



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“TÁCTICAS EN CONTEXTO DE CRISIS PARA
ORGANIZACIÓN DEL RUBRO DE RECICLAJE DE
RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y
ELECTRÓNICOS - RECYCLA CHILE”

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

ISIDORA CATALINA ESCUDERO VERGARA

PROFESOR GUÍA:

PATRICIO CONCA KEHL

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

RICARDO SAN MARTÍN ZURITA

DANIEL VARELA LOPÉZ

SANTIAGO DE CHILE
2020

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE: Ingeniera Civil Industrial
POR: Isidora Escudero Vergara
FECHA: 13/01/2020
PROFESOR GUÍA: Patricio Conca Kehl

TÁCTICAS EN CONTEXTO DE CRISIS PARA ORGANIZACIÓN DEL RUBRO DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS - RECYCLA CHILE

Recycla es una empresa que busca contribuir con la responsabilidad social empresarial (RSE), a través del reciclaje de residuos electrónicos, e-waste, eléctricos y metales no ferrosos, aplicando tecnologías de producción limpia y generando programas laborales de re-inserción.

La empresa estuvo cerca de declararse insolvente económicamente durante el 2019, debido al sobre endeudamiento y la nula obtención de utilidades el 2018. Se adoptó una metodología secuencial, para comprender en profundidad todas las aristas del problema. En primera instancia se busca caracterizar la realidad nacional respecto al manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), identificando las fortalezas y debilidad del modelo de negocios actual utilizado por la empresa Recycla Chile, con el fin de generar propuestas de mejora, que se verán reflejadas en recomendaciones tácticas para aumentar la rentabilidad de empresa y su competitividad en el mercado local.

Lo anterior bajo el marco de la ley de responsabilidad extendida del productor, la cual obliga a las empresas productoras (fabricantes e importadoras) de productos prioritarios a hacerse cargo de sus productos una vez terminada su vida útil.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a mis profesores Patricio Conca y Ricardo San Martín por creer en mí y apoyarme dentro de todo lo posible, para sacar este proyecto adelante. Muchas gracias por su tiempo y dedicación.

A mi familia y amigos por ser un apoyo fundamental en este proceso y darme ánimos cuando creí que ya no podía más.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	1
1.1 Contexto	1
1.1.1 ¿Qué son los RAEE?	1
1.1.2 Generación de RAEE en Chile	2
1.1.3 Ley REP	2
1.2 Sobre la organización	3
1.2.1 Rubro de la organización	3
1.2.2 Historia, misión y visión	3
1.2.3 Productos y servicios	4
1.2.4 Modelo de negocio	8
1.2.5 Dimensionamiento de la actividad realizada por la empresa	9
2. Marco conceptualeal	14
2.1 Marco Regulatorio	14
2.2 Investigación de Mercado	16
2.3 Caracterización y cuantificación del mercado nacional de AEE	16
2.3.1 Mercado Nacional	16
2.4 Caracterización del proceso de manejo de RAEE en Chile	22
2.4.1 Caracterización del proceso de recolección de RAEE	22
2.4.2 Caracterización del proceso de transporte y almacenamiento de RAEE	23
2.4.3 Caracterización de procesos de pretratamiento y tratamiento	24
2.5 Actores relevantes según etapa del proceso	26
3. Definición del Problema	28
3.1. Análisis Situación Actual y Tendencias del Mercado	28

3.2 Identificación de brechas en el mercado	30
4. Objetivos	33
4.1 Objetivo general	33
4.2 Objetivos específicos	33
5. Resultados esperados y Alcances	34
6. Metodología	36
7. Identificación de propuestas de mejora y sus beneficios	39
8. Conclusiones	48
Bibliografía	49
9. Anexos.....	51
Anexo A - Fotos planta	51
Anexo B - Flujo de procesos planta Recycla.....	61
Anexo C - Tablas.....	62
Anexo D – Gráficos proyecciones AEE.....	66
Anexo E – Investigación de Mercado	67
5.5.1 Recolección y almacenamiento.....	67
5.5.2 Pretratamiento	68
5.5.3 Tratamiento - Valorización	70
5.5.4 Tratamiento - Disposición final	72
Anexo F - Esquema del mercado de aparatos electrodomésticos grandes y pequeños	73
Anexo G- EE.RR	74
Anexo H - Condiciones RESPEL.....	76
Anexo I – Entrevistas	77
Anexo K – Flujos de caja	84
Anexo L – Proyección de Demanda	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: “Consolidado residuos generales no peligrosos” .	10
Tabla 2: “Materiales Contenidos en AEE (% en peso)” .	12
Tabla 3: “Egresos de RAEE tratados por Recycla 2018” .	12
Tabla 4: “Estimación de metas de recolección de RAEE” .	14
Tabla 5: "Importaciones AEE por categoría (ton)" .	18
Tabla 6: “Indicadores de AEE y RAEE 2017” .	20
Tabla 7: “Cantidad de RAEE tratados 2017 (ton)” .	21
Tabla 8: “Identificación de principales gestores de etapa de pretratamiento” .	27
Tabla 9: "Precio de componentes de RAEE" .	29
Tabla 10: "Grandes y pequeños aparatos considerados en el análisis" .	34
Tabla 11: "Porcentaje de retiros de RAEE por comuna" .	42
Tabla 12: "Material valorizable disponible en los residuos generados en el año 2015" .	45
Tabla 13: "Composición de un refrigerador doméstico" .	45
Tabla 14: “Cantidad de RAEE recolectada durante el 2017 [ton]” .	62
Tabla 15: “Subcategorías catalogadas como peligrosas en función de sus constituyentes” .	62
Tabla 16: “Total de empresas de transporte de residuos peligrosos autorizados” .	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: “Imagen del servicio de gestión de residuos RAEE”	5
Figura 2: “Imagen del sello verde proporcionado por Recycla”	6
Figura 3: “Imagen de jornada Green day en Mac Online”	6
Figura 4: “Imagen del servicio de contenedores corporativos”.	7
Figura 5: “Estimación de metas para recolección de RAEE según escenario”. ...	15
Figura 6: "Participación de mercado de gestores de RAEE"	17
Figura 7: "Total de importaciones de AEE"	18
Figura 8: “Toneladas de AEE puestas en el mercado 2016 y 2017”	19
Figura 9: “Etapas de proceso de recolección de RAEE”	22
Figura 10: “Esquema de actores relevantes según etapa del proceso de manejo de RAEE”	26
Figura 11: “Esquema resumen de la metodología y los objetivos de cada etapa”.	36
Figura 12: "Costo Transporte 2014-2018"	40
Figura 13: "Costo transporte v.s. Ventas brutas"	41
Figura 14: "Esquema del mercado de aparatos electrodomésticos grandes y pequeños"	73

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto

1.1.1 ¿Qué son los RAEE?

Se entiende por residuos o desechos electrónicos todos aquellos elementos de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) o de sus componentes, que hayan sido desechados por sus propietarios como desperdicios sin ánimo de reutilizarlos. [2] Los residuos electrónicos también se denominan RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), desechos electrónicos y ciberbasura dependiendo de la región del mundo de que se trate y de las circunstancias específicas de cada caso. Comprenden una amplia gama de productos –prácticamente cualquier electrodoméstico o equipo de oficina con circuitos electrónicos o componentes eléctricos, alimentados directamente con electricidad o mediante baterías o pilas. Según esta metodología, definida por la Asociación para la medición de las TIC en favor del desarrollo, la definición de los residuos electrónicos es muy amplia y abarca seis categorías de residuos:

1. Aparatos de intercambio de temperatura, denominados comúnmente equipos de refrigeración y congelación: Se incluyen en esta categoría los refrigeradores, los congeladores, los aparatos de aire acondicionado y las bombas de calor.

2. Pantallas y monitores: Se incluyen en esta categoría los televisores, los monitores, las computadoras portátiles, las microcomputadoras y las tabletas.

3. Lámparas: Se incluyen en esta categoría las lámparas fluorescentes, las lámparas de descarga de alta intensidad y las lámparas LED.

4. Grandes aparatos: Se incluyen en esta categoría las lavadoras, las secadoras, los lavavajillas, las cocinas eléctricas, las grandes impresoras, las fotocopiadoras y los paneles fotovoltaicos.

5. Pequeños aparatos: Se incluyen en esta categoría las aspiradoras, los hornos de microondas, las tostadoras, los hervidores eléctricos, las afeitadoras eléctricas, las básculas, las calculadoras, los aparatos de radio, las videocámaras, los juguetes eléctricos y electrónicos, las pequeñas herramientas eléctricas y electrónicas, los pequeños dispositivos médicos y los pequeños instrumentos de supervisión y control.

6. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños: Se incluyen en esta categoría los teléfonos móviles, los GPS (dispositivos del Sistema mundial de determinación de posición), las calculadoras de bolsillo, los encaminadores, las computadoras personales, las impresoras y los teléfonos. [3]

1.1.2 Generación de RAEE en Chile

Según una proyección del informe Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe de Naciones Unidas, Chile es el país que más basura electrónica produce en el continente. Cada persona habitante en el país generaría al menos 11 kilos anuales para el 2025, dejando atrás a países como México y Brasil. [4]

La alta generación de RAEE que se genera en el país se puede explicar por diversos motivos, entre ellos, el crecimiento económico y de la población del país, de acuerdo con la información del Banco Mundial, la población en Chile pasó de 15.262.754 habitantes el año 2000 a 18.054.726 el año 2017 (crecimiento del 18,3%). En el mismo periodo el PIB pasó de 77.861 millones de USD a 277.076 millones de USD, lo que se estima en un crecimiento del 256%. [5]

Durante el 2017, en Chile solo se trataron el 3,4% de los residuos eléctricos y electrónicos que se generaron. Es decir, el mercado potencial el 2017 fue de aproximadamente de 5.000 toneladas.

1.1.3 Ley REP

El 2016 se promulgó la ley N°20.920, ley de fomento al reciclaje, que introduce la responsabilidad extendida del productor (REP), la cual obliga a las empresas productoras (fabricantes e importadoras) de productos prioritarios a hacerse cargo de sus productos una vez terminada su vida útil. La ley especifica los siguientes productos prioritarios: aceites y lubricantes, aparatos electrónicos, baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas.

La ley es un instrumento económico de gestión de residuos, la cual obliga a los elaboradores de ciertos productos a financiar y organizar la administración de los desechos que deriven de su obra. El objeto de la ley es “Disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización” a través de un gestor. Es por eso que esta ley es muy importante para el rubro, ya que al obligar a los productores a reciclar generan una mayor demanda del servicio, ya que los aparatos electrónicos están considerados como productos prioritarios a reciclar según la ley. Más adelante se describe en detalle el impacto de esta regulaciones en la manera de operar de la organización.[6]

1.2 Sobre la organización

En esta sección se presentan los antecedentes generales de la organización Recycla Chile, empresa del rubro del reciclaje, específicamente enfocada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos, electrónicos y metales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, acero inoxidable, entre otros). La empresa cuenta con una oficina comercial ubicada en Santiago en Av. del Valle N° 945, of.5607, Ciudad Empresarial, Huechuraba. Y una planta de reciclaje ubicada en Volcán Lascar Poniente 761, Barrio Industrial Lo Boza, Pudahuel.

1.2.1 Rubro de la organización

RECYCLA Chile es una Sociedad Anónima Cerrada, compuesta de un directorio de cinco miembros, fundada el 2003, con el objetivo de dar solución al manejo de residuos electrónicos, eléctricos e industriales.

La organización pertenece al rubro del reciclaje. Cuenta con 16 años de experiencia en el mercado del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos (e-waste), siendo la primera iniciativa en el rubro tanto en Chile como en Sudamérica.

Recycla es una empresa que busca contribuir con la responsabilidad social empresarial (RSE), a través del reciclaje de residuos electrónicos, e-waste, eléctricos y metales no ferrosos, aplicando tecnologías de producción limpia y generando programas laborales de re-inserción. Cuenta con una planta de reciclaje y flota ecológica con los permisos ambientales para la gestión y traslado de residuos peligrosos.

1.2.2 Historia, misión y visión

El fundador de la empresa, Fernando Nilo, detectó una oportunidad en el rubro del reciclaje, cuando estuvo viviendo en Estados Unidos. Su idea era crear la primera planta de reciclaje en Chile. Para ello viajó a Canadá a inicios del 2003 y junto al gerente de medio ambiente-rse, Maurico Nuñez, con el fin de que Maxus, la empresa de reciclaje electrónico más grande de ese país, aceptara ser su socio. La empresa canadiense decide apoyar el emprendimiento, aportando su tecnología como socio de la empresa. Al llegar a Chile, buscaron un terreno para la planta y al momento de pedir el crédito no les dieron apoyo porque en esos años el reciclaje no era tema, les preguntaban: '¿Cómo van a armar una empresa donde se cobra por el reciclaje, si eso no tiene legislación?'. Y con un capital inicial de 2.000 UF, conseguido con familiares, compraron el terreno de la planta ubicado en Pudahuel.

Ese mismo año Recycla Chile comenzó a operar, y en su primer año lograron ventas por US\$1 millón.

En sus primeros años de operación no existían legislaciones para el rubro, por lo que, para promover la idea del reciclaje electrónico, Fernando continuamente hablaba de e-waste (basura electrónica), productos tecnológicos obsoletos o que las personas dejan de usar, los cuales deben desecharse de una manera espacial. Debido al gran desconocimiento del tema, decidió educar acerca del tema. En 2007 lanzó Residuos electrónicos: La nueva basura del Siglo XXI. Este libro lo regaló a directores ejecutivos de empresas y asociaciones gremiales. La publicación de su libro y el triunfo en el concurso de emprendimiento de la Universidad Adolfo Ibañez, ayudaron que la empresa se conformara como tal, ya que constantemente se les confundía con chatarreras. El 2008 se construyó el galpón y el 2010 se obtuvo la resolución de calificación ambiental, autorización que establece los límites que puede procesar la planta según tipo de material.

La empresa pasó de procesar 100 toneladas durante el 2003 a cerca de 1.500 toneladas el 2007. Además, ha ganado importantes premios y es uno de los 70 casos destacados por Corfo Innova. Su visión es contribuir al desarrollo sustentable de la sociedad, compatibilizando el crecimiento económico con la preservación ambiental y la equidad social

En base a toda la experiencia adquirida en los primeros años de Recycla, Fernando intentó a aportar en el avance de políticas públicas de sustentabilidad. Es más, Recycla fue la primera empresa en Chile en obtener el EI 2012 nace Recyclápolis, una fundación sin fines de lucro que promueve la sustentabilidad. La organización creó el Premio Nacional del Medio Ambiente y ha invitado a referentes ambientalistas como David Rockefeller Jr., fundador de Sailors for the Sea, o el Príncipe Alberto II de Mónaco, entre otros.

1.2.3 Productos y servicios

La organización se dedica principalmente al reciclaje de aparatos electrónicos, para ello cuenta con una planta que se puede apreciar en las fotos del **Anexo A**, las cuales fueron capturadas en la visita realizada el miércoles 8 de mayo de 2019. Cuando llega material a la planta este primero es pesado, luego es clasificado para pasar a la etapa de desmantelamiento manual en donde se desprende en plástico/cartón, metales no ferrosos (principalmente cobre y aluminio) y tarjetas electrónicas o fuentes de poder. generalmente el cartón y el plástico son destinadas a la industria nacional y las dos últimas categorías son destinadas a fundiciones extranjeras. Del

proceso de desmantelación también se obtienen residuos peligrosos los cuales son tratados por una empresa externa, ya que este tipo de residuos son enviados a rellenos de seguridad. En Chile no existe la tecnología para tratar residuos peligrosos como baterías, tubos fluorescentes, entre otros.

Recycla cuenta con los siguientes servicios:

- **Gestión de residuos RAAE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos):** La Gestión de Residuos RAAE, se constituye como el principal servicio de Recycla a través de la valorización de residuos. Lo que contempla Reciclaje de metales no ferrosos (aluminio, cobre, bronce, acero inoxidable, etc.), transporte autorizado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, destrucción de activos estratégicos y borrado seguro de datos, gestión de inventarios de e-waste, entrega de certificado de reciclaje, informe de trazabilidad del residuo, Informe completo sobre la Gestión de Residuos RAAE, gestión y disposición final de residuos peligrosos, en marco del D.S. 148/2003 MINSAL, reglamento sobre manejo de residuos peligrosos. En **Anexo B** se puede ver el flujo de procesos de la planta de Recycla.

Figura 1: “Imagen del servicio de gestión de residuos RAAE”.



Fuente: Extraída de la página web de Recycla <www.recycla.cl>

- **Sello verde:** El Sello Verde entregado por RECYCLA, permite informar a la comunidad que una empresa es responsable del ciclo de vida de sus productos e-Waste. Las empresas que posean este sello, serán las que lleven el liderazgo en temas de sustentabilidad en Chile. En definitiva, el Sello Verde contribuye a visibilizar los esfuerzos de reciclaje y preocupación por el medio ambiente, aumentar el liderazgo en temas de sustentabilidad, adelantarse a la legislación futura, diferenciación frente la competencia, valor agregado a la marca, mejor trazabilidad y mayor control sobre el destino final de los productos.

Figura 2: “Imagen del sello verde proporcionado por Recycla”.



Fuente: Extraída de la página web de Recycla <www.recycla.cl>

- **Green Day:** Es una jornada festiva, participativa y educativa que convoca a recolectar residuos eléctricos y electrónicos, que incluye charlas medioambientales, material didáctico, actividades lúdicas y que concluye con una ceremonia de entrega de un Certificado de Reciclaje. El servicio se dirige a empresas, municipalidades, comunidades, colegios, universidades e institutos, entre otros.

Figura 3: “Imagen de jornada Green day en Mac Online”.



Fuente: Extraída de la página web de Recycla <www.recycla.cl>.

- **Contenedores corporativos:** Programa ambiental interno, para incentivar una cultura ambiental. Servicio que ofrecemos a las empresas, para materializar su preocupación y aporte en la solución del problema de la nueva basura del siglo 21. Se recolectan celulares, pilas y baterías, Cd's en desuso, cartridge y toners, cables y cargadores. El servicio consiste en retirar los residuos con transporte autorizado según la regulación del SEREMI, luego se procesan los residuos, con el fin de generar un informe y certificado de gestión ambiental, y finalmente

se comunica la alianza en el sitio web y las redes sociales de Recycla. El contrato es válido por un año y contempla el servicio integral de reciclaje y disposición final, además de cuatro retiros al año.

Figura 4: “Imagen del servicio de contenedores cooperativos”.



Fuente: Extraída de la página web de Recycla <www.recycla.cl>.

- **Capacitación:** Entregan información tanto a trabajadores de empresas como a las nuevas generaciones, sobre la importancia del reciclaje. Imparten talleres y charlas sobre reciclaje en las dependencias de empresas, las que buscan entregar a sus trabajadores información relevante sobre el cuidado del medioambiente, tanto en su espacio laboral como en la vida cotidiana.

- **Particulares:** Disponen para la comunidad el servicio de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos de forma gratuita, siempre y cuando se cumpla con las siguientes condiciones:
 1. La cantidad de material a entregar por parte del particular no debe superar los 60 kg de peso.
 2. El tipo de material a entregar no puede ser de carácter peligroso, por lo que se excluyen residuos de pilas, baterías, tintas (en formato toner o cartridge), equipos refrigerantes, ampollitas, iluminación fluorescente y monitores CRT.
 3. El transporte del material debe realizarlo el particular. En caso de requerir transporte, este será cotizado con un cobro para el particular.

- **Otros servicios:** Reciclaje de metales no ferrosos, transporte autorizado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, destrucción de activos

estratégicos (HARDWARE) y borrado seguro de datos, gestión de inventarios de e-Waste, asesorías medioambientales, puntos limpios y marketing sustentable (alianza Recycla / El Mercurio - Suplementos de Ediciones Especiales).

1.2.4 Modelo de negocio

El modelo de negocio de Recycla consiste en tratar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. El tipo de residuo indicara el tipo de tratamiento al cual debe ser sometido el artefacto. Por ejemplo, los residuos peligrosos son enviados directamente a rellenos sanitarios, en cambio, un computador se desarmará manualmente, para luego clasificar por tipo de material sus componentes, de esta clasificación se obtendrán materiales valorizables como la placa madre y otros no valorizables como la pantalla. El material no valorizable es considerado un costo para la empresa, debido a que este debe ser enviado a un relleno sanitario o de seguridad, en el caso de los residuos peligrosos. El material valorizable es comercializado tanto en el mercado nacional como internacional, en Chile no se ha implementado una planta con la tecnología para extraer materiales preciosos como el oro, plata o paladio presente en algunos componentes electrónicos, por lo es comercializado y exportado a refinerías al extranjero para la creación de nueva materia prima. Estas refinerías pagan por el material dependiendo de la calidad de este. Generalmente, se envían exportaciones en contenedores de 40 pies con 18 toneladas como máximo, dependiendo del volumen del material enviado. En el territorio nacional actualmente se pueden comercializar 3 tipos de materiales el acero, cobre y aluminio. El cliente puede llevar los residuos directamente a la planta o contratar el servicio de transporte de carga ofrecido por la empresa. Actualmente este servicio es realizado por un tercero, pero la empresa es la encargada de realizar la gestión entre el cliente y el proveedor de transporte de residuos.

El canal de comunicación de la empresa son principalmente los ejecutivos comerciales. Su función principal es crear la oportunidad de venta y cerrarla. Los clientes se acercan a través de un contacto telefónico o por correo electrónico. Luego los ejecutivos crean un documento con la cotización, la cual el cliente puede aprobar o rechazar. De ser aprobada, se comunican con la administración de la planta para coordinar el retiro de material desde el cliente hacia la planta.

Recycla cobra a sus clientes entre 5 UF cuando el peso de los residuos a tratar es menor a 200 kilos, para mayores cantidades cobra generalmente entre 8 y 14 UF por tonelada a tratar. El valor de mercado promedio por realizar este servicio es de CLP \$310, y el valor mínimo y máximo es de CLP \$180 por kilo y CLP \$500 por kilo respectivamente. El servicio aumenta de valor cuando los residuos a tratar

contienen residuos peligrosos, tales como baterías de litio o plomo. El precio promedio es de \$1.490 por kilo.

En resumen, la empresa recibe ingresos por:

- Servicio de reciclaje
- Venta nacional de material tratado
- Venta internacional de material tratado
- Transporte de residuos desde las inmediaciones del cliente a la planta de reciclaje

El servicio de reciclaje representa el mayor porcentaje de ingresos de la empresa, seguida por la venta internacional, la venta nacional y por último el transporte de residuos.

Con respecto a los costos hay gran parte de ellos que depende en gran medida del porcentaje de valorización y reciclaje alcanzado, de los cuales destacan:

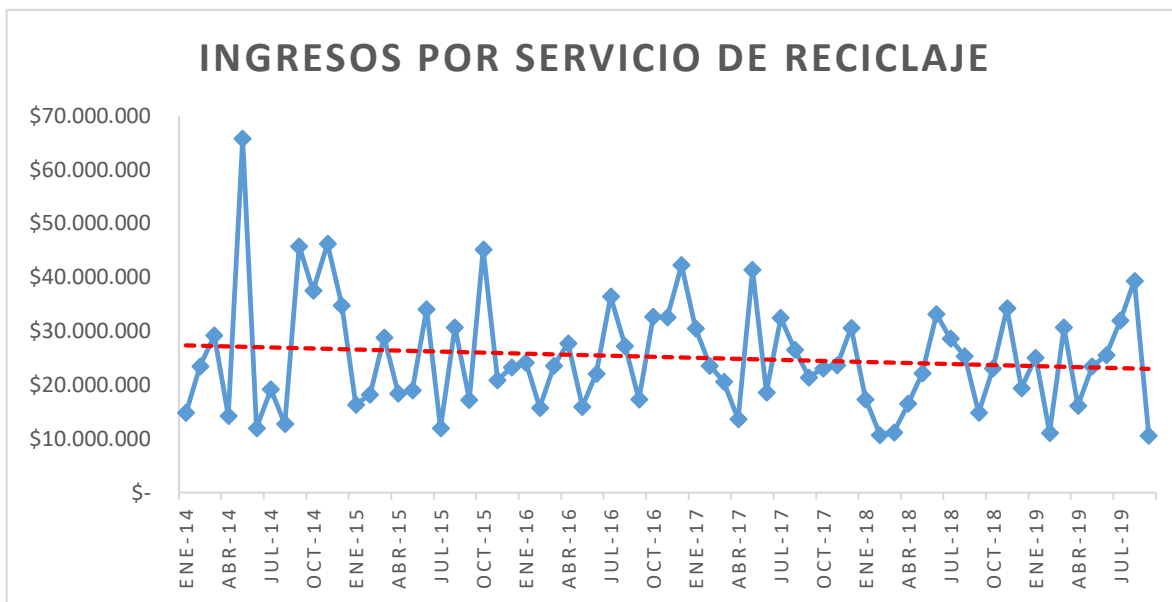
- Personal (oficina y planta)
- Mantención de infraestructura
- Costos operativos (arriendo de maquinaria, disposición de residuos)
- Costo de exportación
- Gastos legales y notariales
- Costos de transporte

1.2.5 Dimensionamiento de la actividad realizada por la empresa

Recycla durante los últimos 3 años ha atendido alrededor de 900 clientes, donde el principal servicio corresponde a gestión de residuos de RAEE, seguido por gestión de chatarra, servicio de contenedores corporativos y Greenday. Dentro de los principales clientes, se encuentran Coasin Chile, Itsanet, Ingram Micro Chile, Vtr.com, amdocs Chile, Ricoh Chile, Verisure Chile, Inmobiliaria Jones Lang Lasalle, Cam Chile, Industrial y Comercial Baxter Chile, Rockwell Automation Chile, Gerdau Aza y Transbank. Estos clientes han contratado servicios entre 17 y 34 veces cada uno y acumulan aproximadamente el 28% de las ventas netas de los últimos 3 años. Además, el 27% aproximadamente utiliza el servicio de notario para verificar la correcta destrucción de activos.

En el siguiente gráfico, se pueden ver los ingresos por servicio de reciclaje desde enero de 2014 hasta septiembre de 2019. Se puede identificar una tendencia negativa sobre los ingresos.

Gráfico 1: “Ingresos por servicio de reciclaje”.



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Recycla.

Al analizar específicamente los datos del 2018, se observa que recibieron aproximadamente 550 ton de residuos, de los cuales 519 ton aproximadamente fueron de residuos no peligrosos. De la **tabla 1** se desprende que 383 ton corresponden a RAEE el resto del material recibido se distribuye como se puede ver a continuación.

Tabla 1: “Consolidado residuos generales no peligrosos”.

Residuos No Peligrosos	Cantidad actual (kg/año)
Residuos Domiciliarios	853
Cartón	7.937
Papel	23.211

Plástico	25.126
Tintas/tonner no peligrosos	10.274
Varios	29.036
Fierro	22.789
Madera	7.957
Residuos Médicos	7.086
Aluminio	1.499
Residuos eléctricos	2.708
Residuos electrónicos	380.104
Total	518.580

Fuente: Tabla proporcionada por Recycla.

La empresa tuvo una venta neta promedio por cliente de CLP \$682.571 durante el 2017 y de 620.596 durante el 2018, lo que coincide con la tendencia del **Grafico 1**. Durante el 2017 se obtuvo un margen del 18%, y durante el 2018, sin considerar las obligaciones financieras relacionadas a la deuda, la empresa obtuvo un margen del 6%, es decir tres veces menos que el margen obtenido el 2017, esta baja se debe principalmente al endeudamiento de la empresa y el aumento del en los costos de explotación.

Respecto a la valorización de materiales, los materiales más cotizados son las placas de circuitos impresos y el cobre proveniente de cables (metales no ferrosos). En la **tabla 2**, se puede observar la composición promedio de los artefactos eléctricos y electrónicos. Por otro lado, según el estudio de diagnóstico “Desafíos para la implementación de la Ley 20.920 para el sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” realizado el 2018 por Regenerativa, los materiales valorizables corresponden entre el 60% a 90% del peso del artefacto electrónico.

Tabla 2: “Materiales Contenidos en AEE (% en peso)”.

Categoría de AEE	Metales ferrosos	Metales no ferrosos	Vidrio	Plástico	Otros
Grandes aparatos	61%	7%	3%	9%	21%
Pequeños aparatos	19%	1%	-	48%	32%

Fuente: Tabla extraída de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica, España <www.miteco.gob.es>.

Se estima que el 80% del material valorizable es reciclado en la industria nacional del metal férrico y 20% es reciclado en destino internacional. Esta proporción se debe a que la industria de fundición de aceros y hierros se encuentra establecida en el país, sin embargo, los precios de venta del material reciclable a nivel internacional son más elevados que el mercado doméstico, por lo que se espera que una parte se exporte. En cuanto al resto de fracciones, las de metales no férricos, se exportan. [7]

En la **tabla 3**, se puede observar el egreso de residuos luego de ser tratados en planta. En la primera fila se puede ver que un 29% del material no se logró comercializar en el mercado, es decir se obtuvo 154,47 toneladas de material valorizable que no se logró vender. El 16% de los residuos tratados por la planta fueron exportados a refinerías en el extranjero, y solo el 7% se recicló en territorio nacional. Destaca la disposición de residuos tanto peligrosos como no peligrosos, la que consta de 49% de la cantidad total tratada.

Tabla 3: “Egresos de RAEE tratados por Recycla 2018”

Categoría de Egreso	Peso (ton)
Valorización de residuos no peligrosos	154,47
Disposición de residuos no peligrosos	214,63
Disposición de residuos peligrosos	45,05
Exportación	83,44
Venta Nacional	35,78
Total	533,37

Fuente: Información proporcionada por Recycla.

El 2018 la empresa destino 16% del material tratado al reciclaje internacional, lo que se traduce en venta de CLP \$643.872 por tonelada reciclada en el extranjero. El 30% restante del material valorizable fue reciclado en territorio nacional y avaluado en CLP \$191.218 por tonelada. La venta de material en el extranjero reporta cerca de tres veces más la venta para reciclaje nacional. De esta manera la empresa maximiza sus beneficios.

El 2018 Recycla tuvo ingresos por CLP \$408.020.442 y costos por CLP \$382.800.959, en donde las remuneraciones representan aproximadamente el 63% de los costos, y el resto de los gastos de operación representan 34% de los costos totales. Al revisar cada ítem que componen los costos, los cuales se pueden ver en detalle en la **tabla 17** en el **Anexo G**, se puede observar que las remuneraciones aumentaron un 14% con respecto al periodo 2017- 2018, y los gastos de mantención aumentaron un 11%, respecto a los costos del 2017. Por otro lado, los intereses y multas asociados a las obligaciones financieras de la organización se duplicaron del 2017 al 2018, por lo que se puede deducir que el aumento de costos, el sobreendeudamiento y la baja en las ventas condujeron a la empresa a no obtener utilidades durante el 2018.

2. MARCO CONCEPTUAL

Como marco conceptual de esta memoria se consideró la normativa legal que regula el tratamiento de RAEE en Chile y la información recopilada acerca del mercado local a través de una investigación de mercado, esta información permitió caracterizar el mercado nacional y conocer las tendencias de este.

2.1 Marco Regulatorio

La ley de responsabilidad extendida del productor considera que es deber del Estado de Chile garantizar el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, así como el derecho a la protección de la salud. Esta ley se considera como el principal instrumento para disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización. [6]

El marco regulatorio actual, impacta directamente sobre la estrategia de negocio. La ley obliga a los productores y distribuidores de aparatos eléctricos y electrónicos a reciclar este tipo de residuos. En mayo de 2021 se cumple el plazo final para estar funcionando completamente la ley REP. Actualmente no existe un decreto supremo que indique las metas obligatorias de recolección de RAEE. En la **tabla 4**, se puede ver la estimación de metas de recolección sobre la cantidad media de AEE puestas en el mercado, realizada por la consultora E2BIZ.

Tabla 4: “Estimación de metas de recolección de RAEE”.

Escenario	2019		2021	2023	2025	2028
Conservador	5,5%		11,9%	18,9%	25,9%	36,8%
Intermedio	7,3%		17,7%	28,9%	39,9%	57,0%
Exigente	9,9%		24,1%	39,2%	53,8%	76,6%

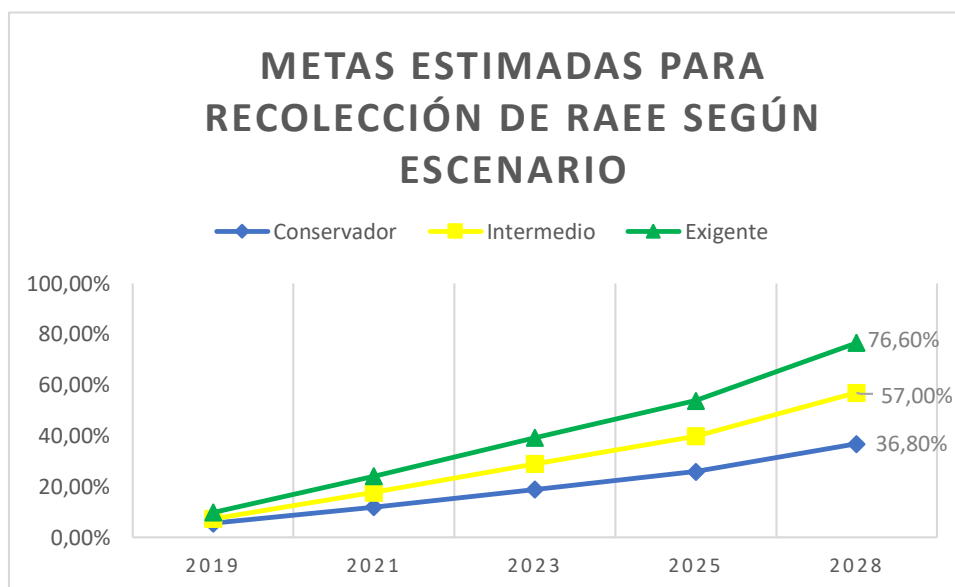
Fuente: Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para “Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, E2BIZ (2019).

Para la estimación de metas y los distintos escenarios se consideró la cantidad de AEE producida y puesta en el mercado, para proyectar su crecimiento, y posteriormente estimar la cantidad de residuos de este tipo para establecer las metas. Específicamente para la proyección de demanda (AEE puesta en el mercado) para el periodo comprendido entre los años 2018 y 2028 se utilizó un método de suavizamiento exponencial de demanda con tendencia, ya que este método permite estimar la demanda de manera óptima, pero sin considerar el impacto de elementos irregulares históricos mediante un enfoque en periodos de

demanda reciente. Para la proyección de generación de RAEE se utilizó un modelo de oferta de mercado/ vida útil, considerando distribuciones Weibull, dado que es la mejor manera para incluir la probabilidad de que un aparato electrónico cumpla su función dentro de su vida útil. En **Anexo D**, se pueden ver figuras que grafican las proyecciones realizadas.

Otros factores que fueron considerados para la estimación de metas fue la zona geográfica (se consideraron cinco zonas representativas: Norte Grande, Norte Chico, Zona Central, Zona sur y Zona Austral. Cada zona con una ciudad representativa), la factibilidad de métodos de recolección, la cantidad recolectada por las plantas de tratamiento, las metas acordadas de RAEE disponibles y a tasas máximas posibles de recuperar según experiencia internacional. Además, se consideró que el consumo por habitante de aparatos eléctricos y electrónicos es el mismo en todas las regiones. En la **figura 6** se puede observar la información de la **tabla 6**.

Figura 5: “Estimación de metas para recolección de RAEE según escenario”.



Fuente: Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para “Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, E2BIZ (2019).

Además, para la definición de las metas, se debe considerar que estas son metas de valorización¹. Las metas de valorización se definen en porcentajes, donde el 100% representa una valorización total del respectivo producto que se ha puesto en

¹ Incluye preparación para re-uso, reciclaje y valorización energética.

el mercado. Se consideraron de forma conjunta para los grandes y pequeños electrodomésticos. [8]

2.2 Investigación de Mercado

“La Investigación de Mercados es un conjunto de técnicas y procedimientos para recolectar, registrar, analizar e interpretar sistemáticamente los datos del mercado para que puedan convertirse en información relevante, oportuna, eficiente y exacta para los tomadores de decisión”. [9]

En base a lo anterior se realizó una investigación de mercado, con enfoque exploratorio y descriptivo, con el fin de caracterizar el comportamiento del mercado nacional. Antes de recolectar información de la empresa y de los actores del mercado, se identificó el modelo de negocios, que se basa en el cobro por procesar los residuos y la venta de material valorizable, este último se obtiene a partir del proceso de desarme y clasificación (ver figura **Anexo B**) de los aparatos eléctricos y electrónicos. Luego, a partir de informes desarrollados por el ministerio del medio ambiente y entrevistas, se logró recopilar información de las empresas que realizan reciclaje de RAEE. Con esta información se logró caracterizar el proceso de manejo de RAEE, el cual se divide en cinco etapas: recolección, transporte, almacenamiento, pretratamiento y tratamiento. Cada una de estas etapas constituye una parte importante del proceso. También, se identificaron los actores relevantes del mercado y de cada etapa del proceso de manejo de este tipo de residuos.

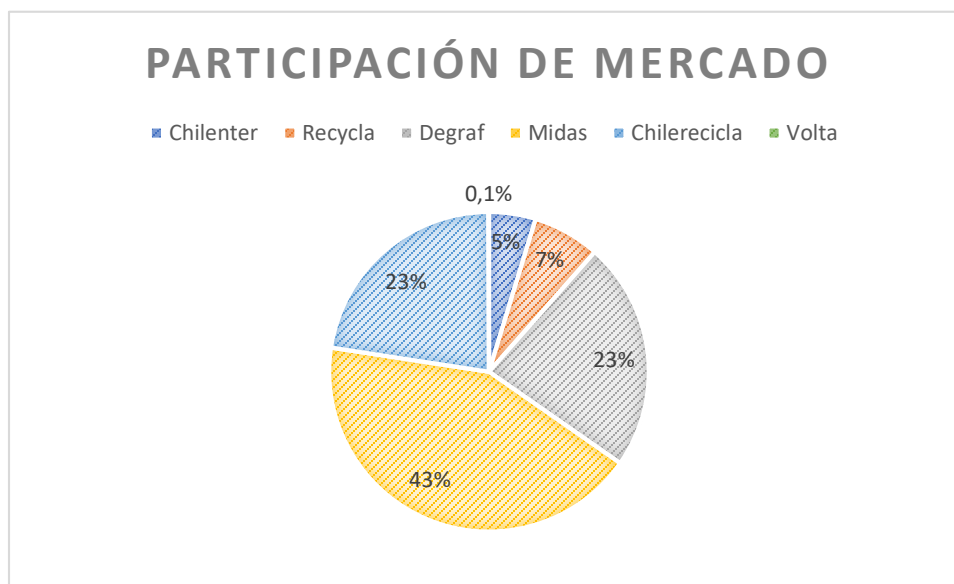
2.3 Caracterización y cuantificación del mercado nacional de AEE

En esta sección se caracteriza y cuantifica el mercado nacional de artefactos eléctricos y electrónicos.

2.3.1 Mercado Nacional

El mercado de gestores de RAEE está compuesto principalmente por seis gestores. En la **figura 8** se puede observar la participación en el mercado de cada uno de los actores. En **Anexo E** se caracteriza a cada uno de los actores del proceso de manejo de RAEE.

Figura 7: "Participación de mercado de gestores de RAEE"



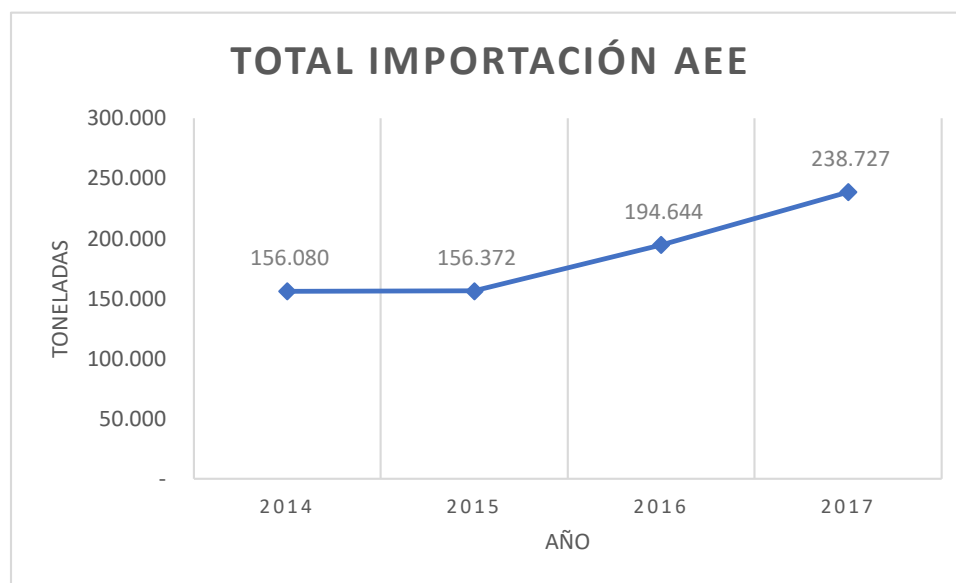
Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Recycla.

En esta industria predominan las importaciones, con un 95% del total del consumo aparente² en 2013. El 5% restante corresponde a ventas de electrodomésticos fabricados en Chile por Electrolux, único fabricante del país, que específicamente produce lavadoras, refrigeradores y lavavajillas. Existe una gran variedad de marcas e importadores de grandes y pequeños electrodomésticos. En 2013, cerca del 59% de las importaciones de grandes electrodomésticos se realizó por 19 importadores, y 54% de las importaciones de pequeños electrodomésticos se realizaron por 35 empresas. En **Anexo F** se puede ver un esquema del mercado nacional. [8]

En la siguiente **Figura 8** se puede ver el crecimiento de importaciones de AEE, según la base de datos de aduanas, que detalla el ingreso relativo al comercio exterior.

² El consumo del país en un período de tiempo determinado calculado de forma indirecta. Éste se estima en base a la producción doméstica (fabricación nacional) más la balanza comercial, (importaciones y exportaciones), obteniendo así la disponibilidad del producto en el país por un periodo de tiempo determinado.

Figura 8: "Total de importaciones de AEE".



Fuente: Estudio diagnóstico "Desafíos para la implementación de la Ley 20.920 para el sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos", realizado por Regenerativa (2018).

Al estudiar el desglose de las importaciones por categoría como se puede ver en la **tabla 5**, que el grueso de importaciones es de pequeños y grandes aparatos electrodomésticos, seguido por las televisiones y monitores. Por otro lado, la categoría con mayor crecimiento en estos últimos años fue la categoría de pequeños aparatos electrodomésticos, dada la menor vida útil de estos aparatos y la necesidad de los consumidores de renovar sus artefactos por el más moderno.

Tabla 5: "Importaciones AEE por categoría (ton)".

Categoría REP	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	-	-	-	-

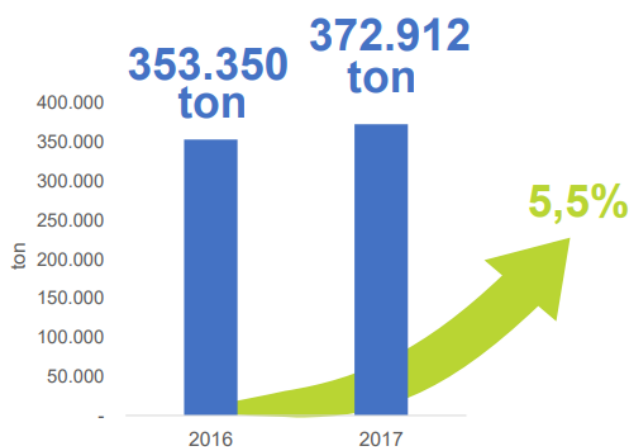
Informática y telecomunicaciones (- de 50 cm)	2.681	2.759	3.002	2.533
Grandes aparatos electrodomésticos (+ de 50 cm)	41.011	44.355	40.171	52.046
Pequeños aparatos electrodomésticos (- de 50 cm)	58.527	50.842	71.877	104.475
Total	156.080	156.372	194.644	238.727

Fuente: Estudio diagnóstico “Desafíos para la implementación de la Ley 20.920 para el sector de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, realizado por Regenerativa (2018).

Verónica Torres, secretaria ejecutiva de Sostenibilidad de la Cámara de Comercio de Santiago, indica que: “La tasa promedio anual de crecimiento del total de ventas (considerando todas las categorías) es de 0,8% en el período 2018-2027, esperando alcanzar las 391 mil toneladas en 2027.”

En la **figura 9** se puede ver las toneladas de AEE puestas en el mercado en el 2016 y 2017, en donde se puede observar un aumento del 5,5% de aparatos eléctricos y electrónicos puestos a disposición de los consumidores. Las estimaciones son a partir de las ventas aparentes. El 2017 se importaron 346.208 toneladas y se exportaron 16.023 toneladas de AEE. Además, hubo una producción propia de 42.232 toneladas y una venta a distancia de 495 toneladas de AEE.

Figura 9: “Toneladas de AEE puestas en el mercado 2016 y 2017”.



Fuente: Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para “Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, E2BIZ (2019).

En la siguiente tabla se pueden observar indicadores del mercado desglosados por categoría.

Tabla 6: “Indicadores de AEE y RAEE 2017”.

	AEE puesto en el mercado (ton)	RAEE generados (ton)	RAEE recolectados	RAEE recolectados/AEE puesto en el mercado	RAEE recolectados/RAEE generados
Aparatos de intercambio de temperatura	87.631	31.772	322	0,4%	1%
Monitores y Pantallas	19.742	17.748	119	0,6%	0,7%
Lámparas	16.309	3.287	222	1,4%	6,8%
Paneles Fotovoltaicos	60.703	30	-	-	-
Grandes Aparatos	117.465	61.907	3.230	2,7%	5,2%
Pequeños Aparatos	71.063	53.372	1.784	2,5%	3,3%
Total	379.912	168.116	5.677	1,5%	3,4%

Fuente: Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para “Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, E2BIZ (2019).

Se puede observar que 44% de AEE puesto en el mercado corresponde a RAEE generada durante el 2017, y solo el 3,4% del RAEE generado es recolectado. También es posible identificar que la categoría de pequeños aparatos es la categoría que genera mayor cantidad de RAEE, con un 75% de tasa de conversión. Esto debido a la menor vida útil de estos aparatos.

En la **tabla 9**, se puede observar la cantidad de RAEE tratados a nivel nacional el 2017.

Tabla 9: “Cantidad de RAEE tratados 2017 (ton)”.

	Reutilización	Reciclaje Nacional	Reciclaje Exportación	Relleno Sanitario	Relleno de Seguridad
Aparatos de intercambio de temperatura	-	196,03	22,82	79,09	23,98
Monitores y Pantallas	22,85	39,57	32,08	8,47	16,06
Lámparas	-	-	-	-	222,31
Paneles Fotovoltaicos	-	-	-	-	-
Grandes Aparatos	53,77	2.132,33	944,59	98,78	-
Pequeños Aparatos	-	1.633,73	76,92	64,13	9,45
Total	76,62	4.001,66	1.076,41	250,47	271,80

Fuente: Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para “Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, E2BIZ.

Como puede observarse de la tabla anterior, el 70% de los RAEE tratados tienen como destino el reciclaje en plantas nacionales, seguido del 19% con destino a plantas de reciclaje internacionales. La reutilización representa el 1,3% del total de residuos recolectados.

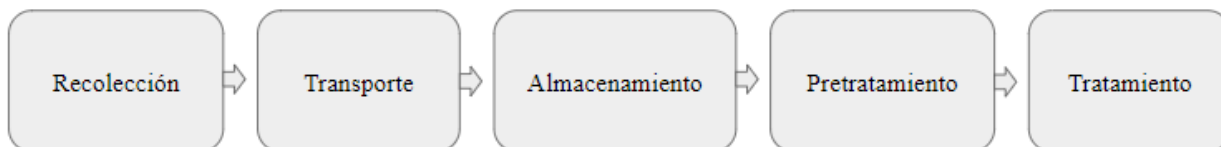
En términos porcentuales, destaca el reciclaje en plantas nacionales de grandes y pequeños aparatos (38% y 29% del total tratado, respectivamente) y el reciclaje con destino internacional de grandes aparatos (15% del total tratado). En total, estas dos categorías y sus destinos representan el 84% de los RAEE tratados.

El mercado potencial en Chile será definido por las metas de recolección que aún se establecen, pero se estima que el primer año, una vez implementadas las metas, el mercado de RAEE aumentara de 5.592,8 toneladas a 16.710,89 toneladas (para este cálculo se utilizó el escenario intermedio). Es decir, se espera que el mercado triplique su demanda.

2.4 Caracterización del proceso de manejo de RAEE en Chile

En esta sección se hace una caracterización y cuantificación del actual proceso de manejo de residuos del producto prioritario AEE, determinando las cantidades de RAEE que se traspasan entre las distintas etapas. En la **figura 8** se pueden ver las distintas etapas que componen el proceso de manejo de RAEE.

Figura 6: “Etapas de proceso de recolección de RAEE”.



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Recycla.

2.4.1 Caracterización del proceso de recolección de RAEE

De acuerdo a la Ley 20.920, la recolección es una “operación consistente en recoger residuos, incluido su almacenamiento inicial, con el objeto de transportarlos a una instalación de almacenamiento, una instalación de valorización o de eliminación, según corresponda”.

Actualmente la mayor parte de los RAEE³ provienen desde mecanismos “business to business” (B2B), donde distribuidores y/o productores establecen contratos con gestores que se hacen cargo de residuos asociados a su actividad, generalmente motivados por directrices de compañías multinacionales. A pesar de que existen puntos limpios, puntos verdes y otras alternativas de recolección, en la actualidad, su aporte es bastante menor. La **tabla 12** en **Anexo C** presenta de manera resumida las modalidades de recolección utilizadas en Chile. El convenio de empresas con gestores -el modelo B2B- representa 94% de los residuos que son recogidos para su posterior pre-tratamiento y/o tratamiento.

³ Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

2.4.2 Caracterización del proceso de transporte y almacenamiento de RAEE

En la etapa de transporte de RAEE es posible reconocer mecanismos diferenciados dependiendo del método de recolección. En el caso de los puntos limpios, puntos verdes, campañas y entrega directa en centros de acopio o plantas de tratamiento, el transporte de los RAEE se realiza en forma individual por los usuarios. De esta manera, los medios de transporte corresponden a medios terrestres que dependen de los volúmenes entregados en cada punto y de las alternativas propias disponibles de los usuarios. En este sentido, se pueden identificar los vehículos particulares y el transporte público como medios actualmente utilizados. Por otra parte, a nivel de transportistas, entendidos como personas que asumen la obligación de realizar el transporte de residuos peligrosos determinados (DS MINSAL 148/2004), es posible identificar transportistas autorizados de residuos peligrosos y no peligrosos. De acuerdo a la Lista A del Artículo 90 contenido en el DS 148/2004 y al Artículo 85 del DS 78/2010, existen subcategorías que estarían clasificadas como peligrosas por tener constituyentes específicos. La **tabla 13** en **Anexo C** presenta las categorías y los componentes respectivos que inicialmente les otorgarían la clasificación de peligrosos, a menos que el generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que los residuos no presentan ninguna característica de peligrosidad.

A nivel nacional se han identificado 562 empresas autorizadas para el transporte de sustancias peligrosas, pudiendo identificarse que al menos 137 de ellas cuentan con autorización específica para el transporte de RAEE.

Como es posible observar en la **tabla 14** en el **Anexo C**, el 71% de la flota se encuentra en la zona centro del país, liderando la Región Metropolitana con 448 vehículos, seguida de la Región de Valparaíso con 181 vehículos. Por otra parte, en el caso de residuos no peligrosos de la Región Metropolitana, se han contabilizado un total de 803 transportistas, de los cuales 100 están autorizados para transportar RAEE con una flota total de 502 vehículos. En la **tabla 15** se presentan las comunas con mayor cantidad de vehículos.

Los vehículos más utilizados en el transporte de RAEE corresponden a camiones $\frac{3}{4}$ y camiones de 5 toneladas y su uso depende de las cantidades a transportar. Generalmente, debido a que las empresas en Chile no disponen de grandes centros de acopio, con camiones $\frac{3}{4}$ se logra realizar los retiros dentro de las mismas regiones y en el caso de tratarse de un traslado a otra región se puede preferir camiones de 5 toneladas.

Referente al almacenamiento de RAEE en Chile, los requerimientos de infraestructura y acondicionamiento de las instalaciones están determinadas por lo establecido en DS 148/2003⁴. Para el caso de la Región Metropolitana se han identificado 17 empresas que cuentan con autorización como destinatarios de residuos peligrosos y no peligrosos. Además, el DS 594/1999⁵ del Ministerio de Salud establecen las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que debe someterse el almacenamiento de residuos peligrosos y no peligrosos. El decreto DS 148 dispone de un listado de residuos catalogados como peligrosos y no peligrosos en función de características de toxicidad, inflamabilidad, reactividad y corrosividad, como se mencionó anteriormente. Las subcategorías que corresponde a residuos peligrosos se pueden revisar en la **tabla 13** en el **Anexo C**.

Según establece el DS, el almacenamiento de los RESPEL no podrá exceder los seis meses, salvo que para casos justificados la Autoridad Sanitaria permita una extensión hasta por seis meses adicionales. Las condiciones que deben cumplir todos los sitios donde se almacenen residuos peligrosos se pueden ver en detalle en el **Anexo H**.

En relación al manejo de los contenedores, estos pueden ser movidos manualmente sólo si su peso total (incluidos los residuos contenidos) no superan los 30 kilos. En caso contrario, la manipulación de los contenedores debe realizarse con equipamiento mecánico.

Por otro lado, Los residuos no peligrosos, se rigen por el DS 594/1999, en particular en lo referido al Párrafo III, Artículo 18 que especifica que “la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria”.

2.4.3 Caracterización de procesos de pretratamiento y tratamiento

Los procesos de pretratamiento de RAEE son realizados por empresas gestoras intermediarias. Actualmente se identifican seis gestores relevantes a nivel nacional: MIDAS, DEGRAF, RECYCLA, CHILENTER, CHILERECICLA y ECOSER. Los procesos que emplean dependen de los acuerdos previos sostenidos con la empresa que contrata el servicio, entre ellos, acuerdos de confidencialidad que

⁴ Decreto Supremo N°148 (2003): Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

⁵ Decreto Supremo N°594(1999): Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo

resguardan la información existente, baja de activos fijos y protección del uso de marcas y logos de modo que no lleguen a un mercado informal, entre otros.

El pretratamiento realizado en Chile generalmente consiste en el desarme manual para una futura exportación del residuo electrónico, para una valorización y/o para la disposición de residuos peligrosos. Los residuos electrónicos se exportan debido a que, según declaran las empresas entrevistadas, ha terminado siendo la mejor alternativa, ya que en otros países existen empresas con tecnologías que permiten separar, fundir y refinar los metales preciosos existentes en los RAEE.

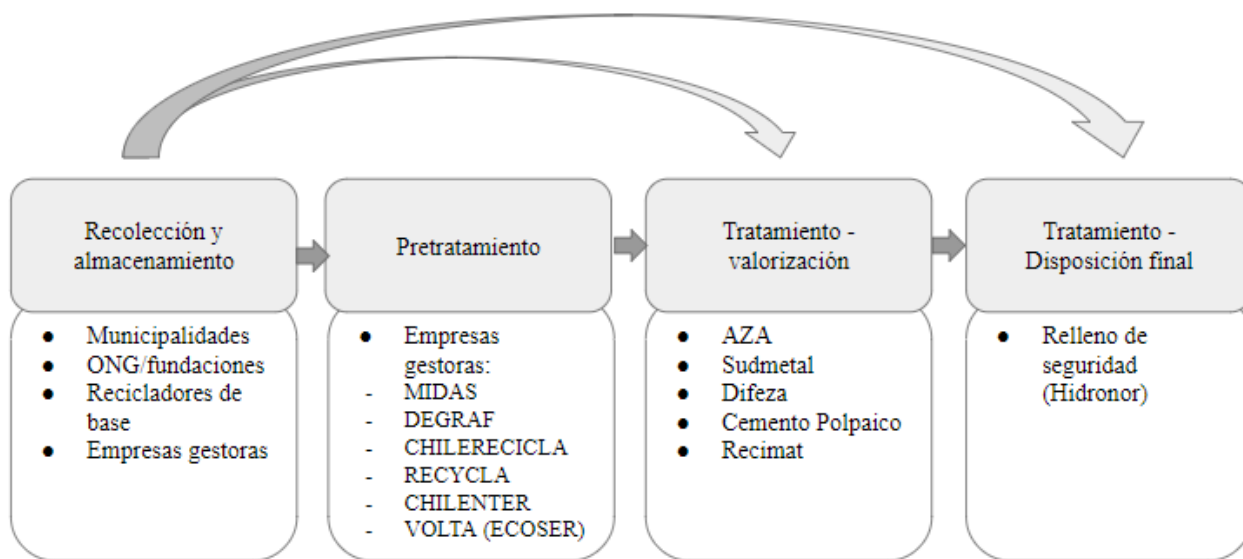
Actualmente, el tratamiento de RAEE en Chile es escaso, destacándose el reciclaje nacional mediante procesos de fundición para elaboración de materias primas, principalmente asociadas a metales. En términos porcentuales, destaca el reciclaje en plantas nacionales de grandes y pequeños aparatos informáticos (36% y 26% del total tratado, respectivamente) y el reciclaje con destino internacional de grandes aparatos (15%). En total, estas dos categorías y sus destinos representan el 77,5% de los RAEE tratados. La exportación de residuos tiene el segundo lugar, siendo exportado el 19% de los residuos tratados, lo cual incluye la exportación de grandes aparatos. El comercio de RAEE en el exterior se realiza en países de Europa, Asia y Norteamérica. Destaca en este sentido Japón, el cual recibe más del 73% de los RAEE exportados.

En Chile solamente una empresa realiza procesos de reciclaje para obtención de materias primas (MIDAS), mientras que las demás empresas gestoras solo realizan procesos de pretratamiento, y en el caso de CHILENTER, procesos de reutilización. Las empresas cuentan con capacidad disponible para pretratar y tratar una mayor cantidad de RAEE de lo que actualmente procesan, por lo cual se evidencia una oportunidad para recibir mayor volumen de estos residuos. Además, debido a economías de escala identificadas en este mercado, contar con un mayor volumen de RAEE podría permitir costear maquinarias de tratamiento que actualmente no son rentables dadas las pequeñas cantidades de RAEE recolectadas, como por ejemplo, maquinaria para el tratamiento de lámparas.

2.5 Actores relevantes según etapa del proceso

En esta sección se detallan los principales actores del procesos de manejo de RAEE. Cabe mencionar que las etapas del proceso no ocurren necesariamente en el orden: recolección, pretratamiento y tratamiento, también ocurre que el material recolectado puede ser enviado directamente desde el punto de acopio a empresas de valorización o disposición final. La siguiente figura, muestra un esquema que resume los actores relevantes en cada proceso.

Figura 7: “Esquema de actores relevantes según etapa del proceso de manejo de RAEE”.



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Recycla,

En **Anexo E**, se describen detalladamente las empresas involucrados por etapa.

A continuación, se presenta una tabla resumen con la caracterización de los gestores mencionados, donde se detalla la mano de obra utilizada y la capacidad instalada y utilizada.

Tabla 10: “Identificación de principales gestores de etapa de pretratamiento”.

Gestor	Capacidad Instalada	Capacidad Utilizada	Mano de obra
Fundación CHILENTER	1.214 unidades/año	264 ton/año	<ul style="list-style-type: none"> ● En línea: 19 ● Transportistas: 1 ● Administrativos: 11
RECYCLA CHILE S.A.	4.000 ton/año	380 ton/año	<ul style="list-style-type: none"> ● En línea: 7 ● Transportistas: 5 ● Administrativos: 9
SOC. COMERCIAL DEGRAF S.P.A.	2.400 ton/año	1.296 ton/año	<ul style="list-style-type: none"> ● En línea: 30 ● Transportistas: 8 ● Administrativos: 14
Metalúrgica y mecánicas MIDAS Ltda.	6.000 - 18.000 ton/año	2.390 ton/año	<ul style="list-style-type: none"> ● Operarios: 21 ● Administrativos: 6
Sociedad de Reciclaje de Materiales Metálicos, Eléctricos, Electrónicos y plásticos CHILEREICLA Ltda.	1.000 ton/año	1.260 ton/año	S/I
VOLTA (ECOSER)	10 ton/año	2,8 ton/año	S/I

Fuente: Tabla proporcionada por Recycla.

Si bien Recycla fue pionera en el rubro del reciclaje electrónico se han quedado atrás con respecto a innovación. Actualmente no cuentan con máquinas específicas que puedan facilitar el servicio de destrucción de activos, por lo que son una empresa seguidora en el mercado.

3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La empresa estuvo cerca de declararse insolvente económicamente durante el 2019, debido al sobre endeudamiento y la nula obtención de utilidades el 2018. En base a la entrevista con la encargada de gestión ambiental y seguridad de la planta, se logró entender la situación actual de la empresa. Las causas principales de la problemática se estudian a continuación.

Para definir el problema se analizaron los antecedentes y la situación actual de Recycla y se compararon los indicadores relevantes del mercado, con el objetivo de encontrar inconsistencias y poder realizar las recomendaciones pertinentes con el fin de maximizar las utilidades de la empresa.

3.1. Análisis Situación Actual y Tendencias del Mercado

Recycla fue creada bajo el objeto social. El fundador no trató de maximizar los beneficios en términos económicos, sino de alcanzar las metas definidas en el Decreto supremo en relación a las cantidades de residuos (en este caso, RAEE) recolectadas y valorizadas, e incluso superarlas. Probablemente por esto la empresa descuido su estructura de costos, ya que su objetivo era mantener una alta cantidad de residuos a tratar.

Los principales ingresos de Recycla se obtienen por dos vías: la contribución realizada por el cliente por tratar cada kilo de material de residuo electrónico, y los posibles ingresos por la venta de los aparatos eléctricos que recolectan y/o los materiales valiosos que se obtienen. Durante los últimos años se ha observado una tendencia a la baja por la demanda de este servicio.

Para entender la baja en la demanda se realizó una encuesta a clientes de Recycla. En **Anexo J** se puede ver las preguntas realizadas. Se recibieron respuestas de 25 empresas. De los resultados obtenidos, se destaca que, al momento de escoger una empresa de reciclaje, el 84% valora el precio como atributo más importante, el 12% valora la responsabilidad y cumplimiento de los plazos pactados y el 4% restante considera como atributo más importante la reputación de la empresa e imagen social. Uno de los descubrimientos importante es que la empresa solo recibe cierto tipo de materiales, por lo que algunos de los clientes han optado en algunas

ocasiones por empresas de la competencia para reciclar todos sus residuos con solo un sistema de gestión. Puede que la baja en los residuos a tratar se deba porque los clientes optan por la competencia por el precio o debido que simplemente no está dispuesto a pagar por el servicio de tratamiento de residuos eléctricos.

Las empresas de gestión de RAEE producen ganancias o costos con todo el material que recolectan dependiendo netamente de si el material es valorizable tanto nacional como internacionalmente. Parte de los costos generados se asocian al material peligroso (no valorizable) resultante de la recepción y segregación de los RAEE. Los gestores almacenan estos residuos para luego enviarlos a rellenos de seguridad para su correcta disposición final, lo cual tiene costos relativamente altos, desde 9 UF por tonelada recibida, y, dependiendo de la complejidad del tratamiento y peligrosidad del residuo, hasta 25 UF para algunas categorías.

Otro tipo de costo fijo importante para la empresa son las remuneraciones. Estas representaron un 62% de los costos el 2018 con un promedio de salarios de CLP \$1.052.746. Según estudios del mercado el costo medio de las remuneraciones mensuales es de 576.984 \$/mes (6.923.813 \$/año). Este valor corresponde al promedio de los salarios en una instalación teniendo en cuenta que un 80% de los puestos corresponden a operarios y el 20% a encargados de planta, directores comerciales y gerente de planta. Los datos para estimar el promedio de salarios se obtienen del INE, en 2009 y actualizadas al valor actual mediante el IPC.

A continuación, se presenta un listado de precios para los distintos componentes de los aparatos:

Tabla 11: "Precio de componentes de RAEE".

Componente	Precio Nacional (USD/toneladas)	Precio Internacional (USD/toneladas)	Costo relleno sanitario (USD/toneladas)	Costo relleno de seguridad (USD/toneladas)
Acero (delgado)	104	-	-	-
Acero (macizo)	194	-	-	-
Aluminio	597	-	-	-
Bateria o pila	-	-	-	576
Cableado	2.985	8.000	-	-
Cobre	4.478	-	-	-
Compresor (sin gas)(fierro)	194	-	-	-

Compresor (con gas)	-	-	-	823
CRT	-	-	-	370
Electrónico	-	-	-	-
Electrónico (cuerpo de equipo ferroso)	104	-	-	-
Fracción de carcasa no ferrosa	746	-	-	-
Gases y/o aceites líquidos extraídos y	-	-	-	576
Hierro	119	-	-	-
Plástico	299	-	31,34	-
Plata	-	-	-	-
Polimeros (goma asilante)	-	-	31,34	-
TCI - CRT	-	-	-	-
Vidrio	30	-	31,34	-
Lampara de descarga	-	-	-	576
Componentes electrónicos	746	2.000	-	-

Fuente: Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para “Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, E2BIZ (2019).

Recycla solo recicla 30% del material valorizable en territorio nacional. Según el mercado este porcentaje debería ser cercano al 80%, se infiere que Recycla no esta comercializando todo el material y de aumentar este porcentaje se estima que por cada tonelada que recicle en Chile podría obtener US \$218, es decir; alrededor de CLP \$169.146. Cabe mencionar que no se puede dar un porcentaje de crecimiento de comercialización nacional del material porque no se conoce específicamente que material y en qué cantidades ya comercializa la empresa.

3.2 Identificación de brechas en el mercado

Los residuos eléctricos y electrónicos (RAEE) son una de las categorías de residuos con mayores tasas de crecimiento a nivel mundial, alcanzando en Europa cifras promedio anuales entre 3 y 5%⁵³. Los RAEE contienen diversas sustancias asociadas a riesgos ambientales y a la salud de las personas por lo que es relevante un tratamiento adecuado de ellos. Por otro lado, el reciclado de los RAEE ofrece oportunidades importantes en términos de materia prima y su valor económico.

La legislación de la Unión Europea que promueve la recolección y el reciclaje de los RAEE (Directiva 2002/96/EC de RAEE) ha estado vigente desde el año 2003. Esta ley provee un esquema de recolección que permite a los consumidores devolver los equipos usados sin costo. En diciembre de 2008 la Comisión Europea propuso revisar la Directiva con el propósito de dar respuesta al aumento en la generación de residuos de esta categoría. Fue así como la nueva Directiva de RAEE (2012/19/UE) se volvió efectiva el 14 de febrero de 2014.

El objetivo de estos esquemas de recolección es incrementar el reciclaje y el reúso de los equipos eléctricos y electrónicos. Actualmente un tercio de los RAEE en la Unión Europea se reportan, en cumplimiento de los esquemas mencionados, que son separados, recolectados y manejados apropiadamente. Los RAEE restantes son: 1) recolectados por empresas no registradas y tratados adecuadamente; 2) recolectados por empresas no registradas y tratados inadecuadamente o incluso exportados de forma ilegal; y 3) dispuestos como parte de residuos que llegan a rellenos sanitarios o incineradores. La Comisión Europea ha actualizado la Directiva de los RAEE con el objetivo de aumentar la cantidad de RAEE que son recolectados y tratados de forma correcta, con el propósito de reducir el volumen de este residuo que llega a disposición final y darle a los Estados Miembros las herramientas para luchar contra la exportación ilegal de residuos, de forma más eficiente

La brecha existente entre las técnicas de reciclaje empleadas entre Europa y Chile para procesar los residuos electrónicos grandes y pequeños, radica en la utilización de herramientas o equipos industriales, que permiten realizar operaciones dentro del proceso de reciclaje, de forma más eficiente, rápida y segura que las técnicas manuales utilizadas en nuestro país, equipos tales como trituradoras, máquinas de tamizado, separadores magnéticos. Al comparar los procesos de reciclaje en Chile con aquellos de países desarrollados, principalmente países de Europa, es posible concluir que el nivel de industrialización nacional es relativamente bajo. En efecto, en las etapas de pretratamiento dominan los procesos manuales en el caso nacional. En el caso europeo, por el contrario, se cuenta con maquinaria industrial y están disponibles tratamientos de refinación en las etapas de tratamiento para recuperar todos los elementos de los RAEE. Como consecuencia, en el caso chileno, es necesario muchas veces tener que recurrir a la exportación de los residuos para que estos sean tratados adecuadamente en países que cuentan con estas tecnologías. El tener plantas de refinación para la recuperación de todas las materias primas dentro de la Unión Europea posibilita que el reciclaje sea un proceso más económico, ya que los costos de transporte de los RAEE y el material pretratado son menores que en Chile, que debe enviar estos elementos a otros continentes. Esta situación abre una oportunidad a la adopción tecnológica, generando incentivos legales y económicos. El paso lógico, por nivel de costo y

complejidad, es propiciar primero la industrialización de los procesos de pretratamiento a nivel nacional, pasando del desarme manual, a la trituración y separación automatizada.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Definir propuestas de mejora respecto al modelo de negocios actual, con el fin de establecer medidas rápidas de implementar para mejorar la rentabilidad de la empresa y aumentar la competitividad en el mercado local, considerando como marco la ley de responsabilidad extendida del productor, la que incidirá directamente en la demanda del servicio de manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

4.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la realidad nacional y específicamente de la empresa Recycla Chile
- Definir lineamientos de acción acordes a la realidad de la empresa a nivel operacional y comercial
- Identificar y estimar los costos y beneficios económicos y ambientales, tanto cuantificables como no cuantificables

5. RESULTADOS ESPERADOS Y ALCANCES

Se espera obtener recomendaciones que en conjunto y/o por sí solas puedan revertir la situación de la empresa, es decir, aumentar las utilidades percibidas, con el objeto de cubrir con las obligaciones financieras en las que ha incurrido los últimos 3 años. También se espera cuantificar los beneficios y costos de las medidas a recomendar.

Dentro de los alcances de la memoria se considera el análisis en profundidad sólo de pequeños y grandes aparatos eléctricos dentro de la región Metropolitana. En la **tabla 12** se pueden ver los aparatos considerados.

Tabla 12: "Grandes y pequeños aparatos considerados en el análisis".

Categoría	Aparato
Grandes electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes equipos refrigerantes: frigoríficos, congeladores y otros equipos destinados a la conservación de alimentos • Lavadoras, secadoras y lavavajillas • Cocinas y hornos microondas • Estufas, aparatos de calefacción, radiadores, placas de calor y otros grandes aparatos eléctricos utilizados para calentar habitaciones, camas y muebles para sentarse • Ventiladores, aparatos de aire acondicionado y otros aparatos eléctricos de aireación y ventilación aspirante
Pequeños electrodomésticos	<ul style="list-style-type: none"> • Aspiradores, limpia tapices, aparatos y difusores de limpieza y mantenimiento • Aparatos utilizados para coser, hacer punto, tejer y para otros procesos de tratamiento de textiles • Planchas tostadoras, freidoras, molinillos, cafeteras y aparatos para abrir o precintar envases o paquetes y cuchillos eléctricos • Aparatos para cortar el pelo, máquinas de afeitar, para secar el pelo, para cepillarse los dientes, aparatos de masaje y otros cuidados corporales • Relojes, relojes de pulsera y aparatos destinados a medir, indicar o registrar el tiempo. • Balanzas.

Fuente: Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para "Aparatos Eléctricos y Electrónicos", E2BIZ (2019).

Para el análisis de costos no se han considerado las obligaciones financieras de la empresa relacionadas a los préstamos en los que ha incurrido los últimos años.

Se contempla que con la implementación de la Ley REP para AEE, aumente la demanda por los servicios de reciclaje ofrecidos actualmente por las empresas gestoras. Así, dichas empresas requerirán necesariamente aumentar la capacidad de procesamiento, pudiendo aumentar por ejemplo los turnos actualmente realizados, aumentar la capacidad de sus instalaciones e infraestructura o mejorar la mecanización de sus procesos. De esta manera se espera que una mayor cantidad de residuos tratados se traduzca en mayores beneficios económicos y sociales.

6. METODOLOGÍA

Se adoptó una metodología secuencial para definir el problema y la solución que mejor se adapta a las necesidades de la empresa. En la siguiente figura se puede observar un resumen de los pasos realizados y los objetivos de cada etapa.

Figura 8: “Esquema resumen de la metodología y los objetivos de cada etapa”.

1. Entender el Contexto y Procesar Antecedentes	<ul style="list-style-type: none">• Procesar los antecedentes con el objetivo de entender las tendencias del mercado• Caracterizar el modelo de negocios
2. Investigación de Mercado	<ul style="list-style-type: none">• Caracterizar y cuantificar el mercado nacional de AEE
3. Análisis Situación Actual	<ul style="list-style-type: none">• Analizar los costos por categoría de residuo y comparar con los indicadores de mercado
4. Definición del Problema	<ul style="list-style-type: none">• Definir las causas del problema• Cuantificar el problema• Definir objetivos y alcances del problema
5. Evaluación de medidas correctivas	<ul style="list-style-type: none">• Identificación y evaluación de costos de beneficios

Fuente: Elaboración propia.

En la primera etapa se procesaron los antecedentes de la empresa, para comprender la industria en la cual se encuentra inserta la organización. Los antecedentes más relevantes son: generación de RAEE en Chile, desempeño operacional y financiero, y la normativa legal que regula el mercado. Como herramienta principal destacan las entrevistas con los distintos stakeholders de la empresa.

En la segunda etapa, se caracterizó y cuantifico el mercado nacional de aparatos eléctricos y electrónicos, específicamente se caracterizó el proceso de manejo de RAEE, para caracterizar el proceso de recolección de RAEE se realizó una investigación de mercado con un enfoque exploratorio y descriptivo, mayoritariamente se utilizaron tres fuentes de información:

1. Revisión de los principales estudios nacionales de diagnóstico y evaluaciones sectoriales, en el marco de la elaboración de la Ley REP, así como también literatura internacional referente a sistemas de manejo de RAEE.
2. Revisión de normas y reglamentos sanitarios aplicados a instalaciones de recolección y almacenamiento de residuos:
 - a. Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Decreto Supremo 148/2004 MINSAL)
 - b. Norma Técnica Nacional NCh3376:2015 Residuos sólidos municipales - Diseño y operación de instalaciones de recepción y almacenamiento. Instituto Nacional de Normalización, 2015.
3. Entrevistas a actores relevantes. En **Anexo I** se presenta el listado de entrevistas realizadas. Dentro de los cuales se encuentran municipalidades, puntos limpios y empresas de reciclaje, entre otros. Además, se encuestaron a los principales actores del actual sistema de manejo de RAEE.

Para cuantificar el mercado se utilizaron bases de datos de aduanas del 2016 y 2017, y estudios del Ministerio del Medio Ambiente del 2015 y 2019, además de la información detallada anteriormente, como las encuestas realizada a los principales gestores. El principal objetivo de esta etapa es entender en detalle el comportamiento del mercado nacional, ya que a partir de esta sección se analizarán las tendencias que ayudarán a definir las medidas que mejoren el rendimiento de la empresa.

En la tercera etapa se analizó la situación actual de la empresa, tanto a nivel operacional como financiero. El objetivo de esta sección es tener claridad sobre los costos en los cuales incurre la empresa, para luego compararlos con los costos de mercado e identificar las brechas para analizar en donde es factible recomendar acciones que puedan mejorar la rentabilidad de la organización. Para el cálculo de costos, específicamente el costo por tonelada de residuo a tratar se utilizaron los datos de la empresa correspondiente a la operación durante el 2018. Se construyó una base de datos, en donde se desgloso la cantidad de material neto, bruto, material peligro recibido, precio cobrado por el material peligroso, distancia recorrida y la tara tanto de los desechos electrónicos como de los residuos peligrosos. Con estos datos se pudo calcular el precio que cobra la empresa por el tratamiento por kg de RAEE a cada cliente.

En la cuarta etapa, para definir el problema se analizaron los antecedentes de la empresa y se ha considerado el análisis de la situación actual de la organización.

El objetivo de esta etapa es entender las causas del problema, para así definir la mejor manera de afrontarlo. Se realizaron comparaciones con los indicadores del mercado local, con el objetivo de analizar el rendimiento de la empresa e identificar los ámbitos en donde se puede intervenir, para mejorar la situación de la organización. Como fuente de información se usó mayoritariamente la información proporcionada por Recycla.

En la última etapa se formularon las medidas para hacer frente al problema y aumentar la rentabilidad de la empresa. El objetivo de esta etapa es crear medidas de rápida implementación, baja inversión y que impacten directamente en el área operacional o comercial de la organización. Estas medidas se evaluaron económicamente, para cuantificar el real impacto de cada recomendación y ver si en conjunto o por sí solas logran aumentar las utilidades de la empresa.

7. IDENTIFICACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA Y SUS BENEFICIOS

Para identificar los posibles ámbitos en donde se puede interferir para optimizar y mejorar los resultados, se estudió la tendencia del mercado, a nivel nacional como internacional. Por otro lado, se estudiaron los costos e ingresos de la empresa de los últimos años, para así modelar el comportamiento de los costos e ingresos futuros. Se construyó el flujo de caja con las operaciones de los últimos 3 años, el cual se puede observar en detalle en **Anexo K**. Se estimaron solo los próximos 24 meses, ya que estos son claves para evaluar la toma de decisiones que impactarán directamente en las utilidades de la empresa en el corto plazo.

Se identificaron dos líneas de acción para mejorar la rentabilidad de la organización, medidas relacionadas a la disminución de costos y medidas asociadas al aumento de venta. A continuación, se enumeran las medidas identificadas y las variables consideradas que podrían impactar en los costos de la empresa.

- Internalizar el transporte de residuos
- Aumentar la cantidad de pequeños aparatos eléctricos y electrónicos
- Nueva línea de producción

Para cada alternativa se describe y justifica porque se considera como opción para mejorar la solvencia económica de la empresa. Además, se evaluó a través de una proyección de los flujos futuros el impacto de implementar las medidas en conjunto, a excepción de la creación de una nueva línea de producción.

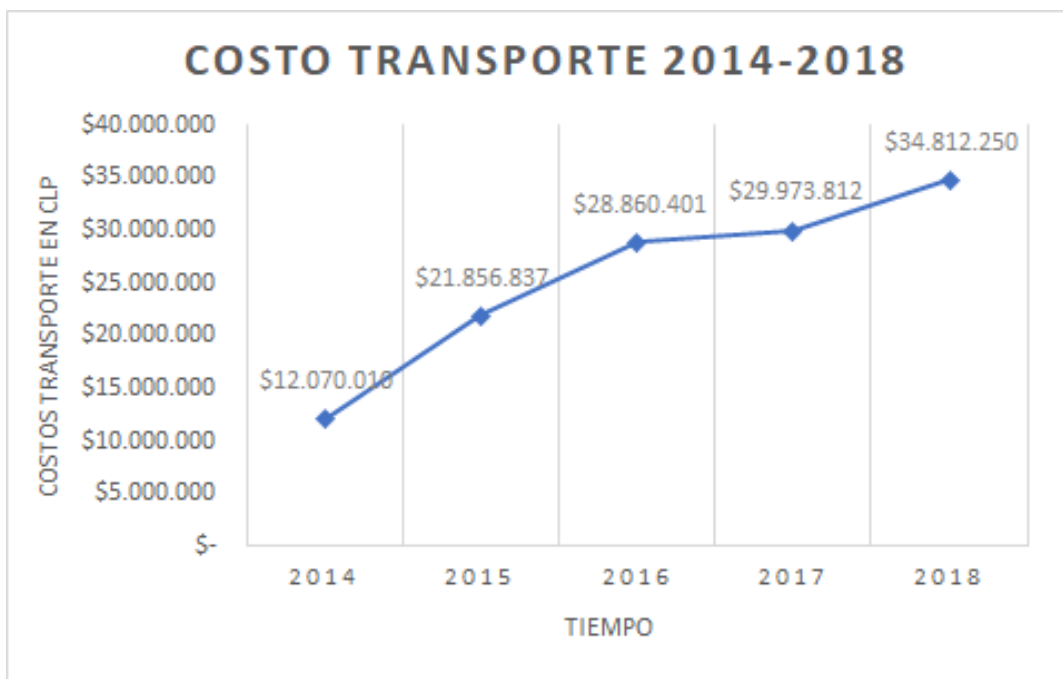
Fue necesario estimar la demanda para los próximos 24 meses, para tener claridad sobre los ingresos futuros. En primera instancia se consideró la participación de mercado de la empresa, la cantidad de AEE puesta en el mercado el 2019, el crecimiento del mercado de AEE y las metas de recolección estimadas, para calcular la cantidad de RAEE a tratar. Con estos datos se obtuvieron ingresos altos que no se ajustaban a la realidad de la empresa, por lo que se realizó una proyección en base a la data histórica de ingresos por servicio de reciclaje, con un nivel de confianza del 95%, los resultados de la proyección realizada se pueden ver en **Anexo L**. Se construyó un flujo de caja en el cual se obtuvo un VAN de CLP \$31.629.056,87 con una TIR de 251%. Estos resultados serán considerados como el caso base al momento de comparar las alternativas para la empresa.

Se utilizó la proyección de demanda para estimar los resultados de implementar la medida de internalizar transporte y aumentar el tratamiento de pequeños aparatos eléctricos y electrónicos para tres escenarios (conservador, probable y optimista)

Internalizar transporte de residuos

Recycla cuenta con tres vehículos destinados a realizar retiros de material. Tiene un camión con capacidad para transportar 5 toneladas, y 2 camionetas, que generalmente se usan para retiros de menos de una tonelada y poco volumen. Anteriormente el retiro de residuos para ser tratados en planta era realizado por la empresa, pero por un desperfecto del camión y multas impagas se optó por externalizar este servicio. En la siguiente figura se puede ver cómo se comportan los costos en el ítem transporte a lo largo del tiempo.

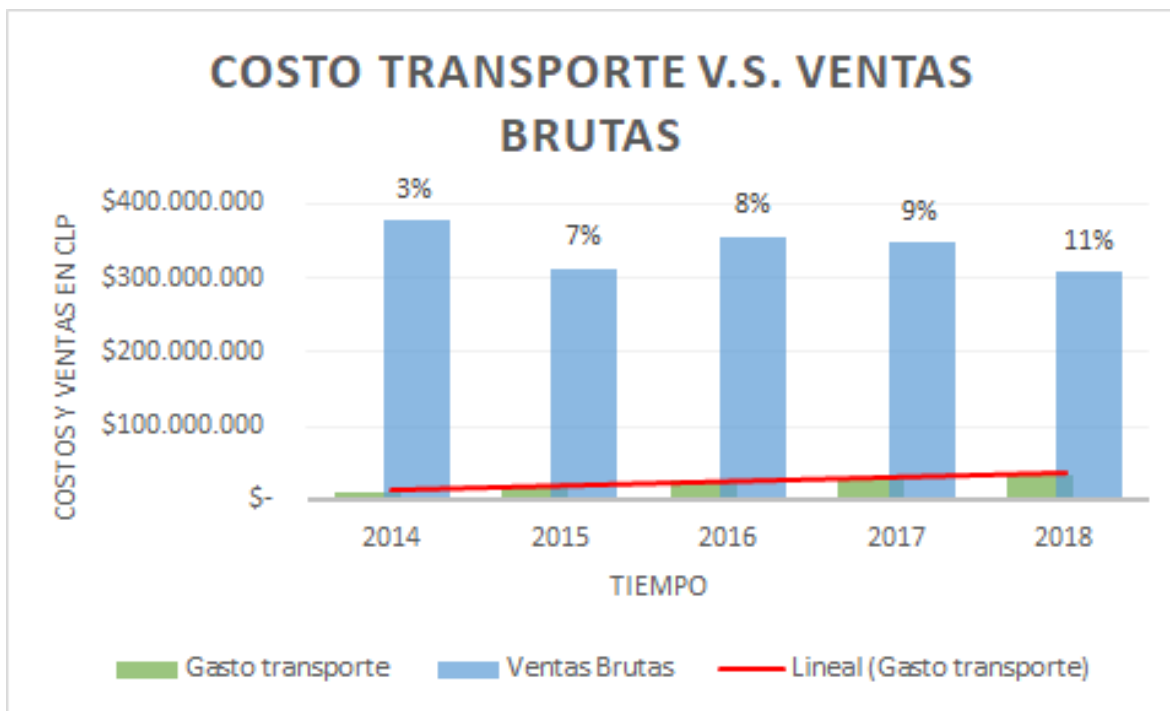
Figura 9: "Costo Transporte 2014-2018"



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Recycla.

En la **Figura 13** se puede observar cómo ha aumentado el costo de este y no así los ingresos. También se puede observar el porcentaje que representa el costo sobre las ventas brutas.

Figura 10: "Costo transporte v.s. Ventas brutas"



Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Recycla.

Al momento de contratar el servicio de reciclaje el cliente puede optar al servicio de transporte ofrecido por la empresa y/o el servicio de notario que verifique la destrucción de activos. Durante el 2018, 58% de los clientes optaron por el servicio de transporte.

El ítem de transporte representa uno de los costos variables que se pueden intervenir más altos para la empresa. Por ejemplo, el costo de exportación, que también es variable, dado que depende del material valorizable extraído, no es posible disminuirlo a no ser que otro proveedor tenga un precio más competitivo.

Para estimar el costo de transporte se estimó un promedio ponderado según la distancia media que debe recorrer el camión desde la planta hacia el cliente y de vuelta a la planta ubicada en Pudahuel. A Continuación, se puede ver como se distribuyen los retiros por comuna.

Tabla 13: "Porcentaje de retiros de RAEE por comuna"

%	Comuna
13%	PROVIDENCIA
12%	CONCHALI
11%	QUILICURA
11%	LAS CONDES
7%	EL BOSQUE
6%	HUECHURABA
4%	MACUL
4%	ÑUÑO A
5%	PUDAHUEL
4%	RENCA
5%	SANTIAGO
3%	MAIPU
2%	PEDRO AGUIRRE CERDA
1%	COLINA
1%	BATUCO
1%	CERRILLOS
1%	CERRO NAVIA
1%	ESTACIÓN CENTRAL
1%	LA REINA
2%	LAMPA
1%	MELIPILLA
1%	PEÑAFLO R
1%	PEÑALO EN
1%	QUINTA NORMAL
1%	RANCAGUA
1%	SAN JOAQUIN
1%	SAN MIGUEL

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Recycla.

En base a esta información se caracterizó de mejor manera los retiros de residuos para así estimar los costos de implementación de esta medida.

Pequeños aparatos eléctricos y electrónicos

Estos aparatos dada sus características, son los que han tenido una mayor tasa de crecimiento respecto a los otros aparatos eléctricos y electrónicos puestos en el

mercado, 5,5% en comparación al 3% de otras categorías. Tienen una menor vida útil y el proceso de tratamiento es de menor duración, lo que hace el proceso más rentable. Como se mencionó anteriormente la tasa de recuperación actual de estos artefactos es en promedio del 75%, es decir, se recolecta 75% los residuos puestos en el mercado. La preparación para la valorización de pequeños residuos electrónicos se centra en el desarme manual y en la compactación en caso de ser necesario para su almacenamiento. Dependiendo de los componentes peligrosos que posean la manipulación puede realizarse de distintas formas.

Los RAEE que se alimentan directamente de la conexión de la red eléctrica pasan directamente al almacenamiento para su exportación y posterior tratamiento en refinerías del extranjero sin previa desmantelación. Esto ya que no tienen partes separables de valor que puedan ser aprovechados por separado en el país. En la oportunidad que ocurra una etapa de segregación se pueden separar pequeñas piezas de plásticos o acero fácilmente extraíbles.

El segundo conjunto de pequeños aparatos que se basan en la alimentación energética proveniente de baterías y pilas de todo tipo, pasan por etapa de segregación sin excepción para separarlos de los residuos peligrosos que le dan el funcionamiento durante su vida útil.

Un claro ejemplo es la separación de los equipos celulares, a los cuales manualmente se les retira la carcasa y la batería para ser separada y almacenada para su tratamiento. Lo mismo ocurre con todos los tipos de pilas que alimentan los circuitos de máquinas de afeitar, depiladoras, controles remotos, cámaras fotográficas, linternas, relojes, radios, micrófonos, juguetes, calculadoras, mouse y teclados inalámbricos, etc.

Pasada la etapa de retiro de residuos peligrosos, estos aparatos pequeños pueden ser compactados, destruidos y/o cortados, dependiendo de los acuerdos comerciales y de confidencialidad entre empresas, así como también de los requisitos establecidos por quienes realizan la fase de tratamiento para recepción del material. La empresa ya cuenta con las herramientas necesarias para este tipo de procesamiento, por lo que un aumento de este tipo de residuos sería beneficioso para la empresa.

Al evaluar ambas propuestas juntas para los distintos escenarios se obtienen los distintos resultados para el VAN y la TIR:

Tabla 14: "Tabla comparativa de escenarios".

	Escenario Conservador	Escenario Probable	Escenario Optimista
VAN	\$43.707.934	\$46.336.957	\$57.627.888
TIR	607%	557%	839%

Fuente: Elaboración propia.

En todos los escenarios el VAN es positivo al igual que la TIR, el alto valor de la tasa es probable que se deba a una sobreestimación de los ingresos o subestimación de los costos sumado a la baja inversión correspondiente a capacitaciones y el arreglo del camión perteneciente a la empresa. Para evitar esto, se trató de aislar el efecto de la Ley REP el cual, según las metas de recolección mencionadas en el capítulo anterior propone cambios bruscos en la demanda al suavizarlos según el comportamiento histórico de la empresa.

Si bien la demanda del mercado va a aumentar, si Recycla no destina esfuerzos para una estrategia comercial no podrá mantener su participación de mercado y mucho menos aumentarla. Se recomienda que la empresa defina empresas que pertenezcan a su nicho de negocio. Es decir, empresas que puedan entregar residuos con mayor cantidad de material valorizable, para buscarlos y encontrar maneras atractivas de generar colaboraciones.

Nueva línea de producción

Actualmente la empresa no trata aparatos refrigerantes (refrigerantes y aires acondicionados), ya que no cuenta con la máquina necesaria para extraer los gases contaminantes presentes en este tipo de aparatos de forma segura. Estos equipos alcanzan altas cifras de venta, y por eso, grandes existencias y flujos de residuos, dado esto se estudió la factibilidad y el impacto que tendría en la organización abrir una nueva línea de tratamiento de aparatos refrigerantes.

En la siguiente tabla se puede apreciar que las categorías que entregan mayor cantidad de materiales valorizables son los grandes equipos refrigerantes.

Tabla 15: "Material valorizable disponible en los residuos generados en el año 2015"

Aparato	ton/año (2015)	% en peso máximo valorizable del producto
Aire acondicionado	3.155	88
Cocinas	23.709	88
Estufas	1.953	88
Grandes equipos refrigeradores	40.571	88
Hornos microondas	8.286	88
Lavadoras, secadoras y lavavajillas	21.757	88
Ventiladores	2.535	88
Apiradores, limpia tapices, entre otros.	16	97,92
Aparatos para coser	3.766	97,92
Planchas, tostadores y otros pequeños.	2.118	97,92
Aparatos de cuidado personal.	851	97,92
Balanza	1.926	97,92
Relojes	1.400	97,92

Fuente: Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Aplicada a los Aparatos Eléctricos, Ministerio del Medio Ambiente (2015).

Esta propuesta inicialmente es atractiva, dado que el porcentaje de recuperación de material es cercano al 90% aproximadamente. En la siguiente tabla se puede observar los componentes de un refrigerador doméstico, lo que permite estimar el ingreso por valorización de los componentes obtenidos luego de tratarlos.

Tabla 16: "Composición de un refrigerador doméstico".

Componentes	CFC refrigeradora doméstica [kg]	Europa
Acero sin compresor	17	43%
Compresor	9	23%
Plástico sin PUR	6,2	16%
PUR	4	10%

Fracción de carcasa sin hierro	2	5%
CFC-11	0,34	0,9%
Agua	0,25	0,6%
Vidrio	0,25	0,6%
Aceite	0,2	0,5%
Cable	0,15	0,4%
CFC-12	0,115	0,3%
Resto	0,1	0,3%
Total	39,6	100%

Fuente: Oeko-Institute, 2007.

Con respecto al proceso, lo que hace factible el desarme del residuo para ser segregado por partes, es la extracción del compresor con los gases refrigerantes en el punto de origen, este se realiza cortando el sistema que une el equipo con el compresor, sellando el paso de los gases refrigerantes. Luego el compresor o bombona con los gases refrigerantes, son almacenados dentro de contenedores de polietileno de alta densidad con recubrimiento metálico en Bodegas de Residuos, a la espera de su traslado a un relleno de seguridad, para su posterior exportación o disposición final. Los materiales extraídos, como por ejemplo metales ferrosos y no ferrosos, plásticos y vidrio, son tratados en el país en las distintas plantas de reciclaje y refinerías de valorización energética. Por último, el sistema electrónico eléctrico que queda y que no pudo ser desarmado, se almacena en galpones cerrados para su preparación y exportación para ser tratados (recuperación de la materia prima en refinerías especializadas).

Para llevar cabo esta medida es necesario invertir en la máquina que realiza el corte y al mismo tiempo sella el paso de los gases refrigerantes. Por otro lado, también es necesario ampliar la bodega de residuos peligrosos, para almacenar el material que contiene gases contaminantes y sus residuos. Para la modificación de la bodega es necesario un contratista, un arquitecto para presentar los planos en la municipalidad y en el ministerio del medio ambiente, ya que se necesita aumentar la cantidad de tratamiento y almacenamiento de residuos peligrosos permitido. Para estimar estos costos se estudió el plano y distribución de la planta, disponible en **Anexo M**, el cual indica que es posible aumentar la bodega al doble de su capacidad actual. El trámite para aumentar la capacidad de tratamiento tiene un costo aproximado a CLP \$100.000. El contratista, el arquitecto y los materiales para la bodega, tienen un costo aproximado de CLP \$3.580.000. La máquina para realizar el corte y sellar al mismo tiempo tiene un costo de CLP \$1.500.000

Por último, se necesita contratar y capacitar a la persona encargada de manipular la máquina que realizara el proceso de separación de material valorizable y residuos peligrosos, esto está avaluado en CLP \$635.000. Por lo tanto, se necesitaría una inversión aproximada de CLP \$5.815.000.

Al realizar el flujo de caja el cual se puede ver en **Anexo K**, se obtiene un VAN de \$ -20.938.012. Dado este resultado se concluye que implementar por si sola esta solución bajo la demanda estimada no es conveniente para la empresa. Si la empresa se enfocara en aumentar a través de incentivos comerciales, como por ejemplo retiro gratis, podría aumentar participación de la empresa en el mercado, y así aumentar la demanda que hace factible esta medida por si sola. Cabe mencionar que no se consideró venta de arrastre, es decir, la venta de otros aparatos no refrigerantes producida por la venta inicial de aparatos refrigerantes que aumenten la cantidad de RAEE tratada para así cubrir los costos del proceso que al largo plazo podrías contribuir positivamente a la empresa.

8. CONCLUSIONES

Se estima que el mercado potencial aumentara aproximadamente un 300% para el 2021, esto considerando que la ley REP lleve un año implementada. En términos ambientales, la implementación de la REP conllevará beneficios ambientales debido a una mejora en la gestión de los residuos, que, mayoritariamente, en la actualidad no se realiza o bien se lleva a cabo sin control alguno de los riesgos ambientales. Estos impactos ambientales son: ahorro energético durante el procesado de materiales por ser de origen reciclado, recirculación de materiales en el mercado productivo, preservación de los recursos, incremento de la vida útil de los rellenos sanitarios, mayor control de la gestión y, por lo tanto, de la contaminación del agua, aire y el suelo, reducción de los efectos adversos sobre la salud humana y reducción del impacto sobre fauna y flora. Como el decreto que indica las metas y las multas en el caso de no cumplir con lo señalado, no se tiene gran certeza sobre el aumento efectivo de demanda por los servicios de reciclaje de RAEE. Por otro lado, si bien aumenta la demanda la empresa dada las condiciones actuales no es capaz de absorber todo el aumento orgánico, debido a que no cuenta con una estrategia comercial agresiva, como la de sus competidores.

Una de las dificultades para obtener resultados, fue proyectar la demanda de tal manera que el modelo fuera capaz de no sobrestimar los ingresos de la empresa, si bien no se consideró la ley REP como gatillante definitivo de la demanda, al no tener experiencia en la industria, las estimaciones, en especial de los costos pueden ser imprecisas y distantes a la realidad.

Al comparar los resultados de la simulación de flujos futuros con el caso base se puede ver que todos los escenarios presentan un resultado del ejercicio mejores y creíbles respecto a los resultados de años anteriores. Se espera que al aplicar estas medidas acompañadas de una estrategia comercial Recycla pueda mejorar su solvencia económica.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Abarca, «Conozca los reveladores datos del Censo 2012 sobre Chile,» Emol, 03 abril 2013. [En línea]. Available: <https://www.emol.com/noticias/nacional/2013/04/02/591438/censo-2012-puente-alto-maipu-y-la-florida-se-mantienen-como-las-comunas-mas-pobladas.html>. [Último acceso: agosto 2018].
- [2] S. Initiative, «Solving the E-Waste Problem (Step) White Paper, One Global Definition of E-waste. Bonn,» 2014. [En línea].
- [3] C. P. K. R. B. K. G. S. F. H. J. K. M. M. P. a. M. E. Baldé, «E-waste statistics: Guidelines on classifications, reporting and indicators.,» United Nations University, 2015.
- [4] ONU Medio Ambiente , octubre 2018. [En línea]. Available: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/26448>.
- [5] I. Duque, «Proyecto operativo para establecer un sistema de gestión de RAEE en Chile,» 2019.
- [6] CHILE. Ministerio del Medio Ambiente, «Ley 20.920: Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje,» 1 junio 2016. [En línea]. Available: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1090894>.
- [7] A. Apolo, «Modelo de Negocio y Evaluación Técnico-Económica para un Emprendimiento en Gestión de Residuos Reciclables en Comunidades de la Región Metropolitana, Universidad de Chile.,» 2013.
- [8] Ministerio del Medio Ambiente, «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. [En línea]. Available: <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/07/Impactos-aparatos-electricos-2014.pdf>.
- [9] N. F. y. M. Ramirez, «U-Cursos. IN627 - Investigación de Mercados,» 2018. [En línea]. Available: https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2004/2/IN627/1/material_docente/bajar?id_material=45547.

- [10] CyV, «Diagnostico Producción, Importación y Distribución de Productos Electronicos y Manejo de los Equipos Fuera de Uso,» 2009. [En línea].
- [11] E2BIZ Consultores, «Antecedentes para la elaboración de análisis económicos de metas de recolección y valorización para el producto prioritario “Aparatos Eléctricos y Electrónicos” contenidos en la ley 20.920,» 2019. [En línea].
- [12] TecnoPymes, «Recimat patenta nueva tecnología para reciclaje de baterías,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.tecnopymes.cl/index.php/2019/02/01/recimat-patenta-nueva-tecnologia-para-elreciclaje-de-baterias/>.

9. ANEXOS

Anexo A - Fotos planta

A continuación, se muestran las fotos capturadas en la visita realizada a planta el miércoles 8 de mayo.

Imagen 1: “Fachada de la planta”.



Imagen 2: “Interior del galpón en donde se encuentran las mesas de **trabajo en donde** se desarman los artefactos electrónicos”.



Imagen 3: "Rack dentro del galpon con material ya clasificado".



Imagen 4: “Aparatos eléctricos en espera a ser desmantelados y clasificados”.



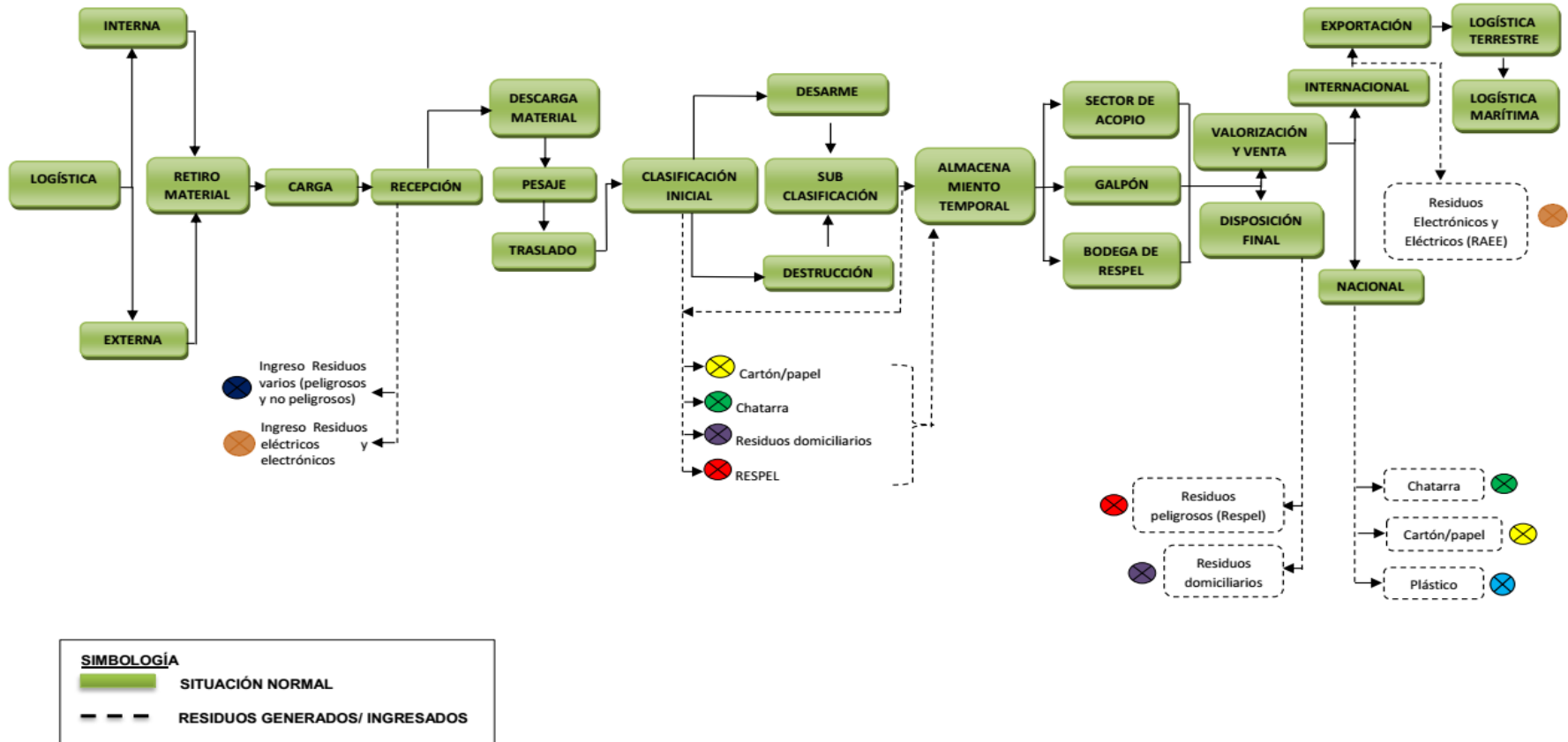
Imagen 5: “Contenedor clasificado con residuos plásticos”.



Anexo B - Flujo de procesos planta Recycla



FLUJO DE PROCESO PLANTA RECYCLA CHILE S.A.



Rev_02

Fuente: Esquema proporcionado por Recycla.

Anexo C - Tablas

Tabla 1

Tabla 7: “Cantidad de RAEE recolectada durante el 2017 [ton]”.

Categoría	Punto Verde	Entrega Directa	Campañas Específicas	Convenio Empresas Gestoras	Total
A	-	-	6	316	322
B	0	39	2	77	119
C	-	-	3	220	222
D	-	-	-	-	-
E	0	200	28	3.001	3.229
F	4	15	16	1.749	1.784
Total	5	254	54	5.364	5.677

Fuente: Tabla proporcionada por Recycla.

Tabla 8: “Subcategorías catalogadas como peligrosas en función de sus constituyentes”.

Categoría	Subcategoría	Descripción Subcategoría	Peligrosos (Componente Lista A, Art. 90 DS 148/2004; Gases a granel Art. 85 DS 78/2010)
A	A1	Aparato eléctrico de intercambio de temperatura CFC, HCFC, HFC, HC o NH3	-Gases Inflamables -Gases no inflamables y no tóxicos -Gases tóxicos
	A2	Otros aparatos eléctricos con gases	

	A3	Aparato eléctrico de aire acondicionado	
	A4	Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.	-Aceites residuales
B	B1	Monitores y pantallas planas	(*) No Peligrosos
	B2	Otros monitores y pantallas	-Plomo; compuestos de plomo
	B3	Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE	(*) No Peligrosos
C	C1	Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior)	-Mercurio; compuestos de mercurio
	C2	Lámparas LED	-Compuestos orgánicos de fósforo
D	D1	Paneles fotovoltaicos con silicio	(*) No Peligrosos
	D2	Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio	-Cadmio, compuestos de cadmio -Telurio, compuestos de telurio
E	E1	Equipos de informática y telecomunicaciones grandes	(*) No Peligrosos
	E2	Otros grandes aparatos	
F	F1	Equipos de informática y	

		telecomunicaciones pequeños	
	F2	Otros aparatos pequeños	
	F3	Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE	

Fuente: Tabla proporcionada por Recycla.

Tabla 3

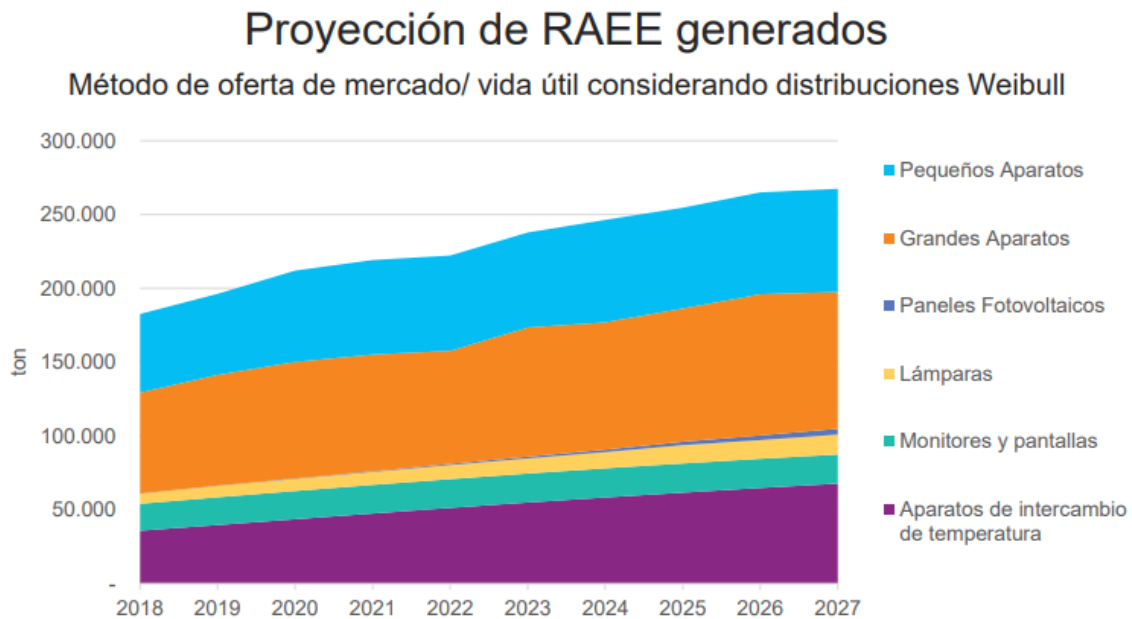
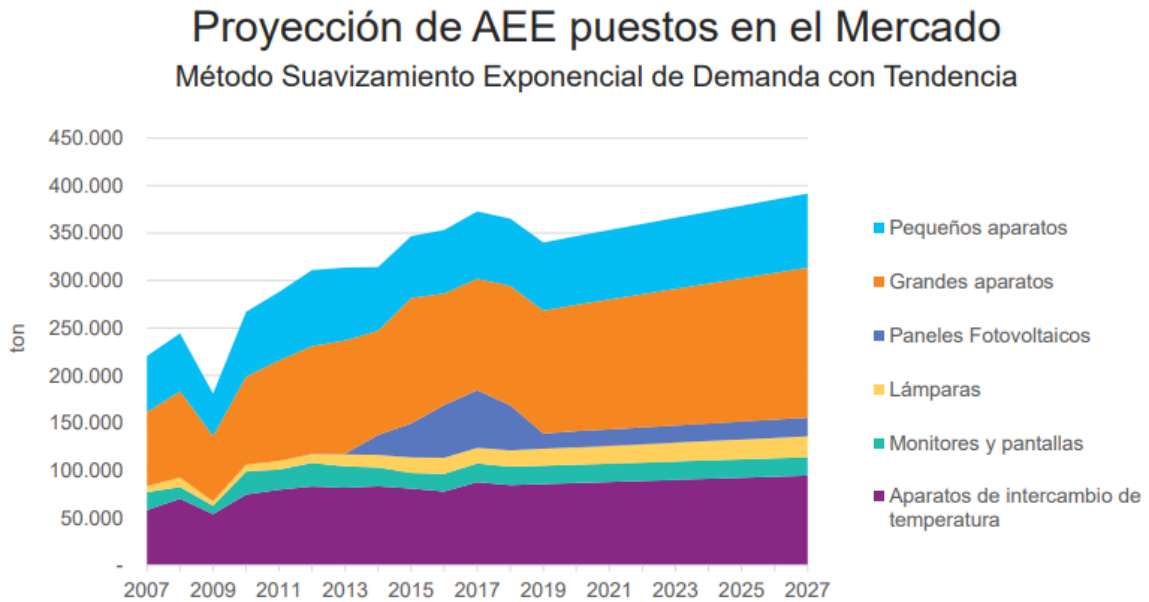
Tabla 9: “Total de empresas de transporte de residuos peligrosos autorizados”.

Zona	Región	Empresas autorizadas a transportar Residuos Peligrosos	Empresas autorizadas a transportar RAEE	Cantidad de vehículos para transporte de RAEE	Participación flota por zona geográfica
Zona Norte	Arica y Parinacota	3	1	S/I	13%
	Tarapacá	17	8	116	
	Antofagasta	64	S/I	S/I	
	Atacama	12	-	-	
	Coquimbo	1	-	-	
Zona Centro	Valparaíso	58	25	181	71%
	Metropolitana	188	81	448	
	O'Higgins	12	S/I	S/I	

	Maule	5	-	-	
	Ñuble	24	-	-	
	Bío Bío	83	S/I	S/I	
Zona Sur	Araucanía	13	5	6	16%
	Los Ríos	22	10	29	
	Los Lagos	19	S/I	S/I	
	Aysén	5	-	-	
	Magallanes	36	7	109	
	Total General	562	137	889	

Fuente: Tabla proporcionada por Recycla.

Anexo D – Gráficos proyecciones AEE



ANEXO E – INVESTIGACIÓN DE MERCADO

5.5.1 Recolección y almacenamiento

MUNICIPALIDADES

La Ley 20.920 otorga a los municipios la posibilidad de establecer convenios con sistemas de gestión y recicladores de base. Además, establece que se deberán incorporar en las ordenanzas municipales, la obligación de separar los residuos en origen y fomentar el reciclaje. Es por eso que las municipalidades juegan un rol fundamental en la recolección de residuos. A la fecha, distintos municipios a lo largo del país han implementado modelos de recolección a través de puntos limpios, puntos verdes y campañas de recolección de RAEE.

ONG/FUNDACIONES

Dentro de las organizaciones recolectoras de RAEE destacan ciertas ONG y fundaciones, las cuales retiran y reciben residuos eléctricos y electrónicos de empresas y personas, pudiendo hacerlo en forma gratuita o realizando un cobro por el servicio de retiro. Además de RAEE, las organizaciones reciben otros tipos de artículos, como por ejemplo libros, ropa y muebles. El objetivo de estas ONG y fundaciones es el reacondicionamiento de aparatos, principalmente electrodomésticos, y, en caso de que esto no pueda realizarse, el desarme de equipos para la venta de sus piezas o el reciclaje de sus componentes. En el caso particular de la Fundación REMAR, todo lo que no es posible de valorizar es enviado a rellenos sanitarios con el costo asociado por el servicio de disposición. Debido a que estas ONG y fundaciones no siempre están formalizadas, puede existir un gran número, el cual hasta el momento se desconoce.

RECICLADORES DE BASE (RdeB)

De acuerdo a la definición señalada en la Ley 20.920, los recicladores de base corresponden a “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. Sin perjuicio de lo anterior, se considerarán también como recicladores de base las personas jurídicas que estén compuestas exclusivamente por personas naturales registradas como recicladores de base, en conformidad al artículo 37.” (Ley 20.920, 2016)

Los RdeB trabajan en forma independiente, se desenvuelven en un mercado informal y dentro de un esquema social de exclusión. Sus ingresos provienen de la venta de los materiales reciclables entregados a empresas recuperadoras, intermediarios o centros de reciclaje, además de la venta de residuos reutilizables en mercados y ferias libres.

EMPRESAS GESTORAS

Algunas empresas gestoras ofrecen el servicio de instalación de puntos verdes con el correspondiente servicio de retiro y costo asociado. Las empresas que se han identificado que actualmente ofrecen esta opción son RECYCLA, CHILENTER y MIDAS, las que en conjunto abarcan todo el territorio nacional. Los tipos de residuos recibidos en estos contenedores no difieren entre las empresas, sin embargo, las dimensiones y capacidades de las estructuras presentan diferencias sustanciales, la capacidad de los contenedores oscila entre los 360 litros y los 770 litros.

5.5.2 Pretratamiento

En esta etapa predominan los gestores de RAEE se identificaron las siguientes empresas:

MIDAS

MIDAS es una Sociedad de Responsabilidad Limitada, fundada en el año 2003. La empresa incorpora el reciclaje como una de sus actividades base para la obtención de materias primas en el año 2007. Hoy cuenta con 9.000 m² de galpones distribuidos en 2 hectáreas de terreno, contando con sucursales en la Región de Atacama, del Biobío y su casa matriz en Santiago. La planta de tratamiento de MIDAS se encuentra ubicada en Juan de la Fuente 834, Lampa, Región Metropolitana. Actualmente, MIDAS es la empresa gestora que procesa la mayor cantidad de RAEE a nivel nacional y es el único gestor que procesa RAEE para la obtención de materias primas, generando lingotes de cobre, aluminio y latón, mediante procesos de fundición. Se posiciona como la empresa más grande Chile con procesos de reciclaje industrial de residuos no peligrosos. Además del mercado local, Midas tiene operaciones en Perú y Colombia. Además, realiza el 100% de sus procesos con energía limpia, gracias a la instalación de paneles fotovoltaicos.

DEGRAF

DEGRAF es una Sociedad por Acciones, fundada en el año 1982 en el campo del reciclaje de residuos gráficos, fotográficos y radiológicos, comenzando el reciclaje de residuos electrónicos en el año 2007. En la actualidad, presta servicios de

reciclaje de productos eléctricos y electrónicos, destrucción certificada de datos y activos, disposición/valorización segura de activos informáticos (ITAD⁶) y gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos a empresas, corporaciones, organismos estatales, municipales e instituciones con o sin fines de lucro. DEGRAF trabaja junto a diversas empresas tales como SODIMAC con la campaña “Que Nada Se Pierda”, París con la campaña de “Recicambio”, ambas con el objetivo de que los clientes puedan llevar un aparato usado y acceder a descuentos al comprar uno nuevo. La empresa cuenta con una planta en la comuna de Quilicura, recibiendo la mayoría de RAEE a partir de la recolección directamente de empresas. Actualmente se encuentra en construcción la ampliación de su planta existente, la cual permitirá aumentar su capacidad de procesamiento a niveles de 400 toneladas mensuales de RAEE.

CHILENTER

Fundación Todo CHILENTER es una fundación de derecho privado sin fines de lucro perteneciente a la Dirección Sociocultural de la Presidencia de la República, fundada en el año 2002 con la misión de contribuir a la superación de la pobreza mediante la disminución de la brecha digital en Chile. La presidencia de la fundación corresponde a la Primera Dama de la Nación, Cecilia Morel. Desde el año 2009 CHILENTER se dedica al pretratamiento de los equipos electrónicos para su posterior reutilización o reciclaje, principalmente de equipos informáticos como notebooks, pantallas y proyectores. Estos artefactos corresponden a equipos dados de baja por instituciones públicas, privadas y/o personas naturales. Los equipos son revisados y, de cumplir con ciertos estándares, son reacondicionados. De forma contraria, pasan a la etapa de pretratamiento para su posterior reciclaje. Los equipos que son reacondicionados son entregados a establecimientos educacionales mediante el convenio existente con Enlaces del Ministerio de Educación o a organizaciones sociales sin fines de lucro. Hasta la fecha, la planta de la fundación, ubicada en la comuna de Quinta Normal en la Región Metropolitana, ha procesado más de 2.032 toneladas de residuos electrónicos, tales como procesadores, memorias RAM, impresoras, CPU, cables, circuitos impresos, lectores de DVD, CD, celulares y Ipad.

CHILERECICLA

CHILERECICLA es una Sociedad por Acciones, la cual comienza a funcionar a finales del año 2008 en Concepción, Región del Biobío, contando inicialmente con Cementos Biobío como uno de sus principales clientes. A fines del año 2009 suma como cliente a LG Electronics, y debido a la alta cantidad de material reciclado, la empresa se mueve a Chillán. Además de trabajar con LG, prestan servicios a

⁶ Disposición de activos de tecnología de la información

empresas como Sony, Xerox y otros. (Líderes Biobío, 2017) La empresa realiza el retiro de los desechos electrónicos desde las instalaciones de los clientes, con destino a la planta de reciclaje en la ciudad de Chillán, donde estos aparatos son clasificados y desarmados para la recuperación de sus residuos peligrosos en plantas autorizadas en Chile y la obtención de materiales valorizables para la recuperación de metales preciosos. LA organización realiza constantemente campañas de reciclaje de RAEE en distintas comunas a lo largo del país, abarcando tanto la zona sur como también la zona centro, incluyendo la Región Metropolitana.

VOLTA (ECOSER)

VOLTA es una empresa fundada en el año 2014, la cual en enero de 2018 agrupa las empresas ECOSER, SERVINOR y ECOBIO. Los servicios que ofrece VOLTA con sus distintas empresas corresponden al manejo de residuos asimilables a domiciliarios, escombros y otros industriales no peligrosos, residuos peligrosos líquidos y sólidos, lodos, grasas y otros orgánicos, limpieza de fosas sépticas y destape de cámaras. Específicamente la empresa ECOSER se dedica a dar un correcto tratamiento a las lámparas. Cuenta con una planta ubicada en la Región Metropolitana de Santiago, en la comuna de Quilicura. Dentro de los servicios que realizan se encuentra la recolección y transporte de residuos desde las instalaciones del cliente, pretratamiento y tratamiento, incluyendo la disposición final de residuos peligrosos en relleno de seguridad. Cabe destacar que VOLTA (ECOSER) cuenta con la maquinaria para el tratamiento adecuado de tubos y lámparas fluorescentes.

5.5.3 Tratamiento - Valorización

AZA

Aza produce acero para las industrias de la construcción, metalmecánica y minera fundamentalmente. Su capacidad instalada es de 520.000 toneladas anuales y cuenta con dos plantas ubicadas en las comunas de Colina y Renca de la Región Metropolitana y con tres centros de reciclaje en las ciudades de Antofagasta, Concepción y Temuco. [11]

Su producción de acero se basa exclusivamente en el reciclaje de chatarra ferrosa y es la mayor empresa recicladora del país. En el año 2017 se transformaron más de 500 millones de kilos de chatarra en acero nuevo. La chatarra proviene de descartes de acero de la industria nacional, así como de enseres como automóviles y electrodomésticos, evitando su acumulación en vertederos y la consecuente contaminación ambiental. Una parte de la chatarra reciclada por Gerdau son aportadas por personas en situación vulnerable (recicladores de base).

SUDMETAL

Actualmente, participa del mercado minero mediante el abastecimiento de insumos estratégicos de la industria minera del cobre, como es el ácido sulfúrico y otros reactivos.

Sudmetal participa en el sector regional de reciclaje de metales no ferrosos desde el año 1996. Los metales valorizados corresponden a excedentes de aceros inoxidable en todos los grados, aleaciones refractarias base níquel, cromo y molibdeno, aleaciones de aluminio y aceros al carbono de construcción mecánica y estructural. Las cantidades procesadas al año corresponden a 2.000 toneladas. [11]

DIFEZA

Difeza realiza selección y clasificación de los materiales, para luego pasar al proceso de trituración y compactación de la chatarra. Para dicho proceso cuentan con maquinaria especializada, que tienen una capacidad mensual de producción de 3.500 toneladas. La chatarra resultante es comercializada en plantas siderúrgicas, tales como AZA.

CEMENTO POLPAICO

La empresa Cemento Polpaico tiene sus inicios en el año 1944, comenzando a operar su nueva línea de negocios Coactiva en el año 2005, para el servicio de eliminación de residuos industriales. Los residuos que recibe la Planta provienen de importantes empresas del país, pertenecientes a distintos rubros. Dentro de estos residuos se encuentran plásticos provenientes de RAEE en desuso.

RECIMAT

RECIMAT es una empresa de reciclaje ubicada en Calama. Desde el año 2004 transporta, almacena y recicla residuos peligrosos de plomo, tales como borras anódicas y ánodos de plomo en desuso. En el año 2007 amplió sus resoluciones y ajustó sus procesos para dar disposición final adecuada a las baterías de plomo ácido fuera de uso. Recimat es la única empresa en el país que tiene los permisos y tecnología para reciclar las baterías, separar sus elementos y darle un nuevo uso. De acuerdo a su Declaración de Impacto Ambiental, RECIMAT tiene una capacidad de procesamiento del horno de 2.000 toneladas mensuales. Actualmente RECIMAT está enfocada en el reciclaje de baterías de vehículos, con una cantidad procesada de 21.600 toneladas anuales de baterías. [12]

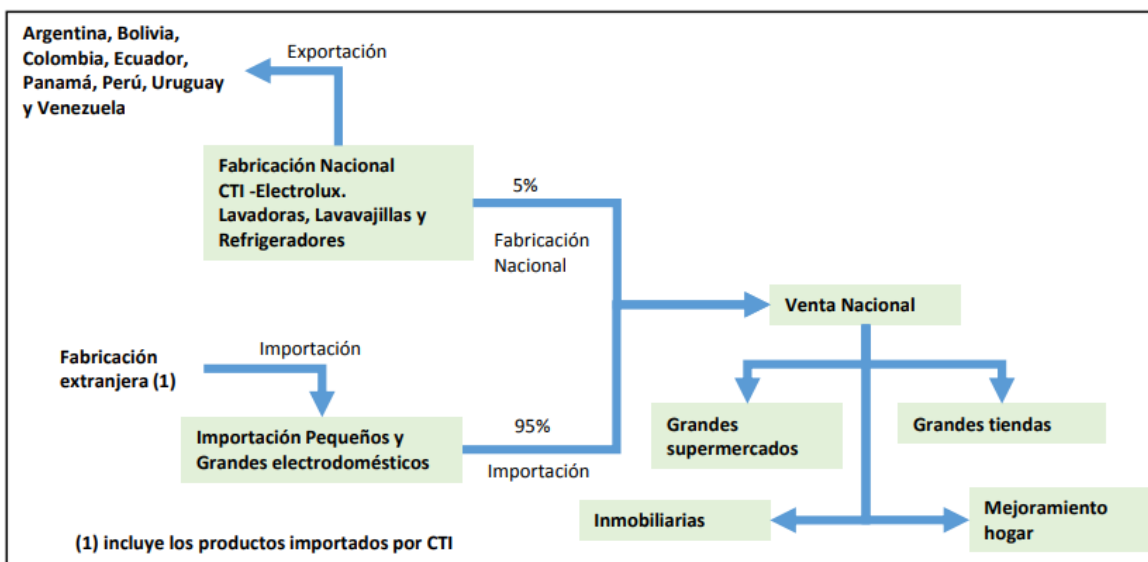
5.5.4 Tratamiento - Disposición final

HIDRONOR

Hidronor Chile fue fundada en el año 1997 por el Grupo Machiels. Actualmente cuentan con tecnología que permite tratar residuos industriales y dar disposición final adecuada a residuos peligrosos, los cuales son enviados por empresas generadoras de residuos o también por gestores de RAEE.

Anexo F - Esquema del mercado de aparatos electrodomésticos grandes y pequeños

Figura 11: "Esquema del mercado de aparatos electrodomésticos grandes y pequeños".



Fuente: Evaluación de los Impactos Ambientales, Sociales y Económicos de la Implementación de la Responsabilidad Extendida del Productor en Chile Aplicada a los Aparatos Eléctricos, Ministerio del Medio Ambiente (2015).

Anexo G- EE.RR

Tabla 10: “Resultado del ejercicio operacional en el periodo-2017-2018 en pesos chilenos”.

	2017	2018
INGRESOS DE EXPLOTACIÓN	465.649.728	408.020.442
Ventas del giro	384.307.765	345.618.506
Ventas del giro exentos	-	1.839.322
Ventas extranjero	73.102.601	53.721.419
Ventas nacionales	8.239.362	6.841.195
COSTOS DE EXPLOTACIÓN	373.418.808	388.431.251
Remuneraciones	210.140.580	240.026.045
Gastos de mantención	7.448.038	8.249.041
Gastos oficina	11.163.001	6.156.097
Gastos de operación	144.667.189	134.000.068

Intereses y multas	12.757.370	26.628.197
--------------------	------------	------------

Fuente: Elaboración propia en base a información proporcionada por Recycla.

Anexo H - Condiciones RESPEL

A continuación se presentan las condiciones que deben cumplir todos los sitios donde se almacenen residuos peligrosos.

- a)** Tener una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos
- b)** Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- c)** Estar techados y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- d)** Garantizar que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e)** Tener una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f)** Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93

De acuerdo al Artículo 8 (DS 148/2003), los contenedores donde se almacenen los residuos peligrosos deben cumplir con ciertos requisitos:

- a)** Espesor adecuado y materialidad resistente y a prueba de filtraciones;
- b)** Diseño adecuado para la resistencia a los esfuerzos producidos durante la manipulación, la carga, descarga y traslado de los residuos;
- c)** Estar en todo momento en buenas condiciones y sin deterioro de su capacidad de contención;
- d)** Estar rotulados indicando, en forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido, el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento.

ANEXO I – ENTREVISTAS

Organización	Medio de Contacto	Entrevistado
Punto Limpio Vitacura	Entrevista presencial	Gastón Domínguez
Punto Limpio Las Condes	Entrevista presencial	Ricardo Contreras
CHILENTER	Entrevista presencial	Sergio Cerda
DEGRAF	Entrevista presencial	Gabriela Pérez
Fundación REMAR	Entrevista presencial	Paulo Ramírez
RECYCLA	Entrevista presencial	Bastián Botello
Movimiento Nacional de Recicladores	Contacto Telefónico	Soledad Mella
Centro de acopio La Granja	Contacto Telefónico	Secretaria
Municipalidad San Fernando	Contacto Telefónico	Karina Valenzuela (en reemplazo de Daniela Rojas, encargada de Reciclaje)
Punto Limpio Hope	Contacto Telefónico	Secretaria punto limpio
Municipalidad de San Miguel	Contacto Telefónico	Esteban Muñoz
Municipalidad Puerto Montt	Contacto vía mail	Maritza Pérez
Municipalidad de Puente Alto	Contacto vía mail	Jessica Pincheira
Municipalidad Macul	Contacto vía mail	Tamara Aguirre
Municipalidad de Concepción	Contacto vía mail	Jesús Yáñez
Municipalidad de Providencia	Contacto vía mail	Cristián Bravo
Municipalidad de Paillaco	Contacto vía mail	Macarena Ibarra

12.1.1 Entrevista Punto Limpio Vitacura

Nombre: Gastón Domínguez (encargado punto limpio)

Fecha: 25/10/2018

Los RAEE llegan directamente al punto limpio. No hay recogida casa a casa ni otro lugar de acopio temporal. La cantidad de empleados en la planta es de 20 personas (4 en punto limpio ayudando y separando).

No se realiza ningún tipo de pretratamiento, solamente la separación de plástico (en lo posible) de los elementos ferrosos.

Tamaño contenedores: 18 m3

RAEE	Frecuencia	Destino
Chatarra	Día por medio	Gerdau aza
TV	Una vez al mes	Hidronor
Electrónico	Dos veces al mes	KDM
Electrodomésticos	Dos veces al mes	KDM
Lámparas	No	-

Contacto municipalidad de Vitacura: Víctor Cartes - vcartes@vitacura.c

12.1.2 Entrevista Punto Limpio Las Condes

Nombre: Ricardo Contreras – ricardo.contreras@lascondes.cl

Fecha: 25/10/2018

No hay pretratamiento de RAEE, solamente separación, pero se envía todo junto con muebles a Fundación Remar, debido a que es más sencillo que una sola ONG reciba todo. Se hace un esfuerzo por separar aquello que está bueno, y se podría reutilizar, de lo que está malo y debe ir a reciclaje.

Se realizan eventos en colegios, pero las campañas no alcanzan el 1% de los residuos recolectados en el punto limpio. Principalmente los RAEE provienen de las empresas/oficinas (70%) y el restante corresponden a domicilios particulares que traen sus aparatos en desuso. En el año 2017, se recibieron **130.590 kg** de RAEE.

Trabajan 6 personas en patio (en turnos de a 3) y 15 personas en camiones (empresa licitada "Dimensión S.A."). Tamaño contenedores 16 m3.

RAEE	Frecuencia	Destino
Chatarra	1 o 2 a la semana	Fundación Remar
Electrónico	1 o 2 a la semana	Fundación Remar
Electrodomésticos	1 o 2 a la semana	Fundación Remar
Lámparas	No	-

12.1.3 Entrevista CHILENTER

12.1.4 Entrevista DEGRAF

Entrevistada: Gabriela Pérez

Paneles solares tienen: otros electrónicos

Servicios Ambientales - Eco Ambiente

ECOSER y DEGRAF -> Lámparas

Sólo Empresas (95%), campañas específicas con municipios y personas naturales.

\$/recibir: + \$/transporte

Clientes: 15/20 fijo, 2 veces al año. Salmonera/de todos los rubros

90% Santiago

Camiones ¾ de 10 pallets

DEGRAF 2º

A1-A2	90 ton/año
B1	500 m3/año
B2	Pendiente
C1	Pendiente
D1/D2	Quizás
E1	20% de los informáticos
E2	
F1	80% de los informáticos
F2	

Total: 1.200 toneladas/año-> contaminando -> 180 c/ todos mes.

Transpiano:

Laboratorio-> equipos médicos c/esterilización. (Lo posible, desglosar)

Pesa, almacenamiento temporal, separación, destrucción ante notario. Están implementando un proyecto reacondicionamiento, pero aún no está funcionando.

Procesan 200 toneladas/mes; 1 turno sin fin de semana, proyección de expansión a 400 o 600 toneladas.

Retiros:

- GERDAU: día por medio
- RECUPAC: cartón y film
- TIRSA: Madera
- Conberplast: plástico reciclable
- Polpaico: plástico no reciclable, menos PVC.
- Relleno de Seguridad: RECIMAT, HIDRONOR

Trabajan 51 personas, entre operación y técnicos.

Otros convenios con empresas:

- Pruebas y servicio técnico -> 800 SAMSUNG
- SODIMAC con hidrolavadoras/taladros
- Línea blanca
- Impresoras

- APPLE
- SONY con Walmart TV planos.
- (AITAD)-> Servicio reacondicionamiento

Las exportaciones que realizan son a EEUU -Panamá->componentes eléctricos (discos duros)

Los camiones que utilizan son

- % camiones: 3 vehículos
- toneladas ½ : 3 vehículos

Dentro de las maquinarias que tienen cuentan con compactadores, Brickelador, Trituradora, Destructora de pequeños electrónicos
Capacidad: 70% + aumentaría en otro turno

12.1.5 Entrevista Fundación Remar

Entrevistado Paulo Ramirez

Reutilización: limpian, prueban

Desarme (cuando están malos):

- Aluminio
- Cable
- Plástico: Relleno Sta Marta (Cobran x disposición)

SEREMI SALUD: ver listado

Chatarra: Gerdau

Metal: Submetal (importadora) cobre bronce

La fundación está en otras regiones Iquique, Antofagasta, Concepción.

Santiago es el único lugar en que se hace reciclaje del total de ciudades donde está REMAR. Comunas:

- Calera de Tango: Campañas todas las semanas (20 toneladas/mensual)
- Paine: No hay dato de peso
- Quinta Normal: Campañas 2 veces al año
- Las Condes: Punto Limpio, ellos llevan los residuos
- Chicureo

AC: reciclan y separan acá.

Convenio con empresa Dimensión y SILFA (productos de bebés)

95% son donaciones esporádicas

Material

Material	toneladas/mes
Chatarra	20
Cobre	1
Cable	1
Aluminio	2
Bronce	0,5
Radiadores	1

Cobertura: todas las comunas de la Región

25 personas trabajan en la planta

Maquinaria: galletas de corte, disco, máquinas para soldar, oxicorte, grúa.

Compactadora aún no tienen pero están en proceso de obtención.

Traperos de Emaus hacen algo similar a ellos.

12.2 Encuesta realizada a gestores

12.2.1 MIDAS

ORIGEN DE LOS RAEE: cantidades recolectadas, en toneladas		RECOLECCIÓN (ton/año)					ALMACENAMIENTO (m3) 1 (indique la capacidad de almacenamiento en m3 disponible)	
		(indique la cantidad de RAEE en toneladas recepcionadas a través de cada método de recolección)						
		Puntos verdes, limpios, centros acopio		B2C	B2B	Total (ton/año)	Centro de Acopio	
Puntos limpios (ton/año)	Puntos Verdes (ton/año)	Entrega directa a Centros de Acopio o Plantas de Tratamiento (ton/año)	Campañas Específicas (ton/año)	Empresas privadas con convenio (ton/año)				
1. Aparatos de intercambio de temperatura.	1.1 Aparato eléctrico de Intercambio de temperatura clorofluorocarburos (CFC), hidroclorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH3).	-	-	-	-	27	27	
	1.2 Otros aparatos eléctricos con gases.	-	-	-	-	-	-	
	1.3 Aparato eléctrico de aire acondicionado.	-	-	-	-	1	1	
	1.4 Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.	-	-	-	-	4	4	
2. Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm2.	2.1 Monitores y pantallas planas.	-	-	-	-	-	-	
	2.2 Otros monitores y pantallas.	-	-	-	-	-	-	
	2.3 Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor	-	-	-	-	-	-	
3. Lámparas.	3.1 Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior).	-	-	-	-	0	0	
	3.2 Lámparas LED.	-	-	-	-	-	-	
4. Paneles fotovoltaicos grandes (con una dimensión)	4.1 Paneles fotovoltaicos con silicio.	-	-	-	-	-	-	
	4.2 Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio.	-	-	-	-	-	-	
5. Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm) no incluidos en	5.1 Equipos de informática y telecomunicaciones grandes.	-	-	-	-	1.507	1.507	
	5.2 Otros grandes aparatos.	-	-	-	-	-	-	
6. Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm).	6.1 Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños.	-	-	-	-	773	773	
	6.2 Otros aparatos pequeños.	-	-	-	-	57	57	
	6.3 Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE.	-	4	-	-	17	21	
TOTAL		-	4	-	-	2.386	2.390	4000 m3

ORIGEN DE LOS RAEE: cantidades recolectadas, en toneladas		PRETRATAMIENTO (ton/año)								
		(Indique la cantidad de RAEE en toneladas que pasan por cada proceso)								
Clasificación (separación entre AEE para reacondicionamiento y reciclaje)2		Desarme	Corte/ Destrucción	Lavado ** de cables con baterías**	Trituración	Compactación	Blanqueamiento de equipos informáticos	Sin pretratamiento	Otro (completar si existe)	
1. Aparatos de intercambio de temperatura.	1.1 Aparato eléctrico de Intercambio de temperatura clorofluorocarburos (CFC), hidroclorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH3).	-	27	X	X	-	X	-	-	
	1.2 Otros aparatos eléctricos con gases.	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.3 Aparato eléctrico de aire acondicionado.	-	1	X	X	-	X	-	-	
	1.4 Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.	-	4	X	X	-	-	-	-	
2. Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm2.	2.1 Monitores y pantallas planas.	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.2 Otros monitores y pantallas.	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.3 Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor	-	-	-	-	-	-	-	-	
3. Lámparas.	3.1 Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior).	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.2 Lámparas LED.	-	-	-	-	-	-	-	-	
4. Paneles fotovoltaicos grandes (con una dimensión)	4.1 Paneles fotovoltaicos con silicio.	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4.2 Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio.	-	-	-	-	-	-	-	-	
5. Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm) no incluidos en	5.1 Equipos de informática y telecomunicaciones grandes.	-	1.507	X	X	-	X	-	-	
	5.2 Otros grandes aparatos.	-	-	-	-	-	-	-	-	
6. Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm).	6.1 Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños.	-	773	X	X	-	-	-	-	
	6.2 Otros aparatos pequeños.	-	57	-	X	-	-	-	-	
	6.3 Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE.	-	17	-	X	-	-	-	-	
TOTAL		-	2.386	-	-	-	-	-	-	

cantidades recolectadas, en toneladas	TRATAMIENTO / DESTINO FINAL (ton/año)							Comentarios
	(indique la cantidad de RAEE en toneladas según destino de valorización o disposición final)							
	Valorización				Eliminación			
	Reutilización	Reciclaje		Valorización energética	Disposición Final			
Destino Nacional		Exportación	Incineración		Relleno Sanitario	Relleno de Seguridad		
Aparato eléctrico de intercambio de temperatura clorofluorocarburos (CFC), hidrodorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH3).	-	27	-	-	-	-	-	
Otros aparatos eléctricos con gases.	-	-	-	-	-	-	-	
Aparato eléctrico de aire acondicionado.	-	1	-	-	-	-	-	
Aparato eléctrico con aceite u otro líquido en circuitos o condensadores.	-	4	-	-	-	-	-	
Monitores y pantallas planas.	-	-	-	-	-	-	-	
Otros monitores y pantallas.	-	-	-	-	-	-	-	
Otros monitores y pantallas con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor	-	-	-	-	-	-	-	
Lámparas de descarga (lámparas con gases en su interior).	-	-	-	-	-	-	0,2	
Lámparas LED.	-	-	-	-	-	-	-	
Paneles fotovoltaicos con silicio.	-	-	-	-	-	-	-	
Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio.	-	-	-	-	-	-	-	
Equipos de informática y telecomunicaciones grandes.	-	1.507	-	-	-	-	-	
Otros grandes aparatos.	-	-	-	-	-	-	-	
Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños.	-	773	-	-	-	-	-	
Otros aparatos pequeños.	-	57	-	-	-	-	-	
Otros aparatos pequeños con pila o batería que no pueda extraerse por el consumidor del AEE.	-	17	-	-	-	-	-	
	-	2.386	-	-	-	-	0,2	-

1. EXISTENCIA DE INFRAESTRUCTURA PARA USUARIOS

¿Tiene conocimiento de alguna empresa que disponga de infraestructura para que los usuarios puedan ir a depositar residuos de sus marcas?.

___ SI x NC

Si la respuesta es afirmativa indicar las empresas.

--

2. ORIGEN DE RAEE

¿De qué regiones provienen los RAEE que recibe?.

REGIÓN	Valor porcentual del total de RAEE
XV Región de Arica y Parinacota	0,5%
I Región de Tarapacá	
II Región de Antofagasta	
III Región de Atacama	
IV Región de Coquimbo	
V Región de Valparaíso	
RM	93,5%
VI Región de O'Higgins	
VII Región del Maule	
XVI Región de Ñuble	
VIII Región de Bío Bío	
IX Región de la Araucanía	
XIV Región de Los Ríos	4,0%
X Región de Los Lagos	
XI Región de Aysén	
XII Región de Magallanes	2,0%

3. PUNTOS VERDES

¿La empresa cuenta con puntos verdes para la recolección de residuos electrónicos? SI NC

¿Qué capacidad tienen los contenedores? (m3) 0,2

En promedio, ¿cada cuánto tiempo se llena un contenedor? cada 10 meses

En caso de que cuenten con puntos verdes, indicar la cantidad de contenedores en Chile según zona geográfica

REGIÓN	Cantidad
XV Región de Arica y Parinacota	
I Región de Tarapacá	
II Región de Antofagasta	
III Región de Atacama	
IV Región de Coquimbo	
V Región de Valparaíso	
RM	
VI Región de O'Higgins	
VII Región del Maule	
XVI Región de Nuble	
VIII Región de Bío Bío	
IX Región de la Araucanía	
XIV Región de Los Ríos	
X Región de Los Lagos	
XI Región de Aysén	
XII Región de Magallanes	

¿Cómo se distribuyen los contenedores según tipo de organización?

Establecimientos Educativos	
Empresas	<u>100%</u>
Instituciones públicas	
Otros	
Total	<u>100%</u>

¿Tiene conocimiento de otras empresas que también ofrezcan el servicio de gestión de contenedores de basura electrónica?

Si la respuesta es afirmativa, por favor indicar el nombre de las empresas. SI NC

Fundacion Chilenter con \$500,000,000 que malversan de recursos publicos cada año

ANEXO K – FLUJOS DE CAJA

VAN	\$31.629.056,87	ESCENARIO BASE						
TIR	251%	AÑO 1						
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	
RAEE (ton)		55,98	49,57	36,62	45,98	58,96	60,76	
Inversión	1.500.000							
INGRESOS		\$ 39.187.143	\$ 34.700.719	\$ 25.632.197	\$ 32.186.308	\$ 41.269.883	\$ 42.534.056	
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 29.161.157	\$ 25.028.261	\$ 18.999.664	\$ 22.348.403	\$ 30.325.794	\$ 28.811.461	
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 2.916.116	\$ 2.502.826	\$ 1.899.966	\$ 2.234.840	\$ 3.032.579	\$ 2.881.146	
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 4.665.785	\$ 4.004.522	\$ 3.039.946	\$ 3.575.744	\$ 4.852.127	\$ 4.609.834	
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 2.444.086	\$ 3.165.111	\$ 1.692.621	\$ 4.027.320	\$ 3.059.382	\$ 6.231.615	
COSTOS FIJOS		\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	
COSTOS VARIABLES		\$ 12.631.717	\$ 9.126.167	\$ 7.159.522	\$ 8.503.295	\$ 10.622.382	\$ 10.715.355	
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 699.868	\$ 600.678	\$ 455.992	\$ 536.362	\$ 727.819	\$ 691.475	
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.543.894	\$ 1.325.084	\$ 1.005.909	\$ 1.183.203	\$ 1.605.554	\$ 1.525.380	
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 6.493.869	\$ 5.750.405	\$ 4.247.621	\$ 5.333.731	\$ 6.839.009	\$ 7.048.501	
COSTOS TRANSPORTE		\$ 2.444.086	\$ 3.165.111	\$ 1.692.621	\$ 4.027.320	\$ 3.059.382	\$ 6.231.615	
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 5.707.004	\$ 4.726.129	\$ -2.375.748	\$ 2.834.589	\$ 9.799.078	\$ 10.970.277	
Impuesto (25%)		\$ 1.426.751	\$ 1.181.532	\$ -593.937	\$ 708.647	\$ 2.449.770	\$ 2.742.569	
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	-1500000	\$ 4.280.253	\$ 3.544.597	\$ -1.781.811	\$ 2.125.942	\$ 7.349.309	\$ 8.227.708	

VAN	\$31.629.056,87	ESCENARIO BASE					
TIR	251%						
		AÑO 1					
		Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
RAEE (ton)		58,72	52,70	37,77	47,32	61,84	58,41
Inversión							
INGRESOS		\$ 41.103.613	\$ 36.890.034	\$ 26.438.664	\$ 33.121.999	\$ 43.289.948	\$ 40.886.122
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 29.392.250	\$ 25.259.354	\$ 19.230.757	\$ 22.579.496	\$ 30.556.888	\$ 29.042.554
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 2.939.225	\$ 2.525.935	\$ 1.923.076	\$ 2.257.950	\$ 3.055.689	\$ 2.904.255
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 4.702.760	\$ 4.041.497	\$ 3.076.921	\$ 3.612.719	\$ 4.889.102	\$ 4.646.809
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 4.069.377	\$ 5.063.248	\$ 2.207.910	\$ 4.671.834	\$ 4.788.270	\$ 4.292.504
COSTOS FIJOS		\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423	\$ 20.848.423
COSTOS VARIABLES		\$ 10.522.999	\$ 9.506.749	\$ 7.310.946	\$ 8.676.134	\$ 10.974.917	\$ 10.460.050
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 705.414	\$ 606.224	\$ 461.538	\$ 541.908	\$ 733.365	\$ 697.021
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.556.129	\$ 1.337.319	\$ 1.018.144	\$ 1.195.438	\$ 1.617.789	\$ 1.537.615
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 6.811.456	\$ 6.113.206	\$ 4.381.264	\$ 5.488.788	\$ 7.173.763	\$ 6.775.414
COSTOS TRANSPORTE		\$ 4.069.377	\$ 5.063.248	\$ 2.207.910	\$ 4.671.834	\$ 4.788.270	\$ 4.292.504
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 9.732.191	\$ 6.534.863	\$ -1.720.705	\$ 3.597.442	\$ 11.466.608	\$ 9.577.649
Impuesto (25%)		\$ 2.433.048	\$ 1.633.716	\$ -430.176	\$ 899.360	\$ 2.866.652	\$ 2.394.412
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 7.299.143	\$ 4.901.147	\$ -1.290.529	\$ 2.698.081	\$ 8.599.956	\$ 7.183.236

VAN	\$31.629.056,87	ESCENARIO BASE					
TIR	251%	AÑO 2					
		Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
RAEE (ton)		62,13	57,28	41,13	55,57	66,44	75,14
Inversión							
INGRESOS		\$ 43.488.527	\$ 40.099.247	\$ 28.790.120	\$ 38.896.810	\$ 46.507.529	\$ 52.598.710
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 29.623.344	\$ 25.490.448	\$ 19.461.851	\$ 22.810.590	\$ 30.787.981	\$ 29.273.648
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 2.962.334	\$ 2.549.045	\$ 1.946.185	\$ 2.281.059	\$ 3.078.798	\$ 2.927.365
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 4.739.735	\$ 4.078.472	\$ 3.113.896	\$ 3.649.694	\$ 4.926.077	\$ 4.683.784
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 6.163.114	\$ 7.981.283	\$ 4.268.188	\$ 10.155.467	\$ 7.714.673	\$ 15.713.914
COSTOS FIJOS		\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529
COSTOS VARIABLES		\$ 10.935.994	\$ 10.056.342	\$ 7.718.397	\$ 9.650.884	\$ 11.525.897	\$ 12.418.775
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 710.960	\$ 611.771	\$ 467.084	\$ 547.454	\$ 738.912	\$ 702.568
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.568.364	\$ 1.349.554	\$ 1.030.379	\$ 1.207.673	\$ 1.630.024	\$ 1.549.849
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 7.206.670	\$ 6.645.018	\$ 4.770.934	\$ 6.445.757	\$ 7.706.962	\$ 8.716.358
COSTOS TRANSPORTE		\$ 6.163.114	\$ 7.981.283	\$ 4.268.188	\$ 10.155.467	\$ 7.714.673	\$ 15.713.914
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 6.492.004	\$ 3.982.376	\$ -4.988.806	\$ 3.185.398	\$ 8.921.103	\$ 14.119.407
Impuesto (25%)		\$ 1.623.001	\$ 995.594	\$ -1.247.201	\$ 796.349	\$ 2.230.276	\$ 3.529.852
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 4.869.003	\$ 2.986.782	\$ -3.741.604	\$ 2.389.048	\$ 6.690.827	\$ 10.589.555

VAN	\$31.629.056,87	ESCENARIO BASE					
TIR	251%						
		AÑO 2					
		Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
RAEE (ton)		68,40	64,54	43,40	58,30	73,08	68,57
Inversión							
INGRESOS		\$ 47.878.111	\$ 45.176.851	\$ 30.380.671	\$ 40.813.221	\$ 51.158.345	\$ 48.000.139
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 29.854.437	\$ 25.721.541	\$ 19.692.944	\$ 23.041.683	\$ 31.019.075	\$ 29.504.741
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 2.985.444	\$ 2.572.154	\$ 1.969.294	\$ 2.304.168	\$ 3.101.907	\$ 2.950.474
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 4.776.710	\$ 4.115.447	\$ 3.150.871	\$ 3.686.669	\$ 4.963.052	\$ 4.720.759
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 10.261.520	\$ 12.767.709	\$ 5.567.562	\$ 11.780.701	\$ 12.074.310	\$ 10.824.165
COSTOS FIJOS		\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529	\$ 26.060.529
COSTOS VARIABLES		\$ 11.681.192	\$ 10.915.555	\$ 7.999.755	\$ 9.986.242	\$ 12.314.385	\$ 11.674.507
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 716.506	\$ 617.317	\$ 472.631	\$ 553.000	\$ 744.458	\$ 708.114
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.580.598	\$ 1.361.788	\$ 1.042.613	\$ 1.219.907	\$ 1.642.258	\$ 1.562.084
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 7.934.087	\$ 7.486.450	\$ 5.034.511	\$ 6.763.334	\$ 8.477.669	\$ 7.954.309
COSTOS TRANSPORTE		\$ 10.261.520	\$ 12.767.709	\$ 5.567.562	\$ 11.780.701	\$ 12.074.310	\$ 10.824.165
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 10.136.390	\$ 8.200.767	\$ -3.679.613	\$ 4.766.451	\$ 12.783.431	\$ 10.265.103
Impuesto (25%)		\$ 2.534.098	\$ 2.050.192	\$ -919.903	\$ 1.191.613	\$ 3.195.858	\$ 2.566.276
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 7.602.293	\$ 6.150.575	\$ -2.759.710	\$ 3.574.838	\$ 9.587.573	\$ 7.698.828

Flujo de caja: Nueva Línea de Tratamiento

NUEVA LÍNEA: TRATAMIENTO REFRIGERADORES							
	VAN	\$ -20.938.012					
	Año 1						
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
RAEE (ton)		8	5	7	6	9	9
Inversión	5.815.000						
INGRESOS		\$ 4.454.962	\$ 2.763.933	\$ 3.984.064	\$ 3.381.775	\$ 4.739.329	\$ 4.688.009
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 3.621.920	\$ 2.247.100	\$ 3.239.076	\$ 2.749.411	\$ 3.853.113	\$ 3.811.389
VENTA NACIONAL		\$ 253.534	\$ 157.297	\$ 226.735	\$ 192.459	\$ 269.718	\$ 266.797
VENTA INTERNACIONAL		\$ 579.507	\$ 359.536	\$ 518.252	\$ 439.906	\$ 616.498	\$ 609.822
COSTOS FIJOS		\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106
COSTOS VARIABLES		\$ 2.679.146	\$ 2.212.583	\$ 2.549.223	\$ 2.383.049	\$ 2.757.605	\$ 2.743.445
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 86.926	\$ 53.930	\$ 77.738	\$ 65.986	\$ 92.475	\$ 91.473
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 191.757	\$ 118.969	\$ 171.488	\$ 145.563	\$ 203.997	\$ 201.788
COSTO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS		\$ 950.463	\$ 589.683	\$ 849.997	\$ 721.499	\$ 1.011.133	\$ 1.000.184
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ -2.186.290	\$ -3.410.756	\$ -2.527.265	\$ -2.963.379	\$ -1.980.382	\$ -2.017.542
Impuesto (25%)							
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	\$ -5.815.000	-\$2.186.290	-\$3.410.756	-\$2.527.265	-\$2.963.379	-\$1.980.382	-\$2.017.542

NUEVA LÍNEA: TRATAMIENTO REFRIGERADORES						
	VAN	\$ -20.938.012				
	Año 1					
	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
RAEE (ton)	11	10	5	8	9	7
Inversión						
INGRESOS	\$ 5.966.420	\$ 5.550.189	\$ 2.912.547	\$ 4.457.295	\$ 5.148.874	\$ 4.018.166
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE	\$ 4.850.748	\$ 4.512.349	\$ 2.367.924	\$ 3.623.817	\$ 4.186.076	\$ 3.266.801
VENTA NACIONAL	\$ 339.552	\$ 315.864	\$ 165.755	\$ 253.667	\$ 293.025	\$ 228.676
VENTA INTERNACIONAL	\$ 776.120	\$ 721.976	\$ 378.868	\$ 579.811	\$ 669.772	\$ 522.688
COSTOS FIJOS	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106	\$ 3.962.106
COSTOS VARIABLES	\$ 3.096.165	\$ 2.981.325	\$ 2.253.586	\$ 2.679.790	\$ 2.870.600	\$ 2.558.632
ARRIENDO MAQUINARIA	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN	\$ 116.418	\$ 108.296	\$ 56.830	\$ 86.972	\$ 100.466	\$ 78.403
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES	\$ 256.816	\$ 238.900	\$ 125.366	\$ 191.858	\$ 221.626	\$ 172.956
COSTO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	\$ 1.272.932	\$ 1.184.129	\$ 621.390	\$ 950.961	\$ 1.098.509	\$ 857.273
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	\$ -1.091.851	\$ -1.393.242	\$ -3.303.145	\$ -2.184.601	\$ -1.683.832	\$ -2.502.572
Impuesto (25%)						
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	-\$1.091.851	-\$1.393.242	-\$3.303.145	-\$2.184.601	-\$1.683.832	-\$2.502.572

NUEVA LÍNEA: TRATAMIENTO REFRIGERADORES						
	VAN	\$ -20.938.012				
	Año 2					
	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
RAEE (ton)	10	6	9	8	11	11
Inversión						
INGRESOS	\$ 5.657.191	\$ 3.509.816	\$ 5.059.215	\$ 4.294.391	\$ 6.018.298	\$ 5.953.129
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE	\$ 4.599.342	\$ 2.853.509	\$ 4.113.183	\$ 3.491.375	\$ 4.892.925	\$ 4.839.942
VENTA NACIONAL	\$ 321.954	\$ 199.746	\$ 287.923	\$ 244.396	\$ 342.505	\$ 338.796
VENTA INTERNACIONAL	\$ 735.895	\$ 456.561	\$ 658.109	\$ 558.620	\$ 782.868	\$ 774.391
COSTOS FIJOS	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316
COSTOS VARIABLES	\$ 3.010.848	\$ 2.418.376	\$ 2.845.863	\$ 2.634.844	\$ 3.110.479	\$ 3.092.498
ARRIENDO MAQUINARIA	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN	\$ 110.384	\$ 68.484	\$ 98.716	\$ 83.793	\$ 117.430	\$ 116.159
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES	\$ 243.505	\$ 151.075	\$ 217.766	\$ 184.846	\$ 259.049	\$ 256.243
COSTO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	\$ 1.206.958	\$ 748.817	\$ 1.079.380	\$ 916.205	\$ 1.284.000	\$ 1.270.096
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	\$ -1.711.973	\$ -3.266.876	\$ -2.144.964	\$ -2.698.769	\$ -1.450.497	\$ -1.497.686
Impuesto (25%)						
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	-\$1.711.973	-\$3.266.876	-\$2.144.964	-\$2.698.769	-\$1.450.497	-\$1.497.686

NUEVA LÍNEA: TRATAMIENTO REFRIGERADORES						
	VAN	\$ -20.938.012				
	Año 2					
	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
RAEE (ton)	14	13	7	10	12	9
Inversión						
INGRESOS	\$ 7.576.536	\$ 7.047.979	\$ 3.698.536	\$ 5.660.154	\$ 6.538.364	\$ 5.102.520
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE	\$ 6.159.785	\$ 5.730.065	\$ 3.006.940	\$ 4.601.751	\$ 5.315.743	\$ 4.148.390
VENTA NACIONAL	\$ 431.185	\$ 401.105	\$ 210.486	\$ 322.123	\$ 372.102	\$ 290.387
VENTA INTERNACIONAL	\$ 985.566	\$ 916.810	\$ 481.110	\$ 736.280	\$ 850.519	\$ 663.742
COSTOS FIJOS	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316	\$ 4.358.316
COSTOS VARIABLES	\$ 3.540.404	\$ 3.394.573	\$ 2.470.445	\$ 3.011.665	\$ 3.253.968	\$ 2.857.811
ARRIENDO MAQUINARIA	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN	\$ 147.835	\$ 137.522	\$ 72.167	\$ 110.442	\$ 127.578	\$ 99.561
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES	\$ 326.121	\$ 303.370	\$ 159.198	\$ 243.633	\$ 281.434	\$ 219.630
COSTO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	\$ 1.616.449	\$ 1.503.682	\$ 789.080	\$ 1.207.590	\$ 1.394.956	\$ 1.088.619
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	\$ -322.185	\$ -704.910	\$ -3.130.225	\$ -1.709.827	\$ -1.073.920	\$ -2.113.607
Impuesto (25%)						
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	-\$322.185	-\$704.910	-\$3.130.225	-\$1.709.827	-\$1.073.920	-\$2.113.607

VAN	\$41.048.593,29	ESCENARIO CONSERVADOR						
TIR	607%							
		Año 1						
		Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
RAEE (ton)			64,29	55,18	41,89	49,27	66,86	63,52
Inversión	1.500.000							
INGRESOS		\$ 45.001.997	\$ 38.624.040	\$ 29.320.606	\$ 34.488.438	\$ 46.799.285	\$ 44.462.340	
INGRESO X SERVICIO		\$ 32.077.273	\$ 27.531.087	\$ 20.899.630	\$ 24.583.243	\$ 33.358.374	\$ 31.692.607	
VENTA NACIONAL		\$ 3.207.727	\$ 2.753.109	\$ 2.089.963	\$ 2.458.324	\$ 3.335.837	\$ 3.169.261	
VENTA INTERNACIONAL		\$ 5.132.364	\$ 4.404.974	\$ 3.343.941	\$ 3.933.319	\$ 5.337.340	\$ 5.070.817	
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 4.584.633	\$ 3.934.871	\$ 2.987.072	\$ 3.513.552	\$ 4.767.734	\$ 4.529.655	
COSTOS FIJOS		\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	
COSTOS VARIABLES		\$ 11.375.611	\$ 9.968.893	\$ 7.916.934	\$ 9.056.748	\$ 11.772.020	\$ 11.256.585	
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 769.855	\$ 660.746	\$ 501.591	\$ 589.998	\$ 800.601	\$ 760.623	
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.698.283	\$ 1.457.592	\$ 1.106.500	\$ 1.301.523	\$ 1.766.109	\$ 1.677.918	
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 7.457.474	\$ 6.400.555	\$ 4.858.843	\$ 5.715.227	\$ 7.755.310	\$ 7.368.045	
COSTOS TRANSPORTE		1.653.688	1.578.996	1.470.042	1.530.563	1.674.736	1.647.368	
Pioneta		\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	
Conductor		\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	
Mantenición		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	
Seguro		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	
Tag		\$ 133.862	\$ 114.890	\$ 87.216	\$ 102.588	\$ 139.208	\$ 132.256	
Bencina		\$ 393.159	\$ 337.439	\$ 256.159	\$ 301.308	\$ 408.861	\$ 388.445	
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 10.081.853	\$ 5.185.307	\$ -1.957.214	\$ 2.010.283	\$ 11.461.684	\$ 9.667.542	
Impuesto (25%)			\$ 1.296.327		\$ 502.571	\$ 2.865.421	\$ 2.416.886	
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	\$ -1.500.000	\$ 10.081.853	\$ 3.888.980	\$ -1.957.214	\$ 1.507.712	\$ 8.596.263	\$ 7.250.657	

VAN	\$41.048.593,29	ESCENARIO CONSERVADOR					
TIR	607%						
		Año 1					
		Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
RAEE (ton)		65,72	56,48	43,00	50,49	68,33	64,94
Inversión							
INGRESOS		\$ 46.005.254	\$ 39.536.374	\$ 30.100.310	\$ 35.341.814	\$ 47.828.164	\$ 45.457.903
INGRESO X SERVICIO		\$ 32.331.475	\$ 27.785.289	\$ 21.153.833	\$ 24.837.446	\$ 33.612.576	\$ 31.946.810
VENTA NACIONAL		\$ 3.879.777	\$ 3.334.235	\$ 2.538.460	\$ 2.980.494	\$ 4.033.509	\$ 3.833.617
VENTA INTERNACIONAL		\$ 5.173.036	\$ 4.445.646	\$ 3.384.613	\$ 3.973.991	\$ 5.378.012	\$ 5.111.490
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 4.620.965	\$ 3.971.203	\$ 3.023.404	\$ 3.549.883	\$ 4.804.066	\$ 4.565.987
COSTOS FIJOS		\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844	\$ 21.890.844
COSTOS VARIABLES		\$ 11.561.425	\$ 10.139.639	\$ 8.065.701	\$ 9.217.724	\$ 11.962.079	\$ 11.441.123
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 775.955	\$ 666.847	\$ 507.692	\$ 596.099	\$ 806.702	\$ 766.723
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.711.742	\$ 1.471.051	\$ 1.119.958	\$ 1.314.981	\$ 1.779.568	\$ 1.691.376
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 7.623.728	\$ 6.551.742	\$ 4.988.051	\$ 5.856.643	\$ 7.925.810	\$ 7.533.024
COSTOS TRANSPORTE		1.659.788	1.584.825	1.475.477	1.536.217	1.680.912	1.653.445
Pioneta		\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667
Conductor		\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000
Mantenición		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Seguro		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Tag		\$ 136.846	\$ 117.604	\$ 89.536	\$ 105.127	\$ 142.268	\$ 135.218
Bencina		\$ 396.275	\$ 340.554	\$ 259.275	\$ 304.424	\$ 411.977	\$ 391.560
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 10.893.197	\$ 5.921.065	\$ -1.331.713	\$ 2.697.029	\$ 12.294.328	\$ 10.472.490
Impuesto (25%)		\$ 2.723.299	\$ 1.480.266		\$ 674.257	\$ 3.073.582	\$ 2.618.123
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 8.169.898	\$ 4.440.799	\$ -1.331.713	\$ 2.022.772	\$ 9.220.746	\$ 7.854.368

VAN	\$41.048.593,29	ESCENARIO CONSERVADOR					
TIR	607%						
		Año 2					
		Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
RAEE (ton)		71,94	61,90	47,26	55,39	74,77	71,09
Inversión							
INGRESOS		\$ 50.357.370	\$ 43.331.769	\$ 33.083.625	\$ 38.776.220	\$ 52.337.162	\$ 49.762.913
INGRESO X SERVICIO		\$ 34.659.312	\$ 29.823.824	\$ 22.770.365	\$ 26.688.390	\$ 36.021.938	\$ 34.250.168
VENTA NACIONAL		\$ 5.198.897	\$ 4.473.574	\$ 3.415.555	\$ 4.003.258	\$ 5.403.291	\$ 5.137.525
VENTA INTERNACIONAL		\$ 5.545.490	\$ 4.771.812	\$ 3.643.258	\$ 4.270.142	\$ 5.763.510	\$ 5.480.027
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 4.953.670	\$ 4.262.560	\$ 3.254.447	\$ 3.814.429	\$ 5.148.423	\$ 4.895.193
COSTOS FIJOS		\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929
COSTOS VARIABLES		\$ 10.626.759	\$ 9.346.465	\$ 7.478.918	\$ 8.516.295	\$ 10.987.542	\$ 10.518.430
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 831.823	\$ 715.772	\$ 546.489	\$ 640.521	\$ 864.527	\$ 822.004
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES							
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 8.344.936	\$ 7.180.693	\$ 5.482.429	\$ 6.425.774	\$ 8.673.015	\$ 8.246.426
COSTOS TRANSPORTE		2.587.932	2.507.767	2.390.832	2.455.787	2.610.522	2.581.149
Pioneta		\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334
Conductor		\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Mantenición		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Seguro		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Tag		\$ 149.792	\$ 128.893	\$ 98.410	\$ 115.343	\$ 155.681	\$ 148.023
Bencina		\$ 424.807	\$ 365.540	\$ 279.088	\$ 327.110	\$ 441.508	\$ 419.792
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 13.062.750	\$ 7.397.608	\$ -866.053	\$ 3.724.210	\$ 14.659.169	\$ 12.583.406
Impuesto (25%)		\$ 3.265.687	\$ 1.849.402	\$ -216.513	\$ 931.052	\$ 3.664.792	\$ 3.145.851
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 9.797.062	\$ 5.548.206	\$ -649.540	\$ 2.793.157	\$ 10.994.377	\$ 9.437.554

VAN	\$41.048.593,29						
TIR	607%	ESCENARIO CONSERVADOR					
		Año 2					
		Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
RAEE (ton)		75,00	64,61	49,47	57,88	77,92	74,12
Inversión							
INGRESOS		\$ 52.496.695	\$ 45.229.320	\$ 34.628.503	\$ 40.516.999	\$ 54.544.619	\$ 51.881.782
INGRESO X SERVICIO		\$ 34.929.692	\$ 30.094.203	\$ 23.040.745	\$ 26.958.769	\$ 36.292.317	\$ 34.520.547
VENTA NACIONAL		\$ 6.985.938	\$ 6.018.841	\$ 4.608.149	\$ 5.391.754	\$ 7.258.463	\$ 6.904.109
VENTA INTERNACIONAL		\$ 5.588.751	\$ 4.815.072	\$ 3.686.519	\$ 4.313.403	\$ 5.806.771	\$ 5.523.288
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 4.992.314	\$ 4.301.204	\$ 3.293.091	\$ 3.853.073	\$ 5.187.067	\$ 4.933.837
COSTOS FIJOS		\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929	\$ 24.079.929
COSTOS VARIABLES		\$ 10.987.765	\$ 9.667.405	\$ 7.741.416	\$ 8.811.256	\$ 11.359.838	\$ 10.876.046
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 838.313	\$ 722.261	\$ 552.978	\$ 647.010	\$ 871.016	\$ 828.493
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES							
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 8.699.452	\$ 7.495.144	\$ 5.738.438	\$ 6.714.246	\$ 9.038.823	\$ 8.597.552
COSTOS TRANSPORTE		2.597.610	2.516.726	2.398.741	2.464.279	2.620.403	2.590.766
Pioneta		773.334	773.334	773.334	773.334	773.334	773.334
Conductor		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Mantenición		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Seguro		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Tag		\$ 156.155	\$ 134.538	\$ 103.005	\$ 120.521	\$ 162.247	\$ 154.326
Bencina		\$ 428.121	\$ 368.854	\$ 282.402	\$ 330.424	\$ 444.822	\$ 423.106
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 14.831.392	\$ 8.965.260	\$ 408.418	\$ 5.161.536	\$ 16.484.449	\$ 14.335.042
Impuesto (25%)		\$ 3.707.848	\$ 2.241.315	\$ 102.104	\$ 1.290.384	\$ 4.121.112	\$ 3.583.760
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 11.123.544	\$ 6.723.945	\$ 306.313	\$ 3.871.152	\$ 12.363.337	\$ 10.751.281

VAN	\$46.336.956,77	ESCENARIO PROBABLE					
TIR	557%						
	Año 1						
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
RAEE (ton)		70,13	60,13	45,63	53,75	72,93	69,29
Inversión	\$ 1.500.000						
INGRESOS		\$ 49.093.087	\$ 42.135.317	\$ 31.986.116	\$ 37.623.750	\$ 51.053.765	\$ 48.504.370
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 34.993.388	\$ 30.033.913	\$ 22.799.596	\$ 26.818.083	\$ 36.390.953	\$ 34.573.753
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 3.499.339	\$ 3.003.391	\$ 2.279.960	\$ 2.681.808	\$ 3.639.095	\$ 3.457.375
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 5.598.942	\$ 4.805.426	\$ 3.647.935	\$ 4.290.893	\$ 5.822.552	\$ 5.531.800
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 5.001.418	\$ 4.292.587	\$ 3.258.624	\$ 3.832.965	\$ 5.201.164	\$ 4.941.442
COSTOS FIJOS		\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386
COSTOS VARIABLES		\$ 12.277.940	\$ 10.743.338	\$ 8.504.837	\$ 9.748.270	\$ 12.710.386	\$ 12.148.093
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 839.841	\$ 720.814	\$ 547.190	\$ 643.634	\$ 873.383	\$ 829.770
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.852.673	\$ 1.590.101	\$ 1.207.090	\$ 1.419.843	\$ 1.926.665	\$ 1.830.456
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 8.135.426	\$ 6.982.424	\$ 5.300.556	\$ 6.234.793	\$ 8.460.338	\$ 8.037.867
COSTOS TRANSPORTE		\$ 1.701.599	\$ 1.620.116	\$ 1.501.258	\$ 1.567.281	\$ 1.724.561	\$ 1.694.705
Peoneta		\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667
Conductor		\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000
Mantención		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Seguro		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Tag		\$ 146.031	\$ 125.335	\$ 95.145	\$ 111.915	\$ 151.863	\$ 144.280
Bencina		\$ 428.901	\$ 368.115	\$ 279.446	\$ 328.700	\$ 446.031	\$ 423.758
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 12.128.162	\$ 6.786.476	\$ -1.005.366	\$ 3.322.813	\$ 13.633.433	\$ 11.676.187
Impuesto (25%)		\$ 3.032.041	\$ 1.696.619		\$ 830.703	\$ 3.408.358	\$ 2.919.047
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	\$ -1.500.000	\$ 9.096.122	\$ 5.089.857	\$ -1.005.366	\$ 2.492.110	\$ 10.225.074	\$ 8.757.140

VAN	\$46.336.956,77	ESCENARIO PROBABLE					
TIR	557%						
		Año 1					
		Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
RAEE (ton)		71,70	61,62	46,91	55,08	74,54	70,84
Inversión							
INGRESOS		\$ 50.187.549	\$ 43.130.589	\$ 32.836.702	\$ 38.554.706	\$ 52.176.179	\$ 49.590.440
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 35.270.700	\$ 30.311.225	\$ 23.076.908	\$ 27.095.395	\$ 36.668.265	\$ 34.851.065
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 4.232.484	\$ 3.637.347	\$ 2.769.229	\$ 3.251.447	\$ 4.400.192	\$ 4.182.128
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 5.643.312	\$ 4.849.796	\$ 3.692.305	\$ 4.335.263	\$ 5.866.922	\$ 5.576.170
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 5.041.053	\$ 4.332.221	\$ 3.298.259	\$ 3.872.600	\$ 5.240.799	\$ 4.981.077
COSTOS FIJOS		\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386	\$ 22.985.386
COSTOS VARIABLES		\$ 12.480.645	\$ 10.929.607	\$ 8.667.129	\$ 9.923.880	\$ 12.917.723	\$ 12.349.407
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 846.497	\$ 727.469	\$ 553.846	\$ 650.289	\$ 880.038	\$ 836.426
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.867.354	\$ 1.604.782	\$ 1.221.772	\$ 1.434.525	\$ 1.941.346	\$ 1.845.137
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 8.316.794	\$ 7.147.355	\$ 5.441.511	\$ 6.389.066	\$ 8.646.338	\$ 8.217.844
COSTOS TRANSPORTE		1.708.254	1.626.476	1.507.187	1.573.449	1.731.298	1.701.334
Peoneta		\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667	\$ 386.667
Conductor		\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000
Mantenición		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Seguro		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Tag		\$ 149.286	\$ 128.295	\$ 97.675	\$ 114.684	\$ 155.202	\$ 147.510
Bencina		\$ 432.300	\$ 371.514	\$ 282.845	\$ 332.098	\$ 449.430	\$ 427.157
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 13.013.264	\$ 7.589.121	\$ -323.000	\$ 4.071.991	\$ 14.541.771	\$ 12.554.312
Impuesto (25%)		\$ 3.253.316	\$ 1.897.280	\$ -80.750	\$ 1.017.998	\$ 3.635.443	\$ 3.138.578
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 9.759.948	\$ 5.691.840	\$ -242.250	\$ 3.053.993	\$ 10.906.328	\$ 9.415.734

VAN	\$46.336.956,77	ESCENARIO PROBABLE					
TIR	557%						
		Año 2					
		Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
RAEE (ton)		76,86	66,14	50,49	59,18	79,88	75,95
Inversión							
INGRESOS		\$ 53.800.608	\$ 46.294.625	\$ 35.345.753	\$ 41.427.585	\$ 55.915.771	\$ 53.165.506
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 37.029.180	\$ 31.863.059	\$ 24.327.313	\$ 28.513.237	\$ 38.484.976	\$ 36.592.060
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 5.554.377	\$ 4.779.459	\$ 3.649.097	\$ 4.276.986	\$ 5.772.746	\$ 5.488.809
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 5.924.669	\$ 5.098.090	\$ 3.892.370	\$ 4.562.118	\$ 6.157.596	\$ 5.854.730
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 5.292.383	\$ 4.554.017	\$ 3.476.973	\$ 4.075.245	\$ 5.500.452	\$ 5.229.908
COSTOS FIJOS		\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925
COSTOS VARIABLES		\$ 13.214.684	\$ 11.573.336	\$ 9.179.125	\$ 10.509.051	\$ 13.677.211	\$ 13.075.805
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 888.700	\$ 764.713	\$ 583.856	\$ 684.318	\$ 923.639	\$ 878.209
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.960.454	\$ 1.686.942	\$ 1.287.973	\$ 1.509.591	\$ 2.037.529	\$ 1.937.312
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 8.915.529	\$ 7.671.681	\$ 5.857.296	\$ 6.865.143	\$ 9.266.042	\$ 8.810.284
COSTOS TRANSPORTE		2.627.221	2.541.575	2.416.644	2.486.040	2.651.356	2.619.974
Peoneta		773.334	773.334	773.334	773.334	773.334	773.334
Conductor		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Mantenimiento		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Seguro		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Tag		\$ 160.034	\$ 137.707	\$ 105.138	\$ 123.229	\$ 166.325	\$ 158.145
Bencina		\$ 453.853	\$ 390.534	\$ 298.171	\$ 349.476	\$ 471.696	\$ 448.496
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 12.674.778	\$ 6.895.789	\$ -1.533.940	\$ 3.148.570	\$ 14.303.279	\$ 12.185.802
Impuesto (25%)		\$ 3.168.695	\$ 1.723.947		\$ 787.142	\$ 3.575.820	\$ 3.046.450
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 9.506.084	\$ 5.171.842	\$ -1.533.940	\$ 2.361.427	\$ 10.727.460	\$ 9.139.351

VAN	\$46.336.956,77	ESCENARIO PROBABLE					
TIR	557%						
		Año 2					
		Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
RAEE (ton)		80,12	69,03	52,85	61,84	83,25	79,18
Inversión							
INGRESOS		\$ 56.086.213	\$ 48.321.923	\$ 36.996.264	\$ 43.287.392	\$ 58.274.165	\$ 55.429.254
INGRESO X SERVICIO DE RECICLAJE		\$ 37.318.047	\$ 32.151.926	\$ 24.616.180	\$ 28.802.104	\$ 38.773.843	\$ 36.880.927
VENTA NACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 7.463.609	\$ 6.430.385	\$ 4.923.236	\$ 5.760.421	\$ 7.754.769	\$ 7.376.185
VENTA INTERNACIONAL DE PRODUCTO RECICLADO		\$ 5.970.887	\$ 5.144.308	\$ 3.938.589	\$ 4.608.337	\$ 6.203.815	\$ 5.900.948
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		\$ 5.333.669	\$ 4.595.303	\$ 3.518.259	\$ 4.116.531	\$ 5.541.738	\$ 5.271.194
COSTOS FIJOS		\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925	\$ 25.283.925
COSTOS VARIABLES		\$ 13.615.668	\$ 11.931.515	\$ 9.474.865	\$ 10.839.474	\$ 14.090.257	\$ 13.473.167
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 895.633	\$ 771.646	\$ 590.788	\$ 691.250	\$ 930.572	\$ 885.142
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 1.975.748	\$ 1.702.236	\$ 1.303.267	\$ 1.524.884	\$ 2.052.823	\$ 1.952.605
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 9.294.287	\$ 8.007.633	\$ 6.130.809	\$ 7.173.339	\$ 9.656.862	\$ 9.185.419
COSTOS TRANSPORTE		2.637.560	2.551.146	2.425.094	2.495.112	2.661.912	2.630.248
Peoneta		773.334	773.334	773.334	773.334	773.334	773.334
Conductor		1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Mantenición		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Seguro		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Tag		\$ 166.832	\$ 143.737	\$ 110.048	\$ 128.761	\$ 173.341	\$ 164.878
Bencina		\$ 457.394	\$ 394.074	\$ 301.712	\$ 353.017	\$ 475.237	\$ 452.036
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 14.549.059	\$ 8.555.338	\$ -187.619	\$ 4.668.881	\$ 16.238.072	\$ 14.041.914
Impuesto (25%)		\$ 3.637.265	\$ 2.138.834		\$ 1.167.220	\$ 4.059.518	\$ 3.510.478
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 10.911.795	\$ 6.416.503	\$ -187.619	\$ 3.501.661	\$ 12.178.554	\$ 10.531.435

VAN	\$57.556.815,27	ESCENARIO OPTIMISTA					
TIR	833%						
	Año 1						
	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
RAEE (ton)		68,24	58,57	44,46	52,30	70,96	67,42
Inversión	1.200.000						
INGRESOS		\$ 53.184.178	\$ 45.646.593	\$ 34.651.625	\$ 40.759.063	\$ 55.308.246	\$ 52.546.401
INGRESO X SERVICIO		\$ 37.909.504	\$ 32.536.739	\$ 24.699.563	\$ 29.052.924	\$ 39.423.532	\$ 37.454.899
VENTA NACIONAL		\$ 3.790.950	\$ 3.253.674	\$ 2.469.956	\$ 2.905.292	\$ 3.942.353	\$ 3.745.490
VENTA INTERNACIONAL		\$ 6.065.521	\$ 5.205.878	\$ 3.951.930	\$ 4.648.468	\$ 6.307.765	\$ 5.992.784
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		5.418.203	4.650.302	3.530.177	4.152.379	5.634.595	5.353.229
COSTOS FIJOS		\$ 24.134.656	\$ 24.134.656	\$ 24.134.656	\$ 24.134.656	\$ 24.134.656	\$ 24.134.656
COSTOS VARIABLES		\$ 14.902.455	\$ 13.281.233	\$ 10.916.380	\$ 12.229.998	\$ 15.359.310	\$ 14.765.279
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 909.828	\$ 780.882	\$ 592.790	\$ 697.270	\$ 946.165	\$ 898.918
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 2.007.062	\$ 1.722.609	\$ 1.307.681	\$ 1.538.164	\$ 2.087.220	\$ 1.982.994
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 7.915.504	\$ 6.793.671	\$ 5.157.269	\$ 6.066.250	\$ 8.231.634	\$ 7.820.583
COSTOS TRANSPORTE		2.620.060	2.534.071	2.408.641	2.478.314	2.644.292	2.612.785
Peoneta		\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334
Conductor		\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Mantenición		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Seguro		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Tag		\$ 142.083	\$ 121.946	\$ 92.573	\$ 108.889	\$ 147.758	\$ 140.379
Bencina		464.643	398.791	302.734	356.091	483.200	459.071
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 14.147.067	\$ 8.230.704	\$ -399.410	\$ 4.394.409	\$ 15.814.280	\$ 13.646.467
Impuesto (25%)		\$ 3.536.767	\$ 2.057.676		\$ 1.098.602	\$ 3.953.570	\$ 3.411.617
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS	-1200000	\$ 10.610.301	\$ 6.173.028	\$ -399.410	\$ 3.295.806	\$ 11.860.710	\$ 10.234.850

VAN	\$57.556.815,27	ESCENARIO OPTIMISTA					
TIR	839%						
		Año 1					
		Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
RAEE (ton)		69,87	60,05	45,71	53,67	72,64	69,04
Inversión							
INGRESOS		\$54.369.845	\$46.724.805	\$35.573.094	\$41.767.598	\$56.524.194	\$53.722.977
INGRESO X SERVICIO		\$ 38.209.926	\$ 32.837.160	\$ 24.999.984	\$ 29.353.345	\$ 39.723.954	\$ 37.755.321
VENTA NACIONAL		\$ 4.585.191	\$ 3.940.459	\$ 2.999.998	\$ 3.522.401	\$ 4.766.874	\$ 4.530.638
VENTA INTERNACIONAL		\$ 6.113.588	\$ 5.253.946	\$ 3.999.997	\$ 4.696.535	\$ 6.355.833	\$ 6.040.851
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		5.461.140	4.693.240	3.573.114	4.195.317	5.677.532	5.396.166
COSTOS FIJOS		\$24.134.656	\$24.134.656	\$24.134.656	\$24.134.656	\$24.134.656	\$24.134.656
COSTOS VARIABLES		\$15.122.018	\$13.482.670	\$11.091.376	\$12.419.682	\$15.583.981	\$14.983.308
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 917.038	\$ 788.092	\$ 600.000	\$ 704.480	\$ 953.375	\$ 906.128
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 2.022.967	\$ 1.738.514	\$ 1.323.587	\$ 1.554.069	\$ 2.103.125	\$ 1.998.899
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 8.104.871	\$ 6.965.231	\$ 5.302.854	\$ 6.226.264	\$ 8.426.018	\$ 8.008.443
COSTOS TRANSPORTE		2.627.142	2.540.833	2.414.936	2.484.869	2.651.463	2.619.839
Peoneta		\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334	\$ 773.334
Conductor		\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
Mantenición		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Seguro		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Tag		\$ 145.482	\$ 125.026	\$ 95.186	\$ 111.761	\$ 151.247	\$ 143.752
Bencina		468.325	402.473	306.416	359.773	486.882	462.753
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$15.113.171	\$9.107.479	\$347.062	\$5.213.261	\$16.805.557	\$14.605.013
Impuesto (25%)		\$3.778.293	\$2.276.870	\$86.766	\$1.303.315	\$4.201.389	\$3.651.253
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$11.334.878	\$6.830.610	\$260.297	\$3.909.946	\$12.604.167	\$10.953.759

VAN	\$57.556.815,27	ESCENARIO OPTIMISTA					
TIR	839%						
		Año 2					
		Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
RAEE (ton)		77,61	66,78	50,99	59,76	80,66	76,70
Inversión							
INGRESOS		\$ 60.256.681	\$ 51.849.980	\$ 39.587.244	\$ 46.398.896	\$ 62.625.664	\$ 59.545.366
INGRESO X SERVICIO		\$ 41.472.681	\$ 35.686.627	\$ 27.246.591	\$ 31.934.826	\$ 43.103.174	\$ 40.983.107
VENTA NACIONAL		\$ 6.220.902	\$ 5.352.994	\$ 4.086.989	\$ 4.790.224	\$ 6.465.476	\$ 6.147.466
VENTA INTERNACIONAL		\$ 6.635.629	\$ 5.709.860	\$ 4.359.455	\$ 5.109.572	\$ 6.896.508	\$ 6.557.297
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		5.927.469	5.100.499	3.894.210	4.564.274	6.160.506	5.857.496
COSTOS FIJOS		\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121
COSTOS VARIABLES		\$ 17.214.103	\$ 15.419.370	\$ 12.801.418	\$ 14.255.626	\$ 17.719.853	\$ 17.062.245
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 995.344	\$ 856.479	\$ 653.918	\$ 766.436	\$ 1.034.476	\$ 983.595
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 2.195.709	\$ 1.889.375	\$ 1.442.530	\$ 1.690.742	\$ 2.282.033	\$ 2.169.789
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 9.003.127	\$ 7.747.057	\$ 5.914.846	\$ 6.932.594	\$ 9.357.083	\$ 8.896.847
COSTOS TRANSPORTE		3.569.923	3.476.459	3.340.124	3.415.855	3.596.261	3.562.014
Peoneta		1.160.001	1.160.001	1.160.001	1.160.001	1.160.001	1.160.001
Conductor		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Mantenimiento		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Seguro		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Tag		\$ 161.606	\$ 139.060	\$ 106.171	\$ 124.440	\$ 167.960	\$ 159.698
Bencina		508.316	437.398	333.952	391.414	528.300	502.315
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 16.494.457	\$ 9.882.489	\$ 237.705	\$ 5.595.148	\$ 18.357.690	\$ 15.935.000
Impuesto (25%)		\$ 4.123.614	\$ 2.470.622	\$ 59.426	\$ 1.398.787	\$ 4.589.422	\$ 3.983.750
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 12.370.843	\$ 7.411.867	\$ 178.278	\$ 4.196.361	\$ 13.768.267	\$ 11.951.250

VAN	\$57.556.815,27	ESCENARIO OPTIMISTA					
TIR	839%						
		Año 2					
		Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
RAEE (ton)		81,20	69,96	53,56	62,67	84,37	80,25
Inversión							
INGRESOS		\$ 62.816.558	\$ 54.120.554	\$ 41.435.816	\$ 48.481.879	\$ 65.267.065	\$ 62.080.764
INGRESO X SERVICIO		\$ 41.796.212	\$ 36.010.157	\$ 27.570.122	\$ 32.258.356	\$ 43.426.705	\$ 41.306.638
VENTA NACIONAL		\$ 8.359.242	\$ 7.202.031	\$ 5.514.024	\$ 6.451.671	\$ 8.685.341	\$ 8.261.328
VENTA INTERNACIONAL		\$ 6.687.394	\$ 5.761.625	\$ 4.411.219	\$ 5.161.337	\$ 6.948.273	\$ 6.609.062
INGRESO POR RETIRO DE CLIENTE		5.973.709	5.146.739	3.940.450	4.610.515	6.206.747	5.903.737
COSTOS FIJOS		\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121	\$ 26.548.121
COSTOS VARIABLES		\$ 17.666.984	\$ 15.823.449	\$ 13.134.310	\$ 14.628.061	\$ 18.186.487	\$ 17.510.997
ARRIENDO MAQUINARIA		\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000	\$ 1.450.000
COSTO EXPORTACIÓN		\$ 1.003.109	\$ 864.244	\$ 661.683	\$ 774.201	\$ 1.042.241	\$ 991.359
GASTOS LEGALES Y NOTARIALES		\$ 2.212.838	\$ 1.906.504	\$ 1.459.659	\$ 1.707.870	\$ 2.299.162	\$ 2.186.918
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS		\$ 9.419.672	\$ 8.115.661	\$ 6.213.518	\$ 7.270.112	\$ 9.787.138	\$ 9.309.336
COSTOS TRANSPORTE		3.581.365	3.487.041	3.349.451	3.425.878	3.607.945	3.573.384
Peoneta		1.160.001	1.160.001	1.160.001	1.160.001	1.160.001	1.160.001
Conductor		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Mantención		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Seguro		120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Tag		\$ 169.083	\$ 145.676	\$ 111.533	\$ 130.499	\$ 175.679	\$ 167.103
Bencina		512.281	441.363	337.917	395.379	532.265	506.280
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS		\$ 18.601.453	\$ 11.748.984	\$ 1.753.384	\$ 7.305.697	\$ 20.532.457	\$ 18.021.646
Impuesto (25%)		\$ 4.650.363	\$ 2.937.246	\$ 438.346	\$ 1.826.424	\$ 5.133.114	\$ 4.505.411
UTILIDADES DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 13.951.089	\$ 8.811.738	\$ 1.315.038	\$ 5.479.273	\$ 15.399.343	\$ 13.516.234

ANEXO L – PROYECCIÓN DE DEMANDA

Fecha	Ventas Netas	Valores	Previsión	Límite de confianza inferior	Límite de confianza superior
ene-14	\$ 41.640	\$ 2.014			
feb-14	\$ 41.671	\$14.804.022			
mar-14	\$ 41.699	\$23.502.989			
abr-14	\$ 41.730	\$29.184.942			
may-14	\$ 41.760	\$14.226.172			
jun-14	\$ 41.791	\$65.745.911			
jul-14	\$ 41.821	\$12.029.092			
ago-14	\$ 41.852	\$19.177.823			
sept-14	\$ 41.883	\$12.726.070			
oct-14	\$ 41.913	\$45.772.831			
nov-14	\$ 41.944	\$37.504.578			
dic-14	\$ 41.974	\$46.215.498			
ene-15	\$ 42.005	\$34.771.353			
feb-15	\$ 42.036	\$16.356.172			
mar-15	\$ 42.064	\$18.177.481			

abr-15	\$	42.095	\$28.835.164			
may-15	\$	42.125	\$18.381.249			
jun-15	\$	42.156	\$18.991.319			
jul-15	\$	42.186	\$34.072.151			
ago-15	\$	42.217	\$11.958.267			
sept-15	\$	42.248	\$30.707.509			
oct-15	\$	42.278	\$17.233.661			
nov-15	\$	42.309	\$45.189.408			
dic-15	\$	42.339	\$20.901.194			
ene-16	\$	42.370	\$23.263.299			
feb-16	\$	42.401	\$24.178.482			
mar-16	\$	42.430	\$15.758.630			
abr-16	\$	42.461	\$23.584.669			
may-16	\$	42.491	\$27.727.447			
jun-16	\$	42.522	\$15.964.528			
jul-16	\$	42.552	\$22.129.259			
ago-16	\$	42.583	\$36.422.055			
sept-16	\$	42.614	\$27.242.323			
oct-16	\$	42.644	\$17.280.320			
nov-16	\$	42.675	\$32.687.661			

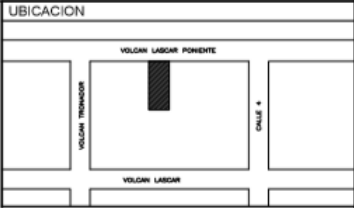
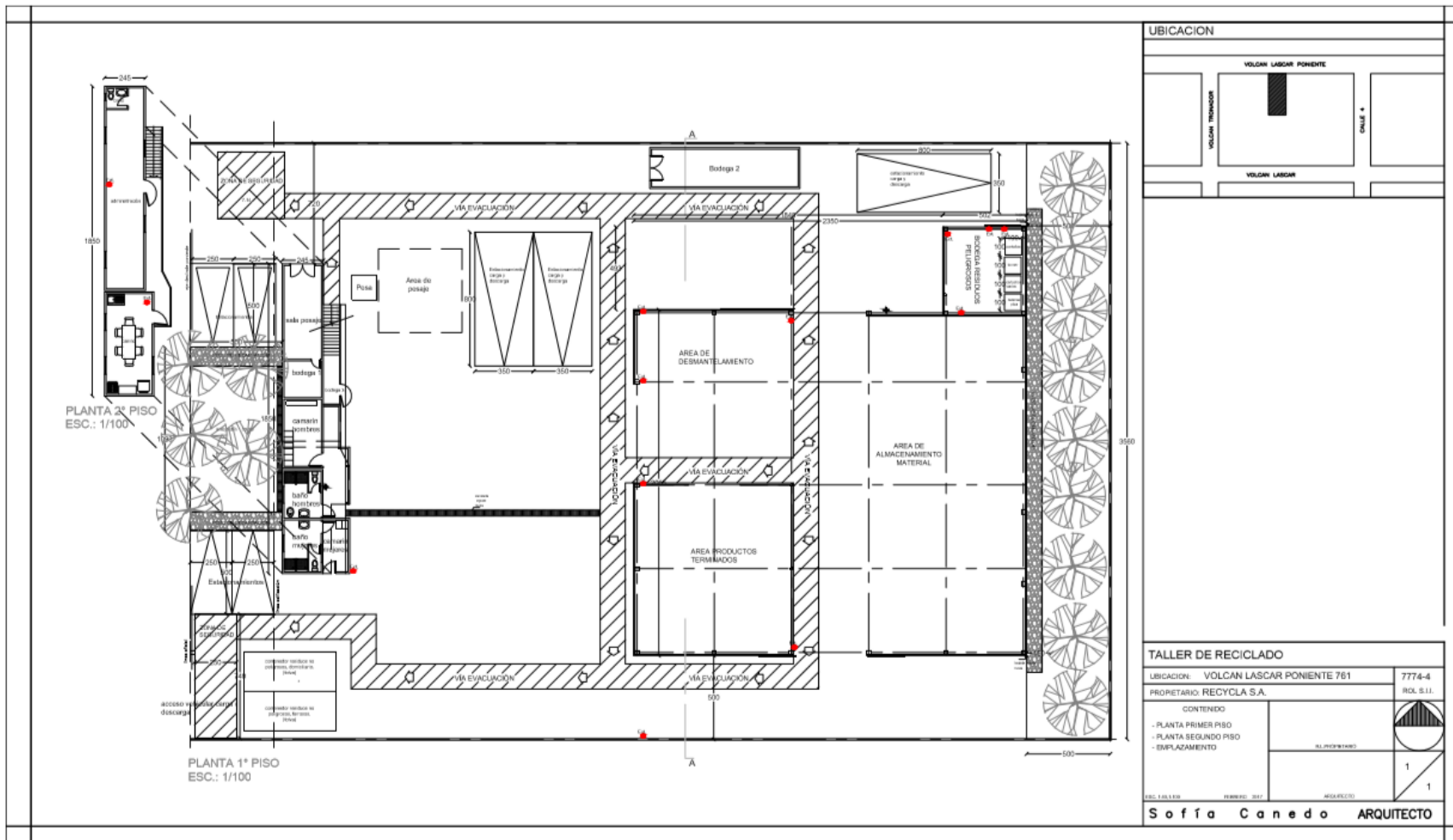
dic-16	\$	42.705	\$32.534.378			
ene-17	\$	42.736	\$42.259.446			
feb-17	\$	42.767	\$30.521.941			
mar-17	\$	42.795	\$23.595.447			
abr-17	\$	42.826	\$20.575.507			
may-17	\$	42.856	\$13.630.274			
jun-17	\$	42.887	\$41.351.077			
jul-17	\$	42.917	\$18.630.478			
ago-17	\$	42.948	\$32.478.167			
sept-17	\$	42.979	\$26.585.630			
oct-17	\$	43.009	\$21.407.280			
nov-17	\$	43.040	\$23.097.271			
dic-17	\$	43.070	\$23.666.804			
ene-18	\$	43.101	\$30.636.013			
feb-18	\$	43.132	\$17.349.361			
mar-18	\$	43.160	\$10.732.748			
abr-18	\$	43.191	\$11.231.522			
may-18	\$	43.221	\$16.501.477			
jun-18	\$	43.252	\$22.171.644			
jul-18	\$	43.282	\$33.137.065			

ago-18	\$ 43.313	\$28.601.263			
sept-18	\$ 43.344	\$25.344.459			
oct-18	\$ 43.374	\$14.836.249			
nov-18	\$ 43.405	\$23.092.139			
dic-18	\$ 43.435	\$34.260.869			
ene-19	\$ 43.466	\$19.418.243			
feb-19	\$ 43.497	\$25.089.947			
mar-19	\$ 43.525	\$11.130.987			
abr-19	\$ 43.556	\$30.674.783			
may-19	\$ 43.586	\$16.173.320			
jun-19	\$ 43.617	\$23.450.758			
jul-19	\$ 43.647	\$25.517.082			
ago-19	\$ 43.678	\$32.032.585			
sept-19	\$ 43.709	\$39.350.900			
oct-19	\$ 43.739	\$10.569.912	\$ 10.569.912	\$ 10.569.912	\$ 10.569.912
nov-19	\$ 43.770		\$ 22.117.309	\$ -2.287.856	\$ 46.522.474
dic-19	\$ 43.800		\$ 30.094.701	\$ 4.926.550	\$ 55.262.852
ene-20	\$ 43.831		\$ 28.580.367	\$ 2.665.886	\$ 54.494.849
feb-20	\$ 43.862		\$ 29.161.157	\$ 2.515.578	\$ 55.806.735
mar-20	\$ 43.891		\$ 25.028.261	\$ -2.334.424	\$ 52.390.946

abr-20	\$ 43.922		\$ 18.999.664	\$ -9.067.231	\$ 47.066.558
may-20	\$ 43.952		\$ 22.348.403	\$ -8.324.909	\$ 53.021.714
jun-20	\$ 43.983		\$ 30.325.794	\$ -987.116	\$ 61.638.705
jul-20	\$ 44.013		\$ 28.811.461	\$ -3.133.063	\$ 60.755.985
ago-20	\$ 44.044		\$ 29.392.250	\$ -3.176.385	\$ 61.960.886
sept-20	\$ 44.075		\$ 25.259.354	\$ -7.926.331	\$ 58.445.039
oct-20	\$ 44.105		\$ 19.230.757	\$ -14.565.321	\$ 53.026.835
nov-20	\$ 44.136		\$ 22.579.496	\$ -13.461.058	\$ 58.620.050
dic-20	\$ 44.166		\$ 30.556.888	\$ -6.055.041	\$ 67.168.816
ene-21	\$ 44.197		\$ 29.042.554	\$ -8.136.205	\$ 66.221.314
feb-21	\$ 44.228		\$ 29.623.344	\$ -8.117.924	\$ 67.364.611
mar-21	\$ 44.256		\$ 25.490.448	\$ -12.809.211	\$ 63.790.106
abr-21	\$ 44.287		\$ 19.461.851	\$ -19.392.275	\$ 58.315.977
may-21	\$ 44.317		\$ 22.810.590	\$ -18.055.995	\$ 63.677.175
jun-21	\$ 44.348		\$ 30.787.981	\$ -10.606.437	\$ 72.182.400
jul-21	\$ 44.378		\$ 29.273.648	\$ -12.645.802	\$ 71.193.097
ago-21	\$ 44.409		\$ 29.854.437	\$ -12.587.358	\$ 72.296.233
sept-21	\$ 44.440		\$ 25.721.541	\$ -17.240.027	\$ 68.683.110
oct-21	\$ 44.470		\$ 19.692.944	\$ -23.785.931	\$ 63.171.819
nov-21	\$ 44.501		\$ 23.041.683	\$ -22.285.771	\$ 68.369.138

dic-21	\$ 44.531		\$ 31.019.075	\$ -14.806.131	\$ 76.844.280
--------	-----------	--	---------------	----------------	---------------

ANEXO M – PLANO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN



TALLER DE RECICLADO		
UBICACION: VOLCAN LASCAR PONIENTE 761	7774-4	
PROPIETARIO: RECYCLA S.A.	ROL S.I.	
CONTENIDO		
- PLANTA PRIMER PISO		
- PLANTA SEGUNDO PISO		
- EMPLAZAMIENTO	1 / 1	
ESC. A CALLES	PROYECTO: 004	ARQUITECTO:
Sofía Canedo ARQUITECTO		