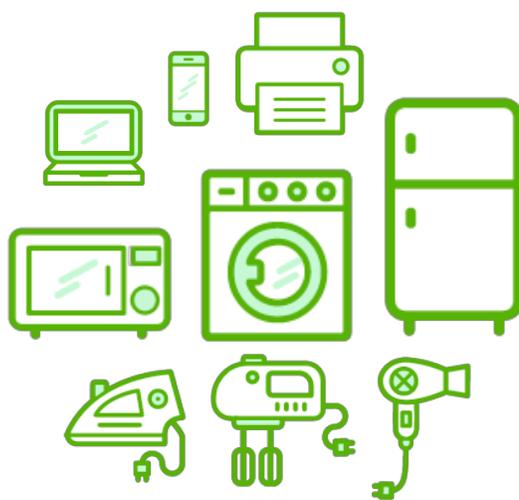




DIAGNÓSTICO SECTORIAL

Acuerdo de Producción Limpia

Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en el Sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos



Contenido

I. Introducción	4
a. Contexto	4
b. Marco regulatorio que afecta la gestión de residuos y los alcances del APL	5
c. Breve descripción sobre funcionamiento de la REP	10
d. Definiciones	13
II. Alcances del Diagnóstico	14
a. Beneficiarios	14
i. Número y tamaño empresas participantes según clasificación CORFO	14
ii. Perfil de cada empresa participante	15
iii. Ubicación geográfica de las empresas participantes	17
b. Antecedentes Formales del estudio	17
i. Rol de la Cámara de Comercio de Santiago	17
c. Mesa de Trabajo Sectorial para Aparatos Eléctricos y Electrónicos	17
d. Objetivos del Proyecto	18
i. Objetivo General	18
ii. Objetivos Específicos	18
III. Estudio de Diagnóstico	19
a. Metodología	19
i. Levantamiento de Información Primaria	22
ii. Levantamiento de Información Secundaria	27
iii. Instancias de retroalimentación	29
b. Resultados del Diagnóstico Sectorial	29
i. Revisión de experiencias internacionales	30
ii. Análisis de caracterización de la comercialización de AEE y la generación de RAEE	33
iii. Descripción del sector de gestión de RAEE	53
iv. Brechas sectoriales para la implementación de la REP	65
IV. Conclusiones	84
V. Bibliografía	89
VI. Anexos	91

I. Introducción

a. Contexto

La temática sobre gestión de residuos a nivel domiciliario e industrial, ha sido foco de avances sustanciales durante los últimos años en Chile y Latinoamérica. Dichos avances han sido impulsados tanto por una sociedad civil, que se encuentra más sensible a los impactos sociales y ambientales negativos, por el sector privado que ha implementado mejores sistemas de gestión de residuos, y también por el sector público con la promulgación de legislaciones que fomentan mejoras en los estándares actuales.

Sumado a esto, el concepto de la economía circular ha acrecentado su importancia a nivel mundial, ganando fuerza como una estrategia de desarrollo sostenible que puede generar nuevas oportunidades de crecimiento económico y al mismo tiempo mejorar la eficiencia en el uso de recursos y disminuir los impactos negativos en el medio ambiente y la sociedad.

En este escenario, es que el 1 de junio de 2016 se promulgó la ley 20.920, que establece el marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y el Fomento al Reciclaje. El objetivo de dicha ley es prevenir y disminuir la generación de residuos, fomentar su reutilización, el reciclaje y otros tipos de valorización con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. La ley 20.920 introduce el sistema de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), que constituye un instrumento de gestión y fomento económico, mediante el cual los productores de ciertos productos denominados como “prioritarios”, se organizan y financian la gestión de los residuos que originan post-consumo. Se han denominado 6 productos prioritarios: Envases y Embalajes, Neumáticos, Aceites Lubricantes, Baterías, Pilas y Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

En este contexto es que 16 empresas privadas del sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, además de 5 gremios empresariales, liderados por la Cámara de Comercio de Santiago, se han reunido para desarrollar una agenda colaborativa y abordar los desafíos que significa la implementación de la ley 20.920 facilitando así su adopción y cumplimiento.

Como parte de la hoja de ruta está previsto el desarrollo de un Acuerdo de Producción Limpia, que permita al sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos generar acuerdos, mejoras y avanzar en la conformación de un sistema integrado de gestión en el sector, contando con el respaldo y apoyo metodológico de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC).

El presente informe es un diagnóstico sectorial que revisa la situación actual de la generación y gestión de residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos para el grupo de empresas participantes y donde se incluye una revisión general sobre la

realidad sectorial de la industria. La estructura del informe sigue los requerimientos solicitados por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático donde su estructura identifica aspectos regulatorios, antecedentes del proyecto, el detalle del levantamiento de información y los resultados del propio diagnóstico.

Se han elaborado 3 secciones de resultados, la primera es una revisión sobre las cifras de generación de residuos estimadas en estudios y reportes realizados por el Ministerio de Medio Ambiente y organismos internacionales junto a un breve análisis sobre las cifras de importación y el potencial de la cantidad de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) comercializados. La segunda sección hace una revisión sobre los procesos de valorización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y una revisión sobre la capacidad instalada en Chile. La tercera sección es una revisión de las brechas para la implementación de la responsabilidad extendida del productor (REP) en las empresas participantes del diagnóstico.

El objetivo del diagnóstico sectorial es poder entregar una revisión de los desafíos actuales para la implementación de la REP en el sector de AEE, y ser un insumo para la elaboración de metas y acciones que conformarán el APL.

b. Marco regulatorio que afecta la gestión de residuos y los alcances del APL

Dentro de los requerimientos para la elaboración de un acuerdo de producción limpia (APL), se debe realizar una revisión general del marco regulatorio que comprende una síntesis de las leyes, reglamentos y normativas relacionados con la gestión de residuos y la implementación de la Ley 20.920, y que pueden aplicar para el sector de AEE. En esta sección se mencionan las regulaciones relacionadas con la gestión de residuos en Chile, luego se entregan antecedentes sobre el estado de los avances en la ley 20.920.

Listado de regulaciones sobre residuos aplicables a Chile

A continuación, se listan las principales normativas ambientales y normas chilenas oficiales que conforman el marco regulatorio aplicable al manejo de los residuos en Chile.

Las normas indicadas a continuación, se clasificaron según su naturaleza jurídica: Leyes, Tratados, Reglamentos, Resoluciones y Normas Chilenas. Dentro de cada conjunto, las normas se listan en orden cronológico¹.

Este listado será posteriormente considerado dentro de los alcances del acuerdo de producción limpia. Para revisar con mayor detalle revisar la sección Anexo I.

¹ En la sección Anexo I se presenta una breve descripción de cada una de las normas listadas.

Leyes de carácter Ambiental
D.F.L. N° 725 de 1968, del Ministerio de Salud
Ley N° 19.300 de 1994, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia
Ley 20.879 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
Ley 20.920 del Ministerio del Medio Ambiente

Tratados Internacionales ratificados por Chile
DS N° 685 del 13 de octubre de 1992, del Ministerio de Relaciones Exteriores

Reglamentos
DS N° 298 de 1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
DS N° 609 de 1998, del Ministerio de Obras Públicas
DS N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud
DS N° 46 de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia
DS N° 148 de 2004, del Ministerio de Salud
DS N° 69 de 2006, del Ministerio de Economía
DS N°4 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia
DS N°2 de 2010, del Ministerio de Salud
DS N° 1 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente
DS N° 29 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente
DS N° 43 de 2016, del Ministerio de Salud
DS N° 7 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente
DS N° 8 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente

Resoluciones
Resolución N° 5.081 de 1993, del Ministerio de Salud

Normas Chilenas ²
NCh 387 Of. 1955, del Ministerio de Economía
NCh 382 Of. 2004. Sustancias peligrosas: Clasificación general
NCh 2120 Of. 2004. Sustancias peligrosas: Partes 1 a 9: Clase 1 a 9
NCh 758 Of. 1971. Ministerio de Economía
NCh 389 Of. 1972
NCh 2190 Of. 2003. Transporte de sustancias peligrosas

Normas chilenas a cuyo contenido normativo se someten voluntariamente las empresas firmantes del presente Acuerdo:
NCh 2797 Of. 2009, Acuerdos de Producción Limpia (APL) – Especificaciones
NCh 2796 Of. 2009, Acuerdos de producción Limpia (APL) –Vocabulario
NCh 2807 Of. 2009, Acuerdos de producción Limpia (APL) – Diagnóstico
NCh 2825 Of. 2009, Acuerdos de Producción Limpia (APL)-Requisitos para los auditores y procedimiento de la auditoría de evaluación de cumplimiento

² Normas dictadas por el Instituto Nacional de Normalización

Regulaciones publicadas, en trámite o en proceso de elaboración para implementación de la ley 20.920

Se encuentran actualmente publicadas, en trámite o en proceso de elaboración por parte del Ministerio del Medio Ambiente.

Reglamento	Estado Actual
Procedimiento para elaborar decretos de metas (art. 4 y 14)	Publicado en DO el 30/10/2017
Fondo para el Reciclaje (Art. 31)	Publicado en DO el 17/10/2017
Reglamento que regula el movimiento transfronterizo de residuos	En trámite de razón
Modificación Procedimiento simplificado permiso de edificación (Art. 36)	En trámite de razón
Procedimiento simplificado para autorización sanitaria (Art. 35)	En proceso de elaboración
Modificación RETC (Art. 37)	En trámite de razón

Respecto a la publicación de los decretos de metas y obligaciones. A la fecha se ha publicado en el diario oficial el “Anteproyecto de decreto supremo que establece las metas de recolección y valorización y obligaciones asociadas de neumáticos”³. Este decreto establece metas de recolección y valorización para el sector de neumáticos a partir del 2021.

Respecto de los otros productos prioritarios, se espera que sus respectivos decretos se vayan promulgando gradualmente hasta el 2021 y que sean priorizados de acuerdo a las prioridades que el Ministerio de Medio Ambiente determine.

Descripción del proceso de elaboración del decreto supremo que establece metas y obligaciones

Los distintos cuerpos legales y normativos que conforman la ley 20.920 se detallan en el siguiente esquema.

³ Res. Exenta N°897, de 28 de septiembre, del Ministerio del Medio Ambiente.
<http://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2018/10/04/42172/01/1472247.pdf>

Ley 20.920: Ley de Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al reciclaje

- 1 Reglamento que regula el procedimiento de elaboración de los decretos supremos establecidos en la Ley 20.920.
- 2 Reglamento que regula el Movimiento Transfronterizo de residuos
- 3 Reglamento del Fondo del Reciclaje

Decretos Supremos

Establecen Metas y Obligaciones

Figura 1: Elementos que se desprenden de la ley 20.920. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Como se muestra en el esquema, existe un marco general que es la ley 20.920, en relación con ella se han dictado 3 reglamentos que norman aspectos mencionados en el marco general. El primero, es el reglamento que define el proceso de elaboración de metas y obligaciones, además de establecer otros instrumentos de gestión de residuos. El segundo reglamento, norma el movimiento transfronterizo de residuos. El tercer reglamento, por su parte norma el proceso para la designación del fondo del reciclaje que está destinado sólo a Municipalidades.

Como se mencionaba antes, de los 3 reglamentos existentes, dos ya han sido publicados de manera oficial.

El proceso de elaboración del decreto supremo que establece metas y otras obligaciones asociadas para cada producto prioritario se describe en el siguiente esquema.

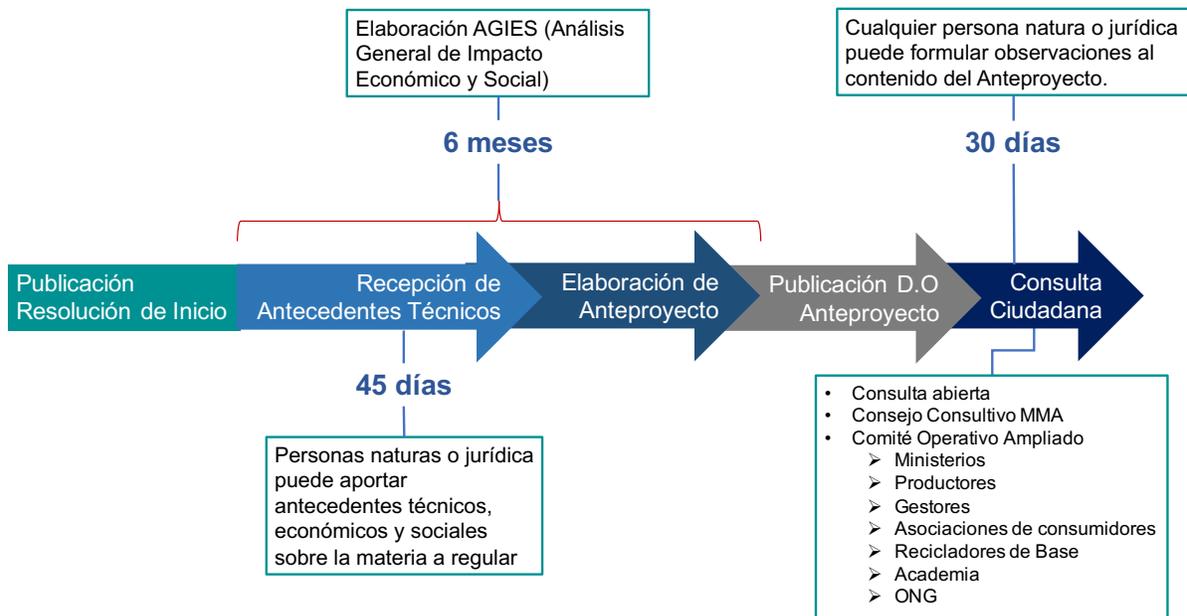


Figura 2: Esquema general proceso de elaboración de decretos supremos que establecen metas y obligaciones. Fuente: Elaborado por Regenerativa.



Figura 3: Segundo esquema general proceso de elaboración de decretos supremos que establecen metas y obligaciones. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

La elaboración de un decreto supremos contempla plazos de tiempo de al menos 12 meses. Este proceso se debe realizar para cada uno de los productos prioritarios mencionados anteriormente. Cada etapa posee acciones en donde participan los distintos actores involucrados en la ley.

En las etapas iniciales del proceso de dictación de un decreto, y hasta la elaboración del anteproyecto, las instancias de trabajo consideran la participación tanto de productores prioritarios, como de los gestores, los valorizadores, los

recicladores de base y otros actores, con el fin de que exista consenso sobre lo que dictará el decreto supremo final. Esto ocurre en un periodo de 6 meses aproximadamente. El proceso contempla sesiones de trabajo multisectoriales con el fin de ir elaborando cada punto que será considerado en el decreto supremo.

Sobre el estado actual de avance en la implementación de la REP

Durante la elaboración de este se ha entregado el anteproyecto del Decreto Supremo para Neumáticos Fuera de Uso (NFU), esperándose que el mismo proceso ocurra con el resto de los productos prioritarios durante los próximos años.

El decreto sobre neumáticos ha designado metas de recolección del 50% y de 25% de valorización, los cuales irán aumentando gradualmente durante los siguientes años. Entra en vigencia durante el 2021.

Actualmente, se está trabajando en el decreto de envases y embalajes con el fin de poder entregar el anteproyecto durante el año 2019.

Para los AEE, el trabajo de elaboración del decreto supremo debiera comenzar a posterior a los productos prioritarios antes mencionados. De manera voluntaria, se está trabajando los desafíos del sector a través de instrumentos público-privados como los APL.

c. Breve descripción sobre funcionamiento de la REP

La REP considera la participación de varios actores públicos y privados. Dependiendo del producto prioritario se pueden incluir otros actores que pueden tener un rol secundario. Los principales actores que participan son (Figura 4):

- **Productores:** Pueden ser fabricantes y/o importadores que deben organizar y financiar la gestión de residuos derivados de los productos que colocan en el mercado a través de los sistemas de gestión.
- **Gestores de residuos:** Personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que realizan operaciones de manejo de residuos de manera autorizada según la normativa vigente. Incluyen a municipalidades o asociaciones de municipalidades, recicladores de base, empresas de recolección y reciclaje.
- **Consumidores:** Todo generador de un residuo de producto prioritario.

- **Sistema de Gestión:** Mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas en la REP.
- **Valorizadores:** Empresas que realizan conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.
- **Ministerio del Medio Ambiente**
- **Superintendencia de Medio Ambiente**
- **Municipalidades**



Figura 4: Principales actores REP. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Se han designado 6 productos prioritarios: Envases y Embalajes, Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Neumáticos, Baterías, Aceites Lubricantes y Pilas que se han definido como prioritarios en base a que son de consumo masivo, de volumen significativo, y son factibles de ser recuperados.

El modo de operación de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) exige que los Productores de Producto Prioritario (PPP) organicen y financien la recolección y valorización de los residuos generados por los productos que ponen en el mercado de consumidores. La cantidad de residuos a recolectar y valorizar, y la forma de realizar dichas operaciones serán definidas para cada producto prioritario a través de metas y obligaciones establecidas en un decreto supremo

promulgado por el gobierno. Este decreto se elaborará a través de un proceso que involucra la participación de todos los actores que están involucrados con el funcionamiento y operación de la recuperación de los residuos de productos prioritarios.

Para poder dar cumplimiento de estas metas, la ley establece que las empresas que sean catalogadas como productores prioritarios (incluye importadores) podrán conformar de manera individual o colectiva (en conjunto con otras empresas) una organización tercera independiente denominada “Sistema Integrado de Gestión” (SIG). Los SIG por exigencia deben ser una figura legal sin fines de lucro que cumple el rol de administrar y operar la recolección y valorización de residuos de productos prioritarios y el cumplimiento de otras obligaciones como la sensibilización de la población de consumidores domiciliarios, y asegurar la trazabilidad a lo largo de toda la cadena de revalorización. Son los SIG quienes deberán contratar directamente a empresas que realicen la recolección, almacenamiento, transporte, pre-tratamiento y disposición final de los residuos.

El funcionamiento y operación de los SIG es financiada directamente por las empresas que lo conforman. Además de esto, otras empresas que no formaron parte de la conformación inicial también podrán adherir a un SIG en particular, asumiendo el pago de una tarifa designada por el propio sistema de gestión.

La Responsabilidad Extendida del productor es en esencia un instrumento de incentivo económico que tiene como fin el incorporar los costos operacionales de la gestión ambiental de los residuos generados post-consumo de los productos dispuestos en el mercado. Al mismo tiempo permite a las empresas traspasar de manera directa y transparente estos costos a los consumidores a través de una “ecotasa” que se verá reflejada en el precio de los productos.

La lógica que guía a los SIG es administrar y hacer lo más eficiente los procesos con los gestores contratados para incurrir en los menores costos posibles para lograr el cumplimiento de las metas y obligaciones establecidas.

Para poder asegurar la trazabilidad y cumplimiento de las metas y obligaciones de parte de los productores, la Superintendencia del Medio Ambiente tiene el rol de fiscalización, en donde tanto los gestores como los productores y los respectivos SIG deberán reportar a través del RETC las cantidades recolectadas y valorizadas. Para esto todos los actores deben estar registrados y autorizados.

A su vez las Municipalidades se relacionan directamente con los SIG para buscar las mejores estrategias que permitan asegurar una recolección y valorización. Las propias municipalidades pueden ofrecer servicios de gestión a los SIG o en su defecto pueden autorizar las ordenanzas municipales para que gestores autorizados realicen la gestión.

En la Figura 5 se representa un esquema de flujos de los residuos y las interacciones entre los actores mencionados.

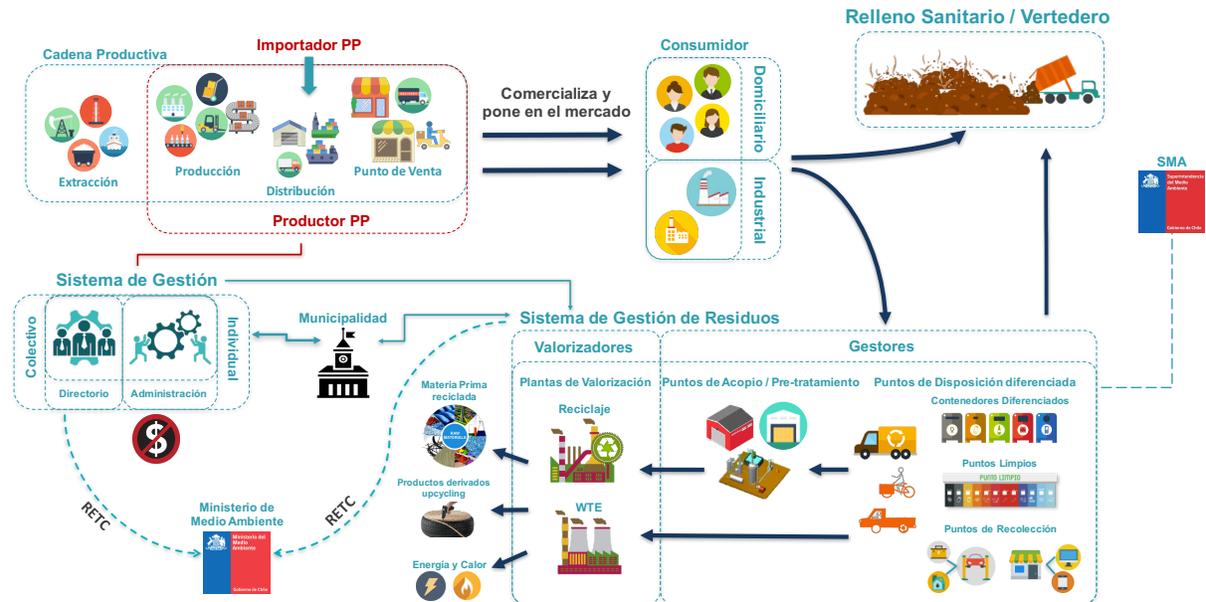


Figura 5: Esquema general de funcionamiento de la REP. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

d. Definiciones

En la sección de Anexos II se entregan las definiciones establecidas en la Ley 20.920, y que se utilizan para el presente diagnóstico. A modo de presentarlo, se tiene el siguiente listado.

Listado de Definiciones utilizadas para el diagnóstico y el APL	
Acopio temporal	Peso del AEE o RAEE
Almacenamiento o acumulación de residuos	Plan de manejo de residuos
Aparato eléctrico y electrónico (AEE)	Preparación para la reutilización
Centro de acopio	Pretratamiento
Ciclo de vida de un producto	Prevención
Co-proceso	Producto
Comercializador	Producto prioritario
Componentes	Productor de un producto prioritario o productor
Consumidor de AEE	Punto limpio
Consumidor industrial	Punto verde
Contenedor de residuos	Receptor final
Destinatario	Reciclador
Disposición final	Reciclador de base
Distribuidor	Reciclaje
Ecodiseño	Recolección
Eliminación	Residuo
Envase	Residuo peligroso
Envase colectivo o envase secundario	Residuo Sólido domiciliario
Envase de transporte o envase terciario	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Envase de venta o envase primario	Responsabilidad extendida del productor (REP)
Generador	Reutilización
Gestión de residuos	Revalorización
Gestor	Sistema de gestión
Incinerador o instalación de incineración	Subproducto
Instalación de almacenamiento	Sustancias peligrosas
Instalación de manejo	Transportista
Manejo	Tratamiento
Manejo ambientalmente racional	Tratamiento o procesamiento de residuos
Mejores prácticas ambientales	Valorización
Mejores técnicas disponibles	Valorización energética
Minimización	

II. Alcances del Diagnóstico

a. Beneficiarios

i. Número y tamaño empresas participantes según clasificación CORFO

Los beneficiarios de este diagnóstico sectorial corresponden a 16 empresas nacionales e internacionales con operaciones en Chile, que han sido clasificadas de manera sectorial considerando una manera de agruparlas por factores de producción, distribución y comercialización comunes.

Sector	Descripción
Productores / Importadores Directos	Empresas que casi no poseen tiendas de venta física propia y su modelo de operación es la producción o importación directa de Aparatos Eléctricos y Electrónicos de todas las categorías REP. Estas empresas comercializan a través de los canales comerciales de Multitiendas/Retail, Supermercados y Telecomunicaciones.
Telecomunicaciones	Operan y comercializan ciertos AEE de Tecnologías de la Información y Conectividad. Algunos importan AEE, mientras que otros comercializan de otros Productores/Importadores.
Multitienda / Retail	Empresas del sector multitienda/retail, operan comercializando ciertos AEE de Electrodomésticos del hogar, Línea Blanca, Ocio y Conectividad, TI, entre otros. Importan algunas marcas de AEE y Comercializan de otros Productores/Importadores.
Supermercados	Empresas del sector supermercados, operan comercializando ciertos AEE de Electrodomésticos del hogar, Línea Blanca, Ocio y Conectividad, TI, entre otros. Importan algunas marcas de AEE y Comercializan de otros Productores/Importadores. Tienen menor presencia que en el caso de los retail.

Tabla 1: Clasificación por sectores para el grupo de empresas participantes del diagnóstico. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Se ha considerado que dentro del funcionamiento en un sistema REP, los roles de Productor/Importador Prioritario y de Distribuidor/Comercializador tienden a confundirse, especialmente, en los canales de comercialización de formato Retail y Supermercados, al igual que en el sector de las Telecomunicaciones. Por tanto, la clasificación se ha hecho tratando de caracterizar de mejor manera el grupo de empresas participantes.

Esta caracterización por sectores considera que tienen que haber a lo menos dos o más empresas que respondan a esa clasificación. Esta sectorización será utilizada para los análisis presentados en las secciones de resultados del estudio.

Según el estatuto PYME⁴ (Ley N° 20.416) actualmente en nuestro país las empresas se clasifican siguiendo dos criterios: primero, las ventas anuales y segundo, el número de trabajadores como muestra la siguiente tabla:

Tamaño solo por ventas

Tamaño empresa	Clasificación por ventas	Clasificación por empleo
Micro	0 - 2.400UF	0 - 9
Pequeña	2.400,01UF - 25.000UF	10 -25
Mediana	25.000,01UF - 100.000UF	25 - 200
Grande	100.000,01UF y más	200 y más

Tabla 2: Clasificación tamaño empresas. Fuente: Estatuto PYME Ley N°20.416

Según la tabla, todas las empresas participantes en este proyecto son clasificadas como “grandes”, además de pertenecer a las principales empresas dentro de cada uno de los sectores económicos identificados.

ii. Perfil de cada empresa participante

A continuación, se presenta el listado con el perfil de las empresas participantes del diagnóstico sectorial:

⁴ <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/04/Boletin-Revision-Clasificacion-Estatuto-Pyme.pdf>

Nº	Empresas	Descripción
1	Ursus Trotter	Empresa Chilena productora de electrodomésticos y línea blanca, entre otros artículos para el hogar. Realizan fabricación e importación de productos.
2	Electrolux	Empresa Sueca productora de electrodomésticos y línea blanca, entre otros artículos para el hogar. Realizan fabricación e importación de productos.
3	Whirlpool	Empresa Norteamericana productora de electrodomésticos y línea blanca, entre otros artículos para el hogar. Realizan fabricación e importación de productos.
4	Samsung	Empresa Coreana productora de aparatos eléctricos y electrónicos en diversos sectores: Línea blanca, electrodomésticos, equipos de intercambio de temperatura, computación y ocio, tecnologías de la información, entre otros.
5	Sindelen	Empresa Chilena productora de electrodomésticos y línea blanca, entre otros artículos para el hogar. Realizan fabricación e importación de productos.
6	Airolite	Empresa Chilena dedicada al rubro de equipos de climatización.
7	Claro	Claro Chile es una de las principales empresas de telecomunicaciones del país. Es una compañía que entrega servicios de telefonía fija, soluciones móviles, internet, televisión digital, servicios TI y Data Center.
8	VTR	VTR ofrece servicios integrados de comunicaciones y entretenimiento, televisión digital y banda ancha de altas velocidades, telefonía fija residencial y telefonía móvil.
9	Telefónica	Bajo la marca Movistar, Telefónica en Chile es hoy uno de los principales proveedores en la industria de las telecomunicaciones, con los servicios de telefonía fija y móvil, banda ancha y TV digital.
10	Sodimac	Sodimac es una empresa que opera en el retail, en el mercado de tiendas para el mejoramiento del hogar. Su actividad se focaliza en desarrollar y proveer soluciones a los proyectos de construcción, mejoramiento y decoración.
11	Falabella	Falabella desarrolla su actividad comercial a través de varias áreas de negocio, siendo las principales, la tienda por departamentos, grandes superficies, mejoramiento y construcción del hogar, compañía de financiamiento comercial CMR, banco, viajes y seguros Falabella.
12	Ripley	Ripley Chile desarrolla su actividad comercial a través de tienda por departamentos, grandes superficies, compañía de financiamiento comercial, banco, viajes y seguros Ripley.
13	SMU	SMU nace de la adquisición de más de 60 empresas desde el año 2007, en el sector de supermercados con cobertura a nivel nacional.
14	Cencosud	Cencosud posee operaciones que se extienden a través de diferentes líneas de negocios, tales como supermercados, mejoramiento del hogar, tiendas por departamento, centros comerciales y servicios financieros.
15	Walmart	Walmart Chile se desempeña en la industria de las ventas al por menor del país (retail). Su principal actividad consiste en la venta de alimentos y mercaderías en supermercados, en los formatos Lider, Express de LIDER, Lider.cl, Ekono, SuperBodega aCuenta y Central Mayorista
16	Tottus	Tottus desarrolla su actividad comercial a través del formato de Supermecados, su principal actividad consiste en la venta de alimentos y mercaderías, y mejoramiento del hogar y tiendas por departamentos.

iii. Ubicación geográfica de las empresas participantes.

En total se revisaron y analizaron datos de 16 empresas, las cuales tienen su operación principal se ubica en la Región Metropolitana.

b. Antecedentes Formales del estudio

i. Rol de la Cámara de Comercio de Santiago

La Cámara de Comercio de Santiago A.G. (CCS), es una Asociación Gremial sin fines de lucro, fundada en 1919, que reúne a más de 2.300 empresas asociadas: grandes, pequeñas y medianas, representativas de los más relevantes sectores económicos del país⁵.

La CCS realiza una labor gremial, representando a sus socios ante las autoridades y entes reguladores, contribuyendo a la agenda pública con el desarrollo de estudios y propuestas del sector empresarial y participando activamente en temas legislativos.

Su principal foco es aportar al desarrollo empresarial del país, entregando herramientas para mejorar la gestión, promover mejores prácticas y apoyar el desarrollo de negocios en Chile y el exterior.

A esta mesa de trabajo además han adherido otras cuatro asociaciones empresariales : la Cámara Nacional de Comercio, la Asociación de Supermercados de Chile, la Asociación Chilena de Empresas de Tecnología de la Información (ACTI) y la Asociación de la Industrial Eléctrica y Electrónica (AIE), facilitando la conformación de una agenda única de trabajo.

c. Mesa de Trabajo Sectorial para Aparatos Eléctricos y Electrónicos

La Cámara de Comercio en conjunto con 16 empresas socias que son afectos a la ley 20.920 en el sector de AEE conformaron una mesa de trabajo sectorial con la finalidad de avanzar en la implementación de la ley.

Tomando un rol articulador, además de ser una instancia de trabajo, la mesa se ha reunido periódicamente y definió una agenda que incluyó viajes de reconocimiento a España y Brasil, para visitar a actores relevantes de los esquemas REP de esos países y recopilar información valiosa que brinde claridad sobre los puntos críticos que se deben analizar y trabajar. Además, de estas visitas, la mesa ha realizado diversas gestiones ante autoridades y el equipo del Ministerio de Medio Ambiente,

⁵ Fuente: https://www.ccs.cl/html/quienes_somos/nuestra_institucion.html

para recibir información sobre los avances del sector público en la tramitación de los decretos supremos, además de participar en las consultas públicas de los reglamentos que aún están en trámites legislativos y de elaboración.

Después de un año de trabajo en conjunto el grupo de empresas y la CCS toman la decisión de continuar avanzando y generar la siguiente agenda de trabajo a través de la conformación de una Acuerdo de Producción Limpia que permita focalizar el trabajo de la mesa, y de las acciones colectivas e individuales que puede hacer el grupo completo de empresas participantes, y al mismo tiempo poder invitar a participar a más empresas en el futuro.

d. Objetivos del Proyecto

i. Objetivo General

Realizar un estudio de diagnóstico sectorial para el grupo de empresas participantes bajo la mirada REP en la categoría de RAEE. Esto con el fin de entregar una mirada actual de los avances y elementos relevantes que se deben trabajar para la implementación de la REP en este sector, y al mismo tiempo ser un insumo para la elaboración de un acuerdo de producción limpia que permita abordar estos temas.

ii. Objetivos Especificos

- Análisis y consolidación de información secundaria existente.
- Levantamiento de información primaria e iniciativas piloto de las empresas participantes.
- Diagnóstico sectorial agregado que dé cuenta de la realidad sectorial del grupo de empresas participantes.
- Insumo para la elaboración de metas y acciones, simples y factibles bajo la estructura establecida en las normas que regulan los APL.
- Plan de acción con objetivos generales, metas cuantificables, plazos de ejecución e indicadores de desempeño.

III. Estudio de Diagnóstico

a. Metodología

El diagnóstico sectorial tiene por finalidad hacer un levantamiento y análisis sobre el estado actual de las empresas participantes en relación con distintos aspectos relacionados con la implementación de la ley 20.920, y en particular con un sistema de REP. Para esto se han considerado **3 focos de trabajo**, detallados en el siguiente esquema:

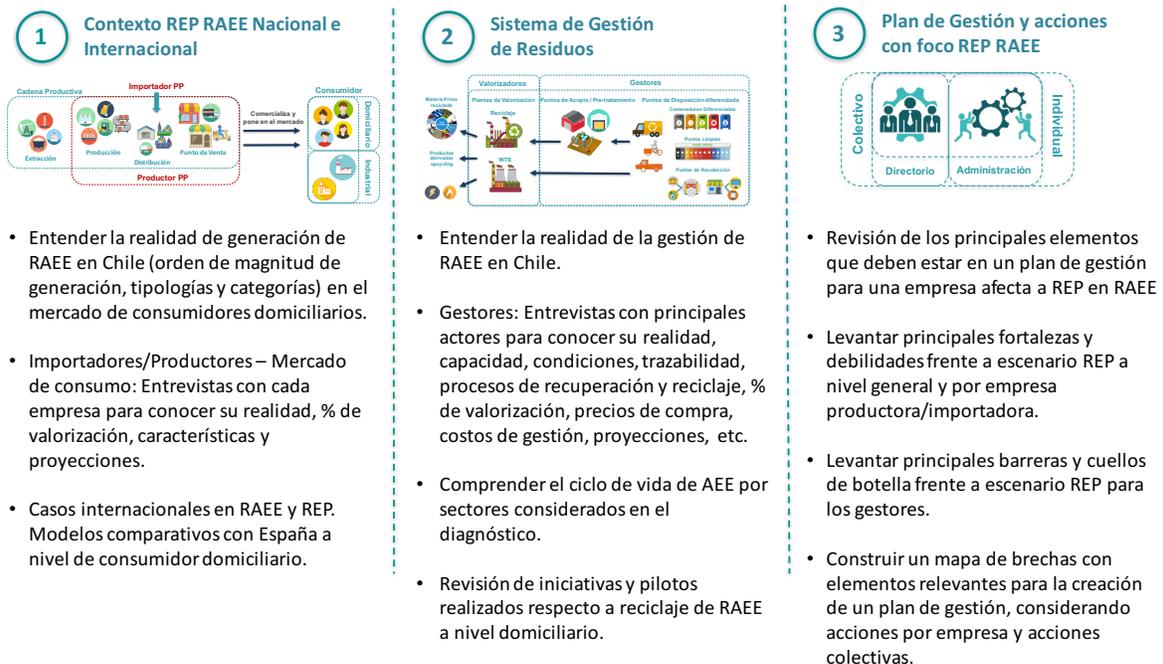


Figura 6: Principales focos de trabajo para elaboración de diagnóstico sectorial. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

1. Contexto de la REP en el sector de RAEE a nivel nacional e internacional

- a. Entender la realidad de generación de los RAEE en Chile (orden de magnitud de generación, tipologías y categorías) en el mercado de consumo domiciliario.
- b. Entender la realidad de Importadores/Productores – Mercado de consumo: Entrevistas con cada empresa para conocer su realidad, % de valorización, características y proyecciones.
- c. Casos internacionales en RAEE y REP. Modelos comparativos con España a nivel de consumidor domiciliario.

2. Sistemas de gestión de RAEE

- a. Entender la realidad de la gestión de RAEE en Chile.
- b. Gestores: Entrevistas con principales actores para conocer su realidad, capacidad, condiciones, trazabilidad, procesos de recuperación y reciclaje, % de valorización, precios de compra, costos de gestión, proyecciones, etc.
- c. Comprender el ciclo de vida de AEE por sectores considerados en el diagnóstico.
- d. Revisión de iniciativas y pilotos realizados respecto a reciclaje de RAEE a nivel domiciliario.

3. Plan de gestión y acciones con foco de implementar la REP para el sector de RAEE

- a. Revisión de los principales elementos que deben estar en un plan de gestión para una empresa que debe cumplir la REP en RAEE.
- b. Levantar las principales fortalezas y debilidades frente a escenario REP a nivel general y por empresa productora/importadora.
- c. Levantar las principales barreras y cuellos de botella frente a escenario REP para los gestores.
- d. Construir un mapa de brechas con elementos relevantes para la creación de un plan de gestión, considerando acciones por empresa y acciones colectivas.

Los **resultados esperados** del estudio de diagnóstico, considerando los focos mencionados, son los siguientes:

1. Generar un diagnóstico consensuado para su uso en mesas de trabajo futuras con Ministerio de Medio Ambiente y con otros actores relevantes en la implementación de Ley REP sobre RAEE.	2. Generar información relevante sobre el estado actual frente a implementación REP para cada empresa participante (brechas), y por sectores agrupados.	3. Elaboración de un plan de acciones y hoja de ruta con foco a la futura implementación de la ley REP para RAEE.
Verificar y validar información sobre el mercado de los AEE en Chile. (Revisión de cifras en estudios previos)	Revisión y elaboración de un ciclo de vida de productos por tipo y familia para cada empresa con el fin de entender su realidad sobre volumen de comercialización, formato de distribución de productos y gestión de recuperación y valorización.	Elaboración de un plan de acciones para discusión en taller de difusión.

Utilizar definiciones y lista de categorías y familias de productos de AEE según manual desarrollado en conjunto con MMA y CCS.	Análisis de brechas por empresa frente a escenarios REP considerando su situación actual.	Elaboración de un documento borrador del Acuerdo de Producción Limpia para el sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE).
Entregar una mirada general y resultados por sector del grupo de empresas participantes.	Entrega de un diagnóstico según sectores, por parte de las empresas agrupadas por tipos de productos que comercializan.	
Detección de desafíos y riesgos comunes del grupo de empresas participantes respecto de la implementación de metas REP.		
Revisión de aprendizajes en pilotos e iniciativas existentes.		

Tabla 3: Objetivos y resultados esperados del estudio de diagnóstico sectorial. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Para la realización del estudio se han definido las siguientes **consideraciones** acordadas previamente con la CCS y las empresas participantes:

- El foco de análisis serán los **productos prioritarios puestos en el mercado de consumidores domiciliarios** (se **excluye** el consumidor industrial en el alcance de este proyecto).
- Se considera la revisión de máximo **10 documentos de información secundaria (literatura académica, estudios, reportes, entre otros)** que se encuentren validados por la contraparte respectiva de la Cámara de Comercio de Santiago y el Ministerio de Medio Ambiente.
- A nivel de empresas participantes, se realizaron **16 entrevistas (1 por empresa)** y el levantamiento de información primaria a través de un cuestionario diseñado por Regenerativa, a ser respondido por cada una de las empresas.
- A nivel de gestores, se consideran **4 entrevistas (1 por gestor)** según lo provisto por la Cámara de Comercio de Santiago (CCS).
- El alcance del **diagnóstico es sectorial**, es decir, entregará resultados que presenten datos agrupados por sector.

Para efectos del diagnóstico, se utilizarán las siguientes metodologías:

- Levantamiento, revisión y análisis de información primaria.
- Levantamiento, revisión y análisis información secundaria.
- Instancias de retroalimentación intermedias.

Las metodologías mencionadas se definen a través de las siguientes herramientas de análisis:

Metodología	Herramientas
Levantamiento, revisión y análisis de información primaria	Cuestionario a Empresas
	Formato de Entrevistas a Empresas
	Formato de Entrevistas a Gestores
Levantamiento, revisión y análisis información secundaria	Estudios entregados por la CCS
	Estudios incorporados por la consultora
	Bases de datos Importaciones de AEE entregada por la CCS
Instancias de retrolimentación intermedias	Reuniones con contraparte técnica
	Presentación de Resultado Preliminares

Tabla 4: Herramientas de análisis utilizadas por metodologías del diagnóstico. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Cada una de estas herramientas será utilizada de la siguiente manera en cada foco de trabajo:

3 Focos	Metodología
1 Proceso para determina el universo de Aparatos Eléctricos y Electrónicos y sus características	<ul style="list-style-type: none"> Revisión Base de Datos de Importaciones – Aduana Revisión de Informes y estudios previos Cuestionarios de Empresas.
2 Descripción del sector de valorización de RAEE en Chile	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista a Gestores/Valorizadores Cuestionario de Empresas Entrevista Empresas
3 Brechas para implementación de ley REP por sectores industriales	<ul style="list-style-type: none"> Entrevista Empresas

Figura 7: Distribución de herramientas de análisis por foco de diagnóstico sectorial. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

i. Levantamiento de Información Primaria

Para el levantamiento de información primaria, se han elaborado las siguientes herramientas de análisis:

- Cuestionario para Empresas participantes.
- Formato de Entrevistas a Empresas Participantes.
- Formato de Entrevista a Gestores.

Cuestionario para Empresas participantes

El cuestionario se elaboró en formato Excel, con el objetivo de recopilar la siguiente información:

- Información General sobre las empresas.

- Comercialización de Productos Prioritarios, Vida Útil y Distribución Geográfica
- Ciclo de Vida de productos prioritarios.

Este cuestionario permite levantar información concreta sobre:

1. Listado de productos a comercializar que deben ser declarados por RETC (Ventanilla única) afectos a la ley 20.920. (Indicar por familias).
2. Datos de comercialización de los últimos 4 años de listado de productos prioritarios del punto anterior. (Unidades).
3. Datos de peso promedio de listado de productos prioritarios del punto anterior.
4. Datos de Vida útil y uso promedio de cada producto prioritario del listado anterior. (Estimación de generación de residuos)
5. Distribución geográfica de comercialización (por producto en lista del punto 1).
6. Principales competidores.
7. Esquema general de ciclo de vida por empresa y por productos prioritarios. (Considerando nivel de gestión post-consumo).

El siguiente esquema resume la estructura de la herramienta:

Instrumento	Input	Output	Requerimientos
Cuestionario de información primaria	<ul style="list-style-type: none"> Planilla Excel con encuesta: Información sobre comercialización en Chile. Información sobre ciclo de vida de productos. 	<ul style="list-style-type: none"> Listado de productos a comercializar que deben ser declarados por RETC (Ventanilla única) afectos a la ley 20.920. (Indicar por familias). Datos de comercialización de los últimos 4 años de listado de productos prioritarios del punto anterior. (Unidades). Datos de peso promedio de listado de productos prioritarios del punto anterior. Datos de Vida útil y uso promedio de cada producto prioritario del listado anterior. (Estimación de generación de residuos) Distribución geográfica de comercialización (por producto en lista del punto 1). Principales competidores. Esquema general de ciclo de vida por empresa y por productos prioritarios. (Considerando nivel de gestión post-consumo) 	<ul style="list-style-type: none"> Construcción cuestionario Respuesta de cuestionarios por parte de empresas Elaboración de análisis.

Figura 8: Estructura de levantamiento de información primaria a través de encuesta a empresas. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Formato de Entrevistas a Empresas participantes

El formato de entrevista utilizado fue Excel, con el objetivo de recopilar información sobre las brechas existentes frente a la implementación de la ley 20.920. Dicha entrevista fue presencial y se llevó a cabo con la contraparte designada por cada una de las empresas participantes.

La entrevista permite levantar información concreta sobre:

1. Nivel de avance en el cumplimiento de las obligaciones de los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones impuestas por la ley. (Art 13)
2. Nivel de avance en la aplicación de los instrumentos diseñados para promover la prevención de generación y/o valorización post-consumo. (Art 4)
3. Nivel de avance respecto a configurar un plan de gestión para un Sistema Integrado de Gestión (SIG). (Art 26).
4. Relacionamiento con el sector municipal.
5. Capacidad de la empresa para servir como instalación de recepción y almacenamiento de RAEE.

6. Información sobre pilotos e iniciativas de recuperación de RAEE.
7. Principales desafíos de la empresa frente a implementación REP.
8. Principales dificultades de las empresas para avanzar y preparar la organización para la implementación de la REP.

El siguiente esquema resume la estructura de la herramienta:

Instrumento	Input	Output	Requerimientos
Entrevista empresas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro escrito de entrevistas. 2. Datos de preguntas entrevista. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel de avance respecto a obligaciones que tienen los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones. (Art 13) 2. Nivel de avance respecto a los instrumentos para promover la prevención de generación y/o la valorización post-consumo. (Art. 4) 3. Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión. (Art 26) 4. Nivel de relacionamiento con sector municipal. 5. Capacidad para ser instalación de recepción y almacenamiento. 6. Información sobre pilotos e iniciativas de recuperación de RAEE. 7. Principales desafíos de la empresa frente implementación de REP. 8. Principales dificultades para avanzar y preparar la organización para la implementación REP. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción entrevista • Transcripción y tabulación. • Elaboración de análisis.

Figura 9: Estructura de levantamiento de información primaria a través de formato de entrevista a empresas. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

El formato de la entrevista considera preguntas estructuradas y semi-estructuradas. Se realiza de manera presencial.

En determinadas secciones se ha incorporado una escala de percepción de 1 a 5, con el fin de cuantificar y comparar los niveles de conocimiento entre las empresas participantes. Esto tiene un valor cualitativo para efectos de los resultados en el diagnóstico.

Formato de Entrevistas a Gestores

El formato utilizado fue Excel y el objetivo principal fue la recopilación de información sobre las condiciones actuales de valorización de RAEE en Chile. Se entrevistó a los principales valorizadores que operan en el país.

Esta entrevista permite levantar información concreta sobre:

1. Capacidad actual
2. Porcentajes de valorización
3. Precios de compra
4. Costos de valorización
5. Capacidad de gestión
6. Costos de gestión
7. Tarifas de retiro
8. Tipos de RAEE que procesa el Gestor/Valorizador
9. Procesos de valorización de RAEE
10. Ciclo de vida del proceso de valorización
11. Nivel de integración en la cadena de valor
12. Condiciones para la valorización de RAEE en Chile
13. Normativas y permisos para la gestión de RAEE
14. Proyección del sector
15. Principales dificultades frente a implementación de la REP y relación de los gestores con municipalidades y otros actores REP

El siguiente esquema resume la estructura de la herramienta:

Instrumento	Input	Output	Requerimientos
Entrevista gestores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro escrito de entrevistas. 2. Datos de preguntas entrevista. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de gestión actual, Tipos de RAEE que gestiona, procesos de valorización de RAEE, ciclo de vida del proceso de valorización, nivel de integración en la cadena de valor. 2. Condiciones para recepción, recuperación y valorización de RAEE. 3. Normativas, permisos y exigencias para la gestión de RAEE, la autorización de instalaciones para recuperación y almacenamiento, y el transporte de RAEE. 4. Gestión y valorización de residuos peligrosos. 5. Proyecciones de crecimiento de capacidad. 6. Principales dificultades frente a implementación REP. 7. Relacionamiento con municipalidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción entrevista • Transcripción y tabulación. • Elaboración de análisis.

Figura 10: Estructura de levantamiento de información primaria a través de formato de entrevista a gestores.
Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Los gestores entrevistados fueron:

ORGANIZACIÓN	ENTREVISTADO	CARGO
Recycla	Javier Mora	Encargado Ambiental
Degraf	Gabriela Pérez	Gerente General
Midas Reciclaje	Daniel Saldías	Gerente Comercial
Chilenter	Sergio Cerda	Encargado de Sustentabilidad
Chile Recicla (No realizada) *	Francisco Fernandez	Gerente General

*: Se contactó a Chile Recicla, el cual finalmente desistió de participar del levantamiento de información.

En la sección Anexos III se encuentra el detalle de cada una de las herramientas mencionadas en esta sección.

Importante: Al momento de realizar el levantamiento de información a través de estas herramientas se debe considerar que la entrega de información por parte de las empresas será diferente dependiendo de factores como la disponibilidad, confidencialidad y criterios internos de gestión, por lo que existen elementos respecto de los cuales no es posible obtener resultados concluyentes. Para evitar asimetrías de información, dichos elementos no han sido considerados dentro de los resultados.

ii. Levantamiento de Información Secundaria

El levantamiento de información secundaria se realiza en base a las siguientes fuentes:

- Estudios realizados por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Estudios encargados por la Cámara de Comercio de Santiago.
- Reportes ONU ITU⁶.
- Otros documentos considerados relevantes.

El objetivo de esta información es orientar y complementar los resultados del levantamiento de información primaria, y al mismo tiempo resumir y revisar ciertas cifras sobre RAEE que han sido obtenidas en diversos estudios realizados durante los últimos años/realizados a la fecha. A continuación, se detalla la literatura revisada.

Estudios entregados por la Cámara de Comercio de Santiago

Los estudios entregados por la CCS corresponden a documentos aportados por los participantes de la mesa de trabajo. Algunos se enfocan en análisis de impacto sobre la implementación de la REP, otros son más de orientación, recopilando experiencias REP en otros países. En particular el caso de España como referencia. Esto último es porque la ley española fue la referencia para la versión chilena. A continuación, se mencionan los estudios considerados.

⁶ ITU: International Telecommunication Union o Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, En español). Es la agencia especializada en Tecnologías de la Información de las Naciones Unidas.

1. Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos - febrero 2015 – Amphos 21 para el Ministerio del Medio Ambiente.
2. Asesoría para la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile. Sector de aparatos eléctricos y electrónicos – septiembre 2017 – My Global Lab / Dr. Ignacio Duque para el Ministerio del Medio Ambiente.
3. Situación del reciclaje de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en España – 2018 – Informe de Inteligencia – Cámara de Comercio de Santiago.
4. Presentación “Conformación de Mesa de Trabajo MMA – CCS” – Enero 2018 – Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental, MMA – Cámara de Comercio de Santiago.
5. Estudio de Importaciones de AEE – 2017 – Consultor externo – Cámara de Comercio de Santiago.
6. Catastro Nacional de Instalaciones de Recepción y Almacenamiento, e instalaciones de valorización de residuos. – Mayo 2018 – Inversiones e Inmobiliaria Huaquilaf – MMA.

Estudios considerados por la consultora

Para complementar la información brindada por los estudios antes mencionados, la consultora ha considerado además la siguiente literatura internacional:

1. Extended Producer Responsibility UPDATED GUIDANCE - Abril 2016 – Working Party on Resource Productivity and Waste – Environment Policy Committee OCDE.
2. Extended Producer Responsibility National, International, and Practical Perspectives – 2013 - Lifset, Reid; Atasu, Atalay and Tojo, Naoko ; Journal of Industrial Ecology - The International Institute for Industrial Environmental Economics – Yale School of Forestry and Environmental Studies.
3. Extended Producer Responsibility: Stakeholder Concerns and Future Developments – 2014 – INSEAD Social Innovation Center and the European Recycling Platform (ERP).
4. Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P. : The Global E-waste Monitor – 2017, United Nations University (UNU), International

Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna.

5. WEEE System Setup A comparison of Sweden, Norway and Denmark – 2015 – Swedish Environmental Research Institute.

Bases de Datos y Revisión de archivos relevantes

- Base de Datos del Servicio Nacional de Aduanas de Chile sobre Importaciones Cap. 84 y 85, Años 2014 – 2015 – 2016 – 2017.
- Base de Datos del Ministerio de Medio Ambiente sobre Códigos Arancelarios, Estudio de Aranceles de Productos Prioritarios, 2016.

iii. Instancias de retroalimentación

Durante el desarrollo del estudio de diagnóstico, se han realizado reuniones periódicas con las contrapartes técnicas designadas por la CCS, con el fin de validar los avances obtenidos durante el levantamiento de información y el análisis de resultados.

Hasta el momento se han realizado:

- Reuniones periódicas cada 2 semanas con la contra parte técnica designada por la CCS.
- Sesiones de la mesa de trabajo REP RAEE.
- Presentación de los resultados preliminares ante las autoridades del MMA.

b. Resultados del Diagnóstico Sectorial

Los resultados del diagnóstico han sido agrupados de la misma manera que se estructuraron los focos de análisis del estudio. Siguiendo este orden de ideas los resultados se presentan como se indica a continuación:

1. Revisión de experiencias internacionales.
2. Análisis sobre la caracterización de la cantidad de AEE comercializados y generación de RAEE.
3. Descripción del sector de Valorización de RAEE.
4. Identificación de brechas sectoriales para la implementación de la REP.

i. Revisión de experiencias internacionales

En esta sección se incluye un resumen de la revisión de las experiencias en otros países sobre la implementación de la REP y una visión general sobre los RAEE.

The Global E-Waste Monitor 2017 (Baldé et al. 2017)

El reporte representa un esfuerzo por incrementar la conciencia y llamar la atención sobre la creciente problemática de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el mundo. Algunos de las conclusiones más importantes del estudio son:

- Gran parte de la población mundial tiene acceso a dispositivos TIC (Tecnología de la Información y Comunicación), en porcentajes que continúan en aumento.
- Los ciclos de reemplazo de los dispositivos TIC son cada vez más cortos.
- La generación de RAEE por habitante a nivel global ha ido en aumento: de los 5,8 kg/hab. registrados en 2014, se produjo un aumento a 6,1 kg/hab. en 2016 y se espera un incremento a 6,8 kg/hab. para el año 2021.
- Solo el 20% de los RAEE son recolectados y reciclados.
- Asia genera la mayor cantidad de RAEE y África genera la menor cantidad, tanto en términos de total como de la producción de RAEE por habitante.
- Sólo 41 países generan estadísticas sobre RAEE.
- La proporción de países que tienen una ley nacional sobre RAEE pasó de 44% en 2014 a 66% en 2017.
- Una gran cantidad de materias primas se desperdician globalmente (55 mil millones de euros en 2016)⁷.

El Caso de España

España debe cumplir con la normativa de la Unión Europea aplicable en la gestión de los RAEE a través de la Responsabilidad Ampliada del Productor. La primera normativa que reguló la gestión de estos residuos fue la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, la que luego fue sustituida por la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.

La Directiva 2012/19/UE (RAEE2) destaca por sus siguientes aspectos:

- Resalta la importancia del Ecodiseño para lograr una mejor prevención de la generación de RAEE, además del fomento de la preparación para la reutilización. De esa forma se facilita la reparación de estos productos, su reutilización, desmontaje y reciclado.

⁷ A modo de referencia, el PIB de Chile en 2016 fue de 247 mil millones (fuente: Banco Mundial).

- Fomenta el reciclaje y la recuperación de las materias primas, haciendo un uso más eficiente de los recursos.
- Mejorar el desempeño medioambiental de los productores, los distribuidores y los consumidores de AEE, y particularmente, de aquellos agentes implicados directamente en la recogida y tratamiento de RAEE.

Bajo el sistema español, la recogida separada de RAEE se implementa de manera progresiva y en función de los productos puestos en el mercado. A partir de 2016, se exige a cada productor un índice de recogida mínimo de 45% del peso medio de los AEE introducidos en el mercado durante los 3 años precedentes.

El objetivo mínimo anual se irá incrementando hasta llegar, en el 2019, al 65 % del peso medio de los AEE introducidos en el mercado en los 3 años precedentes, o al 85 % de los RAEE generados en el territorio del país.

La Directiva involucra directamente en el proceso de recogida separada de RAEE, tanto a las entidades locales, distribuidores, productores y gestores de residuos.

Los productores tienen la obligación de asumir la financiación de la gestión de los residuos que proceden de sus aparatos al igual como se ha planteado en Chile.

Por su parte, el Gobierno está obligado a contabilizar la recogida de los RAEE a través de todos los canales de recogida autorizados, es decir, puntos limpios, los mismos distribuidores o los sistemas de devolución puestos en marcha por los fabricantes, o la recogida de residuos realizada por gestores autorizados. Cada uno de estos canales tiene la obligación de contar con instrumentos de contabilización de residuos que garanticen la fiabilidad de los datos y la trazabilidad de los residuos recogidos.

La agrupación de los aparatos eléctricos y electrónicos es en 6 categorías.

Se optó por implementar sistemas colectivos de recogida de residuos, el que ha demostrado ser viable económica y medioambientalmente; contando ya con 15 años de experiencia. El origen de este sistema fue la asociación voluntaria de los productores.

Actualmente, los productores logran superar en 3% las metas mínimas anuales de recogida exigidas, y el 97% de éstos se agrupa bajo sistemas colectivos⁸.

Durante el año 2017 España alcanzó las 230.000 toneladas de aparatos electrónicos reciclados a través de más de 50.000 puntos de recogida distribuidos por todo el país.

⁸ <https://www.ecofimatica.es/boletines/025ECONOTICIAS.pdf>

Cabe mencionar que en el sistema español ha sido clave el rol de las entidades sin fines de lucro, quienes actúan en la gestión de los residuos.

El sistema español se apoya además en disminuir la cantidad AEE producidos y establecer tasas de reutilización y mecanismos que prolonguen la vida útil de los aparatos electrónicos.

Desafíos pendientes:

- i. Definir mejor las responsabilidades de los productores.
- ii. Mejorar los sistemas de trazabilidad y contabilización de los residuos.

El Caso de Japón

Asia es el continente con mayores tasas de producción de RAEE, y Japón es el segundo país que genera más de este tipo de residuos.

Japón fue uno de los primeros países del mundo en poner en marcha un sistema de recogida de residuos electrónicos con un régimen de tipo REP. En el año 2016, se recogió 546,4 kilotoneladas (kt) por los canales oficiales.

Las leyes aplicable a los RAEE son:

- i. Electric Household Appliance Recycling Law (EHARL), dictada el año 2001. Según este sistema, los generadores del residuo deben pagar tasas determinadas según la cantidad de residuos generados para que estos puedan ser recolectados y valorizados. Al mismo tiempo los distribuidores son los responsables de realizar la recolección y los productores deben asegurar el proceso de valorización.
- ii. Law for recycling of Especificed kinds of House Appliances. Esta ley entró en vigor el año 2001, obligando a los productores y comercializadores a recibir los artículos electrónicos usados. Se les establecieron altas cuotas de reciclaje y también la obligación de contar con instalaciones propias para el reciclaje.

En este esquema el rol de los municipios, es el de recolectar todo RAEE que no fuera devuelto a los productores directamente.

El funcionamiento del sistema se sustenta a través de que los consumidores deben pagar al momento de disponer sus RAEE. Específicamente se deben pagar dos tasas, la primera, corresponde a la recolección y transporte de residuos, la que es pagada al comercializador, y la segunda tasa correspondiente al reciclaje de RAEE, es pagada al productor.

Por su parte, los comercializadores deben cancelar una tasa a los productores para financiar los costos de reciclar los RAEE. El productor a su vez debe asegurar que los futuros productos elaborados se compongan de materiales más amigables con el medio ambiente.

En todo este sistema, el gobierno tiene un rol fiscalizador importante, encabezado por el Ministerio de Economía, Comercio e Industria además del Ministerio del Medio Ambiente, entidades que tienen atribuciones amplias para verificar el cumplimiento de la legislación ambiental.

Desafíos pendientes:

- I. Japón debe solucionar el problema de la disposición ilegal de los RAEE, la cual es alta y difícil de disminuir porque los productores intentan evitar el pago de tasas extra por el reciclaje.
- II. No se ha fomentado suficientemente el ecodiseño, de modo que el reciclaje de los materiales tampoco ha sido óptimo.

ii. Análisis de caracterización de la comercialización de AEE y la generación de RAEE

El análisis sobre la composición del sector de AEE que se comercializan y de RAEE que se generan en Chile es relevante para estimar y orientar el desarrollo de los siguientes procesos:

- Fijación de metas de recolección y valorización de RAEE.
- Estimación de los costos asociados a la recolección y la valorización.
- Número total de empresas que deben adherir a la REP.
- Capacidad de valorización de los RAEE del país.
- Modelos de gestión de RAEE por categoría REP.

En la siguiente sección se explicarán los resultados de los análisis llevados a cabo:

1. Resumen de la estimación de cifras de generación de RAEE según la literatura revisada.
2. Resultados del análisis del estudio de importaciones de AEE.
3. Resultados del análisis de cuestionarios sobre comercialización de empresas participantes.
4. Análisis sobre la generación de RAEE y la vida
5. Categorías y Sub categorías REP encontradas.

1. Resumen de la estimación de generación de RAEE, según la literatura revisada

En esta sección se hace un resumen de las cifras arrojadas por estudios previos considerados de relevancia para el presente estudio. Dentro de la literatura revisada, sólo existen dos estudios con estimaciones sobre la generación de RAEE en Chile, los que se mencionan a continuación:

- Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P.: The Global E-waste Monitor – 2017, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna.
- Giménez, A., Rodríguez, L., Puyuelo, B., Mirone, P., & Castaño, J. (2015). Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Aplicada a los Aparatos Eléctricos. Amphos 21 y Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

Es relevante considerar que para ambos estudios se utilizaron metodologías diferentes para la estimación de las RAEE. A continuación, se resumen los procesos llevados a cabo en ambos casos:

Global E-Waste Monitor 2017 (Baldé et al. 2017)

La metodología general utilizada para el cálculo de los RAEE para cada país consistió en los siguientes pasos:

1. Se seleccionaron 260 códigos del Sistema Armonizado de descripción de mercancías y codificación (HS) según las líneas guía publicadas en Baldé et al. (2015).
2. Para países no pertenecientes a la Unión Europea, se extrajo información sobre las importaciones y exportaciones para dichos códigos de “UN Comtrade database”⁹ para el período 1995 to 2016.
3. Se calcularon las ventas de AEE usando el enfoque de consumo aparente, del siguiendo la siguiente fórmula: ventas = producción doméstica + importaciones – exportaciones (para países no pertenecientes a la Unión Europea, no se consideraron los paneles fotovoltaicos, las lámparas fluorescentes compactas y las lámparas LED, debido a la falta de datos; no

⁹ Base de datos sobre comercio exterior mantenida por la Rama de Estadísticas de Comercio (TBS por sus siglas en inglés) de la División de Estadística de las Naciones Unidas (<https://comtrade.un.org/>).

- hay claridad de si se consideró la producción nacional en el caso de los países no EU).
4. Se calculó el peso de los productos transados utilizando el peso medio por tipo de aparato.
 5. Se realizaron correcciones para valores aislados (*outliers* en inglés).
 6. Se realizaron correcciones manuales en base a correcciones automáticas y conocimiento del mercado.
 7. Se determinó la vida útil y distribución de la vida útil de cada producto, según datos de la Unión Europea y siguiendo las metodologías presentadas en Magalini et al. 2014 y Baldé et al. 2015^a.
 8. Se determinó la existencia de productos definiéndola como la diferencia entre las ventas históricas y los RAEE generados a través de los años.

Giménez et al. 2015 (Estudio Amphos XXI)

La metodología utilizada en este estudio, al igual que en Baldé et al. 2017 se basó en:

1. La estimación del consumo aparente de dichos AEE (ventas = producción nacional + importaciones – exportaciones).
2. Las cifras anteriores fueron calculadas en base a los datos del Servicio Nacional de Aduanas, los que fueron complementados con los datos disponibles en UN Comtrade Database.
3. No se explicita cual fue la metodología para filtrar los datos para llegar a los AEE de interés.
4. Finalmente, en base al peso medio y el promedio de años de uso, calculado en base a entrevistas e información bibliográfica, se hizo la conversión desde unidad a peso para todos los productos de interés. Se asume que el producto entra en el mercado el año durante el cual es fabricado o importado, eliminando la posibilidad de que haya existencias.

La siguiente tabla hace un resumen de las cifras encontradas en ambos estudios para la estimación en la generación de RAEE en Chile:

RAEE generados x año (2016) [Ton]	Global E-Waste Monitor	Giménez et al., 2015 (Amphos XXI)
	159.000	112.984

Tabla 5: Tabla de comparación de Cifras de Total RAEE generados para el año 2016.

Las cifras que se han hallado en estos estudios están en el mismo orden de magnitud.

Considerando que la cifra de Giménez et al. (2015) sólo considera los grandes y pequeños electrodomésticos, y que Baldé et al. (2017) incluye todas las categorías relevantes (y por lo tanto más productos) para la estimación de los RAEE generados. En ese sentido, es concordante que el resultado reflejado en el segundo estudio sea menor que la cifra del primero.

2. Resultados del análisis del estudio de las importaciones AEE

En esta sección, se realiza un análisis sobre la base de datos de importaciones de AEE entregada por la Cámara de Comercio de Santiago, y que es originalmente creada desde los registros del Servicio Nacional de Aduanas. En el reporte de Amphos 21 mencionado anteriormente se indica que el 95%¹⁰ de los AEE que se comercializan en el país son importados.

La metodología que se utiliza para el análisis de esta sección se menciona a continuación.

Metodología de análisis

Se ha utilizado la base de datos de importaciones de AEE (BBDD) entregada por la Cámara de Comercio de Santiago. Sin embargo, la información contenida en ésta presenta varias complejidades en cuanto a su calidad y utilidad.

Para poder analizar la información, se ha realizado un proceso de filtro en base a palabras clave y se ha tomado una muestra de datos para el análisis. El siguiente esquema resume el proceso realizado para la creación de una segunda base de datos con los respectivos filtros, denominada base de datos de análisis (BBDDA).

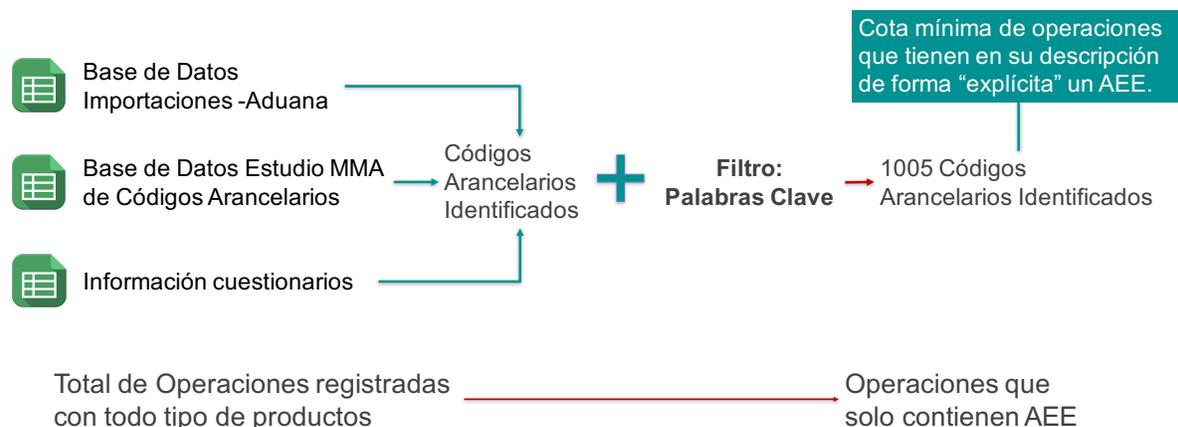


Figura 11: Esquema general de metodología aplicada a Base de Datos de Aduana para análisis de cifras de importación. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

La base de datos de importaciones contiene la información de millones de importaciones, que se ordenan por códigos arancelarios. Cada código arancelario puede contener cientos de operaciones arancelarias, que son los registros de una importación.

¹⁰ Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile aplicada a los aparatos eléctricos, 2015, Amphos XXI, Giménez et al. 2015 Ministerio de Medio Ambiente.

Se han recolectado todos los códigos arancelarios disponibles con operaciones de importación de AEE. Las fuentes de estos códigos han sido a través de una selección realizada en estudios previos por parte del Ministerio de Medio Ambiente, la Cámara de Comercio de Santiago y los cuestionarios realizados a las empresas.

A partir de éstas 3 fuentes de información se ha compilado un total de códigos arancelarios que han sido asociados a la importación de AEE.

Se mantuvieron sólo las operaciones arancelarias en las que se encontraron al menos una de las palabras claves en su descripción 11. La premisa es que esos productos hallados corresponden a algún tipo de AEE.

El filtro de palabras clave se determinó con base en:

- Ejemplos de AEE de la legislación REP española¹².
- Ejemplos de AEE en el contexto chileno entregados por la contraparte.
- AEE declaradas en los cuestionarios realizados a las empresas participantes del estudio.

Finalmente, como resultado se obtiene una Base de Datos con un filtro aplicado, donde se distinguen 1005 códigos arancelarios y un total de operaciones anuales inferior a la cantidad inicial, pero con la ventaja de entregar resultados que corresponden, con mayor certeza, a importaciones de AEE.

En adelante, la base de datos objeto de análisis, será aquella obtenida luego de aplicar el filtro antes mencionado, con el fin de estimar una cantidad de AEE importado. El objetivo ahora es poder determinar las características (número, peso, entre otros) de aquellos AEE identificados.

Para mayor detalle sobre la metodología utilizada, revisar sección Anexos IV.

Análisis sobre cantidad de Importadores de AEE

Este análisis se realizó sobre la base de datos de análisis (filtrada) descrita anteriormente. Existe una proporción de los importadores que, principalmente, desde el año 2016 en adelante, fueron identificados bajo códigos que resguardan la confidencialidad de sus actividades comerciales. Esto quiere decir que el Servicio Nacional de Aduanas no hace público su RUT, sino que muestra un código que lo identifica según las operaciones que registra, pero sin que sea

¹¹ Esto corresponde al campo “nombre mercancía” de la BBDD importaciones.

¹² Más información en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones/aparatos_electr/electricos-y-electronicos-que-categorias-aeexisten.aspx

posible identificar de quién se trata. Por motivos de probidad, además no es posible compartir las claves de codificación.

Para realizar una identificación de los importadores, se solicitó al Servicio Nacional de Aduanas el número total de personas jurídicas y naturales correspondientes a las glosas de interés entre los años 2014 a 2017 (información que sí es pública). En base a esa proporción para los años 2014 y 2015, cuando aún no se realizaba la codificación de los RUT de los importadores, se ajustó la cuenta de importadores para los años 2016 y 2017.

En la Figura 12 se presenta el total de importadores por año, a lo que sigue la proporción de importadores identificados como personas jurídicas y naturales en la Figura 13.

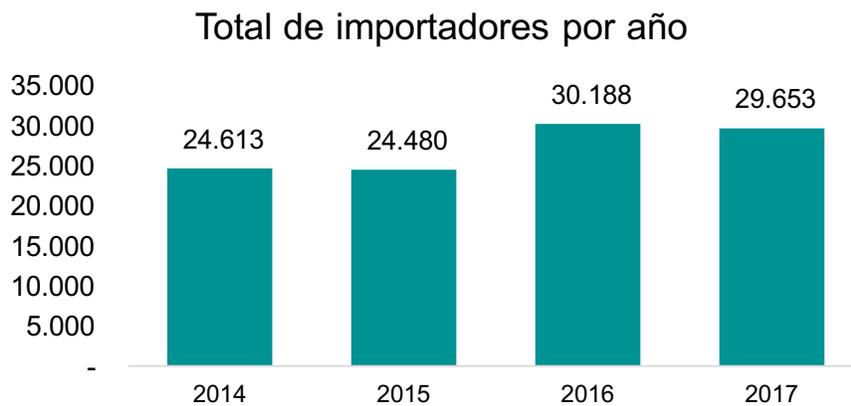


Figura 12: Total de importadores por año. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

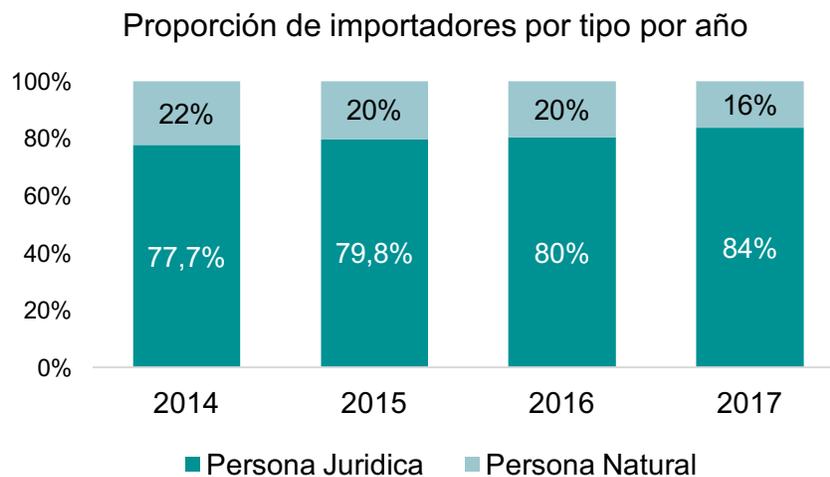


Figura 13: Proporción de importadores por año. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Para todos los años, las personas jurídicas representan una proporción sustancial del total de importadores que ha aumentado sostenidamente desde el 77,7 en el año 2014 al 84% en el año 2017. Para el año 2017, el total de importadores para los AEE identificados a partir de la BBDD análisis fue de 29.653, donde 24.852 correspondieron a personas jurídicas y 4.801 a personas naturales.

Es relevante considerar que estos resultados siguen obteniéndose con base en supuestos trabajables y perfectibles a lo largo del tiempo. Lo principal que se busca en este análisis es poder determinar los órdenes de magnitud en los que se encuentran la cantidad de empresas y personas naturales que importan AEE.

Por tanto, este número se puede considerar como una cota máxima de actores, que puede aproximarse a la realidad, y que puede estar representando a una gran fracción de pymes y mipymes que están realizando importaciones de baja cantidad.

Para obtener una conclusión más precisa, las bases de datos de aduanas deben continuar siendo depuradas, con el fin de determinar con mayor certeza la cantidad de importaciones de AEE.

País de origen de AEE importados.

Un análisis secundario fue determinar para el universo de importadores cuales son los principales países a los cuales se importan los AEE. La siguiente figura lo grafica en términos de proporciones con base en valores CIF.

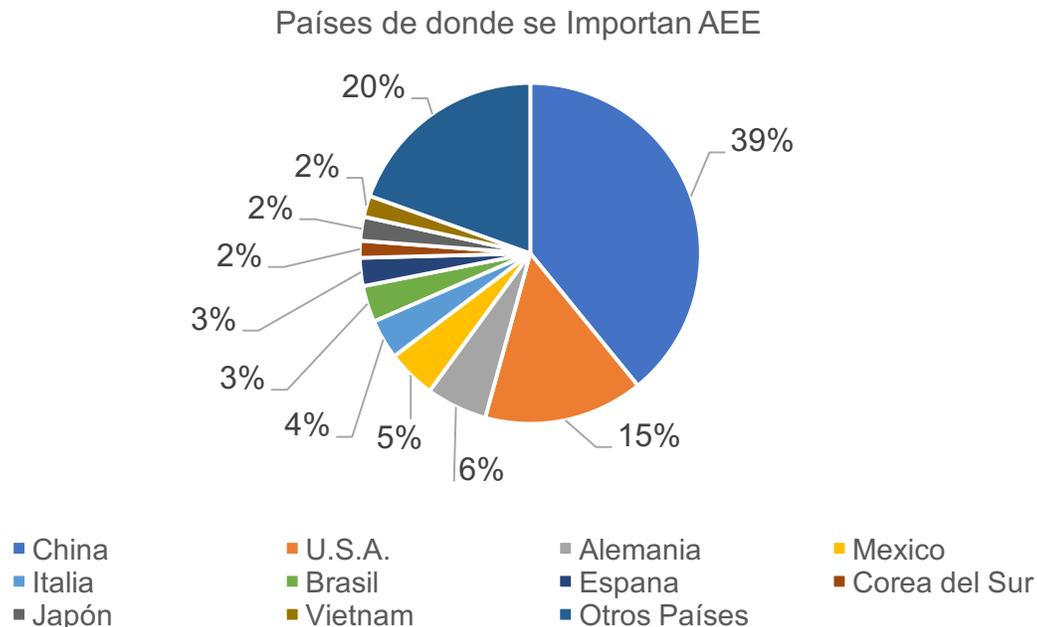


Figura 14: Principales países desde donde se importan AEE. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Estimación de Pesos promedio y Vida Útil promedio por categoría REP

Se estimó un peso promedio por categoría REP con base en las respuestas entregadas por las empresas participantes del estudio halladas en los cuestionarios que les fueron aplicados. Adicionalmente, se calculó la vida útil promedio para cada categoría REP del mismo modo¹³. Los resultados están reflejados en la Tabla 6 que se muestra a continuación. En ella, además de los pesos promedio y la vida útil promedio de los AEE se muestra la desviación estándar para cada dato, y el número de observaciones con el que fue calculado.

Categoría REP	Peso promedio (kg)	Des. Est. peso promedio	Promedio vida útil (años)	Des. Est. vida útil
Intercambio de temperatura	43,7	19,6	10,1	3,0
Tv/monitores	9,2	4,9	7,0	0
Lámparas	0,1	0,2	2,6	2,8
Paneles fotovoltaicos	-	-	-	-
Informática y telecomunicaciones (-de 50cm)	0,1	0,2	3,8	0,9
Grandes aparatos	21,1	15,0	7,0	1,5

¹³ Se preguntó explícitamente a los fabricantes en el cuestionario, sobre el peso promedio y la vida útil de los productos que comercializan. Sin embargo, una cantidad considerable de declaraciones que hicieron sobre los productos no contenía dicha información. Otra situación que se presentó, es que en alguno de los años consultados o en todos ellos, no declararon productos, es decir, declararon que se importa cierto producto, pero no escribieron la cantidad respectiva para todos los años. Para efectos de realizar el cálculo, sólo se consideraron los registros que contenían peso promedio y vida útil, además de incluir, al menos, los datos de cantidad de unidades para cada uno de los años consultados.

electrodomésticos (+ de 50cm)				
Pequeños aparatos electrodomésticos (-de 50 cm)	1,4	7,5	4,2	1,7

Tabla 6: Caracterización de peso promedio y vida útil promedio por categoría REP. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Al observar los resultados se pueden observar algunas incertezas. En primer lugar, las desviaciones estándar para los pesos promedio tienden a ser altas, especialmente para las categorías “Intercambio de temperatura” y “Grandes aparatos electrodomésticos (+ de 50cm)”; esto refleja una variabilidad más bien alta, por lo que se debe mantener en consideración que este ejercicio es una estimación para comprender órdenes de magnitud y las dificultades para obtener la estimación de la cantidad de AEE comercializados.

Una situación similar sucede con los datos de vida útil. En este aspecto se debe mencionar que existen mejores modelos para realizar las estimaciones del comportamiento de la vida útil, y cómo esto afecta en el perfil de generación de RAEE.

En los análisis posteriores se deben considerar estas limitaciones, pero a pesar de ello, la información entrega una primera mirada sobre los pesos promedio reales que podrían tener los productos por categoría.

Estimación de cantidad de AEE comercializado en base a cifras de importación

Para realizar una estimación de la cantidad de AEE importados que se encuentran dentro de la muestra de la BBDD análisis se debe tener en consideración las limitaciones de la calidad de la información. A modo de diagnóstico estas cifras tienen el objetivo de indicar órdenes de magnitud, sin necesariamente esperar que entregue un análisis de mayor detalle.

Dentro de los registros de importaciones se tienen operaciones que contienen información en unidades (UN), en peso (KN), o en ambos. Se han utilizado los datos de peso promedio por sub-categoría REP mostrados antes, para convertir las unidades en peso neto.

La estimación final es la suma de todos los pesos estimados, que se muestran en la Tabla 7.

Categoría REP	Ton			
	2014	2015	2016	2017
Intercambio de temperatura	25.590	31.308	37.935	48.169
Tv/monitores	27.060	25.277	28.123	27.660
Lámparas	1.212	1.830	3.537	3.844
Paneles fotovoltaicos	-	-	-	-
Informática y telecomunicaciones (-de 50cm)	2.681	2.759	13.002	2.533
Grandes aparatos electrodomésticos (+ de 50cm)	41.011	44.355	40.171	52.046
Pequeños aparatos electrodomésticos (-de 50 cm)	58.527	50.842	71.877	104.475
Total	156.080	156.372	194.644	238.727

Tabla 7: Estimación de AEE importados. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Distribución de AEE importados por categoría REP, año 2017

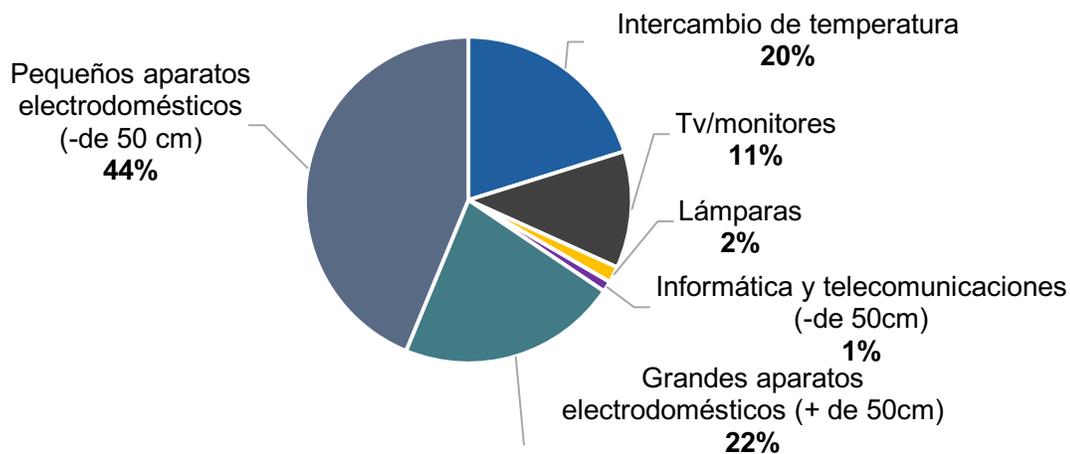


Figura 15: Distribución de Toneladas AEE por categoría REP. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Se puede observar que la generación de potenciales RAEE importados es creciente en el tiempo. Esto es consistente con las tendencias de las economías en períodos en que no existen fuertes recesiones y por el rápido desarrollo del sector de AEE. Cabe hacer presente que no hay una estimación para la categoría “Paneles fotovoltaicos”, lo que se debe a que no se hallaron registros de importaciones de dicho producto. En cualquier caso, los motivos de ello están fuera del enfoque del presente estudio.

Las proporciones detectadas entre las diversas categorías no se modifican mayormente en el tiempo, excepto en el caso de la categoría “Informática y telecomunicaciones” en donde se registró un gran aumento en el año 2016, el que se normalizó en el año 2017. Esta anomalía podría ser estudiada subsecuentemente.

Los “Pequeños aparatos electrodomésticos” representan el mayor volumen en peso, seguidos de los “Grandes aparatos electrodomésticos” e “Intercambio de temperatura”. Después de los “Paneles fotovoltaicos” (no han sido considerados), la categoría “Informática y telecomunicaciones” es la que menos peso representa.

Se puede ver que estos resultados se encuentran dentro de los órdenes de magnitud de las cifras de los estudios mencionados anteriormente. Sin embargo, aún al momento de entender la composición no se puede saber con certeza si es que las estimaciones se aproximan a la realidad. Se consideran como un punto de inicio para generar un trabajo que permita mejorar la calidad de la información en estimaciones posteriores.

Estos valores también se toman como referencia con el objetivo de comenzar a construir los rangos máximos y mínimos de generación de AEE y RAEE con la finalidad de orientar mejor la conversación de elaboración de metas de recolección y valorización.

3. Resultados del análisis de encuestas de empresas participantes.

Como se describe en la sección de metodología del estudio, la información sobre comercialización de AEE permite analizar la muestra obtenida de las empresas participantes del diagnóstico.

Se considera la información reportada por 16 empresas participantes del diagnóstico. No se han realizado verificaciones sobre la representatividad de la muestra de empresas frente a la totalidad del sector de AEE.

Se ordena el análisis bajo los siguientes puntos:

- Comercialización de AEE por peso para el grupo completo de empresas.
- Análisis de AEE comercializados por tipo y subcategorías REP.
- Análisis por sectores según la clasificación utilizada en el diagnóstico.

Comercialización de AEE por peso para el grupo completo de empresas

El proceso para realizar la estimación se hizo considerando los valores de peso promedio estimados anteriormente, los cuales también han sido obtenidos con base en las declaraciones de los cuestionarios realizados a empresas.

Los resultados de esta estimación son:

Categoría REP	Ton			
	2014	2015	2016	2017
Intercambio de temperatura	32.831	31.190	30.627	35.478
Tv/monitores	5.214	5.140	7.859	7.706
Lámparas	-	-	119	376
Paneles fotovoltaicos	-	-	-	-
Informática y telecomunicaciones (-de 50 cm)	480	599	857	644
Grandes aparatos electrodomésticos (+ de 50cm)	29.515	26.938	36.427	48.239
Pequeños aparatos electrodomésticos (-de 50 cm)	2.475	2.657	9.570	4.944
Total	70.515	66.524	85.459	97.387

Tabla 8: Estimación de toneladas comercializadas de AEE en base a cifras de cuestionarios. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Distribución de toneladas de potenciales RAEE por categoría REP, año 2017

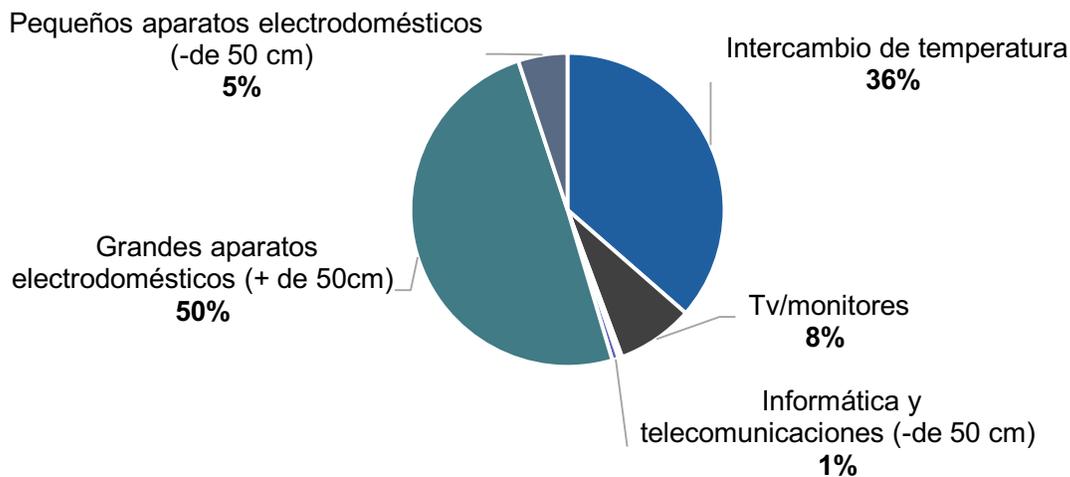


Figura 16: Distribución de Toneladas AEE por categoría REP. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Para los años 2014 y 2015, pocas empresas declararon productos, por lo que los datos exhibidos podrían no ser representativos. Teniendo esto en consideración, vemos que la tendencia del total de AEE tiende a ser creciente, excepto para el año 2015, donde el total disminuyó en comparación al año 2014. Esto podría deberse a problemas relacionados con la falta de datos para esos años.

La Figura 16 muestra la proporción de toneladas por categoría REP para la estimación antes mencionada. La categoría “Grandes electrodomésticos” es la que más tonelaje representa, seguida por “Intercambio de temperatura”. Las otras categorías representan una proporción sustancialmente menor. La categoría que menos toneladas representa, después de paneles fotovoltaicos que no presentan datos, es “Lámparas”, con un 0,4% del total. El hecho de que las dos categorías, “Grandes aparatos electrodomésticos” e “Intercambio de temperatura”, se encuentren entre las tres primeras categorías para ambas estimaciones (la de esta sección y de la sección anterior) muestra consistencia en los hallazgos.

Sin embargo, aún quedan inconsistencias entre la muestra anterior y la que se presenta en las empresas participantes, lo que hace necesario incorporar datos reales de más empresas para entender mejor las diferencias.

Cabe mencionar que los totales tienden a ser considerablemente menores a los obtenidos en la sección anterior, manteniéndose sistemáticamente por debajo del 50% durante el período de estudio.

Análisis por tipos de categorías REP y subcategorías

En esta sección se muestran con mayor detalle la composición de las subcategorías de productos que comercializan las empresas del estudio.

Los productos que se muestran representan el 80% del total de productos reportados por las empresas por categorías REP¹⁴.

Se puede observar que una pequeña cantidad de AEE representan el 80% o más en peso para cada subcategoría REP. A continuación, se muestran los resultados hallados a partir de los cuestionarios realizados.

Grandes Aparatos Electrodomésticos

Principales productos por categoría en base a número de unidades

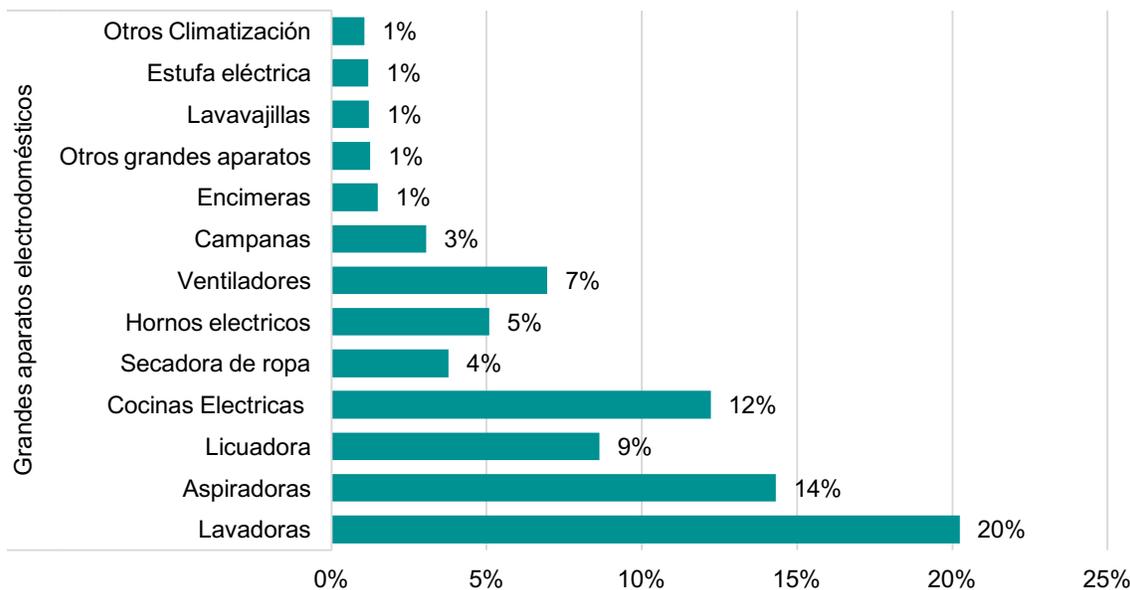


Figura 17: Principales productos que representan el 80% de la categoría Grandes aparatos electrodomésticos.
Fuente: Elaborado por Regenerativa.

¹⁴ Podrían representar más del 80% en algunos casos ya que el último producto seleccionado podría haber hecho que la proporción no fuera exactamente ese valor. Por lo tanto, pueden representar 80% o más.

Intercambio de temperatura

Principales productos por categoría en base a número de unidades

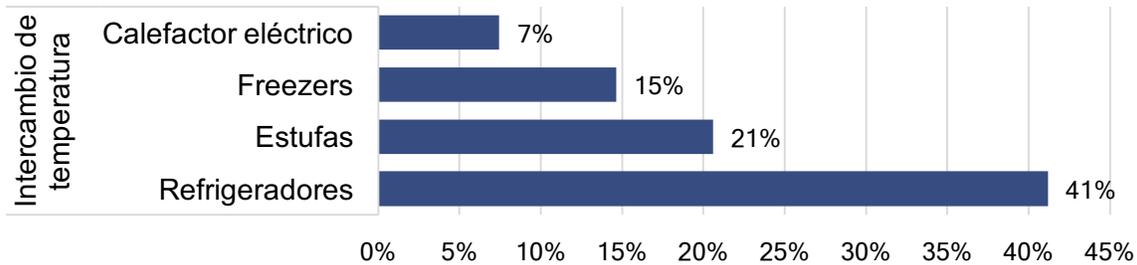


Figura 18: Principales productos que representan el 80% de la categoría Intercambio de temperatura. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Monitores, Pantallas y aparatos con pantallas

Principales productos por categoría en base a número de unidades

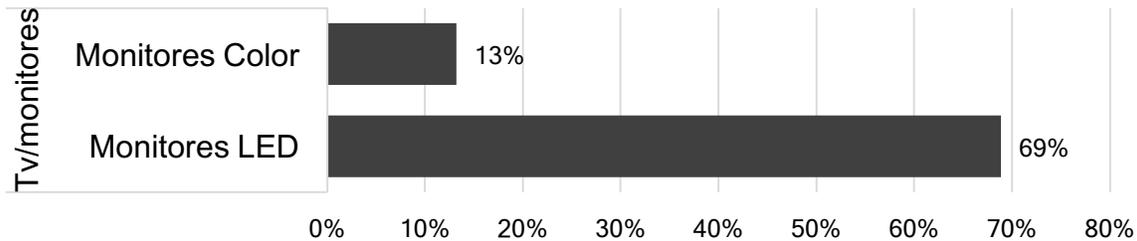


Figura 19: Principales productos que representan el 80% de la categoría Tv/Monitores. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Pequeños aparatos electrodomésticos

Principales productos por categoría en base a número de unidades

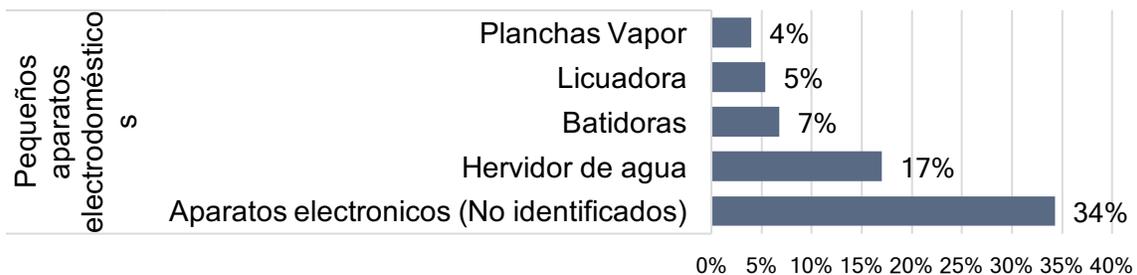


Figura 20: Principales productos que representan el 80% de la categoría Pequeños aparatos electrodomésticos. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Equipos de Informática y Telecomunicaciones pequeños

Principales productos por categoría en base a número de unidades

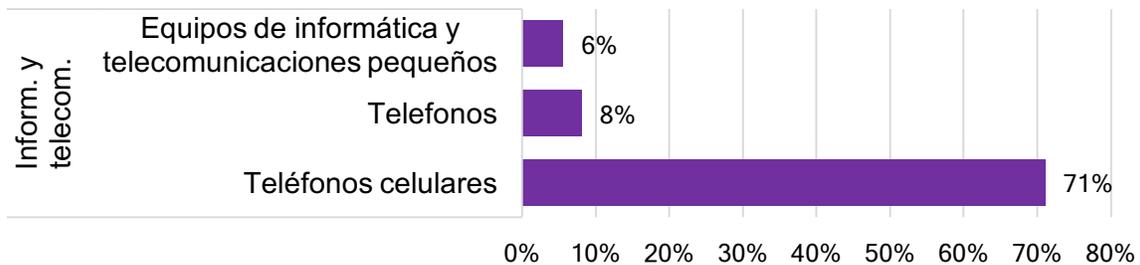


Figura 21: Principales productos que representan el 80% de la categoría Equipos de Informática y Telecomunicaciones pequeños. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Lámparas

Principales productos por categoría en base a número de unidades

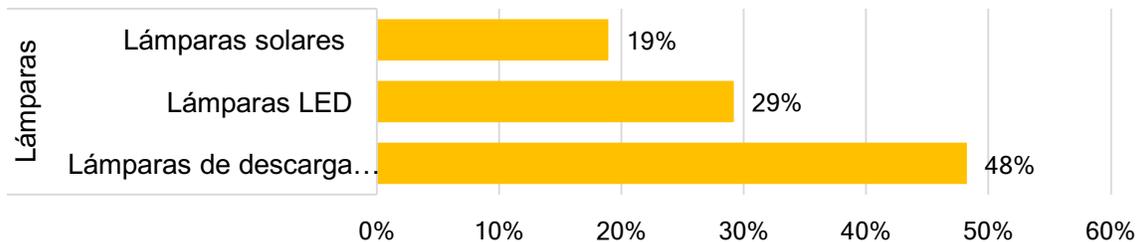


Figura 22: Principales productos que representan el 80% de la categoría Lámparas. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Este ejercicio es importante porque indica dónde se deben focalizar futuros esfuerzos, con el fin de hallar los productos que tendrán mayor relevancia en el contexto de la gestión de estos.

Análisis de comercialización de AEE en peso por sectores según clasificación del diagnóstico.

En esta sección se analizan las cifras estimadas de comercialización de AEE según la clasificación utilizada para este diagnóstico. Los sectores fueron definidos en base a la naturaleza de comercialización de las empresas, considerando el criterio de que en cada sector deben haber a lo menos 2 o más empresas.

La clasificación definida es:

1. Multitienda/Retail
2. Productores e importadores directos
3. Supermercados
4. Telecomunicaciones

Del total de AEE comercializados para el grupo completo (sección anterior), se tiene la siguiente proporción por sectores para el año 2017:

Sector Industrial	%
Multitienda / Retail	19%
Productores / Importadores Directos	72%
Supermercados	9%
Telecomunicaciones	0,3%
Total	100%

Tabla 9: Proporción de toneladas de AEE comercializado en base a cifras de cuestionarios según clasificación sectorial del diagnóstico de APL. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Proporción de comercialización de AEE

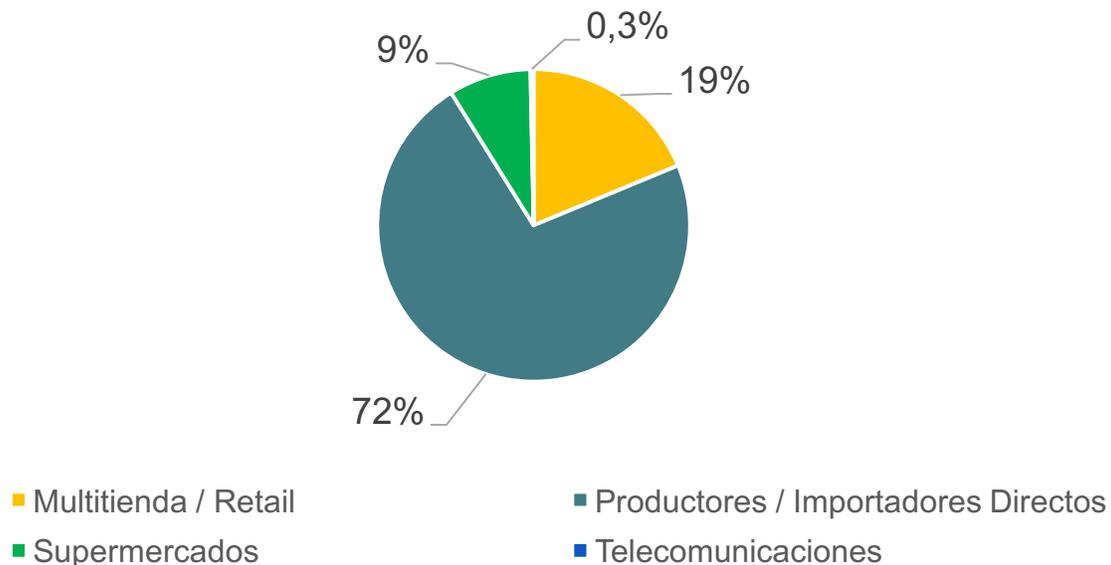


Figura 23: Proporción de toneladas comercialización de AEE en base a cifras de cuestionarios. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Esta proporción respecto al año anterior se mantiene como se muestra en la siguiente figura:

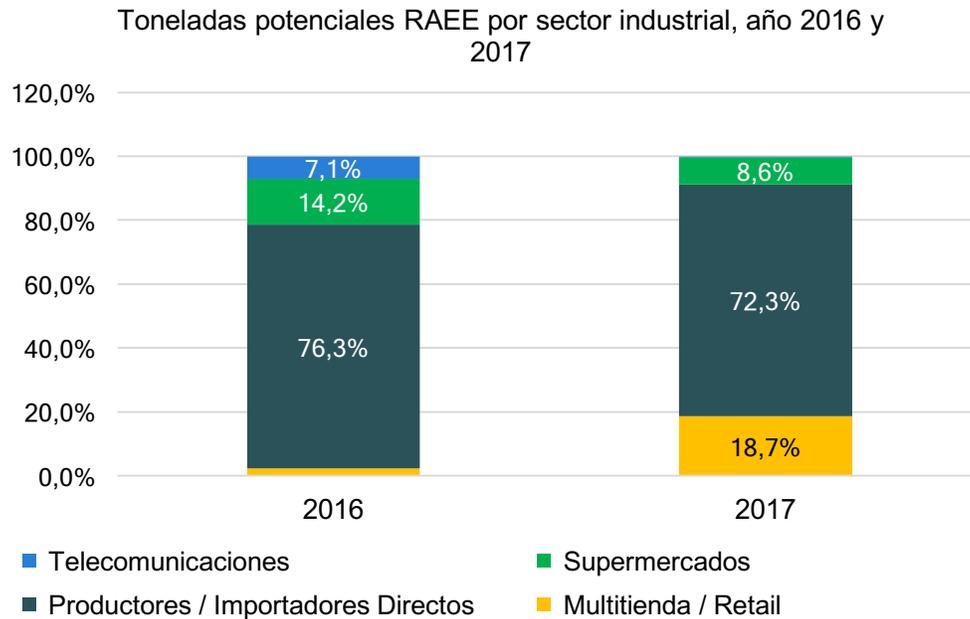


Figura 24: Comparación 2016 y 2017 de proporción de toneladas de comercialización de AEE en base a cifras de cuestionarios. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Se presentan sólo dos años debido a que la información para el 2014 y 2015 era altamente incompleta. Como puede apreciarse, en términos de potenciales RAEE comercializados, el sector “Productores / Importadores directos” presenta una proporción sustancialmente mayor para ambos años; esta proporción disminuyó levemente entre el 2016 y 2017, mientras que “Multitienda / Retail” aumentó considerablemente en términos relativos. Estos datos deben ser interpretados con atención, poniendo énfasis en las tendencias más que en los números específicos debido a las limitaciones de la información entre otros.

Reforzando lo que se comenta al inicio de esta sección, dentro del grupo de empresas que participan en el estudio generan un sesgo de representatividad asociado a los resultados mostrados. Esto sucede en particular con el sector de Productores/Importadores, en donde la cantidad de empresas incluidas es una porción menor dentro del universo total de empresas que pertenecen a éste. Tomando esto en cuenta es que estos resultados tienen la finalidad de caracterizar de manera sectorial a las empresas participantes.

4. Estimación de generación de RAEE

Para poder estimar la generación de RAEE a partir de las cifras de comercialización se debe considerar tener información:

- Sobre cantidad de AEE comercializados.
- Peso promedio por categoría.
- Uso promedio o vida útil.

Dado que los AEE presentan vidas útiles variadas, ya sea por recambio anticipado, accidentes y descartes no intencionados, o fin de vida. Existe una gran dificultad de poder considerar todas las variables que condicionan la generación de RAEE.

Se utiliza la distribución Weibull para modelar las probabilidades de que un AEE sea descartado y se transforme en RAEE.

Para los alcances de este diagnóstico no se ha aplicado esta metodología para poder estimar la generación de RAEE en base a los resultados anteriores.

5. Categorías y Sub-categorías de acuerdo a la ley 20.920.

De la revisión de los distintos insumos para realizar el análisis, se ha hecho una lista de todas las posibles sub-categorías que aparecieron y que permiten identificar a los AEE con mayor detalle. Este listado es el que se utilizó para hacer el filtro en la Base de Datos de importaciones, realizado con base en los siguientes elementos:

- Ejemplos de AEE de la legislación REP española¹⁵.
- Ejemplos de AEE en el contexto chileno entregados por la contraparte técnica¹⁶.
- AEE declaradas en los cuestionarios realizados a las empresas del estudio.

A continuación, se entrega un resumen por categoría REP de todos los AEE identificado

Categoría REP	Palabra Clave / Sub-categoría
INTERCAMBIO DE TEMPERATURA	Frigorífico
	Congelador
	Aparato producto frio
	Aire acondicionado
	Equipo des humidificación
	Bomba calor
	Radiador aceite
	Frigo bar
	Refrigerador
	Freezer

Tabla 11: Listado de AEE encontrado en categoría Intercambio de Temperatura. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

¹⁵ Más información en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones/aparatos_electr/electricos-y-electronicos-que-categorias-ae-existen.aspx

¹⁶ En referencia a otros listados existentes y revisados por la contraparte técnica de la CCS.

Categoría REP	Palabra Clave / Sub-categoría
MONITORES, PANTALLAS Y APARATOS CON PANTALLAS	Pantalla
	Televisor
	Marco digital LCD
	Monitor LED
	Monitor LCD
	Ordenador portátil
	Notebook
	Televisor curvo
	Tablet

Tabla 12: Listado de AEE encontrado en Monitores, Pantallas y Aparatos con Pantallas. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Categoría REP	Palabra Clave / Sub-categoría
LÁMPARAS	Lámparas fluorescentes recta
	Lámparas fluorescentes compacta
	Lámparas de descarga alta intensidad
	Lámparas sodio presión
	Lámparas de haluro metálico
	Lámparas sodio baja presión
	Lámparas LED
	LED
	Luces de navidad

Tabla 13: Listado de AEE encontrado en Lámparas. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Categoría REP	Palabra Clave / Sub-categoría
PANELES FOTOVOLTAICOS	Paneles fotovoltaicos silicio
	Paneles fotovoltaicos telurio cadmio

Tabla 14: Listado de AEE encontrado en Paneles Fotovoltaicos. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Categoría REP	Palabra Clave / Sub-categoría	
GRANDES APARATOS (+ 50 CM)	Lavadora	Productos sanitarios de grandes
	Secadora	Grandes instrumentos de vigilancia
	Lavavajilla	Grandes instrumentos de control
	Cocina eléctrica	Grandes aparatos que suministran productos automáticamente
	Hornos eléctricos	Grandes aparatos que suministran dinero automáticamente
	Hornillos eléctricos	Campanas de Cocina
	Placas de calor	Cava de vino
	Luminaria	Dron
	Reproductor de sonido	Encimeras eléctricas
	Reproductor de imagen	Estufas eléctricas

	Equipos de música	Guitarra eléctrica
	Máquinas de hacer punto	Home theater
	Máquinas de Tejer	Impresoras 3d
	Grandes ordenadores	Purificadores de aire
	Grandes impresoras	Sierra
	Copiadora	Ventilador pedestal
	Fotocopiadora	calefón
	Grandes máquinas tragaperras	caldera

Tabla 15: Listado de AEE encontrado en Grandes Aparatos Electrodomésticos. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Categoría REP	Palabra Clave / Sub-categoría			
PEQUEÑOS APARATOS ELECTRODOMÉSTICOS	Aspiradora	Videocámaras	Pequeños instrumentos de control	Olla Eléctrica
	Limpia moqueta	Grabación de Video	Pequeños aparatos que suministran productos automáticamente	Parlantes bluetooth
	Máquinas de coser	Equipos de Alta Fidelidad	Pequeños aparatos con paneles fotovoltaicos integrados	Proyector
	Microonda	Juguetes eléctricos	Audífono	Pulidora
	Ventilación	Máquinas para Deporte	Lector de Blue Ray	Taladro
	Plancha	Ordenadores para practicar ciclismo	Lector de DVD	Cargador
	Tostadora	Ordenadores para practicar inmersión en agua	Cafetera eléctrica	Centrifuga
	Cuchillos eléctricos	Ordenadores para practicar carreras	Calientacamás	Batidora
	Hervidor	Ordenadores para practicar remo	Cámaras fotográficas	Extractor
	Reloj	Detector de Humo	Centro de Cocina	Freidora
	Máquina de Afeitar	Reguladores de calefacción	Máquina para Cortar pelo	Licuada
	Basculas	Termostato	Depiladora	Parrilla Eléctrica
	Plancha para cabello	Pequeñas herramientas eléctricas	Masajeadora	Plancha de ropa
	cuidado del cuerpo	Pequeñas herramientas electrónicas	Olla a presión eléctrica	Procesador
	Minicomponentes	Productos Sanitarios automatizados	Tostador	Sandwichera
	Radio	Pequeños instrumentos de vigilancia	Teléfonos móviles GPS	Teléfono
	Calculadora	Realidad virtual	Smartwatch	Modem
	Impresora	Wearables	Smartphone	Celular
	Ordenador Desktop			

Tabla 16: Listado de AEE encontrado en Pequeños Aparatos Electrodomésticos. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Se puede ver que para las categorías más “genéricas” como los Grandes y Pequeños Aparatos Electrodomésticos existe una variedad mayor de productos.

iii. Descripción del sector de gestión de RAEE

Dentro de los aspectos relevantes en la implementación de un sistema REP, está el conocer la capacidad actual de los sistemas logísticos y operacionales existente para la recolección y manejo de RAEE. En esta sección se consideran los siguientes elementos:

1. Sistemas de gestión y valorización de RAEE en Chile.
2. Gestión y Ciclo de Vida por sector industrial.

1. *Sistemas de gestión de RAEE en Chile*

Los residuos electrónicos contienen distintos materiales valiosos, como metales, vidrio, plásticos y otros. En general, a nivel internacional los procesos de reciclaje se diseñan y planifican en función de la recuperabilidad de la fracción de metal contenido en los aparatos, puesto que este elemento es el que representa mayor valor económico y de retorno. Sin embargo, el incremento en el costo de disposición en rellenos sanitarios y la evolución de los estándares de calidad del aire, hacen cada vez menos atractivas las opciones de disposición final o de quema de las fracciones inflamables o menos recuperables, como los polímeros (Plásticos). En consecuencia, los AEE cada vez contienen menos metales recuperables y más plásticos u otros materiales difíciles de valorizar, además de aumentar los costos de recuperación debido a la gran diversidad actual en productos.

Al mismo tiempo, el reciclaje de RAEEs ha ganado atención. Por lo general, los materiales recuperados en un proceso de reciclaje, son metales, polímeros y cerámicas.

En esta sección se describen los procesos generales del reciclaje de RAEE y de su gestión. Se describen también los procesos realizados en Chile y los desafíos y oportunidades que los principales gestores de RAEE del país ven en la implementación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor.

Aspectos generales de la valorización de RAEE

El proceso general de valorización de RAEE comienza con:

1. La recolección y acopio de los aparatos en desuso.
2. Dependiendo del tipo de RAEE recolectado, éstos pueden ser trasladados a distintas plantas de valorización.

3. Una vez en la planta de valorización, se realiza el desensamblado manual de cada aparato, separando cada componente (por ejemplo, la carcasa, cableado externo, baterías, placas de circuito impreso, etc.). Si procediere, también se separan las sustancias peligrosas para realizar una gestión especial.
4. En algunos casos ciertos AEE pasan directo desde el acopio a la fase de procesamiento mecánico.
5. El procesamiento mecánico de los componentes es considerado un pre procesamiento antes de la recuperación final de materiales, a pesar de que esta operación ya permite recuperar ciertos metales. Consiste en la trituración y separación de materiales por densidad, su separación magnética, y/o separación electrostática.
6. Finalmente, se pueden realizar procesos para la recuperación final de los metales o polímeros. En el caso de los metales, el procedimiento más común es la pirometalurgia, que consiste en la quema del material para concentrar la fracción metálica. Muchas veces no es necesario ningún tipo de procesamiento mecánico previo, pero podrían generarse emisiones atmosféricas dañinas y difíciles de evitar, por lo que en ocasiones se prefieren otros procesos como los hidrometalúrgicos o electrometalúrgicos, cuya eficacia es, sin embargo, menor y requieren el pre procesamiento de los materiales.

En la siguiente figura se muestra el proceso general de reciclaje de los RAEE.

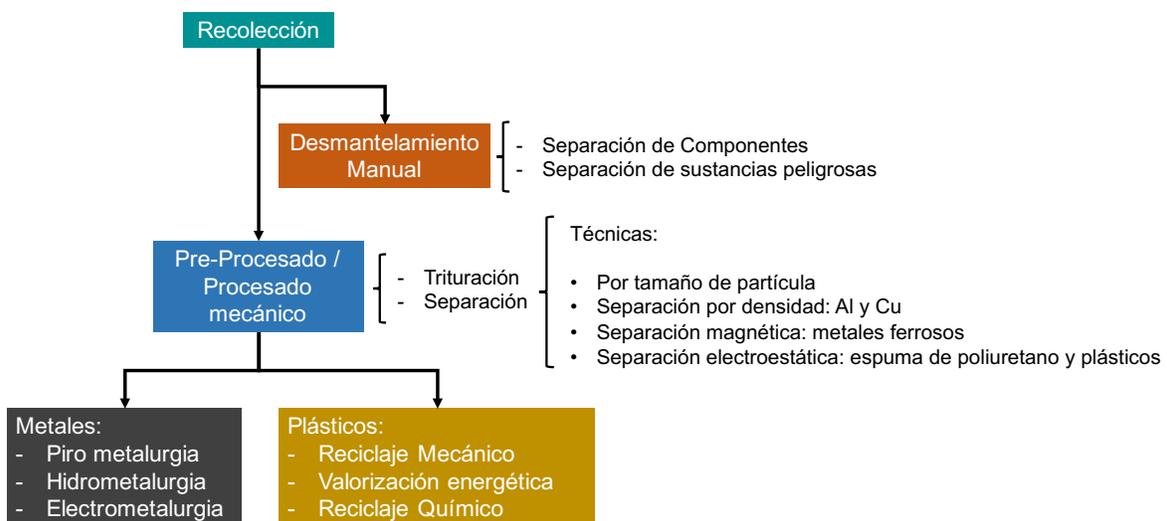


Figura 25: Proceso de Valorización de RAEEs. Fuente: Adaptado de Veit et Bernardes (2015)

Existe un mercado desarrollado para la venta y comercialización de metales y otros componentes que se recuperan de los RAEE.

A su vez el concepto de valorización de RAEE se amplía al considerar la reutilización y refaccionamiento de productos. Dada la naturaleza del diseño y componentes de los AEE, frecuentemente es posible repararlos o desensamblarlos para la recuperación de piezas y componentes. No se trata de una característica aplicable a todos los AEE, pero permite generar un segundo modelo de negocios, dedicado al refaccionamiento y a los servicios de reparación. En ambos casos esto puede desarrollarse como una actividad complementaria, acrecentando las posibilidades de alcanzar los objetivos en un esquema REP.

Realidad de la gestión de RAEE en Chile

I. Descripción de los principales valorizadores de RAEE en Chile

AMPHOS 21 calculó la capacidad de tratamiento de RAEE para el año 2015 en 3.292 toneladas por año.

Concretamente, la recolección de RAEE de los domicilios puede ser realizada por distintas vías y a través de múltiples actores; asimismo, posteriormente los RAEE son recibidos y procesados por gestores intermediarios, procesos que se llevan a cabo como se indica a continuación.

Los principales modos de recolección de RAEE en Chile son los siguientes (Huaiquilaf, 2018):

- Servicios técnicos.
- Empresas privadas contratantes de servicios de gestión de RAEE. Dentro de estas empresas, se incluye a las comercializadoras de AEE, las que requieren del servicio para productos con desperfectos o devueltos por clientes.
- Recolección en centros educativos.
- ONGs y fundaciones.
- Puntos Limpios manejados por municipalidades.

Las empresas que reciben los RAEE y que funcionan como gestores intermediarios son (Huaiquilaf, 2018):

- DEGRAF: trabaja con contratos a empresas privadas mayormente. Tiene una capacidad de procesamiento de 200 toneladas/mes.
- MIDAS: con capacidad de 150 toneladas/año.
- CHILENTER: mensualmente procesan entre 25 y 30 toneladas de RAEE. Su principal enfoque es el reacondicionamiento de equipos de TI.
- RECYCLA: capacidad de 4.000 toneladas al año.

- CHILEREICLA: gestiona electrodomésticos y trabaja con una capacidad de 1.000 toneladas al año.

Para la elaboración del presente estudio, se utilizó la metodología de entrevistas a las empresas gestoras MIDAS, DEGRAF, CHILENTER y RECYCLA. Dichas empresas constituyen los principales valorizadores del país en términos de presencia de mercado, reconocimiento, capacidad y oferta de servicios.

De las empresas que realizan valorización en Chile, MIDAS es la única que cuenta con fundición y recuperación de metales, lo que le permite alcanzar porcentajes de valorización y recuperación mayores al resto de actores estudiados. En el caso de los otros actores, ellos realizan procesos que se extienden hasta la separación de componentes de manera mecánica (trituration o enfardado), para así realizar exportación directa.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de información general levantada.

ATRIBUTO	1	2	3	4
SERVICIOS DE GESTIÓN Y VALORIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperación y gestión de equipos electrónicos - Destrucción de materiales sensibles - Reacondicionamiento de equipos informáticos - Gestión de RESPEL 	<ul style="list-style-type: none"> - Retiro - Puntos de acopio - Puntos verdes - Punto limpio - Centro de acopio - Planta de tratamiento de todo tipo de RAEE - Fundición de metales 	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte - Almacenamiento - Recolección - Pre-tratamiento - Valorización - Capacitación, educación y asesorías 	<ul style="list-style-type: none"> - Retiro - Separación - Desarmado - Exportación
COSTO	10 UF/ton (297 CLP/kg)	300 - 500 CLP/kg	180-480 CLP/kilo	10 UF/ton (297 CLP/kg)
MATERIALES MEJOR VALORIZADOS	<ul style="list-style-type: none"> - Placas de circuitos impresos (principales fuentes: equipos informáticos y celulares) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobre proveniente de cables - Placas de circuitos impresos (celulares) 	<ul style="list-style-type: none"> - Placas de circuitos impresos - Otros componentes como fuentes de poder, discos duros y lector DVD) - Metales y cables (Cu, Al y otros) - Plásticos - Celulares (exportación) 	S/I
RECEPCIÓN MENSUAL	120 - 150 ton/mes	600 ton/mes	25-30 ton/mes	60 ton/mes
CAPACIDAD MÁXIMA	200 ton/mes	1.000 ton/mes	10.000 unidades/mes	333 ton/mes
PORCENTAJE PROMEDIO DE VALORIZACIÓN	70%	80%-90%	65%-90%	75%
TIPOS DE RAEE PROCESADOS	Todos los que están dentro de la clasificación RAEE	Todos excepto los que tienen radioactividad	Equipos IT	Todos los que están dentro de la clasificación RAEE
CONDICIONES ÓPTIMAS DE RAEE EN RECEPCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Sin embalaje - Palletizado - Separado y clasificado en origen 	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes Limpios - Palletizado 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos en buenas condiciones para reacondicionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Correctamente separados y palletizados

ATRIBUTO	1	2	3	4
PERMISOS DE OPERACIÓN REQUERIDOS	- Permisos sanitarios y RCA	DIA y RCA, permisos sanitarios	- Permisos sanitarios y RCA - Convenio Basilea para exportación	- Se requiere la obtención de un RCA - Opera con DIA 2008

Tabla 17: Cuadro resumen principales gestores de RAEE en Chile. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Existen algunos puntos críticos relevantes que se desprenden del modelo de operación de los valorizadores dada su realidad actual, estos son:

- Para recibir RAEE estas empresas realizan un cobro de servicio, debido a que los AEE en desuso son variados y requieren procesos de diferentes complejidades, además de operaciones de desensamblaje diferentes, puesto que en algunos casos esta operación puede requerir de más tiempo.
- Un segundo elemento se relaciona con la calidad y clasificación de los RAEE. La labor será muy simple si se reciben residuos que vienen claificados, ordenados, separados y debidamente paletizados. Por el contrario, la operación será compleja si se recibe un contenedor con RAEE mezclados. En ese sentido, en ocasiones los costos asociados a realización de segregación para la posterior valorización del RAEE, se puede ver incrementado respecto de los costos totales de recepción de los RAEE.
- Los valorizadores ofrecen servicios de destrucción de equipos, realizando todo el proceso de manera certificada. Se trata de un servicio común que constituye un ingreso relativamente importante dentro de los servicios que se ofrecen.
- Algunos valorizadores están incorporando el refaccionamiento de equipos para la venta de segunda mano, además de la recuperación de partes y piezas. Conjuntamente, prestan servicios de destrucción de datos.
- Las empresas de valorización aún cuentan con capacidad para incrementar la recepción de materiales que efectúan actualmente.
- Existe un aumento de los costos de la valoriación de los RAEE si éstos contienen sustancias peligrosas en su interior. Sin embargo, esto no ha significado necesariamente un problema, puesto que ciertos valorizadores cuentan con permisos de transporte y acopio de residuos peligrosos, dando inicio a un tercer negocio, que consiste en la gestión de los residuos peligrosos.
- Todos los valorizadores operan ofreciendo sus servicios a empresas y organizaciones públicas o privadas, en muy pocos casos realizan

recolección y valorización de RAEEs dispuestos por consumidores domiciliarios, esto es a través de las municipalidades.

- En el caso de Chilenter, se generan ciertas tensiones por ser ésta una institución de gobierno, gracias a lo cual cuenta con un presupuesto designado. En ese sentido, se trata de un actor que genera distorsión en los precios de los servicios ofrecidos, afectando la libre competencia en el caso de los otros actores en el mercado de la valorización de RAEEs. Sin embargo, cabe mencionar que Chilenter sólo realiza valorización de equipos TIC, con un fuerte foco en la reparación y refaccionamiento de equipos para su posterior entrega en establecimientos públicos de educación del país. En consecuencia, las operaciones de la empresa se mantienen acotadas y alineadas al cumplimiento de su misión como fundación.

Por otro lado, se podría cuestionar si el proceso de recuperación sigue siendo rentable socialmente, puesto que dicha empresa recibe recursos por refaccionar equipos usados cuando puede ser incluso más económico comprar equipos nuevos dados los rápidos recambios de tecnología. Pasando a ser más valioso realizar procesos de recuperación de materiales más que de refaccionamiento.

A modo de resumen, se puede ver que la capacidad de recuperación y valorización de materiales sigue siendo muy baja respecto al universo total de RAEE que han sido considerados en los distintos estudios.

Todos los estudios revisados y las entrevistas realizadas indican que la capacidad de recuperación de materiales en Chile, estaría entre las cifras indicadas en el estudio de Amphos XXI, 2015, a las que también referencia Huaiquilaf, 2018., siendo 3.292 Toneldas al año, y los registros de las entrevistas realizadas que entregan valores de gestión mensuales de recuperación anual de 10.080 toneladas al año (840 ton/mes).

Los valores entregados pueden diferir por distintos motivos, entre ellos, el hecho de que el estudio mencionado presenta cifras no actualizadas (sino que del año 2015) y es un hecho que en los últimos años algunos valorizadores han aumentado su capacidad de gestión y recuperación de manera considerable.

En el caso particular de MIDAS estos valores presentados se pueden ver alterados porque los servicios de recuperación de RAEE incluyen labores de recuperación de otros residuos.

Si bien esto no es algo que se ha considerado dentro de los alcances del estudio, si orienta a que aún falta consensuar una capacidad mínima actual y máxima de recuperación y valorización de RAEE con la infraestructura existente.

En todos los escenarios y considerando que la información puede no ser totalmente consistente, se evidencia que la capacidad de valorización versus la generación de RAEE están en un rango de alrededor del 2% al 7%. Lo cuál es también mencionado en los otros estudios.

Finalmente se puede concluir que las cifras de recuperación están asociadas principalmente a la recuperación y valorización de RAEE provenientes de empresas, y muy poco desde el sector de consumo domiciliario. Esto puede explicar en parte por que el foco de las empresas está asociado a ofrecer servicios específicos de recolección y valorización.

II. Condiciones para la valorización de RAEE en Chile

Los materiales y/o componentes recuperados por las empresas gestoras son después comercializados y destinados a diferentes industrias. Dentro de los destinos principales para esos materiales, se encuentran:

- Constituir metal férnico: este material es recibido por fundiciones como Gerdau Aza, Elecmetal, Cembrass, Proacer y Vulco.
- Cobre y Aluminio: una vez recuperados, estos materiales son mayormente exportados.
- Plástico: son recibidos y procesados por empresas de reciclaje de plásticos, como Greendot, Enfaena, Greenplast, Tradepro y BBC Recycling Systems, entre otras.
- Otros componentes como las placas de circuito impreso, son exportados para ser procesados en el exterior.

De acuerdo a lo señalado por las empresas consultadas, ellas prefieren recibir RAEE correctamente clasificados y pelletizados, que no estén embalados, y sin presencia de contaminación por polvo u otros, pues estas condiciones facilitan el procesamiento de materiales. Sin embargo, algunas empresas deben lidiar con RAEE contaminados con restos de comida u otros, o reciben AEE nuevos embalados que han sido desechados.

III. Normativas y permisos para la gestión de RAEE

Las empresas gestoras de RAEE deben operar cumpliendo normas similares a las exigidas a los recicladores de otros tipos de materiales. Las empresas consultadas además deben obtener la aprobación de Declaraciones de Impacto Ambiental, realizadas a través del Sistema de Evaluación Ambiental, además de contar con los permisos sanitarios respectivos, entre los que se cuentan los obtenidos al dar cumplimiento a las siguientes normas:

- DFL 725/68 y DS 553/90 del Código Sanitario

- DS 594/99, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo
- DS 148/04, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos
- DS 298/94, Reglamento Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos

IV. Gestión de RAEE que sea catalogado como Residuo Peligroso

Los elementos y componentes que contienen sustancias peligrosas son extraídos durante el desensamblado de los aparatos. Estas sustancias y componentes contaminados son despachados a disposición final, cuya gestión en Chile la realiza la empresa Hidronor.

En el caso de las plantas de valorización, éstas cuentan con permisos para la gestión, acopio y envío a disposición final de las sustancias peligrosas, a la vez que pueden recibir RAEEs que sean considerados como peligrosos.

V. Principales dificultades frente a la implementación REP y la relación con las municipalidades y otros actores

De acuerdo a las empresas consultadas, una de las principales dificultades de la implementación REP será la fiscalización de los actores dentro del esquema REP.

Las empresas consultadas han informado también que su interacción con las Municipalidades es mínima, y que se reduce a la instalación y gestión de puntos limpios.

Ciclo de Vida de los AEE

En la presente sección se presenta el ciclo de vida de los Aparatos Eléctricos y Electrónicos. En la siguiente figura se muestra el ciclo de vida general:

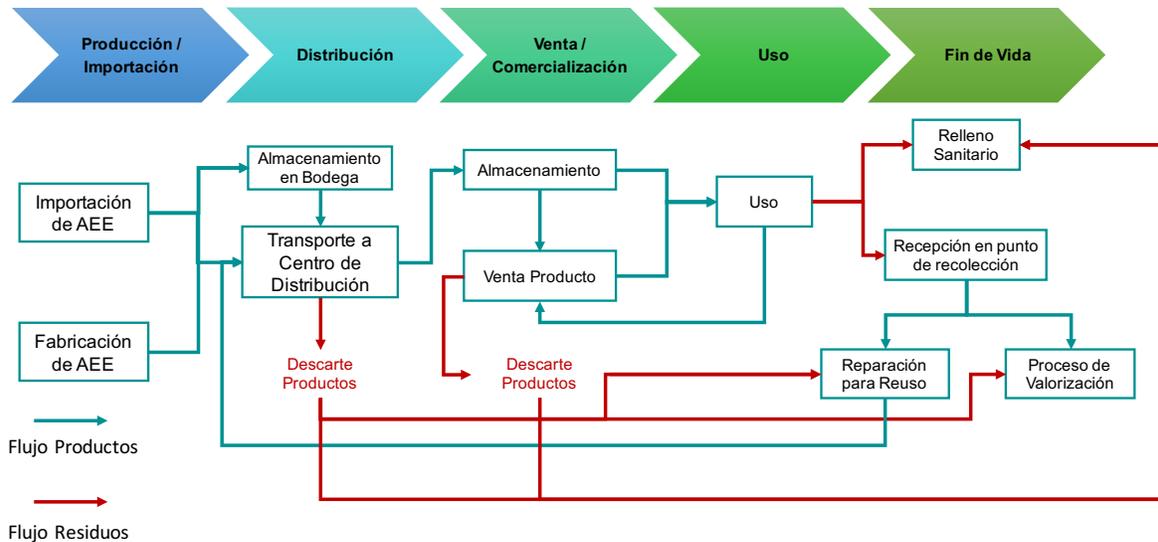


Figura 26: Ciclo de Vida General de AEE. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Según la figura 26, es posible distinguir las siguientes etapas

- **Producción/Importación:** Dependiendo de si se es productor y/o importador, los AEE se importan, se fabrican en el país, o se realizan ambas acciones. En esta etapa se pueden generar productos o piezas con fallas, los cuales tienden a ser recuperados en el mismo proceso industrial.
- **Distribución:** Los AEE se pueden almacenar en bodegas propias o de terceros, para luego ser distribuidos a los puntos de venta a través de un centro de distribución (el que puede ser propio o de un tercero). En esta etapa se puede generar descarte de productos, los que pueden seguir tres caminos: ser enviados a reparación para reutilización, ser enviados para procesos de valorización o simplemente ser descartados a relleno sanitario (decisión que va a depender del propio productor). En la mayoría de los casos, el material se envía a valorización a través de destrucción de productos certificada.
- **Venta/Comercialización:** Los productos son enajenados o arrendados a los usuarios que van a consumir el AEE. En esta etapa pueden haber retornos o devoluciones de productos, los que pueden ser enviados a reparación/reutilización o a procesos de valorización, o en algunas situaciones pueden ser enviados a relleno sanitario.
- **Uso:** Etapa donde el AEE es consumido. El tiempo de uso varía según varios factores. Los usuarios finales pueden elegir cómo disponer de los RAEE generados post-consumo. Una alternativa es enviarlos a un relleno sanitario, o llevarlos a puntos de recolección. En este último caso, la recolección puede realizarse en el propio punto de venta, en un servicio

técnico (con el inconveniente de que actualmente son muy pocos) o en un punto de recolección (similar a un punto limpio y/o punto verde), o por recolección domiciliaria. En este sentido el concepto de Punto de Recolección puede tomar varios formatos en la práctica.

- **Fin de Vida:** Existen 3 alternativas para el fin de vida de un RAEE. Ser dispuesto en un relleno sanitario, ser enviado a valorización a través de distintos métodos de recolección, y finalmente ser recuperado para reparación.

Es relevante destacar que para el caso del concepto de “reparación para reuso” se pueden considerar 2 formatos: Recuperación de partes y piezas para respuestos (y posterior valorización de los restos), o reparación completa del RAEE para ser vuelto a venta como producto de segunda mano (refaccionados/reparados).

El esquema de ciclo de vida presentado hace referencia a las etapas y procesos “genéricos” de los AEE. Sin embargo estos pasos varían según el tipo de sector industrial que se quiere analizar.

Hay que mencionar, por tanto, que dependiendo de si se es productor/importador o comercializador/distribuidor van a existir diferencias en el ciclo de vida de los AEE. A continuación se presentan los esquemas de ciclo de vida por tipo de sector clasificado en el diagnóstico.

Sector Productores/Importadores directos

El caso de las empresas que son Productores/Importadores directos, y que la gran mayoría de su comercialización/distribución la realizan a través de un tercero que cumple ese rol, entonces aplica el mismo esquema de ciclo de vida general de AEE. En la gran mayoría de los casos las empresas realizan un mayor flujo de importaciones que de fabricación local.

Los únicos procesos de recuperación son de AEE que han sido descartados ya sea por: fallas, defectos o devoluciones que llegan directo al productor/importador.

No existe un financiamiento o la creación de sistemas de recolección para usuarios fuera del ciclo de logística inversa tradicional.

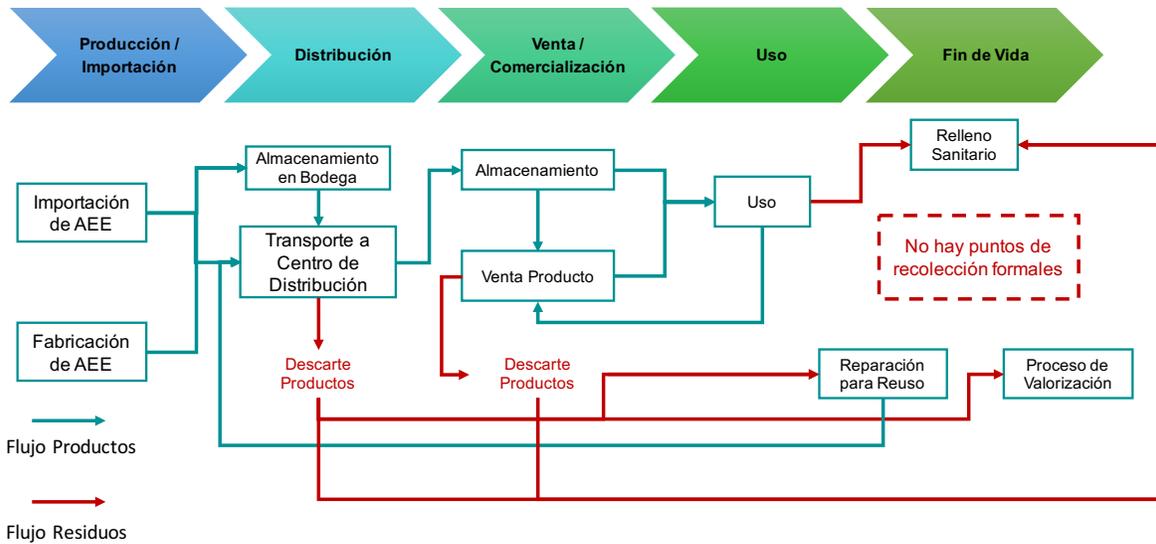


Figura 27: Ciclo de Vida para sector Productores/Importadores de AEE. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Sector Retail/Multitienda y Supermercados

En este caso ambos sectores realizan mayoritariamente una labor de distribución y comercialización, lo que implica que en la actualidad se tiene poca injerencia en la manera de recuperar RAEEs post-consumo.

Lo que se diferencia es que este sector también realiza importaciones, y no presenta ningún tipo de fabricación a nivel local.

El esquema de ciclo de vida es similar al de los productores/importadores en ese caso.

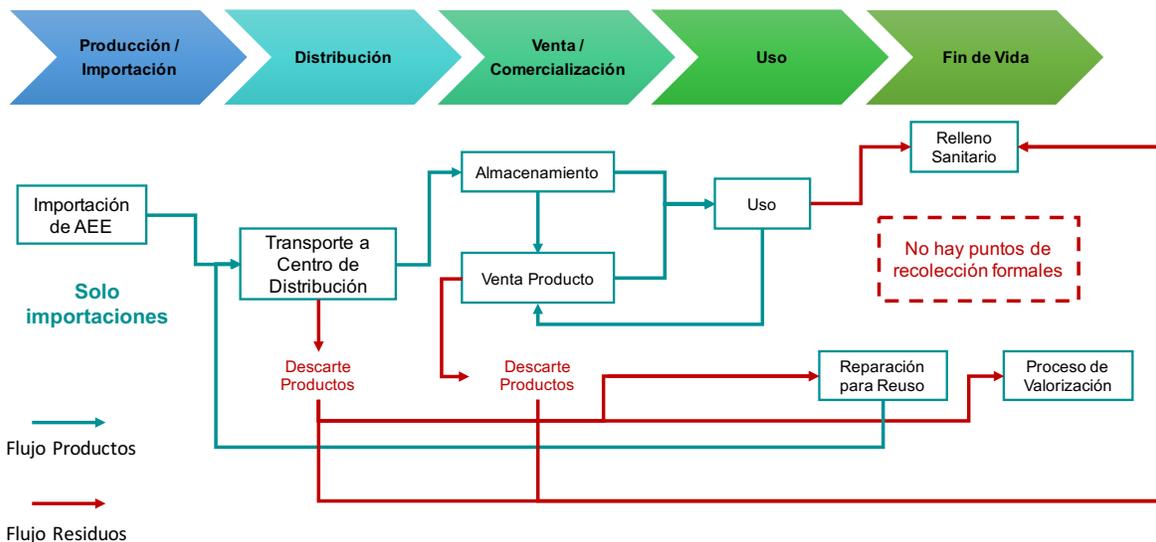


Figura 28: Ciclo de Vida para sector Retail/Multitienda y Supermercados. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

En los dos casos mencionados anteriormente pueden existir procesos de campañas de recolección puntuales, pero no se han establecido esquemas formales de recuperación de RAEE como alternativa.

Los gráficos anteriores representan el ciclo de vida de los AEE bajo un modelo de negocio de compra/venta de estos productos. Sin embargo, los AEE en algunos sectores son utilizados como medio para otorgar un servicio. Este es el caso de las empresas de Telecomunicaciones, en las que el AEE muchas veces se entrega a los clientes bajo la modalidad de arriendo, por lo que su mantenimiento o reemplazo es responsabilidad de la misma empresa que brinda el servicio. En la siguiente figura se esquematiza el ciclo de vida de un AEE bajo un modelo de negocios como éste.

Sector Telecomunicaciones

Como se mencionó anteriormente, en el sector de telecomunicaciones existe venta de ciertos equipos, pero otros equipos son arrendados a los usuarios finales, lo que constituye una alternativa valiosa de recuperación de los equipos para su refaccionamiento o para la extensión de la vida útil, como ilustra el siguiente esquema.

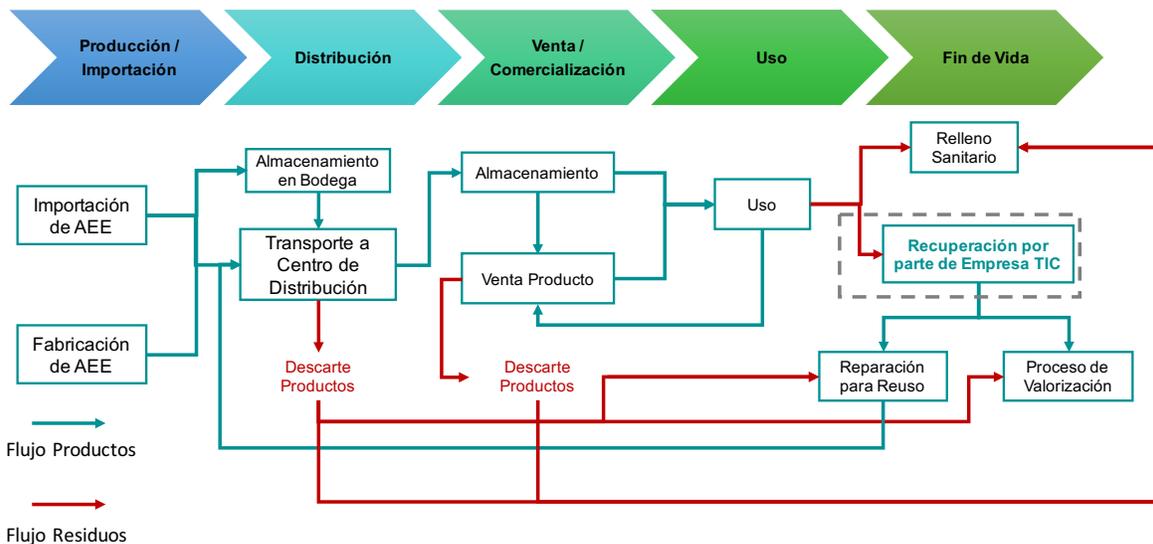


Figura 29: Ciclo de Vida para sector Telecomunicaciones. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

El denominador común para todos los casos mostrados es que existen distintos grados de recuperación y valorización de RAEEs, a través de diferentes modalidades logísticas, realizadas por la empresa de manera interna. Sin embargo, en ningún caso dichas modalidades están enfocadas a atender la

generación de RAEE post-consumo domiciliario. En este sentido si es que se requiere implementar un esquema REP, los sistemas actuales de recuperación facilitan la recolección de un porcentaje menor, asociado a lo que se puede recolectar a nivel Industrial.

Hay algunas experiencias de sistemas de recuperación a través de gestores autorizados y dispuesto para consumidores finales, sin embargo, éstos aún son acciones individuales que no reflejan necesariamente todos los desafíos de llevar a cabo la gestión de REP.

iv. Brechas sectoriales para la implementación de la REP.

En esta sección se entregan los resultados asociados a las brechas que existen en términos de información, conocimiento y preparación de las empresas participantes del diagnóstico respecto a los siguientes temas asociados a una correcta implementación de la REP:

1. Nivel de avance respecto de las obligaciones de los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones. (Art 13)
2. Nivel de avance respecto de los instrumentos para promover la prevención de generación y/o valorización de residuos post-consumo. (Art 4)
3. Nivel de avance respecto de los elementos para configurar un plan de gestión. (Art 26).
4. Relacionamiento con el sector municipal.
5. Capacidad para ser instalación de recepción y almacenamiento.
6. Información sobre pilotos e iniciativas de recuperación de RAEE.
7. Principales desafíos de la empresa frente a implementación REP.
8. Principales dificultades para avanzar y preparar la organización para la implementación de la REP.

Para cada una de estas secciones se realizaron preguntas asociadas a la percepción y manejo de conceptos, principales dificultades y desafíos e iniciativas de implementación asociadas a cada tema.

Se presentan los resultados a través del siguiente formato:

- Resultados a nivel general de todas las empresas
- Resultados a nivel sectorial

Se debe tener en consideración que estos resultados son representativos sólo de las brechas asociadas a la muestra de empresas participantes del estudio. Al igual que en las secciones anteriores se tiene que mantener el cuidado de no interpretar estos resultados como representativos de la realidad de todo el sector de AEE. El sector de AEE es considerablemente mayor en cuanto a número de empresas de lo que se analiza en este diagnóstico.

Aspectos generales sobre la ley 20.920

¿Qué grado de conocimiento sobre la ley 20.920 existe al interior de su organización?

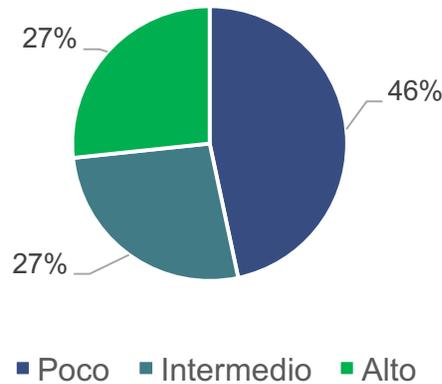


Figura 30: Aspectos generales sobre ley 20.920. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

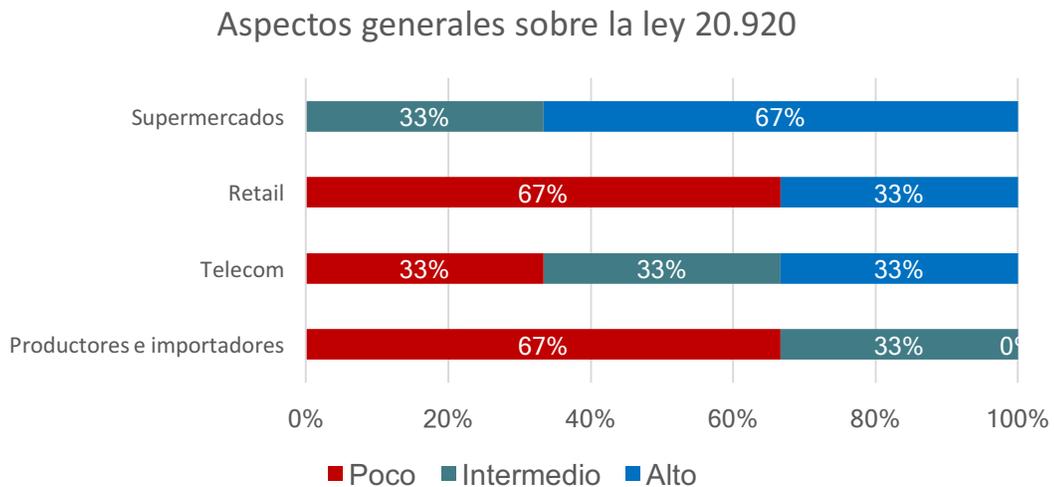


Figura 31: Aspectos generales sobre ley 20.920 por sector. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Una de las brechas más importantes es la **falta de claridad** respecto de la ley y los detalles de su implementación (cuáles serán las exigencias, si dichas exigencias serán diferenciadas por rubro, las consecuencias de la REP a nivel productivo y logístico, etc). Todos estos factores impiden la preparación correcta y con suficiente antelación de las empresas para la implementación de la REP. Por lo demás, la imposibilidad de organizarse para cumplir con esta ley puede causar que las empresas incurran en costos innecesarios.

Otro desafío se relaciona con la **logística** asociada a la correcta implementación de la ley REP. Esto tiene impactos a nivel **externo** ya que conlleva costos adicionales de acopio y gestión, coordinación con diferentes actores de la cadena de valor de los productos (productores, distribuidores, consumidores, recicladores base, sector público, etc.) pero también a nivel **interno**, ya que implica la coordinación entre diversas áreas de las propias empresas y posibles cambios de los procesos productivos, entre otros.

Por último, el tercer desafío mencionado reiteradamente durante las entrevistas se relaciona con los **costos** asociados a la implementación de la ley. Este aspecto resulta relevante, pues es transversal a todos los procesos ligados a la correcta implementación y está vinculado con los desafíos de falta de claridad y logística.

De no existir claridad respecto de los requerimientos, responsabilidades y procedimiento exigidos a las empresas, ellas no pueden crear una hoja de ruta ni anticiparse a las eventualidades que pudieran surgir. Esto constituye dificultades de adaptación desde un punto de vista interno, pero también a nivel de articulación entre actores para llevar a cabo las acciones conjuntas que les permiten abaratar costos. Esto es aplicable tanto en los Sistemas Integrados de Gestión (SIG), como en otras acciones relacionadas con la gobernanza, logística y presupuesto, entre otros.

Nivel de avance respecto a obligaciones que tienen los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones. (Art 13)

Nivel de avance respecto de las obligaciones que tienen los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones. (Art 13)

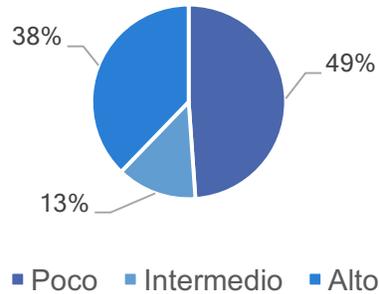
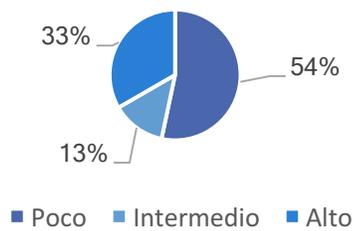


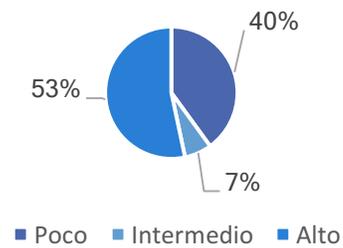
Figura 32: Nivel de avance respecto a obligaciones que tienen los PP respecto a Obligaciones. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Esto se determina en base a las siguientes preguntas

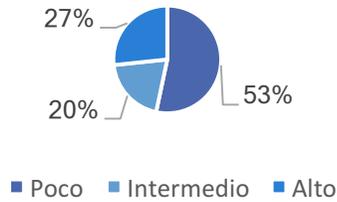
¿Qué grado de conocimiento existe en la empresa sobre el etiquetado como instrumento para la prevención y/o valorización de residuos?



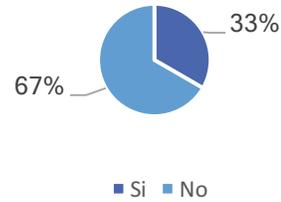
¿Actualmente que tan preparada esta su empresa respecto a la información sobre la cantidad de productos prioritarios y su categorización y vida útil ?



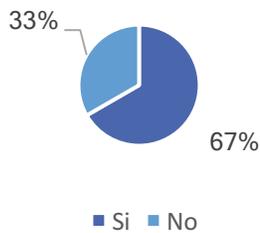
¿Actualmente qué grado de información tienen sobre los gestores y valorizadores que tratan RAEE en Chile?



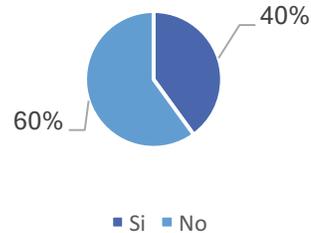
¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de un etiquetado que responda a los criterios de: Educar y orientar al consumidor?



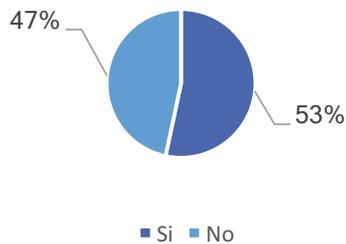
¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de la información sobre la cantidad de productos prioritarios a declarar y la su categorización?



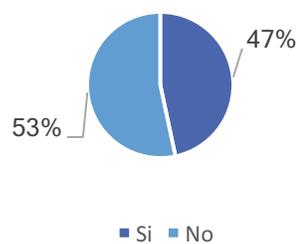
¿Actualmente tienen o han desarrollado estrategias de comunicación y sensibilización para consumidores sobre temas de recuperación y valorización de RAEE ?



¿Actualmente tienen o han desarrollado medidas para la prevención en la generación de resiuo ?



¿Actualmente conocen el % de productos prioritarios que comercializan y que son RAEE categorizados como "Peligrosos" ?



Visto por los sectores descritos en el estudio:

Nivel de avance respecto a obligaciones que tienen los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones. (Art 13)

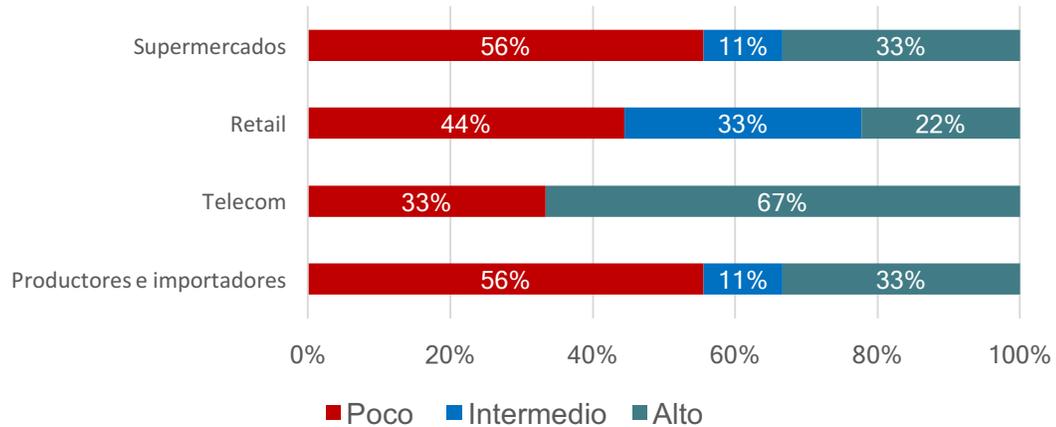


Figura 33: Nivel de avance respecto a obligaciones que tienen los PP respecto a Obligaciones por sector.
Fuente: Elaborado por Regenerativa.

En cuanto al etiquetado:

Un 54% de las empresas desconoce si un esquema REP requiere de un proceso de etiquetado de los productos, así como tampoco sabe si el etiquetado será parte de las obligaciones que se les exigirán. En general las empresas comparten que hasta que no haya requerimiento mediante una ley, ellos no implementarán sellos a gran escala. Esto se relaciona entonces, con la **falta de claridad** en cuanto a los requisitos impuestos a las empresas.

No obstante, ha habido algunas iniciativas independientes relacionadas con el etiquetado, como el “eco-rating” para celulares; el que se basa en estándares internacionales e incluso el uso del logo RAEE.

Otro aspecto relacionado con el etiquetado son los costos asociados a él, la atribución de responsabilidades, la existencia de una posible etapa de transición (particularmente cuál sería el lapso disponible para la transición) y aspectos relacionados con el diseño de los productos de las etiquetas (durabilidad, formato, y espacio, particularmente para productos más pequeños). En ese sentido, los productores e importadores directos cuentan con mayor conocimiento producto de las exigencias vigentes en relación con el etiquetado de seguridad y la eficiencia energética que exige la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

La mayoría de empresas se sienten preparadas respecto a la información sobre la cantidad de productos prioritarios y su categorización y vida útil. Si bien a veces la información está dispersa o requiere de tiempo para obtenerse, dado que se ha participado de las declaraciones anuales de RAEE durante 2017 y 2018, ya se ha avanzado en dilucidar cómo obtener esta información. Sin embargo, para muchas

empresas el primer proceso implicó un esfuerzo mayor dado que no existían antecedentes previos.

Los mayores desafíos asociados son la accesibilidad a esa información (volumen comercializado en términos de peso, y facilidad y rapidez de obtención) y la existencia de un equipo o encargado de gestionar esta información. También se indicó que existe falta de claridad entre las clasificaciones de RETC y las que maneja la industria.

En cuanto al grado de información sobre los gestores que tratan RAEE en Chile, hay una brecha de conocimiento del 53% que declara conocer poco o muy poco sobre los actores intervinientes y qué procesos realizan. Los nombres mencionados son Chile Recicla, Recycla, Degraf, y Midas.

La mayoría de las empresas cuentan con acciones para el desarrollo de la información sobre la cantidad de productos prioritarios a declarar y a su categorización. Todas las empresas participantes han participado del proceso de declaración de productos prioritarios, teniendo que desarrollar mecanismos para hacer el levantamiento de información correspondiente.

Los mayores desafíos asociados son la accesibilidad a esa información (volumen de unidades y pesos promedio, y facilidad y rapidez de obtención) y la existencia de un equipo encargado de ello. También se levantó falta de claridad entre las clasificaciones de RETC y las que maneja la industria.

Pocas empresas han desarrollado estrategias de comunicación y sensibilización para los consumidores en temas de recuperación y valorización de RAEE. Algunas implementan iniciativas independientes (*cambiatones* de Sodimac o la campaña Electrolux "renueva con consciencia", en la cual se devuelve el AEE y se entrega un descuento por un producto nuevo, etc.), sin embargo, son iniciativas aisladas y no como una respuesta a la implementación de la REP. Al mismo tiempo las empresas han manifestado que el desarrollo futuro de estrategias no es algo que vean difícil de establecer.

Las empresas han desarrollado diferentes medidas para la prevención en la generación de residuos principalmente de manera indirecta y no desde acciones concretas en sus operaciones o productos:

- Formación en cursos de ecodiseño y economía circular para encargados de la empresa.
- Recuperación y reparación de AEE para volver a ponerlos en el mercado.
- Recuperación de partes y piezas de AEE en desuso.
- Programas de recuperación de AEE, por ejemplo, Movistar One, donde el plan te permite devolver el equipo y renovarlo por uno nuevo. También hay planes de arriendo de equipos.

Los desafíos asociados a este tema vuelven a ser los costos asociados a realizar cambios estructurales al modelo de operación actual, y el tiempo disponible para implementar estas medidas.

En cuanto a la presencia de sustancias peligrosas en los productos, la mitad dice conocer el porcentaje de sustancias “peligrosas”. De las que declararon no conocer ese porcentaje manifestaron poder obtenerlo fácilmente.

Nivel de avance respecto de los instrumentos para promover la prevención de generación y/o la valorización post-consumo. (Art. 4)

Nivel de avance respecto a los instrumentos para promover la prevención de generación y/o la valorización post-consumo. (Art. 4)

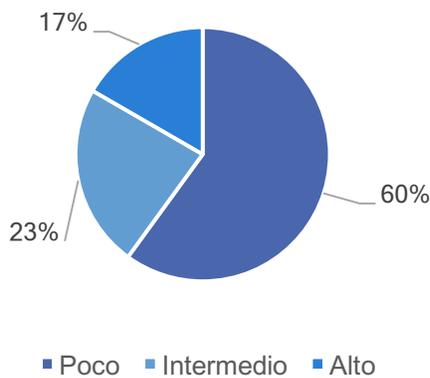
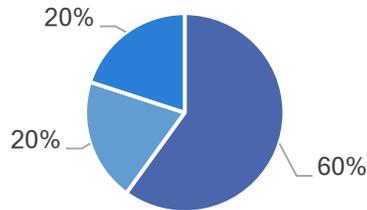


Figura 34: Nivel de avance respecto a los instrumentos para promover la prevención de generación y/o la valorización post-consumo. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

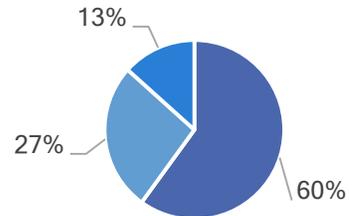
Esto se determina con base en las siguientes preguntas

¿Qué grado de conocimiento existe en la empresa sobre el ecodiseño como instrumento para la prevención y/o valorización de residuos?



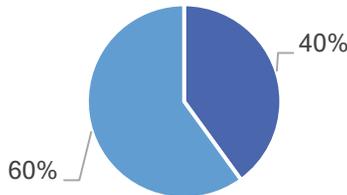
■ Poco ■ Intermedio ■ Alto

¿Qué grado de conocimiento existe en la empresa sobre el uso de sistemas de depósito y reembolso como instrumento para la prevención y/o valorización de residuos?



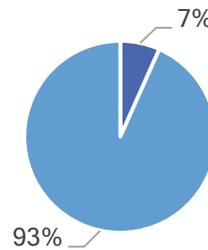
■ Poco ■ Intermedio ■ Alto

¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de Ecodiseño de AEE que comercializa?



■ Si ■ No

¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de sistemas de depósito y reembolso de AEE que comercializa?



■ Si ■ No

A nivel sectorial se resume:

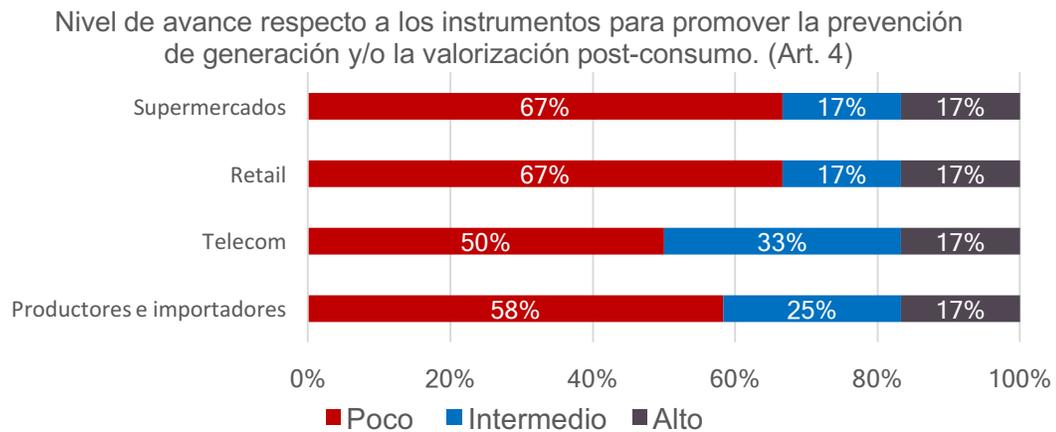


Figura 35: Nivel de avance respecto a los instrumentos para promover la prevención de generación y/o la valorización post-consumo por sector. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Existe un conocimiento muy variado en cuanto al ecodiseño como instrumento para la prevención y/o valorización de residuos, desde conocimientos mínimos y aislados en la gerencia de las empresas, hasta lineamientos estratégicos a nivel corporativo y de toda el área de diseño (en el caso de empresas internacionales).

Varias de las empresas que no tienen iniciativas concretas declaran que podrían abordar el tema de manera indirecta, pero que se requiere de lineamientos claros para la implementación de medidas concretas.

Es importante mencionar que el concepto de ecodiseño se entiende desde una perspectiva más amplia que solamente reducir la cantidad de materiales o el peso de los AEE. En este sentido no necesariamente se aborda desde un foco que responda a exigencias o focos puntuales de un esquema REP. Esto sucede principalmente porque la gran mayoría de los AEE se importan y están sujetos a las decisiones de diseño de fabricantes terceros.

Se han mencionado distintas dificultades para implementar acciones de ecodiseño:

- La **claridad** de qué se entiende por ecodiseño en el sector de AEE.
- El hecho de que hay decisiones que se toman en la casa matriz y no en Chile.
- Sensibilidad de los consumidores frente a productos ecodiseñados (que elija un producto más eficiente)
- Por último, las limitantes al ecodiseño de AEE por requisitos de seguridad y calidad (que no perjudique o vaya en desmedro de las exigencias actuales)

En cuanto a *los sistemas de depósito y reembolso*, existen conocimientos variados entre las empresas, pero la gran mayoría NO implementa iniciativas o acciones para el desarrollo de éstos.

Los puntos críticos detectados son:

- Factibilidad económica y modelo de negocios asociado para incorporar este tipo de iniciativas. (financiamiento de la gestión, modelo de negocios factible, etc.)
- Requerimientos logísticos asociados a un modelo de depósito y reembolso.
- Requerimientos normativos y de permisos para acopio y almacenamiento.

Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión. (Art 26)

Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión. (Art 26)

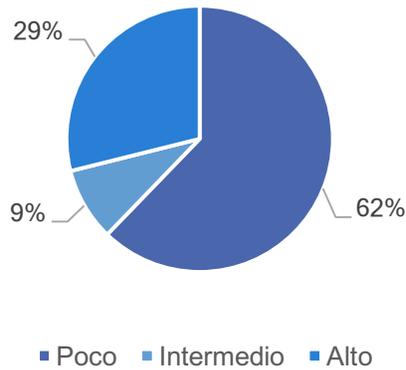


Figura 36: Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión. Fuente: Elaboración Propia.

A nivel sectorial se tiene el siguiente resultado:

Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión. (Art 26)

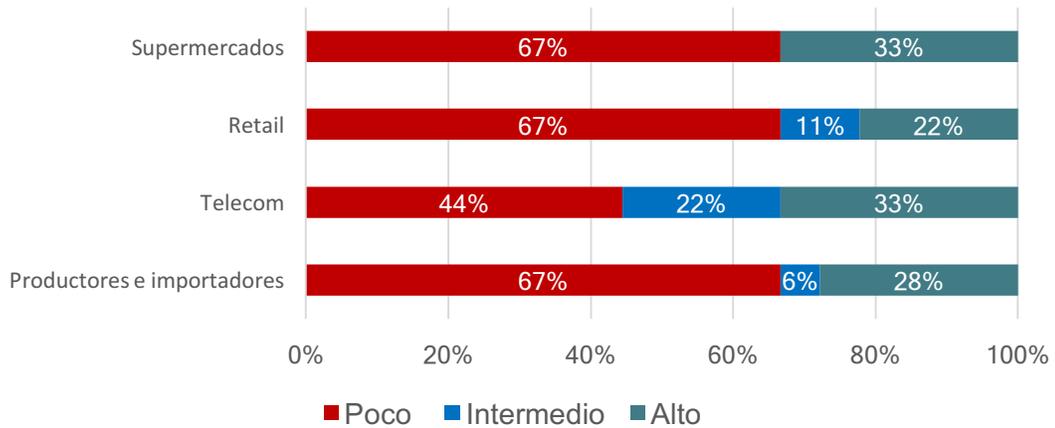
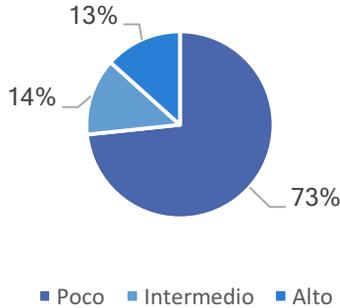


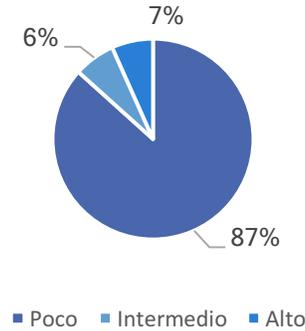
Figura 37: Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión por sector. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Esto se determina en base a las siguientes preguntas

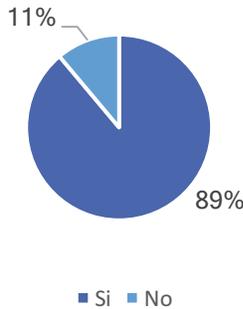
¿Se tiene algún conocimiento sobre las estrategias para lograr el cumplimiento de metas y obligaciones que deberían seguir los SIG? (Cuál es el mejor formato para la recolección?)



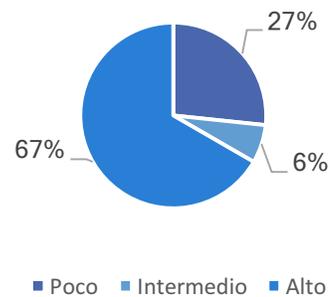
¿Se han podido realizar estimaciones de los costos que implicarán el cumplimiento de metas y obligaciones?



Actualmente poseen la capacidad en la empresa para implementar mecanismos de seguimiento y control de funcionamiento de los servicios contratados para el manejo de residuos.



¿Qué grado de conocimiento y manejo tienen sobre los procedimientos de recolección y entrega de información al Ministerio y de el desarrollo de sistemas de verificación del cumplimiento de planes de acción?



En general hay un bajo nivel de conocimiento respecto a estrategias para lograr el cumplimiento de metas y obligaciones que define la REP, y que deberían seguir los SIG. Esto se debe principalmente a una falta de claridad, especialmente en cuanto a quién debe tener la responsabilidad asociada, y a una falta de incentivos claros respecto a qué acciones concretas se deben seguir para cumplir con la ley.

Sobre la realización de estimaciones de los costos que implicarán el cumplimiento de metas y obligaciones, casi ninguna empresa ha realizado estimaciones. Algunas han hecho estudios internos y/o muy preliminares que no contemplan los costos de manera integral.

La **falta de claridad** con respecto la forma en que se debe implementar la REP en términos logísticos de recuperación, como también en otros ámbitos como lo son la sensibilización de los consumidores dejan diversos desafíos:

- Entender las variables asociadas a costos para la empresa, tales como costo de recuperación de materiales, costos de campañas de educación, costos de administración del SIG, entre otros.
- Tiene que estar el sistema de gestión implementado para saber la operación y la logística para determinar los costos.
- Conocimiento de las metas de recolección y valorización que se van a aplicar.

La mayoría de las empresas dicen poseer capacidad para implementar mecanismos de seguimiento y control de funcionamiento de los servicios contratados para el manejo de residuos, ya sea porque cuentan con una persona o equipo encargado de dicha tarea, o porque lo podrían tener fácilmente.

Del mismo modo, la mayoría dice tener conocimiento y manejo sobre los procedimientos de recolección y entrega de información al Ministerio y del desarrollo de sistemas de verificación del cumplimiento de planes de acción.

Relacionamiento con sector municipal

Nivel de relacionamiento con sector municipal.

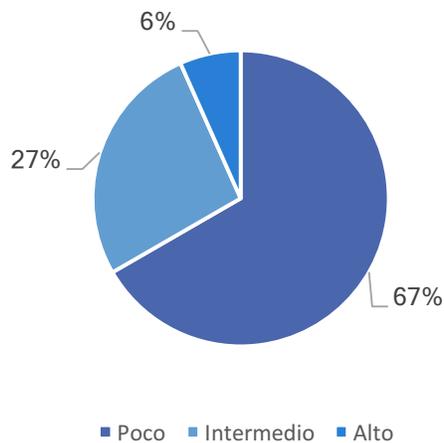


Figura 38: Nivel de relacionamiento con sector municipal. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

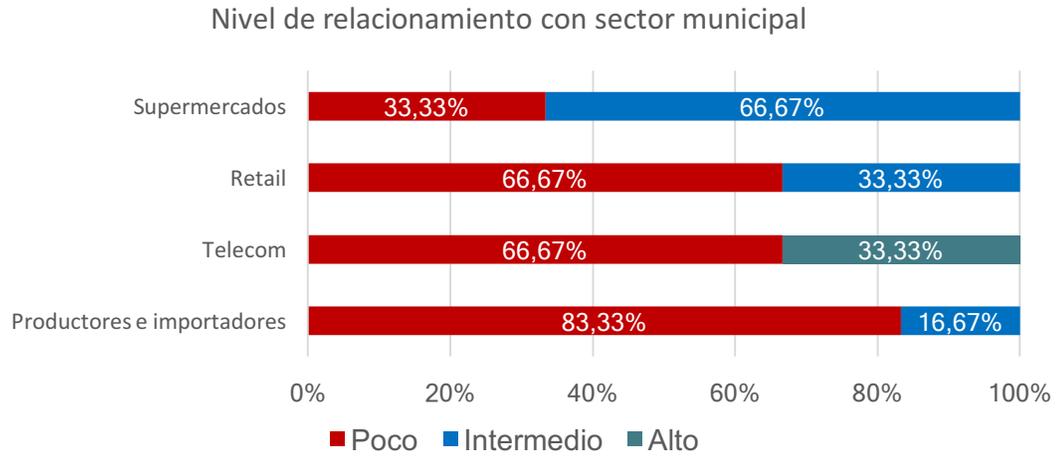
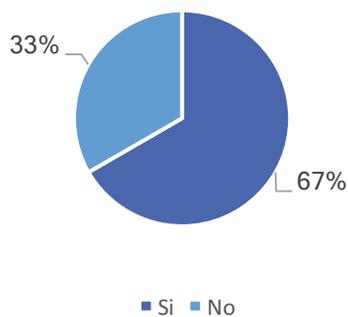


Figura 39: Nivel de relacionamiento con sector municipal por sector. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

En cuanto al grado de relación con las municipalidades, son pocas las empresas que declaran haber establecido algún tipo de conversación con municipalidades para conocer qué acciones están realizando para la implementación de la REP. La gran mayoría no ha tenido ningún tipo de acercamiento.

Capacidad para recepción y acopio de RAEE

¿Actualmente tienen o han desarrollado sistemas para recepción y recolección selectiva de RAEE ?



¿Actualmente poseen espacio disponible en sus instalaciones para la recepción y acopio de RAEE?

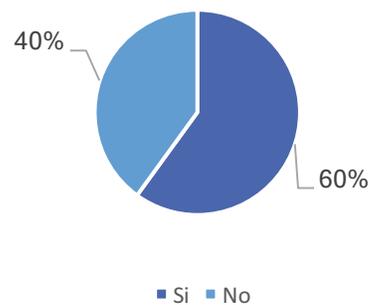


Figura 40: Capacidad para recepción y acopio de RAEE. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

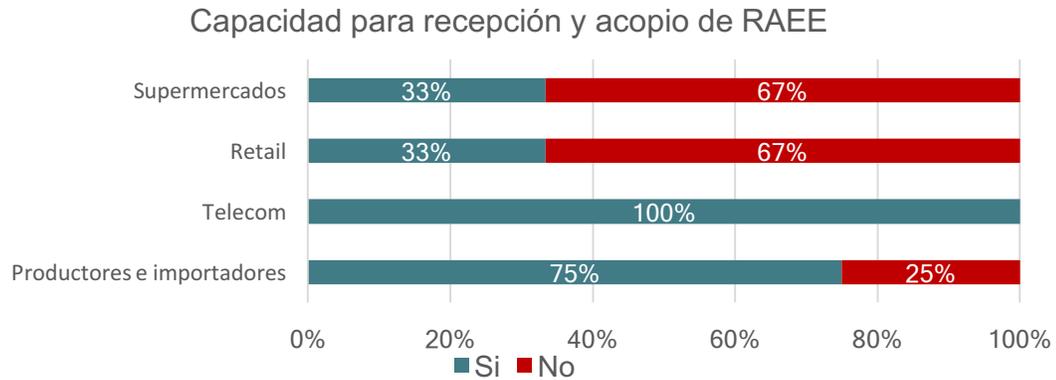


Figura 41: Capacidad para recepción y acopio de RAEE por sector. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Existen diferencias entre las empresas participantes. Los sectores de Telecomunicaciones y de Productores e Importadores declaran que tienen capacidades y facilidades para recibir y acopiar RAEE. Principalmente porque dentro de sus modelos de operación poseen la infraestructura para realizar este tipo de actividades. Es diferente en el caso de los comercializadores, en este caso representados por lo retail y supermercados, que se presenta como una barrera de implementación dado que afecta directamente a su modelo de negocios actual.

Como se menciona anteriormente, los desafíos están asociados a:

- Costos de implementación de las exigencias requeridas.
- Modelo logístico de almacenamiento y recolección.
- Normativas y exigencias a cumplir.

Sobre pilotos e iniciativas de recolección

¿Han realizado pilotos e iniciativas para recuperación y gestión de RAEE?

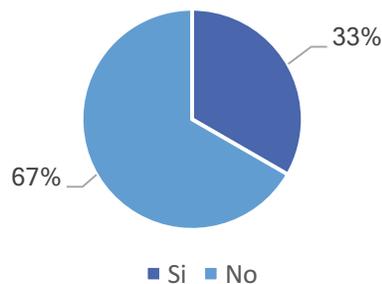


Figura 42: Pilotos e iniciativas de recolección. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

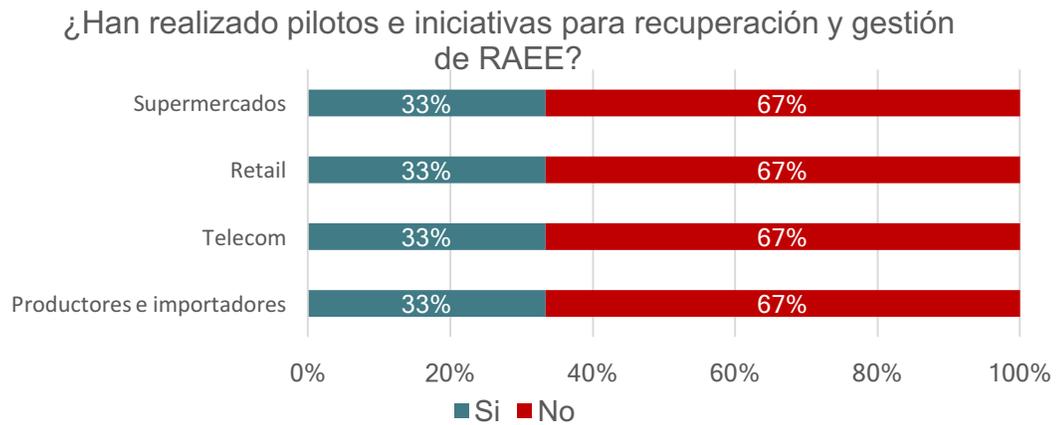


Figura 43: Pilotos e iniciativas de recolección por sector. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Se puede ver que en cada uno de los sectores existe alguna de las empresas participantes que ha realizado pilotos o iniciativas de recolección de RAEE.

Desafíos sectoriales en la implementación de la Ley REP para el sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Si bien la REP brinda un marco y directrices generales, para su implementación, la realidad de cada tipo de residuo es diferente y dependerá de variables de diseño, consumo, logística, valorización entre otros. Para poder establecer un sistema de operación que considere aspectos de recolección, transporte, acopio, reutilización, reciclaje y valorización energética, se revisan los desafíos que se han mencionado en las distintas instancias que se han realizado para la elaboración de este diagnóstico (Entrevistas, reuniones técnicas, revisión de documentos, entre otros). Se consideran las percepciones, inquietudes y reflexiones de todos los actores consultados¹⁷.

Los desafíos mencionados para el sector son:

- Determinación de los criterios para la clasificación y declaración de los tipos de AEE según las categorías y subcategorías existentes, y la capacidad de mantener actualizaciones de la información dado los constantes recambios de tecnología.

¹⁷ En la sección de Metodología se detalla mejor todas las instancias realizadas y los actores considerados.

- Consideración de algunos RAEE como residuos peligrosos, indicando condiciones, exigencias y operaciones logísticas más estrictas, en comparación al proceso de tratamiento de los residuos no peligrosos. De modo que el cumplimiento de las obligaciones y metas establecidas en virtud de la REP, para este tipo de residuos se estima que tendrá un mayor costo.
- Diferencias en los sistemas de logística inversa (recolección, acopio y transporte a las plantas de valorización) entre las categorías designadas para los RAEE. Dadas por la diversidad de AEE en composición y presencia de sustancias peligrosas.
- Incorporación de estrategias de ecodiseño en todo el ciclo de vida, considerando la gran diversidad de AEE, además de las condiciones de negocio y mercado actuales del sector.
- Esquema de trabajo y relacionamiento con los recicladores de base en el manejo de RAEE de manera que exista una integración en las cadenas de recolección y valorización junto al resto de gestores.
- Configuración y gobernanza de Sistemas Integrados de Gestión, considerando el resguardo de las condiciones de libre competencia, además de la información sensible.
- Desarrollar otras legislaciones que puedan complementar los objetivos de recolección y valorización de residuos.

Se profundiza en dos desafíos que para el sector de aparatos eléctricos y electrónicos que han sido mencionados como elementos relevantes y que forman parte de la agenda de trabajo de las empresas que participan en el diagnóstico.

RAEE considerados como Residuos Peligrosos

Dada la variedad de productos, modelos y tecnologías que conforman los AEE, existen algunos que contienen partes o piezas con sustancias que se encuentran en la clasificación de residuos peligrosos del Decreto Supremo (D.S) 148 “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”.

Esto significa que la gestión de aquellos RAEE deberá cumplir requerimientos específicos de la gestión de residuos peligrosos.

Existen dos casos relevantes a considerar dentro de la discusión y que pueden aportar para comprender los casos que se pueden generar en la gestión de RAEE:

- Existe una fracción de RAEE que se generan por recambio de tecnología u algún otro formato de obsolescencia. En otras palabras, un RAEE se genera al momento de ser desechado, independientemente del estado en que se encuentre. Así, en ciertos casos, se generan RAEE que no conllevan ningún tipo de riesgo, dado que se encuentran en el mismo estado de conservación que cuando aún no eran desechados. Por lo mismo, para este tipo de casos será relevante distinguir cuáles son los criterios que aseguran que la integridad de un RAEE sea la apropiada, de modo que no genere ningún riesgo en caso de contener sustancias peligrosas. Si, por el contrario, las condiciones del RAEE no son óptimas (existen daños severos, exposición directa con sustancias peligrosas, entre otros) se deben aplicar criterios que aseguren el cumplimiento de los resguardos exigidos por la normativa vigente.
- Las diferencias en la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos se encuentran en todas las etapas de gestión. Por su calidad de peligrosidad los residuos clasificados de esta manera deben seguir condiciones de recolección, almacenamiento, transporte y disposición final que siguen un manejo más exigente en cuanto a las formas en las que se debe cumplir cada etapa. Siendo el principal criterio el mantener el resguardo y evitar la contaminación y liberación de sustancias peligrosas en el medio ambiente. No existe información sobre como esto puede afectar en la implementación de sistemas de gestión de RAEE. Si se tienen antecedentes de las diferencias en costos de gestión entre residuos no peligrosos y residuos peligrosos. En consecuencia, los impactos en la capacidad de gestión pueden variar dependiendo de los criterios que se utilicen para determinar si un RAEE es considerado como residuo peligroso o no.

Incorporación de Recicladores de Base en la gestión de RAEE

Hoy existe una gestión de RAEE que es realizada por los recicladores de base. La cual en parte ha sido realizada a través de iniciativas y campañas de recolección

por agrupaciones de recicladores de base organizadas en conjunto con municipalidades.¹⁸

Estas experiencias entregan información relevante sobre los tipos de RAEE que se recolectan, las cantidades y los destinos finales. Sumado a esto, han surgido más instancias y programas de trabajo con recicladores de base, permitiendo que se tenga mayor y mejor calidad sobre la capacidad de gestión y el rol social que cumplen al educar y orientar a las personas.

Sin embargo, aún falta mayor información sobre los esfuerzos individuales que se realizan en la actualidad. Los cuales son relevantes para comprender los flujos de los RAEE y la cadena de valor que existe en la actualidad.

A la fecha existen incertidumbres sobre la forma específica en que se va a implementar la gestión de RAEE a nivel logístico. En particular la consideración como residuos peligrosos puede cambiar la forma actual de recuperación y tratamiento que realizan los recicladores de base y por lo tanto afectar directamente su fuente de ingresos.

La integración de los recicladores de base no implica sólo una compatibilidad en términos técnicos y de operación de los sistemas de recolección, sino que también desde la perspectiva de potenciar su capacidad para emprender en negocios de recuperación trabajando en conjunto con los otros gestores autorizados. Es crucial considerar que debe existir un trabajo a largo plazo de acompañamiento de parte de todo el sistema REP dado que es inevitable tener que enfrentar procesos de transformación social en donde los resultados positivos requieren de tiempos y recursos que son más prolongados de lo que el sector privado tiende a considerar.

El Ministerio de Medio Ambiente junto con el Movimiento Nacional de Recicladores de Base, Empresas representadas por SOFOFA¹⁹, y otros sectores públicos comenzaron desde hace un par de años un proceso de capacitación y certificación de recicladores de base que serán reconocidos dentro de la REP. Este es un primer paso importante, ya que permite tener un registro de quienes son los recicladores de base. Si bien esto no asegura que exista una compatibilidad inmediata con los SIG y los gestores, es un requisito mínimo para comenzar un trabajo de más a largo plazo en donde se generen las condiciones de incorporación tanto en lo operacional, en las oportunidades de negocios y en el reconocimiento del trabajo. Estos factores sociales y económicos de inclusión son

¹⁸ <https://www.penalolen.cl/medio-ambiente/programa-de-reciclaje-inclusivo-de-penalolen/>

¹⁹ Sociedad de Fomento Fabril

esenciales para asegurar una operación que mejore en el tiempo y que sea positiva a largo plazo.

En las experiencias REP en otros países, donde no se han incorporado de manera formal a los recicladores de base, éstos siguen existiendo y funcionando al margen de los SIG y los gestores autorizados. Esto perpetua una situación de marginalidad, perjudicando el sistema de gestión de residuos completo dado que incentiva la formación de “free raiders”, el robo de residuos recolectados en sistemas oficiales, aumento de costos en la recolección y distorsión en los precios de comercialización de materiales.

IV. Conclusiones

Se han detectado varios desafíos en distintos ámbitos relacionados con la implementación de un modelo REP para el sector de AEE en Chile, a continuación, se detallan las principales conclusiones:

Mapa de Desafíos y Conclusiones

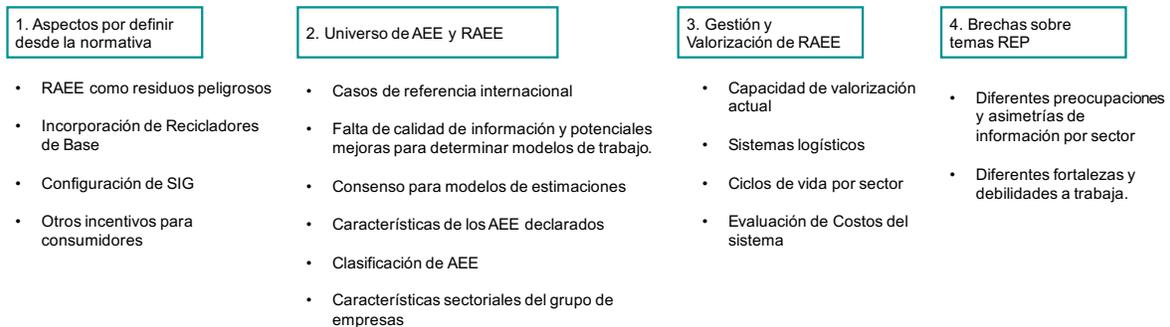


Figura 44: Mapa de principales conclusiones. Fuente: Elaborado por Regenerativa.

Aspectos por definir en la normativa

1. Desde una perspectiva legal los desafíos se relacionan con la definición y consenso sobre los criterios para determinar si un RAEE es considerado como residuo peligroso. Asimismo, esta categorización marca diferencias considerables en términos operacionales, generando posibles variaciones de costos en la gestión de recuperación de RAEE.
2. Un segundo desafío está asociado a incorporar a los recicladores de base desde un inicio en el proceso de implementación de la REP. Entender cuál es la mejor manera para que puedan ser apoyados por todos los actores

del sistema REP y generar oportunidades que creen sinergias con gestores. Al mismo tiempo entender los alcances del rol que cumplen considerando que sea el mejor para el beneficio del sistema REP completo.

3. La REP es un esquema que permite mejorar el desempeño ambiental de la gestión de residuos, sin embargo, su implementación a largo plazo es compleja si no existen nuevos incentivos para que los consumidores aporten y colaboren en mejorar el sistema REP. Además, se debe informar a los consumidores, crear conciencia en ellos y educarlos en la separación y entregar sus residuos de manera apropiada. Es muy probable que exista un periodo de varios años de sensibilización y educación antes de que se puedan ver esos efectos en las cifras de recolección y valorización esperados. Explorar que maneras existen para soportar este proceso entre todos los actores REP es algo que se debe plantear y diseñar.
4. Dado que los plazos considerados para la elaboración y dictación del decreto supremo aplicable en el sector de AEE sería de al menos dos años, se recomienda comenzar a explorar alternativas para la configuración de un Sistema Integrado de Gestión, donde los principales temas abordados sean: Estatutos, Gobernanza, Estructura Administrativa, Modelo de Gestión y Operación, Potencial de Metas de Recolección y Valorización, Construcción del Plan de Gestión, entre otros.

Caracterización de comercialización de AEE y generación de RAEE

5. El caso de España como ejemplo de implementación REP permite tener una primera referencia sobre cómo funciona un formato de REP. Sin embargo, en términos de desempeño no es de los más exitosos dentro de la Unión Europea, se desprenden varios aprendizajes sobre la complejidad de implementar la REP por primera vez y su posterior evolución. Los principales focos son: gradualidad de metas y acciones basada en información real sobre la capacidad de gestión y valorización, transparencia en costos de operación por parte de los SIG, conocer costos de inversión en educación, comunicación y sensibilización de los consumidores, gobernanza de los SIG, interacción entre uno o varios SIG, capacidad de fiscalización por parte de la autoridad, entre otros. Se puede mantener un proceso de monitoreo y diálogo cercano entre los actores REP para responder de manera oportuna ante las complejidades que vayan apareciendo. Durante la implementación de la REP, es bueno poder tener fases de pruebas para que las empresas tengan mejor conocimiento del comportamiento y de cuales estrategias son más efectivas.
6. A la fecha aún existe falta de información de calidad sobre la comercialización de AEE y, también sobre la generación de RAEE. La información presenta problemas, como la falta de registros, la poca claridad del detalle de productos, la identificación de los importadores entre otros.

Además, los estudios revisados arrojan cifras disímiles y estimaciones variadas, además de distintos criterios y de considerar productos diferentes. Estas asimetrías de información deben trabajarse, para lograr consenso en metodologías efectivas, mejorar la calidad de la información, tener criterios para estimaciones y realizar ejercicios de estimación de manera más frecuente. Esta información se puede trabajar desde los registros existentes en el Servicio Nacional de Aduanas y el registro de certificaciones de AEE de parte de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

7. Se requiere mejorar y realizar otros levantamientos de información sobre la comercialización de AEE y la generación de RAEE respectivamente. Un ejemplo es hacerlo en base a cuotas de mercado, sin embargo, esto es algo que se debe continuar trabajando entre todos los actores REP para llegar a consensos sobre una metodología que permita hacer las estimaciones anuales. A su vez se asume que al aumentar la información desde las declaraciones de las propias empresas se podrán realizar mejores estimaciones. Por el momento para efectos de este informe se ha determinado que los valores encontrados tanto a nivel de las importaciones analizadas como en los cuestionarios aplicados a las empresas participantes del estudio, permite tener un orden de magnitud (el cual es coherente con otros estudios) de las cifras de comercialización de AEE y generación de RAEE, y permiten determinar ciertos rangos mínimos y máximos como referencia. Se asume que la cifra real se debe encontrar dentro de los rangos mencionados. En este sentido se debe seguir trabajando para obtener una metodología consensuada entre todos los actores REP.
8. Existe falta de información precisa, tanto en los supuestos utilizados como base del trabajo, como en el trabajo mismo de determinar las glosas de los códigos arancelarios que contienen los AEE. Como consecuencia, tampoco existe certeza sobre el número de personas jurídicas afectas a la ley. Asimismo, debe iniciarse un trabajo conjunto con el Servicio Nacional de Aduanas y con todos los sectores para mejorar los registros de importaciones de AEE. Esto permitirá mejorar considerablemente las estimaciones y proyecciones a largo plazo sobre la comercialización.
9. Se ha encontrado que el 80-20 en términos de unidades de AEE encontrados en las encuestas indica que en un grupo reducido de productos se concentran los mayores volúmenes. Esto permite orientar las acciones y los criterios para fijar metas de recolección y valorización. Se pueden desarrollar estrategias de recolección en base a focalizar esfuerzos al inicio en recuperar los RAEE que más presencia hay en el sistema.
10. En el caso de los electrodomésticos grandes y pequeños, aún existe confusión respecto de su clasificación y declaración. Asimismo, dado lo dinámico del sector de AEE aparecen nuevos productos que pueden estar contenidos en más de una categoría. Idealmente debe generarse un listado

de los principales productos y sus respectivas categorías que se pueda actualizar y permita guiar una correcta declaración de AEE comercializados. Así, con el tiempo habrá mejor conocimiento de las empresas en esta materia, facilitando la existencia de criterios claros de clasificación cuando aparezcan nuevos AEE.

11. De la revisión de los AEE declarados en las encuestas se puede evidenciar que los productores y/o importadores directos concentran la mayor cantidad de productos puestos en el mercado y de los cuales se deben responsabilizar. Por otro lado las empresas que son distribuidoras y comercializadoras juegan un rol clave al momento de ser un nexo entre la generación del RAEE y el productor que debe cumplir metas. Es importante ver que sinergias existen en esta relación de manera que sea un elemento positivo para la implementación de la REP. Se puede evaluar si es que existe un modelo de negocios relevante para los distribuidores y comercializadores que sea complementario y que ofrezca servicios a los propios SIG.

Gestión de RAEE

12. Respecto de las cifras de valorización de RAEE en Chile, existen diferentes estudios y resultados, sin embargo, el factor en común es determinar cuál es la capacidad de valorización de las empresas y qué cantidad de RAEE es valorizada actualmente, número que lógicamente es muy bajo en comparación a la cantidad de AEE comercializados. Esto es relevante dado que para la fijación de metas de recolección y valorización se debe conocer tanto la capacidad actual existente, como los requerimientos para aumentarla en el mediano y largo plazo.
13. El proceso de valorización de RAEE varía mucho por tipos de familias de AEE. Esto implica que, en un sistema de logística inversa, puede haber varios formatos de recolección funcionando simultáneamente y por tanto requerimientos de infraestructura, condiciones y otros son muy diversos. Se debe trabajar en identificar las diferencias y restricciones que tienen las familias de RAEE por categoría REP, principalmente asociados a la capacidad de valorización. Considerar todos los RAEE como un solo gran grupo puede significar aumentos considerables en la capacidad de poder procesar y valorizar si es que no se tiene la infraestructura adecuada.
14. Existen distintos modelos de gestión interna a nivel de las empresas que participan en el diagnóstico. Esto varía según el sector al cual pertenecen y por tanto al formato de comercialización que tienen de los AEE. Se destaca que los modelos de negocios de arriendo de equipos, han desarrollado sistemas de recuperación y reparación que se pueden acoplar de manera rápida a un esquema REP. Al mismo tiempo indican que existen capacidades instaladas de reparación y reutilización de partes y piezas de

AEE que responden al principio de prevención de generación de residuos que promueve la REP.

15. Es necesario poder avanzar en determinar el modelo de gestión y operación para el cumplimiento de las futuras metas de recolección y valorización de los RAEE. Esto es un factor que facilita y permite establecer y configurar las condiciones para conformar un SIG, estimar costos y futuros requerimientos para implementar acciones claras que respondan a las exigencias de la REP.
16. Conocer las variables de generación de RAEE, capacidad de gestión del país y la oferta de gestores son cruciales para poder realizar estimaciones de los costos asociados al cumplimiento de metas de recolección y valorización.

Brechas de las empresas sobre temas REP

17. Es importante considerar que existen numerosas brechas de información en diversos aspectos que regulará el decreto supremo de la ley REP. Nos referimos tanto a brechas a nivel de grupo completo de empresas como a nivel sectorial. Se evidencia que por cada sector existen diferentes preocupaciones respecto de la implementación de un esquema REP. Es importante generar espacios de discusión, articulación y organización entre las empresas con el fin de avanzar en conjunto en las soluciones a cada una de las preocupaciones.
18. Dentro del grupo de empresas participantes en este estudio, cada entidad tiene diferentes fortalezas y debilidades en aspectos relacionados con la REP. En consecuencia, estamos frente a una oportunidad de trabajo colaborativo, generando así acercamientos que faciliten el proceso de genera uno o varios SIG.

V. Bibliografía

- Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile aplicada a los Aparatos Eléctricos - febrero 2015 – Amphos XXI para el Ministerio del Medio Ambiente.
- Asesoría para la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile. Sector de aparatos eléctricos y electrónicos – septiembre 2017 – My Global Lab / Dr. Ignacio Duque para el Ministerio del Medio Ambiente.
- Situación del reciclaje de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en España – 2018 – Informe de Inteligencia – Cámara de Comercio de Santiago.
- Presentación “Conformación de Mesa de Trabajo MMA – CCS” – Enero 2018 – Oficina de Residuos y Riesgo Ambiental, MMA – Cámara de Comercio de Santiago.
- Estudio de Importaciones de AEE – 2017 – Consultor externo – Cámara de Comercio de Santiago.
- Catastro Nacional de Instalaciones de Recepción y Almacenamiento, e instalaciones de valorización de residuos. – Mayo 2018 – Inversiones e Inmobiliaria Huaiquilaf – MMA.
- Extended Producer Responsibility UPDATED GUIDANCE - Abril 2016 – Working Party on Resource Productivity and Waste – Environment Policy Committee OCDE.
- Extended Producer Responsibility National, International, and Practical Perspectives – 2013 - Lifset, Reid; Atasu, Atalay and Tojo, Naoko ; Journal of Industrial Ecology - The International Institute for Industrial Environmental Economics – Yale School of Forestry and Environmental Studies.
- Extended Producer Responsibility: Stakeholder Concerns and Future Developments – 2014 – INSEAD Social Innovation Center and the European Recycling Platform (ERP).
- Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P. : The Global E-waste Monitor – 2017, United Nations University (UNU), International

Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna.

- WEEE System Setup A comparison of Sweden, Norway and Denmark – 2015 – Swedish Environmental Research Institute.
- Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P.: The Global E-waste Monitor – 2017, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna.
- Giménez, A., Rodríguez, L., Puyuelo, B., Mirone, P., & Castaño, J. (2015). EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR EN CHILE APLICADA A LOS APARATOS ELÉCTRICOS. Amhpos 21 y Ministerio del Medio Ambiente de Chile.
- Herrera, D. (Sin año). Consultoría “Elaboración de una Propuesta de Apertura del Arancel Aduanero para Implementar el Proyecto de Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), y para dar Cumplimiento Al Convenio De Basilea”. En este estudio se mencionan una serie de glosas que contienen AEE.
- Servicio Nacional de Aduanas. Registros de importaciones 2014-2017. http://datos.gob.cl/organization/servicio_nacional_de_aduanas

VI. Anexos

Anexo I: Definiciones de principales normas que conforman el marco regulatorio aplicable al manejo de residuos en Chile.

Leyes de carácter Ambiental

- Decreto Supremo (DS) N° 1150 de 1980, del Ministerio del Interior, “Constitución Política de la República de Chile”, publicada en el Diario Oficial con fecha 24 de octubre de 1980.
 - En su artículo 19 N°8 consagra el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y la obligación del Estado de resguardar adecuadamente dicha garantía para todos los ciudadanos. Cualquier norma de carácter ambiental, sin importar su rango o naturaleza jurídica, debe ceñirse y respetar lo establecido en este artículo.
- D.F.L. N° 725 de 1968, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 31 de enero de 1968 que establece el Código Sanitario.
 - Establece una serie de normas para la gestión de residuos, entregando a la autoridad sanitaria de manera exclusiva la potestad de otorgar autorizaciones para el manejo y gestión de residuos. Dichas potestades y competencias son reconocidas por la Ley 20.920 (explicada a continuación).
- D.L. N° 3.063 de 1979 y su modificación por DS N° 2.385 de 1996, del Ministerio del Interior, publicado en el Diario Oficial con fecha 20 de noviembre de 1996, Ley sobre Rentas Municipales.
 - Regula el servicio municipal de extracción de residuos sólidos domiciliarios, definiéndolos y facultando a los municipios para cobrar una tarifa asociada a la prestación de dicho servicio.
- Ley N° 18.902 de 1989, del Ministerio de Economía, publicada en el Diario Oficial con fecha 27 de enero 1990, que crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
 - Crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), asignándole la potestad de regular y fiscalizar la generación y tratamiento de residuos industriales líquidos.
- Ley N° 18.695 del Ministerio del Interior, publicada en el Diario Oficial con fecha 26 de julio 2006, Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades
 - Entrega a los Municipios la función de aseo y ornato de las respectivas comunas, incluyendo en ella la extracción de basura.

- Ley N° 19.300 de 1994, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicada en el Diario Oficial con fecha 09 de abril 1994, que establece las Bases Generales del Medio Ambiente.
 - Establece como función del Ministerio del Medio Ambiente la proposición de políticas y formulación de normas, planes y programas en materia de residuos. Adicionalmente establece la necesidad de someter a evaluación ambiental los proyectos vinculados al manejo de residuos.
- Ley 20.879 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, publicada en el Diario Oficial con fecha 25 de noviembre de 2015, que sanciona el transporte de desechos hacia vertederos clandestinos.
 - Establece multas y otras sanciones para quienes encarguen o realicen transporte, traslado o depósito de desechos de cualquier tipo en lugares que no estén especialmente habilitados para ello.
- Ley 20.920 del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial con fecha 16 de junio de 2016, que establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.
 - Es la más reciente y completa norma que aborda el tema de la gestión de residuos de manera integral, estableciendo instrumentos concretos - siendo el principal la asignación de responsabilidad extendida del productor- y de fomento a la reutilización, reciclaje y valorización de residuos.

Tratados Internacionales ratificados por Chile

- DS N° 685 del 13 de octubre de 1992, del Ministerio de Relaciones Exteriores, que promulga el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”.
 - Regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y establece obligaciones para asegurar el manejo y disposición ambientalmente responsable de éstos.

Reglamentos

- DS N° 298 de 1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial con fecha 11 de febrero de 1995, que reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.
 - Establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas.

- DS N° 609 de 1998, del Ministerio de Obras Públicas, publicado en el Diario Oficial con fecha 20 de Julio de 1998, que establece la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.
 - En línea con la facultad exclusiva a la SISS, fija los valores máximos para las descargas de determinados contaminantes contenidos en los residuos industriales líquidos que se descargan en sistemas de alcantarillados.

- DS N° 594 de 1999, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 29 de abril de 2000, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
 - Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo y fija los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y físicos, y los límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

- DS N° 90 de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 7 de marzo de 2001, que establece la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.
 - Regula la descarga de contaminantes hacia cursos de aguas marinas y continentales superficiales mediante la fijación de límites máximos permisibles para la descarga de residuos líquidos.

- DS N° 46 de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 17 de enero de 2003, que establece la norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.
 - Regula la descarga de contaminantes hacia aguas subterráneas, mediante la fijación de límites máximos permisibles para la descarga de residuos líquidos.

- DS N° 148 de 2004, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 16 de junio de 2004, aprueba el reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.
 - Establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

- DS N° 157 de 2005, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 30 de junio de 2007, aprueba el reglamento de pesticidas de uso sanitario y doméstico.
 - Regula las condiciones de registro, autorización, fabricación, importación, almacenamiento, envase, expendio, tenencia, transporte, distribución, promoción, publicidad, aplicación y eliminación de pesticidas de uso sanitario y doméstico.

- DS N° 190 de 2005, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 31 de octubre de 2005, que determina las sustancias cancerígenas para efectos del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (DS N° 148 de 2004).
 - Determina y lista aquellas sustancias tóxicas crónicas que tienen efectos cancerígenos.

- DS N° 209 de 2005, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 15 de marzo de 2006, que fija los valores de toxicidad de las sustancias para efectos del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (DS N° 148 de 2004).
 - Establece valores de toxicidad para diversas sustancias tóxicas agudas o crónicas.

- DS N° 69 de 2006, del Ministerio de Economía, fomento y reconstrucción, publicado en el Diario Oficial con fecha 22 de mayo de 2006, que aprueba el reglamento que contiene las condiciones generales para la fijación de la tarifa de aseo que las municipalidades cobrarán por el servicio de extracción usual y ordinaria de residuos sólidos domiciliarios.
 - Contiene las condiciones generales para la fijación de la tarifa de aseo que las Municipalidades cobrarán por el servicio de extracción y transporte de residuos sólidos domiciliarios.

- DS N° 189 de 2008, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 5 de enero de 2008, que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.
 - Establece normas para el manejo de los rellenos sanitarios que permita evitar concurrencia de contingencias de carácter sanitario ambiental, asegurando calidad, constancia y seguridad en el servicio de disposición final de residuos domiciliarios.

- DS N°4 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 28 de octubre de 2009, que aprueba el reglamento para el manejo de lodos generados en las plantas de tratamiento de aguas servidas.

- Establece la clasificación sanitaria de los lodos y las exigencias sanitarias mínimas para su manejo, además de las restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de lodos en determinados suelos.
- DS N°2 de 2010, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 3 de julio de 2010, que regula la autorización de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos consistentes en baterías de plomo usadas.
 - Prohíbe el movimiento transfronterizo de baterías de plomo usadas, desde Chile a terceros países, en tanto existan en el país instalaciones con capacidad para procesar estos residuos peligrosos.
- DS N° 3 de 2012, del Ministerio de Salud, publicado en el Diario Oficial con fecha 23 de mayo de 2012, que aprueba el reglamento para el manejo de lodos provenientes de las plantas de tratamiento de efluente de la industria procesadora de frutas y hortalizas.
 - Fija las condiciones ambientales y sanitarias de almacenamiento, transporte, aplicación al suelo de los lodos provenientes de plantas de tratamiento de efluentes de la industria procesadora de frutas y hortalizas.
- DS N° 40 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 12 de agosto de 2013, que aprueba el reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
 - Establece el procedimiento al que se deben someter los proyectos y actividades que cuyo impacto ambiental deba ser evaluado con anterioridad a su ejecución, según lo establecido en la Ley 19.300 (bases generales del medio ambiente).
- DS N° 1 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 2 de mayo de 2013, que aprueba el reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC).
 - Regula el RETC en cuanto base de datos accesible al público, destinada a capturar, recopilar, sistematizar, conservar, analizar y difundir la información sobre emisiones, residuos y transferencias de contaminantes potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente, generados en actividades industriales o no industriales o transferidos para su valorización o eliminación.
- DS N° 38 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 22 de julio de 2013, que aprueba el Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión.

- Establece el procedimiento y los requisitos para la dictación de las normas de primarias y secundarias de calidad ambiental, y las normas de emisión, que fijan los valores máximos o mínimos de concentración, carencia o emisión contaminantes al ambiente.
- DS N° 29 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 12 de septiembre de 2013, que establece norma de emisión para incineración, co-incineración y co-procesamiento.
 - Establece valores máximos para las emisiones tóxicas derivadas de los procesos de incineración, co-incineración y co-procesamiento.
- DS N° 43 de 2016, del Ministerio de Salud, que aprueba el reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. Publicado en el Diario Oficial con fecha 29 de marzo 2016.
 - Establece las condiciones básicas de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosa que eviten el riesgo a la salud de la población.
- DS N° 7 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 17 de octubre de 2017, que aprueba el reglamento del fondo para el reciclaje.
 - Regula el funcionamiento de un fondo para la prevención de la generación, el fomento de la reutilización y la valorización de residuos, que financia proyectos, programas y acciones, ejecutados por municipalidades o asociaciones de éstas.
- DS N° 8 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 30 de noviembre de 2017, reglamento que regula el procedimiento de elaboración de los DS establecidos en la ley N° 20.920 art. N° 4 y 14.
 - Establece el procedimiento y los requisitos para la dictación de los decretos que establezcan los instrumentos de gestión de residuos que señala la ley, y de aquellos decretos que establezcan metas y obligaciones asociadas a la recolección y valorización de residuos calificados como productos prioritarios de acuerdo a la ley.

Resoluciones

- Resolución N° 5.081 de 1993, del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial con fecha 18 de marzo de 1993, que establece el sistema de declaración y seguimiento de desechos sólidos industriales.

- Resolución Exenta (Res. Ex.) N° 425 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial con fecha 26 de mayo de 2017, que realiza primer requerimiento de información a los productores prioritarios que indica.
- Resolución Exenta (Res. Ex.) N° 483 de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial con fecha 14 de junio de 2017, que realiza segundo requerimiento de información a los productores prioritarios que indica.

Normas Chilenas (Instituto Nacional de Normalización)

- NCh 387 Of. 1955, del Ministerio de Economía. Medidas de seguridad en el Empleo y manejo de materias inflamables.
- NCh 382 Of. 2004. Sustancias peligrosas: Clasificación general.
- NCh 2120 Of. 2004. Sustancias peligrosas: Partes 1 a 9: Clase 1 a 9.
- NCh 758 Of. 1971. Ministerio de Economía. Sustancias peligrosas – Almacenamiento de líquidos inflamables - Medidas particulares de seguridad.
- NCh 389 Of. 1972. Sustancias peligrosas-Almacenamiento de sólidos, líquidos y gases inflamables - Medidas generales de seguridad.
- NCh 2190 Of. 2003. Transporte de sustancias peligrosas - Distintivos para identificación de riesgos.

Normas chilenas oficiales a cuyo contenido normativo se someten voluntariamente las empresas firmantes del presente Acuerdo:

- NCh 2797 Of. 2009, Acuerdos de Producción Limpia (APL) – Especificaciones.
- NCh 2796 Of. 2009, Acuerdos de producción Limpia (APL) –Vocabulario.
- NCh 2807 Of. 2009, Acuerdos de producción Limpia (APL) – Diagnóstico, seguimiento, control, evaluación final y certificación de cumplimiento.
- NCh 2825 Of. 2009, Acuerdos de Producción Limpia (APL)-Requisitos para los auditores y procedimiento de la auditoría de evaluación de cumplimiento.

Anexo II: Definiciones relevantes en el contexto de la gestión de residuos.

A continuación, se presentan el listado de definiciones relevantes al contenido de este diagnóstico:

- *Acopio temporal*: Acción de almacenar un residuo industrial, en tanto se envía a su almacenamiento final.
- *Almacenamiento o acumulación de residuos*: Se refiere a la disposición intermedia conservación de residuos en un sitio y por un lapso de tiempo.
- *Aparato eléctrico y electrónico (AEE)*: Todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna.
- *Centro de acopio*: Instalación de almacenamiento de residuos donde se reciben y acumulan residuos en forma selectiva, provenientes de puntos verdes y puntos limpios o de recolección selectiva. Estas instalaciones pueden o no realizar un pretratamiento, para su posterior valorización.
- *Ciclo de vida de un producto*: Todas las etapas del desarrollo de un objeto o sustancia, desde la adquisición de materia prima e insumos, para la producción, comercialización y uso de un producto, hasta su valorización o eliminación.
- *Co-proceso*: Véase definición de valorización energética.
- *Comercializador*: Dar a un producto prioritario condiciones y vías de distribución para su venta, por lo que dicho concepto comprende las siguientes actividades:
 - Enajenar un producto prioritario distinto de los envases y embalajes o un bien envasado o embalado por primera vez en el mercado nacional.
 - Enajenar bajo marca propia un producto prioritario distinto de los envases y embalajes o un bien envasado o embalado adquirido de un tercero que no es el primer distribuidor.
 - Importar un producto prioritario distinto de los envases y embalajes o un bien envasado o embalado para su propio uso profesional.
- *Componentes*: artículos o productos que cuando están montados permiten que un AEE funcione correctamente.

- *Consumidor de AEE:* Todo generador de un residuo de producto prioritario correspondiente a aparato eléctrico y electrónico.
- *Consumidor industrial:* todo establecimiento industrial, de acuerdo a la ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, que genere residuos de un producto prioritario.
- *Contenedor de residuos:* Recipiente en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado.
- *Destinatario:* Propietario, administrador o persona responsable de una instalación expresamente autorizada para eliminar residuos generados fuera de ella.
- *Disposición final:* Procedimiento de eliminación de residuos sólidos mediante su depósito definitivo en el suelo con o sin tratamiento previo.
- *Distribuidor:* Toda persona natural o jurídica, distinta del productor, que comercializa un producto prioritario antes de su venta al consumidor.
- *Ecodiseño:* Integración de aspectos ambientales en el diseño del producto, envase, embalaje, etiquetado u otros, con el fin de disminuir las externalidades ambientales a lo largo de todo su ciclo de vida.
- *Eliminación:* Todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas.
- *Envase:* Recipiente que se usa para contener una sustancia.
- *Envase de venta o envase primario:* Todo envase diseñado para constituir en el punto de venta una unidad de venta destinada al consumidor o usuario final.
- *Envase colectivo o envase secundario:* Todo envase diseñado para constituir en el punto de venta una agrupación de un número determinado de unidades de venta, tanto si va a ser vendido como tal al usuario o consumidor final, como si se utiliza únicamente como medio para reaprovisionar los anaqueles en el punto de venta; puede separarse del producto sin afectar a las características del mismo.
- *Envase de transporte o envase terciario:* Todo envase diseñado para facilitar la manipulación y el transporte de varias unidades de venta o de

varios envases colectivos con objeto de evitar su manipulación física y los daños inherentes al transporte. El envase de transporte no abarca los contenedores navales, viarios, ferroviarios ni aéreos.

- *Generador*: Poseedor de un producto que lo desecha o tiene la intención u obligación de desecharlo de acuerdo a la normativa vigente.
- *Gestión de residuos*: Todas las operaciones a las que se somete un residuo luego de su generación, incluyéndose entre otras, su almacenamiento, transporte, reciclaje, reutilización, valorización o eliminación.
- *Gestor*: Persona natural o jurídica, que realiza cualquiera de las operaciones que componen el manejo de residuos, sea o no el generador de los mismos.
- *Incinerador o instalación de incineración*: Toda construcción donde se realiza un tratamiento de destrucción térmica de sustancias o materiales distintos a los combustibles tradicionales y bajo condiciones de operación controladas. Incluye la incineración de gases generados en procesos de pirolisis o gasificación.
- *Instalación de almacenamiento*: Lugar o instalación de recepción y acumulación selectiva de residuos debidamente autorizado, previo a su envío hacia una instalación de valorización o eliminación.
- *Instalación de manejo*: Todo recinto, edificación, construcción o medio, fijo o móvil, debidamente autorizado, donde se realiza un manejo de residuos, incluyendo, entre otras, centros de acopio, instalaciones de almacenamiento, pretratamiento, tratamiento, reciclaje, valorización energética y/o eliminación, bajo condiciones de operación controladas.
- *Manejo*: Todas las acciones operativas a las que se someten los residuos, incluyendo, entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento.
- *Manejo ambientalmente racional*: La adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los residuos se manejen de manera que el medio ambiente y la salud de las personas queden protegidos contra los efectos perjudiciales que pueden derivarse de tales residuos.
- *Mejores prácticas ambientales*: La aplicación de la combinación más exigente y pertinente de medidas y estrategias de control ambiental.

- *Mejores técnicas disponibles:* La etapa más eficaz y avanzada en el desarrollo de los procesos, instalaciones o métodos de operación, que expresan la pertinencia técnica, social y económica de una medida particular para limitar los impactos negativos en el medio ambiente y la salud de las personas.
- *Minimización:* Acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad y/o peligrosidad de un residuo. Considera medidas tales como la reducción de la generación, el reuso y el reciclaje.
- *Peso del AEE o RAEE:* peso en toneladas de los aparatos eléctricos y electrónicos o de su residuo, excluyendo el peso de los embalajes, instrucciones, manuales o similares, los accesorios que no son necesarios para su uso o funcionamiento, y las pilas y baterías que se puedan extraer por el consumidor de AEE.
- *Plan de manejo de residuos:* Conjunto de acciones sistematizadas y secuenciales tendientes a la eliminación de los residuos a través de las operaciones en sus fases de generación, clasificación, almacenamiento, transporte y destino final.
- *Preparación para la reutilización:* Acción de revisión, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos desechados se acondicionan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.
- *Pretratamiento:* Operaciones físicas preparatorias o previas a la valorización o eliminación, tales como separación, desembalaje, corte, trituración, compactación, mezclado, lavado, empaque, entre otros, destinadas a reducir su volumen, facilitar su manipulación o potenciar su valorización.
- *Prevención:* La reducción de la cantidad y de la nocividad para el medio ambiente de los materiales y sustancias utilizadas, en los envases y en los residuos de envase, los envases y residuos de envases en el proceso de producción, en la comercialización, la distribución, la utilización y la eliminación, en particular mediante el desarrollo de productos y técnicas no contaminantes.
- *Producto:* Bien que es fabricado en un proceso productivo a partir de la utilización de insumos y materias primas. En el caso de los productos envasados, comprende de sus ingredientes o componentes y su envase.

- *Producto prioritario:* Sustancia u objeto que una vez transformado en residuo, por su volumen, peligrosidad o presencia de recursos aprovechables, queda sujeto a las obligaciones de la responsabilidad extendida del productor, en conformidad a esta ley.
- *Productor de un producto prioritario o productor:* Persona que, independientemente de la técnica de comercialización: a) enajena un producto prioritario por primera vez en el mercado nacional. b) enajena bajo marca propia un producto prioritario adquirido de un tercero que no es el primer distribuidor. c) importa un producto prioritario para su propio uso profesional.
- *Punto limpio:* instalación de almacenamiento de residuos que cuenta con contenedores, donde se reciben y acumulan selectivamente residuos entregado por la población, para su posterior valorización. En un punto limpio se pueden compactar y enfardar fracciones de residuos. Pueden ser fijos o móviles.
- *Punto verde:* instalación de almacenamiento de residuos de tamaño reducido que cuenta con un máximo de 3 contenedores, los que se ubican en lugares con acceso público (por ejemplo, plazas, supermercados, iglesias, condominios) para la entrega de residuos por la población.
- *Receptor final:* Empresa Recicladora o Centro de Acopio
- *Reciclador:* Gestor que se dedica a realizar actividades de recolección selectiva y/o gestión de centros de acopio.
- *Reciclador de base:* Persona natural que, mediante el uso de la técnica artesanal y semi industrial, se dedica en forma directa y habitual a la recolección selectiva de residuos domiciliarios o asimilables y a la gestión de instalaciones de recepción y almacenamiento de tales residuos, incluyendo su clasificación y pretratamiento.
- *Reciclaje:* Empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el co-procesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética.
- *Recolección:* Operación que consiste en recoger residuos, incluyendo su almacenamiento inicial, con el objeto de transportarlos a una instalación de almacenamiento, una instalación de valorización o de eliminación, según corresponda. La recolección de residuos separados en origen se denomina diferenciada o selectiva.

- *Reciclado orgánico:* El tratamiento aeróbico (compostaje) o anaeróbico (biometanización) mediante microorganismos y en condiciones controladas, de las partes biodegradables de los residuos de envases, con producción de residuos orgánicos estabilizados o de metano. Su enterramiento en un vertedero no se puede considerar una forma de reciclado orgánico.
- *Residuo:* Sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desecha.
- *Residuo peligroso:* residuos o mezcla de residuos que presentan riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos peligrosos (D.S. N° 148/03, del Ministerio de Salud).
- *Residuo Sólido domiciliario:* Se considerarán residuos sólidos domiciliarios a las basuras de carácter doméstico generadas en viviendas y en toda otra fuente cuyos residuos presenten composiciones similares a los de las viviendas.
- *Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE):* todos los aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos de acuerdo a la definición establecida en la Ley N°20.920. Esta definición comprende todos aquellos componentes y accesorios que forman parte del producto en el momento en que se desechan.
- *Responsabilidad extendida del productor (REP):* Régimen especial de gestión de residuos, conforme al cual los productores son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios que comercialicen en el país.
- *Reutilización:* Recuperación de residuos o de materiales presentes en ellos para ser utilizados en su forma original o previa transformación como materia prima sustitutiva en el proceso productivo que le dio origen.
- *Revalorización:* Aprovechamiento vía valorización de un material o subproducto generado, para ser reincorporado a un ciclo productivo o de consumo.
- *Sistema de gestión:* Mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones

establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor, a través de la implementación de un plan de gestión.

- *Subproducto*: Todo producto distinto al principal, que se genera en un proceso productivo y tiene mercado y por ende debe cumplir con todos los procedimientos legales y estándares que correspondan, para su comercialización como tal.
- *Sustancias peligrosas*: Aquellas que por su naturaleza corrosiva, reactiva, tóxica o inflamable produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a los elementos materiales tales como instalaciones, maquinarias, edificios, etc. (Norma Chilena N° 382, O f. 98.).
- *Transportista*: Persona que asume la obligación de realizar el transporte de residuos.
- *Tratamiento o procesamiento de residuos*: Todo proceso destinado a cambiar las características físicas y/o químicas de los residuos, con el objetivo de neutralizarlos, recuperar energía o materiales o eliminar o disminuir su peligrosidad, conforme a la normativa vigente. Operaciones de valorización y eliminación de residuos
- *Valorización*: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética.
- *Valorización energética*: Empleo de un residuo como combustible en un proceso productivo con la finalidad de aprovechar su poder calorífico.

2. Cifras de comercialización de productos prioritarios

En esta sección se requiere poder estimar la cantidad de RAEE generados en el grupo de empresas participantes del estudio. Esta información será representada siempre en formatos agregados, promedios, grupos sectoriales y en porcentajes o montos totales.

En la categoría "Familia de productos" indicar al grupo o familia de productos que considera mejor describe la forma para poder declararlo en ventanilla única (RETC).

En la categoría "Nombre de Producto" indicar nombre genérico del tipo de AEE, por ejemplo, si se comercializan diferentes modelos de teléfonos celulares, nombre de producto prioritario sería "teléfono celular" y se indica el total agregado de modelos y tipos de teléfonos celulares que son declarados. (ver ejemplo en rojo)

Siguiendo la últimas aclaraciones en la sesión de trabajo para revisión de observaciones al manual de declaración de RAEE, se considera el siguiente criterio para verificar si un producto prioritario debe ser declarado.

Declarado = Comercializados (enajenados en los alcances declarados por la ley 20.920) + Importación Uso profesional (Importaciones para uso de la propia empresa)

En caso de no tener alguno de los datos solicitados, dejar en blanco.

Familia de Producto prioritario	Nombre producto prioritario	Código Arancelario (8 cifras)	Cantidad PP Declarada (en Unidades)				Peso promedio producto [Kg] sin packaging	Vida útil promedio [años]	Distribución geográfica (Indique % del total que se declara por zona geográfica)*		
			2014	2015	2016	2017			Zona Norte	Zona Centro	Zona Sur
Telefonos	Telefonos celulares	xxxxxxx	25675	24674	26800	30940	0,3	4	20%	70%	10%

*: Las regiones que se consideran para cada zona son: 1. Zona Norte: XV, I, II, III, IV; 2. Zona Centro: V, VI, RM, VIII; Zona Sur: VIII, IX, XIV, X, XI, XII

Figura xx: Pestaña de Información sobre comercialización, vida útil y distribución geográfica de AEE cuestionario levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

3. Ciclo de Vida													
En esta sección se requiere poder revisar los principales procesos que existen en las etapas del ciclo de vida de los productos prioritarios que se comercializan.													
Considerar todos los procesos que ocurren con los productos prioritarios que comercializa en las etapas de ciclo de vida mencionadas abajo, considerando solo las que su empresa realiza o gestiona. Por ejemplo, si es que existe un programa de recuperación de equipos, o si es que se financian sistemas de recuperación de RAEE, estos procesos se pueden incluir en la etapa de "Fin de Vida". Si es que no se realiza nada, se considera que todo es eliminado en los sistemas municipales de relleno sanitario.													
Construir el ciclo de Vida según las familias de productos mencionados en la pestaña anterior. Si 2 o más familias comparten el mismo ciclo de vida, solo se debe anotar una vez, mencionando que representa a un grupo de familias de producto.													
En rojo se encuentra un ejemplo de la descripción de los procesos que pertenecen a cada etapa del ciclo de vida de un producto. Si requiere poner procesos de forma consecutiva, incorporar más columnas a la etapa de ciclo de vida, como se muestra en el ejemplo, lo mismo si son procesos en paralelo.													
Ciclo de Vida 1	Teléfonos, Tablet, Televisores, electrodomésticos												
Familia(s) de producto prioritario	Producción/Importación			Distribución		Venta		Uso		Fin de Vida			
Abastecimiento	Recepción en puerto			Almacenamiento en CD		Almacenamiento en bodega		Uso AEE		Eliminación en relleno sanitario			
Solicitud de cargamento de AEE a fábrica en otro país	Ingreso en selvaña	Transporte a centro de distribución	Exportación a otro país	Transporte a Puntos de venta	Almacenamiento en bodega	Venta a clientes	Uso AEE	Eliminación en relleno sanitario	Recepción RAEE en punto de venta	Almacenamiento en punto de venta	Transporte a planta de acopio intermedio	Transporte a Planta de valorización	Valorización a través de reciclaje de componentes
				Eliminación de membras		Descarte/pérdida por fallas			Recepción RAEE en punto de recuperación/Punto Limpio	Transporte a planta de acopio intermedio	Transporte a Planta de valorización	Valorización a través de reciclaje de componentes.	
								Descarte post-consumo	Recepción AEE en Servicio Técnico	Entrega de equipo nuevo a cliente	Refaccionamiento de AEE	Transporte punto de venta	Venta como equipo de segunda mano

Figura xx: Pestaña de Información sobre gestión de ciclo de vida de AEE cuestionario levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

Formato de Entrevistas a Empresas participantes

Entrevista realizada con la finalidad de levantar información primaria sobre las brechas que existen frente a la implementación de la Ley 20.920. Se realizó de manera presencial con cada contraparte designada en cada una de las empresas participantes.

El formato de entrevista considera escalas de percepción para poder cuantificar las brechas levantadas.

La herramienta fue elaborada en excel, como se ve en las siguientes figuras:

Focos	
Nivel de avance por grupo sectorial respecto a obligaciones que tienen los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones. (Art 13)	
Nivel de avance por grupo sectorial respecto a los instrumentos para promover la prevención de generación y/o la valorización post-consumo. (Art. 4)	
Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión. (Art 26)	
Nivel de relacionamiento con sector municipal.	
Capacidad actual para ser instalación de recepción y almacenamiento.	
Información sobre pilotos e iniciativas de recuperación de RAEE.	
Principales desafíos de la empresa frente implementación de REP.	
Principales dificultades para avanzar y preparar la organización para la implementación REP.	
1. Información General	
Fecha	
Ubicación	
Cargo de quien llena este formulario	
Empresa	
Seleccionar Sector productivo	

Figura xx: Sección de instrucciones e información general sobre empresas en formato de entrevista para levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

2. Aspectos generales sobre ley 20.920					
2.1 ¿Qué grado de conocimiento sobre la ley 20.920 existe al interior de su organización? (Describa su respuesta)	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
2.2 ¿Qué acciones se han tomado actualmente para prepararse para la implementación en los próximos años?					
2.3 ¿Cuáles considera que son los principales desafíos de la empresa frente implementación de REP.?					

Figura xx: Sección 2, Aspectos generales sobre ley 20.920 en formato de entrevista para levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

3. Nivel de avance respecto a obligaciones que tienen los productores e importadores para el cumplimiento de las metas y obligaciones. (Art 13)					
3.1 Sobre Etiquetado: Certificación, Rotulación y etiquetado de uno o más productos					
3.1.1 ¿Qué grado de conocimiento existe en la empresa sobre el etiquetado como instrumento para la prevención y/o valorización de residuos?	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
3.1.2 ¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de un etiquetado que responda a los criterios de: Educar y orientar al consumidor? (Si, No, Cuales)					
3.1.3 ¿Qué dificultades ven para implementar nuevas acciones sobre el tema de etiquetado como instrumento para la prevención y/o generación de residuos?					
3.2 Información a distribuidores o comercializadores, gestores y consumidores, incluyendo la tarifa correspondiente al costo de la gestión de residuos.					
3.2.1 ¿Actualmente que tan preparada esta su empresa respecto a la información sobre la cantidad de productos prioritarios y su categorización y vida útil ?	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
3.2.2 ¿Actualmente que grado de información tienen sobre los gestores y valorizadores que tratan RAEE en Chile?					
3.2.3 ¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de la información sobre la cantidad de productos prioritarios a declarar y la su categorización?					
3.2.4 ¿Qué dificultades ven para implementar nuevas acciones sobre el tema de información para la declaración de productos prioritarios y su categorización?					
3.3 Diseño e implementación de estrategias de comunicación y sensibilización					
3.3.1 ¿Actualmente tienen o han desarrollado estrategias de comunicación y sensibilización para consumidores sobre temas de recuperación y valorización de RAEE ?					
Si, Cuáles?					
3.3.1 ¿Qué dificultades ven para desarrollar estrategias de comunicación y sensibilización para consumidores sobre temas de recuperación y valorización de RAEE?					
3.4 Diseño e implementación de medidas de prevención en la generación de residuos (Reducción de materiales, servicios técnico, reutilización de componentes, gestión de repuestos)					
3.4.1 ¿Actualmente tienen o han desarrollado medidas para la prevención en la generación de resiuo ?					
Si, Cuáles?					
3.4.2 ¿Qué dificultades ven para desarrollar medidas de prevención en la generación de residuos?					
3.5 Limitaciones en la presencia de sustancias peligrosas en los productos					
¿Actualmente conocen el % de productos prioritarios que comercializan y que son RAEE categorizados como "Peligrosos"					

Figura xx: Sección 3, Nivel de avance respecto a Obligaciones en formato de entrevista para levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

4. Nivel de avance respecto a los instrumentos para promover la prevención de generación y/o la valorización post-consumo. (Art. 4)					
4.1 Sobre Ecodiseño					
4.1.1 ¿Qué grado de conocimiento existe en la empresa sobre el ecodiseño como instrumento para la prevención y/o valorización de residuos?	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
4.1.2 ¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de Ecodiseño de AEE que comercializa? (Si, No, Cuales)					
4.1.3 ¿Qué dificultades ven para implementar nuevas acciones sobre el tema de ecodiseño como instrumento para la prevención y/o generación de residuos?					
4.2 Sobre Sistemas de depósito y reembolso					
4.1.1 ¿Qué grado de conocimiento existe en la empresa sobre el uso de sistemas de depósito y reembolso como instrumento para la prevención y/o valorización de residuos?	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
4.1.2 ¿Existen iniciativas o acciones para el desarrollo de sistemas de depósito y reembolso de AEE que comercializa? (Si, No, Cuales)					
4.1.3 ¿Qué dificultades ven para implementar nuevas acciones sobre el desarrollo de sistemas de depósito y reembolso como instrumento para la prevención y/o generación de residuos?					

Figura xx: Sección 4, Nivel de avance respecto a Instrumentos en formato de entrevista para levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

5. Nivel de avance respecto a los elementos para configurar un plan de gestión. (Art 26)					
5.1 Estrategia para lograr cumplimiento de metas y demás obligaciones asociadas en todo el territorio nacional.					
5.1.1 ¿Se tiene algún conocimiento sobre las estrategias para lograr el cumplimiento de metas y obligaciones que deberían seguir los SIG? (Cuál es el mejor formato para la recolección?)	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
5.2 Mecanismo de financiamiento de las operaciones de gestión y copia de la garantía constituida.					
5.2.1 ¿Se han podido realizar estimaciones de los costos que implicarán el cumplimiento de metas y obligaciones?	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
5.2.2 ¿Qué dificultades ven para implementar la estimación de los costos asociados al cumplimiento de las metas y obligaciones?					
5.3 Actualmente poseen la capacidad en la empresa para implementar mecanismos de seguimiento y control de funcionamiento de los servicios contratados para el manejo de residuos.					
				1. Si	2. No
5.4 ¿Qué grado de conocimiento y manejo tienen sobre los procedimientos de recolección y entrega de información al Ministerio y de el desarrollo de sistemas de verificación del cumplimiento de planes de acción?					
	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto

Figura xx: Sección 5, Nivel de avance respecto a elementos para configurar un plan de gestión en formato de entrevista para levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

6. Nivel de relacionamiento con sector municipal.					
¿Qué grado de relación han tenido con municipalidades?	1. Muy poco	2. Poco	3. Intermedio	4. Alto	5. Muy alto
7. Capacidad actual para ser instalación de recepción y almacenamiento.					
7.1 Entrega separada en origen y recolección selectiva de residuos					
7.1.1 ¿Actualmente tienen o han desarrollado sistemas para recepción y recolección selectiva de RAEE ?				1. Si	2. No
Si, Cuáles?					
7.1.2 ¿Qué dificultades ven para desarrollar sistemas para recepción separa en origen y recolección selectiva de RAEE ?					
7.1.3 ¿Actualmente poseen espacio disponible en sus instalaciones para la recepción y acopio de RAEE?					
				1. Si	2. No
8. Información sobre pilotos e iniciativas de recuperación de RAEE.					
8.1 ¿Han realizado pilotos e iniciativas para recuperación y gestión de RAEE?				1. Si	2. No
Si, Cuáles?					

Figura xx: Sección 6, 7 y 8 sobre Nivel de relacionamiento con municipalidades, Capacidad de recepción y almacenamiento e información sobre pilotos e iniciativas en formato de entrevista para levantamiento de información primaria empresas. Fuente: Elaboración Propia

Formato de Entrevistas a Gestores y Valorizadores

El formato de entrevista se elaboró en formato Excel, con el objetivo de recopilar la información sobre las condiciones actuales de valorización de RAEE en Chile. Se entrevistaron a los principales valorizadores que operan en el país.

Focos	
Capacidad de gestión actual, %de valorización, precios de compra, costos de valorización, capacidad de gestión, costos de gestión, tarifas de retiro, Tipos de RAEE que gestiona, procesos de valorización de RAEE, ciclo de vida del proceso de valorización, nivel de integración en la cadena de valor. Esta información va a provenir de las entrevistas a los gestores.	
Condiciones para la valorización de RAEE en Chile	
Normativas y permisos para la gestión de RAEE	
Gestión y Valorización de RAEE que son residuos peligrosos	
Proyección del sector	
Principales dificultades frente a implementación REP y relación con municipalidades y otros actores REP	
1. Información General	
Fecha	
Ubicación	
Cargo de quien llena este formulario	
Empresa	
Seleccionar Sector productivo	
1. ¿Qué rol cumple tu organización/empresa en la gestión de residuos en Chile?	

Figura xx: Sección 1 sobre información general sobre gestores y valorizadores para levantamiento de información primaria de gestores y valorizadores. Fuente: Elaboración Propia

2.1 Procesos de Gestión y Valorización	
2.1	¿Cuál o cuales son los servicios de gestión y valorización que ofrecen?
2.2	¿Cuáles son los procesos de gestión que realizan? (Formato de retiros, Recepción, otros)
2.3	¿Uds compran los RAEE? ¿A qué precio promedio?
2.4	¿Cuáles son los procesos de valorización que realizan?
2.5	Dentro los materiales que se valorizan. ¿Cuáles son los que tienen mejor condición de mercado para venta post-consumo?

Figura xx: Sección 2 sobre procesos de gestión y valorización para levantamiento de información primaria de gestores y valorizadores. Fuente: Elaboración Propia

3. Capacidad de Gestión y Valorización	
3.1	¿Cuánto es la capacidad mensual de recepción de RAEE? Promedio en Ton/mes
3.2	¿Cuánto es la máxima capacidad mensual de recepción de RAEE? ¿Cuánto es el mínimo que requieren para operar? En Ton/Mes (Valores promedio)
3.3	¿Cuánto es el % de valorización promedio de un RAEE? (Cuánto se puede recuperar y cuánto se debe descartar)
3.4	¿Qué tipos de RAEE reciben y valorizan? (Familias o categorías)
3.5	¿Cómo clasifican los RAEE?

Figura xx: Sección 3 sobre capacidad de gestión y valorización para levantamiento de información primaria de gestores y valorizadores. Fuente: Elaboración Propia

4. Flujo de procesos (Ciclo de vida de una RAEE)	
4.1	Describa los procesos operacionales que realiza su empresa
5. Condiciones para recepción de RAEE	
5.1	¿Cuáles son las condiciones óptimas para recibir un RAEE? ¿Cuándo se consideran como residuos peligrosos?
5.2	¿En qué condiciones y formato llegan los RAEE normalmente?
5.3	¿Poseen puntos de recepción y acopio con otras organizaciones?

Figura xx: Sección 4 y 5 sobre flujos de procesos y condiciones de recepción de RAEE para levantamiento de información primaria de gestores y valorizadores. Fuente: Elaboración Propia

6. Mercado de Valorización de RAEE	
6.1	¿Qué tipos de mercados se valorizan los materiales recuperados?
6.2	¿Qué precios promedio hay por familia de materiales?
7. Normativas y permisos para operación	
7.1	¿Qué permisos y normativas se requieren para operar en la gestión y valorización de RAEE?
7.2	¿Qué tipo de gestión se realiza con los RAEE que son considerados residuos peligrosos?

Figura xx: Sección 6 y 7 sobre mercado de valorización de RAEE y normativas y permisos para operación para levantamiento de información primaria de gestores y valorizadores. Fuente: Elaboración Propia

8. Sobre Ley REP
8.1 ¿Cuáles son las principales dificultades que ven para la implementación de la ley 20.920 en el sector de RAEE?
8.2 ¿Qué rol tiene su empresa dentro de la implementación de la ley 20.920 en RAEE?
8.2 ¿Qué nivel de relacionamiento o aproximación han tenido con las Municipalidades?
9. Proyecciones para los próximos años
9.1 ¿Qué capacidad tienen para poder crecer en los próximos años? ¿La ley 20.920 puede ayudar a que eso suceda?
9.2 En tu opinión, ¿cuáles son las principales capacidades y limitaciones de las plantas de reciclaje en Chile? (¿Qué se hace hoy, qué no se hace, y por qué?)
9.3 ¿Qué elementos son relevantes para que sea posible aumentar capacidad de gestión y valorización?

Figura xx: Sección 8 y 9 sobre ley REP y proyecciones para próximos años para levantamiento de información primaria de gestores y valorizadores. Fuente: Elaboración Propia

Anexo IV: Metodologías y descripción de estimaciones para resultados del estudio de diagnóstico.

Resumen Estudio de importaciones

En esta sección, las cifras de los estudios anteriores se complementan con aquellas estimadas por los autores a partir de otras fuentes. La metodología, las cifras, alcance y limitaciones de ellas se presenta en las siguientes secciones.

Metodología

Esta sección detalla el proceso que se realizó para la estimación de los datos de potencial generación de RAEE.

Para el análisis se usaron tres bases de datos:

1. Base de datos importaciones de Servicio Nacional de Aduanas para los años 2014 a 2017. De ahora en adelante se le llamará **“BBDD importaciones”**.

Esta base de datos no requiere mayor explicación ya que se trata de información pública que pueda encontrarse en el sitio web del Servicio Nacional de Aduanas²⁰.

2. Base de datos elaborada por los autores a partir de los datos de comercialización de AEE de las empresas participantes del estudio para los años 2014 a 2017. De ahora en adelante se le llamará **“BBDD comercialización”**.

Esta base de datos fue creada a partir de cuestionarios realizados a las empresas del estudio donde se les preguntó por sus AEE puestos en el mercado durante el período 2014-2017. En base a sus respuestas se elaboró esta base de datos. El análisis que proviene de esta esta se presenta en forma agregada para proteger la privacidad.

3. Base de datos de importaciones elaborada por los autores que considera solamente los AEE de interés para los años 2014 a 2017. De ahora en adelante se le llamará **“BBDD análisis”**.

Esta base de datos fue elaborada usando como base la BBDD importaciones. En términos generales, se mantuvieron en ella solo los productos en los que se encontraron ciertas palabras claves en su descripción²¹. La premisa es que esos productos hallados corresponden a AEE. En particular, los pasos que se siguieron para elaborar la BBDD análisis fueron los siguientes:

1. Se definieron las palabras claves a utilizar. Ellas corresponden a palabras que logran identificar AEE de uso común, en español. El listado de las palabras clave utilizadas se encuentra más abajo detallado. Para definir las se usaron 3 fuentes de información:

²⁰ <https://www.aduana.cl/aduana/site/edic/base/port/inicio.html>

²¹ Esto corresponde al campo “nombre mercancía” de la BBDD importaciones.

Ejemplos de AEE de la legislación REP española²².
 Ejemplos de AEE en el contexto chileno entregados por la contraparte.
 AEE declaradas en los cuestionarios realizados a las empresas del estudio.

- Se utilizó el software R para trabajar la BBDD importaciones dado la dificultad de trabajar en Microsoft Excel con grandes cantidades de datos. Se utilizaron los paquetes “*data.table*”, “*stringr*” y “*dplyr*” para realizar el análisis. Se buscó en la descripción de cada producto cada una de las palabras claves definidas. En base a ello se creó una columna con la palabra clave cuando estaba presente en la descripción y “NA” cuando no. Además, se creó otra columna que corresponde a la categoría REP a la que pertenece el producto encontrado. En la Tabla 1 se observa que el porcentaje de coincidencias, en cuanto al valor CIF, que representan los productos encontrados se encuentra entre 26,1 y 28,3% del total.

	Millones US\$							
	2014		2015		2016		2017	
NA	10.441,12	73,9%	10.187	73,4%	9.567	73,1%	9.808	71,7%
Coincidencia	3.696,93	26,1%	3.692	26,6%	3.521	26,9%	3.872	28,3%
Total	14.138,04	100,0%	13.878	100,0%	13.088	100,0%	13.680	100,0%

Tabla 1: Proporción de coincidencias en búsqueda mediante palabras clave

- Se creó una columna “empresas” que en que se etiquetaron los productos que están asociados a los RUT de las empresas del estudio.
- Se realizó un proceso de agregación de datos donde se mantuvieron las columnas de interés. Este paso generó una base de datos más pequeña que la BBDD importaciones que es manejable utilizando Microsoft Excel, y que fue llamada BBDD análisis.

En adelante, la BBDD análisis es aquella utilizada para estudiar los AEE de interés y estimar el potencial de generación RAEE. El objetivo ahora es poder determinar las características (número, peso, entre otros) de aquellos AEE identificados.

Uno de los productos de la aplicación de la metodología fue la identificación de 1005 glosas de interés. Esto quiere decir que son glosas en las que existen AEE identificados para los años 2014-2017. Ellas se definieron en base a tres fuentes de información:

- Herrera, D. (Sin año). Consultoría “Elaboración de una Propuesta de Apertura del Arancel Aduanero para Implementar el Proyecto de Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), y para dar Cumplimiento

²² Más información en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones/aparatos_electr/electricos-y-electronicos-que-categorias-ae-existen.aspx

Al Convenio De Basilea”. En este estudio se mencionan una serie de glosas que contienen AEE.

2. Búsqueda mediante palabras clave. Todas las glosas que corresponden a productos que fueron hallados mediante el uso de palabras clave fueron considerados.
3. Glosas de los productos declarados en los cuestionarios realizados a las empresas del estudio.

Esto quiere decir que en cada una existe por lo menos un producto que posee en su descripción una de las palabras claves definidas, para al menos uno de los cuatros años con los que se está trabajando.

Las glosas de interés se presentan en la siguiente tabla:

Nº	Glosa	Nº	Glosa	Nº	Glosa	Nº	Glosa
1	96170090	252	85234110	503	84717019	754	84295110
2	96162000	253	85232990	504	84717019	755	84294090
3	96089900	254	85232929	505	84717019	756	84292090
4	96082020	255	85232923	506	84717019	757	84291910
5	96081010	256	85232922	507	84717019	758	84291190
6	96039000	257	85232921	508	84717019	759	84291110
7	95069910	258	85232912	509	84717019	760	84289000
8	95067000	259	85229000	510	84717019	761	84283900
9	95062900	260	85221000	511	84717019	762	84283390
10	95059000	261	85219090	512	84717019	763	84283200
11	95051090	262	85219020	513	84717019	764	84283100
12	95051010	263	85211000	514	84717019	765	84282000
13	95049000	264	85198900	515	84717019	766	84281099
14	95045000	265	85198190	516	84717019	767	84279000
15	95043000	266	85198120	517	84717019	768	84272090
16	95030090	267	85198110	518	84717019	769	84272016
17	95030080	268	85189000	519	84717019	770	84272011
18	95030070	269	85185000	520	84717019	771	84271090
19	95030039	270	85184000	521	84717019	772	84271012
20	94059900	271	85183090	522	84717019	773	84271011
21	94059200	272	85183010	523	84717019	774	84269900
22	94059100	273	85182900	524	84717019	775	84269100
23	94056090	274	85182200	525	84717019	776	84254900
24	94056010	275	85182100	526	84717019	777	84254200
25	94055000	276	85181000	527	84717019	778	84251100
26	94054090	277	85177000	528	84717019	779	84249000
27	94054034	278	85176900	529	84717019	780	84248900
28	94054033	279	85176290	530	84717019	781	84248190
29	94054020	280	85176240	531	84717019	782	84244100
30	94054010	281	85176230	532	84717019	783	84243000
31	94053090	282	85176220	533	84717019	784	84242000
32	94053020	283	85176210	534	84717019	785	84241000
33	94053010	284	85176100	535	84717019	786	84239000
34	94053000	285	85171800	536	84717019	787	84238900
35	94052090	286	85171200	537	84717019	788	84238200
36	94052020	287	85171100	538	84717019	789	84238100
37	94052010	288	85169000	539	84717019	790	84233000
38	94051090	289	85168000	540	84717019	791	84232000
39	94051030	290	85167990	541	84717019	792	84231000
40	94051020	291	85167920	542	84717019	793	84229000
41	94051010	292	85167910	543	84717019	794	84224000

42	94039090	293	85167900	544	84717019	795	84223090
43	94036090	294	85167200	545	84717019	796	84223010
44	94033090	295	85167100	546	84717019	797	84222000
45	94032090	296	85166090	547	84717019	798	84221900
46	94032010	297	85166030	548	84717019	799	84221100
47	92079000	298	85166029	549	84717019	800	84219900
48	92071000	299	85166022	550	84717019	801	84219100
49	91139000	300	85166021	551	84717019	802	84213990
50	91070000	301	85166020	552	84717019	803	84213190
51	91069000	302	85166019	553	84717019	804	84213110
52	91059100	303	85166011	554	84717019	805	84212900
53	91052100	304	85166010	555	84717019	806	84212300
54	91051100	305	85165000	556	84717019	807	84212200
55	91031000	306	85164090	557	84717019	808	84212100
56	90330000	307	85164010	558	84717019	809	84211900
57	90329000	308	85163300	559	84717019	810	84211200
58	90321000	309	85163290	560	84717019	811	84211100
59	90318000	310	85163220	561	84717019	812	84201000
60	90311000	311	85163210	562	84717019	813	84199000
61	90308900	312	85163200	563	84717019	814	84198990
62	90308400	313	85163100	564	84717019	815	84198920
63	90303900	314	85162900	565	84717019	816	84198910
64	90303300	315	85161090	566	84717019	817	84198100
65	90303200	316	85161059	567	84717019	818	84196000
66	90303100	317	85161051	568	84717019	819	84195000
67	90302000	318	85161049	569	84717019	820	84194000
68	90300000	319	85161041	570	84717019	821	84193900
69	90299000	320	85161039	571	84717019	822	84193220
70	90292000	321	85161031	572	84717019	823	84193210
71	90291000	322	85161020	573	84717019	824	84193100
72	90279000	323	85161010	574	84717019	825	84192000
73	90278090	324	85159000	575	84717019	826	84191900
74	90271010	325	85158000	576	84717019	827	84191100
75	90269000	326	85152100	577	84717019	828	84189900
76	90268000	327	85151100	578	84717019	829	84189100
77	90262090	328	85149000	579	84717019	830	84188100
78	90262010	329	85144000	580	84717019	831	84186990
79	90261090	330	85143000	581	84717019	832	84186960
80	90259000	331	85142000	582	84717019	833	84186959
81	90251900	332	85141000	583	84717019	834	84186940
82	90230000	333	85139000	584	84717019	835	84186930
83	90229020	334	85131090	585	84717019	836	84186929
84	90229010	335	85131020	586	84717019	837	84186922
85	90222100	336	85131010	587	84717019	838	84186920
86	90192090	337	85129000	588	84717019	839	84186910
87	90191000	338	85123000	589	84717019	840	84186190
88	90189040	339	85122090	590	84717019	841	84186100
89	90189030	340	85122040	591	84717019	842	84185000
90	90189010	341	85122030	592	84717019	843	84184000
91	90181900	342	85122020	593	84717019	844	84183000
92	90181300	343	85122010	594	84717019	845	84182900
93	90181100	344	85121000	595	84717019	846	84182190
94	90179000	345	85119000	596	84717019	847	84182130
95	90178000	346	85118000	597	84717019	848	84182120
96	90173000	347	85115000	598	84717019	849	84182110
97	90172000	348	85113000	599	84717019	850	84181090
98	90160000	349	85111000	600	84717019	851	84181019
99	90153000	350	85109000	601	84717019	852	84181013
100	90138000	351	85103000	602	84717019	853	84181012
101	90065300	352	85102000	603	84717019	854	84181011
102	90058000	353	85101000	604	84717019	855	84179000
103	90049090	354	85099000	605	84717019	856	84178000
104	90049080	355	85098000	606	84717019	857	84172000
105	90021100	356	85094020	607	84717019	858	84169000
106	85489000	357	85094019	608	84717019	859	84163000
107	85479000	358	85094011	609	84717019	860	84162000

108	85472000	359	85087000	610	84717019	861	84161000
109	85471000	360	85086000	611	84717019	862	84159000
110	85469000	361	85081900	612	84717019	863	84158300
111	85451100	362	85081100	613	84717019	864	84158290
112	85447000	363	85079000	614	84717019	865	84158210
113	85446090	364	85078000	615	84717019	866	84158200
114	85444999	365	85076000	616	84717019	867	84158190
115	85444991	366	85075000	617	84717019	868	84158110
116	85444910	367	85074000	618	84717019	869	84158100
117	85444200	368	85073000	619	84717019	870	84152000
118	85443000	369	85072000	620	84717019	871	84151090
119	85442000	370	85071090	621	84717019	872	84151026
120	85441900	371	85071010	622	84717019	873	84151025
121	85441100	372	85069000	623	84717019	874	84151024
122	85439000	373	85068090	624	84717019	875	84151023
123	85437090	374	85068010	625	84717019	876	84151022
124	85437010	375	85066090	626	84717019	877	84151021
125	85433000	376	85065090	627	84717019	878	84151016
126	85432000	377	85065010	628	84717019	879	84151015
127	85431090	378	85064090	629	84717019	880	84151014
128	85429000	379	85063000	630	84717019	881	84151013
129	85423900	380	85061090	631	84717019	882	84151012
130	85423100	381	85061010	632	84717019	883	84151011
131	85419000	382	85059090	633	84717019	884	84151010
132	85416000	383	85051900	634	84717019	885	84151000
133	85415000	384	85051100	635	84717019	886	84149000
134	85414000	385	85049000	636	84717019	887	84148090
135	85413000	386	85045000	637	84717019	888	84148010
136	85412900	387	85044000	638	84717019	889	84146000
137	85411000	388	85043400	639	84717019	890	84145900
138	85408900	389	85043300	640	84717019	891	84145100
139	85408100	390	85043200	641	84717019	892	84144090
140	85407900	391	85043100	642	84717019	893	84144010
141	85404000	392	85042390	643	84717019	894	84143090
142	85402000	393	85042190	644	84717019	895	84143010
143	85401100	394	85042140	645	84717019	896	84142000
144	85399000	395	85042130	646	84717019	897	84141000
145	85395090	396	85042110	647	84717019	898	84139200
146	85395020	397	85041000	648	84717019	899	84139100
147	85395010	398	85030090	649	84717019	900	84138200
148	85394900	399	85030010	650	84717019	901	84138100
149	85394100	400	85024000	651	84717019	902	84137000
150	85393900	401	85023990	652	84717019	903	84136000
151	85393200	402	85021390	653	84717019	904	84135000
152	85393190	403	85016490	654	84717019	905	84133090
153	85393110	404	85016430	655	84717019	906	84133010
154	85393100	405	85016100	656	84717019	907	84132000
155	85392900	406	85015399	657	84717019	908	84131900
156	85392200	407	85015220	658	84717019	909	84131100
157	85392190	408	85015100	659	84717019	910	84129000
158	85392130	409	85014000	660	84717019	911	84128000
159	85392100	410	85013290	661	84717019	912	84123900
160	85391000	411	85013210	662	84717019	913	84123100
161	85389000	412	85013100	663	84717019	914	84122900
162	85381000	413	85012000	664	84717019	915	84122100
163	85372090	414	85011000	665	84717019	916	84119900
164	85372010	415	84879090	666	84717019	917	84119100
165	85371000	416	84879010	667	84717019	918	84118200
166	85369090	417	84869000	668	84717019	919	84112100
167	85369019	418	84863000	669	84717019	920	84111200
168	85369013	419	84862000	670	84717019	921	84109000
169	85366900	420	84861000	671	84717019	922	84099990
170	85366100	421	84841000	672	84717019	923	84099910
171	85365000	422	84839000	673	84717019	924	84099190
172	85364990	423	84836000	674	84717019	925	84099110
173	85364910	424	84835000	675	84717019	926	84091000

174	85364190	425	84834022	676	84717019	927	84089090
175	85364110	426	84834011	677	84717019	928	84069000
176	85363090	427	84833090	678	84717019	929	84068100
177	85363010	428	84833020	679	84717019	930	84059000
178	85359090	429	84833010	680	84717019	931	84051000
179	85359010	430	84831090	681	84717019	932	84049000
180	85354000	431	84831010	682	84717019	933	84042000
181	85353029	432	84829900	683	84717019	934	84041000
182	85351010	433	84822000	684	84717019	935	84039000
183	85340000	434	84821090	685	84717019	936	84031000
184	85339000	435	84821010	686	84717019	937	84029000
185	85333910	436	84819000	687	84717019	938	84022000
186	85333110	437	84818099	688	84717019	939	84021900
187	85323000	438	84818091	689	84717019	940	84021200
188	85319000	439	84818010	690	84717019	941	84021100
189	85318000	440	84814000	691	84717019	942	83099090
190	85312000	441	84813090	692	84717019	943	83089000
191	85311090	442	84812020	693	84717019	944	83062900
192	85311010	443	84812010	694	84717019	945	83061000
193	85309000	444	84811000	695	84717019	946	83025000
194	85308000	445	84807900	696	84717019	947	83024900
195	85301000	446	84807100	697	84717019	948	83024290
196	85299000	447	84806000	698	84717019	949	83023000
197	85291000	448	84803000	699	84717019	950	83021000
198	85287300	449	84799000	700	84717019	951	82159100
199	85287290	450	84798990	701	84717019	952	82149000
200	85287230	451	84798930	702	84717019	953	82142000
201	85287220	452	84798920	703	84717019	954	82130000
202	85287210	453	84798910	704	84717019	955	82119300
203	85287100	454	84798200	705	84717019	956	82100000
204	85286900	455	84798100	706	84717019	957	82077000
205	85286200	456	84797900	707	84717019	958	82060000
206	85286100	457	84796000	708	84717019	959	82059000
207	85285920	458	84795000	709	84717019	960	82057000
208	85285910	459	84793090	710	84717019	961	82055900
209	85285220	460	84792000	711	84717019	962	82055100
210	85285219	461	84791000	712	84717019	963	82054000
211	85285212	462	84789000	713	84717019	964	82052000
212	85285211	463	84781000	714	84717019	965	82042000
213	85285120	464	84779000	715	84717019	966	82041100
214	85285119	465	84778000	716	84717019	967	82034000
215	85285112	466	84775900	717	84717019	968	82032000
216	85285111	467	84775100	718	84717019	969	82031090
217	85284920	468	84772000	719	84717019	970	82031010
218	85284910	469	84771000	720	84717019	971	82029900
219	85284220	470	84769000	721	84717019	972	82029100
220	85284210	471	84768900	722	84717019	973	82023100
221	85284120	472	84768100	723	84717019	974	82021000
222	85284110	473	84762900	724	84717019	975	82019000
223	85279900	474	84762100	725	84717019	976	82011000
224	85279200	475	84759000	726	84717019	977	76169990
225	85279190	476	84752900	727	84717019	978	76152000
226	85279130	477	84749090	728	84717019	979	76151000
227	85272900	478	84749010	729	84717019	980	73269000
228	85272190	479	84748000	730	84717019	981	73239900
229	85272110	480	84743900	731	84717019	982	73239300
230	85271900	481	84743100	732	84717019	983	73239100
231	85271300	482	84742000	733	84717019	984	73218220
232	85271200	483	84741090	734	84717019	985	73218122
233	85269200	484	84741020	735	84717019	986	73218119
234	85269100	485	84735000	736	84717019	987	73218110
235	85261000	486	84734000	737	84717019	988	73211990
236	85258030	487	84733000	738	84717019	989	73211290
237	85258020	488	84732900	739	84717019	990	73211140
238	85258010	489	84732100	740	84717019	991	73211110
239	85256000	490	84729090	741	84717019	992	65040000

240	85255000	491	84729010	742	84717019	993	63011000
241	85238000	492	84721000	743	84717019	994	61099021
242	85235900	493	84719090	744	84717019	995	49111010
243	85235200	494	84719020	745	84717019	996	48192010
244	85235100	495	84719010	746	84717019	997	48191090
245	85234990	496	84718090	747	84717019	998	48191010
246	85234940	497	84718020	748	84717019	999	44151010
247	85234930	498	84718010	749	84717019	1000	42050000
248	85234920	499	84717090	750	84717019	1001	42029210
249	85234910	500	84717020	751	84717019	1002	39269090
250	85234190	501	84717019	752	84717019	1003	39199090
251	85234120	502	84717019	753	84295190	1004	39173290
-	-	-	-	-	-	1005	37079090