



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial

**ECONOMÍA CIRCULAR Y EL IMPACTO DE LA LEY
DE RECICLAJE Y RESPONSABILIDAD EXTENDIDA
DEL PRODUCTOR**

Perla Flores Poblete
INGENIERIA COMERCIAL
Agosto 2023

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Departamento de Ingeniería Comercial



ECONOMÍA CIRCULAR Y EL IMPACTO DE LA LEY DE RECICLAJE Y RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR.

Tesis presentada por

Perla Andrea Flores Poblete

Como requisito para optar al Título de

INGENIERO COMERCIAL

Directora de Tesis: **Dra. Mariana Inés Paludi Llanpart**

Diciembre, 2023

TITULO DE TESIS:

“Economía circular y el impacto de la ley de reciclaje y responsabilidad extendida del productor.”

AUTOR:

PERLA ANDREA FLORES POBLETE

TRABAJO DE TESIS, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Título de Ingeniero Comercial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Observaciones:

Dra. Mariana Inés Paludi Llanpart

Directora de Tesis

Macarena Larraín

Correferente

Santiago, diciembre 2023

Todo el contenido, análisis, conclusiones y opiniones vertidas en este estudio son de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Perla Flores Poblete.

Fecha: Diciembre, 2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mamá y papá por siempre creer en mí, apoyarme incondicionalmente en cada paso que doy y motivarme a ser cada día mejor.

A mi hermana Jacqueline y mis hermanas del alma, por ser un gran apoyo y compañía, estoy eternamente agradecida por crecer juntas.

A mis amigas que hicieron este periodo universitario, los mejores años de mi vida, por las risas, los llantos, las conversaciones profundas, el apoyo y el cariño.

Gracias a los expertos que se dieron un tiempo para ser entrevistados y enseñarme su mirada sobre el objetivo del proyecto de título, y el mundo actual.

Agradezco a mi profesora guía, por sus hábiles reflexiones, por su consideración, buena disposición y generosidad en cuanto a la entrega de su conocimiento técnico.

Nada de esto hubiera sido posible sin ustedes. Este trabajo es el resultado de un sinfín de acontecimientos que poco tuvieron que ver con lo académico, sino más bien, con el amor y apoyo que me entregaron.

Gracias infinitas a ustedes y al universo por ponerlos en mi camino.

RESUMEN EJECUTIVO

La economía circular representa una transformación significativa en los métodos de producción y consumo. Propone abandonar el enfoque lineal de extraer, producir, consumir y desechar, y propulsa un modelo donde los residuos y la contaminación se erradican desde la fase de diseño. Los productos y materiales son utilizados por períodos prolongados, posiblemente de manera indefinida, dentro del ciclo económico, y los procesos económicos se orientan hacia la regeneración de los sistemas naturales en lugar de su degradación.

La promulgación de la Ley N.º 20.920, conocida como Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor) en 2016, marcó el inicio de un proceso que apunta a elevar el nivel institucional del país en términos de economía circular, especialmente enfocado en el ámbito del reciclaje.

Esta investigación tiene como objetivo, el análisis de la implementación de la ley REP en empresas chilenas según su impacto económico y ambiental. Para esto, y a través de una metodología cualitativa, se realizaron 12 entrevistas a actores claves y se recopilaron datos secundarios. En base el análisis de los datos se abordan los desafíos que ha enfrentado la implementación de la ley en los sectores público y privado, y se proponen recomendaciones para superar las barreras existentes.

Se destaca la importancia de fortalecer la educación ambiental, establecer incentivos y mejorar la infraestructura y tecnología para una gestión de residuos más sostenible. Además, se enfatiza en la necesidad de la participación de todos los actores involucrados, incluidos los consumidores, para lograr una implementación efectiva de la ley REP.

ABSTRACT

The circular economy represents a significant transformation in production and consumption methods. It proposes moving away from the linear approach of extraction, production, consumption, and disposal, advocating for a model where waste and pollution are eliminated from the design phase. Products and materials are utilized for extended periods, potentially indefinitely, within the economic cycle, and economic processes are directed towards regenerating natural systems rather than degrading them.

The promulgation of Law N°20.920, known as the Extended Producer Responsibility Law (REP), in 2016, marked the beginning of a process aimed at elevating the country's institutional level in terms of the circular economy, especially focused on recycling.

This research aims to analyze the implementation of the REP law in Chilean companies based on its economic and environmental impact. To achieve this, using a qualitative methodology, 12 interviews were conducted with key stakeholders, along with secondary data analysis. Based on the data analysis, the challenges faced in the implementation of the law in both the public and private sectors are addressed, and recommendations are proposed to overcome existing barriers.

The importance of strengthening environmental education, establishing incentives, and improving infrastructure and technology for more sustainable waste management is highlighted. Additionally, emphasis is placed on the need for active participation from all involved stakeholders, including consumers, to achieve an effective implementation of the REP law.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO	11
3. OBJETIVOS	14
3.1 OBJETIVO GENERAL	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4. ALCANCE DEL ESTUDIO	15
5. ESTADO DEL ARTE	16
DESARROLLO SOSTENIBLE	17
OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE	21
ECONOMÍA CIRCULAR	25
GESTIÓN DE RESIDUOS	30
LEY DE RECICLAJE Y RESPONSABILIDAD EXTENDIDA AL PRODUCTOR.	37
5.1 MARCO TEÓRICO DEL ESTADO DEL ARTE	46
6. METODOLOGÍA	48
7. APLICACIÓN METODOLÓGICA	50
7.1 PARADIGMA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR	50
7.2 ECODISEÑO	53
7.3 EDUCACIÓN SOBRE LA NORMATIVA	55
7.4 DESAFÍOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY REP Y GREENWASHING.	58
8. RESULTADOS	65
9. CONCLUSIONES	70
10. RECOMENDACIONES	71
11. BIBLIOGRAFÍA	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sujetos entrevistados	50
--------------------------------	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de mariposa del modelo de Economía Circular.	28
Gráfico 2: Generación de residuos municipales per cápita y PIB	31
Gráfico 3: Variación en la recolección de residuos sólidos en Natick, Mass	34
Gráfico 4: Evolución de la generación de residuos a nivel nacional	36
Gráfico 5: Sectores prioritarios para la transición regional a la economía circular	60

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Economía circular y la jerarquía para el manejo de residuos	39
Ilustración 2: Actores involucrados en el cumplimiento de la Ley REP	42
Ilustración 3: Gráfica del sello de reciclabilidad	58

1. INTRODUCCIÓN

La economía circular es un modelo económico que prioriza la reducción del impacto ambiental y la optimización de los recursos naturales, que encuentra en la ley de reciclaje y responsabilidad extendida del productor (REP) un pilar fundamental para su fomento en el país. Esta ley establece la obligación de los productores de gestionar los residuos generados por sus productos desde su concepción hasta su disposición final, con metas específicas de reciclaje y reutilización, promoviendo sistemas de gestión de residuos más eficientes y sostenibles.

En este estudio, se aborda el impacto económico y ambiental de la ley REP en la economía circular y se presentan recomendaciones para mejorar su aplicación y lograr una gestión de residuos más sostenible. Para ello, se empleó una metodología integral que incluyó una revisión bibliográfica, entrevistas a 12 expertos y análisis de datos de su implementación en el país.

Los resultados revelan un impacto positivo en la gestión de residuos, con la instauración de sistemas más eficientes, incremento en las tasas de reciclaje y disminución de desechos destinados a vertederos. A pesar de estos avances, persisten desafíos como la falta de compromiso tanto de productores como de consumidores con la economía circular y la gestión de residuos sostenible, además de la carencia de infraestructura y tecnología adecuadas para la gestión de residuos.

En este contexto, se ofrecen recomendaciones para superar estos desafíos y avanzar hacia una gestión de residuos más sostenible, buscando impactar positivamente en la promoción de la economía circular y la preservación del medio ambiente. Este estudio da una visión integral de la implementación de la ley REP en Chile y su influencia en la gestión de residuos, siendo relevante para los actores involucrados y proporcionando una base para futuras acciones en la economía circular.

2. ORIGEN Y PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Actualmente, la sociedad está en un sistema de producción que promueve el consumo excesivo. Esto se debe a que el sistema socioeconómico actual se basa en una economía lineal, en la que las empresas producen bienes que los consumidores usan y desechan.

Según datos de las Naciones Unidas, cada año se generan en el mundo alrededor de 11.200 millones de toneladas de residuos sólidos. Cada año, aproximadamente 50 millones de toneladas de desechos electrónicos y eléctricos son producidos (World Economic Forum, 2019), que contienen sustancias peligrosas, son los que presentan un mayor crecimiento, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo.

Este modelo de producción lineal incurre en pérdidas innecesarias de recursos de varias maneras: cadena de producción y desechos al final de la vida útil, uso excesivo de energía y erosión de los ecosistemas (Ellen MacArthur Foundation, 2016).

La Primera Conferencia Mundial sobre el Clima fue una de las primeras conferencias internacionales sobre cambio climático celebradas en Ginebra. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) lo convocó en 1979. La conferencia se centró en el calentamiento global y sus efectos sobre la actividad humana, y reconoció que el cambio climático es un problema grave para la Tierra.

En un contexto internacional en el cual la protección del medio ambiente y la necesidad de incorporar la variable ambiental en el proceso de desarrollo de los países fueron reconocidas como prioridades, tal como quedó establecido en la Declaración de Río, durante la Cumbre de La Tierra de 1992, donde se revisaron temas relacionados con la salud, la vivienda, la contaminación del aire, la gestión de los mares, bosques y montañas, la desertificación, la gestión de los recursos hídricos y el saneamiento, la gestión de la agricultura, y la gestión de residuos.

La problemática de los residuos a nivel país genera diversos impactos ambientales, afectando a los ecosistemas y a la calidad de vida de la población, se estima que

cada chileno genera 1,03 kilogramos de residuos al día (Ministerio del Medio Ambiente, 2020). Chile está regulado desde 1992, cuando se reformó el Convenio de Basilea, cuyo objetivo es minimizar la generación y el transporte fronterizo de residuos peligrosos y asegurar su gestión ambiental y establece mecanismos de control, coordinación y seguimiento y, a través del Decreto N° 685, se estableció la obligación de asegurar una adecuada gestión y disposición ambiental de estos (Ministerio de Relaciones Exteriores, 1992).

En este marco y ante el reconocimiento de la imposibilidad de dar respuesta a la serie de problemas ambientales bajo la estructura regulatoria e institucional existente, en el año 1994 se promulgó la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente, Ley N° 19.300, la cual creó la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) como órgano coordinador de las políticas ambientales del Estado, para poder compatibilizar el desarrollo económico con la sostenibilidad de los recursos naturales que permitan dicho desarrollo.

El potencial de la idea de una economía circular que podría armonizar la protección ambiental y el desarrollo económico es atractivo para una amplia variedad de actores de la sociedad, como consumidores, empresas y gobiernos. La economía circular es un sistema económico con un propósito de cero desperdicios en el que los productos mantienen su funcionalidad a través de largos ciclos de vida, y sus componentes mantienen su valor y se reincorporan a la economía en procesos productivos posteriores.

En el 2016, en Chile se promulgó la Ley de Reciclaje y Responsabilidad Extendida al productor (REP), que tiene como objetivo reducir la generación de residuos y promover la reutilización, el reciclaje y otras formas de residuos, además de implementar otras herramientas de gestión de residuos para proteger la salud humana y el medio ambiente.

En Chile, mediante la responsabilidad extendida del productor, se sistematiza el tratamiento de residuos; obliga a los fabricantes e importadores de seis productos prioritarios a encargarse de los residuos que generan cuando terminan su vida útil. Estos productos son: aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos,

baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas. El porcentaje de residuos que deben recuperar los productores será fijado cada año por el Ministerio del Medio Ambiente.

La premisa detrás de la ley es “el que contamina paga”, lo que significa que los generadores de residuos son responsables de la contaminación y también son responsables de internalizar la gestión de los costos asociados y las externalidades negativas. Los criterios seguidos para establecer los productos prioritarios son que son de consumo masivo, de volumen significativo, lo que generan más residuos, tres de ellos residuos peligrosos, lo que genera un mayor riesgo para la salud y medio ambiente, son factibles de valorizar y se puede generar una regulación comparada con ellos, facilitando la implementación de la ley.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la implementación de la Ley N° 20.920, Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (Ley REP), en las empresas chilenas, analizando su impacto ambiental y económico.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estudiar el concepto de Economía Circular
2. Comprender como aporta la Ley REP a un modelo de economía circular
3. Estudiar la implementación de la ley REP en empresas chilenas
4. Identificar los desafíos actuales de los agentes dentro del modelo de la Ley REP.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO

Para comenzar con el desarrollo del estudio iniciaremos estudiando el concepto y de donde nace el modelo de economía circular a través de la literatura y cómo distintos autores lo definen. A través de este desarrollo se abordarán diversos problemas del mundo actual, sin embargo, nos enfocaremos en un problema principal, que corresponde a la gestión de residuos.

Después, se estudiará la Ley REP, que promete llevar a Chile a un nuevo nivel de sofisticación institucional en materias de economía circular, especialmente en el reciclaje y a los productores, por eso se busca determinar cómo aporta la Ley REP a la hoja de ruta para un Chile circular 2040.

A través de 12 entrevistas cualitativas, se investigarán los desafíos de la aplicación de la ley para los agentes del sistema: Proveedores, Consumidores, Gestores y Sistema Integrado de Gestión (SIG), ubicado en Santiago de Chile.

5. ESTADO DEL ARTE

Los ODS se basan en los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que fueron implementados con éxito por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), el principal organismo internacional para evaluar el cambio climático. Fue creado en 1998 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para proporcionar al mundo una visión científica clara del conocimiento actual sobre el cambio climático y sus posibles impactos económicos y ambientales (Herrera, 2016).

En su quinto informe “Cambio Climático 2013, Bases físicas”, se ha demostrado que los gases de efecto invernadero provenientes de las actividades humanas son una causa del calentamiento global, y las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero que han alcanzado recientemente niveles récord, lo que indica los impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales (IPCC, 2013).

Sin embargo, como muestra la última síntesis del Sexto Informe de Evaluación (AR6) (IPCC, 2023), el comportamiento humano todavía tiene el potencial de determinar el futuro climático. El término cambio global define los cambios ambientales afectados por las actividades humanas y se refiere a cambios en los procesos naturales que afectan al clima, la geología, ecología y otros aspectos del planeta Tierra (Duarte, 2006).

Desde 1949 agentes internacionales buscaban un máximo beneficio en la gestión de los recursos naturales en beneficio del desarrollo económico y social. El Consejo Científico de las Naciones Unidas para la Conservación y Utilización de los Recursos Naturales es el primer organismo de las Naciones Unidas que aborda cuestiones relacionadas con el uso y el agotamiento de los recursos (Jackson, 2007).

Sin embargo, en la Primera Cumbre para la Tierra en Suecia 1972, se abordó la primera cuestión sobre el cambio climático que alertó a los gobiernos sobre la necesidad de considerar actividades que tienen el potencial de causar cambio climático y evaluar la probabilidad y el alcance de sus impactos en el clima.

En 1987, la Asamblea General de las Naciones Unidas tomó medidas para abordar las cuestiones ambientales al adoptar la perspectiva ambiental post los años 2000, que proporciona un marco para guiar la acción y la cooperación nacionales, las políticas y los programas internacionales para lograr el desarrollo verde. Esta perspectiva considera que el medio ambiente y el desarrollo están estrechamente relacionados, y propone un nuevo modelo de desarrollo que sea sostenible (Jackson, 2007). Este modelo, denominado desarrollo sostenible, busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (Brundtland,1989).

Desarrollo Sostenible

La Comisión Brundtland, creada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1983, acuñó el término desarrollo sostenible en su informe "Nuestro Futuro Común" (1987). Este informe definió el desarrollo sostenible como el que:

“consiste en satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias” (Brundtland,1989, p.59)

El informe busca encontrar un equilibrio entre las diferentes perspectivas sobre la relación entre el medio ambiente y el desarrollo económico y social. Sin embargo, sostiene que el desarrollo económico y social debe ser sostenible, es decir, debe satisfacer las necesidades del presente sin dañar el futuro (Enkerlin, 1997), donde destacan los siguientes puntos:

- Satisfacer las necesidades básicas de la humanidad: alimentación, vestido, vivienda, salud.
- Límites necesarios al desarrollo teniendo en cuenta el estado actual de la organización social y tecnológica, el impacto sobre los recursos naturales y la capacidad de la biosfera para absorber este impacto.

En el documento "Cuidar la Tierra" desarrollado en 1991 por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y la agencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUD), se define al desarrollo sostenible como la idea de que la humanidad viva en armonía con la naturaleza y no agotar los recursos naturales más rápido de lo que puedan ser renovados, es decir, dentro de los límites de la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan y no consumir más recursos de los que la naturaleza puede proporcionar. Para que el desarrollo sea sostenible debe contar con factores sociales, económicos y ecológicos en base a los recursos naturales disponibles y considerando las ventajas o desventajas a largo plazo de la acción humana.

Otra mirada del concepto de desarrollo sostenible fue desarrollada por el economista Herman Daly, del departamento de medio ambiente del Banco Mundial en el año 2004, y propone que el desarrollo sostenible debe centrarse en el mantenimiento del capital natural, es decir, los recursos naturales y los ecosistemas que sostienen la vida, además, los recursos no renovables, como el petróleo y el carbón, deben utilizarse de manera sostenible, extendiendo su vida útil al máximo. También plantea que el desempeño económico debe ser sostenible, garantizando la capacidad de los ecosistemas utilizados para ser regenerados o absorbidos (Daly, 2011).

De esta forma se desarrollan los siguientes principios para un desarrollo sostenible y la gestión de recursos:

- Principio de recolección sostenible: la tasa de recolección de los recursos renovables sea igual a la de su regeneración.
- Principio de emisión sostenible: la tasa de emisión de residuos sea igual a la capacidad natural de asimilación de los ecosistemas donde se emiten.
- Principio del vaciado sostenible: la tasa de consumo de los recursos no renovables se limite a la de "creación de sustitutos renovables."

- Principio de selección sostenible de tecnologías: donde la tecnología apropiada para un desarrollo sostenible es la que aumenta la productividad de los recursos, más que incrementa la cantidad extraída de los mismos.

La literatura se ha enfocado en definir el concepto de desarrollo sostenible principalmente en una dimensión medioambiental, seguida de la económica y por último la perspectiva social. En su libro "Development as Freedom" (1999), Amartya Sen resume las ideas principales de su pensamiento: entender y tratar el desarrollo como un medio para aumentar las oportunidades y libertades de las personas. Sen también concede gran importancia a la salud y la ve como una oportunidad para el desarrollo personal, para disfrutar de la salud y para ampliar las posibilidades como actor en el ámbito industrial y social. La libertad desempeña a la vez un "papel constitutivo" e "instrumental" en el desarrollo. Para Sen, el verdadero fin del desarrollo son las libertades fundamentales, como la libertad de expresión y la participación política, son esenciales para el desarrollo humano, ya que permiten a las personas tener voz en la toma de decisiones y en la creación de políticas que afectan sus vidas (Sen, 1999).

Como veremos, la idea de desarrollo sostenible pone de manifiesto que la relación del ser humano con su entorno es el elemento más inmediato que determina el "conjunto de capacidades" o las "oportunidades reales" de los individuos. Así contemplada, la destrucción irreversible de la naturaleza supone siempre una pérdida de libertad para alguien, además de un deterioro de las condiciones favorables para el desarrollo (Herguedas, 2007).

En la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo establece que el desarrollo sostenible debe ser equitativo y justo, las personas están en el centro de las preocupaciones, con derecho a bienestar y no debe comprometer su salud ni la del planeta. Los objetivos del desarrollo sostenible sólo se pueden alcanzar si la prevalencia de enfermedades debilitantes no es alta, y se debe erradicar la pobreza para mejorar la salud pública (Pérez de las Heras, 2002). De esta manera, la salud

emerge como una identidad y un componente del buen desarrollo que permite a las personas ejercer sus capacidades: su libertad para hacer cosas valiosas y ser seres valiosos (Sen, 1999, 2000).

El Plan de Implementación de Johannesburgo, adoptado en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en 2002, instó a los estados miembros a

“tomar medidas inmediatas para conseguir avances en la formulación y elaboración de estrategias nacionales de desarrollo sostenible y comenzar a aplicarlas para el año 2005” (Naciones Unidas, 2002, p.162).

De esta manera en el año 2000 se promulgaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), que incluyó ocho propósitos concretos: 1) erradicar la pobreza extrema, 2) erradicar el hambre, 3) reducir la mortalidad infantil, y 4) garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, 5) mejorar la salud materna, 6) combatir el VIH, malaria y otras enfermedades, 7) garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y 8) fomentar una alianza mundial para el desarrollo (Naciones Unidas, 2001).

Para alcanzar estos objetivos se estableció como fecha límite el año 2015, donde los países de las Naciones Unidas se comprometieron a trabajar conjuntamente para alcanzar las metas (Agudo, 2014). Los ODM fueron un producto de la globalización, ya que reflejaron la creciente interdependencia entre los países y los actores sociales y políticos. También fueron una respuesta a las desigualdades que la globalización había generado, ya que buscaban promover el desarrollo sostenible y la equidad en todo el mundo (Sanahuja, 2007).

Así, los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) se concibieron como una agenda social global con un horizonte temporal hasta el año 2015. Entonces surgió la oportunidad de definir una nueva hoja de ruta para el desarrollo sostenible a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este enfoque más amplio y ambicioso se materializó con la aprobación del documento *'Transformando Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible'*, que tiene como objetivo

abordar desafíos cruciales, como el cambio climático, y promover un desarrollo sostenible más allá del año 2015.

Objetivos del Desarrollo Sostenible

Los ODS se basan en los ODM, que fueron un éxito en la reducción del hambre y la pobreza extrema. Sin embargo, los ODS son más ambiciosos y buscan abordar una gama más amplia de desafíos, como el cambio climático, la desigualdad y la degradación ambiental. Para alcanzar los ODS, se requerirá una cooperación intensa a nivel mundial. Los gobiernos, las empresas, las organizaciones no gubernamentales y los ciudadanos individuales todos tienen un papel que desempeñar (Contipelli, 2016).

Los jefes de Estado en la Asamblea de Naciones Unidas de septiembre 2015 acuerdan compromisos con el desarrollo sostenible a ser adoptados por (Asamblea General Naciones Unidas, 2015). Se acuerdan 17 objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 1) fin de la pobreza, 2) hambre cero, 3) salud y bienestar, 4) educación de calidad, 5) igualdad de género, 6) agua limpia y saneamiento, 7) energía asequible y no contaminante, 8) trabajo decente y crecimiento económico, 9) industria, innovación e infraestructura, 10) reducción de las desigualdades, 11) ciudades y comunidades sostenibles, 12) producción y consumo responsables, 13) acción por el clima, 14) vida submarina, 15) vida de ecosistemas terrestres, 16) paz, justicia e instituciones sólidas, 17) alianzas para lograr objetivos.

De los cuales se traducen en 169 metas, como guía para analizar y formular los medios con los cuales los países podrán alcanzar esta nueva visión del desarrollo sostenible. El alcance de la agenda 2030, se extiende a todos los países, independientemente de cuál sea su grado de desarrollo y cada nación; y en función a sus prioridades cada país establecerá sus lineamientos para lograr el cumplimiento de esta agenda (Cantú, 2016; Naciones Unidas, 2018).

En Chile y dado el presente caso de estudio acerca de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), se contribuye a alcanzar varios ODS, principalmente aquellos relacionados con la sostenibilidad ambiental, gestión de residuos y la promoción de prácticas económicas y sociales sostenibles. A continuación, se destacan algunas medidas que ha tomado el gobierno de Chile donde la implementación de la ley REP ha contribuido en el alcance de estos objetivos:

ODS 11, Ciudades y comunidades sostenibles: este objetivo aborda los problemas asociados a la rápida urbanización y a la infraestructura y los servicios inadecuados y sobrecargados. En particular, la meta 11.6 se enfoca en mejorar la urbanización inclusiva y sostenible, asegurando la protección, la seguridad y la resistencia de todos en los asentamientos humanos (Cepal, 2019) junto con el indicador 11.6.1, mide la proporción de residuos sólidos municipales que se recolectan periódicamente y se eliminan adecuadamente, en comparación con la cantidad total de residuos sólidos municipales en circulación en cada ciudad. Es decir, esta meta de los objetivos de la agenda global de desarrollo está directamente relacionado con el avance en la universalización del servicio de recolección y la gestión controlada de residuos. En el caso de Chile, se aborda el cumplimiento de esta meta a través de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos; los reglamentos sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios y, finalmente la ley REP. Con este enfoque se elaboró en el año 2018 la “Política Nacional de Residuos”.

ODS 12, Producción y consumo responsable: También la implementación de la ley REP materializa el ODS 12, que se encuentra ligado a superar el modelo lineal de producción y consumo, esto es a hacer más y mejor con menos, por medio de la desvinculación del crecimiento económico en la degradación ambiental y la promoción de los estilos de vida sostenibles. El concreto, la meta 12.2, se enfoca en lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales mediante la implementación de prácticas sostenibles en las empresas y en general en la sociedad y la meta 12.5 se centra en reducir considerablemente la generación de

desechos a través de la prevención, reducción, reciclaje y reutilización para promover un manejo más sostenible de los recursos (Cepal, 2019). Estas metas se encuentran directamente relacionado con la visión de una economía circular. Para el caso de Chile, la implementación de la ley REP permitirá disminuir la generación de residuos y aumentar las actuales tasas de valorización existentes en el país, cumpliendo así el indicador 12.5.1 sobre la tasa nacional de reciclado, representado en toneladas de material reciclado.

ODS 13, Acción por el clima: Se busca movilizar esfuerzos a nivel mundial para combatir el cambio climático y sus efectos, lo cual incluye medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, fortalecer la resiliencia frente a los cambios climáticos y promover la concientización y la educación sobre la importancia de actuar de manera sostenible para mitigar los efectos del cambio climático. La meta 13.2, se orienta a integrar medidas sobre el cambio climático en las políticas, estrategias y planificaciones nacionales para fortalecer la resiliencia ante sus impactos y promover una adaptación eficaz (Cepal, 2019). En Chile, la Ley REP obliga al productor a responsabilizarse del recurso durante toda su vida útil, a reconocer la legislación sanitaria sobre gestión de residuos y brida atribuciones y nuevas competencias al Ministerio de Medio Ambiente.

Chile aprobó recientemente nuevas normas para la valorización energética de residuos orgánicos y la eficiencia energética. Estas normas se consideran fundamentales para la transición del país hacia una economía circular, y reafirman los compromisos internacionales de Chile para abordar el cambio climático. El año 2019 se da inicio al proceso de desarrollo de la Hoja de Ruta para un Chile circular 2040 (MMA, 2021), publicada el año 2021 por el Ministerio del Medio Ambiente, el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, la agencia de innovación y desarrollo económico (CORFO) y la Agencia de Sustentabilidad y el Cambio Climático. Esta hoja de ruta contiene siete objetivos para ser cumplidos antes del año 2040 con una meta mediana para el año 2030.

Estos objetivos son:

- 1) Generación de empleos: para la implementación de un modelo de economía circular requiere capital humano, por lo que, la sociedad se vería directamente beneficiada. "Se espera que la transición a la economía circular aumente la proporción de varios tipos de empleos. Por ejemplo, el empleo en la gestión de residuos y el reciclaje aumentarán fuertemente en Chile con la implementación de la Ley REP" (MMA, 2021, p.39)
- 2) La generación de residuos sólidos municipales por habitante: Es uno de los principales efectos de la economía lineal. En Chile corresponde a un 42% del total de residuos reportados (MMA, 2020). Para la disminución de la generación de los residuos sólidos municipales por habitante se busca fomentar el ecodiseño y los sistemas de distribución circulares.
- 3) La generación total de residuos por PIB: En Chile, el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), recopila datos que permiten distinguir una tendencia al alza en el indicador sobre la generación de residuos por unidad de producto interno bruto, que aumentó un 6,3% entre los años 2015 y 2017 (MMA, 2020). Por tanto, seguimos aumentando la deuda con el mundo y la humanidad, para cumplir esta meta es necesario un compromiso personal de llevar día a día una vida más sustentable y consciente con todo lo que producimos, consumimos y desechamos.
- 4) Aumento de la productividad material: este objetivo busca medir como el producto interno bruto (PIB) varía en relación con la evolución de indicadores de uso de recursos, como el consumo interno de materiales (CIM) que representa la cantidad de materiales que utiliza la economía. La optimización y eficacia en la forma de producir lograría un giro en la productividad material del país.
- 5) Aumento de la tasa general de reciclaje: Si bien es necesario prevenir la generación de residuos, es importante asegurar que los residuos generados se mantengan en la economía por el mayor tiempo posible. La tasa de reciclaje el 2018 en Chile según la información de SINADER fue de aproximadamente un 13% (MMA, 2021). Como respuesta a este objetivo es la ley REP y la posible extensión a futuro de la lista de productos prioritarios,

lo que genera una disminución de los residuos, mayor duración de su vida útil y generando inversión en los distintos sectores para su implementación.

- 6) Aumento de la tasa de reciclaje de residuos sólidos municipales: los residuos sólidos municipales (RSM) se generan de forma más dispersa en comparación a otros residuos como los residuos industriales, por lo que, su reciclaje tiende a ser más complejo y se requiere la acción coordinada de todos los actores, incluyendo a la ciudadanía. La implementación de la ley REP y la estrategia nacional de residuos orgánicos espera impulsar este objetivo.
- 7) Recuperación de sitios afectados por la disposición ilegal de residuos: Las comunidades se ven afectadas por la presencia de basurales y microbasurales generalmente son las más vulnerables, y generan efectos negativos en su salud y calidad de vida. Para alcanzar una transición hacia un Chile circular, es necesario que todos los residuos que no puedan ser valorizados, al menos se deben disponer de forma adecuada.

Economía Circular

La percepción y construcción errónea de un modelo de consumo que evolucionó durante la revolución industrial de los siglos XIX y XX se ha convertido en la base del modelo económico lineal, basado en los principios de inagotabilidad de los recursos naturales, sin preocupación por el desperdicio. Hoy en día los recursos se consideran limitados y la mayoría de los ecosistemas, al haber perdido su capacidad de asimilación, se han vuelto inestables (Ellen MacArthur Foundation)

El modelo económico lineal, consiste en extraer-producir-desperdiciar, por las grandes cantidades de materiales y energía baratos y fácilmente disponibles, así como medios baratos para deshacerse de lo no esencial, se convirtieron en la clave del desarrollo industrial y condujeron a niveles de crecimiento sin precedentes. Además, este modelo alcanza sus límites físicos y no es estable (Steffen, 2015). Por otro lado, la economía circular es una alternativa atractiva y viable que ya está siendo explorada por la comunidad empresarial (EMF, 2015).

El concepto de economía circular fue introducido en 1966 por el economista estadounidense Kenneth Ewart Boulding, quien sostuvo que debe existir una atención especial en la interacción entre la economía y el medio ambiente, explicado a través de la metáfora de que la Tierra es una nave espacial y cuenta con un sistema cerrado de reservas finitas, cuyo mantenimiento económico exige un flujo renovable de energía y el continuo cierre de los ciclos de materiales y el éxito no debería medirse por el rendimiento y producción de las empresas industriales, sino más bien “naturaleza, extensión, calidad y complejidad” de reservas de recursos disponibles en la Tierra.

El concepto tenía sus raíces principalmente en cuestiones ecológicas y medioambientales: "un hombre debe encontrar su propio lugar en un sistema medioambiental circular". Posteriormente el concepto ha adquirido un carácter más económico (Homrich, 2018).

Stahel y Reday (1976), también introdujeron ciertas características de una economía circular, centrándose en la economía industrial, donde conceptualizaron una economía de bucle para describir estrategias industriales para la prevención de residuos, creación de empleo regional, eficiencia de recursos y desmaterialización del sector industrial. Stahel (1982) subrayó además que la venta de la utilización en lugar de la propiedad de bienes es un modelo de negocio apropiado para una economía circular, que permite a las industrias obtener beneficios al tiempo que disminuyen o reducen al mínimo los costos y riesgos relacionados con los desechos.

Entre empresas y profesionales, el concepto de economía circular ha sido difundido por la Fundación Ellen MacArthur como un sistema industrial que es restaurador o regenerativo por intención y diseño (Ellen MacArthur Foundation, 2015) e impulsado por los siguientes principios:

- Preservar y mejorar el capital natural, controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables: Se identificaron tres pilares: ecodiseño, economía funcional y reducción de residuos. Entonces, una vez que un producto ha sido producido y diseñado de forma respetuosa con el

medio ambiente, pasamos al segundo principio, en el que se asegura de prolongar el ciclo de vida.

- Optimizar el uso de los recursos para lograr una economía más sostenible y eficiente.: Esto significa refabricar, reacondicionar y reciclar (las 3R) para garantizar que los componentes y materiales técnicos permanezcan en circulación y contribuyan a la economía.
- Minimizar el impacto ambiental mediante la eliminación de factores externos negativos: Reducir los daños a usos humanos como alimentación, movilidad, vivienda, educación, salud y recreación (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

El diagrama del sistema de economía circular (Gráfico 1) conocido como diagrama de mariposa, ilustra el flujo continuo de materiales en la economía circular. Hay dos ciclos principales: ciclo técnico y ciclo biológico. En los ciclos tecnológicos, los productos y materiales se mantienen en circulación mediante procesos como la reutilización, la reparación, la remanufactura y el reciclaje. En los ciclos biológicos, los nutrientes de los materiales biodegradables regresan a la tierra para regenerar la naturaleza.

premisa sobre que los productos deben diseñarse y fabricarse sin necesidad de consumo de energía, que el balance de costes y aportaciones también sea positivo.

Los pilares de esta filosofía son eliminar el concepto de residuos y se parte de la premisa de que los residuos equivalen a alimentos. No hay desperdicio en el ecosistema de la Tierra. Por lo tanto, la sociedad puede diseñar todos los productos de manera que los materiales se reciclen con el mismo fin, lo que significa que su próximo uso será más valioso que su uso actual. Es necesario hacer uso de la energía renovable, y celebrar la diversidad gestionando el agua para maximizar la calidad, promover ecosistemas saludables y respetar los impactos locales (McDonough, 2010).

Según la definición del parlamento europeo (Parlamento Europeo, 2020), “La economía circular es un modelo de producción y consumo que se centra en compartir, reutilizar, reparar y reciclar productos y materiales existentes para extender su vida útil. Su objetivo es satisfacer las necesidades de la sociedad mientras se reduce la extracción de recursos naturales”. A diferencia de la obsolescencia programada, que promueve la vida corta de los productos, la economía circular busca prolongar su ciclo de vida y minimizar el desperdicio. Los enfoques de la economía circular ofrecen nuevas formas de reestructurar el destino de los residuos, producir bienes y servicios basados en una alta productividad material, prevenir la generación de estos residuos y utilizar (recuperar) los residuos generados.

Kirchherr (2017) conceptualizó la economía circular, luego de analizar 114 definiciones y, propuso una nueva definición:

“Una economía circular representa un sistema económico que se basa en modelos de negocio donde se reemplaza la noción de fin de vida”
(p.229)

Para reducir, reutilizar, reciclar y recuperar materiales en las fases de producción, distribución y consumo. Este enfoque opera a diferentes niveles, desde lo micro (productos, empresas, consumidores), hasta lo meso (parques eco industriales) y lo

macro (ciudades, regiones, naciones y más allá), con la meta de alcanzar el desarrollo sostenible. Esto implica generar calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social en beneficio de las generaciones presentes y futuras”

Es decir, el modelo lineal de producción y consumo produce residuos con el fin de satisfacer las necesidades humanas de vivienda, alimentación, vestimenta, transporte, comunicaciones, etc (Fundación Ellen MacArthur, 2014)

Hoy se define el concepto y principios de economía circular, además de las posibles áreas de aplicación. Los medios de comunicación, instituciones públicas y organizaciones sin ánimo de lucro están haciendo el trabajo para introducir este concepto en el sector privado y la sociedad, ya que, gran parte del éxito de su aplicación depende de las empresas, del consumidor final y la conciencia social de ambos en torno al cambio.

Gestión de Residuos

En los últimos años, las medidas relacionadas con la economía circular han experimentado un aumento significativo en todo el mundo. En 2016, el mundo generó 242 millones de toneladas de desechos plásticos, y se estima que ese año se generaron cerca de 1.600 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero, alrededor del 5 % de las emisiones globales, a partir de la gestión de residuos sólidos. Se prevé que al 2050, las emisiones aumenten a 2.600 millones de toneladas de dióxido de carbono (World Bank, 2018).

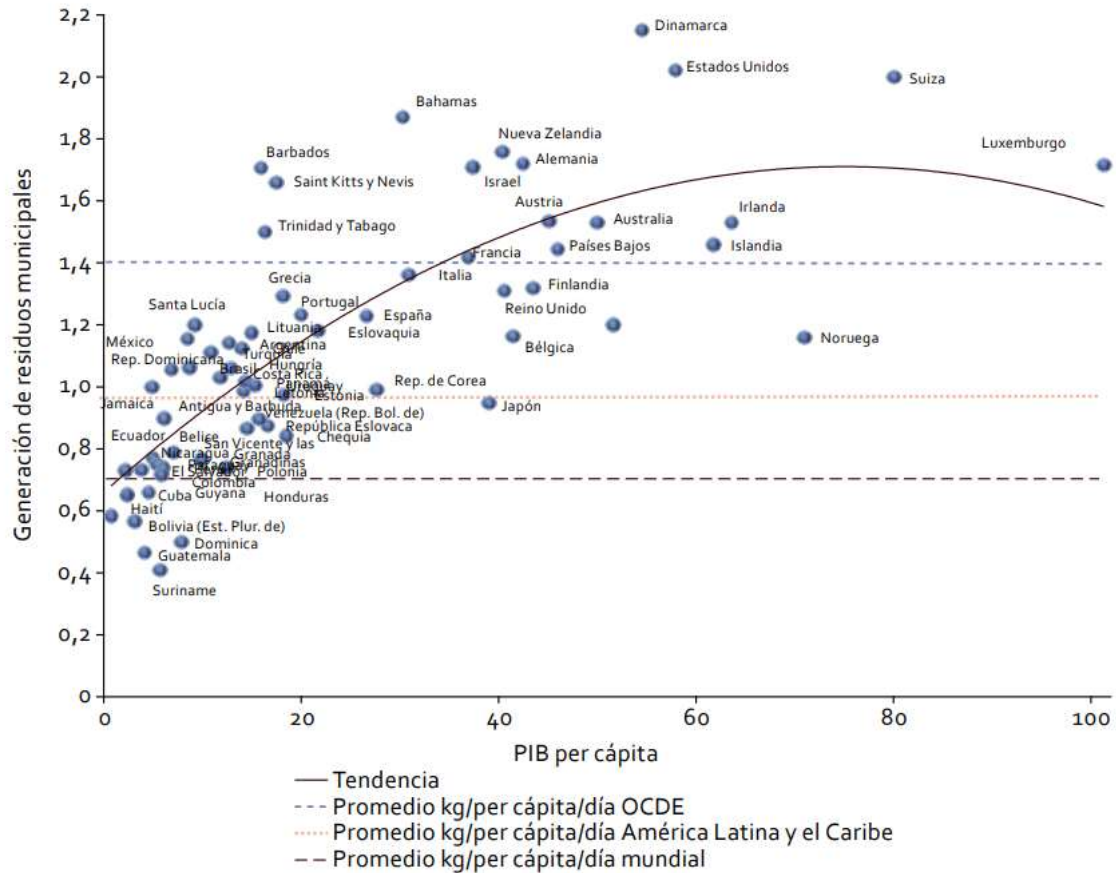
En general, los países desarrollados generan más basura que los países en desarrollo, pero la brecha se está reduciendo (World Bank, 2018). Los países más avanzados suelen exhibir cifras más elevadas. Por ejemplo, Canadá y Estados Unidos registran aproximadamente 2,2 kilogramos por persona al día. En contraposición, las cifras más bajas se encuentran en regiones como África Subsahariana (0,46 kg por día), Asia Meridional (0,52 kg por día) y Asia Oriental y el Pacífico (0,56 kg por día).

La OCDE evalúa el rendimiento ambiental (EDA) de sus estados miembros, empleando datos económicos y medioambientales para ofrecer un análisis imparcial y detallado. Estas evaluaciones pretenden fomentar el intercambio de conocimientos entre países, reforzar la rendición de cuentas gubernamental y apoyar a las naciones en la mejora de sus prácticas ambientales.

Tras la publicación de su segundo informe para Chile en el año 2016, se enfoca en el período 2005 a 2015, y destaca el progreso significativo del país en el fortalecimiento de sus instituciones ambientales y su marco regulatorio, con la creación de diversos actores gubernamentales fiscalizadores ambientales. Sin embargo, la evaluación de la OCDE señaló que, si bien el crecimiento económico de Chile en los últimos 15 años ha mejorado el bienestar de las personas, a medida que aumenta la presión ambiental, el modelo económico de recursos naturales comienza a mostrar limitaciones (Ver gráfico 2).

Un ejemplo, corresponde a que en Chile más del 96% de los residuos totales recolectados en 2010-2011 se depositaron en rellenos sanitarios, mientras que sólo el 4% de la basura recuperó de alguna forma, una tasa de reciclaje relativamente baja en comparación con los países OCDE, que, en promedio, sólo el 44% de la basura termina en estos lugares, el 34% se recicla y el 22% se incinera (CEPAL, 2016).

Gráfico 2: Producción de desechos urbanos por habitante y el Producto Interno Bruto (PIB) por habitante en 2016 en América Latina y el Caribe y naciones pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (En kg/habitante/día y miles de dólares corrientes)



Fuente: Cepal, 2021

En Europa, por ejemplo, se ha implementado un programa sustancial de economía circular con el objetivo de transformarse en una economía eficiente en el uso de recursos y con bajas emisiones de carbón (Comisión Europea, 2015). El programa incluye propuestas legislativas para mejorar la gestión de residuos y un plan de acción que cubre todo el ciclo de vida de los materiales, buscando así reducir la generación de residuos, aumentar la reutilización y el reciclaje, y promover el uso y el mercado de materias primas secundarias.

El objetivo principal de estas iniciativas es "cerrar el ciclo de vida" de los productos, promoviendo el aumento del reciclaje y la reutilización, lo que genera beneficios

tanto para el medio ambiente como para la economía (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2017). La economía circular ha demostrado su capacidad para crear empleos, abrir nuevas oportunidades comerciales, impulsar modelos de negocio innovadores y fomentar el desarrollo de nuevos mercados en la Unión Europea.

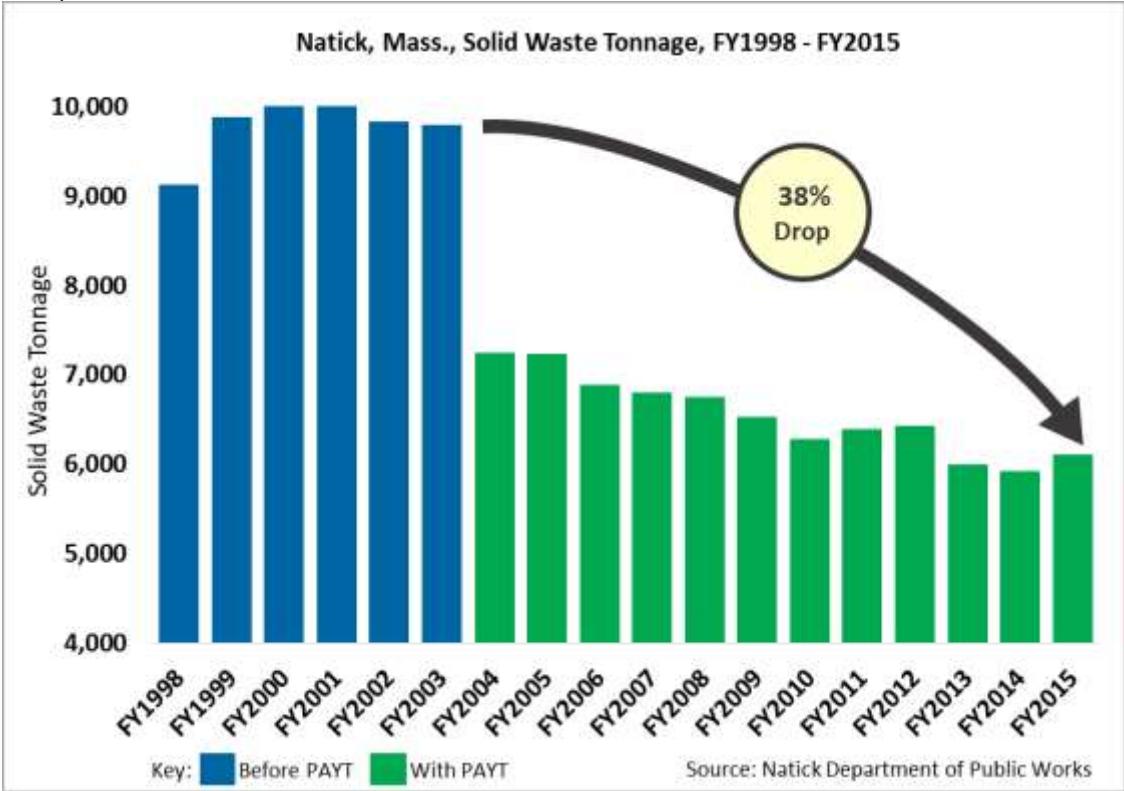
Para mantener y fortalecer su ventaja competitiva, y se restaura y preserva el capital natural, la Comisión Europea pide impulsar diversas iniciativas. Esto significa que los procesos industriales existentes, incluidas las pymes, deben actualizarse para que sean más eficientes y sostenibles, por ejemplo, utilizando materiales reciclados, reduciendo el consumo de energía y agua, incluyendo ecodiseños y minimizando la generación de residuos. También se enfatiza la importancia de la educación y capacitación de los consumidores, la conversión de residuos en recursos valiosos y el cierre del ciclo de los materiales recuperados. Además, para acelerar esta transición, se requieren inversiones y avances en innovación que respalden la adaptación de la industria (Comisión Europea, 2019).

Un ejemplo es la ciudad de Natick ubicada en el estado de Massachusetts en Estados Unidos, utiliza un programa de pago por uso (PAYT) para reducir las tarifas de eliminación y desechos. Como parte de este programa, toda la basura doméstica en Natick debe desecharse en bolsas de basura azules especiales proporcionadas por la ciudad y disponibles para su compra en proveedores selectos de toda la ciudad (Ver Gráfico 3).

La basura debe depositarse en bolsas compradas especialmente o no será recogida, esta estrategia ha tenido un profundo impacto en las cifras totales de residuos de Natick. Los residuos sólidos municipales han disminuido un 38 % desde que comenzó el programa: de 9800 toneladas en el año fiscal 2003 (el año anterior a PAYT) a 6106 toneladas en el año fiscal 2015 (que finalizó el 30 de junio de 2015). La tasa de reciclaje de la ciudad también ha aumentado dramáticamente, del 23% en el año anterior a que comenzara PAYT al 37% en el año más reciente (Natick Government, 2015).

Estos puntos de datos ofrecen importantes beneficios financieros y ambientales. La ciudad ahora ha ahorrado aproximadamente \$3.5 millones de dólares en tarifas de eliminación desde que lanzó PAYT y, según el Modelo de Reducción de Desechos (WARM) de la EPA de EE. UU., la cantidad de basura que Natick ha desviado del flujo de desechos ha reducido los gases de efecto invernadero en una cantidad equivalente a las emisiones de 14.000 automóviles.

Gráfico 3: Variación en la recolección de residuos sólidos en Natick, Massachusetts antes y después de implementar normativa de reciclaje entre los años 1998 – 2015.
(En ton/año)



Fuente: Natick Government, 2015. <https://www.natickma.gov/1308/Pay-As-You-Throw-Strategy>

En las últimas décadas, la proporción de residuos sólidos que corresponde a plásticos creció de manera constante, hasta el punto de que hoy los plásticos constituyen la tercera fracción más relevante, y en algunos países de la región su presencia sobrepasa el 15% del total de los residuos sólidos municipales (De Miguel, 2021). Esto implica que los plásticos están tomando cada vez mayor importancia también desde la óptica de la gestión de residuos.

En 2018, Chile avanzó con acciones concretas para abordar este problema prohibiendo las bolsas plásticas en los comercios de todo el territorio nacional (Ley N° 21100) y en 2021 con especial atención a los que se utilizan en la industria de comida rápida (Ley N° 21368).

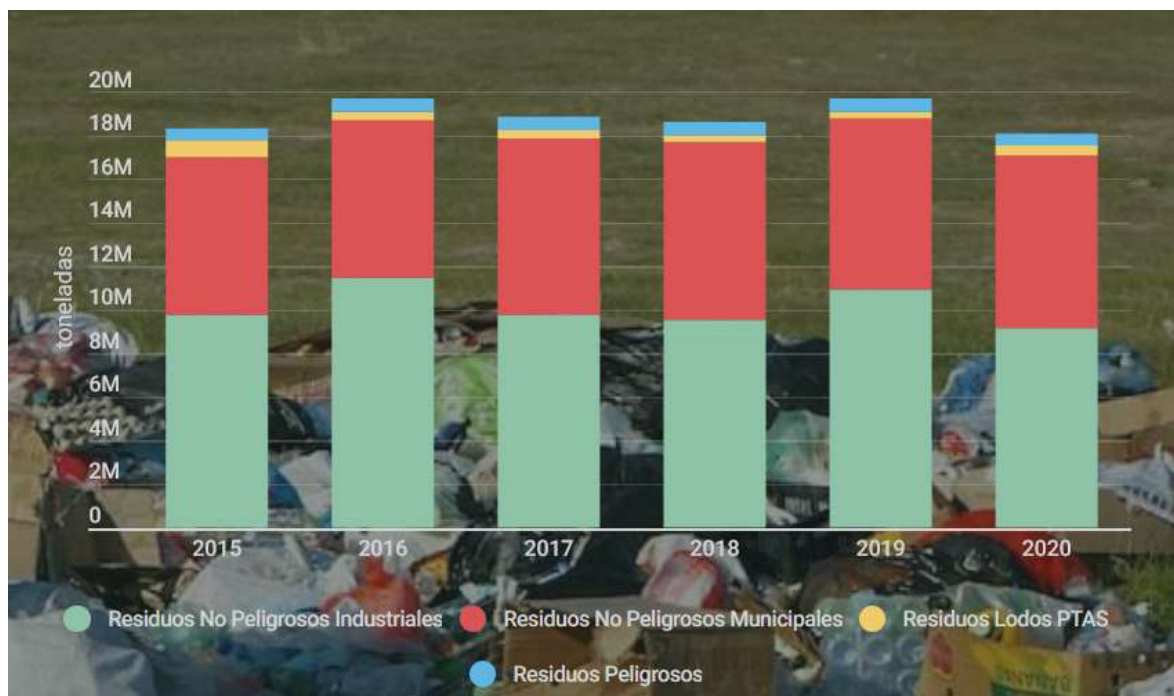
En la legislación chilena, una definición general de residuo se presenta en el artículo 3 del decreto N° 148, donde se establece que un residuo o desecho se refiere a una sustancia, elemento u objeto que el responsable de su origen descarta, tiene la intención de descartar o está obligado por normativa a desechar (Ministerio de Salud, 2003)

Asimismo, el Decreto Supremo N° 189, se refiere a residuos sólidos como, sustancia, elemento u objeto que el responsable de su generación busca eliminar, tiene la intención de desechar o está obligado a desechar. Por otro lado, los residuos sólidos domiciliarios son desechos generados en hogares y en diferentes lugares como apartamentos, tiendas, lugares de comida, hoteles, escuelas y prisiones.

Según la conocida ley REP, en su artículo 3°, numeral 25, define un residuo como una sustancia u objeto que el responsable de su creación descarta o tiene la intención u obligación de desechar según las leyes actuales (Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

Para el año 2020, en Chile se generaron 18 millones de toneladas de residuos (Gráfico 4). Del total de residuos generados, el 96,7% se consideraron no peligrosos, mientras que el 3,3% fueron identificados como residuos peligrosos. En conjunto, se produjeron 7,9 millones de toneladas de residuos municipales para una población de 21 millones de habitantes. En promedio, cada habitante generó 1,03 kilogramos de residuos municipales al día. Entre los años 2015 y 2020, la cantidad de residuos generados a nivel nacional se ha mantenido relativamente constante, con una tasa de crecimiento anual promedio cercana a cero.

Gráfico 4: Evolución de la generación de residuos a nivel nacional por el tipo de residuo entre 2015 – 2020



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2022

Es esencial mencionar el derecho de aseo en el país, que constituye una parte de los ingresos municipales. La Ley de Rentas Municipales (Decreto 2385, Ley N° 3.063) establece los principios generales para el cobro del servicio de recolección de basura por parte de los municipios. Sin embargo, la determinación de los montos a cobrar queda a discreción de cada administración local, quienes los definen a través de ordenanzas locales específicas para este propósito.

Existen excepciones para la exención del pago, como situaciones socioeconómicas vulnerables, por ejemplo. No obstante, aquellos sujetos al cobro de derechos están obligados a pagar; la falta de pago conlleva deudas, intereses por mora y multas correspondientes. El derecho de aseo implica un cargo por la recolección de residuos sólidos domiciliarios, definidos como los desechos domésticos generados en hogares y en otras fuentes cuyos desechos tienen composiciones similares a los residuos de hogares (Hernández, 2019).

El monto por pagar se expresa en Unidades Tributarias Mensuales, calculadas en función del valor correspondiente al 30 de junio del año anterior. En caso de mora, se aplican multas e intereses. La tarifa se establece considerando únicamente los costos fijos y variables del servicio de aseo. Además, las condiciones para determinar la tarifa pueden diferir significativamente de un municipio a otro, según lo establecido en sus respectivas ordenanzas.

Ley de Reciclaje y Responsabilidad extendida al Productor.

El impulso a la economía circular depende en gran medida, de la adopción de regulaciones que establezcan obligaciones u incentivos en el mercado que visibilicen y aceleren esta transformación (BID, 2023).

El artículo primero de la Ley REP establece como su principal objetivo, reducir la producción de residuos y promover su prevención, reutilización, reciclaje y otros métodos de valorización. Lo hace mediante la implementación de la responsabilidad extendida del productor y otros mecanismos de gestión de residuos, todo con el propósito de salvaguardar la salud humana y el medio ambiente (BCN, 2013)

La Ley 20.920 en Chile, también conocida como la Ley REP, establece la obligación para los productores de productos prioritarios de organizar y financiar la gestión de los residuos a lo largo de su vida útil (MMA, 2016). Este proyecto de ley tiene dos objetivos fundamentales: primero, fomentar el diseño de productos que prolonguen su vida útil y puedan ser más valorizados al final de su ciclo; segundo, incentivar la reutilización y valorización de productos al término de su vida útil. Estos objetivos buscan integrar dentro del costo de los productos las consecuencias ambientales de los residuos, como la contaminación del suelo y el agua, olores, emisiones y la proliferación de vectores. La ley apunta a reducir la cantidad de residuos dispuestos en rellenos sanitarios, prolongando su vida útil, además de formalizar el mercado de reciclaje presente en el país (BCN, 2013).

Un Producto prioritario se refiere a una sustancia u objeto que, una vez se convierte en residuo, debido a su volumen, nivel de peligrosidad o la presencia de recursos que se pueden aprovechar, está sujeto a las obligaciones establecidas por la responsabilidad extendida del productor, según lo establece esta ley (Art. 10°). Estos productos pueden ser problemáticos una vez se convierten en residuos post consumo y pueden tener impactos negativos en el medio ambiente. Se han definido cinco criterios que un producto debe cumplir para ser considerado prioritario: tener un consumo masivo, generar un volumen significativo de residuos, ser considerado como residuo peligroso, ser factible de ser valorizado y tener regulaciones comparables en otros lugares (MMA 2016). Los PP cuyos residuos busca regular el proyecto son:

- Aceites lubricantes
- Aparatos eléctricos y electrónicos
- Baterías
- Envases y embalajes
- Neumáticos
- Pilas

La Ley REP busca promover la modificación de los procesos de producción y consumo, incentivando a los productores a reducir la generación de residuos, así como para gestionar de forma eficiente sus residuos. Al hacerlo, la ley también está aplicando el principio de subsidiariedad, ya que está entregando a la sociedad civil la capacidad de hacerse cargo de sus propios impactos ambientales.

La Ley N° 20.920 impulsa un modelo de desarrollo que reenfoca los residuos como recursos, instando a reintegrarlos en la cadena de producción como materia prima o energía, en lugar de descartarlos, y en caso de eliminación, asegurando que sea en sitios de disposición final aprobados. En su artículo N° 2, letra d), establece la jerarquía en el manejo de residuos como un orden de preferencia. La mejor manera de gestionar los residuos es prevenir su generación en primer lugar, si no es posible, los residuos deben reutilizarse o reciclarse. La valorización energética, implica la

transformación de los residuos en energía, a través de la incineración de los residuos, total o parcialmente. Y por último la eliminación de residuos, sigue siendo necesaria en algunos casos, sujeta al desarrollo de una correcta y adecuada regulación.

Ilustración 1: Economía circular y la jerarquía para el manejo de residuos



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2022

Existen tres órdenes en el manejo de preferencias (Ilustración 1):

1. Prevención: La prevención se refiere a un conjunto de acciones tomadas desde la concepción y diseño hasta la etapa de distribución y consumo de un producto o sustancia, con el propósito de disminuir la cantidad de residuos. Esto puede lograrse mediante la reutilización de productos o prolongando su vida útil, con el objetivo de reducir los efectos negativos que los residuos pueden tener en el medio ambiente y la salud humana. Esto implica el ahorro en el uso de materiales o energía, así como la reducción del contenido de sustancias nocivas presentes en materiales y productos.

2. Valorización: Conjunto de actividades interrelacionadas que busca recuperar un residuo, sus componentes materiales individuales y/o su potencial calorífico, sin representar una amenaza para el entorno ambiental. Estas acciones están relacionadas con:

- reutilización: acto de emplear nuevamente productos o sus componentes que no se consideran residuos, manteniendo el mismo propósito para el cual fueron originalmente creados.
- reciclaje: proceso de convertir los residuos en nuevos materiales que pueden utilizarse en la fabricación de nuevos productos.
- valorización energética: uso de un residuo como combustible en un proceso productivo.

3. Eliminación: Proceso final de la gestión de residuos, se trata de la disposición definitiva de los residuos, ya sea mediante su destrucción total o parcial, o mediante su almacenamiento en lugares autorizados.

El Ministerio del Medio Ambiente de Chile ha establecido la Oficina de Economía Circular con el propósito de reducir el impacto ambiental derivado de los residuos y fomentar un modelo económico circular (MMA, 2020). Esta oficina se enfoca principalmente en dos áreas de acción: la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y la promoción de un entorno propicio para la innovación, la creación de un marco regulatorio y otros mecanismos destinados a impulsar una economía circular (MMA, 2020). La REP representa una transformación significativa en la manera en que se aborda la gestión de residuos en Chile (Aylwin & Bortnick, 2017).

El mecanismo que utiliza esta normativa es extender la responsabilidad del productor más allá de la venta, obligando a internalizar los costos de generar desechos y, con ello, generar los incentivos para disminuir, reciclar o reutilizar los productos prioritarios que la ley define. Tal como lo señala la Ley REP, se establece un sistema particular de manejo de residuos en el cual los productores asumen la responsabilidad de la gestión de los residuos desde su venta hasta su disposición final, derivados de los productos que venden en el país, siempre que estos productos sean catalogados como prioritarios (BCN, 2013).

Uno de los grandes ejes de la ley es la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), indica que el fabricante o importador de un artículo tiene la responsabilidad

de asumir la gestión del producto una vez que ha concluido su vida útil. Esto obliga a los productores a registrarse, organizar y financiar la gestión de los residuos que sus procesos produzcan, trabajando con el principio “el que contamina paga”, y la inclusión gradual de las restricciones hacía sus procesos productivos, en forma de metas.

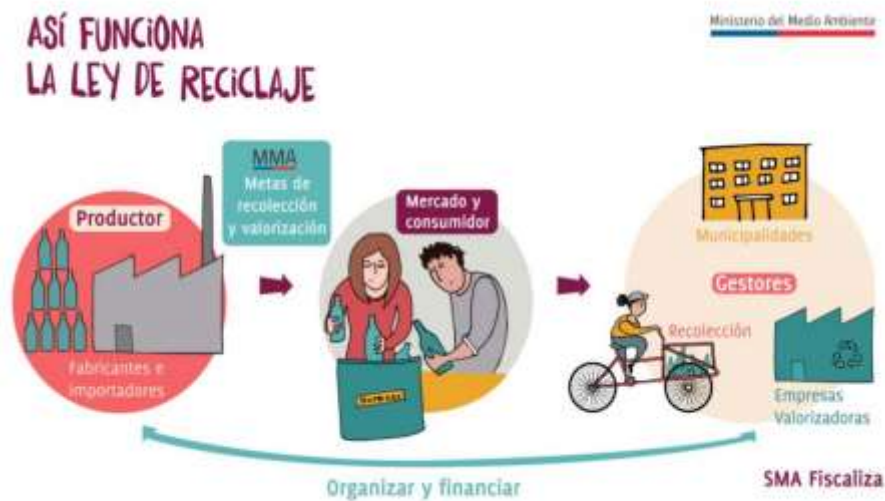
La lógica detrás del instrumento se puede simplificar en tres aspectos: reducir la producción de desechos, promover su reutilización, reciclaje u otras formas de valorización, implementar la responsabilidad extendida del productor y utilizar instrumentos de gestión orientados al control, todo con el objetivo final de salvaguardar tanto a las personas como al medio ambiente.

La Ley REP establece una lista de productos que, por su alto volumen de generación y sus características, generan un impacto negativo en el medio ambiente. Las metas de recolección y valorización de estos productos tienen como objetivo reducir este impacto desde el actual 12,5% de reciclaje de envases y embalajes domiciliarios hasta un 60% en un futuro próximo, equiparándose a las tasas de los países desarrollados (Fundación Chile, 2020). El decreto define metas particulares para cada tipo de material:

- 60% para cartón para líquidos.
- 55% para metal.
- 70% para papel y cartón.
- 45% para plásticos.
- 65% para vidrio.

Para los desechos industriales, esta exigencia asegurará un índice del 70% en cuanto a reciclaje. Las compañías deberán cumplir con estos requisitos a través de los Sistemas de Gestión, entidades sin ánimo de lucro que actúan como intermediarios mediante los cuales los fabricantes, de forma individual o colectiva, cumplen con las obligaciones definidas por los decretos REP (Ilustración 2).

Ilustración 2: Actores involucrados en el cumplimiento de la Ley REP



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2022

La legislación establece que se considera productor de un producto prioritario a cualquier individuo que, sin importar la forma de comercialización, venda por primera vez en el mercado nacional un producto catalogado como prioritario, comercialice bajo su propia marca un producto prioritario comprado a un tercero que no sea el primer distribuidor, o importe un producto prioritario para su utilización. En el caso de envases y embalajes, el productor es la empresa que pone a la venta los productos envasados o embalados.

En el año 2019, en Chile se produjeron alrededor de 20 millones de toneladas de residuos. De este total, el 96,9% correspondió a residuos no peligrosos, mientras que el 3,1% fueron residuos considerados peligrosos. Los residuos no peligrosos incluyeron desechos de origen industrial (55,6%), residuos sólidos municipales (39,9%) y lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas (1,4%). Del conjunto de residuos no peligrosos generados, el 79% se dispuso como desecho, mientras que el 21% restante se sometió a procesos de valorización. Principalmente, la eliminación de residuos se llevó a cabo en rellenos sanitarios y vertederos (Ministerio del Medio Ambiente, 2022).

La ley persigue que al menos el 30% de los residuos sean reciclados en el país. Según el análisis general del impacto económico y social de esta medida, se generarán ahorros debido a la sustitución de insumos, la reducción de emisiones y la gestión municipal más eficiente. Estos beneficios netos estimados ascienden a aproximadamente US\$ 442 millones. Para reducir la cantidad de residuos que se generan en Chile, la Ley REP establece que los fabricantes e importadores de seis productos prioritarios deben recuperar un porcentaje de sus productos al final de su vida útil, determinado por el MMA de forma anual. Las empresas que no cumplan con esta meta podrían ser multadas con hasta 10 unidades tributarias anuales (UTA, equivale aproximadamente a \$5.400 millones de pesos chilenos).

Una pieza clave dentro de la Ley REP son los sistemas de gestión de residuos (SIG), entidades que se encargan de asegurar que los residuos se reincorporen a la economía circular. En el caso de los envases y embalajes, los SIG Colectivos permiten a las empresas socias cumplir con las metas de recolección y valorización establecidas por la ley, establece así la obligación de las empresas de gestionar de manera sostenible los envases y embalajes que introducen en el mercado nacional, a través de un sistema de gestión (SIG) que sea responsable de financiar y organizar el manejo sostenible de los residuos.

Los Sistemas de Gestión son entidades sin ánimo de lucro de naturaleza corporativa, establecidas con el propósito de cumplir con las disposiciones estipuladas en la Ley N° 20.920 y el Decreto Supremo N°12 del Ministerio del Medio Ambiente, el cual fija metas de recolección, valorización y demás obligaciones concernientes a envases y embalajes, publicado el 16 de marzo de 2021, así como cualquier otra normativa pertinente. Su principal objetivo radica en la administración de residuos derivados de envases y embalajes, gestionando para sus asociados la recolección y valorización de estos en todo el territorio nacional.

Para su funcionamiento se requiere que su estructura y demás requisitos legales se encuentran autorizados y aprobados por el Tribunal de Defensa de la Libre

Competencia, por el Ministerio del Medio Ambiente y por toda otra autoridad nacional o local cuya autorización sea exigida por la normativa aplicable en materia de Responsabilidad Extendida del Productor.

Cada Sistema de Gestión (SIG) debe estar autorizado por el Ministerio del Medio Ambiente y a través de un plan de gestión e identificando sus estrategias a implementar debe especificar qué producto prioritario se hará cargo con el fin de alcanzar las metas y otros compromisos en todo el país. Este plan debe tener como objetivo cumplir con las obligaciones definidas en la ley y tendrá una duración de cinco años.

El SIG se encuentra encargado de entregar informes de avance y finales al Ministerio de Medio Ambiente, sobre el cumplimiento de metas y otras obligaciones asociadas de los productores, mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes o “RETC”, el cual contiene la información de los productores (art.9), generadores (Art. 5), gestores (Art. 6), exportadores e importadores de residuos (Art. 8) y los sistemas de gestión y le otorga a la Superintendencia de Medio Ambiente la responsabilidad de fiscalizar y hacer seguimiento al cumplimiento de estas obligaciones.

Los principios que rigen la ley de fomento al reciclaje se definen en los siguientes términos (BCN, 2013):

- a. Principio de Responsabilidad del Generador: El creador de un residuo es responsable de su manejo, absorbiendo tanto los costos como las consecuencias negativas asociadas a su tratamiento.
- b. Principio de Gradualismo: Las exigencias para prevenir la generación de desechos y promover su reutilización y reciclaje se establecerán de manera progresiva, considerando aspectos como la cantidad y peligrosidad de los residuos, tecnologías disponibles, impacto económico y social, y factores geográficos, entre otros.

- c. Principio de Inclusión: Implica la aplicación de tácticas y medios para incorporar de manera integral a los recicladores de base en la administración de residuos, incorporando sistemas de gestión conforme a la responsabilidad ampliada del productor.
- d. Principio de Jerarquía en el Manejo de Residuos: La jerarquía de residuos es un enfoque para la gestión de residuos que prioriza la prevención de su generación, seguida de la reutilización, el reciclaje, la valorización energética y, finalmente, la eliminación.
- e. Principio de Libre Competencia: Garantiza que el funcionamiento de los sistemas de gestión y la actuación de los gestores no limiten la competencia libre.
- f. Principio Participativo: Destaca la importancia de la educación, opinión y participación comunitaria para evitar la generación de residuos y promover su reutilización y reciclaje.
- g. Principio Precautorio: Establece la obligación de implementar medidas para disminuir el riesgo de daños al medio ambiente y la salud humana, aún en ausencia de certeza científica absoluta.
- h. Principio Preventivo: Se refiere a las acciones que buscan cambios en hábitos de consumo, procesos productivos y diseño, con el fin de evitar la generación de residuos o reducir su cantidad o peligrosidad.
- i. Principio de Responsabilidad del Generador de Residuos: El creador de un residuo es responsable de su gestión desde su generación hasta su tratamiento, en cumplimiento con la ley.
- j. Principio de Transparencia y Publicidad: La gestión de residuos debe llevarse a cabo con transparencia, permitiendo el acceso de la comunidad a información relevante sobre el tema.
- k. Principio de Trazabilidad: Refiere a un conjunto de procedimientos establecidos que permiten rastrear cantidades, ubicación y trayectoria de un residuo a lo largo de su gestión.

La Ley de Fomento al Reciclaje tiene como metas:

- Salvaguardar la salud humana y el entorno ambiental.

- Reducir la producción de desechos.
- Incrementar el reciclaje y otras formas de valorización de residuos.
- Minimizar la disposición final de residuos.
- Reducir el impacto ambiental ligado a la extracción de materias primas.
- Limitar el uso de recursos naturales.
- Prolongar la vida útil de los productos.
- Prevenir la generación de desechos.
- Mejorar los productos a través del diseño ecológico.

En Chile, la información de los productores, gestores y otros actores deben identificarse, ser validados y reportar al Ministerio de Medio Ambiente, mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Actualmente se trabaja bajo un régimen declarativo, en donde los productores deben indicar los niveles de producción de residuos prioritarios que tienen sus operaciones y entregar esta información a través de la ventanilla única del SINIA. La institución que se estipula como controlador de la legislación REP es la Superintendencia del medio ambiente. Sin embargo, aún no es claro cómo se controlará la información declarativa, teniendo en consideración que no se poseen los profesionales para esa función en el Ministerio del Medio Ambiente.

5.1 MARCO TEÓRICO

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) implica que "la responsabilidad de un fabricante hacia un producto se extiende más allá de la etapa de consumo inicial durante el ciclo de vida del producto" (BCN, 2013). Como regla general, la responsabilidad extendida de los productores se materializa mediante la exigencia de cumplimiento de metas cuantitativas de recolección y aprovechamiento de los residuos en que se convierten los productos que ponen en el mercado. Es decir que los productores deben asegurar la recuperación de cierto porcentaje de material por cada tonelada de producto que venden en el país (por ejemplo, plásticos en envases).

Por lo general, en los sistemas de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), las empresas suelen cumplir con sus obligaciones de manera conjunta. En este enfoque, miles de productores colaboran en una organización específicamente establecida para este propósito, conocida como la "organización de responsabilidad del productor" (PRO, por sus siglas en inglés). Cada productor contribuye financieramente en proporción a la cantidad de productos que comercializa. Este enfoque colectivo permite generar eficiencias significativas en la gestión de residuos de una gran cantidad de empresas, especialmente en lo que respecta a la recolección. Esto, a su vez, acelera la transformación de la gestión de residuos sólidos y promueve la economía circular.

En Chile, la Ley REP habilita a los fabricantes de productos prioritarios para colaborar de manera colectiva en entidades con el objetivo de cumplir con los objetivos de reciclaje. constituyendo así, los sistemas colectivos de gestión con la finalidad de agrupar a los privados en la consecución de las metas de reciclaje.

De esta forma, la adopción de políticas y procesos internos que permitan a los productores nacionales una eficiente internalización de los impactos sociales y ambientales de sus actividades – como son los desechos provenientes de envases y embalajes – es relevante para evitar daños ambientales derivados de la acumulación de residuos y las posibles consecuencias sanitarias y ambientales que de ello se derivan, pero, además, porque es rol de las empresas contribuir al bien común de la sociedad (Sánchez, 2018). Es necesario un cambio conductual de los consumidores que permita una recolección eficiente de los residuos (separación, limpieza, disposición, etc.) la autenticidad del sistema será esencial, y en gran medida estará determinada por la percepción que los consumidores tengan de los fabricantes responsables de alcanzar las metas.

Por lo tanto, la carencia de reconocimiento del sistema de manejo puede convertirse en un obstáculo para alcanzar las metas, ya que si no se logra la aceptación, el compromiso y la modificación de los hábitos de los consumidores con respecto a

los residuos, esto podría influir directamente en los mercados de consumo final, impactando en los precios y la competitividad.

Este estudio pretende comprender como ha impactado la gestión, valorización de residuos, y entendimiento de la implementación de la ley REP en organizaciones localizadas en Chile. En el contexto actual y de caras a una economía circular (no extractiva) será importante estudiar la mirada de los distintos actores que forman parte de la normativa. Para ello, basado en la agenda del desarrollo sostenible 2030 y los ODS 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles”, ODS 12 “Producción y consumo responsable” y el ODS 13 “Acción por el clima” y los principios de una transformación hacia una industria que forme parte de un modelo de economía circular; serán abordados aquellos desafíos que ha tenido la implementación de ley REP en los sectores público-privados en Chile.

6. METODOLOGÍA

El estudio realizado se sustentó en una metodología cualitativa, que subraya las acciones de observación, el razonamiento inductivo y el descubrimiento de nuevos conceptos, dentro de una perspectiva holística (Quintana, 2006). Esto se realizará a través de entrevistas semiestructuradas, que busca entender los fenómenos a partir de los puntos de vista que le dan los entrevistados y en el ambiente en el que se desempeñan (Hernández, 2020). También se utilizarán datos secundarios sobre documentos y políticas nacionales respecto de gestión de residuos, fomento al reciclaje y ejemplos de otros países.

El presente estudio tiene un enfoque metodológico no experimental y descriptivo, y se realizará a través de entrevistas cualitativas a actores involucrados en la implementación de la normativa. Adicionalmente a la recopilación de información secundaria de documentos y referencias, se deben tomar los elementos necesarios para definir las dimensiones del sistema de indicadores.

Se realizaron un total de 12 entrevistas en modalidad online a distintos actores involucrados en la implementación de la normativa, fueron contactados a través de mail y seleccionados según su experiencia laboral y participación en temas sobre economía circular o implementación de la ley REP. Las entrevistas se realizaron durante un periodo de tres semanas entre los meses de octubre y noviembre del año 2023, con una duración aproximada de 45 minutos cada una, donde se abordaron temas como los desafíos que ha tenido la implementación de la ley REP, estrategias que se han implementado, interacción entre los actores, impacto económico, generación de empleo y desarrollo de nuevos mercados, nuevas medidas que han tomado empresas, como extender la vida útil de los productos, entre otros.

Para confeccionar y validar el instrumento, se inició con una entrevista de prueba para evaluar la claridad, comprensión y pertinencia de las preguntas. Además, se procuró la participación informada y voluntaria de los expertos y se tomaron medidas para garantizar la confidencialidad de la información y validarla con los propios profesionales del área.

En la tabla 1 se muestra los datos de las(os) entrevistados(as):

Tabla 1: Sujetos entrevistados

Nro.	Nombre	Cargo	Fecha
1	Sebastián Carvallo Albornoz	Subdirector de Producción Sustentable en ASCC	31/10/2023
2	Daniela Vásquez Sarmiento	Coordinador de APL en ASCC	31/10/2023
3	Valeska Torres Cárdenas	Coordinador de APL en ASCC	31/10/2023
4	Nathalia Silva Donoso	Gerente de Economía Circular en ReSimple	07/11/2023
5	Francisco Valladares	Regulatory Affairs Manager en Ecolab.	07/11/2023
6	Santiago Geywitz	Jefe de Carrera Ingeniería en fabricación y diseño industrial en UTSM	09/11/2023
7	Marcela Godoy Carrasco	Consultora independiente en gestión de proyectos y economía circular	13/11/2023
8	Celia López	Cargo gerencial en control y sostenibilidad en empresa de retail.	14/11/2023

9	Isabel Martínez	Coordinador de Proyectos de Medio Ambiente en empresa de retail.	14/11/2023
10	Paola Cofré Cuevas	Jefa de Economía Circular de la Seremi del Medio Ambiente RM	15/11/2023
12	Macarena Guajardo Mavroski	Directora de comunicaciones en Fundación Basura	15/11/2023

Fuente: Elaboración propia.

Los diversos entrevistados están principalmente conectados por su conocimiento y experiencia en el ámbito de la economía circular. Específicamente, se centran en su rol como agentes involucrados en la implementación de la ley REP. Estos roles abarcan desde entidades gubernamentales y reguladoras hasta sistemas de gestión y empresas productoras. Se analizan los desafíos individuales que cada uno de estos actores enfrenta desde su perspectiva dentro de este marco legal, examinando cómo se han visto afectados en su funcionamiento y acciones dentro de la economía circular.

7. APLICACIÓN METODOLÓGICA

Los principales hallazgos del estudio revelan cómo en la implementación de la ley REP el paradigma, los desafíos de la ley REP, la educación, el ecodiseño y el greenwashing son claves para llevar al país al camino de una economía circular en el largo plazo.

7.1 Paradigma de la economía circular

La sociedad actual se encuentra bajo el paradigma “take-make-waste” (“extraer-consumir-eliminar”), donde los bienes se producen a partir de materias primas, luego se venden, se utilizan y finalmente se desechan como residuos, lo que lleva no sólo al agotamiento de los recursos naturales sino también a la generación de toneladas de basura. La economía circular es un paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible. En consecuencia, se pueden identificar los siguientes paradigmas con respecto a la economía circular:

- Riesgo de precios:

Promover la sostenibilidad ambiental a través del rediseño de las industrias y la vida cotidiana en general dentro de un sistema económico circular basado en principios fundamentales y un cambio de paradigma hacia una transformación más profunda y duradera que reduzca los impactos causados por las actividades humanas. en el medio ambiente (Braungart, 2002). Así, los residuos pierden su condición de tales y pasan a ser materia prima de ciclos naturales o pasan a formar parte de nuevos productos tecnológicos con un mínimo consumo energético. Lo que implica una nueva forma de producir productos desde su origen, desde su diseño, su ciclo de vida y su comercialización, con el fin de promover el crecimiento económico, la sostenibilidad ambiental y reducir los riesgos por la volatilidad e incertidumbre en los precios de los productos, materias primas y materiales. recursos energéticos.

El cambio de paradigma hacia uno circular, espera extender la vida útil de los productos, siendo modificados, actualizados, reparados, vendidos, divididos, mantenidos y reutilizados de diversas maneras, bajo la premisa de mantener los recursos en circulación el mayor tiempo posible y acabar con el ciclo actual de producción lineal de producir, consumir y desechar.

Como menciona Macarena Guajardo, directora de comunicaciones de Fundación Basura,

“Se requiere la participación activa de los diferentes actores de la sociedad, incluyendo productores, consumidores y autoridades regulatorias y que los actores de la cadena cumplan su rol y haya coordinación entre las partes para que su implementación sea exitosa”.

Esto genera una nueva oportunidad para contribuir a cerrar el ciclo económico, creando y manteniendo el valor en el tiempo, sin embargo, para adoptar este nuevo sistema, como menciona Macarena Guajardo, se necesita el apoyo de los gobiernos y las comunidades, siendo estos los promotores de una consciencia ambiental que

incluya los objetivos encaminados a disminuir la contaminación y el aprovechamiento de residuos.

- El diseño de los productos

Genera retos a nivel de ingeniería teniendo como tarea principal transformar los procesos de producción incluyendo como materias primas residuos de otros procesos, por lo que se deberá intervenir en el tratamiento de materias primas, productos intermedios y control de calidad de productos finales.

Para Marcela Godoy, consultora independiente en gestión de proyectos y economía circular,

“El ecodiseño es una excelente herramienta para la economía circular, que permite evaluar, identificar y hacer acciones concretas para disminuir los impactos ambientales de los productos o servicios, es excelente, pero está sobredimensionada para las soluciones que tú tienes que encontrar dentro del contexto de la economía circular”.

Es necesario tener un cambio de paradigma de “residuo” a “recurso”, que necesita de la acción conjunta y unidireccional de empresas, gobiernos y consumidores, e impulsar un mercado secundario de materias plásticas por una doble vía, con políticas ambiciosas como aumentar las metas de recolección y exigir un mínimo de tasa de material reciclado en botellas plásticas.

- Generación de empleo, oportunidades comerciales y nuevos mercados

Un estudio de la comisión europea en 2018 afirma una creación de potenciales nuevos empleos de hasta 700.000 puestos de trabajo en la UE, en particular el empleo de gestión de residuos (+660.000) podría aumentar, dado que se requiere mano de obra, dado que el reciclaje reemplaza los vertederos que requiere menos mano de obra. Sin embargo, expertos afirman que la automatización, tecnología y

mejora en los materiales y su reciclabilidad podrían reducir las intensidades de mano de obra (Donati, 2020).

La hoja de ruta Chile Circular 2040 conducirá a Chile hacia un desarrollo sostenible, equitativo y participativo que ponga el bienestar de las personas en el centro, promoviendo la creación de empleos verdes y oportunidades para personas y organizaciones en todo el país (MMA, 2021). Y como meta al año 2040 se espera la creación de 180.000 nuevos empleos verdes, que corresponde a aquellos puestos de trabajo cuyo ejercicio se relaciona con la provisión de bienes y servicios ambientales que contribuyen a la realización de actividades de protección ambiental y de uso sustentable de recursos, que cumplen con los estándares internacionales de trabajo decente formulados por la Organización Internacional del Trabajo, y que cumplen con la legislación laboral de la República de Chile (In-Data, 2020).

Para traducir en acción los postulados del sistema y lograr la eficiencia en el reciclaje, la reutilización y la evaluación de residuos, se requiere motivación, conocimiento y capacidad de innovación. Además, el estado debe jugar un papel importante en la implementación y revisión de regulaciones y leyes encaminadas a motivar y motivar a la población a participar en prácticas de reciclaje y crear incentivos para involucrar a las empresas en la política ambiental. La transición hacia una economía circular requiere un cambio de paradigma cultural que conduzca a la innovación en todos los sectores. Serán necesarios cambios en la organización de los gobiernos, las estrategias empresariales y las estructuras educativas, así como en la sociedad civil y una actividad coordinada entre todos los agentes. En definitiva, sólo una sociedad responsable y que se preocupe por el medio ambiente podrá evitar el caos y hacer posible el futuro.

7.2 Ecodiseño

El ecodiseño se tomó como unas herramientas necesarias para la creación de productos y servicios eficientes, sostenibles, socialmente responsables y competitivamente diferenciados. Este estudio analiza la relación entre

conceptos/herramientas, donde la economía circular es un marco, donde el ecodiseño se desarrolla como un modelo circular integral donde confluyen varias filosofías: diversas fuentes que inspiran la economía circular, desde filosofías primitivas que comenzaron en los años 70 como “ permacultura” hasta las últimas filosofías como la “economía azul” de tal manera que se mantenga la pureza de los materiales y los componentes sean fácilmente regenerados o devueltos a la tierra (Braungart, 2007).

Según Santiago Geywitz, jefe de carrera Ingeniería en fabricación y diseño industrial en UTSM,

“El ecodiseño es una herramienta de la ingeniería donde estudio de forma consiente el ciclo de vida del material a la hora de diseñar el producto/servicio, analizando el antes, ahora y después a lo largo del ciclo de vida del producto y su impacto en el medioambiente”

El ecodiseño permite reducir los diversos impactos ambientales de un producto/servicio determinado a lo largo de su ciclo de vida. El análisis del ciclo de vida cuantitativo que es estandarizado a través de la norma ISO 14040:2015 es el método óptimo para aplicar a un producto, proceso y/o actividad; Sin embargo, la implementación es costosa y complicada. Ecodiseño a través del estudio de los aspectos ambientales y de los impactos de los productos a lo largo de su ciclo de vida; De esta manera se pueden identificar las fases más críticas y los principales problemas y en base a ello seleccionar las soluciones que tengan el menor impacto. También cabe mencionar los indicadores ambientales, que permiten obtener resultados numéricos fácilmente interpretables para evaluar los requisitos ambientales, frente a análisis complejos que requieren otros resultados cualitativos.

El diseño y la manufactura son fundamentales para la economía circular, dado que el diseño es el proceso de creación de productos y sistemas, y tienen un impacto significativo en la cantidad de residuos que generan. De esta manera los productos son más duraderos y reparables, fáciles de reciclar y se pueden producir a través de materia prima reciclada. Debemos entender que mantener el valor de los

materiales y elementos es la forma más efectiva de preservar los recursos, lo que redefine el concepto de vida útil de los productos.

El ecodiseño se ha consolidado como una herramienta clave con aceptación en la economía, entre las que podemos destacar: reciclaje de materiales, mayor durabilidad del producto, uso de materiales reciclables, reducción del consumo energético, rediseño/renovación, menor desperdicio en la producción, técnicas de producción limpia, reducción en peso y/o volumen de producto, uso de materiales o embalajes más limpios y reutilizables, uso de menor cantidad de embalaje. En consecuencia, la perspectiva de desarrollar el ecodiseño como una práctica vinculada a la producción más limpia resulta hoy más interesante.

La implementación de la ley REP impulsa iniciativas como el ecodiseño, y se define en la normativa como “integración de aspectos ambientales al diseño de producto, envases, embalaje, etiquetados u otros, con el fin de disminuir externalidades negativas a lo largo de todo el ciclo de vida” (MMA, 2016). Lo que plantea de forma indirecta es el uso como estrategia que pueden llevar a cabo las empresas para contribuir tanto a la sostenibilidad del planeta como a responsabilizarse de todo el ciclo de vida de los productos que comercializan, además del incentivo de disminuir la valorización de sus residuos al ser más eficiente su envases o embalajes, de esta forma se introduce menor tonelaje al mercado.

7.3 Educación sobre la normativa

Los países desarrollados tienen la responsabilidad de promover la educación ambiental para el consumo sustentable. Esto se debe a que los patrones de consumo insostenibles de estos países tienen un mayor impacto global, debido a la concentración del ingreso y el consumo mundial. Para impulsar el consumo sustentable, es necesario reforzar las prácticas que sustituyen o disminuyen el consumo de bienes ambientalmente críticos, como la gasolina, los automóviles, la carne de res y los detergentes. Estos bienes han aumentado su consumo en los últimos años.

El consumo actual es un determinante de la identidad moderna tanto en sus dimensiones materiales como en sus aspectos simbólicos (Trímboli, 1997). La magnitud del desafío requiere una respuesta integral, a través de la adopción de innovaciones tecnológicas, pero también organizativas y sociales, que serán imprescindibles para impulsar el cambio en los modelos de producción y consumo, es, por lo tanto, fundamental la educación y concientización de los ciudadanos.

La educación y la sensibilización son fundamentales para promover la economía circular. Es necesario implementar campañas de concientización para promover prácticas de consumo responsable y hábitos más sostenibles, así como programas educativos para enseñar a los estudiantes sobre la gestión adecuada de los recursos y los principios de la economía circular. A nivel de educación no formal, se propone involucrar a la ciudadanía en la gestión ambiental local a través de campañas comunicacionales, cursos online y el uso de instrumentos del MMA.

Según Francisco Valledares, manager de asuntos regulatorios o Regulatory Affairs Manager en Ecolab:

“La educación ha sido como la parte más crítica dentro del proceso, sin embargo, una parte positiva es la popularidad que ha tenido lo sustentable, lo que ayuda a cambiar el paradigma de la población y hacen que nuestros productos tengan algún tipo de ventaja en el mercado.”

La información y la educación ambiental son fundamentales para promover la prevención de residuos, la reutilización y el reciclaje. Es necesario desarrollar infraestructura comunitaria para facilitar la separación de residuos en origen, el compostaje de residuos orgánicos y la valorización de residuos. También es importante reconocer la labor de los recicladores de base y vincularlos con la ciudadanía para aumentar la conciencia ambiental.

Según Sebastián Carvallo, subdirector de producción sustentable en la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático,

“Entonces el MMA junto con el sistema de gestión, son los encargados de establecer y alcanzar las metas de recolección y valorización, a través de un plan de cobertura y gradualidad, por lo que, también se implementan sistemas de acopio de reciclaje y valorización, entre otras infraestructuras a lo largo del país por nuestra geografía particular “

Es a través del principio de gradualismo y la jerarquía en el manejo de residuos de la ley REP, busca promover la prevención de la generación de residuos y pone en centro y como foco la participación ciudadana.

Por otro lado, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, a través de un Acuerdo de producción limpia (APL) da cuenta del avance del diseño de una normativa que regule el eco-etiquetado a nivel nacional, como parte de la implementación de la Ley REP, ha progresado y se busca desarrollar una serie de elementos compuestos por sellos de reciclajes e información sobre el reciclaje destinados a cerrar la brecha de información entre productores y consumidores en materia de sostenibilidad. El desarrollo de eco-etiquetado, aborda características distintivas que ayudan a identificar productos, materiales e incluso servicios que se fabrican de manera que contribuyan al cuidado y conservación del medio ambiente.

Las principales características del sello son las siguientes: (Ver ilustración 3)

- Es simple y reconoce que el envase y/o embalaje es reciclable.
- Debe ser visible por los consumidores al momento de la compra.
- Se debe regir por las proporcionalidades, tipografía y tamaños mínimos en función del tamaño del envase.

Ilustración 3: Gráfica del sello de reciclabilidad



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2022.

7.4 Desafíos de la implementación de la ley REP.

En la doctrina nacional, el principio “quien contamina paga” establece que los costos de las medidas necesarias para prevenir o reducir la contaminación, deben ser asumidos por los responsables de esta (Valenzuela, 1993). Lo que podría otorgar un permiso para contaminar, ya que el causante del daño puede contaminar, siempre que pague el derecho o indemnice los perjuicios causados. Sin embargo, existe otra parte de la doctrina enfocada a la prevención, que menciona la internalización de los costos ambientales, en la cual el daño ambiental debe ser reparado en su totalidad.

En la Unión Europea, el principio "quien contamina paga" significa que la persona o empresa que causa daño al medio ambiente debe ser la única responsable de repararlo. Esto incluye tomar las medidas necesarias para reducir la contaminación hasta que los costos de hacerlo sean menores que al eventual costo de pagar una indemnización por el daño causado o acción ambiental que se busca obtener por la reparación del medio ambiente dañado.

Un desafío importante tras la reciente implementación y puesta en marcha de la normativa corresponde a la falta de infraestructura de reciclaje, además de la

educación sobre la normativa y la participación ciudadana. Para que las regiones de Chile puedan abordar los desafíos de desarrollo sostenible, es necesario que tengan en cuenta sus propias características y posibilidades. Esto requiere que la población local tenga una mayor participación en la toma de decisiones, de modo que pueda aportar sus conocimientos y experiencias para la construcción de un futuro más sostenible, de esta forma incorporar el enfoque circular en el desarrollo regional y comunal.

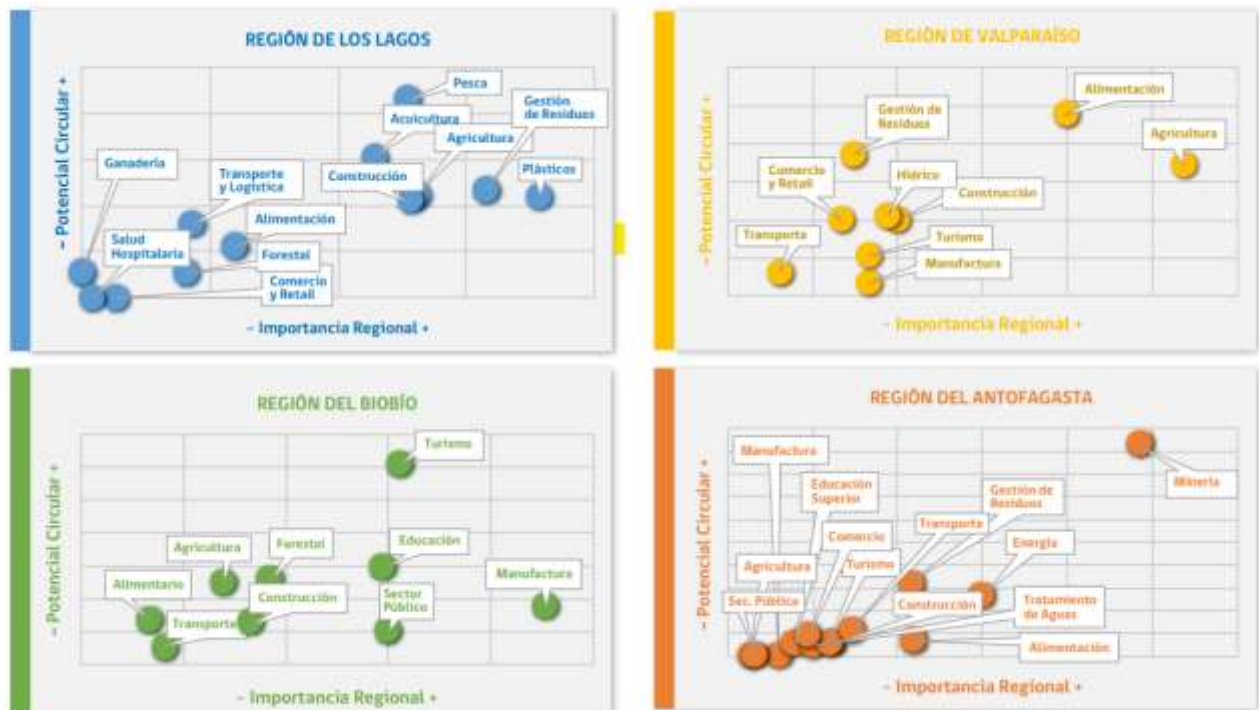
Pero existen al menos dos desafíos claves que afectan a la mayoría de las regiones del país, la primera corresponde a la ausencia de infraestructura y recursos claves para implementación de la normativa.

Tal como menciona Sebastián Carvallo,

“En cuanto a la infraestructura de reciclaje en el país, estamos al debe en regiones más alejadas de la zona central, dado nuestra particular geografía se debiese ampliar la red y que en cada región los residuos de la industria puedan ser valorizados y generar una distribución de la riqueza en los territorios”.

Según el *“Catastro nacional de instalaciones de recepción y almacenamiento, e instalaciones de valorización de residuos en Chile”* (MMA, 2018) la infraestructura nacional para la valorización de residuos, centralizada en la Región Metropolitana, estableció que, en seis regiones de Chile, no existe una empresa que se dedique a la recuperación de materiales reciclables o compostables de los residuos sólidos, tal como muestra el gráfico a continuación sobre regiones en nuestro país y los sectores prioritarios de inversión en la transición a la economía circular (Ver gráfico 5).

Gráfico 5: Sectores prioritarios para la transición regional a la economía circular (Según el mayor o menor potencial circular e importancia regional)



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2021

El segundo desafío que enfrenta Chile es la centralización de la inversión nacional en la Región Metropolitana y en pocas regiones del país (MINECON, 2016). Es importante detectar que un gran desafío en la implementación de la normativa es la diversidad del país, por lo que, cada región debe definir sus prioridades de acuerdo sus necesidades.

Donde se requiere proveer a comunas, ciudades y regiones de infraestructura, equipamiento y servicios para una adecuada gestión y valorización de sus residuos, incluyendo puntos de recepción, donde las personas pueden llevar sus residuos sólidos para su disposición o reciclaje. Centros de acopio que son instalaciones donde los residuos sólidos se almacenan temporalmente antes de ser transportados a una planta de reciclaje o compostaje. Centros de distribución, donde los materiales reciclados se clasifican y preparan para su reintroducción en la economía, plantas de reciclaje, que son instalaciones donde los residuos sólidos se convierten en nuevos materiales, se pueden procesar una variedad de materiales, incluidos papel,

cartón, plástico, metal y vidrio. Plantas de compostaje, son instalaciones donde los residuos orgánicos se convierten en compost, el compost es un fertilizante natural que se puede utilizar para mejorar la calidad del suelo. Rellenos sanitarios, son instalaciones donde los residuos sólidos se entierran de forma segura, es decir, deben estar diseñados y operados para evitar la contaminación del aire, el agua y el suelo, entre otros. Apalancando financiamiento público y privado con modelos de negocio innovadores.

La gestión de residuos sólidos es otro desafío importante. La reducción en origen es una estrategia valiosa para reducir el volumen de residuos y los costes de tratamiento, pero su alcance es limitado. A partir de cierto umbral, una reducción adicional puede suponer un incremento no asumible en el coste. El reciclaje y el compostaje permiten recuperar determinados materiales, pero hay otros que no se pueden reciclar ni recuperar. Además, el reciclaje de algunos materiales puede ser tan costoso que no resulta rentable.

La incineración de residuos permite reducir considerablemente el peso y el volumen de las basuras de modo casi inmediato. No requiere el almacenamiento de los residuos en vertederos o almacenes, y requiere poco terreno en comparación con los necesarios para la instalación de vertederos. Por ello, es un sistema bastante difundido en Europa y en otras partes del mundo, como Japón, donde las disponibilidades de espacios para vertederos son menores (Sandoval, 2016).

Además, la combustión de ciertos materiales permite obtener energía eléctrica o calorífica como subproducto, facilitando el ahorro de otras fuentes de energía.

La gestión integral de los residuos sólidos urbanos (RSU) consiste en la combinación racional de diferentes métodos, ordenados jerárquicamente, para reducir su generación, reutilizarlos y reciclarlos, y finalmente, tratarlos de forma adecuada. La jerarquía de métodos se basa en criterios de optimización económica y ambiental. La primera opción es la reducción en origen, es decir, evitar la generación de residuos en la medida de lo posible. Si no es posible reducir los residuos, la siguiente opción es el reciclaje, que incluye el compostaje. Los residuos

que no pueden ser reducidos ni reciclados se deben tratar de forma adecuada, mediante incineración (preferiblemente con recuperación de energía) o vertido.

Sin embargo, la valorización energética -eufemismo también conocido como incineración, quema y destrucción de residuos- es una de las prácticas de lavado de imagen más grandes a nivel mundial, así como también una de las menos circulares puesto que destruye los materiales (André, 2006).

Si bien, los transforma en energía, perpetúa el modelo de producción y consumo lineal que esta hoja de ruta pretende modificar. Es un tipo de energía no renovable y por supuesto, no sustentable. Además, compite con metas de reciclaje y genera un impacto negativo para el trabajo de los recicladores base. Un concepto rechazado por organizaciones de la sociedad civil y ciudadanía a nivel mundial, que las empresas y ministerios interesados desean vender como si fuera algo positivo (Fundación Basura, 2020).

7.5 Greenwashing.

El greenwashing o lavado verde es una práctica comercial engañosa en la que las empresas se presentan como más respetuosas con el medio ambiente de lo que realmente son, con el objetivo de atraer a los consumidores que están sensibilizados ante el problema medioambiental y obtener, así, mayores ganancias (Ascolani, 2019).

Según Macarena Guajardo, directora de comunicaciones en Fundación Basura,

“Creamos una Guía de Bolsillo para identificar el greenwashing y sus distintas alertas, que la puedes llevar en la billetera, y cuando tengas alguna duda o sospecha, consultar esta guía e ingresar a la página web que creamos www.greenwashing.cl desde la cuál puedes como ciudadano/a subir tus alertas de greenwashing, cuando creas que una marca/producto está levantando una alerta, y nosotras contactamos a estas marcas para que

puedan bajar sus alertas a través de la asesoría, funcionando, así como ente articulador”.

En 1990, se añadió el término en el Oxford English Dictionary, que define la práctica de greenwashing como: “Desinformación difundida por una organización para presentar un público ambientalmente responsable imagen; una imagen pública de responsabilidad ambiental promulgado por o para una organización, etc., pero percibido por ser infundado o intencionadamente engañoso” (Oxford English Dictionary, 2018).

Esto se ve agravado por una falta general de regulación a nivel sectorial y nacional. Por eso es fundamental identificar y promover un verdadero liderazgo climático y separarlo del greenwashing, es un desafío clave que tiene el potencial de desbloquear una mayor ambición global de mitigación del cambio climático.

La ley REP, bajo uno de sus principios de transparencia y publicidad, promueve que la gestión de residuos se efectúe de forma transparente, de manera permitir que la comunidad acceda a información relevante sobre este tema.

Como menciona una entrevistada, que forma parte de un cargo gerencial en control y sostenibilidad de una empresa de retail,

“Las empresas deben evaluar la sostenibilidad de sus productos y servicios teniendo en cuenta cuatro factores: cultura, reputación, riesgo y rentabilidad. Las preferencias y gustos de mis clientes, si el tránsito cultural de mis clientes es hacia la economía circular, entendiendo venta de productos circulares de procesos circulares. Yo voy a transitar para allá”.

La rápida aceleración del volumen de compromisos climáticos corporativos, combinada con la fragmentación de los enfoques y la falta general de regulación o supervisión, significa que es más difícil que nunca distinguir entre un liderazgo climático real y un lavado verde sin fundamento (Day, 2022).

La consecuencia de esta situación, junto con una regulación ineficiente, aumenta el escepticismo de los consumidores sobre los productos verdes, lo que lleva a desconfiar de las soluciones destinadas a proteger el medio ambiente en los procesos de producción, distribución o comercialización (Braga, Merlo, & Silva, 2016).

El riesgo percibido por el consumidor se define como la incertidumbre y las consecuencias desfavorables de comprar un producto o servicio. Las relaciones públicas consisten en factores psicológicos, físicos, financieros, sociales y de desempeño. El greenwashing se relaciona positivamente con la confusión del consumidor sobre los anuncios de marcas y el riesgo percibido por el consumidor al comprar productos verdes.

El greenwashing aumenta la posibilidad de que los consumidores tomen decisiones de compra erróneas. Cuando se percibe una práctica de greenwashing, se vuelve negativo para la empresa porque los consumidores ya no confiarán en la marca ni en el producto.

En Francia, esta práctica es regulada a través de normas sobre publicidad sanciona explícitamente el "ecoblanqueo", que corresponde a crear la impresión de que un producto o servicio tiene un efecto positivo en el medio ambiente o tiene un pequeño impacto negativo en el medio ambiente. Entornos que involucren prácticas comerciales fraudulentas que transmitan información, en este caso, la multa podrá aumentar hasta el 80% del costo de implementación de la publicidad o práctica que constituye la infracción en proporción a las ganancias derivadas de la infracción frente a bienes o servicios competitivos.

En Brasil, el Código de Defensa del Consumidor prohíbe la publicidad engañosa, incluyendo la publicidad por omisión de datos esenciales sobre un producto o servicio. Además, existe la autorregulación publicitaria, que es un sistema en el que los propios anunciantes se comprometen a cumplir con un conjunto de normas.

Para combatir la práctica del greenwashing o lavado verde, es esencial fortalecer la regulación. No podemos permitir que las empresas se comprometan de forma voluntaria con objetivos de neutralidad de carbono sin establecer y regular claramente qué implica esta neutralidad. No se puede depender únicamente de la presión ejercida por consumidores y accionistas para impulsar acciones corporativas, ni confiar en las iniciativas voluntarias actuales para asegurar el cumplimiento de estándares necesarios en la acción climática corporativa, los cuales deben ser creíbles y transparentes.

8. RESULTADOS

La economía circular surge como respuesta a los desafíos significativos y consecuencias graves derivadas de una economía que sigue el ciclo "extraer-producir-usar-tirar", incapaz de abordar la interconexión entre estos procesos y reemplazando el último por reintegración. Esta metodología ha fallado en abordar la deuda ecológica acumulada con nuestro entorno natural.

Según la Fundación Ellen MacArthur, la economía circular es un sistema industrial que busca ser restaurativo y regenerativo por diseño, reemplazando el concepto de "fin de vida" por la restauración, optando por energías renovables, eliminando el uso de químicos tóxicos que impiden la reutilización y apuntando hacia la eliminación de residuos (EMF, 2015).

Según la literatura estudiada, varios autores concuerdan en que el mundo ha alcanzado un punto crítico en el que los países deben progresar en múltiples áreas, incluyendo economía, protección de la vida humana, tecnología y producción, para lograr una economía más resistente y en sintonía con el planeta Tierra. Esta evolución debe tener en cuenta la importancia crucial de la cooperación internacional.

En este sentido, cabe destacar que de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, al menos 10 serían impactados directa y positivamente por la transición a una

economía circular: hambre y seguridad alimentaria (ODS 2); agua y saneamiento (ODS 6); energía (ODS 7); crecimiento económico (ODS 8); infraestructura (ODS 9); ciudades (ODS 11); producción y consumo sostenibles (ODS 12); cambio climático (ODS 13); océanos (ODS 14); y bosques, desertificación y diversidad biológica (ODS 15).

Con la publicación de la Ley N° 20.920 de 2016, se ha iniciado un proceso que promete llevar la sofisticación institucional del país en economía circular a un nuevo nivel. En esencia, la ley obliga a los productores de productos prioritarios a organizar y financiar la gestión de los residuos generados por estos productos al final de su vida útil, de acuerdo con los objetivos establecidos en los respectivos decretos focalizados a productos prioritarios y su valorización.

El impulso de la ley por una economía circular en Chile, combinado con otros factores como la creciente sensibilidad socioambiental, ha activado una serie de organizaciones que ahora están impulsando esta transformación como el Ministerio del Medio Ambiente, la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, las municipalidades, que muchas veces han implementado soluciones innovadoras, el impulso empresarial tanto de emprendimientos locales como grandes empresas, las instituciones de educación superior y la sociedad civil.

La normativa brinda flexibilidad para alcanzar los objetivos fijados por el Ministerio del Medio Ambiente. En el caso de los municipios, que carecen de autonomía para fijar sus propias metas, han tenido históricamente la responsabilidad de fomentar el reciclaje y el tratamiento de residuos en sus áreas a través del departamento de aseo y ornato. La Ley REP asigna a los municipios como gestores, encargados de recolectar, transportar y tratar los desechos, pudiendo hacerlo mediante intermediarios. Esto incluye tareas y nuevos desafíos como educación, fomento de una gestión adecuada de residuos en sus zonas y la instalación de puntos de reciclaje accesibles al público.

La ley impulsa a los gestores a establecer convenios con los municipios sin necesidad de licitación. A través de ordenanzas, se orienta a los residentes y empresas de cada área a separar sus residuos, proporcionando servicios y facilidades para que las personas puedan aprender y cumplir con esta necesidad pública. No obstante, la implementación puede ser dispar en cada municipio debido a las diferencias en desarrollo, infraestructura y planes de gestión de residuos en cada territorio.

Los recicladores de base participan activamente en la recolección, separación y comercialización de residuos para su reciclaje, ya sea individualmente o a nivel comunitario. Obtienen sus ingresos vendiendo materiales reciclables a empresas de recuperación, intermediarios y centros de reciclaje especializados. Además de este servicio, nos encargamos de la recogida de residuos reutilizables, sobrantes, muebles y otros artículos vendidos en mercadillos y ferias, estén o no preparados para su reutilización. Este grupo diverso de hombres y mujeres desempeña un papel vital en todo el país y contribuye significativamente a la gestión de residuos.

A pesar de su relevante labor, los recicladores han permanecido invisibles en muchas ocasiones, careciendo de reconocimiento y validación por su labor crucial. La Ley 20.920 aborda esta situación al establecer la creación de un registro específico para los recicladores de base certificados. Estos individuos se convierten en beneficiarios directos de las disposiciones establecidas tanto en la ley como en los Decretos de Metas relacionados con algunos de los productos prioritarios especificados en la normativa.

La transición hacia una economía circular y una sociedad más consciente, informada y comprometida con el medio ambiente impone una gran presión al sector privado. Ahora se consideran nuevos conceptos e impactos que antes no se tenían en cuenta al aprobar proyectos o productos, lo que puede afectar su éxito. Desde disciplinas como las ciencias administrativas y la pedagogía, necesitamos adaptarnos a estos nuevos paradigmas y determinar cómo integrar estas medidas

de manera efectiva, conciliando la rentabilidad financiera, los intereses de los grupos involucrados y el modelo de negocio.

Una interesante alternativa radica en emplear la cadena de valor como herramienta para identificar las actividades y procesos con mayores implicaciones ambientales. Esta perspectiva se rigue como una valiosa fuente de información que posibilita el control de los indicadores y la consolidación de datos relativos a los impactos en el entorno. Para alcanzar este fin, resulta fundamental desglosar las actividades primordiales e integrar indicadores clave de desempeño ambiental para su minuciosa evaluación. Este enfoque puede alinearse con la noción de que el impacto ambiental incide directamente en el valor generado por las organizaciones, transformando así la manera en que se integran los principios de la economía circular de forma estratégica.

En otro plano, la certificación ISO 14001:2015 sobre la implementación de un sistema de gestión ambiental, persigue mejorar el enfoque de una empresa hacia la reducción de su impacto ambiental, aunque no se traduzca de manera directa en una ventaja competitiva en el mercado. A pesar de ello, puede generar notables beneficios internos en la estructura organizacional (FAO, 2003). Es posible diseñar indicadores clave de desempeño para distintas áreas de la empresa con miras a potenciar la eficacia de este tipo de certificaciones.

La creación de sistemas de gestión supuso un reto significativo en su establecimiento. Para abordar una causa tan amplia y objetiva, se formó un conglomerado gremial con el propósito de garantizar eficiencia en costos. Este enfoque transitó por el escrutinio del tribunal de la libre competencia para validar la figura de los Sistemas de Gestión Colectivos (SIG), obteniendo también la aprobación del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

Uno de los desafíos fundamentales fue la falta de información entre los diversos actores involucrados en la normativa. Por ejemplo, como mencionó Nathalia Silva,

Gerente de Economía Circular en ReSimple, algunas municipalidades optaron por no licitar ni colaborar con ningún SIG, prefiriendo continuar de manera independiente con sus propios planes de reciclaje. Actualmente, ReSimple, el primer sistema de gestión creado ha establecido acuerdos con 35 municipios, planificando su implementación a través de programas de recolección selectiva y la instalación de puntos limpios.

Uno de los beneficios clave de la Ley REP es que fomenta nuevas industrias de reciclaje, el espíritu empresarial y los empleos verdes. Además, el uso y mayor desarrollo de determinados productos conducen a una revalorización de determinados productos, dándoles un valor de mercado que contribuye a aumentar la conciencia pública sobre los costes económicos de los residuos a medio y largo plazo. Además del desarrollo de mercados secundarios y la valoración de residuos, es necesario que exista una demanda de material reciclado convertido en materia prima. Esto es un importante desafío, ya que abre paso al desarrollo de nuevos mercados o innovaciones en áreas como la producción, el consumo y la gestión de los residuos.

Esta nueva forma de ver los residuos creando un sistema de reciclaje genera un impacto social al concienciar sobre la economía circular y el desarrollo sostenible y dar importancia a lo que antes se consideraba residuo. Además, las empresas están obligadas a recoger un determinado porcentaje de los residuos generados por sus actividades y, por tanto, se les anima a crear un espacio para informar a la ciudadanía sobre la problemática ambiental y las formas de mitigar estas situaciones.

9. CONCLUSIONES

La economía lineal, basada en el uso y desecho de recursos, es insostenible en el largo plazo debido a la escasez de recursos naturales. La economía circular, por su parte, busca minimizar el impacto ambiental y optimizar el uso de recursos, centrándose en transformar residuos en recursos y diseñar productos conscientes de la duración para ser reutilizados, reparados o reciclados al final de su ciclo de vida.

La ley de reciclaje y responsabilidad extendida del productor (REP) es una herramienta clave para impulsar la economía circular, imponiendo la responsabilidad a los productores de gestionar los residuos de sus productos desde su concepción hasta su disposición final. La ley REP ha tenido un impacto positivo en la gestión de residuos en Chile, con mejoras en sistemas de gestión más eficientes, incremento en las tasas de reciclaje y reducción del envío de residuos a vertederos. A través de las entrevistas a expertos con experiencia en la economía circular o la implementación de la ley REP se analizaron puntos sobre el paradigma de la economía circular, el ecodiseño, la educación sobre la normativa, los desafíos de la implementación de la ley REP y el greenwashing.

Sin embargo, persisten desafíos en la implementación de la ley, como la falta de compromiso total de productores y consumidores con la economía circular y la gestión sostenible de residuos, así como la carencia de infraestructura y tecnología idóneas. La ley REP tiene el potencial de generar un impacto positivo en el ámbito del reciclaje, formalizando ciertos trabajos que actualmente operan fuera de los estándares laborales mínimos y abriendo nuevas oportunidades laborales. La inclusión del principio de "el que contamina paga" en la legislación nacional apunta en la dirección correcta, pero aún es prematuro extraer conclusiones sobre su efectividad.

El funcionamiento adecuado de la ley REP requiere la participación y correcta de todos los actores involucrados, incluidos los consumidores. En este sentido, se

plantea un desafío significativo que va más allá de la mera implementación de normativas o modificaciones a las existentes; se precisa una nueva educación ambiental para abordar este aspecto.

En resumen, la ley REP es una herramienta clave para impulsar la economía circular y mejorar la gestión de residuos en Chile. Sin embargo, su implementación efectiva requiere el compromiso de todos los actores involucrados, así como la superación de los desafíos identificados.

10. RECOMENDACIONES

En el contexto de la ley REP, cada actor desempeña un papel crucial para impulsar una gestión de residuos más sostenible y promover la economía circular.

Los productores, como punto de partida, deben priorizar el ecodiseño, considerando el ciclo completo de sus productos y asumiendo la responsabilidad de la gestión de los residuos generados. La innovación tecnológica se vuelve esencial para desarrollar métodos eficientes de reciclaje y tratamiento de residuos.

Los consumidores también tienen un papel fundamental, siendo necesario fomentar la educación y conciencia sobre el consumo responsable por parte de productores y agentes gubernamentales. La elección informada al adquirir productos que prioricen la sostenibilidad y ofrezcan opciones de reciclaje es clave. Asimismo, la participación activa en programas de recolección selectiva y reciclaje contribuye al correcto manejo de los residuos.

Por su parte, los gobiernos y autoridades locales deben fortalecer la regulación ambiental y establecer incentivos para fomentar prácticas sostenibles por parte de los productores, así como aplicar sanciones para aquellos que incumplan las disposiciones de gestión de residuos. La inversión en infraestructura adecuada para la gestión de residuos es crucial para facilitar la recolección selectiva, el reciclaje y la eliminación adecuada de desechos.

Las organizaciones de la sociedad civil juegan un papel significativo al ejercer presión para promover políticas y prácticas sostenibles. Su labor de advocación y sensibilización es fundamental para educar a la comunidad sobre la importancia de la economía circular. Además, su participación en programas de gestión de residuos, colaborando con diversos actores, resulta clave para el éxito de iniciativas de reciclaje y reutilización a nivel local y nacional.

Estas recomendaciones buscan involucrar a todos los sectores pertinentes, promoviendo la cooperación y el compromiso de cada actor para alcanzar una gestión de residuos más sostenible y efectiva dentro del marco de la ley REP.

11. BIBLIOGRAFÍA

AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente) (2017), *Circular by design: products in the circular economy, EEA Report*, Luxemburgo.

André, F. J., & Cerdá, E (2006). *Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económico y políticas públicas*. Cuadernos económicos de ICE, (71).

Agudo, A (2014). *Si no logramos todas las metas no es un desastre. Hemos avanzado*, El País Planeta Futuro, 28 de enero.

Braga Jr, S. S., Merlo, E. M., & da Silva, D (2016). *I Do Not Believe in Green Consumption: The Reflection of Ceticism in Consumer Purchasing Behavior* *Revista de Gestão Social e Ambiental*, (10, 2-16).

BCN (2013). Biblioteca del Congreso Nacional. Ley N° 20.920. *Historia de la Ley -Primer Trámite Constitucional: Cámara de Diputados Chile*.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo), 2023. *Lineamientos sectoriales para la gestión de residuos sólidos y el avance hacia la economía circular: acelerando la transformación del sector*. Washington, D.C.

Braungart, M., McDonough, W., (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press, New York, United States.

Brundtland, G. H (1989). *Nuestro futuro común*. In *Congreso internacional de tecnologías alternativas de desarrollo: ponencias y comunicaciones* (pp. 7-8). Servicio de Extensión Agraria. Publicaciones.

Cantú, P (2016). *Implicaciones de los objetivos de desarrollo sustentable*. Ciencia UANL, 19(80), 30-34.

Cepal, N. U (2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*.

Contipelli, E (2016). *Estado Constitucional Cooperativo: perspectivas sobre solidaridad, desarrollo humano y gobernanza global*. Inciso. 18 (1) 87-98.

Comisión Europea (2015), *Cerrar el círculo: la Comisión adopta un ambicioso paquete de nuevas medidas sobre la economía circular para impulsar la competitividad, crear empleo y generar crecimiento sostenible*, Bruselas.

Comisión Europea (2019), *Informe de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones sobre la aplicación del Plan de acción para la Economía Circular*, Bruselas.

Daly, H. E., & Farley, J (2011). *Ecological economics: principles and applications*. Island press.

Day, T., Mooldijk, S., Smit, S., Posada, E., Hans, F., Fearnehough, H., Kachi, A., Warnecke, C., Kuramochi, T., & Höhne, N (2022). *Corporate Climate Responsibility Monitor 2022: Assessing the Transparency and Integrity of Companies' Emission Reduction and Net-Zero Targets*.

Decreto 148 (2004). *Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos*. Ministerio de Salud. Recuperado de <http://bcn.cl/31r8d> (marzo 2023).

Duarte, C. M., Alonso, S., Benito, G., Dachs, J., Montes, C., Pardo Buendía, M. & Valladares, F (2006). *Cambio Global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC. Consejo superior de investigaciones científicas.

Donati, F., Aguilar-Hernández, G.A., Sigüenza-Sánchez, C.P., de Koning, A., Rodrigues, J.F.D., Tukker, A, (2020). *Modeling the circular economy in environmentally extended input-output tables: Methods, software and case study*. Resour. Conserv. Recycl. 152,104-508

Enkerlin, E. C (1997). *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. Internacional*. Thompson Editores, México.

EMF (2015). *Towards the circular economy. Business rationale for an accelerated transition*. Ellen MacArthur Foundation, Isle of Wight.

George, D. A., Lin, B. C. A., & Chen, Y (2015). *A circular economy model of economic growth*. *Environmental modelling & software*, 73, 60-63.

Herguedas, F. A (2007). *La idea de desarrollo sostenible*. *Sistema*, 196, 75-86.

Hernández, R (2019). *Derechos de aseo. Antecedentes de la legislación chilena y referencias internacionales*. Congreso Nacional: Santiago, Chile.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mcgraw-hill.

Homrich, A. S., Galvão, G., Abadia, L. G., & Carvalho, M. M (2018). *The circular economy umbrella: Trends and gaps on integrating pathways*. *Journal of Cleaner Production*, 175, 525-543.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) (1980). *World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development*. Gland, Switzerland: IUCN World Headquarters.

In Data SpA (2020). *Monitoreo de empleos verdes en Chile*. Para: Gobierno de Chile, Ministerio de Medio Ambiente, Licitación Pública ID: 608897-57-LE19

IPCC, (2013): *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

IPCC, (2023). *Climate change 2023: Synthesis report. A report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC.

Jackson, P (2007). *De Estocolmo a Kyoto: Breve historia del cambio climático*. Organización de Naciones Unidas. Disponible en <https://bit.ly/3Oj4Kh1>.

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M (2017). *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*. Resources, conservation and recycling, 127, 221-232.

Ley 20.920 (2016). *Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje*. Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado de <http://bcn.cl/31r8e> (marzo 2023).

Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Corporación de Fomento de la Producción y Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (2021). *Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040*

Naciones Unidas (2001). *Indicators for Monitoring the Millennium Development Goals: Definitions, Rationale, Concepts and Sources* (ST/ESA/STAT/SER.F/95), Nueva York.

Naciones Unidas (2002). *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Johannesburgo (Sudáfrica)

Rashid, A., Asif, F. M., Krajnik, P., & Nicolescu, C. M (2013). *Resource conservative manufacturing: An essential change in business and technology paradigm for sustainable manufacturing*. *Journal of Cleaner production*, 57, 166-177.

Trímboli, J (1997). *Educación del consumidor, democracia y ciudadanía*. Santiago de Chile, Consumers International. Oficina Regional de América Latina y el Caribe.

Oliveira, Heloísa (2020). *Circular Economy: From Economic Concept to Legal Means for Sustainable Development*. e-Pública: Revista Electrónica de Directo Público, 7(2), 73-93.

Parlamento Europeo (2020). *Economía circular: definición, importancia y beneficios*. Obtenido de Economía circular: definición, importancia y beneficios | Noticias | Parlamento Europeo (europa.eu)

Pérez de las Heras, M (2002). *La cumbre de Johannesburgo: antes, durante y después de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Madrid: Mundi-Prensa.

Herrera, R. G (2016). *¿Qué es el IPCC? ¿y después de la cumbre de París?*, 9.

Quintana Peña, A (2006). *Metodología de investigación científica cualitativa*.

Sanahuja, J. A (2007) *¿Más y mejor ayuda? La Declaración de París y las Tendencias en la Cooperación al Desarrollo*. En Mesa, M. (Coord.), *Guerra y conflictos en el Siglo XXI: Tendencias globales*. Anuario 2007-2008 del Centro de Educación e Investigación para la Paz. Madrid.

Sandoval, M. B. A (2016). *Incineración de la fracción biodegradable de los residuos sólidos urbanos*. Cumbres, 2(2), 9-15.

Sánchez D., I (2018). Ignacio Sánchez D. (editor). *Ideas en Educación II-Definiciones en tiempos de cambio*. Capítulo 20: "Contribución de la Educación Superior a una Sociedad más sustentable" (Ricardo Irarrázabal, Francisco Meza, Bárbara Prieto, Guillermo Marshall). Santiago, Chile. Ediciones UC

Sen, A (2000). *Development as freedom*. *Development in Practice-Oxford-*, 10(2), 258-258.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M, & Sörlin, S (2015). *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. *Science*, 347(6223), 1259855.

Valenzuela, R (1993). *Nociones acerca del principio " el que contamina, paga"*. En: *Memorias del Seminario Nacional de Derecho Ambiental: Aspectos Jurídicos de la Gestión Ambientalmente Adecuada de Residuos-Santiago: CEPAL/Fundación Friedrich Ebert*, 1993-pag 26.

World Bank (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. Urban Development.

World Economic Forum (2019). *A New Circular Vision for Electronics: Time for a Global Reboot*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.

12. ANEXOS



Guía de entrevista – Gobierno y reguladores (MMA, ASCC, SMA)

1. ¿Podría proporcionar una introducción sobre el rol de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático en relación con la implementación de la ley REP?
2. ¿Qué desafíos se han enfrentado en la implementación de la Ley REP y cómo se han abordado?
3. ¿Cómo se ha coordinado el gobierno con otros actores, como organizaciones de responsabilidad del productor (PRO) y organizaciones no gubernamentales (ONG), para lograr los objetivos de la Ley REP?
4. ¿Qué estrategias se han implementado para educar y crear conciencia en el público y los consumidores sobre la Ley REP y la importancia de la gestión de residuos? ¿Cómo se viene el eco etiquetado?
5. ¿Cómo se realiza el seguimiento y la evaluación del cumplimiento de la Ley REP y de su impacto en la sociedad y el medio ambiente?
6. ¿Cuáles han sido las lecciones clave que se han aprendido en el proceso de implementación de la Ley REP?
7. Principales logros de la implementación

8. ¿Cuál ha sido el impacto económico de la Ley REP en términos de generación de empleo, oportunidades comerciales y desarrollo de nuevos mercados?
9. ¿Qué transformaciones implica lograr que Chile sea circular al 2040? ¿Qué impacto se pudiésemos esperar?
10. ¿Cómo la ley REP espera transformar el reciclaje en Chile?
11. ¿Cómo ha sido la implementación de la ley REP en las metas para envases y embalajes?
12. Oportunidades y desafíos en la implementación de la normativa
13. ¿Cuáles son las perspectivas futuras para la Ley REP y la gestión de residuos en Chile?
14. ¿Hay planes para ampliar o ajustar la legislación en el futuro?

Guía de entrevista – Productores/ Empresas

1. ¿Podría proporcionar una breve descripción de su empresa y sus principales actividades comerciales? ¿Desde cuándo la empresa comenzó a abordar la implementación de la ley REP?
2. ¿Cómo su empresa ha cumplido con las obligaciones de la Ley REP en términos de gestión de productos y envases al final de su vida útil?
3. ¿Qué medidas específicas ha implementado la empresa para cumplir las regulaciones?
4. ¿Cómo impacta la ley REP en la producción en sus envases y embalajes, cadena de producción y de qué forma _ (la empresa) gestiona y valoriza sus residuos
5. ¿Qué tipo de costos cubre la REP y en qué proporciones? ¿En qué medida la contribución financiera del productor refleja realmente los costos de vida final de sus productos?
6. ¿Cuál ha sido el impacto ambiental medible de las acciones tomadas en virtud de la Ley REP en términos de reducción de residuos y promoción de la economía circular?

7. ¿Su empresa ha observado mejoras significativas en la reducción de residuos y el reciclaje desde la implementación de la Ley REP?
8. ¿Ha habido cambios en el diseño de productos o envases para que sean más sostenibles?
9. Competencia limpia: cómo se organiza la competencia económica dentro de los esquemas REP, en particular en las Organizaciones de Responsabilidad del Productor y operación de manejo de residuos
10. ¿Cuáles son los planes futuros de su empresa en relación con la implementación de la Ley REP y la gestión de residuos?
11. ¿Hay algún mensaje final que le gustaría compartir sobre la experiencia de su empresa en la implementación de la Ley REP y la gestión de productos y envases?

Guía de entrevista – Gestores (Recicladores, plantas de reciclaje)

1. ¿Podría contarnos brevemente sobre su rol como gestor de residuos en la implementación de la Ley REP?
2. ¿Cuál es la experiencia de su empresa o entidad en la gestión de residuos y la implementación de programas relacionados con la Ley REP?
3. ¿Cuáles han sido los principales desafíos que han enfrentado en la implementación de la Ley REP?
4. ¿Cuál es la importancia de la coordinación entre los distintos actores involucrados en la gestión de residuos?
5. ¿Qué acciones se podrían tomar para mejorar la coordinación entre los distintos actores?
6. ¿Cuáles son los procesos y métodos utilizados para la recolección y reciclaje de productos y envases bajo la Ley REP?
7. ¿Cómo ha observado el impacto ambiental de las acciones tomadas en virtud de la Ley REP en términos de reducción de residuos y promoción de la economía circular?
8. ¿Puede proporcionar ejemplos específicos de mejoras ambientales que se han observado como resultado de la Ley REP?

9. ¿Se han realizado inversiones en infraestructura y tecnología para mejorar la gestión de residuos en el marco de la Ley REP?
10. ¿Cómo ha impactado esta inversión en la eficiencia y sostenibilidad de la gestión de residuos?
11. ¿Cuáles son los planes futuros para su empresa o entidad en relación con la implementación de la Ley REP y la gestión de residuos?
12. ¿Hay oportunidades para expandir o mejorar las prácticas actuales?