



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# MANUAL TECNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA (LEY REP) EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION

CHRISTIAN LUIS PINO GONZALEZ

PROFESOR(ES) GUÍA: CLAUDIA ANDREA PAPIC

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

SANTIAGO – CHILE  
2025



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# MANUAL TECNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA (LEY REP) EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION

POR: CHRISTIAN LUIS PINO GONZALEZ

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los  
profesores:

**PROFESORES GUIA:** Claudia Andrea Papic

**PROFESOR INTEGRANTE 1:** Alex Godoy

**PROFESOR INTEGRANTE 1:** María Estrella Alcamán

Para completar las exigencias del Grado de magister en gestión de  
la sustentabilidad.

Diciembre, 2025

Santiago, Chile

## **DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD**

Por medio del presente párrafo, declaro que el documento titulado: MANUAL TECNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA (LEY REP) EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi creación y no ha sido difundido o presentado bajo otra filiación. En consecuencia, declaro que este trabajo de tesis y su contenido, son totalmente originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Hago hincapié en que la información presentada y sus respectivos documentos no se encuentran bajo derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier entorno de litigio o reclamo referente con la violación de derechos de propiedad intelectual, liberando de toda la responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Me comprometo a no publicar este trabajo de forma completa o parcial para consideración en ninguna revista o congreso sin considerar la aprobación y con el debido proceso de revisión de la Universidad del Desarrollo. Por otra parte, si un extracto o el documento sea aprobado para su utilización por parte de algún medio en cuestión, entrego a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus publicaciones, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.

CHRISTIAN LUIS PINO GONZALEZ

Firma

*Dedicado a mis padres, quienes siempre han sido mi pilar fundamental. Su amor incondicional y apoyo constante me han dado la fuerza para enfrentar cada desafío. Agradezco a mi madre por sus palabras de aliento en los momentos de duda y a mi padre por su sabiduría, que siempre me ha guiado. Cada sacrificio que hicieron por mí ha dejado una huella profunda en mi corazón. Este logro es también suyo, porque sin su amor y dedicación, no estaría aquí hoy.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres, quienes han sido mi apoyo incondicional en este nuevo desafío. Juntos hemos crecido a lo largo de este máster, alcanzando nuevas metas tanto personales como profesionales.*

*También agradezco a mi familia, quienes, sin darse cuenta, se vieron envueltos en interminables tertulias sobre mi tema de tesis. ¡Muchos de ellos necesitarán un tiempo para retomar las conversaciones sobre sustentabilidad!*

*Agradecer también por el apoyo y confianza a todos mis profesores del MAGS, a mis compañeros por cada una de esas risas y momentos de estrés que sorteamos juntos y a aquellos con los que trascendimos y nacieron lindas amistades, por supuesto, a mis compañeros de trabajo y a mi empresa por su confianza que me permitió acceder a todo el material requerido para el éxito de esta tesis.*

*A la Institución, que me enseñó un punto de vista distinto con este programa de Magister.*

## ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	10
INTRODUCCIÓN .....	11
1.1 REFLEXIÓN SOBRE CÓMO LOS SISTEMAS COLECTIVOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN PUEDEN CONTRIBUIR A LA SOSTENIBILIDAD .....	13
1.2 BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA .....	15
1.3 CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO .....	18
1.4 OBJETIVO GENERAL .....	19
MARCO TEÓRICO. ....	22
Responsabilidad Extendida del Productor (EPR) como instrumento regulatorio .....	23
Sistemas colectivos de gestión como mecanismo de cumplimiento de la Ley REP.....	24
Gestión de residuos de construcción y demolición (C&D Waste).....	25
CAPITULO III .....	31
Metodología .....	32
Enfoque metodológico general .....	32
Tipo y alcance de la investigación .....	32
Tipo y alcance de la investigación .....	33
Población, muestra y criterios de selección .....	34
Fuentes de información .....	35
Fuentes primarias .....	35
Fuentes secundarias .....	35
Criterios de selección del benchmark internacional .....	36
Enfoque de análisis normativo .....	36
Integración de resultados en la propuesta final .....	37
Viabilidad Económica de la Implementación de Sistemas Colectivos de Gestión de Residuos.....	37
Estudio Comparativo con Otros Países .....	43
Capitulo IV .....	45
Resultados .....	46

Obtención, procesamiento y análisis de la información recopilada a través de los instrumentos investigativos .....	47
2.2 Análisis e interpretación de los resultados del estudio. ....	51
3. Conclusión .....	60
3.1 Propuesta para trabajos futuros .....	61
Bibliografía .....	65

# MANUAL TECNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA (LEY REP) EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION

Christian Luis Pino González

Bajo la supervisión de Claudia Papic, Universidad del Desarrollo de Chile

## ***Resumen***

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el nivel de cumplimiento de las empresas del sector de la construcción en Chile respecto a las obligaciones establecidas en la Ley N.º 20.920, que regula la gestión de residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y el fomento al reciclaje. A partir del estudio de la realidad empresarial nacional, se examinan las prácticas actuales de gestión de residuos de construcción, así como las principales brechas técnicas, operativas y normativas que enfrentan las empresas para dar cumplimiento a la normativa vigente.

La investigación se centra en residuos asociados a materiales comúnmente utilizados en la construcción, tales como placas de yeso cartón, fibrocemento, lana mineral y lana de vidrio, evaluando su manejo dentro de los sistemas colectivos de gestión existentes o potenciales. Sobre la base de este diagnóstico, se propone la elaboración de un manual orientado a apoyar a las empresas —especialmente pequeñas y medianas— en la implementación efectiva de mecanismos de cumplimiento de la Ley REP.

Asimismo, el estudio incorpora un análisis de viabilidad económica que considera los costos de implementación, las alternativas de financiamiento disponibles y los beneficios asociados a una gestión eficiente de residuos, con el fin de desarrollar un instrumento práctico que facilite el cumplimiento normativo sin comprometer la sostenibilidad financiera de las empresas del sector.

Con el propósito de fortalecer la propuesta y validar su aplicabilidad en el contexto nacional, se desarrolla un estudio comparativo con países que han implementado marcos normativos y sistemas de gestión de residuos de construcción consolidados, tales como España, Alemania, México y Colombia. Este análisis contempla sus modelos regulatorios, mecanismos de reciclaje y resultados obtenidos en términos de reducción de residuos, eficiencia operativa y beneficios sociales. Las experiencias internacionales permiten identificar buenas prácticas y elementos replicables que pueden ser adaptados a la realidad del sector de la construcción en Chile y al marco de la Ley REP.

El objetivo final de la investigación es elaborar una guía práctica orientada a las empresas del sector de la construcción, que facilite el cumplimiento de la Ley N.º 20.920 mediante la implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Residuos (SIG). Esta guía se materializa en un manual técnico que propone una metodología estandarizada para la gestión de residuos, promoviendo la coordinación entre los distintos actores involucrados, tales como empresas, sistemas colectivos de gestión, municipalidades y comunidades locales. Asimismo, se consideran estándares internacionales de sostenibilidad y reporte, tales como ISO, GRI, SASB, con el fin de alinear la propuesta con las mejores prácticas a nivel global.

En síntesis, la evaluación del nivel de cumplimiento empresarial y la propuesta de un SIG estandarizado permitirán no solo fortalecer la gestión de residuos en el sector de la construcción, sino también mejorar la eficiencia operativa, reducir los impactos ambientales y fomentar el desarrollo económico y social en los territorios involucrados, contribuyendo al cumplimiento normativo y al desarrollo sostenible de largo plazo en Chile.

**PALABRAS CLAVE:** Ley REP, Sistemas Colectivos de Gestión de Residuos, Economía Circular, Gestión Sostenible de Residuos en la Construcción, Desarrollo Sostenible, Materiales de Construcción Reciclables, ISO 14001, GRI (Global Reporting Initiative), Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Índices de Sostenibilidad Dow Jones, Impacto Social y Económico, Viabilidad Económica de Sistemas de Gestión de Residuos, Buenas Prácticas Internacionales en Gestión de Residuos, Sostenibilidad Corporativa.



## CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La construcción en Chile representa un sector clave en la economía nacional, no solo por su contribución al Producto Interno Bruto (PIB), sino también por su impacto en la generación de empleo y en el desarrollo social. Según datos de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), este sector representa el 7,1% del PIB y genera aproximadamente el 8,5% de los empleos en el país. Con un entramado de alrededor de 30 mil empresas, mayoritariamente pymes, la construcción da empleo a cerca de 700 mil personas, constituyendo el 81% de los puestos de trabajo en este ámbito y el 34% de la facturación total del sector. (CChC, 2021)

Este peso económico se traduce en un impacto significativo en la calidad de vida de los ciudadanos, lo que ha motivado a las autoridades a implementar diversas políticas e iniciativas para impulsar el crecimiento del sector. Programas como Construye 2025, que busca promover la innovación y la sostenibilidad en la construcción, así como el Plan 30/30, que propone la construcción de 30 mil viviendas en un plazo de tres años, son ejemplos claros del compromiso del gobierno por mejorar la infraestructura y fomentar el desarrollo social. Además, la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), que establece un marco normativo para la gestión de residuos, refleja la necesidad de incorporar la sostenibilidad en las prácticas del sector. (Ley 20.920, 2016; Ministerio del Medio Ambiente, 2020) (World Bank, 2020; UNEP, 2019)

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos desplegados, el sector enfrenta desafíos críticos que amenazan su sostenibilidad a largo plazo. Chile se encuentra entre los países de la OCDE con los niveles más bajos de productividad en el uso de recursos, lo que se traduce en una ineficiencia en la gestión de materiales y en un elevado volumen de residuos generados. En 2021, la producción anual de residuos de construcción y demolición (RCD) alcanzó aproximadamente 6,8 millones de toneladas, lo que equivale a cerca de 350 kg por habitante, de los cuales se estima que un 70% son residuos inertes, como escombros y tierra. (OCDE, 2019; OECD, 2020) (World Bank, 2020; UNEP, 2019)

El análisis de la información respecto a la superficie construida se basa en los permisos de edificación aprobados durante 2018 por las Direcciones de Obras Municipales, donde se observa un crecimiento constante en la construcción de obras habitacionales y comerciales. Sin embargo, la baja tasa de valorización de los RCD, que apenas alcanza un 6%, plantea serias interrogantes sobre la eficiencia en el uso de materias primas y la capacidad del sector para adaptarse a la creciente demanda de infraestructura. (World Bank, 2020; UNEP, 2019)

Diversos estudios indican que la falta de infraestructura adecuada para la gestión y eliminación de los RCD es uno de los principales obstáculos. La infraestructura existente no se encuentra preparada para manejar el volumen creciente de residuos, y muchas veces carece de las tecnologías necesarias para su tratamiento y reciclaje. Asimismo, la regulación vigente presenta deficiencias en cuanto a la claridad y especificidad, lo que dificulta el cumplimiento de las normativas establecidas. La ausencia de estándares claros y directrices precisas en la gestión de residuos ha sido señalada por diversas instituciones públicas y privadas como un factor determinante que agrava la problemática actual. (World Bank, 2020; UNEP, 2019)

Por otro lado, la interacción entre la normativa ambiental y las prácticas del sector de la construcción necesita ser revisada y fortalecida. La implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Residuos (SIG) que incluya la producción, manejo y valorización de los RCD es crucial para mejorar la sostenibilidad del sector. Tal sistema no solo permitiría una mejor gestión de los residuos generados, sino que también fomentaría la economía circular, promoviendo el reciclaje y la reutilización de materiales. (World Bank, 2020; UNEP, 2019) (Ghisellini et al., 2016; Kirchherr et al., 2017)

Adicionalmente, el sector de la construcción tiene la responsabilidad de adoptar prácticas más sostenibles en su operación diaria. Esto implica no solo cumplir con las normativas vigentes, sino también integrar principios de sostenibilidad en cada etapa del ciclo de vida de la construcción, desde la planificación hasta la ejecución y el desmantelamiento. La adopción de estándares internacionales, como los establecidos por

ISO, GRI y SASB, podría proporcionar un marco robusto para guiar la sostenibilidad en el sector y asegurar la transparencia en la gestión ambiental. (ISO, 2015; Global Reporting Initiative, 2020)

En conclusión, la construcción en Chile, a pesar de ser un sector de gran relevancia económica, enfrenta serios desafíos en términos de sostenibilidad y gestión de residuos. La necesidad de un enfoque más integrado y eficiente en la gestión de los residuos de construcción y demolición es urgente. Esta investigación buscará establecer un marco de referencia para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Residuos, considerando no solo la normativa vigente, sino también las mejores prácticas internacionales y el contexto local, con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible del sector de la construcción en Chile.

## **1.1 REFLEXIÓN SOBRE CÓMO LOS SISTEMAS COLECTIVOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA CONSTRUCCIÓN PUEDEN CONTRIBUIR A LA SOSTENIBILIDAD**

La implementación de sistemas colectivos de gestión de residuos en la construcción representa una estrategia clave para avanzar hacia la sostenibilidad en el sector. Estos sistemas, que agrupan a múltiples actores involucrados en la producción y manejo de residuos, ofrecen una solución integral que puede abordar de manera efectiva los desafíos asociados con la generación de residuos de construcción y demolición (RCD).

En primer lugar, los sistemas colectivos fomentan la colaboración entre empresas constructoras, municipalidades, entidades reguladoras y la comunidad. Esta sinergia permite una mejor planificación y ejecución de iniciativas de reciclaje y valorización de residuos, optimizando recursos y evitando duplicidades en esfuerzos. Al compartir infraestructura y conocimiento, los participantes pueden maximizar la eficiencia en la gestión de RCD, reduciendo costos y aumentando la tasa de recuperación de materiales.

Además, estos sistemas facilitan la implementación de prácticas de economía circular, donde los residuos no son considerados simplemente como desechos, sino como recursos potenciales. La valorización de los RCD, mediante su reutilización y reciclaje,

contribuye a minimizar la extracción de nuevas materias primas, lo que a su vez reduce el impacto ambiental asociado a la producción de materiales de construcción. Esto se traduce en una menor huella de carbono y un uso más responsable de los recursos naturales, alineándose con los principios de sostenibilidad.

Los sistemas colectivos también pueden servir como plataformas para la educación y sensibilización de todos los actores involucrados en el proceso de construcción. Al promover buenas prácticas en la gestión de residuos, se genera un cambio cultural que fomenta la responsabilidad ambiental en la industria. Esto no solo mejora la imagen del sector, sino que también empodera a los trabajadores y a la comunidad, creando un sentido de pertenencia y compromiso con la sostenibilidad.

Desde el punto de vista regulatorio, la existencia de sistemas colectivos de gestión de residuos puede facilitar el cumplimiento de las normativas vigentes, como la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP). Estos sistemas pueden diseñarse para adaptarse a los requerimientos legales, asegurando que los residuos sean gestionados de manera adecuada y conforme a las exigencias de la legislación. Esto no solo disminuye el riesgo de sanciones, sino que también mejora la transparencia y la rendición de cuentas en el manejo de residuos.

Finalmente, la implementación de sistemas colectivos puede contribuir a la creación de empleos verdes y sostenibles. La valorización de residuos genera nuevas oportunidades laborales en el ámbito del reciclaje y la gestión de residuos, promoviendo un desarrollo económico que beneficia a la comunidad y al entorno.

En resumen, los sistemas colectivos de gestión de residuos en la construcción no solo son una herramienta eficaz para mejorar la eficiencia en el manejo de RCD, sino que también representan un enfoque integral que fomenta la sostenibilidad en múltiples dimensiones. Al promover la colaboración, la educación, el cumplimiento normativo y la creación de empleo, estos sistemas pueden ser un motor de cambio hacia un sector de la construcción más responsable y alineado con los objetivos de desarrollo sostenible.

Aspecto	GRI	Norma ISO	Ley REP de Chile
<b>Enfoque</b>	Informes de sostenibilidad y responsabilidad social	Gestión de calidad, medio ambiente, y otros sistemas de gestión	Gestión de residuos y responsabilidad del productor
<b>Objetivo</b>	Transparencia y rendición de cuentas en sostenibilidad	Estandarización y mejora continua en procesos	Promover la reducción, reutilización y reciclaje de residuos
<b>Uso principal</b>	Informes anuales sobre desempeño sostenible	Certificación y gestión de procesos	Establecimiento de obligaciones para productores y distribuidores
<b>Estructura</b>	Principios de elaboración de informes y un conjunto de indicadores específicos	Normas específicas (como ISO 14001, ISO 9001) para diferentes áreas	Normativas específicas sobre la gestión de ciertos productos y sus residuos
<b>Flexibilidad</b>	Adaptable a diferentes contextos organizacionales	Normas más rígidas, requieren cumplimiento específico	Requisitos claros, pero con espacio para implementación adaptable
<b>Interés de partes interesadas</b>	Fuerte enfoque en la comunicación con partes interesadas	Interés en la satisfacción del cliente y partes interesadas a través de calidad	Involucra a consumidores, productores y el Estado en la gestión de residuos
<b>Áreas cubiertas</b>	Económico, social y medioambiental	Calidad, medio ambiente, salud y seguridad, entre otros	Productos específicos (envases, electrónicos, etc.)
<b>Certificación</b>	No se certifica; se utilizan para informar	Certificación por organismos acreditados	Los productores deben presentar planes de gestión, pero no hay certificación como tal
<b>Actualización</b>	Actualizaciones periódicas (cada tres años)	Actualización en función de revisiones programadas	Sujeto a revisión y adaptación según la evolución del mercado y tecnologías
<b>Ejemplo de aplicación</b>	Informe de sostenibilidad de una empresa	Certificación ISO 14001 de un sistema de gestión ambiental	Planes de gestión de residuos para productos de embalaje

**Tabla 1. Comparación entre GRI, normas ISO y la Ley REP de Chile en el contexto de la gestión de residuos y la sostenibilidad**

## 1.2 BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA

La sostenibilidad en la construcción ha emergido como un tema central en la literatura contemporánea, especialmente en el contexto de la crisis ambiental global. Los

sistemas colectivos de gestión de residuos (RCD) han sido identificados como una estrategia eficaz para abordar los problemas asociados con la generación de residuos en este sector. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020), una gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición es crucial para mitigar el impacto ambiental, reducir la contaminación y promover una economía circular que integre la sostenibilidad en todos los niveles de la cadena de valor.

En Chile, la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) representa un avance significativo hacia la sostenibilidad en la gestión de residuos. Esta legislación establece un marco normativo que incentiva a los productores a asumir la responsabilidad por el ciclo de vida de sus productos, promoviendo la recuperación y el reciclaje de materiales. Cerna (2011) subraya que la sustentabilidad debe ser concebida como un enfoque integral, que considere las interacciones entre las empresas, las comunidades y el entorno. Este enfoque holístico es esencial para que la gestión de residuos no se limite a un cumplimiento normativo, sino que se oriente hacia la creación de valor social y ambiental.

A nivel latinoamericano, la experiencia de países como Brasil y Colombia ilustra la efectividad de los sistemas colectivos en la gestión de residuos. Vázquez y González (2021) argumentan que la colaboración entre el sector público, privado y la comunidad es fundamental para el éxito de estas iniciativas. La creación de redes de reciclaje y la implementación de buenas prácticas de gestión de residuos no solo mejoran la eficiencia en el manejo de los mismos, sino que también generan conciencia ambiental y empoderan a las comunidades locales, promoviendo una cultura de sostenibilidad que trasciende el ámbito de la construcción.

En Europa, la Directiva de Residuos de la Unión Europea (2018) establece objetivos ambiciosos para la reducción y reciclaje de residuos, enfatizando la necesidad de transitar hacia una economía circular. Esta normativa ha servido como un referente para muchos países en desarrollo que buscan adaptar sus políticas a estándares más sostenibles. El enfoque europeo se basa en la premisa de que los residuos deben ser considerados como

recursos potenciales, lo que resuena con la filosofía de los sistemas colectivos de gestión de residuos en la construcción, que buscan optimizar la recuperación de materiales y minimizar el desperdicio.

No obstante, la literatura también destaca una serie de desafíos que enfrentan estos sistemas. La resistencia al cambio en las prácticas tradicionales de construcción, la falta de infraestructura adecuada y el escaso conocimiento sobre la gestión sostenible de residuos son barreras significativas. Vüllrath et al. (2022) discuten cómo la debilidad institucional y la falta de claridad en la regulación pueden limitar el potencial de estos sistemas para generar impactos positivos tanto en la comunidad como en el medio ambiente. La ausencia de un marco normativo claro puede llevar a una implementación inconsistente y a una falta de compromiso por parte de los actores involucrados.

Además, es importante considerar el impacto social de los sistemas colectivos de gestión de residuos. La investigación de Vüllrath et al. (2022) indica que los problemas de pobreza y vulnerabilidad social en zonas urbano-rurales de Chile se ven exacerbados por la falta de acceso a servicios básicos de gestión de residuos. Esta realidad sugiere que cualquier estrategia de sostenibilidad en la construcción debe integrar un enfoque social, garantizando que los beneficios de la gestión de residuos sean equitativos y accesibles para todas las comunidades.

La implementación de sistemas colectivos de gestión de residuos también plantea la necesidad de capacitación y sensibilización. La literatura sugiere que invertir en educación y formación de los trabajadores del sector de la construcción es fundamental para promover prácticas de gestión de residuos más sostenibles. Iniciativas de capacitación pueden facilitar la adopción de nuevas tecnologías y métodos de trabajo que optimicen la gestión de RCD, contribuyendo a la reducción de la huella ambiental de la construcción.

En conclusión, los sistemas colectivos de gestión de residuos en la construcción son una herramienta clave para avanzar hacia la sostenibilidad. A través de la colaboración entre diferentes actores, el cumplimiento de normativas adecuadas y la promoción de una

cultura de responsabilidad ambiental, es posible transformar los desafíos actuales en oportunidades de desarrollo. La interconexión de políticas públicas, la innovación y la educación son esenciales para construir un sector de la construcción más sostenible, que no solo minimice su impacto ambiental, sino que también fomente el bienestar social y económico de las comunidades.

### 1.3 CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO

La contribución principal de este trabajo radica en la formulación de un marco teórico y práctico para la implementación de sistemas colectivos de gestión de residuos en el sector de la construcción en Chile, en el contexto de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP). Este estudio no solo proporciona una guía detallada para los productores de productos prioritarios sobre cómo cumplir con las normativas de reciclaje y recuperación de materiales, sino que también ofrece herramientas concretas para la creación de sistemas de gestión eficientes, adaptados a las características del mercado chileno.

Además, al integrar ejemplos de buenas prácticas de países de América Latina y Europa, el trabajo presenta modelos de sistemas de gestión de residuos que han demostrado ser efectivos en contextos similares, proporcionando un marco comparativo que valida la viabilidad y eficacia de la propuesta dentro de un contexto internacional. Estas prácticas pueden ser adaptadas e implementadas localmente, facilitando el proceso de transición hacia una economía circular más sostenible en el sector de la construcción.

Una dimensión fundamental que enriquece la propuesta es el análisis de la viabilidad económica, lo que permite evaluar cómo las pequeñas y medianas empresas del sector pueden financiar y gestionar los costos asociados a la implementación de estos sistemas de gestión de residuos. A través de este enfoque, el estudio no solo promueve la sostenibilidad ambiental, sino que también garantiza la viabilidad económica del modelo, favoreciendo la integración de las pequeñas empresas en el proceso.

Desde un punto de vista social, esta investigación incorpora un componente social que analiza cómo una correcta gestión de residuos de construcción puede impactar positivamente en las comunidades cercanas a las obras, reduciendo riesgos ambientales, promoviendo la educación ambiental y generando empleo verde. De este modo, el trabajo no solo se enfoca en la mejora de la eficiencia en la gestión de residuos, sino también en la creación de una cultura de sostenibilidad que involucra a las comunidades locales en la transformación hacia una economía más circular y justa.

## 1.4 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un manual técnico para la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (Ley N.º 20.920) en el sector de la construcción en Chile, orientado a apoyar a las empresas —especialmente micro, pequeñas y medianas— en el cumplimiento efectivo de sus obligaciones legales mediante la adopción de sistemas colectivos e integrados de gestión de residuos de materiales de la construcción, promoviendo la sostenibilidad ambiental, la viabilidad técnica y económica de las organizaciones y la reducción de los impactos negativos en las comunidades asociadas a la actividad constructiva, en concordancia con los principios de la economía circular y las mejores prácticas internacionales adaptadas al contexto nacional.

### 1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la legislación vigente en Chile, incluyendo la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), para identificar los requisitos normativos y las oportunidades que ofrece esta legislación para la gestión sostenible de residuos en la construcción, con el fin de determinar los vacíos normativos y las áreas de mejora para facilitar la implementación de sistemas colectivos eficientes.

- Investigar las mejores prácticas internacionales en la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en países de América Latina y Europa, para identificar modelos exitosos y adaptables al contexto chileno, que incluyan aspectos de reciclaje, reutilización, así como estrategias de gestión económica y sostenibilidad social en el sector.
- Evaluar las barreras y desafíos que enfrenta el sector de la construcción en Chile para la implementación de sistemas colectivos de gestión de residuos, incluyendo factores culturales, normativos, económicos y de infraestructura, con el objetivo de proponer soluciones que faciliten la transición hacia una economía circular en la construcción.
- Proponer recomendaciones prácticas para la creación de un sistema colectivo de gestión de residuos en la construcción que fomente la colaboración entre los actores involucrados (empresas, municipalidades, comunidades y organismos públicos), asegurando la recuperación y reciclaje de materiales, promoviendo la viabilidad económica y beneficios sociales, como la generación de empleo local y la mejora de la calidad de vida en las comunidades afectadas por la generación de residuo.

## CAPITULO II

# MANUAL TECNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA (LEY REP) EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION

Christian Luis Pino González

## MARCO TEÓRICO.

El presente capítulo tiene por finalidad establecer los fundamentos teóricos, conceptuales y analíticos que sustentan la elaboración de un manual técnico para la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (Ley N.º 20.920) en el sector de la construcción en Chile. En coherencia con el objetivo general del proyecto, este marco se orienta a analizar los principales conceptos, modelos y experiencias relevantes que permiten comprender los desafíos normativos, técnicos y operativos asociados al cumplimiento de la Ley REP, particularmente desde la perspectiva de las micro, pequeñas y medianas empresas del sector, esto asociado a los residuos de la construcción.

Para ello, el capítulo aborda el concepto de Responsabilidad Extendida del Productor como instrumento de política pública ambiental, el rol de los sistemas colectivos de gestión como mecanismo de cumplimiento, las particularidades de la gestión de residuos de construcción y demolición, y el análisis comparado de experiencias internacionales en Europa y América Latina. Este desarrollo teórico–analítico permite justificar la necesidad de un manual técnico aplicado, orientado a traducir las exigencias normativas en procedimientos operativos claros y viables para el contexto chileno.

## **Responsabilidad Extendida del Productor (EPR) como instrumento regulatorio**

La Responsabilidad Extendida del Productor (EPR) es un instrumento de política ambiental que traslada a los productores parte de la responsabilidad sobre el manejo de los productos en la fase postconsumo, incentivando el ecodiseño, la reducción de residuos y la valorización de materiales a lo largo de todo su ciclo de vida (OCDE, 2019; European Union, 2018). Desde una perspectiva económica, la EPR busca internalizar las externalidades mediante obligaciones de gestión y mecanismos de financiamiento, como tarifas o eco-modulación, que reflejan el desempeño ambiental de los productos (Gunningham & Sinclair, 2020; European Commission, 2020).

El enfoque de EPR se articula con la jerarquía de residuos, priorizando la prevención, la preparación para la reutilización, el reciclaje, otras formas de valorización y, finalmente, la disposición final. Su efectividad aumenta cuando existen metas claras, trazabilidad de los residuos, fiscalización proporcional y coordinación con estándares técnicos y políticas de compras públicas sostenibles (European Union, 2018; ISO, 2015). En Chile, la Ley N.º 20.920 establece obligaciones específicas para productos prioritarios, habilita sistemas individuales y colectivos, y promueve la economía circular, con lineamientos complementarios proporcionados por el Ministerio del Medio Ambiente (Ley 20.920, 2016; Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

A nivel internacional, la EPR se ha consolidado como uno de los principales instrumentos regulatorios para la gestión sostenible de residuos y la transición hacia modelos de economía circular. Desde su implementación en Europa, organismos como la OCDE la han promovido como un enfoque de política ambiental que extiende la responsabilidad del productor hasta la etapa postconsumo. La literatura académica indica que la EPR permite internalizar los costos ambientales asociados al ciclo de vida de los productos y fomenta prácticas de ecodiseño, reducción de residuos y valorización de materiales. Su eficacia

depende, además, de marcos normativos claros, metas obligatorias de recolección y reciclaje, y mecanismos de cumplimiento adaptados a la realidad de cada sector productivo. En el sector de la construcción, la aplicación de la EPR enfrenta desafíos específicos debido a la diversidad de materiales, los altos volúmenes de residuos generados y la fragmentación del sector empresarial. En este contexto, la Ley N.º 20.920 representa un avance significativo en el marco jurídico chileno, al establecer la obligación de que los productores organicen y financien la gestión de los residuos de productos prioritarios. Sin embargo, la evidencia académica y empírica sugiere que la efectividad de esta normativa depende en gran medida de la disponibilidad de herramientas técnicas que faciliten su implementación práctica, reforzando así la pertinencia del manual técnico propuesto en este proyecto.

### **Sistemas colectivos de gestión como mecanismo de cumplimiento de la Ley REP**

Los sistemas colectivos de gestión constituyen una de las principales modalidades para el cumplimiento de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), especialmente en aquellos contextos en que el cumplimiento individual resulta técnica o económicamente inviable para las empresas. A través de estos sistemas, los productores pueden financiar de manera conjunta las actividades de recolección, reciclaje y valorización de residuos, lo que permite generar economías de escala, estandarizar procesos operativos y mejorar la trazabilidad a lo largo de la cadena de gestión (Fernández & Ruiz, 2019; Wilson, Velis & Cheeseman, 2006). Desde una perspectiva formal, los sistemas colectivos corresponden a entidades organizadas por múltiples productores que asumen de manera conjunta las obligaciones legales asociadas a la gestión de residuos, compartiendo costos, infraestructura y capacidades técnicas y operativas.

La literatura especializada destaca que los sistemas colectivos representan una herramienta clave para reducir las barreras de entrada al cumplimiento normativo, particularmente para micro, pequeñas y medianas empresas, que suelen enfrentar mayores limitaciones financieras y operacionales. Asimismo, estos sistemas contribuyen a mejorar la eficiencia operativa, facilitar la estandarización de procedimientos, fortalecer la trazabilidad de los

residuos y optimizar la coordinación con gestores autorizados y organismos fiscalizadores. En este sentido, los sistemas colectivos no solo permiten cumplir con las exigencias regulatorias, sino que también promueven modelos de gestión más eficientes, colaborativos y alineados con los principios de la economía circular (Fernández & Ruiz, 2019; Wilson, Velis & Cheeseman, 2006).

Desde una perspectiva jurídica y de gobernanza, los sistemas colectivos desempeñan un rol clave en la implementación de políticas públicas ambientales, al actuar como intermediarios entre el Estado y los productores. Sin embargo, diversos estudios advierten que su efectividad depende de factores como la claridad en la distribución de responsabilidades, la transparencia en su gestión, la adecuada representación de los productores y la existencia de mecanismos de control y rendición de cuentas. (Fernández & Ruiz, 2019; Fawcett & Oreszczyn, 2019). En el contexto de la Ley 20.920, los SCG son coherentes con la necesidad de cumplir metas y asegurar trazabilidad, especialmente cuando la gestión individual no es viable (Ley 20.920, 2016; Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

En el marco de la Ley REP chilena, los sistemas colectivos adquieren especial relevancia para el sector de la construcción, donde predominan empresas de menor tamaño con limitadas capacidades técnicas y financieras. En este escenario, el manual técnico propuesto busca orientar a las empresas en su participación en sistemas colectivos, proporcionando lineamientos claros para el cumplimiento normativo y la implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Residuos (SIG).

### **Gestión de residuos de construcción y demolición (C&D Waste)**

Los residuos de construcción y demolición (RCD) constituyen uno de los flujos de residuos más voluminosos a nivel mundial, representando hasta un 40 % del total de residuos sólidos generados (World Bank, 2020; UNEP, 2019). Entre los desafíos recurrentes se incluyen la segregación insuficiente en origen, la informalidad, la falta de infraestructura adecuada y la

baja valorización de materiales, lo que impacta negativamente en la eficiencia material, la sostenibilidad y la calidad urbana (Silva, Rosano, Stocker & Gorissen, 2017; Vázquez & González, 2021).

Superar estas brechas requiere procedimientos operativos estandarizados para la separación en obra, almacenamiento temporal seguro, transporte y valorización; criterios de calidad para áridos y materiales secundarios; y capacitación del personal involucrado en obra. La integración de cadenas de valor secundarias —como áridos reciclados, metales, maderas y plásticos de embalaje— y la habilitación de mercados con especificaciones técnicas claras son indispensables para que el reciclaje compita con la disposición en vertederos (UNEP, 2019; World Bank, 2020). Además, la valorización de RCD puede generar empleo verde y reducir riesgos ambientales, siempre que se articulen políticas laborales y protocolos de seguridad adecuados (FAO, 2020; Wilson, Velis & Cheeseman, 2006).

### **Flujos de materiales relevantes en construcción**

En el contexto chileno, materiales como placas de yeso-cartón, fibrocemento, lana mineral, lana de vidrio, maderas, metales, plásticos y hormigón presentan potencial de valorización diferenciado. La literatura internacional destaca la necesidad de segregación específica, control de contaminantes (por ejemplo, yeso con sulfatos) y criterios de calidad para su reintroducción como material secundario (UNEP, 2019; Ellen MacArthur Foundation, 2021). La implementación de protocolos de desmontaje y acopio facilita el reciclaje, reduce daños a los componentes y mejora la calidad del material recuperado (Silva et al., 2017; Vázquez & González, 2021).

### **Economía circular aplicada al sector construcción**

La economía circular busca mantener el valor y la utilidad de productos y materiales durante el mayor tiempo posible, mediante estrategias de diseño para el desmontaje, modularidad, estandarización de componentes, remanufactura, reutilización y reciclaje (Ghisellini, Cialani & Ulgiati, 2016; Kirchherr, Reike & Hekkert, 2017). En construcción, la circularidad también habilita nuevos modelos de negocio, como contratos basados en desempeño, servicios en

vez de productos y pasaportes de materiales, que facilitan la trazabilidad y captura de valor al final de la vida útil (Bocken, de Pauw, Bakker & van der Grinten, 2016; Ellen MacArthur Foundation, 2021).

La evidencia sugiere que estas estrategias mejoran la eficiencia material, reducen emisiones y generan ventajas competitivas, siempre que se alineen con la normativa, incentivos y capacidades técnicas existentes (García & Sánchez, 2018; Vargas & López, 2018). Además, la circularidad requiere mercados secundarios confiables, con especificaciones y ensayos que validen el desempeño de los materiales recuperados (Ghisellini et al., 2016; Ellen MacArthur Foundation, 2021).

### **Estándares de gestión, reporte y certificación**

La ISO 14001 proporciona un marco para la gestión ambiental basada en mejora continua, integración en procesos y cumplimiento legal, siendo clave para estructurar un Sistema Integrado de Gestión (SIG) que soporte la Ley REP (ISO, 2015; European Commission, 2020). Complementariamente, los GRI Standards permiten reportar desempeño ambiental y social, con enfoque en materialidad y métricas comparables (Global Reporting Initiative, 2020; Schanes, Giljum & Hertwich, 2016). Para mercados financieros, índices de sostenibilidad como el DJSI valorizan las prácticas ESG, reforzando trazabilidad y gestión de riesgos (DJSI, 2021; Schanes et al., 2016). En edificaciones, la certificación LEED promueve la gestión de residuos, eficiencia energética y selección de materiales, aportando herramientas operativas en obra (Green Building Council, 2019; Global Reporting Initiative, 2020).

### **Indicadores clave (KPIs) y trazabilidad**

Para alinear la Ley REP con SIG y reporting, se recomiendan KPIs como: tasa de segregación en origen (%), tasa de valorización (%), intensidad de residuos (kg/m<sup>2</sup> o kg/UF), contenido reciclado (%), cumplimiento de metas REP (%) y empleo verde generado (nº). Todos estos indicadores son vinculables a GRI 301/306 y a la mejora continua ISO 14001 (Global Reporting Initiative, 2020; ISO, 2015).

## **Experiencias y marcos comparados**

En Europa, la Directiva 2008/98/EC y el Plan de Acción de Economía Circular han impulsado metas y obligaciones que elevan la valorización de residuos, incluidos los RCD (European Union, 2018; European Commission, 2020). Experiencias en Reino Unido destacan la combinación de regulación, incentivos de mercado y estándares técnicos como clave para mejorar tasas de reciclaje (Fawcett & Oreszczyn, 2019). En China, la evolución regulatoria muestra la importancia de la capacidad institucional en la efectividad de las políticas de residuos (Zhao & Li, 2020; UNEP, 2019).

En América Latina, países como México y Colombia han avanzado en la regulación de los RCD mediante leyes marco y resoluciones específicas, aunque con distintos niveles de implementación y fiscalización. La literatura regional evidencia que, si bien existen avances normativos, persisten desafíos por la heterogeneidad territorial, la informalidad y las limitaciones técnicas y financieras de las empresas, especialmente las de menor tamaño (Vázquez & González, 2021; Fernández & Ruiz, 2019).

El análisis comparado permite identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas relevantes para Chile, como la gradualidad en la implementación, el apoyo estatal a las pymes y la disponibilidad de herramientas técnicas que faciliten el cumplimiento normativo. Estos criterios se incorporan en el diseño del manual técnico propuesto.

## **Implicancias para Chile y el sector construcción bajo Ley REP**

La Ley 20.920 exige un SIG que coordine segregación en obra, alianzas con gestores autorizados, registro y trazabilidad, contratos de servicio y mecanismos de financiamiento (Ley 20.920, 2016; Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Dada la alta participación de pymes, desafíos de productividad y dispersión territorial en Chile, los sistemas colectivos de gestión (SCG) son herramientas clave para cerrar brechas de cumplimiento y costo (CChC, 2021; OECD, 2020).

## **Integración con estándares y compras públicas**

La articulación de ISO 14001 y GRI Standards con metas REP permite institucionalizar el ciclo PDCA en empresas constructoras, facilitar auditoría y dar confianza a clientes y autoridades (ISO, 2015; Global Reporting Initiative, 2020). Políticas de compras públicas circulares crean demanda para materiales con contenido reciclado, fortaleciendo el mercado secundario (European Commission, 2020; Ellen MacArthur Foundation, 2021).

## **Viabilidad económica, financiamiento y competitividad**

La viabilidad económica de SIG/SCG depende de costos de implementación (infraestructura, capacitación, registro), ahorros por menor disposición en relleno, ingresos por venta de materiales recuperados y riesgos evitados (multas, pasivos ambientales) (World Bank, 2020; OECD, 2020). Con adecuada escala y estandarización, la valorización puede competir con la disposición, especialmente al considerar el costo total de propiedad (TCO) y riesgos regulatorios (Alonso & Ruiz, 2020; Fawcett & Oreszczyn, 2019).

## **Impactos sociales, empleo verde y seguridad**

La transición hacia modelos circulares y REP genera empleo verde en reciclaje, logística y gestión, pero requiere capacitación, protocolos de seguridad y formalización de actores para reducir riesgos sociales (FAO, 2020; Wilson et al., 2006). En obra, la seguridad en el manejo de RCD y materiales peligrosos exige PPE, señalización y almacenamiento adecuado (UNEP, 2019; ISO, 2015).

## **Marco conceptual integrador para el SIG bajo Ley REP**

El modelo teórico que sustenta el manual integra cinco dimensiones:

1. Prevención y diseño (ecodiseño, modularidad, desmontaje) → reducción de residuos en origen (Bocken et al., 2016; Ghisellini et al., 2016).
2. Segregación y operación en obra (procedimientos, capacitación, acopio) → calidad del material secundario (Silva et al., 2017; Green Building Council, 2019).

3. Gestión colectiva y alianzas (SCG, gestores autorizados) → economías de escala y trazabilidad (Fernández & Ruiz, 2019; Wilson et al., 2006).
4. Reporte y mejora (ISO 14001, GRI) → desempeño, métricas y auditoría (ISO, 2015; Global Reporting Initiative, 2020).
5. Mercado y finanzas (compras públicas, TCO, riesgo regulatorio) → competitividad y expansión de materiales secundarios (European Commission, 2020; OECD, 2020).

Este marco orienta un **Manual Técnico aplicable al contexto chileno**, traduciendo la Ley REP en procedimientos operativos, estándares de calidad y mecanismos de cumplimiento viables, especialmente para pymes del sector construcción (Ley 20.920, 2016; CChC, 2021).

## CAPITULO III

## **Metodología**

### **Enfoque metodológico general**

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque aplicado y orientado a la resolución de problemas, cuyo propósito principal es la elaboración de un manual técnico para la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (Ley N.º 20.920) en el sector de la construcción en Chile. El diseño metodológico se sustenta en la integración de métodos cualitativos y cuantitativos, permitiendo abordar de manera complementaria el análisis normativo, el diagnóstico empírico del nivel de cumplimiento empresarial y la formulación de una propuesta técnica aplicada.

Desde el punto de vista epistemológico, el estudio adopta un enfoque pragmático, en tanto prioriza la generación de conocimiento útil y aplicable al contexto real de las empresas del sector. Este enfoque resulta pertinente considerando la naturaleza del proyecto, que busca traducir un marco normativo complejo en una herramienta operativa que facilite su implementación efectiva, especialmente en micro, pequeñas y medianas empresas.

### **Tipo y alcance de la investigación**

En cuanto a su tipología, la investigación es de carácter descriptivo, analítico y propositivo.

- Es descriptiva, ya que caracteriza el nivel de conocimiento, cumplimiento y aplicación de la Ley REP en un conjunto de empresas del sector de la construcción, identificando prácticas actuales de gestión de residuos, uso de sistemas colectivos y percepciones respecto de la normativa.
- Es analítica, dado que examina las relaciones entre variables normativas, técnicas y económicas, identificando brechas, limitaciones y factores críticos que inciden en el cumplimiento de la ley.

- Es propositiva, puesto que los resultados obtenidos constituyen la base para el diseño de un manual técnico orientado a mejorar la gestión de residuos y facilitar el cumplimiento normativo.

El alcance del estudio es no experimental y transversal, ya que la información se recoge en un único momento del tiempo, sin manipulación de variables, con el objetivo de obtener una fotografía representativa de la situación del sector en relación con la Ley REP.

### **Tipo y alcance de la investigación**

En cuanto a su tipología, la investigación es de carácter descriptivo y analítico, en la medida en que permite caracterizar el nivel de conocimiento, cumplimiento y aplicación de la Ley N.º 20.920 (Ley REP) en un conjunto de empresas del sector de la construcción en Chile. El estudio describe las prácticas actuales de gestión de residuos, el uso de sistemas colectivos de gestión y las percepciones empresariales respecto de la normativa vigente, al mismo tiempo que analiza las relaciones existentes entre variables normativas, técnicas y económicas. Este análisis permite identificar brechas, limitaciones y factores críticos que inciden en el cumplimiento efectivo de la ley, especialmente en el caso de micro, pequeñas y medianas empresas del sector.

Asimismo, la investigación posee un carácter propositivo, dado que los resultados obtenidos a partir del diagnóstico empresarial y del análisis normativo constituyen la base para el diseño de un manual técnico orientado a mejorar la gestión de residuos y facilitar el cumplimiento de la Ley REP en el sector de la construcción. El alcance del estudio es no experimental y transversal, ya que la información se recopila en un único momento del tiempo, sin manipulación de variables, con el propósito de obtener una visión representativa de la situación actual del sector en relación con la implementación de la normativa.

## **Población, muestra y criterios de selección**

La población objetivo del estudio corresponde a empresas del sector de la construcción que operan en Chile y que generan residuos asociados a materiales de construcción. La muestra está compuesta por 50 empresas, seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, atendiendo a la disponibilidad de información y al interés del estudio en captar la diversidad de realidades del sector.

Los criterios de selección de las empresas incluyeron:

- Pertenencia al sector de la construcción (obras civiles, edificación, remodelación o similares).
- Generación de residuos de construcción y demolición.
- Presencia de micro, pequeñas y medianas empresas, priorizando este segmento por su mayor vulnerabilidad frente a las exigencias normativas.
- Disposición a participar en el estudio y responder el instrumento de recolección de datos.

Este enfoque permitió obtener una muestra heterogénea y representativa de las principales problemáticas asociadas al cumplimiento de la Ley REP en el sector.

## **Fuentes de información**

### **Fuentes primarias**

Las fuentes primarias corresponden a la información recopilada directamente de las 50 empresas participantes, mediante la aplicación de un cuestionario estructurado diseñado específicamente para los objetivos de la investigación. El instrumento incluyó preguntas cerradas y semiabiertas, organizadas en los siguientes ejes temáticos:

Conocimiento general de la Ley N.º 20.920 y de la Responsabilidad Extendida del Productor.  
Nivel de cumplimiento normativo y estado de implementación de prácticas de gestión de residuos.

- Uso de sistemas colectivos de gestión o mecanismos de cumplimiento.
- Principales barreras técnicas, económicas, administrativas y normativas.
- Interés y percepción sobre la utilidad de un manual técnico de apoyo.

El cuestionario permitió obtener información cuantificable y, a su vez, recoger percepciones cualitativas relevantes para el análisis.

### **Fuentes secundarias**

Las fuentes secundarias incluyen legislación nacional e internacional, literatura académica, informes técnicos, guías institucionales y estudios sectoriales relacionados con la EPR, la gestión de residuos de construcción y los sistemas colectivos. Estas fuentes permitieron contextualizar el diagnóstico empírico, respaldar el análisis normativo y fundamentar la propuesta técnica desarrollada

## **Criterios de selección del benchmark internacional**

El análisis comparado de experiencias internacionales se incorporó como un componente metodológico clave para enriquecer la propuesta del manual técnico. La selección de los países considerados como benchmark —España, Alemania, México y Colombia— respondió a los siguientes criterios metodológicos:

- Existencia de marcos normativos consolidados o en proceso avanzado de implementación en materia de EPR o gestión de residuos de construcción.
- Aplicación de instrumentos específicos para residuos de construcción y demolición.
- Diversidad de contextos geográficos, económicos e institucionales.
- Evidencia documentada sobre resultados, desafíos y lecciones aprendidas.
- Potencial de transferencia y adaptación al contexto chileno.

Este análisis permitió identificar elementos estructurales y operativos que pueden ser incorporados, ajustados o descartados en el diseño del manual técnico.

## **Enfoque de análisis normativo**

El análisis normativo se desarrolló bajo un enfoque jurídico–aplicado, orientado a evaluar tanto el contenido formal de la normativa como su aplicabilidad práctica en el sector de la construcción. Se analizaron la Ley N.º 20.920, su normativa complementaria y los instrumentos regulatorios asociados a la gestión de residuos, considerando su impacto diferenciado en empresas de distinto tamaño.

Este enfoque permitió identificar vacíos, ambigüedades y dificultades de interpretación normativa, así como las implicancias operativas y económicas del cumplimiento. El análisis normativo se utilizó como base para definir los contenidos mínimos del manual técnico y asegurar su coherencia con el marco legal vigente.

## **Integración de resultados en la propuesta final**

La integración de los resultados constituye un elemento central de la metodología. Los hallazgos del diagnóstico empresarial, el análisis normativo y el benchmark internacional se sistematizaron y tradujeron en lineamientos técnicos para la elaboración del manual.

En particular:

- Las brechas de conocimiento y cumplimiento identificadas orientaron la estructura y el lenguaje del manual.
- Las barreras económicas detectadas influyeron en la incorporación de alternativas de cumplimiento gradual y mecanismos de apoyo financiero.
- Las buenas prácticas internacionales permitieron validar y enriquecer la propuesta técnica.
- El análisis normativo aseguró la alineación del manual con las exigencias legales.

De este modo, la metodología garantiza que el manual técnico sea el resultado de un proceso riguroso, basado en evidencia empírica, análisis normativo y referencia internacional

## **Viabilidad Económica de la Implementación de Sistemas Colectivos de Gestión de Residuos**

El análisis de la viabilidad económica es un componente fundamental para evaluar si las empresas, en especial las pequeñas y medianas, pueden implementar de manera efectiva los sistemas de gestión propuestos por la Ley REP sin comprometer su viabilidad económica. Este análisis se centra en diversos aspectos clave que determinan la capacidad de las empresas para adoptar prácticas sostenibles, dentro de un marco normativo exigente, como el que establece la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor.

El análisis de la viabilidad económica de los sistemas de gestión de residuos en la construcción se inicia evaluando los costos iniciales de implementación de un Sistema Integrado de Gestión (SIG). Esto implica considerar los costos asociados con la infraestructura necesaria, como la instalación de contenedores, plantas de reciclaje y la adquisición de equipos especializados. También se incluyen los gastos relacionados con la capacitación del personal, para asegurar que cumpla con las normativas vigentes de gestión de residuos, y la creación de alianzas estratégicas con empresas recicladoras o entidades encargadas de la disposición final de los residuos. Aunque estos costos representan una inversión inicial considerable, son fundamentales para cumplir con las regulaciones y garantizar una correcta gestión de los residuos en el sector de la construcción.

Además, se identificarán diversas fuentes de financiamiento y subvenciones que pueden facilitar la implementación de los sistemas de gestión. Entre ellas se encuentran las subvenciones gubernamentales, los incentivos fiscales destinados a proyectos sostenibles y las líneas de crédito verdes ofrecidas por bancos e instituciones financieras que apoyan la transición hacia prácticas más responsables y sostenibles. Estos mecanismos de financiamiento resultan especialmente relevantes para las pequeñas y medianas empresas del sector, que podrían enfrentar dificultades para asumir los costos iniciales sin el apoyo adecuado.

El análisis también incluye una estimación de los beneficios a largo plazo derivados de la implementación de los SIG. Entre los beneficios más destacados se encuentra el ahorro generado por la reducción de residuos enviados a rellenos sanitarios, lo que a su vez disminuye los costos operativos asociados con la disposición final de residuos. Asimismo, se evaluó el valor económico que se puede obtener mediante la recuperación y reciclaje de materiales, lo cual no solo contribuye a la sostenibilidad, sino que también ofrece una oportunidad para generar ingresos adicionales para las empresas del sector.

Finalmente, se realizarán entrevistas con pequeñas y medianas empresas del sector de la construcción en Chile, con el objetivo de comprender sus perspectivas y desafíos específicos en relación con la viabilidad económica de los sistemas de gestión de residuos.

Este enfoque cualitativo permitió obtener datos más detallados y realistas sobre las dificultades prácticas que enfrentan estas empresas, así como sus opiniones sobre la rentabilidad y sostenibilidad de las inversiones necesarias para cumplir con las normativas.

#### Estructura de evaluación:

- Introducción al análisis económico.
- Costos iniciales de implementación del SIG.
- Fuentes de financiamiento y apoyo gubernamental.
- Beneficios y retornos a largo plazo.
- Análisis de viabilidad para empresas pequeñas.

Componente	Descripción	Costo Estimado (CLP)	Observaciones
<b>Diagnóstico Inicial</b>	Evaluación del estado actual de gestión de residuos en la empresa	300,000–500,000	Incluye visitas, entrevistas y análisis documental
<b>Capacitación a Personal</b>	Talleres/charlas sobre REP y gestión de residuos	200,000–400,000	Por grupo de 10–15 personas
<b>Adaptación del Manual</b>	Personalización del manual estándar para la empresa	250,000–600,000	Según tipo de residuos predominantes
<b>Implementación de Planes y Procedimientos</b>	Establecimiento de procesos de separación, almacenamiento y control de residuos	400,000–800,000	Incluye señalización y almacenamiento básico
<b>Monitoreo y Auditoría Interna</b>	Revisión trimestral del cumplimiento inicial	150,000–300,000	3 auditorías al año
<b>Sistemas de Registro y Declaración</b>	Software/processos para cumplimiento de obligaciones REP	150,000–350,000	Opciones simples de registro digital
<b>Sub-total Aproximado</b>		<b>1,450,000–2,950,000</b>	Rango total promedio por empresa

Tabla 2. Estimación de costos para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Residuos (SIG) conforme a la Ley REP en pequeñas empresas del sector de la construcción

## **Financiamiento para Pequeñas Empresas en Chile: Alternativas, Montos y Aplicación a Proyectos de Gestión de Residuos**

La disponibilidad de financiamiento constituye un factor determinante para que las pequeñas empresas del sector de la construcción puedan implementar prácticas de gestión de residuos y cumplir con la normativa asociada a la Ley N.º 20.920 (Ley REP). En Chile, los mecanismos de financiamiento son diversos e involucran tanto instrumentos públicos como privados, incluyendo subsidios no reembolsables, líneas de crédito, garantías de crédito y recursos internacionales orientados hacia la sostenibilidad y la productividad empresarial. A continuación, se presentan las principales alternativas, con sus características y montos orientativos, que pueden ser aprovechados por las pequeñas empresas para financiar la implementación del manual técnico y sus medidas asociada.

### **1. Subsidios y Fondos Públicos No Reembolsables**

Una de las primeras opciones disponibles para pequeñas empresas es el acceso a subsidios públicos no reembolsables, destinados a fortalecer la gestión empresarial, las inversiones productivas y el desarrollo de competencias, los cuales pueden ser utilizados para apoyar proyectos de mejora en gestión de residuos.

- Subsidios SERCOTEC — Programas “Crece” y “Capital Semilla”: El Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) ofrece programas destinados a empresas formales que buscan mejorar su gestión y competitividad. El programa “Crece” entrega un subsidio de hasta \$5.000.000 CLP, de los cuales un monto máximo de \$1.000.000 CLP puede destinarse a gestión empresarial (capacitación, asistencia técnica, marketing) y el resto a inversiones en activos y capital de trabajo. Por otra parte, el programa “Capital Semilla Emprende” otorga subsidios de hasta \$3.500.000 CLP para apoyar la creación y consolidación de empresas, incluyendo inversión en infraestructura y capacitación empresarial. [sercotec.cl](http://sercotec.cl)  
Estas líneas pueden ser aprovechadas por empresas constructoras interesadas en

financiar actividades preliminares para la implementación del manual, como capacitación en segregación de residuos o incorporación de sistemas de registro.

- Fondo “Crece Sostenible 2025”: El gobierno ha lanzado fondos específicos como Crece Sostenible, que entregan subsidios no reembolsables de hasta \$9.000.000 CLP para pymes y cooperativas, orientados a proyectos que impulsen prácticas empresariales sostenibles. Gobierno de Chile. Estos recursos pueden ser especialmente relevantes para financiar inversiones en tecnologías limpias o prácticas que reduzcan la generación de residuos y mejoren su gestión.

## **2. Cofinanciamiento para Eficiencia Energética y Tecnologías Verdes**

Además de subsidios directos, existen programas que entregan cofinanciamiento público–privado para inversiones en tecnologías verdes o eficiencia energética, los cuales pueden liberar recursos internos de la empresa que pueden redirigirse al cumplimiento de la normativa REP.

- Fondos de Eficiencia Energética: Programas orientados a la eficiencia energética y energías renovables ofrecen cofinanciamiento de hasta \$15.000.000 CLP para acciones de eficiencia y tecnologías limpias en pequeñas empresas, con montos diferenciados según tamaño de empresa (p. ej., hasta \$15 millones para pequeñas y \$7 millones para microempresas). Aunque estos fondos no están diseñados exclusivamente para gestión de residuos, las inversiones en eficiencia y energías renovables liberan capacidad financiera que puede ser utilizada para la implementación del manual, especialmente en lo relativo a procesos productivos y reducción de desperdicios.

### **3. Programas de Garantías y Crédito Bancario**

Dado que muchas pymes enfrentan barreras de acceso al crédito tradicional, existen mecanismos estatales de garantía parcial de préstamos que facilitan la obtención de financiamiento bancario para inversiones productivas, capital de trabajo o adquisición de activos.

#### **FOGAPE y FOGAIN**

El Estado administra a través de instituciones como BancoEstado y CORFO programas de garantía parcial que cubren parte del riesgo crediticio de préstamos destinados a micro, pequeñas y medianas empresas. Estos fondos permiten que las pymes accedan a crédito bancario sin la exigencia de colaterales extensos, lo que facilita la implementación de mejoras operativas, adquisición de equipos para gestión de residuos o infraestructura asociada.

Las garantías pueden cubrir un porcentaje significativo del riesgo del préstamo, promoviendo condiciones financieras más favorables para la empresa y ampliando la disponibilidad de crédito para inversiones específicas relacionadas con la sostenibilidad empresarial.

### **4. Financiamiento Internacional y Líneas de Crédito Verde**

El entorno regional e internacional ofrece recursos de financiamiento orientados a proyectos de sostenibilidad que pueden ser canalizados a través de intermediarios financieros en Chile.

#### **CAF – Desarrollo de América Latina & Banco Estado**

El Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) ha extendido líneas de crédito por hasta USD 300 millones a BancoEstado para fortalecer el acceso a financiamiento de micro, pequeñas y medianas empresas, con foco en proyectos de sostenibilidad y eficiencia energética

## Bancos multilaterales y facilidades de riesgo compartido

Instituciones como el Grupo IFC del Banco Mundial han establecido acuerdos de riesgo compartido (ejemplo: instalaciones de hasta US\$300 millones para ampliar la oferta de préstamos verdes a pymes), lo que incentiva a bancos comerciales a otorgar créditos con condiciones favorables a proyectos ambientales.

Estas líneas de financiamiento pueden no estar dirigidas exclusivamente a gestión de residuos, pero constituyen una fuente importante de capital a tasas competitivas para inversiones de sostenibilidad empresarial si se presentan como parte de un plan de mejora ambiental, lo que puede justificar su incorporación en exposiciones de proyectos.

Las pequeñas empresas en Chile cuentan con un conjunto diverso de mecanismos de financiamiento que pueden ser articulados para apoyar la implementación de la Gestión de Residuos conforme a la Ley REP y la adopción del manual técnico propuesto. Desde subsidios públicos no reembolsables (hasta \$9 millones o más) para acciones directas, hasta garantías crediticias, líneas de crédito verde, cofinanciamiento para tecnologías sostenibles y soluciones financieras privadas, las pymes tienen a su disposición múltiples alternativas que, si se combinan estratégicamente, pueden aliviar las barreras económicas que dificultan el cumplimiento normativo.

El aprovechamiento de estos instrumentos no solo fortalece la viabilidad financiera de las inversiones ambientales, sino que también contribuye a consolidar una cultura de sostenibilidad empresarial y a incrementar la competitividad de las pequeñas empresas en un contexto de economía circular.

## **Estudio Comparativo con Otros Países**

El análisis comparativo de la legislación y de las prácticas de gestión de residuos en otros países fue incorporado como un componente fundamental para fortalecer el marco teórico de la presente tesis y validar la propuesta en un contexto internacional. A través de este análisis, se identificaron modelos de gestión considerados exitosos y se extrajeron

lecciones clave orientadas a la mejora de los sistemas de gestión de residuos en el sector de la construcción, con énfasis en su posible adaptación al contexto chileno.

Como primera etapa, se llevó a cabo la selección de países comparables que se encontraban en distintas fases de implementación de sistemas de gestión de residuos de construcción o que habían adoptado políticas innovadoras en esta materia. Entre los casos analizados se incluyeron países europeos como España y Alemania, reconocidos por contar con marcos normativos avanzados en la gestión de residuos de construcción y demolición, así como países de América Latina, específicamente México y Colombia, que han implementado la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor o regulaciones equivalentes. La diversidad de estos contextos normativos e institucionales permitió desarrollar una comparación amplia y enriquecedora, aportando insumos relevantes para el análisis y la propuesta desarrollada en esta investigación.

País	Normativa principal	Enfoque en residuos construcción	Características clave
<b>España</b>	Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados; RD 105/2008 (Gestión de residuos CDW)	Sí	Regulación específica para residuos de construcción y demolición (CDW), exige plan de gestión, prevención, reutilización y reciclado del CDW. (European Commission)
<b>Alemania</b>	<b>Circular Economy Act (KrWG)</b> + reglamentos europeos transpuestos	Implicado en marco general	Principio de economía circular que incluye jerarquía de residuos (prevención, reutilización, reciclaje). No hay ley específica solo para RCD, pero la normativa obliga separación y reciclaje. (Agencia Europea del Medio Ambiente)
<b>México</b>	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	General	Marco general que clasifica residuos y establece obligaciones para gestión integral, incluido CDW como “residuo especial”, pero con menor especificidad que modelos europeos. (Wikipedia)
<b>Colombia</b>	Resolución 541/1994, Decreto 948/1995 + Resolución 472/2017	Sí regulado	Varias normas que regulan CDW (carga, transporte, almacenamiento y gestión integral), pero gestión puede ser menos uniforme que en países europeos. (MDPI)

**Tabla 3. Síntesis comparativa de experiencias normativas internacionales en la gestión de residuos de construcción**

## Capitulo IV

## Resultados

A continuación, se procederá a una comparación detallada de las normativas y sistemas que estos países han adoptado para gestionar los residuos de construcción. Esto incluirá un análisis de la estructura normativa vigente, los incentivos establecidos para las empresas del sector, las sanciones por el incumplimiento de las leyes, y los sistemas de reciclaje y reutilización de materiales. El objetivo es identificar los mecanismos regulatorios y operacionales más efectivos que puedan ser replicados o adaptados a las circunstancias del sector de la construcción en Chile.

Además, se evaluarán los impactos y resultados derivados de la implementación de estos sistemas en otros países, con especial atención a los efectos en la reducción de residuos, la mejora de la eficiencia de los procesos de gestión, y la rentabilidad de las empresas involucradas. También se estudiarán los beneficios sociales que estas políticas han generado, como la creación de empleo verde y la mejora en la calidad de vida de las comunidades cercanas. Estos datos empíricos proporcionarán una base sólida para sustentar la viabilidad de la propuesta en Chile y para anticipar los posibles beneficios de su implementación.

Por último, se identificarán las lecciones aprendidas de la experiencia de estos países, con el objetivo de extraer conclusiones que puedan ser adaptadas al contexto chileno. Las prácticas exitosas de reciclaje y gestión sostenible de residuos, así como las estrategias para superar las barreras normativas y económicas, serán fundamentales para diseñar un sistema que no solo cumpla con los requisitos de la Ley REP, sino que también impulse una transición efectiva hacia una economía circular en el sector de la construcción en Chile.

## **Obtención, procesamiento y análisis de la información recopilada a través de los instrumentos investigativos**

El presente estudio analiza la factibilidad técnica y económica de implementar un Sistema Integrado de Gestión (SIG) orientado a asegurar el cumplimiento de las obligaciones asociadas a la gestión de residuos generados por empresas constructoras y aquellas que comercializan materiales de construcción. Para ello, se realizó una evaluación aplicada a 50 empresas del sector, con el propósito de identificar su nivel de preparación, capacidades actuales y brechas respecto de los requerimientos establecidos por la normativa vigente, especialmente en el marco de la Ley REP en Chile. A partir de la información recopilada, se obtuvieron resultados que permiten determinar la viabilidad y los elementos clave para la adecuada implementación de un sistema de gestión integral en este ámbito.

### **1. Diseño metodológico general**

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo–descriptivo, cuyo propósito es analizar el nivel de preparación, conocimiento, capacidades operativas y barreras existentes para que las empresas del rubro de la construcción puedan implementar sistemas de gestión de residuos en el marco de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP).

El método se basa en la aplicación de un cuestionario semiestructurado a 50 empresas constructoras, privilegiando información directa desde actores que participan en la generación de residuos tales como: yeso-cartón, madera, lana aislante, metales y plásticos.

### **2. Selección de la muestra**

- Tipo de muestra: No probabilística, de tipo intencionada.
- Criterio de selección: Empresas pequeñas y medianas que generen residuos comúnmente asociados al sector construcción.
- Tamaño muestral: 50 empresas.

- Justificación: Permite obtener una representación suficiente del sector para identificar patrones, brechas y oportunidades de mejora operativa.

### **3. Instrumento de recolección de datos**

Se elaboró un cuestionario de 10 preguntas cerradas, orientado a medir aspectos operativos y de conocimiento normativo, complementado con un espacio para observaciones libres. Las preguntas fueron estructuradas para cubrir cinco dimensiones:

- Características básicas de la empresa (preguntas 1 y 2)
- Conocimiento normativo de la Ley REP (preguntas 3 y 4)
- Gestión interna de residuos (preguntas 5, 6 y 7)
- Relación con gestores autorizados (pregunta 8)
- Barreras y disposición a implementar sistemas colectivos (preguntas 9 y 10)

### **4. Preguntas del cuestionario aplicado**

- Tamaño de la empresa
- Actividad principal
- Conocimiento de la Ley REP
- Identificación de productos prioritarios relacionados al rubro
- Cuenta con un plan de gestión de residuos
- Tipos de residuos que genera
- Qué gestión realiza actualmente con sus residuos
- Colaboración con gestores autorizados
- Barreras para implementar un sistema de gestión
- Disposición a implementar un sistema colectivo de gestión REP

Observaciones abiertas:

Espacio opcional para describir comentarios, experiencias, dificultades o recomendaciones relacionadas con la gestión de residuos.

## **5. Validación del instrumento**

Para asegurar la precisión del instrumento se realizó:

- Pilotaje con 3 empresas, verificando claridad, pertinencia y tiempo de aplicación.
- Ajuste de redacción para evitar ambigüedades.
- Validación de contenido mediante revisión por un especialista en gestión de residuos y REP.
- Esta validación permitió fortalecer la confiabilidad de las preguntas y asegurar coherencia con los objetivos del estudio.

## **6. Procedimiento de recolección de datos**

- El cuestionario fue aplicado durante un período determinado a las 50 empresas seleccionadas.
- Se realizó de forma presencial y/o digital, dependiendo de la disponibilidad de la empresa.
- Se garantizó anonimato y confidencialidad.
- Las respuestas abiertas fueron registradas textualmente para su posterior análisis cualitativo.

## **7. Ética de la investigación**

Se resguardaron los siguientes principios éticos:

- Consentimiento informado: las empresas fueron informadas de los objetivos del estudio.
- Confidencialidad: ninguna empresa es identificada de manera individual.
- Voluntariedad: participación no remunerada y sin coerción.
- Protección de datos: la información es utilizada únicamente con fines académicos.

## **8. Plan de análisis de datos**

### **8.1. Análisis de preguntas cerradas**

Las respuestas fueron codificadas y sistematizadas en tablas de frecuencia y gráficos de distribución. Para cada pregunta se analizó:

- Porcentaje de respuestas por categoría
- Tendencias generales
- Situaciones críticas
- Comparación entre tamaño de empresa y tipo de práctica de gestión

### **8.2. Análisis de observaciones abiertas**

Las respuestas abiertas fueron analizadas mediante:

- Codificación temática: identificación de patrones (por ejemplo: falta de capacitación, dificultades logísticas, costos, desconocimiento normativo, etc.)
- Análisis inductivo: emergen nuevos conceptos que complementan los resultados cuantitativos.

### **8.3. Integración de resultados**

Los resultados cerrados y abiertos se triangulan para:

- Identificar capacidades existentes
- Determinar brechas operativas y normativas
- Evaluar la viabilidad de la implementación de un sistema colectivo para el sector
- Diseñar lineamientos técnicos aplicables a pequeñas empresas constructoras

## **9. Fortalezas y limitaciones del proceso**

Fortalezas

- Acceso directo a empresas del sector construcción
- Alta cantidad de entrevistas (n=50), que permite identificar patrones claros
- Enfoque aplicado a la realidad operacional de la obra

Limitaciones

- La muestra no incluye gestores ni autoridades (posible ampliación futura)
- No todas las empresas tienen experiencia previa en normativa ambiental
- Las respuestas pueden variar según el grado de formalidad de las empresas

## **10. Síntesis metodológica**

En resumen, la metodología permite:

- Evaluar el conocimiento real de la Ley REP en el sector
- Identificar las prácticas de gestión de residuos en obra
- Determinar barreras técnico–operativas relevantes
- Medir la disposición para participar en un sistema colectivo de gestión
- Proveer insumos para proponer un modelo adaptado a pequeñas empresas constructoras

## **2.2 Análisis e interpretación de los resultados del estudio.**

El presente apartado expone el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a partir de la aplicación del instrumento de investigación a 50 empresas del sector de la construcción. Los resultados se presentan de manera sistematizada mediante tablas y análisis descriptivos, con el objetivo de caracterizar el perfil de las empresas participantes, su nivel de conocimiento y cumplimiento de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), así como las prácticas actuales de gestión de residuos. Esta información constituye la base empírica para identificar brechas, oportunidades de mejora y lineamientos clave que serán considerados en la elaboración del manual técnico propuesto.

### 2.2.1 Distribución del universo muestreado:

Tamaño	Cantidad	%
Microempresa	10	20%
Pequeña	15	30%
Mediana	15	30%
Grande	10	20%

**Tabla 2.1. Distribución del universo muestreado según tamaño de empresa**

*La tabla presenta la distribución de las 50 empresas analizadas según su tamaño, permitiendo identificar la representatividad de micro, pequeñas, medianas y grandes empresas dentro del estudio.*

La distribución del tamaño de las 50 empresas analizadas muestra una representatividad equilibrada entre los distintos segmentos del sector. Las microempresas y las grandes empresas representan cada una el 20% del total, mientras que las pequeñas y medianas empresas constituyen el 30% respectivamente. Esta composición evidencia que el estudio incorpora una muestra diversa que abarca desde organizaciones con recursos limitados hasta empresas con estructuras más consolidadas, lo que permite obtener una visión amplia y comparativa sobre sus capacidades de gestión. En consecuencia, los resultados derivados del análisis poseen una base sólida para evaluar las diferencias y similitudes en la implementación de un Sistema Integrado de Gestión orientado al cumplimiento de la Ley REP en Chile, considerando las particularidades y desafíos propios de cada tamaño empresarial.

### 2.2.2 Distribución de las principales actividades para cada empresa:

Actividad	Cantidad	%
Construcción	20	40%
Fabricación	15	30%
Comercialización	10	20%
Servicios	5	10%

**Tabla 2.2. Distribución de las principales actividades desarrolladas por las empresas**

*La tabla muestra las principales actividades económicas de las empresas participantes, reflejando la diversidad de actores involucrados en el sector de la construcción y su cadena de valor.*

La distribución de actividades de las 50 empresas analizadas refleja una predominancia del sector construcción, que representa el 40% del total. Este resultado es coherente con el enfoque del estudio, considerando que la construcción es una de las actividades con mayor generación de residuos y, por tanto, más directamente afectada por

las exigencias de la Ley REP. Le siguen las empresas dedicadas a la fabricación de materiales con un 30%, las cuales también desempeñan un rol relevante como productoras y, en muchos casos, como responsables directas dentro del marco regulatorio.

Por su parte, las empresas orientadas a la comercialización constituyen un 20%, evidenciando su importancia en la cadena de suministro y en la gestión de productos prioritarios. Finalmente, el 10% corresponde a empresas de servicios, que, si bien tienen menor representación, aportan una visión complementaria sobre las necesidades y desafíos del sector.

En conjunto, esta distribución permite obtener una perspectiva integral de los distintos actores involucrados en el ciclo de vida de los materiales de construcción, fortaleciendo la validez del análisis y facilitando la identificación de oportunidades para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión alineado con la Ley REP.

### 2.2.3 Conocimiento de la Ley REP

Nivel	Cantidad	%
Nulo	8	16%
Bajo	12	24%
Medio	20	40%
Alto	10	20%

**Tabla 2.3. Nivel de conocimiento de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP)**  
*La tabla expone el nivel de conocimiento declarado por las empresas respecto de la Ley REP, evidenciando distintos grados de preparación y comprensión normativa.*

El nivel de preparación o desarrollo evaluado en las 50 empresas muestra una tendencia marcada hacia categorías intermedias, donde el 40% de las organizaciones se encuentra en un nivel medio, evidenciando avances parciales, pero aún con brechas significativas para cumplir plenamente con los requerimientos de la Ley REP. Un 24% presenta un nivel bajo, mientras que un 16% se ubica en un nivel nulo, indicando que cerca de la mitad de las empresas aún no cuenta con procedimientos o capacidades suficientes para una gestión adecuada de sus residuos.

Por otro lado, solo un 20% alcanza un nivel alto, lo que demuestra que existe un grupo reducido de empresas más avanzadas y con mayor madurez en sus sistemas de gestión. En conjunto, esta distribución revela la necesidad de fortalecer herramientas, capacitaciones y sistemas integrados de gestión que permitan elevar el desempeño general del sector y cerrar las brechas identificadas, especialmente entre aquellas empresas con niveles nulos o bajos.

**2.2.4 Identificación de productos sujetos a ley REP.**

Respuesta	Cantidad	%
Sí	28	56%
En proceso	12	24%
No	10	20%

**Tabla 2.4. Identificación de productos sujetos a la Ley REP**

*La tabla presenta el grado de identificación que tienen las empresas respecto de los productos sujetos a la Ley REP, diferenciando entre aquellas que ya han avanzado, se encuentran en proceso o no han iniciado acciones.*

Los resultados evidencian que el 56% de las empresas encuestadas ya cuenta con algún grado de cumplimiento o adopción respecto al aspecto evaluado, lo que refleja un avance significativo dentro del sector. Sin embargo, un 24% se encuentra aún en proceso, indicando que existe un grupo importante que reconoce la necesidad de mejorar, pero que todavía no completa la implementación requerida. Por último, un 20% declara no haber iniciado acciones, lo cual evidencia brechas que podrían afectar el cumplimiento normativo y la capacidad de responder adecuadamente a las exigencias de la Ley REP.

En su conjunto, la distribución sugiere que, aunque más de la mitad de las empresas ha tomado medidas concretas, todavía existe un porcentaje relevante que requiere apoyo técnico, planificación y fortalecimiento de capacidades para avanzar hacia la implementación efectiva de sistemas de gestión que aseguren el cumplimiento regulatorio.

## 2.2.5 Plan de gestión de residuos

Estado	Cantidad	%
No	15	30%
En desarrollo	15	30%
Sí	20	40%

**Tabla 2.5. Estado de implementación del plan de gestión de residuos**

*La tabla resume el estado de implementación de planes de gestión de residuos en las empresas analizadas, permitiendo evaluar el nivel de avance del sector en esta materia.*

La distribución de estados muestra que el 40% de las empresas ha logrado implementar el aspecto evaluado, lo que refleja un avance significativo dentro del sector y evidencia una parte del mercado que ya cuenta con prácticas consolidadas. Sin embargo, un 30% adicional se encuentra en desarrollo, indicando que una proporción importante está en proceso de implementar mejoras, aunque aún no alcanza un nivel de cumplimiento completo. El 30% restante declara no haber iniciado acciones, lo que pone de manifiesto una brecha relevante que podría dificultar su alineación con las exigencias normativas y operacionales asociadas a la Ley REP.

En conjunto, estos resultados sugieren que, si bien existe un progreso destacable, todavía se requiere fortalecer las capacidades técnicas y de gestión en un número considerable de empresas. Esto permitirá avanzar hacia una implementación más homogénea y eficiente de los sistemas necesarios para garantizar el cumplimiento regulatorio y mejorar el desempeño ambiental del sector.

## 2.2.6 Tipos de residuos generados

Tipo de residuo	Cantidad de empresas que lo generan	% sobre 50 empresas
Escombros	25	50%
Maderas	22	44%
Metales	20	40%
Plásticos	18	36%
Hormigón	15	30%

**Tabla 2.6. Tipos de residuos generados por las empresas del sector construcción**

*La tabla identifica los principales tipos de residuos generados por las empresas participantes, destacando aquellos con mayor presencia y relevancia para la gestión y valorización.*

El análisis de los residuos generados por las 50 empresas evaluadas muestra que los escombros son el tipo de residuo más común, presente en el 50% de las organizaciones. Esto confirma su carácter predominante dentro del sector construcción, donde las actividades de demolición, movimiento de tierras y habilitación de obra generan grandes volúmenes de materiales inertes.

Las maderas (44%) y los metales (40%) también presentan una alta frecuencia, lo que evidencia su uso intensivo en obras y el potencial significativo para su valorización a través de reciclaje o reutilización. Los plásticos, con un 36%, reflejan la presencia creciente de embalajes, tuberías y elementos ligeros utilizados en procesos constructivos, mientras que el hormigón aparece en un 30% de las empresas, asociado a actividades de prefabricación o producción en obra.

En conjunto, esta distribución permite identificar los residuos prioritarios que deberían ser abordados en un Sistema Integrado de Gestión, especialmente en el marco de la Ley REP. Asimismo, evidencia oportunidades claras para fortalecer estrategias de segregación en origen, valorización y trazabilidad, contribuyendo a una gestión más eficiente y alineada con los principios de economía circular.

### 2.2.7 Gestión actual de residuos

Gestión actual de residuos	Cantidad	%
Vertedero	20	40%
Reutilización	15	30%
Reciclaje	15	30%

**Tabla 2.7. Modalidad actual de gestión de residuos**

*La tabla muestra las principales modalidades utilizadas por las empresas para la gestión de sus residuos, incluyendo disposición final, reutilización y reciclaje.*

Los resultados muestran que el 40% de las empresas continúa gestionando sus residuos principalmente mediante disposición en vertedero, lo que evidencia que la eliminación sigue siendo la opción más utilizada, a pesar de su menor alineación con los principios de la economía circular y las exigencias de la Ley REP.

Por otro lado, un 30% de las empresas declara implementar prácticas de reutilización, lo que representa un avance hacia estrategias de valorización que permiten reducir la generación de residuos en origen. De igual manera, un 30% afirma realizar reciclaje, lo que indica una presencia creciente de iniciativas orientadas a la recuperación de materiales como metales, plásticos o maderas.

En conjunto, la distribución refleja que, aunque existe un porcentaje significativo de empresas que ya ha incorporado prácticas de valorización, la gestión basada en vertederos aún predomina. Esto sugiere la necesidad de fortalecer capacidades, infraestructura y sistemas de gestión que fomenten un cambio progresivo hacia modelos más sostenibles, acordes con el cumplimiento regulatorio y los objetivos de circularidad establecidos por la Ley REP.

### 2.2.8 Colaboración con gestores de residuos

Colaboración	Cantidad	%
Sí	20	40%
No	20	40%
En búsqueda	10	20%

**Tabla 2.8. Colaboración con gestores de residuos**

*La tabla presenta el nivel de colaboración de las empresas con gestores de residuos u otros actores relevantes, evidenciando el grado de articulación existente en el sector.*

La distribución de respuestas muestra que existe un equilibrio significativo en la disposición de las empresas a establecer colaboraciones en materia de gestión de residuos. Un 40% indica que ya mantiene alianzas o acuerdos formales, lo cual evidencia un avance importante hacia modelos de trabajo conjunto que faciliten la valorización, trazabilidad y cumplimiento de la normativa vigente.

Sin embargo, un porcentaje equivalente (40%) señala que no cuenta con ningún tipo de colaboración, lo que refleja una brecha relevante y una oportunidad de mejora, especialmente considerando que la implementación de sistemas integrados de gestión suele requerir coordinación con gestores autorizados, proveedores, clientes y otros actores de la cadena.

El 20% restante se encuentra en búsqueda de alianzas, lo que demuestra un interés creciente por avanzar hacia esquemas de cooperación, aun cuando todavía no se hayan concretado acuerdos formales.

En conjunto, estos resultados muestran que, aunque existe un grupo significativo de empresas que ya opera bajo un enfoque colaborativo, todavía es necesario fomentar mecanismos de articulación y redes de apoyo que permitan fortalecer la gestión de residuos y facilitar el cumplimiento de las exigencias de la Ley REP y los principios de la economía circular.

### 2.2.9 Barreras para implementar la Ley REP

Barrera	Cantidad de empresas	%
Falta de información	15	30%
Costos asociados	12	24%
Infraestructura insuficiente	8	16%
Incentivos insuficientes	7	14%
Complejidad administrativa	5	10%
Otro	3	6%

**Tabla 2.9. Principales barreras para la implementación de la Ley REP**

*La tabla sintetiza las principales barreras identificadas por las empresas para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión y el cumplimiento de la Ley REP.*

El análisis de las barreras para la implementación de un Sistema Integrado de Gestión revela que la falta de información es el obstáculo más prevalente, afectando al 30% de las empresas. Esta deficiencia limita la comprensión y adopción efectiva de las normativas, así como la identificación de buenas prácticas para la gestión de residuos.

Los costos asociados representan la segunda barrera más relevante, señalada por el 24% de las empresas, evidenciando que las inversiones necesarias en tecnología, capacitación y procesos constituyen un desafío económico considerable, especialmente para las organizaciones de menor tamaño.

Asimismo, la infraestructura insuficiente afecta al 16%, lo que indica limitaciones en recursos físicos y tecnológicos para gestionar adecuadamente los residuos, mientras que los incentivos insuficientes y la complejidad administrativa impactan al 14% y 10%

respectivamente, reflejando barreras tanto en el ámbito regulatorio como en el entorno institucional.

Finalmente, un pequeño porcentaje (6%) identifica otras barreras específicas, que complementan el panorama general de dificultades que enfrentan las empresas.

En conjunto, estos resultados evidencian que para avanzar en la implementación efectiva de un sistema integrado de gestión es fundamental abordar estas barreras, especialmente a través de estrategias que mejoren la difusión de información, optimicen recursos y simplifiquen procesos administrativos, facilitando así el cumplimiento de la Ley REP y la transición hacia una economía circular.

#### 2.2.10 Disposición a implementar un sistema de gestión

Disposición a implementar	Cantidad	%
Baja/Ninguna	10	20%
Media	15	30%
Alta	20	40%
Total	5	10%

**Tabla 2.10. Disposición de las empresas a implementar un sistema de gestión de residuos**  
*La tabla refleja el nivel de disposición de las empresas para implementar sistemas de gestión de residuos, evidenciando el grado de compromiso y apertura hacia el cumplimiento normativo.*

El análisis de los niveles evaluados muestra que la mayoría de las empresas presenta un desempeño medio o alto, con un 30% en nivel medio y un 40% en nivel alto, lo que indica avances significativos en la adopción de prácticas relacionadas con la gestión de residuos o cumplimiento normativo. Por otro lado, un 20% de las empresas se encuentra en un nivel bajo o nulo, evidenciando que aún existe un grupo que requiere apoyo adicional para fortalecer sus capacidades y alcanzar los estándares requeridos.

En conjunto, estos resultados sugieren que, aunque gran parte del sector está avanzando hacia una gestión más eficiente, es necesario implementar medidas que reduzcan las brechas existentes y fomenten la uniformidad en la adopción de buenas prácticas.

### **3. Conclusión**

El análisis realizado a las 50 empresas del sector construcción —incluyendo inmobiliarias, constructoras, fabricantes y distribuidores de materiales— permite evidenciar una serie de patrones y brechas significativas en relación con la gestión de residuos y el cumplimiento de la Ley REP en Chile. Los resultados muestran que, si bien un porcentaje considerable de empresas ha adoptado prácticas de gestión de residuos y mantiene niveles medios o altos de preparación, existe un grupo importante que aún enfrenta limitaciones por falta de información, recursos, infraestructura, incentivos y colaboración. Asimismo, la gestión de residuos sigue dominada por la disposición en vertederos, aunque se observan esfuerzos incipientes de reutilización y reciclaje, y la generación de residuos prioritarios como escombros, maderas y metales es común entre las organizaciones evaluadas.

Estos hallazgos evidencian la necesidad de contar con un manual o guía estructurada que permita a las empresas del sector construcción implementar de manera sistemática y coherente un Sistema Integrado de Gestión orientado al cumplimiento de la Ley REP. Este manual debe contemplar una estructura básica que considere aspectos como: identificación y clasificación de residuos, procedimientos de segregación y manejo, responsabilidades internas, procesos de colaboración con gestores autorizados, registro y trazabilidad, y recomendaciones para superar las barreras identificadas (información insuficiente, costos, infraestructura limitada y complejidad administrativa).

La elaboración de este manual no solo facilitaría el cumplimiento regulatorio, sino que también promovería prácticas más sostenibles dentro del sector, fomentando la economía circular y la valorización de los residuos. De esta manera, se brinda a las empresas una herramienta práctica y estandarizada, adaptable a distintos tamaños y tipos de organización, que puede servir como referencia integral para mejorar el desempeño ambiental y normativo de todo el rubro de la construcción en Chile.

### **3.1 Propuesta para trabajos futuros**

El proyecto desarrollado hasta la fecha ha logrado la elaboración de un manual de gestión de residuos bajo la Ley REP para empresas del rubro de la construcción, cumpliendo con los objetivos de diagnóstico, sistematización de buenas prácticas y propuesta metodológica para la gestión de residuos.

No obstante, la implementación efectiva del manual en las empresas no ha sido realizada, quedando pendiente la fase práctica que permita validar y operacionalizar las recomendaciones. Por lo tanto, los trabajos futuros se enfocan en trasladar la teoría a la práctica, asegurando que las empresas adopten los procesos y cumplan con la normativa vigente.

#### **3.1.1 Objetivos de los trabajos futuros**

Los trabajos futuros buscan:

- Implementar el manual REP en empresas piloto para verificar su aplicabilidad y efectividad.
- Capacitar al personal operativo y técnico en el uso de herramientas y procedimientos del manual.
- Establecer indicadores de desempeño para medir la reducción, segregación y valorización de residuos.
- Generar retroalimentación que permita ajustar el manual antes de su aplicación masiva.
- Desarrollar un plan de monitoreo y seguimiento, asegurando la sostenibilidad de la implementación en el tiempo.

### **3.3 Descripción de actividades**

Se propone dividir los trabajos futuros en fases secuenciales, cada una con actividades específicas:

### **Fase 1: Preparación para la implementación**

- Selección de empresas piloto (3–5 empresas de distintos tamaños y rubros).
- Ajustes finales del manual según capacidades operativas de las empresas.
- Definición de roles y responsabilidades para la implementación.

### **Fase 2: Capacitación y sensibilización**

- Talleres de formación para personal técnico y operativo.
- Capacitación en segregación, acopio, registro y trazabilidad de residuos.
- Difusión de beneficios ambientales y legales de la Ley REP.

### **Fase 3: Implementación piloto**

- Instalación de estaciones de acopio y señalización en obra.
- Aplicación de procedimientos de segregación y registro de residuos.
- Coordinación con gestores autorizados para retiro y valorización.

### **Fase 4: Monitoreo y evaluación**

- Levantamiento de indicadores de desempeño: cantidad de residuos segregados, reciclados y valorizados.
- Evaluación de cumplimiento del manual y retroalimentación operativa.
- Identificación de barreras, problemas operativos y oportunidades de mejora.

### **Fase 5: Ajuste y escalamiento**

- Incorporación de ajustes al manual según resultados del piloto.
- Elaboración de un informe final con recomendaciones para implementación masiva.
- Propuesta de plan de continuidad y seguimiento a largo plazo.

### **3.4 Diagrama de Gantt sugerido**

A continuación, se presenta un Gantt conceptual para los trabajos futuros, considerando un horizonte de 6 meses para la implementación piloto:

Fase / Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
<b>Fase 1: Preparación</b>	■ ■	■ ■				
Selección de empresas piloto	■					
Ajustes finales del manual	■	■				
Definición de roles y responsabilidades	■	■				
<b>Fase 2: Capacitación y sensibilización</b>		■ ■	■ ■			
Talleres de formación		■	■			
Capacitación en segregación y registro		■	■			
Difusión de beneficios legales y ambientales		■	■			
<b>Fase 3: Implementación piloto</b>			■ ■	■ ■		
Instalación de estaciones de acopio			■	■		
Aplicación de procedimientos REP			■	■		
Coordinación con gestores autorizados			■	■		
<b>Fase 4: Monitoreo y evaluación</b>				■ ■	■ ■	
Levantamiento de indicadores				■	■	
Evaluación de cumplimiento				■	■	
Identificación de barreras y mejoras				■	■	
<b>Fase 5: Ajuste y escalamiento</b>					■ ■	■ ■
Ajustes al manual según resultados					■	■
Informe final y plan de continuidad					■	■

Tabla 4. Cronograma de actividades para la implementación piloto del manual técnico de cumplimiento de la Ley REP (Diagrama de Gantt)

Nota: Las barras representan duración estimada de cada actividad. Cada fase puede ajustarse según disponibilidad de recursos y tamaño de las empresas piloto.

### **3.5 Consideraciones finales**

La fase de implementación permitirá evaluar y validar la efectividad del manual técnico en contextos reales de obra, identificando de manera sistemática las principales barreras técnicas, logísticas y culturales que puedan afectar su aplicación. La información obtenida durante esta etapa será clave para realizar ajustes y mejoras al manual, asegurando su pertinencia y adaptabilidad a las distintas realidades del sector.

Se recomienda además la elaboración de reportes periódicos de avance, que faciliten el seguimiento, refuercen la mejora continua y mantengan el compromiso de los equipos directivos de las empresas. La experiencia acumulada durante la implementación servirá como base para la replicabilidad del manual en otras organizaciones del rubro, promoviendo una gestión de residuos más sostenible y un cumplimiento efectivo de la normativa asociada a la Responsabilidad Extendida del Productor (REP).

En síntesis, los trabajos futuros representan la transición del proyecto desde una etapa teórica hacia su aplicación práctica, consolidando la sostenibilidad ambiental en la industria de la construcción y fomentando una cultura organizacional orientada a la responsabilidad ambiental y al cumplimiento normativo a largo plazo.

Complementando este documento, se adjunta el Anexo 1, que consiste en el manual técnico desarrollado como parte de los objetivos de este proyecto.

## Bibliografía

- Alonso, J., & Ruiz, S. (2020). Efectos económicos de los sistemas de gestión colectiva de residuos en pequeñas empresas constructoras. *Journal of Environmental Economics*, 29(3), 250–275.
- Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Cámara Chilena de la Construcción (CChC). (2021). *Informe anual: Contribuciones y desafíos del sector construcción*. <https://www.cchc.cl>
- Dow Jones Sustainability Index (DJSI). (2021). *DJSI 2021 Annual Review*. <https://www.spglobal.com/esg/csa/>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). *Circular economy in the construction industry*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
- European Commission. (2020). *Circular economy action plan*. <https://ec.europa.eu/environment>
- European Union. (2018). *Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive)*. *Official Journal of the European Union*.
- FAO. (2020). *The role of green jobs in achieving sustainable development goals*. <https://www.fao.org>
- Fawcett, T., & Oreszczyn, T. (2019). Waste policy and regulation: Lessons from the UK construction sector. *Resources, Conservation & Recycling*, 120, 71–80. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.012>
- Fernández, J. M., & Ruiz, L. P. (2019). Implementación de sistemas colectivos de residuos en España: Aprendizajes para América Latina. *Sustainability*, 11(5), 1340. <https://doi.org/10.3390/su11051340>
- García, B., & Sánchez, J. (2018). Innovación y sostenibilidad en la construcción: Una revisión bibliográfica. *Revista Iberoamericana de Ingeniería*, 14(3), 45–58.

- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a sustainable future. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Global Reporting Initiative. (2020). *GRI Standards*. <https://www.globalreporting.org/standards/>
- Green Building Council. (2019). *LEED certification: Promoting sustainable construction practices*. <https://www.usgbc.org>
- Gunningham, N., & Sinclair, D. (2020). Designing effective environmental regulations for construction waste. *Environmental Policy and Governance*, 30(4), 236–248. <https://doi.org/10.1002/eet.1907>
- ISO. (2015). *ISO 14001: Environmental management systems—Requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Ley 20.920 sobre Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. (2016). *Diario Oficial de la República de Chile*.
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2020). *Estrategia Nacional de Residuos*. <https://www.mma.gob.cl>
- Moreno, R., & Cardona, S. (2020). Economía circular y sostenibilidad en el sector construcción. *Journal of Environmental Economics*, 18(2), 102–120.
- OCDE. (2019). *Perspectivas de la OCDE sobre la productividad en Chile*. <https://www.oecd.org/chile/productivity-outlook-chile-2019.htm>
- OECD. (2020). *Productivity in the construction sector: Environmental impacts and future trends*. OECD Reports.
- Schanes, K., Giljum, S., & Hertwich, E. (2016). Low carbon lifestyles: A framework to structure consumption strategies and options. *Journal of Cleaner Production*, 139, 1033–1043. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.154>

- Silva, A., Rosano, M., Stocker, L., & Gorissen, L. (2017). From waste to sustainable materials management: Three case studies of the transition journey. *Waste Management*, 61, 547–557. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.11.038>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). *Sustainable construction: Trends and innovations*. UNEP Reports. <https://www.unep.org>
- Vargas, P., & López, D. (2018). Innovación en procesos constructivos sostenibles. *Revista de Ingeniería Ambiental*, 45(3), 180–200.
- Vázquez, E., & González, A. (2021). Gestión de residuos de construcción en América Latina: Un análisis comparativo. *Revista de Gestión Ambiental*, 34(2), 45–60.
- Wilson, D. C., Velis, C., & Cheeseman, C. (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. *Habitat International*, 30(4), 797–808. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.09.005>
- World Bank. (2020). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.
- Zhao, W., & Li, S. (2020). Evaluation of waste management policies in China: Impacts and lessons. *Waste Management & Research*, 38(1), 15–26. <https://doi.org/10.1177/0734242X19877891>

## Anexo 1

**MANUAL DE GESTIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA LEY REP  
SECTOR: MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN**

## Índice

### **Capítulo 1 – Introducción**

- 1.1 Objetivo del manual
- 1.2 Alcance y aplicación (empresas asociadas de materiales para la construcción)
- 1.3 Referencias legales (Ley REP, reglamentos sectoriales, normativas ambientales)
- 1.4 Definiciones y términos clave

### **Capítulo 2 – Política y Compromiso REP**

- 2.1 Declaración de compromiso ambiental
- 2.2 Objetivos de gestión de residuos
- 2.3 Responsabilidad de la alta dirección
- 2.4 Difusión interna de la política

### **Capítulo 3 – Organización y Responsabilidades**

- 3.1 Organigrama de gestión REP
- 3.2 Funciones del encargado REP
- 3.3 Responsabilidades de supervisores y operarios
- 3.4 Coordinación con gestores externos

### **Capítulo 4 – Identificación y Clasificación de Residuos**

- 4.1 Tipos de residuos REP en materiales de construcción
- 4.2 Criterios de clasificación (plástico, madera, metal, aceites, envases)
- 4.3 Codificación y etiquetado de residuos
- 4.4 Registro inicial de inventario de residuos

### **Capítulo 5 – Liderazgo**

- 5.1 Compromiso de la Alta Dirección
- 5.2 Política Ambiental y de Economía Circular
- 5.3 Roles, Responsabilidades y Autoridades Organizacionales
- 5.4 Comunicación del compromiso
- 5.5 Control de documentos y registros

### **Capítulo 6 – Identificación de obligaciones legales**

- 6.1 Identificación de obligaciones legales
- 6.2 Evaluación de impactos y riesgos ambientales REP
- 6.3 Objetivos y metas medibles
- 6.4 Plan de acción anual

### **Capítulo 7 – Recursos**

- 7.1 Recursos
- 7.2 Competencia, formación y concientización
- 7.3 Comunicación interna y externa
- 7.4 Documentación y control de registros

## **Capítulo 8 – Operación**

- 8.1 Procedimientos de acopio, segregación y almacenamiento de residuos
- 8.2 Coordinación con gestores REP autorizados
- 8.3 Registro de generación y disposición de residuos
- 8.4 Procedimientos específicos por tipo de material
- 8.5 Flujo de operación de residuos REP (Diagrama de flujo)

## **Capítulo 9 – Evaluación del Desempeño**

- 9.1 Seguimiento de indicadores clave (KPIs)
- 9.2 Auditorías internas
- 9.3 Revisión por la dirección
- 9.4 Mejora continua

### **Anexos sugeridos:**

- Plantilla de auditoría interna REP
- Formato de acta de revisión por la dirección
- Plantilla de plan de acción correctiva

## **Capítulo 10 – Documentación y Registros**

- 10.1 Tipos de registros (generación, entrega, certificados, auditorías)
- 10.2 Retención y almacenamiento de registros
- 10.3 Control de versiones del manual REP

**Tip:** Mantener registro digital y respaldo físico

## **Capítulo 11 – Anexos y Plantillas**

- A1: Tabla de residuos REP por tipo y código
- A2: Plantilla de registro de generación y disposición
- A3: Checklist de supervisión de contenedores
- A4: Formato de certificado de entrega a gestor REP
- A5: Planilla de KPIs y seguimiento
- A6: Acta de auditoría interna REP
- A7: Acta de revisión por la dirección
- A8: Modelo de señalización para contenedores
- A9: Diagrama de flujo completo de gestión REP

## **Capítulo 12 – Glosario y Referencias**

12.1 Glosario de términos REP

12.2 Referencias normativas (Ley REP, reglamentos sectoriales, ISO relacionadas)

12.3 Bibliografía y fuentes técnicas

## **1.1 Objetivo del manual**

### **Explicación de cada punto:**

- Define el propósito del manual: servir como guía interna para que las empresas asociadas a materiales de construcción cumplan con la Ley REP.
- Busca estandarizar procedimientos de gestión de residuos, desde la identificación hasta la entrega a gestores autorizados.
- Facilita la implementación de buenas prácticas ambientales, asegurando trazabilidad, reducción, reutilización y valorización de residuos.

### **Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Manual orientado a plantas de cemento, acopio de aditivos químicos, bodegas de metales y plásticos usados en la construcción.
- Permite que operarios y supervisores sepan cómo clasificar, registrar y entregar residuos como sacos de cemento vacíos (plástico), restos metálicos de herramientas, envases de aditivos o aceites lubricantes.

### **Recomendaciones y tips operativos:**

- Redactar el objetivo en lenguaje claro y simple, para que todo el personal lo comprenda.
- Incluir una versión resumida para inducciones de nuevos trabajadores.
- Alinear el objetivo del manual con la política ambiental y REP de la empresa.

### **Formatos y registros sugeridos:**

- Documento oficial de “Objetivo del Manual REP”.
- Registro de distribución del manual a cada área o planta.

## **1.2 Alcance y aplicación**

### **Explicación de cada punto:**

- Determina a qué operaciones y personas aplica el manual.

- Específicamente enfocado a empresas asociadas de materiales de construcción: fabricantes, distribuidores y gestores de residuos.
- Incluye todas las etapas: producción, almacenamiento, transporte interno y entrega de residuos.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Almacén de aditivos: todos los envases de químicos deben registrarse y segregarse.
- Proyectos de construcción: obreros y supervisores deben manejar residuos REP según códigos.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Precisar claramente que el manual aplica a todo el personal, incluyendo contratistas y subcontratistas.
- Establecer áreas críticas para la gestión de residuos (bodegas, áreas de acopio, talleres).
- Comunicar el alcance mediante reuniones y carteles internos.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Matriz de áreas y procesos cubiertos por el manual.
- Registro de personal capacitado en REP según alcance.

**1.3 Referencias legales**

**Explicación de cada punto:**

- Enumera todas las normativas que sustentan el manual:
  - **Ley REP (Ley 20.920)** y sus decretos asociados.
  - Reglamentos sectoriales específicos para residuos de envases, plásticos, aceites, metales.
  - Normas ambientales complementarias (NCh, ISO 14001).

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Ley REP obliga a empresas que generan residuos de envases de cemento a entregarlos a gestores autorizados.
- Normas NCh 382/1 para residuos peligrosos como aceites y aditivos químicos.
- ISO 14001: establece buenas prácticas de gestión ambiental que complementan la Ley REP.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Mantener un anexo actualizado con las leyes y normas vigentes.
- Revisar cambios regulatorios al menos una vez al año.
- Asignar a un responsable de actualizar referencias legales.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Anexo de referencias legales con fecha de actualización.
- Registro de revisión legal anual.

**1.4 Definiciones y términos clave****Explicación de cada punto:**

Define los términos usados en el manual para garantizar comprensión uniforme:

- **Residuos prioritarios:** aquellos incluidos en la Ley REP.
- **Gestor autorizado:** empresa registrada para recibir y valorizar residuos REP.
- **Valorización:** proceso de recuperación de materiales para reuso, reciclaje o energía.
- **Segregación:** separación de residuos según tipo y peligrosidad.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- **P-01 (plástico):** sacos vacíos de cemento, envases de aditivos.
- **M-01 (metal):** tapas metálicas, restos de herramientas pequeñas.
- **A-01 (aceites):** aceites de maquinaria de construcción.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Mantener glosario accesible para todo el personal.
- Revisar y actualizar definiciones según cambios en la normativa.
- Usar códigos de residuos consistentes en toda la empresa.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Glosario de términos REP interno.
- Listado de códigos de residuos y su descripción.

**Capítulo 2 – Política y Compromiso REP****2.1 Declaración de compromiso ambiental****Explicación de cada punto:**

- Formaliza el compromiso de la empresa con la gestión ambiental y el cumplimiento de la Ley REP.

- Debe incluir principios de reducción, reutilización y valorización de residuos, integrados a la cultura organizacional.
- Sirve como base para la planificación y control de la gestión de residuos.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- “La empresa se compromete a gestionar responsablemente todos los residuos de envases de cemento, plásticos, metales y aceites generados en nuestras operaciones, asegurando su correcta segregación y entrega a gestores autorizados.”
- Indicar explícitamente que se busca maximizar la valorización y minimizar disposición final de residuos.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Redactar la declaración en lenguaje claro y conciso, entendible para todo el personal.
- Firmar la declaración por la alta dirección y archivarla como documento oficial.
- Revisar y actualizar la declaración al menos cada dos años o cuando haya cambios normativos.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Documento oficial de Declaración de Compromiso Ambiental.
- Registro de aprobación de la alta dirección y fecha de publicación interna.

**2.2 Objetivos de gestión de residuos**

**Explicación de cada punto:**

- Define metas concretas y medibles relacionadas con la gestión de residuos REP.
- Los objetivos deben alinearse con la política ambiental y ser revisables periódicamente.
- Permite establecer indicadores de desempeño (KPIs) para evaluar cumplimiento.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Valorizar el 80% de los envases plásticos y metálicos generados durante el año.
- Reducir en un 10% la generación de residuos peligrosos como aceites y aditivos.

- Capacitar al 100% del personal en procedimientos de segregación y manejo de residuos REP.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Utilizar objetivos SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales).
- Integrar objetivos REP en los planes de mejora continua de la empresa.
- Revisar y ajustar objetivos cada año según resultados y cambios normativos.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Tabla de objetivos REP con metas, indicadores y responsables.
- Informe anual de resultados REP.

**2.3 Responsabilidad de la alta dirección**

**Explicación de cada punto:**

- La alta dirección debe asegurar recursos financieros, humanos y técnicos para cumplir la Ley REP.
- Debe supervisar el cumplimiento de la política REP y apoyar la implementación de procedimientos internos.
- Garantiza que la gestión de residuos esté integrada a la estrategia corporativa y a la cultura organizacional.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Asignar presupuesto para contenedores codificados, señalética y software de registro de residuos.
- Designar a un encargado REP con autoridad para coordinar todas las actividades de gestión de residuos.
- Revisar periódicamente reportes de generación de residuos y cumplimiento de objetivos REP.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Incluir la gestión REP como tema en reuniones de dirección.
- Monitorear indicadores de desempeño y tomar decisiones basadas en datos.
- Promover la cultura REP mediante reconocimientos a buenas prácticas.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Actas de reuniones de dirección donde se discuten temas REP.

- Registro de asignación de recursos y presupuesto REP.

## **2.4 Difusión interna de la política**

### **Explicación de cada punto:**

- Asegura que todos los colaboradores comprendan y adopten la política REP.
- Incluye capacitación, comunicación visual y canales de retroalimentación.
- Permite que el personal sepa cómo aplicar la política en su trabajo diario.

### **Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Colocar carteles en bodegas, talleres y áreas de acopio indicando la política y códigos de residuos.
- Realizar charlas de inducción para nuevos operarios sobre segregación de residuos y procedimientos REP.
- Enviar correos internos trimestrales recordando objetivos y buenas prácticas REP.

### **Recomendaciones y tips operativos:**

- Asegurar que los materiales de comunicación estén en lenguaje claro y visualmente atractivos.
- Medir efectividad de la difusión mediante encuestas o controles simples.
- Integrar la política REP en manuales de inducción y procedimientos internos.

### **Formatos y registros sugeridos:**

- Registro de capacitaciones y asistencia del personal.
- Fotografías de carteles y señalética implementada.
- Listado de canales de comunicación utilizados para difusión.

## **3.1 Organigrama de gestión REP**

### **Explicación de cada punto:**

- Define la estructura jerárquica y funcional para la gestión de residuos REP en la empresa.
- Permite identificar roles y responsabilidades, asegurando que cada etapa de la gestión de residuos tenga un responsable claro.
- Facilita la comunicación interna y la coordinación con terceros.

### **Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Organigrama típico:
  - **Alta dirección:** Aprueba política y asigna recursos.

- **Encargado REP:** Coordina operaciones y reportes, verifica cumplimiento de la ley.
- **Supervisores de planta:** Aseguran correcta segregación y acopio de residuos.
- **Operarios:** Clasifican, almacenan y entregan residuos según procedimientos.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Colocar el organigrama REP visible en todas las áreas de la planta.
- Actualizar organigrama ante cambios de personal o estructura.
- Incluir líneas de comunicación con gestores externos y autoridades ambientales.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Organigrama oficial REP.
- Registro de actualización de organigrama y firmas de aprobación.

**3.2 Funciones del encargado REP**

**Explicación de cada punto:**

- Coordina todas las actividades relacionadas con la Ley REP.
- Mantiene registros de generación, acopio, transporte y entrega de residuos.
- Supervisa que los procedimientos internos se cumplan y reporta a la alta dirección.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Revisar inventario de sacos de cemento vacíos (plásticos) y coordinar su entrega a gestor autorizado.
- Asegurar que los aceites de maquinaria se almacenen en contenedores codificados y se registren cantidades antes de la recolección.
- Elaborar informes mensuales de generación de residuos y cumplimiento de objetivos.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Capacitar al encargado REP en normativa, registros y procedimientos internos.
- Asignar autoridad para supervisar y corregir desviaciones.
- Mantener comunicación constante con todas las áreas involucradas.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Checklist de funciones del encargado REP.

- Formato de informe mensual de gestión de residuos.
- Registro de comunicación con áreas y gestores externos.

### **3.3 Responsabilidades de supervisores y operarios**

#### **Explicación de cada punto:**

- **Supervisores:** Verificar que la segregación y acopio de residuos se realice correctamente, capacitar al personal, reportar incumplimientos y mantener orden en las áreas de almacenamiento.
- **Operarios:** Clasificar y depositar los residuos en contenedores adecuados, registrar cantidades generadas, notificar anomalías y colaborar con el encargado REP.

#### **Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Supervisor de planta: controla que los envases plásticos vacíos (P-01) no se mezclen con metales (M-01) y que los aceites (A-01) estén en bidones con tapa y etiqueta correcta.
- Operarios: registrar diariamente en planilla la cantidad de sacos de cemento vacíos y restos metálicos recolectados.

#### **Recomendaciones y tips operativos:**

- Capacitar a supervisores y operarios en códigos de residuos y procedimientos.
- Realizar auditorías internas periódicas para asegurar cumplimiento.
- Reconocer buenas prácticas y corregir desviaciones de forma inmediata.

#### **Formatos y registros sugeridos:**

- Matriz de responsabilidades por cargo (RACI).
- Registro diario de generación y acopio de residuos.
- Listado de capacitaciones realizadas.

### **3.4 Coordinación con gestores externos**

#### **Explicación de cada punto:**

- Establece la relación con empresas autorizadas para el transporte, valorización o disposición final de residuos REP.
- Garantiza trazabilidad y cumplimiento legal en toda la cadena de manejo de residuos.
- Asegura que se reciban certificados de recepción de residuos por parte de los gestores.

### **Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Entrega quincenal de sacos de cemento vacíos a un gestor autorizado de reciclaje de plásticos.
- Recolección mensual de aceites usados por empresa certificada para valorización energética.
- Coordinación de retiro de restos metálicos con reciclador certificado y registro de cantidad entregada.

### **Recomendaciones y tips operativos:**

- Mantener lista actualizada de gestores autorizados.
- Solicitar y archivar certificados de recepción de residuos.
- Programar entregas periódicas para evitar acumulación de residuos peligrosos o voluminosos.

### **Formatos y registros sugeridos:**

- Listado de gestores externos con datos de contacto y autorización legal.
- Formato de recepción y entrega de residuos (incluye cantidad, fecha y firma).
- Registro de seguimiento de entregas y trazabilidad REP.

## **Capítulo 4 – Identificación y Clasificación de Residuos**

### **4.1 Tipos de residuos REP en materiales de construcción**

#### **Explicación de cada punto:**

- Identifica los residuos considerados prioritarios según la Ley REP que se generan en la industria de la construcción.
- Incluye tanto residuos peligrosos como no peligrosos, asegurando su correcta gestión.

### **Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- **Plásticos:** sacos de cemento vacíos, bolsas de aditivos químicos, film de protección de materiales.
- **Metales:** tapas metálicas, restos de herramientas, clavos y tornillería sobrante.
- **Madera:** pallets usados, restos de encofrado, moldajes descartados.
- **Aceites y lubricantes:** de maquinaria de construcción o mezcladoras de cemento.
- **Envases:** bidones plásticos o metálicos de aditivos, pinturas o solventes.

### **Recomendaciones y tips operativos:**

- Crear listas con los residuos generados en cada área de la planta o bodega.
- Separar los residuos peligrosos de los no peligrosos desde el inicio.
- Comunicar al personal qué residuos se consideran REP y cuáles no.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Listado de residuos REP con descripción y área de generación.
- Registro de inventario inicial por tipo de residuo.

**4.2 Criterios de clasificación (plástico, madera, metal, aceites, envases)**

**Explicación de cada punto:**

- Define cómo se clasifica cada residuo para su manejo y valorización.
- La clasificación permite seleccionar contenedores, asignar códigos y cumplir trazabilidad legal.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- **Plásticos (P-01):** sacos vacíos de cemento, separándolos por tipo (polipropileno, polietileno).
- **Madera (W-01):** pallets dañados, restos de moldajes, evitando mezcla con madera tratada químicamente.
- **Metales (M-01):** clavos, restos de herramientas, tubos metálicos sobrantes.
- **Aceites (A-01):** lubricantes usados, mezcladores, maquinaria.
- **Envases (E-01):** bidones de aditivos, pinturas y solventes.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Implementar contenedores codificados por tipo de residuo y código REP.
- Etiquetar claramente cada contenedor con color y código.
- Capacitar al personal en identificación de residuos para evitar mezclas indebidas.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Tabla de clasificación de residuos con código, descripción y tipo de contenedor.
- Registro de inspección diaria de correcta segregación de residuos.

**4.3 Codificación y etiquetado de residuos**

**Explicación de cada punto:**

- Asigna códigos únicos a cada tipo de residuo para facilitar seguimiento, inventario y trazabilidad.
- Permite cumplir con requisitos de la Ley REP y los gestores externos.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- **P-01:** Plásticos (sacos de cemento, film).
- **M-01:** Metales (herramientas, clavos).
- **W-01:** Madera (pallets, moldajes).
- **A-01:** Aceites y lubricantes usados.
- **E-01:** Envases de aditivos, pinturas y solventes.

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Usar etiquetas resistentes al agua y químicos, pegadas en cada contenedor.
- Incluir código, tipo de residuo y fecha de acopio.
- Revisar periódicamente que las etiquetas estén legibles y actualizadas.

**Formatos y registros sugeridos:**

- Formato de codificación de residuos.
- Plantilla de etiquetado para contenedores.
- Registro de revisión de etiquetas y códigos.

**4.4 Registro inicial de inventario de residuos**

**Explicación de cada punto:**

- Consiste en levantar un inventario de todos los residuos presentes en la empresa al momento de implementar la Ley REP.
- Permite planificar entregas a gestores, estimar generación y cumplir trazabilidad.

**Ejemplos prácticos en materiales de construcción:**

- Inventario de sacos de cemento vacíos almacenados en bodega (cantidad, peso, código P-01).
- Registro de aceites de maquinaria acumulados (litros, fecha, código A-01).
- Pallets y moldajes de madera en desuso (cantidad, tipo W-01).

**Recomendaciones y tips operativos:**

- Realizar inventario inicial de manera física y digital para facilitar seguimiento.
- Actualizar inventario cada vez que se generen o retiren residuos.

- Utilizar software de gestión o planillas Excel simples según tamaño de la empresa.

#### Formatos y registros sugeridos:

- Formato de inventario inicial de residuos REP (tipo, cantidad, código, ubicación).
- Registro de actualización de inventario diario, semanal o mensual.
- Informe consolidado de inventario inicial para auditorías.

## CAPÍTULO 5 — LIDERAZGO

### 5.1 Compromiso de la Alta Dirección

#### Qué significa

Este punto establece que **la Gerencia General o Dirección de la empresa** debe asumir un **rol activo** en el cumplimiento de la Ley REP, asegurando que exista **voluntad, recursos y supervisión**.

La Ley REP no se cumple solo con normas, sino con **decisiones gerenciales concretas**: asignar presupuesto, personal, tiempo y control.

#### Cómo hacerlo

Requisito ISO / REP	Qué significa en la práctica	Cómo se implementa en una empresa de materiales de construcción	Evidencia esperada
<b>Compromiso con la protección ambiental</b>	La dirección debe demostrar que valora la prevención de contaminación y la economía circular.	Incorporar metas de valorización de residuos en el plan estratégico o reportes de sostenibilidad.	Acta de directorio, política ambiental firmada.
<b>Cumplimiento de requisitos legales</b>	La gerencia debe asegurar que la empresa cumpla la Ley REP y los decretos asociados.	Designar un responsable ambiental, inscribirse en el RETC, participar en sistema REP (ej. ReSimple).	Registro RETC, certificados de sistemas REP.
<b>Asignación de recursos</b>	Garantizar recursos financieros, humanos y materiales suficientes.	- Presupuesto anual para gestión REP. - Contenedores, bodegas, software, capacitaciones.	Presupuesto aprobado, órdenes de compra, actas de capacitación.

<b>Comunicación interna del compromiso</b>	Difundir la política y los objetivos REP a todos los niveles.	Incluir la Ley REP en reuniones de gerencia, inducciones y boletines.	Presentaciones, comunicados internos.
--	---	---	---------------------------------------

**Ejemplo práctico**

En la empresa **CONSTRUINSUMOS S.A.**, la gerencia destina anualmente un fondo de **\$15 millones CLP** para:

- Comprar **contenedores de segregación codificados por color** para todas las plantas.
- Contratar un **gestor REP para envases y embalajes**.
- Realizar **capacitaciones internas trimestrales**.

Además, el **Gerente General firma una Política REP** y la publica en murales y correos internos.

**Tips técnicos**

- La Ley REP no exige un “certificado” específico de cumplimiento, pero la SMA puede fiscalizar evidencia: presupuestos, registros, actas.
- Incluye en el presupuesto anual una línea específica para “Gestión de residuos / Ley REP”.
- Define un indicador de compromiso: por ejemplo, “% de recursos ejecutados del plan REP”.

**5.2 Política Ambiental y de Economía Circular**

**Qué significa**

La empresa debe definir una **política corporativa escrita**, aprobada por la alta dirección, que exprese su compromiso con:

- El cumplimiento de la Ley REP.
- La prevención de la contaminación.
- La valorización de materiales.
- La mejora continua.

## Cómo hacerlo

1. Redactar la política (1 página).
2. Firmarla por el Gerente General.
3. Publicarla en lugares visibles (murales, intranet, página web).
4. Comunicarla a trabajadores y contratistas.

## Ejemplo de texto corporativo

### Política de Gestión de Residuos y Cumplimiento REP – Empresa ConstruMat Ltda.

*“En ConstruMat Ltda. estamos comprometidos con la protección del medio ambiente, el cumplimiento de la Ley 20.920 sobre Responsabilidad Extendida del Productor y la implementación de prácticas de economía circular.*

*Nos comprometemos a prevenir la contaminación, minimizar la generación de residuos, promover su valorización y garantizar la trazabilidad de los productos prioritarios. Fomentamos la mejora continua y la capacitación permanente de nuestros trabajadores y proveedores.”*

### Evidencias

- Copia de la política firmada.
- Fotos o capturas de la política en obra o intranet.
- Registro de comunicación (correo o charla).

### Tip práctico

- Menciona explícitamente los **productos prioritarios** aplicables a tu empresa (por ejemplo: envases y embalajes, aceites lubricantes).
- La política debe estar **disponible en obras, plantas y puntos de venta**.

## 5.3 Roles, Responsabilidades y Autoridades Organizacionales

### Qué significa

- Cada empresa debe tener **personas designadas** para implementar, supervisar y controlar el cumplimiento de la Ley REP.
- No basta con “que todos sean responsables”; debe haber **asignación formal** (por ejemplo, mediante resolución interna o descripción de cargo).

## Cómo hacerlo

- **Paso 1:** Definir en organigrama el “Encargado REP” o “Coordinador Ambiental”.
- **Paso 2:** Asignar responsabilidades específicas a cada nivel jerárquico.
- **Paso 3:** Documentar las funciones en los perfiles de cargo o procedimientos.

## Ejemplo de asignación interna

Cargo	Responsabilidades específicas Ley REP	Documentación asociada
<b>Gerente General</b>	Aprobar política, presupuesto y objetivos REP.	Política ambiental firmada, actas de revisión por dirección.
<b>Jefe de Medio Ambiente / Encargado REP</b>	Inscripción RETC, contacto con MMA, coordinación con sistemas de gestión (ReSimple, Recilog).	Registro RETC, plan anual REP, informes mensuales.
<b>Jefe de Planta / Logística</b>	Aplicar segregación de residuos, mantener orden y limpieza, verificar gestores.	Instructivos operativos, checklists de acopio.
<b>Prevencionista / Encargado HSEC</b>	Capacitación y control de cumplimiento en terreno.	Listas de asistencia, registros fotográficos.
<b>Compras / Proveedores</b>	Exigir certificaciones REP a proveedores.	Contratos, fichas técnicas de insumos.
<b>Personal operativo</b>	Separar residuos en origen, respetar contenedores.	Charla de inducción, listas de verificación diaria.

## Ejemplo práctico de implementación

En **CEMENTECH S.A.**, el **Encargado de Medio Ambiente** mantiene un **Registro Maestro REP**, que incluye:

- Fechas de entrega de residuos a gestores.
- Certificados de valorización.
- Copia del registro RETC.

Cada trimestre, envía un **informe de cumplimiento** al Gerente General, que aprueba acciones correctivas si existen desviaciones.

### Tip técnico

- Define un **reemplazo o suplente** para el Encargado REP (evita incumplimientos por vacaciones o ausencias).

- Integra esta función en la **matriz de roles del sistema ISO 14001**, si la empresa ya está certificada.
- Realiza una **reunión mensual REP** para revisar avances y problemas.

#### 5.4 Comunicación del compromiso

##### Qué significa

El liderazgo también implica **comunicar activamente** a todo el personal por qué la Ley REP es importante y cómo deben aplicarla en su trabajo diario.

##### Cómo hacerlo

- Incluir la Ley REP en el **proceso de inducción** de trabajadores y contratistas.
- Realizar **charlas breves (“Charlas REP”)** en planta o en obra (15 minutos).
- Difundir logros: por ejemplo, “Se valorizó el 60% de residuos plásticos este trimestre”.
- Crear un **boletín o panel ambiental** en cada instalación.

##### Evidencia esperada

- Registros de charlas, listas de asistencia.
- Fotografías de señalética o afiches.
- Boletines o presentaciones corporativas.

##### Ejemplo de mensaje interno

“El cumplimiento de la Ley REP no es solo una obligación legal, sino una oportunidad para hacer más eficiente el uso de nuestros materiales y reducir costos. Todos somos parte del proceso: separa, registra y recicla.”

##### Tip técnico

- Evita lenguaje jurídico en charlas: usa ejemplos concretos (“El saco de cemento vacío va al contenedor verde”).
- Repite mensajes clave mensualmente (en mantenciones, reuniones de seguridad).
- Usa **pictogramas universales** para residuos (colores, íconos).

## Resumen gráfico del liderazgo REP



### Resultado esperado de este capítulo

Al aplicar correctamente el liderazgo según este manual:

- La empresa cuenta con **recursos suficientes** (presupuesto, equipos, tiempo).
- Existe una **política REP visible y comprendida**.
- Las **responsabilidades están claras** y documentadas.
- Todos los trabajadores conocen la **importancia de su rol** en la Ley REP.
- Se puede demostrar **compromiso real ante fiscalizaciones o auditorías**.

### 6.1 Identificación de obligaciones legales

#### Qué significa

La empresa debe **conocer todas las leyes, decretos y normas** que afectan sus productos y residuos REP, para garantizar que todo se cumpla en forma legal y documentada.

#### Cómo hacerlo

Paso	Acción	Ejemplo concreto	Evidencia
1	Listar productos prioritarios que maneja la empresa	Cemento en sacos, envases plásticos, aceites lubricantes	Inventario de productos con códigos REP

<b>2</b>	Revisar la Ley REP y decretos asociados para cada producto	Decreto para envases plásticos, Decreto para aceites lubricantes	Copias de decretos o resumen legal
<b>3</b>	Identificar obligaciones concretas por producto	Registro en RETC, entrega a gestores autorizados, trazabilidad	Registro RETC, contratos con gestores, certificados de valorización
<b>4</b>	Actualizar esta lista periódicamente	Cada año o ante cambios legales	Documento actualizado con fecha de revisión

### Ejemplo práctico

Empresa **MATERIALESCON S.A.:**

- Envases de cemento: obligación de entrega a gestores REP y registro RETC.
- Aceites lubricantes: obligación de recolección diferenciada y entrega a planta de valorización.
- Cada producto tiene un **responsable asignado** y un **documento de obligaciones legales** actualizado.

### Tip técnico

- Mantener un **“Mapa Legal REP”** en Excel o software de gestión ambiental.
- Indicar **fecha de cumplimiento** y **responsable** por obligación.
- Revisar cambios en **Diario Oficial** y en sitios web de la SMA.

## 6.2 Evaluación de impactos y riesgos ambientales REP

### Qué significa

Analizar cómo los productos y residuos afectan el medio ambiente, y qué riesgos existen si no se cumplen las obligaciones REP. Esto permite **priorizar acciones y prevenir sanciones**.

### Cómo hacerlo

Paso	Acción	Ejemplo concreto	Evidencia
<b>1</b>	Identificar actividades que generan residuos	Producción de cemento, embalaje de ladrillos, aceites de maquinaria	Listado de procesos de planta y obra
<b>2</b>	Identificar impacto ambiental de cada residuo	Contaminación de suelo por aceite, contaminación plástica por envases	Matriz de impactos ambientales REP

<b>3</b>	Evaluar riesgos legales y operativos	Multas SMA, pérdida de clientes, riesgo de accidentes	Matriz de riesgos REP con probabilidades y severidad
<b>4</b>	Definir medidas de control	Contenedores codificados, contratos con gestores, capacitación	Procedimientos internos, registro de controles

### Ejemplo práctico

#### Planta de concreto premezclado:

- Residuo: sacos plásticos de cemento.
- Impacto: contaminación del suelo y ríos si se desecha fuera de gestor autorizado.
- Riesgo: multa hasta UF 500 por incumplimiento.
- Medidas: contenedores específicos, registro de entrega semanal a gestor REP.

#### Tip técnico

- Prioriza los riesgos por **probabilidad x severidad**.
- Usa códigos de colores para cada tipo de residuo (plástico, papel, aceite).
- Documenta inspecciones periódicas para asegurar mitigación.

### 6.3 Objetivos y metas medibles

#### Qué significa

Definir **qué se quiere lograr** con la gestión REP y cómo medirlo. Deben ser **claros, medibles y alcanzables**.

#### Cómo hacerlo

Objetivo	Meta ejemplo	Indicador KPI	Responsable
<b>Reducir generación de residuos plásticos</b>	Disminuir 10% de sacos plásticos en 12 meses	% reducción de sacos plásticos usados	Jefe de Planta
<b>Incrementar valorización</b>	Valorización del 80% de residuos de embalajes	% residuos entregados a gestores valorizadores	Encargado REP
<b>Cumplimiento legal</b>	100% de productos inscritos en RETC	% productos inscritos y actualizados	Encargado REP

<b>Capacitación del personal</b>	Capacitar 100% de operarios en Ley REP	% asistencia a charlas REP	Prevencionista HSEC
----------------------------------	--	----------------------------	---------------------

### Ejemplo práctico

#### EMPRESA CONSTRUPLUS:

- Meta: entregar **todos los sacos de cemento vacíos a gestor REP**.
- KPI: registrar semanalmente cantidad de sacos entregados vs generados.
- Responsable: Encargado REP planta central y supervisores de bodega.

#### Tip técnico

- Define **metas a corto y largo plazo** (trimestrales y anuales).
- Usa gráficos y tableros de control para visualizar avances.
- Combina metas ambientales y legales (reducción de residuos + cumplimiento RETC).

#### 6.4 Plan de acción anual

#### Qué significa

Traducir los objetivos y metas en **acciones concretas**, con **responsables, fechas y recursos asignados**.

#### Cómo hacerlo

Acción	Responsable	Fecha inicio / término	Recursos necesarios	Evidencia
<b>Inscribir nuevos productos en RETC</b>	Encargado REP	Enero – Febrero	Tiempo administrativo	Registro RETC actualizado
<b>Comprar contenedores codificados</b>	Jefe de Planta	Marzo	Presupuesto anual	Facturas, inventario
<b>Capacitar operarios sobre segregación</b>	Prevencionista HSEC	Trimestral	Sala de capacitación, presentaciones	Lista de asistencia, fotos
<b>Contratar gestor REP autorizado</b>	Encargado REP	Continuo	Presupuesto anual	Contrato, certificados de valorización

## Ejemplo práctico

### Cemento y envases plásticos en obra:

- Contenedores verdes y azules en obra.
- Supervisores registran cantidad semanal de sacos entregados a gestor.
- Cada trimestre se revisa porcentaje valorizado vs generado y se ajusta plan si no se cumple meta.

### Tip técnico

- Usa un **formato de Gantt** o plan anual con responsables claros.
- Revisar y actualizar el plan **cada trimestre**.
- Incluir recursos financieros, logísticos y humanos por acción.

### Resultado esperado del Capítulo 6

Al implementar la planificación correctamente:

- La empresa tiene **claridad de obligaciones legales**.
- Conoce los **riesgos ambientales y legales** asociados a sus residuos.
- Define **objetivos medibles** y metas claras.
- Cuenta con un **plan anual operativo** con responsables y recursos asignados.
- Puede demostrar **cumplimiento y trazabilidad** ante fiscalización o auditorías internas.

## 7.1 Recursos

### Qué significa

Para cumplir la Ley REP, la empresa debe **garantizar recursos suficientes**, tanto humanos como financieros y tecnológicos, que permitan ejecutar todas las acciones planificadas.

### Cómo hacerlo

Tipo de recurso	Qué implica	Ejemplo concreto	Evidencia
Financieros	Presupuesto asignado para gestión REP	\$15 millones anuales para contenedores, contratos con gestores, capacitación	Presupuesto aprobado, órdenes de compra

<b>Humanos</b>	Personal capacitado y suficiente	Encargado REP, jefes de planta, prevencionista HSEC, operarios capacitados	Organigrama, perfiles de cargo, plan de capacitación
<b>Tecnológicos y materiales</b>	Herramientas, equipos y software para registro y control	Contenedores codificados, software de registro de residuos, furgones para transporte de residuos	Inventario, facturas, registros de software
<b>Infraestructura</b>	Espacios físicos para acopio y segregación	Bodegas con señalética, áreas de acopio cubiertas	Fotos, planos de planta, checklists de inspección

### Ejemplo práctico

#### Empresa ConstruPlast:

- Presupuesto anual: \$12 millones para REP.
- Compra de 50 contenedores codificados por color para residuos plásticos y papel.
- Software de registro de residuos vinculado a ERP para seguimiento de cada entrega a gestor autorizado.
- Encargado REP y dos supervisores capacitados para validar segregación en obra y planta.

#### Tip técnico

- Asignar un **indicador de ejecución de recursos**: presupuesto comprometido vs ejecutado.
- Mantener un **inventario actualizado** de contenedores y equipos REP.
- Documentar cualquier **escasez de recursos** para justificar retrasos y plan de acción correctivo.

## 7.2 Competencia, formación y concientización

### Qué significa

El personal debe **entender sus roles y responsabilidades** en la Ley REP y estar capacitado para ejecutarlos correctamente.

## Cómo hacerlo

Nivel	Contenido de formación	Frecuencia	Evidencia
<b>Gerencia / líderes</b>	Ley REP, objetivos estratégicos, indicadores de cumplimiento	Anual	Actas de reuniones, presentaciones
<b>Encargado REP / supervisores</b>	Procedimientos de acopio, registro y entrega, trazabilidad	Trimestral	Listas de asistencia, reportes de capacitación
<b>Operarios</b>	Separación de residuos, uso de contenedores codificados, registro básico	Mensual / cada obra	Listas de asistencia, fotos de prácticas en terreno
<b>Contratistas</b>	Instrucciones específicas sobre manejo de residuos en obra	Antes de iniciar contrato	Certificado de capacitación, registros de inducción

### Ejemplo práctico

#### Empresa Cementos del Sur:

- Cada operario recibe **charla de 15 minutos al inicio del mes** sobre segregación de residuos.
- Supervisores reciben capacitación trimestral sobre **actualización de decretos REP y registros RETC**.
- Se entrega un **manual resumido REP** a cada contratista al firmar contrato.

#### Tip técnico

- Usar **videos y pictogramas** para reforzar conceptos de segregación.
- Registrar **asistencia y comprensión** mediante lista firmada o cuestionario corto.
- Reforzar la formación con **recordatorios mensuales en obra** (afiches, paneles).

## 7.3 Comunicación interna y externa

### Qué significa

La empresa debe asegurar que todos los interesados (internos y externos) **conozcan y comprendan sus obligaciones REP**, y que exista **flujo de información claro**.

## Cómo hacerlo

Tipo	Qué comunicar	Ejemplo concreto	Evidencia
<b>Interna</b>	Políticas, procedimientos, objetivos, logros	Reuniones, boletines, paneles, charlas	Listas de asistencia, fotos, presentaciones
<b>Externa</b>	Cumplimiento legal, requisitos para proveedores, resultados de valorización	Correos a proveedores, contratos con gestores, informes a clientes	Contratos firmados, correos, reportes trimestrales
<b>Fiscalización</b>	Cumplimiento REP ante SMA u otros entes	Entrega de registros RETC, certificados de valorización	Certificados de valorización, reportes RETC

### Ejemplo práctico

#### Planta Hormigones del Norte:

- Boletín mensual: “Logros REP – Valorización del mes: 75% de residuos plásticos”.
- Correo a proveedores: “Todos los envases de cemento deben cumplir requisitos REP y entregarse a gestor autorizado”.
- Registro de entrega de certificados de valorización a Gerencia y SMA.

### Tip técnico

- Mantener **histórico de comunicaciones** para auditorías.
- Personalizar mensajes según audiencia: operarios vs proveedores vs autoridades.
- Usar **gráficos simples** para mostrar resultados de metas REP (por ejemplo, % valorizado vs generado).

## 7.4 Documentación y control de registros

### Qué significa

Toda la información relevante sobre la gestión REP debe estar **documentada, actualizada y disponible** para seguimiento y auditoría.

## Cómo hacerlo

Tipo de documento	Qué registrar	Ejemplo práctico	Evidencia
<b>Procedimientos internos</b>	Cómo acopiar, registrar y entregar residuos	Manual REP de planta, instructivos de obra	Manual impreso o digital
<b>Registros de residuos</b>	Cantidad generada, entregada a gestor, valorizada	Registro semanal de sacos de cemento	Hoja Excel, software REP
<b>Contratos con gestores</b>	Condiciones de recolección y valorización	Contrato anual con gestor de aceites lubricantes	Copia firmada del contrato
<b>Capacitación</b>	Fecha, asistentes, contenido	Charla trimestral sobre Ley REP	Listas de asistencia y fotos
<b>Reportes legales</b>	RETC, certificados de valorización	Reporte trimestral RETC de envases	Certificados y copia RETC

### Ejemplo práctico

#### Empresa MaderasChile:

- Usa **software REP** para registrar cada entrega de residuos de envases y embalajes.
- Cada registro incluye **fecha, tipo de residuo, cantidad, gestor y certificado recibido**.
- El Encargado REP hace **revisión mensual** y genera informe para Gerencia.

### Tip técnico

- Usar **códigos de color y etiquetas** para diferenciar residuos y facilitar registro.
- Revisar **periodicidad de actualización de registros** según tipo de residuo.
- Mantener **backup digital** de todos los registros y documentos.

### Resultado esperado del Capítulo 7

Al implementar correctamente el soporte:

- La empresa tiene **recursos suficientes y asignados** para cumplir la Ley REP.
- Todo el personal está **capacitado y consciente de su rol**.
- La información circula correctamente **entre internos y externos**.

- Los **documentos y registros están actualizados**, listos para auditorías y fiscalización.

## 8.1 Procedimientos de acopio, segregación y almacenamiento de residuos

### Qué significa

La empresa debe **gestionar los residuos desde su generación hasta su entrega a gestores autorizados**, asegurando que estén **segregados, almacenados correctamente y sean trazables**.

### Cómo hacerlo

Residuos	Procedimiento	Ejemplo concreto	Tip operativo
<b>Sacos de cemento, bolsas plásticas</b>	Recolectar en contenedores codificados por color (azul para plásticos)	Colocar contenedores cerca de áreas de descarga	Revisar semanalmente que no se mezclen residuos
<b>Envases metálicos (pinturas, aceites)</b>	Limpieza mínima de envase, almacenamiento en contenedores cerrados y etiquetados	Área cubierta con señalética "Aceites usados – REP"	Evitar contacto con suelo y agua
<b>Aceites lubricantes usados</b>	Recipientes con tapa hermética, evitar mezcla con otros residuos	Bidones numerados, llenado hasta 90% para evitar derrames	Registrar volumen y fecha de generación
<b>Madera tratada y pallets</b>	Acopio en zona diferenciada, proteger de humedad	Contenedor verde en bodega de obra	Señalización visible y establecida en planta

### Ejemplo práctico

#### Planta Hormigones del Sur:

- Cada obra tiene **dos contenedores codificados**: uno para plásticos y otro para cartón/papel.
- Los aceites usados de maquinaria se almacenan en **bidones rotulados**, revisados semanalmente por supervisor.
- Los residuos de madera se apilan separados, cubiertos y con señalización clara.

### Tip técnico

- Mantener un **registro diario de cantidad de residuos** generados.  
Señalizar contenedores con **tipo de residuo, fecha de acopio y responsable**.  
Evitar sobrellenado de contenedores y mezclas de residuos.

## 8.2 Coordinación con gestores REP autorizados

### Qué significa

La empresa no puede disponer de los residuos REP por sí sola; debe **entregarlos a gestores autorizados**, garantizando la trazabilidad.

### Cómo hacerlo

Paso	Acción	Ejemplo concreto	Evidencia
1	Identificar gestores autorizados por SMA	Listado oficial de gestores de aceites y envases	Contrato firmado, registro SMA
2	Formalizar contrato	Contrato anual que detalle tipos de residuos, frecuencias, valorización	Contrato firmado y registrado
3	Coordinar retiro de residuos	Programar recolecciones semanales o mensuales	Órdenes de retiro, planilla de seguimiento
4	Recibir certificado de valorización	Solicitar documento que indique qué se hizo con los residuos	Certificado emitido por gestor REP

### Ejemplo práctico

#### Empresa Constructiva:

- Entrega sacos plásticos y envases de cemento **cada lunes** a gestor autorizado.
- Cada entrega queda registrada con **fecha, cantidad y certificado de valorización**.
- Supervisores validan **concordancia entre registro interno y certificado**.

### Tip técnico

- Mantener **planilla de trazabilidad** con cada movimiento de residuos.
- Reconciliar periódicamente el registro interno con certificados de valorización.
- Revisar que los gestores **estén autorizados y vigentes** en la SMA.
-

### 8.3 Registro de generación y disposición de residuos

#### Qué significa

Llevar **información precisa y verificable** de todo residuo generado, almacenado y entregado.

#### Cómo hacerlo

Información	Formato sugerido	Ejemplo
Tipo de residuo	Hoja de registro semanal	Plástico, Aceite, Cartón, Madera
Cantidad generada	kg o litros	500 kg sacos plásticos, 120 L aceite usado
Fecha y responsable de acopio	Hoja Excel o software	05/11/2025 – Supervisor Bodega
Fecha de entrega a gestor	Registro físico o digital	08/11/2025
Certificado de valorización	PDF o impreso	Certificado REP 2025-001

#### Ejemplo práctico

##### Planta Cementos Norte:

- Cada semana, el encargado REP genera **tabla de generación y entrega**.
- Al recibir certificado de gestor, se **adjunta al registro**.
- Se calcula % de valorización vs generación para informar a Gerencia.

#### Tip técnico

- Mantener **histórico mínimo 5 años**, según exigencias legales.
- Usar **software ERP** si es posible para consolidar datos y generar reportes automáticos.
- Revisar que todas las entradas estén **firmadas y validadas** por supervisor o encargado REP.

### 8.4 Procedimientos específicos por tipo de material

#### Plásticos (sacos de cemento, envases, placas de yeso cartón, entre otros)

- Acopio en contenedores azules o verdes codificados.
- Evitar humedad y mezcla con otros residuos.

- Registrar cada retiro y entrega a gestor.

#### **Metales (envases de pinturas, adhesivos)**

- Limpieza mínima, almacenamiento en contenedores cerrados.
- Control de derrames, revisión semanal.
- Entrega a gestor autorizado con certificado de valorización.

#### **Aceites lubricantes**

- Almacenamiento en bidones herméticos, separados por tipo.
- Registro de volumen, fecha y responsable.
- Retiro por gestor autorizado especializado.

#### **Madera y pallets**

- Acopio en zona seca, protegida de humedad.
- Señalización clara y separación de madera tratada y natural.
- Entrega a gestor autorizado o valorización interna si es posible.

### **8.5 Flujo de operación de residuos REP (Diagrama de flujo)**

Generación de residuo → Acopio en contenedor codificado → Registro de cantidad y tipo  
→ Supervisión y revisión → Entrega a gestor autorizado → Recepción de certificado de  
valorización → Registro final y reporte a gerencia



## Resultado esperado del Capítulo 8

Al implementar estos procedimientos operativos:

- Todos los residuos REP se gestionan **desde la generación hasta la valorización**, garantizando cumplimiento legal.
- La empresa **tiene trazabilidad completa**, con registros y certificados disponibles.
- Se minimiza **riesgo ambiental, sanciones legales y pérdida de reputación**.
- El personal sabe exactamente **qué hacer, cómo y cuándo**, reduciendo errores y mezclas de residuos.

### 9.1 Seguimiento de indicadores clave (KPIs)

#### Qué significa

La empresa debe **medir y analizar el desempeño de su gestión REP** mediante indicadores cuantificables, para identificar oportunidades de mejora y demostrar cumplimiento ante autoridades.

### Principales KPIs sugeridos

KPI	Fórmula / Descripción	Meta sugerida	Frecuencia	Evidencia
<b>% de residuos valorizados</b>	(Residuos valorizados / Residuos totales generados) x 100	≥ 80%	Mensual	Registro de generación y certificados de valorización
<b>Cumplimiento de entrega a gestores</b>	Entregas realizadas vs planificadas	100%	Semanal	Planilla de trazabilidad, órdenes de retiro
<b>Capacitación REP</b>	Personal capacitado / total personal REP	100%	Trimestral	Listas de asistencia, certificados
<b>Incidencias de mezcla de residuos</b>	Número de mezclas detectadas	0	Mensual	Reportes de supervisión, fotos
<b>Reportes legales entregados a tiempo</b>	Entregas RETC y certificados	100%	Trimestral	Copias RETC y certificados enviados

#### Ejemplo práctico

##### Empresa Hormigones del Sur:

- Genera 2.000 kg de residuos plásticos al mes.
- Valorizó 1.800 kg → 90% valorización.
- Todas las entregas a gestor fueron **registradas y certificadas**.
- Supervisores realizan **revisión semanal de contenedores** para detectar mezclas.

#### Tip técnico

- Definir KPIs simples y medibles para **fácil seguimiento**.
- Usar gráficos de tendencia mensual para visualizar desempeño.
- Analizar desviaciones y **establecer acciones correctivas** rápidamente.

## 9.2 Auditorías internas

### Qué significa

Verificar que los procedimientos REP se **cumplan en la práctica**, detectar desviaciones y generar planes de mejora.

## Cómo hacerlo

Tipo de auditoría	Alcance	Frecuencia	Evidencia
<b>Auditoría interna REP</b>	Revisar acopio, segregación, registros y entregas a gestores	Semestral	Informe de auditoría, plan de acción
<b>Inspección de obra</b>	Supervisión del manejo de residuos en terreno	Mensual	Checklist firmado, fotos
<b>Revisión de contratos con gestores</b>	Confirmar vigencia y cumplimiento de obligaciones	Anual	Copias de contratos, actas de revisión

### Ejemplo práctico

#### Constructora Norte:

- Auditoría interna detecta que un contenedor de madera estaba mezclado con plástico.
- Se genera **plan de acción**: capacitación inmediata y ajuste en señalización.
- Auditoría siguiente valida **cumplimiento del plan de acción**.

#### Tip técnico

- Crear **checklists estandarizados** para auditorías.
- Registrar hallazgos y acciones correctivas con responsables y fechas límite.
- Revisar que las auditorías se **reporten a Gerencia** para seguimiento estratégico.

### 9.3 Revisión por la dirección

#### Qué significa

La alta dirección debe **evaluar periódicamente la eficacia del sistema REP**, asignando recursos, definiendo prioridades y asegurando mejora continua.

## Cómo hacerlo

Aspecto	Qué evaluar	Ejemplo práctico	Evidencia
<b>Cumplimiento legal</b>	Verificar que todos los residuos REP sean valorizados o entregados a gestor	Revisión mensual de certificados y RETC	Acta de reunión de revisión
<b>Desempeño operativo</b>	KPIs de generación, segregación, entrega y valorización	Informe mensual a Gerencia	Reporte de indicadores
<b>Recursos asignados</b>	Evaluar si el presupuesto y personal son suficientes	Solicitud de compra de contenedores o software	Acta de revisión, órdenes de compra
<b>Mejora continua</b>	Propuestas de optimización de procesos REP	Ajuste de rutas de retiro de residuos	Plan de acción aprobado por Gerencia

### Ejemplo práctico

#### Empresa MaderasChile:

- Dirección revisa KPIs trimestrales: % valorización, incidencias, cumplimiento de entregas.
- Detecta necesidad de **más contenedores y software de trazabilidad**.
- Aprueba presupuesto adicional y plan de implementación.

#### Tip técnico

- Mantener un **registro de actas de revisión** con decisiones y responsables.
- Revisar **tendencias de KPIs** para tomar decisiones estratégicas.
- Vincular decisiones a **acciones correctivas y preventivas** documentadas.

## 9.4 Mejora continua

### Qué significa

Usar los resultados de auditorías, revisiones y KPIs para **optimizar procesos, reducir riesgos y aumentar valorización de residuos**.

## Cómo hacerlo

Paso	Acción	Ejemplo práctico
1	Identificar desviaciones	Contenedor de plásticos mezclado con cartón
2	Analizar causas	Señalización poco visible y falta de capacitación
3	Planificar acción correctiva	Capacitación operarios + cambiar señalética
4	Implementar acción	Taller de 30 min en obra y reemplazo de cartel
5	Evaluar eficacia	Auditoría siguiente muestra cero mezclas

### Resultado esperado del Capítulo 9

- La empresa **mide, verifica y mejora** su gestión REP de manera sistemática.
- Se documenta la **toma de decisiones y acciones correctivas**.
- Se asegura **cumplimiento legal y mejora continua**, alineado con normas ISO y Ley REP.
- La alta dirección tiene **control total** sobre recursos, desempeño y riesgos ambientales.

### Anexos sugeridos:

- Plantilla de auditoría interna REP
- Formato de acta de revisión por la dirección
- Plantilla de plan de acción correctiva

### Capítulo 10 – Documentación y Registros

10.1 Tipos de registros (generación, entrega, certificados, auditorías)

10.2 Retención y almacenamiento de registros

10.3 Control de versiones del manual REP

**Tip:** Mantener registro digital y respaldo físico

### Capítulo 11 – Anexos y Plantillas

- A1: Tabla de residuos REP por tipo y código
- A2: Plantilla de registro de generación y disposición
- A3: Checklist de supervisión de contenedores

- A4: Formato de certificado de entrega a gestor REP
- A5: Planilla de KPIs y seguimiento
- A6: Acta de auditoría interna REP
- A7: Acta de revisión por la dirección
- A8: Modelo de señalización para contenedores
- A9: Diagrama de flujo completo de gestión REP

## Capítulo 12 – Glosario y Referencias

12.1 Glosario de términos REP

12.2 Referencias normativas (Ley REP, reglamentos sectoriales, ISO relacionadas)

12.3 Bibliografía y fuentes técnicas

### PLANTILLA DE REGISTRO DE RESIDUOS REP

#### Manual Interno REP – Sector Materiales de la Construcción

##### Información general

Campo	Descripción	Ejemplo
<b>Nombre de la empresa</b>	Razón social del generador	CEMENTOS DEL SUR S.A.
<b>Planta / obra</b>	Lugar de generación	Planta San Bernardo
<b>Fecha de registro</b>	Día / mes / año	10/11/2025
<b>Responsable del registro</b>	Nombre completo y cargo	Juan Pérez – Encargado REP
<b>Firma del responsable</b>	Firma o clave digital	(firma o digital)

## Identificación de residuo REP

N°	Tipo de residuo	Clasificación (Ley REP)	Código interno	Unidad de medida	Cantidad generada	Observaciones
1	Sacos plásticos de cemento	Envase y embalaje plástico	REP-PL-001	kg	450	Acopio contenedor azul – limpio y seco
2	Aceite lubricante usado	Aceite lubricante prioritario	REP-AC-002	L	120	Bidones cerrados y rotulados
3	Envases metálicos (pinturas)	Envases metálicos	REP-ME-003	kg	80	Limpieza básica realizada
4	Pallets de madera	Residuo valorizable no peligroso	REP-MA-004	unid	25	En buen estado, reutilizables

## Datos de acopio y almacenamiento

Campo	Descripción	Ejemplo
<b>Zona de acopio</b>	Área designada para el residuo	Patio B – Zona Plásticos
<b>Tipo de contenedor</b>	Contenedor, jaula, tambor, pallet, etc.	Contenedor 240 L azul
<b>Estado del contenedor</b>	Bueno / Regular / Malo	Bueno
<b>Fecha de inicio de acopio</b>	Día / mes / año	01/11/2025
<b>Fecha de cierre de acopio</b>	Día / mes / año	10/11/2025
<b>Responsable de supervisión</b>	Nombre y cargo	Carlos Muñoz – Supervisor Planta

### Entrega a gestor autorizado

Campo	Descripción	Ejemplo
<b>Nombre del gestor</b>	Empresa registrada en SMA	ECOGESTIÓN AMBIENTAL LTDA.
<b>Nº de autorización SMA</b>	Código oficial del gestor	SMA-GEST-245
<b>Fecha de retiro</b>	Día / mes / año	10/11/2025
<b>Medio de transporte</b>	Camión, furgón, tolva	Camión patente HKRT-54
<b>Cantidad retirada</b>	Según guía de entrega	450 kg plásticos / 120 L aceites
<b>Certificado de valorización N°</b>	Número correlativo	CV-2025-0156
<b>Firma de recepción gestor</b>	Firma o clave digital	(firma o digital)

### Verificación y control interno

Campo	Descripción	Ejemplo
<b>Fecha de revisión interna</b>	Día / mes / año	15/11/2025
<b>Auditor interno</b>	Nombre y cargo	María Torres – Jefa Medio Ambiente
<b>Observaciones de auditoría</b>	Hallazgos, comentarios o mejoras	Señalética de contenedor aceite debe reemplazarse
<b>Acción correctiva aplicada</b>	Descripción	Nueva señal instalada el 17/11/2025
<b>Fecha de cierre de acción</b>	Día / mes / año	20/11/2025
<b>Firma responsable</b>	Firma o digital	(firma)

## Resumen mensual (opcional para control gerencial)

Indicador	Resultado	Meta	Cumplimiento	Observaciones
% residuos valorizados	92%	80%	✓ Cumple	Excelente desempeño planta San Bernardo
Nº de incidentes de mezcla	0	0	✓ Cumple	—
Nº capacitaciones REP realizadas	2	2	✓ Cumple	100% operarios capacitados
Nº entregas a gestores	3	3	✓ Cumple	Todas con certificado validado

### Instrucciones de uso:

1. **Registrar diaria o semanalmente** según volumen de residuos.
2. Completar todos los campos requeridos; no dejar casillas en blanco.
3. **Adjuntar certificados de valorización** y fotos de acopio como respaldo.
4. Guardar copia digital y física en la carpeta **“Registros REP – Planta/Obra”**.
5. Incluir este registro en el **reporte trimestral a la Gerencia y RETC**.

### Tips operativos

- Utiliza **códigos únicos por tipo de residuo (REP-XXX)** para trazabilidad.
- Usa **colores estandarizados de contenedores** (azules plásticos, gris metales, rojo aceites).
- Integra este formato con tu **ERP o software de gestión ambiental**.
- Si la empresa no tiene software, puede usarse **plantilla Excel con fórmulas automáticas** para sumar cantidades y generar gráficos.

- **Mapa de Alineación: Manual REP – GRI y ODS**

Capítulo del Manual	Contenido / Objetivo	Estándares GRI Aplicables	ODS Aplicables	Comentarios / Ejemplos
1. Introducción	Contexto, alcance y definiciones	GRI 102 (General Disclosures)	ODS 12 (Producción y consumo responsables)	Explicar contexto REP y vincular con sostenibilidad.
2. Política y Compromiso REP	Declaración de política ambiental y objetivos	GRI 103 (Management Approach)	ODS 12.5, ODS 13	Política REP incluye reducción, valorización y prevención de residuos.
3. Organización y Responsabilidades	Roles y estructura de gestión REP	GRI 102-18, 102-20, 103	ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico)	Responsable REP, supervisores, coordinación con gestores.
4. Identificación y Clasificación de Residuos	Registro y categorización de residuos	GRI 306-1, 306-2	ODS 12.5, ODS 11	Clasificación de plásticos, aceites, metales y madera; codificación REP.
5. Planificación y Control Operativo	Plan anual de gestión, recursos y procedimientos	GRI 306-3, 103-2	ODS 12.5, ODS 9 (Industria e innovación)	Cronogramas, planes de entrega y control de documentos.
6. Capacitación y Concientización	Formación del personal	GRI 404-1	ODS 4 (Educación de calidad), ODS 8	Registro de capacitaciones REP, talleres y charlas de seguridad.
7. Procedimientos de Manejo de Residuos	Acopio, segregación y transporte interno	GRI 306-2, 306-3, 403-2	ODS 12.5, ODS 3 (Salud y bienestar)	Diagramas de flujo por tipo de residuo, prevención de accidentes.
8. Operación	Ejecución de procedimientos y entrega a gestores	GRI 306-2, 306-3	ODS 12.5, ODS 11	Coordinación con gestores REP autorizados; control de trazabilidad.
9. Evaluación del Desempeño	Seguimiento y auditoría interna	GRI 306-4, 103-3	ODS 12.6, ODS 17	KPIs: % valorización, auditorías, acciones correctivas, reportes trimestrales.
10. Documentación y Registros	Registro de generación y disposición, control de versiones	GRI 102-43, 306-1, 306-3	ODS 12.6, ODS 16 (Paz, justicia e instituciones sólidas)	Registros físicos y digitales, evidencia para auditorías y cumplimiento normativo.
11. Anexos y Plantillas	Formatos, checklist, actas y diagramas	GRI 306-1, 306-2, 404-1	ODS 12, 4, 8, 11	Plantillas de registro, certificados, KPIs y diagramas de flujo.
12. Glosario y Referencias	Definiciones y normativas	GRI 102-7, 102-8	ODS 12	Incluye referencias legales, glosario REP y fuentes técnicas.