



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

**EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA, TÉCNICA Y  
ECONÓMICA DE DESARROLLAR UNA EMPRESA DEDICADA A LA  
RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS  
RECICLABLES EN LA REGIÓN METROPOLITANA**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y  
DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**JUAN ARSENIO OÑATE FIERRO**

PROFESOR GUÍA:  
**RICARDO ALONSO FLORES BARRERA**

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
**ANTONIO AGUSTÍN HOLGADO SAN MARTÍN  
ROBERTO ANDRÉS PEÑA FAÚNDEZ**

**SANTIAGO DE CHILE  
2021**

## Resumen

### **EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD ESTRATÉGICA, TÉCNICA Y ECONÓMICA DE DESARROLLAR UNA EMPRESA DEDICADA A LA RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE DESECHOS PLÁSTICOS RECICLABLES EN LA REGIÓN METROPOLITANA**

El objetivo del presente estudio fue realizar la evaluación de la factibilidad estratégica, técnica, económica de desarrollar una empresa dedicada a la recolección y comercialización de desechos plásticos reciclables en la Región Metropolitana, junto con contrastar sus resultados que permita alcanzar una utilidad acumulada de al menos MM\$80, al final del tercer año de operación.

Con el estudio de mercado se evidenció que en Chile sólo se recolecta el 10% del plástico PET, con más de 70 mil toneladas disponibles para reciclar. Así mismo, determinó que esta actividad crecerá año a año debido a la incorporación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), que exigirá a las empresas productoras de plástico hacerse cargo de la revalorización de este. De igual forma, se calculó que para 2030 las cuotas de recolección deberán estar en niveles por sobre el 30%.

En el análisis del mercado potencial, se separó el estudio por tipo de cliente, generador de desechos y el comprador de PET. Para el primero, se evidenció que el atributo con mayor valoración (5/5) es que la empresa recicladora controle la mayor cantidad de desechos posible, según la encuesta realizada. Para el cliente comprador, se confirmó que existen pocos demandantes de este material, por lo cual ellos definen los puntos y términos de compra del material reciclable. De este estudio se localizó a la empresa Recipet que abre opciones al comprar el PET triturado, con un sobreprecio de un 20%.

Se definió que la empresa enfrentará el mercado de los clientes generadores con una estrategia de diferenciación, a quienes entregará convenios con otras empresas para ofrecer un servicio integral de reciclaje, detalles del tratamiento de sus residuos y contenedores mejorados. Para el cliente comprador de PET, la estrategia definida fue de liderazgo en costo, dado que el costo de producción definirá el resultado, a nivel de utilidades conseguidas.

La evaluación económica consideró un horizonte de tres años, suponiendo que, culminado ese lapso, la empresa dejará de operar. La inversión inicial necesaria se estimó en MM\$49. La tasa utilizada para descontar los flujos de caja del proyecto financiado fue de 10,87%, obteniendo un VAN de MM\$45 y una TIR de 43%, principalmente apalancado por el valor residual en el año tres y sin lograr satisfacer la condición del estudio.

Finalmente, con el escenario antes descrito se recomendó no ejecutar este proyecto dado el alto riesgo que implica su desarrollo al requerir una excelencia operacional y una probable baja en los precios futuros, por el ingreso de nuevos competidores y sustitutos del PET.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer profundamente a mi esposa y mis hijos, quienes me brindaron todo su apoyo, comprensión, tolerancia e infinita paciencia, para que "el papá estudie".

A Dios, porque en su voluntad pudo darme la fuerza necesaria para seguir adelante, a pesar de todas las dificultades, llenarme de bendiciones y poner a mi lado a mi ayuda idónea, siempre con una palabra de aliento, dulce y visionaria.

A mis amigos, Alfre, Edof y Rorrito, con quienes compartimos grandes momentos en estos dos años de estudios y con quienes espero seguir teniendo un lazo de amistad en el futuro.

A la universidad, profesores y compañeros.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	1
2.	Descripción del tema a abordar .....	2
3.	Alcance del tema a abordar .....	3
4.	Objetivos y resultados esperados.....	3
4.1.	Objetivo general .....	3
4.2.	Objetivos específicos.....	3
4.3.	Resultados Esperados .....	4
5.	Marco conceptual.....	4
6.	Diagnóstico .....	9
6.1.	Análisis Mercado Internacional.....	9
6.1.1.	Propuestas de valor en países desarrollados .....	9
6.1.2.	Análisis caso de éxito. Caso Alemania .....	10
6.2.	Análisis del mercado potencial .....	12
6.3.	Análisis de clientes .....	16
6.3.1.	Levantamiento de necesidades por segmento cliente generador. ....	16
6.3.2.	Levantamiento de necesidades por segmento cliente comprador. ....	20
6.3.3.	Caracterización de los segmentos .....	22
6.4.	Análisis de la competencia .....	25
6.4.1.	Benchmarking. ....	26
6.4.2.	Fortalezas y debilidades de la competencia.....	27
6.5.	Análisis del entorno .....	28
7.	Síntesis del diagnóstico .....	31
7.1.	FODA general .....	31
7.2.	FODA por cliente generador.....	32

7.3.	FODA por cliente comprador.....	34
7.4.	Resumen del diagnóstico.....	36
8.	Estrategia .....	37
8.1.	Definición del segmento objetivo.....	37
8.2.	Estrategia para la ventaja competitiva .....	37
8.3.	Descripción del modelo de negocios .....	39
8.4.	Plan de marketing.....	41
8.4.1.	Producto .....	41
8.4.2.	Precio .....	42
8.4.3.	Punto de venta .....	43
8.4.4.	Promoción .....	44
9.	Evaluación económica.....	45
9.1.	Inversión inicial.....	46
9.2.	Ingresos .....	46
9.3.	Costos.....	49
9.4.	Tasa de descuento.....	49
9.5.	Flujo de caja .....	51
9.6.	Indicadores de viabilidad económica.....	52
9.7.	Análisis de sensibilidad .....	52
9.8.	Conclusiones de la evaluación económica.....	53
10.	Conclusiones.....	54
11.	Recomendaciones .....	55
12.	Bibliografía .....	56

## 1. Introducción

En el presente documento, se propone como tema de trabajo formativo equivalente a tesis (en adelante tesis) la evaluación de factibilidad estratégica, técnica y económica para el desarrollo de una empresa dedicada a la recolección y comercialización de desechos plásticos reciclables en la Región Metropolitana.

Según los datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Chile ocupa el segundo lugar de menos reciclaje en los 36 países miembros de la organización, lo cual demuestra que el país está al debe en esta materia.

Sin embargo, el 17 de mayo de 2016 se promulgó ley de fomento al reciclaje y responsabilidad extendida del productor (REP), cuyo espíritu es definir productos prioritarios, que cumplan con la condición de ser de uso masivo y que por consecuencia generar gran cantidad de residuos y que tienen la capacidad de ser revalorizados. Dentro de las categorías existentes en la ley REP, se encuentra la de Envases y Embalajes (EyE), con una subcategoría dedicada al plástico, con una participación del 29% y con una estimación de consumo per cápita de 20,8kg por habitante en un año<sup>2</sup>.

En Chile solo se recicla el 8% del plástico y solo un 17% proviene de hogares<sup>3</sup>, siendo el Tereftalato de Polietileno (PET) un material 100% reciclable utilizado principalmente por la industria de las bebidas, para la fabricación de botellas, el que tiene una tasa de revalorización cercana al 10%<sup>1</sup>. Las empresas que utilizan el producto derivado del PET reciclado (rPET) como materia prima se ven obligados a importar más de 10 mil toneladas para abastecer sus fábricas, demostrando la existencia de una demanda insatisfecha por el reciclaje local, sumado al potencial presente en el proyecto de ley que buscará que los productores de envases plásticos deban incorporar en su producción un porcentaje de material reciclado.

Cabe destacar que, dentro de los principales motivos del no reciclaje, según un estudio realizado por GFK Adimark (2015)<sup>5</sup> son por la no existencia de sistemas disponibles (40%) y la poca enseñanza sobre procesos de reciclaje (29%).

Finalmente, y considerando el crecimiento en la demanda del servicio de reciclaje del PET, es que se presenta el siguiente trabajo de tesis, con el cual se espera evaluar detalladamente la oportunidad de negocio que se desprende al generar una economía circular entre los productores y los consumidores.

## 2. Descripción del tema a abordar

En el mundo se generan cerca de dos millones de toneladas de residuos en un año, de los cuales el 12% son plásticos, uno de los componentes con mayor problema en su aprovechamiento ya que tarda, entre 100 y 1000 años en degradarse.

En Chile, se ha impulsado la ley REP, que busca incentivar el reciclaje de los materiales plásticos, lo cual se suma un creciente consciente colectivo sobre el cuidado del medio ambiente y los impactos que podrían tener la sociedad al seguir viviendo en una economía lineal, donde lo que se produce, se utiliza y luego se descarta. Para tales efectos se establecieron metas de reciclaje en un horizonte de 12 años, dentro de las cuales irán incrementando las exigencias de porcentajes de reciclaje realizado por los productores. Las metas para el plástico se presentan en la tabla 1.

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plástico	3%	6%	8%	11%	14%	17%	20%	23%	27%	30%	37%	45%

**Tabla 1. Metas de recolección de plástico proyectada en la ley REP (Elaboración propia)**

Durante el 2018, existe un consumo aparente de plástico en Chile de 1.043.000 Toneladas, con un incremento de un 10,7% respecto al año anterior (8). Bajo números conservadores, se estima que, en el país, cerca de 70.000 toneladas corresponden a PET, de los cuales solo 7.889 toneladas son revalorizadas desde los domicilios. Por otra parte, desde hace años existen empresas que utilizan el rPET como materia prima, pero como la recuperación en Chile es tan baja, deben importar más de 10 mil toneladas al año de plástico reciclado, a raíz de esta demanda insatisfecha.

Respecto a los hábitos de reciclaje de los chilenos, se define que la tendencia mundial en Chile no es tendencia, ya que según una encuesta Adimark realizada en 2014, se establece que sólo el 17% de los chilenos recicla. Respecto a los motivos de este comportamiento se refleja que un 40% de los chilenos no recicla porque considera que no hay sistemas de reciclaje disponible, y un 29% no sabe cómo hacerlo. Por otra parte, en el mismo estudio se detalla que el segmento ABC1, es el mayor reciclador con un 23% (5).

### **3. Alcance del tema a abordar**

Dada la gran cantidad de materiales plásticos utilizados para realizar envases en Chile, el presente estudio se enmarcará en el reciclaje del PET, que se encuentra vinculado principalmente a la industria de las bebidas.

Geográficamente, este proyecto se desarrollará dentro del radio urbano de la Región Metropolitana, bajo la consideración que es el principal mercado disponible para este tipo de servicios.

Por otra parte, el proyecto solo se limitará a vender los materiales recolectados a terceros y no así transformarlos en materia prima.

Se realizará una evaluación económica sólo a la empresa de reciclaje, no se evalúa económicamente a supermercados ni tampoco a productores de bebidas.

### **4. Objetivos y resultados esperados**

#### **4.1. Objetivo general**

Evaluar la factibilidad estratégica, técnica y económica para desarrollar una empresa dedicada a la recolección y comercialización de desechos reciclables plásticos en la Región Metropolitana, que permita alcanzar una utilidad acumulada de al menos MM\$80 al final del tercer año de operación.

#### **4.2. Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual, mediante el análisis de variables relevantes como entorno competitivo, realidad internacional y clientes potenciales.
- Elaborar una estrategia para desarrollar la propuesta de valor, de una empresa dedicada a la recolección de desechos reciclables, mediante decisiones tácticas de diferentes servicios, precios, plaza y promoción, tanto para los productores como para las personas que demanden el servicio.
- Evaluar la factibilidad económica de la propuesta, sujeta a alcanzar una utilidad acumulada de al menos MM\$80 al final del tercer año.



- Identificar los impactos y/o riesgos asociados a la creación de esta nueva empresa.

### **4.3. Resultados Esperados**

En la búsqueda de los objetivos planteados anteriormente, se espera obtener un diagnóstico global del mercado y sus actores, lo cual será la base para el diseño de la estrategia de la compañía, su propuesta de valor y la diferenciación con la que enfrentaría el mercado. De igual forma se espera obtener un plan de marketing y de operaciones, para el segmento objetivo, según lo evaluado en la etapa de diagnóstico.

Finalmente, se espera obtener una evaluación económica que permita verificar el cumplimiento del objetivo de alcanzar una utilidad acumulada de al menos MM\$80 al final del tercer año.

## **5. Marco conceptual**

### **Tipos de economías**

La economía se ocupa de cuestiones que nacen por la búsqueda de la satisfacción de las necesidades de los sujetos y de la sociedad. Esta búsqueda constante de satisfacer necesidades lleva a que los miembros de una sociedad a realicen actividades productivas. Mediante el desarrollo de estas actividades, se obtienen bienes y servicios que se necesitan. Por lo tanto, podemos decir que "La Economía estudia cómo las sociedades administran los recursos escasos para producir bienes y servicios, y distribuirlos entre los distintos individuos" (Mochón Morcillo y Beker, 2008).

### **Economía Lineal**

El concepto de economía lineal hace referencia a tres procesos básicos que consisten en Extraer- producir – desechar, lo cual es la base de las prácticas empresariales heredadas desde la revolución industrial, la cual permitió grandes incrementos en los niveles de producción y productividad. La revolución industrial empujó a un cambio estructural a nivel mundial con mayor crecimiento económico, crecimiento de la población y cambios culturales. Uno de los principales cambios culturales fue el consumismo, lo cual busca que el individuo adquiera bienes constantemente, reemplazando los discontinuados u obsoletos por unos nuevos, desechando los anteriores.

La economía lineal tiene sus bases en 2 grandes fundamentos:

- Un permanente crecimiento económico y por consecuencia deterioro del medio ambiente
- Un consumo creciente

La principal consecuencia que nace de la economía lineal es que no existe el concepto de reutilización o reaprovechamiento de los recursos, generando basura en lo que antes fue materia prima o productos. Esos desechos acaban entonces en rellenos sanitarios, incineradores, o sin destino fijo. Consecuente con lo anterior, se tiene una pérdida de recursos que podrían ser revalorizados, reciclándolos y devolviéndolos al proceso productivo.

## Economía Circular

La economía circular es un concepto económico relacionado estrechamente con la sostenibilidad, el cual busca que el valor de los recursos o materias primas permanezca durante la mayor cantidad de tiempo dentro de la economía y que a su vez reduzca al mínimo la generación de residuos.



**Ilustración 1. Funcionamiento de la economía circular (10)**

Como muestra la ilustración 1, el concepto base es reducir tanto la entrada como la generación de desecho vírgenes.

El reciclaje es un componente clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R («Reducir, Reutilizar y Reciclar»), que son las reglas básicas de la economía circular.

## **Contraposición de los modelos lineal y circular**

Claramente los dos modelos son totalmente diferentes a la hora de analizar todo lo relacionado con la economía: la obtención de los insumos, la generación de los productos y la separación de los desechos, los beneficios que trae a las empresas y finalmente el rol del consumidor.

En base a los antecedentes planteados se puede confirmar que ambos modelos se contraponen, teniendo sus principales diferencias en la ideología en la que se proponen los procesos productivos, de comercialización y el medio ambiente, haciendo así un método más sustentable y eficiente al modelo circular, ya que reaprovecha los desechos, reingresándolos al ciclo, sirviendo estos materiales para la producción de nuevos bienes.

### **Características de los envases de PET**

Los envases PET están hechos por un polímero que se produce por la policondensación de ácido para tereftálico (de fórmula  $\text{COOH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ ) y glicol (dietilen de glicol:  $\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ), de esta policondensación nace el Polietilentereftalato (PET) de fórmula:  $-(\text{OCH}_2-\text{CH}_2-\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO})_n-$ . Cada envase PET contiene un 64% de petróleo. La fabricación de botellas PET se hace con una preforma (un tubo de PET), la cual es calentada y soplada en una matriz (la matriz da la forma deseada a la botella).

Las características de los envases plásticos, cuando son fabricados por este polímero resultan ser resistentes, impermeables, con alta resistencia mecánica, resistentes a las altas temperaturas y 100% reciclables, los cuales son ideales para el uso en bebidas, jugos, alimentos y fármacos. Otra ventaja que tiene el PET, por sobre otros tipos de plásticos, es que al ser liviano produce un importante ahorro en transporte, en comparación con otras materias como es el vidrio, que también es usado para la fabricación de envases en la industria de la bebida. Para una correcta identificación, el PET tiene asociado un símbolo para distinguirlo de otros plásticos. (ver ilustración 2)



**Ilustración 2. Símbolo distintivo para el PET**

En el mercado nacional, el principal consumo del PET es en la industria de la bebida, como muestra la siguiente tabla:

<b>Mercado del Consumidor</b>	
Bebidas	75%
Alimentos	15%
Fármacos	10%

**Tabla 2. Distribución consumo de PET por industria (Fuente: CENEM)**

En los envases de bebidas de PET desechable, existe una gran variedad de formatos van desde el tamaño 250ml hasta los 3000ml, en donde cada año se están creando nuevas variaciones a estos mismos formatos.

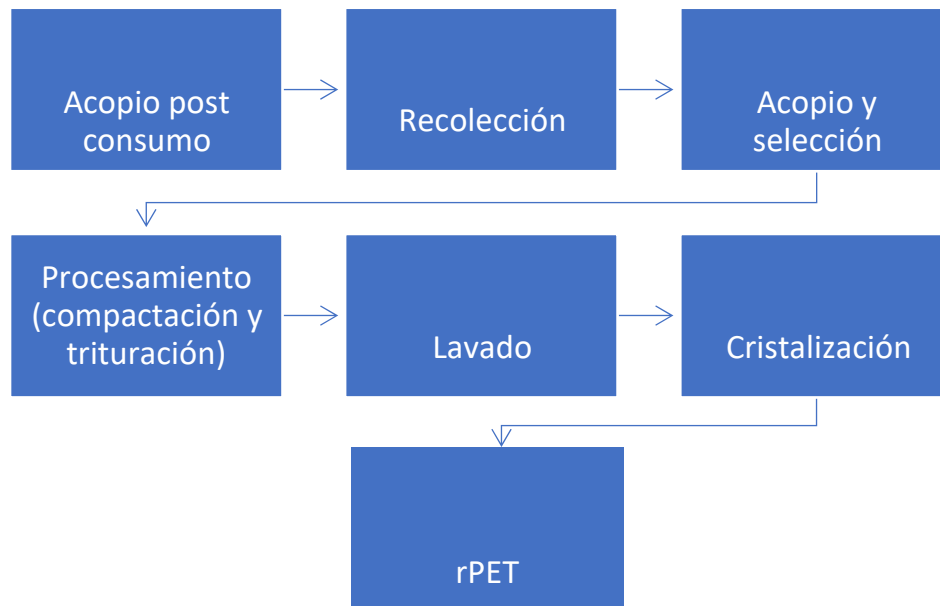
Una vez que los envases son ocupados por los consumidores, son botados a la basura y terminando en rellenos sanitarios, son muy pocas las empresas que se hacen algún tipo de negocio con los envases PET post consumo, actualmente sólo se recicla entre un 8 y un 10% de envases PET en Chile. El uso que se le puede dar al envase post consumo es bastante variado, en algunos países lo vuelven a reutilizar para fabricar nuevos envases de bebidas. También se puede utilizar para fabricar ropa de poliéster, alfombras, sacos de dormir o destinar como materia prima el rPET que es el derivado del reciclaje del PET.

### **Proceso de reciclaje de PET en Chile**

El reciclaje hace referencia al reprocesamiento de residuos, con el fin de lograr destinar nuevamente estos materiales a los fines productivos originales del producto o a otros diferentes, con excepción de la recuperación o generación de energía. En línea con lo anterior, existen principalmente dos maneras para volver a aprovechar este material, el reciclaje mecánico y el químico. El proceso mecánico consiste fundamentalmente en aplicar calor y presión para cambiar la forma del envase de PET y así poder separarlo de otros materiales que no son parte del proceso de reciclado. El proceso químico, busca separar los componentes básicos del PET y requiere que el material esté limpio y separado homogéneamente para garantizar la calidad del producto final, con este proceso se busca descomponer el polímero en monómeros, a partir de los cuales obtener nuevos polímeros. Si bien los resultados del reciclaje químico pueden resultar más satisfactorios su costo es muy elevado en

comparación con el reciclaje mecánico al ser el primero una tecnología en desarrollo y sin expansión a la fecha.

El proceso de reciclaje mecánico es el que se utiliza en Chile. A continuación, se presenta un modelo de flujo simplificado que resumen los pasos de este tipo de reciclaje:



**Ilustración 3. Diagrama de flujo de proceso de reciclaje PET (Fuente: Propia)**

**Acopio post consumo:** Una vez consumido el producto que estuvo contenido en el envase de PET, este es descartado y acopiado para su posterior recolección.

**Recolección:** este proceso es desarrollado principalmente por empresas de reciclaje o en su defecto por recicladores de base quienes comercializan los productos recogidos.

**Acopio y selección:** en esta etapa, el PET es separado por color y por posibles mermas provenientes de otros envases que no son PET, pero pueden ser confundidos en las etapas previas.

**Procesamiento:** Esta etapa puede ser de compactación (si solo se quiere llevar a la planta de tratamiento) o en su defecto, se puede realizar la trituración para posteriormente comercializar a la empresa de tratamiento de PET.

Lavado: El lavado es proceso en el cual se separan los componentes que no son PET, tales como etiquetas, tapas e incluso suciedad.

Cristalización y Peletización: es el proceso que busca devolver el aspecto original al PET reciclado, con la aplicación de calor para liberar su humedad y dejarlo nuevamente transparente. Posteriormente se procede a cortar en pellets para ser comercializado.

Comercialización rPET: Es la etapa final en la cual se revaloriza comercialmente el PET reciclado. El derivado de todos los procesos previos es el rPET, el cual es adquirido por empresas productoras de fibra, fibra de relleno textil, correas o botellas y envases para usos no alimentarios.

## **6. Diagnóstico**

### **6.1. Análisis Mercado Internacional**

Según el estudio de la OCDE el reciclado del plástico aún no alcanza su mayor potencial apalancado por tres variables críticas, las cuales son: bajas tasas de recuperación de desechos plásticos, la mala calidad de los plásticos reciclados y los escasos incentivos a nivel de precio que pudieran llevar a comprar material virgen más barato que el material reciclado.

En el informe anteriormente mencionado, se sugieren ofrecer mayores y mejores incentivos en post de reciclaje de plástico, invirtiendo en infraestructura para mejorar la recolección y garantizar la correcta separación desde el punto de origen. Las tasas de reciclaje varían entre los distintos países. El PET y el HDPE (polietileno de alta densidad), utilizados principalmente para envases tienen tasas de reciclaje altas, de un 19% a un 85%. (OECD, 2018). Los países con mejor desempeño a nivel de material reciclado son: Alemania, Austria, Corea Del Sur, Gales y Suiza (Parker, 2020).

#### **6.1.1. Propuestas de valor en países desarrollados**

En 2018, una empresa de consultoría medioambiental independiente, llamada Eunomia Research and Consulting se asoció con la Oficina Europea de Medio Ambiente para publicar datos sobre las principales naciones del mundo en cuanto a tasas de reciclaje.

**Alemania:** Según el estudio tiene una tasa de reciclaje promedio de 56%. Siendo los pioneros en la implementación de la responsabilidad extendida del productor, lo cual fue el mejor incentivo para pasar de una tasa de

reciclaje en 1991 de 3%, a 56% que tiene en la actualidad. A su vez, han limitado el uso de productos de un solo uso, promoviendo e incentivando aquellos que pueden ser reciclados o que son biodegradables.

**Austria:** cuenta con una tasa de reciclaje promedio de un 54%, se destaca por la prohibición total de que ciertos materiales terminen en vertederos. Al igual que Alemania han impulsado la responsabilidad extendida del productor para impulsar la gestión de los residuos que ellos mismos generan con sus productos. Se destaca en el impulso en la educación como pilar para promover la economía circular.

**Corea Del Sur:** según el estudio de Eumonia, este país tiene una tasa de reciclaje de 53,7%. Se destaca principalmente por impulsar un modelo que incentiva a las empresas privadas a recoger los residuos para posteriormente ser comercializados a China, con fines de lucro. Ahora bien, este modelo debería cambiar dada la prohibición de China de importaciones de desechos plásticos, lo cual obligó a una intervención de gobierno coreano para sustentar esta industria.

**Gales:** el país más pequeño de los principales recicladores tiene una tasa de recuperación de residuos de 52%, gracias a que su constitución establece que sus políticos tienen el deber legal de ayudar y promover un desarrollo sostenible. Por otra parte, también generó consultas públicas para definir la prohibición de uso de artículos plásticos de un solo uso.

**Suiza:** Es el país tiene una tasa de reciclaje de 50%, gracias a las drásticas medidas que tomó, luego de estar al borde de una catástrofe ambiental en los años 80. En este país, el reciclaje es obligatorio y considera multas a los ciudadanos y empresas, que no lo hagan. Por otra parte, cuentan con un alto nivel de segregación de los materiales reciclados lo cual permite reducir notablemente la generación de basura.

### **6.1.2. Análisis caso de éxito. Caso Alemania**

Alemania ha recibido destacados reconocimientos por su política de reciclaje que lo establece como líder en esta materia, en comparación con otros países. El éxito de Alemania en material de reciclaje de envases está directamente relacionado con la visión a largo plazo que ha tenido el país en esa materia. Consecuente con lo anterior, ya desde el año 1991 por medio de su "Ordenanza de Envases Alemán" establece la obligatoriedad de alcanzar tasas de reciclaje por sobre el 70%. Con el tiempo esa tasa de reciclaje se fue volviendo inalcanzable, lo que los empujó a buscar un incentivo que los ayudara a alcanzar su objetivo. Así es como en 2003, entró en vigor el sistema de Depósito, Devolución y Retorno.

El principal desecho que logran revalorizar los alemanes es el PET, gracias al sistema *pfand* hecho para envases bebestibles. El *pfand* es un sistema en el cual se cobra adicionalmente al minuto de realizar la compra de un producto bebestible envasado en plástico, lata o vidrio. Una vez consumido el producto, el envase se entrega en un punto de retorno o máquina de recepción, que generalmente están ubicados en supermercados o botillerías para facilitar el acceso. Finalmente, el depósito hecho al minuto de comprar el producto es devuelto en dinero en efectivo o en un descuento para la siguiente compra, independiente del lugar donde haya realizado la compra.

La ley de Alemania para el reciclaje establece que ciertos lugares que comercializan bebidas embotelladas deben disponer de lugares para poder recibir los envases devueltos por los consumidores, obligándolos a acopiarlos, para posteriormente ser recolectados y transportados a una planta de tratamiento, en la cual son clasificados y procesados.

El incentivo económico detrás de *pfand*, está vinculado a dos tipos de envases, los reciclables, como por ejemplo latas y botellas de PET, y los reutilizables, como son envases de vidrio o plástico de alta densidad. En términos monetarios, el cobro por un envase de vidrio retornable es del orden de 0,08 euros. Por otra parte, el cobro por una botella de PET es del orden de los 0,25 euros. Esta diferencia en los precios busca incentivar mayormente el uso de los envases reutilizables, por sobre los reciclables.

Actualmente, según la Deutsche Umwelthilfe (Asociación alemana sin fines de lucro para la protección del medio ambiente y del consumidor), Alemania ha logrado revalorizar el 98% de sus botellas plásticas, convirtiendo a este país en un ejemplo a seguir por naciones como Croacia, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Noruega, siendo este último el de mayor éxito alcanzando tasas de reciclaje de envases del orden de 99%. (Froimovich, 2019)

Los principales beneficios detrás de la implementación de *pfand* son:

- Promover el consumo consciente.
- Reducción de los envases abandonados
- Mejor calidad de los envases recogidos
- Aplicación de economías de escala al tener mayor concentración de materiales
- Beneficio en el medio ambiente, por la reducción de contaminación y ahorro energético.

En conclusión, el éxito de Alemania va de la mano con dos pilares fundamentales, la consistencia en obligatoriedad desde la legislación del país y el incentivo generado en la sociedad. En esta materia, se vislumbra



que Chile está bien encaminado con la implementación de la Ley REP, sin embargo, se debe ser perseverante en la búsqueda del objetivo, buscando nuevas y mejores formas de fomentar el reciclaje, dado que la implementación de un sistema como *pfand* demanda una alta inyección de recursos para instalar suficientes máquinas en la mayor cantidad de lugares posibles lo cual involucra altos costos de transporte, mantenimiento y administración.

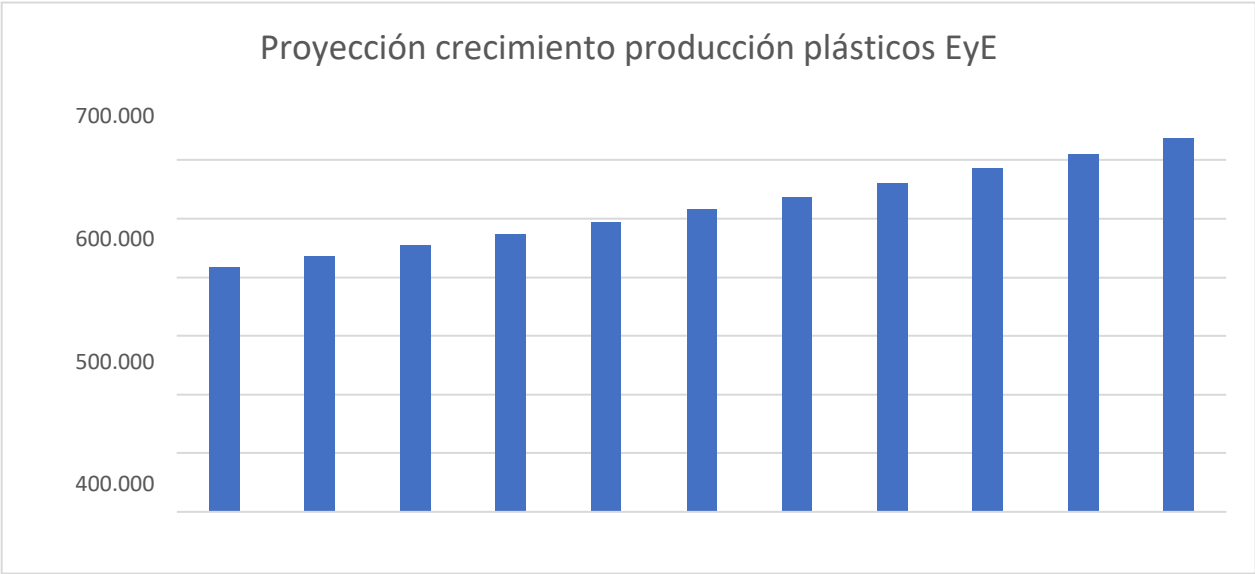
## **6.2. Análisis del mercado potencial**

La industria del envase y embalaje chilena ha tenido un desarrollo importante y sostenido, particularmente, durante las últimas dos décadas. Esto como consecuencia del buen acompañamiento que este sector industrial ha hecho del desarrollo y crecimiento económico del país en el mismo período, volviéndose relevante el impacto que ha significado para el sector el atender las demandas de los sectores exportadores, muy particularmente los agroindustriales. Es así como la oferta local de envases y embalajes verifica indicadores que dan cuenta de su incremento físico, de la mayor diversidad, mayor sofisticación y calidad, entre otros factores a destacar.

Con los antecedentes se puede decir que las tendencias y evoluciones futuras de la industria del envase están determinadas por tres factores principales:

- Crecimiento económico, que introduce nuevos y más sofisticados tipos de envases al mercado en la medida que las personas mejoran su poder adquisitivo;
- Evolución de la demanda interna, reflejada en la variación de las ventas del comercio y de los supermercados;
- Desarrollo exportador, principalmente de la agroindustria.

Considerando un comportamiento esperado del consumo per-cápita por envases plásticos, se realizó una proyección de expansión de la producción de plásticos hasta el año 2021.



**Gráfico 1. Proyección de crecimiento producción sector plásticos (Fuente: Ecoing)**

Por otra parte, existe una importante cantidad de residuos de plástico en los residuos sólidos municipales ya que finalmente, una gran cantidad de estos materiales llega al consumidor final (hogares, comercio e instituciones) y termina en los rellenos sanitarios. Tomando en cuenta la generación de los residuos plásticos son aproximadamente un 9,4% de los residuos totales, se puede hacer una distribución por región, según se detalla en el anexo 1.

Respecto a lo que implica al subsector de los envases y embalajes, existe una división por tipo de material plástico, dentro del cual se encuentra el PET con una participación estimada para el 2021 de más de 154.000 ton/año (ver tabla 3).

Tipo de EyE	Tasa de Crecimiento	2010 ton/año	2016 ton/año	2021 ton/año
Plástico en Gral.	4,30%	355.934	458.222	565.584
Bolsas y Film	3,60%	147.055	181.819	216.989
PET	10,70%	50.451	92.845	154.346

**Tabla 3. Estimación del tamaño total del mercado de EyE (Fuente: Ecoing)**

Finalmente, al hacer una estimación de consumo solo de botellas PET, se obtiene un consumo de aproximado de 90.000 ton/año (Recipet, 2019), con un potencial para la Región Metropolitana de 50.400 Ton/año. La estimación del tamaño se clarifica en el siguiente esquema:



**Ilustración 4. Secuencia de estimación del volumen de PET reciclado (Fuente: Propia)**

En la siguiente tabla se realiza la proyección del tamaño de mercado del PET reciclado:

**Tabla 4. Estimación del tamaño de mercado de PET Reciclado en la RM (Fuente: Propia)**

Ítem / Año	2021	2022	2023	2024	2025
Potencial de Recolección RM	56%	56%	56%	56%	56%
Tasa de reciclaje de PET	15%	18%	21%	24%	27%
Consumo Aparente Toneladas Botellas PET	90.000	87.300	84.681	82.141	79.676
Estimación Toneladas PET Recicladas	7.560	8.800	9.958	11.040	12.047
Estimación mercado PET Reciclado <b>(MCLP)</b>	2.268	2.640	2.988	3.312	3.614

Para la proyección del tamaño de mercado de PET reciclado se tuvieron las siguientes consideraciones:

1. Potencial de recolección de 56% para la Región Metropolitana (Recipet, 2019)
2. Porcentaje de reciclaje en Chile, considera el crecimiento necesario para dar cumplimiento a la Ley REP cuya meta es tener una tasa de reciclaje de 30% al 2030.
3. Tasa reciclaje de PET, la tasa de reciclaje de PET de 15% (País circular, 2019) y un crecimiento proporcional al aumento en la tasa de reciclaje
4. Consumo aparente botellas PET, se consideró una tasa de desuso de un -3% por potenciales cambios en los hábitos de los consumidores.
5. Estimación PET reciclado, se obtiene al aplicar la tasa de reciclaje PET, el potencial de recolección al consumo aparente.
6. Estimación del mercado PET reciclado, se consideró un valor de compra por kilo de PET reciclado de \$ 300 CLP.

Para estimar la rentabilidad de la industria del reciclaje de PET, se consideró la experiencia de una empresa mexicana dedicada al reciclaje de plástico. En la siguiente tabla se detallan los gastos en, función del precio de compra:

Ítem	Participación
Producción	25%
Flete	6%
Merma	3%
<b>Costo Total</b>	<b>34%</b>

**Tabla 5. Estimación costos asociados al reciclaje de PET (Fuente: Propia)**

Al considerar esos gastos, más el costo de materia prima se estima que en promedio existe una rentabilidad del 33%.

### **6.3. Análisis de clientes**

Dado que la hipótesis a desarrollar separa la oportunidad del reciclaje de PET en recolección y comercialización, el presente análisis se desarrollará desde ambos prismas, considerando como potenciales clientes del servicio de recolección a los generadores de residuos PET domiciliario y por el lado de la comercialización las empresas dedicadas a la compra del PET reciclado.

#### **6.3.1. Levantamiento de necesidades por segmento cliente generador.**

Para conocer los intereses y necesidades de los potenciales clientes generadores de desechos PET de botellas, se realizó una encuesta a una muestra de 143 personas, de los cuales 52, no la completaron (detalles de la encuesta en el Anexo 2). La distribución por género y tipo de vivienda se muestra en los siguientes gráficos:



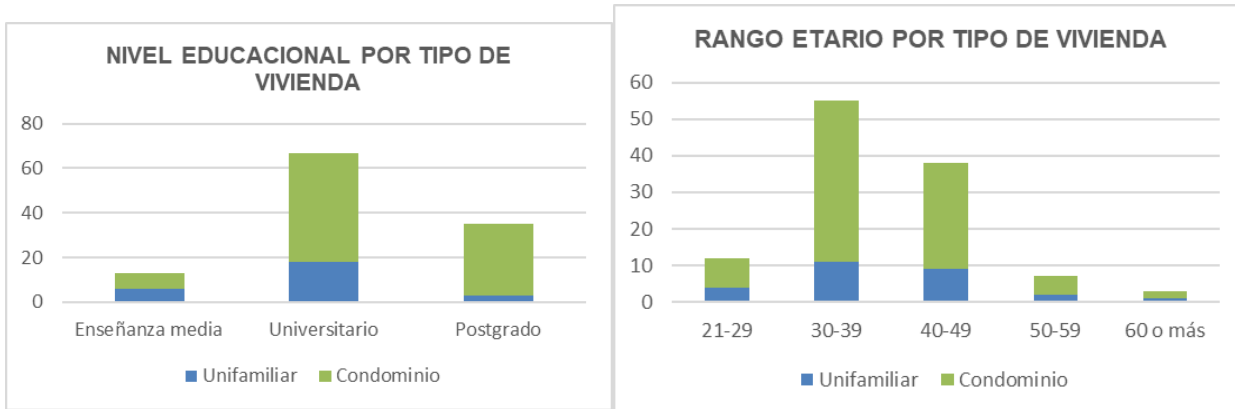
**Gráficos 2. Distribución por género y tipo de vivienda (Fuente: Encuesta Propia)**

De lo anterior se puede identificar la homogeneidad de la muestra a nivel de género. Por otra parte, y respecto al tipo de vivienda en la cual habitan los encuestados, el 29% lo hace en viviendas unifamiliares y el 71% lo hace en comunidades, ya sea en casa o en departamentos. En la siguiente tabla se muestra el promedio de personas que son parte del núcleo familiar de los encuestados por tipo de vivienda.

Tipo de Vivienda	Promedio	Mediana
Departamento	2,6	2
Casa Condominio	3,5	4
Unifamiliar	4,3	4

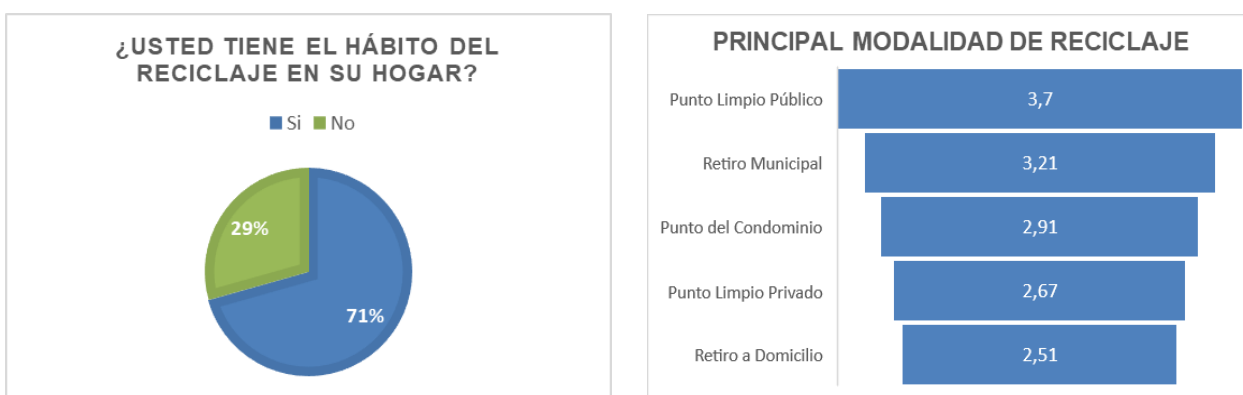
**Tabla 6. Número de integrantes en promedio y mediana por encuestado (Fuente: Encuesta Propia)**

En los siguientes gráficos se presentan los niveles educacionales y rangos etarios de la muestra, en función del tipo de vivienda que habitan



**Gráficos 3. Distribución por nivel educacional y rango etario en función del tipo de vivienda (Fuente: Encuesta Propia)**

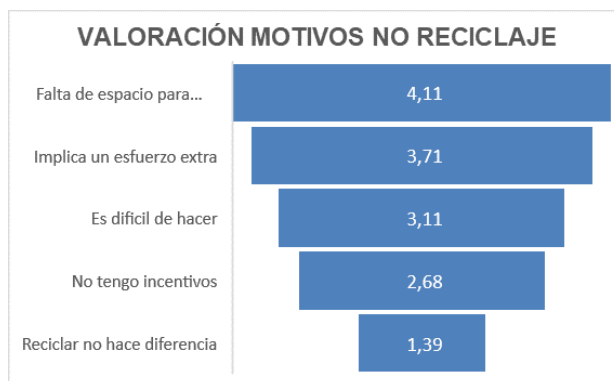
Respecto a los encuestados, el 89% posee estudios superiores y el 81% se encuentra en el rango etario entre los 30 y 49 años. Respecto al hábito de realizar reciclaje a nivel domiciliario, el 71% de los encuestados declaró que sí, siendo los principales medios para realizarlo el Punto limpio público, el retiro municipal y el punto limpio de la comunidad los de mayor valoración, siendo el retiro programado a domicilio el menos utilizado, tal como muestran los siguientes gráficos:



**Gráficos 4. Hábitos en reciclaje domiciliario y principal modalidad de reciclaje (Fuente: Encuesta Propia)**

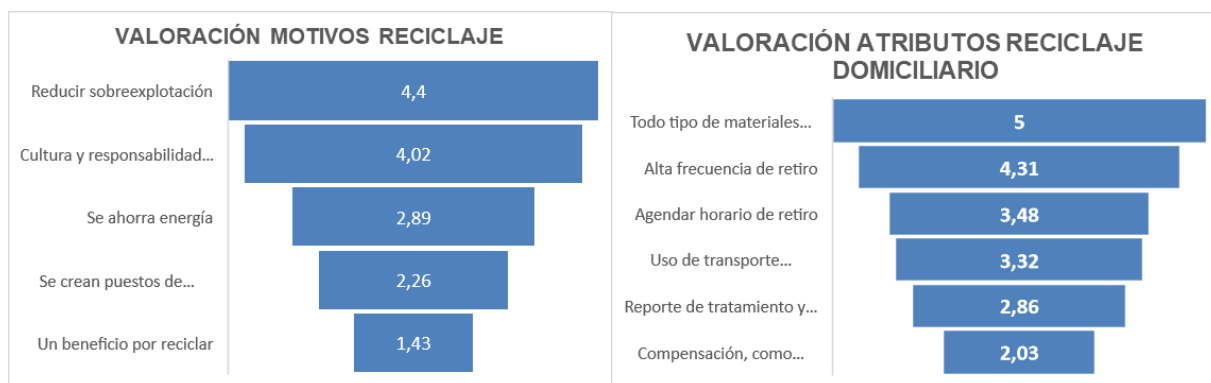
Del 29% de personas encuestadas que declararon no tener el hábito de reciclaje domiciliario, estos declararon que los principales motivos por los cuales no lo realizan, son por falta de espacio y porque implica un esfuerzo

adicional, en comparación con desechar todo en la basura. El detalle del resultado de la encuesta se presenta en la siguiente gráfica.



**Gráficos 5. Principales motivos por los cuales no reciclan (Fuente: Encuesta Propia)**

Del 71% de los encuestados que declararon contar con el hábito del reciclaje en sus domicilios, se destaca que el principal motor para realizar esa gestión es reducir la sobreexplotación de los recursos naturales y para demostrar cultura y responsabilidad con el medio ambiente. Por otra parte, los atributos más valorados para el servicio de reciclaje a domicilio, destaca por sobre todos el que se recolecte todo tipo de materiales reciclables y poder contar con una buena frecuencia de retiro, tal como se presenta en los siguientes gráficos.



**Gráficos 5. Principales motivos y atributos sobre el reciclaje (Fuente: Encuesta Propia)**

En el mismo contexto, para visualizar las necesidades ocultas de los potenciales consumidores, se consultó abiertamente que valora más del servicio que utiliza actualmente y los principales conceptos que aparecen son el retiro, la comodidad y la cercanía. Por otro lado, al consultar sobre que mejoraría del servicio que utiliza frecuentemente se destaca el contar



con información sobre como reciclar mejor, contar con más opciones de materiales reciclables y mayor capacidad de retiro o acopio.

### **6.3.2. Levantamiento de necesidades por segmento cliente comprador.**

Desde la mirada el potencial cliente comprador de PET de botellas recicladas, existen diferentes compañías que compran este tipo de plástico para luego revenderlo a las verdaderas plantas de tratamiento. Según el estudio de Recupac en 2017, principalmente son cuatro las compañías dedicadas al tratamiento del PET en Chile: Recipet (Typak), Integrity, Oskupack y Fromm. En la siguiente tabla, se presenta una estimación de su capacidad instalada para el tratamiento de PET anualizada.

<b>Empresa</b>	<b>Ton por año</b>
Recipet	14.400
Fromm	6.000
Integrity	3.000
Oskupack y otros	1.560
<b>Capacidad Total</b>	<b>24.960</b>

**Tabla 7. Capacidad de reciclaje de PET anual (Fuente: Recupac)**

De las empresas anteriormente detalladas solo dos de ellas aportaron antecedentes sobre sus necesidades frente a la compra de envases de PET reciclado, que fueron Recipet e Integrity, las cuales, en su conjunto, representan un 70% de la capacidad total de tratamiento en Chile.

## **Integrity**

El uso del PET reciclado para la fabricación de envases es una división dentro de la compañía, que también se dedica a la agricultura de arándanos en Argéntica (400mil plantas) y a sus plantas frigoríficas (23 cámaras para más de siete mil pallets de fruta). Los productos derivados del PET reciclado van desde bandejas para tortas, pasteles, envases de frutos secos, de fruta o para sushi.

Integrity adquiere botellas de agua, jugos o bebida separadas en transparente y color (verde, celeste, lila) en "maxi sacos" o fardos (envases compactados). No tiene capacidad para recibir PET triturado.

Los precios netos de compra dependen del color del envase de PET, que se detallan a continuación:

<b>Envase</b>	<b>Precio por kg</b>
PET Cristal	300
PET Color	200

**Tabla 8. Precio de compra neto por kilo de envases de PET (Fuente: Integrity)**

Para la recepción requieren que los envases sean entregados directamente en su planta ubicada en Pudahuel, en el kilómetro 10 de la Ruta 68. Finalmente, para el proceso de pago lo ejecutan una vez por semana y la cantidad mínima de PET a recibir es una tonelada.

## **Recipet**

El PET reciclado es la materia prima para la fabricación de envases clamshell para fruta, bandejas punnet y de carne, envases de torta y de frutos secos, principalmente. Recipet trabaja de la mano con la empresa Typack quienes comercializan estos productos.

Recipet adquiere botellas de PET reciclado que vengan separadas por color (transparentes, celeste y verde), estas pueden venir granel, compactadas o molidas. El material molido, se recibe en "maxi sacos" con una granulometría de 12mm. En este caso se deben enviar muestras de 2 Kilos aproximadamente para ser revisadas por el departamento de calidad de Recipet y evaluar si cumple la norma de molido solicitada. El material molido también debe venir separado por transparente, celeste o verde.

Los precios netos de compra dependen del color del envase de PET y del formato en el cual se entrega, los cuales se detallan a continuación:

Envase	Con Etiqueta	Sin Etiqueta	Triturado	Con Etiqueta	Sin Etiqueta
PET Cristal	300	350	PET Cristal	390	420

**Tabla 9. Precios de compra neto por kilo de envases de PET y presentación (Fuente: Recipet)**

Para la recepción, requieren que el PET a reciclar sea entregado directamente en su planta ubicada en San Bernardo, en el Camino Santa Margarita 01501, con previa coordinación de 24hrs. Finalmente, el proceso de pago lo ejecutan cinco días hábiles posterior a la recepción de la factura.

### **6.3.3. Caracterización de los segmentos**

Para definir características de cada segmento, se vuelve imperativo comenzar con la separación de los potenciales clientes generadores y los compradores.

Entendiendo que el mayor potencial se encuentra en las comunidades con inclinación al reciclaje, se realiza la estimación de potencial de mercado en función de la cantidad de comunidades habitacionales por comuna, el porcentaje de hogares catalogados como ABC1 y C2 (detalles en anexo 3), así como también del potencial de reciclaje para esos rangos socioeconómicos de un 45,95% (Ecoing,2012). Los detalles se presentan en la siguiente tabla:

Comuna	Cantidad de Condominios	% Hogares ABC1 - C2	Potencial de Mercado Condominios	Estimación Mercado (Millones)
Providencia	2.135	74,2 %	728	1.747.023
Las Condes	1.754	79,3 %	639	1.533.909
Ñuñoa	1.223	63,8 %	359	860.486
Santiago	1.677	41,4 %	319	765.650
Vitacura	577	87,1 %	231	554.231
La Reina	630	67,1 %	194	466.187
Lo Barnechea	672	57,7 %	178	427.752
Puente Alto	578	24,1 %	64	153.618
La Florida	362	36,7 %	61	146.511
San Miguel	223	42,3 %	43	104.026
Macul	216	37,9 %	38	90.280

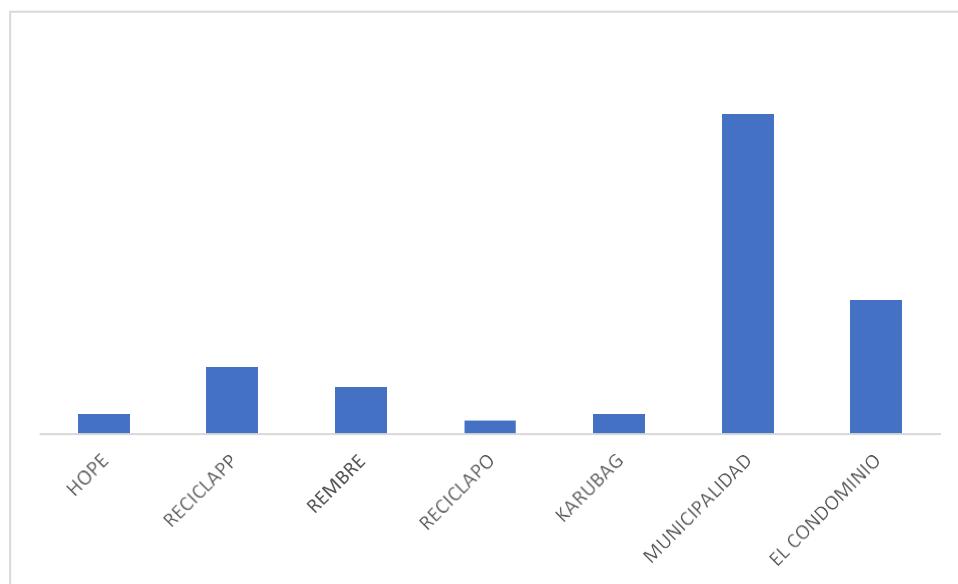
Maipú	175	34,7 %	28	66.968
Independencia	184	28,6 %	24	58.034
Peñalolén	209	25,1 %	24	57.852
La Cisterna	126	32,5 %	19	45.160
San Bernardo	201	19,0 %	18	42.116
Pudahuel	196	17,3 %	16	37.394
Recoleta	179	18,5 %	15	36.519
Quilicura	120	24,4 %	13	32.290
Huechuraba	135	20,8 %	13	30.967
PAC	120	16,0 %	9	21.174
Lo Espejo	105	8,1%	4	9.379
La Pintana	116	1,0%	1	1.279

**Tabla 10. Estimación de segmento comunidades por comuna (Fuente: Propia)**

Se puede concluir que dentro del segmento comunidad que recicla las comunas que ofrecen mayor atractivo por el potencial de reciclaje y su mayor disposición a pagar con las del sector centro oriente, con un potencial de 6.759 millones de pesos.

#### 6.4. Análisis de la competencia

Con el apoyo de la encuesta realizada a los potenciales cliente del servicio de recolección, se estableció el nivel de conocimiento de empresas dedicadas al reciclaje domiciliario, con los siguientes resultados:



**Gráfico 6. Conocimiento de marca de instituciones dedicadas al reciclaje domiciliario (Fuente: Encuesta Propia)**

La municipalidad es quién obtiene el mayor reconocimiento (85,71%) por sobre las otras entidades. Esta institución presta un servicio gratuito de recolección de reciclaje en ciertas comunas, tales como El Monte, Las Condes, La Florida, Lo Barnechea, Maipú, Ñuñoa, Peñalolén, Providencia, Puente Alto, Santiago y Vitacura. El servicio que prestan cuenta con días definidos de la semana, en los cuales hace el retiro de los materiales reciclables más comunes.

El condominio quién tiene un conocimiento de marca de un 35,71%, opera como un centro de acopio dentro de la comunidad, en la cual los residentes depositan sus materiales reciclables. Generalmente la gestión posterior es realizada por otra entidad, por lo cual este competidor se podría convertir en un potencial cliente.

Reciclapp es una aplicación con bajo conocimiento de marca (menos de 20%) que ofrece un servicio de declaración y agendamiento para retiro de materiales reciclables por recicladores de base. Posteriormente entregan puntos como incentivos por el reciclaje, para ser canjeados por premios o descuentos. Su cobertura está ligada al sector nororiente de la Región Metropolitana, con el servicio gratuito. Cuenta con planes para comunidades y oficinas o comercios, con capacidades máximas de 240 litros por tipo de material y horario personalizado.

Rembre es una compañía que presta servicios de reciclaje tanto para el sector domiciliario como para el empresarial e incluso prestan servicios a algunas municipalidades, lo cual le da la ventaja de generar mayores niveles de acopio de material reciclable y así incorporar economías de escala en sus procesos. Respecto al servicio domiciliario, su principal área de cobertura es en el sector oriente de la Región Metropolitana y tiene planes que van desde los \$10.990, que incluye cinco categorías de productos a elección y la opción de incorporar cada tres meses un retiro de un residuo especial (textiles, aceites, equipos electrónicos, etc.).

Adicionalmente, a estas empresas se agregan como competidores, los recicladores de base, quienes recolectan PET y tienen la necesidad de comercializarlo, así como también algunos intermediarios que compran PET acopiado para posteriormente venderlo en las plantas de tratamiento. La individualización de estos competidores es compleja dado que son actores muy atomizados dentro de la cadena de reciclaje de este plástico.

#### **6.4.1. Benchmarking.**

Con el fin de conocer, desde los potenciales consumidores, la comparación entre los servicios prestados por las empresas para determinar las buenas prácticas dentro de ellas.

Atributo	Municipalidad	Comunidad	Reciclapp	Hope	Rembre
----------	---------------	-----------	-----------	------	--------

Buena frecuencia de retiro	!	✓	✓	✓	✓
Entrega de información necesaria para poder reciclar	✗	✗	✓	✓	✓
Mejor relación Servicio/Precio	✓	✓	!	✗	!
Gestiona la mayor cantidad de reciclaje	!	✗	!	!	✓
El retiro se realiza con transporte sustentable	✗	✗	✓	✓	✗
Entrega reportes de disposición final de mi reciclaje	✗	✗	!	✓	✗

**Ilustración 4. Benchmarking principales competidores (Fuente: Propia)**

Se destaca que el principal atributo referente a la que se incluya la mayor cantidad de materiales reciclables solo es cubierto de mejor forma por la compañía Rembre. Ahora bien, las instituciones con mejor valoración en la relación precio calidad, la tienen las municipalidades y las comunidades, ya que prestan el servicio de forma gratuita. Finalmente, solo la compañía Hope cumple con entregar reportes de disposición final sobre los reciclajes realizados a nivel domiciliario.

#### **6.4.2. Fortalezas y debilidades de la competencia.**

<b>Competencia</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
--------------------	-------------------	--------------------



<b>Municipalidad</b>	Servicio gratuito, con cierta frecuencia de retiro.	Limitada recepción de material reciclado. Solo algunas municipalidades tienen implementado el servicio a domicilio. Entregan poca información sobre como reciclar.
<b>Condominio</b>	Facilidad para realizar la gestión del reciclaje, ya que se destina un espacio dentro de la comunidad	Limitada recepción de material reciclado. En general falta gestión de retiro para evitar que los contenedores se vean como basura "común".
<b>Reciclapp</b>	Varias opciones de servicio gratuito para viviendas unifamiliares o pagado para condominios. Amplio portafolio de materiales a recibir.  Conecta a recolectores con demandantes del servicio	Falta cobertura a nivel de RM. No entrega información sobre disposición final de los residuos.
<b>Rembre</b>	Amplia cobertura a nivel país. Da opción de elegir los tipos de materiales reciclables. Es el que incluye mayor cantidad de materiales reciclables o los llamados residuos "especiales"	Es el servicio más costoso a nivel domiciliario.
<b>Recicladores de base</b>	Son independientes con bajo costo de operación para gestionar residuos y comercializar PET	Tienen baja capacidad de acopio y alta necesidad de comercializar con rapidez los materiales que recolectan
<b>Intermediarios</b>	Generalmente presentan mayor volumen de acopio para aprovechar la economía de escala y poder realizar un proceso de diferenciación para mejorar la rentabilidad en la venta del PET.	No son un ente activo dentro de la cadena de recolección, dado que solo se dedican a acopiar y revender el PET que adquieren.

**Tabla 11. Fortalezas y debilidades de la competencia (Fuente: Propia)**

## 6.5. Análisis del entorno

Con la ayuda del análisis PESTEL (Político, Económico, Social, Tecnológico, Ambiental y Legal), se mediarán los impactos que pudiera tener el entorno para la instalación de una empresa dedicada al reciclaje del PET.

<b>Factor</b>	<b>Indicador</b>	<b>Análisis</b>	<b>Impacto</b>
Político	Hoja de ruta de economía circular	Desde el mundo político han surgido varias iniciativas que buscan aumentar la tasa de reciclaje. Desde esa mirada, la implementación de la nueva hoja de ruta de la economía circular establece ambiciosas metas de reciclaje, llegando al 2030 a un 40%, de los residuos sólidos domiciliarios.	Muy Positivo
Económico	PIB e ingreso per cápita	En los últimos cinco años, el PIB de Chile ha crecido en promedio un 2%, lo cual se considera bajo en comparación a la expectativa de crecimiento por sobre el 5%. Desde el punto de vista del ingreso per cápita este ha estado estable en los últimos cinco años.	Neutro
Social	Tasa de reciclaje	Chile presente un cambio generacional importante en el último tiempo, dado que las nuevas generaciones están muy preocupadas del medio ambiente, lo cual ha llevado a que comience a elevarse la tasa de reciclaje en los domicilios.	Muy Positivo

Tecnológico	Nuevos envases	La constante búsqueda de nuevas soluciones para los problemas de transporte de alimentos podría llevar a que se cree un nuevo envase que reemplace al PET o que se fomente el uso de envases reutilizables.	Muy Negativo
Ambiental	Huella de carbono y gestión de residuos	Principalmente son empresas que buscan reducir su huella de carbono e incluso convertirse en compañías carbono neutral, quienes empujarán por aumentar las tasas de reciclaje.	Muy Positivo
Legal	Ley 20.920 REP	Los fabricantes que utilizan envases y embalajes para sus productos deben dar cumplimiento a la Ley REP, haciéndolos parte de la solución para el reciclaje de estos. En la actualidad, los materiales prioritarios son envases y embalajes, neumáticos y pilas	Muy Positivo

**Tabla 12. Análisis PESTEL (Fuente: Propia)**

## **7. Síntesis del diagnóstico**

En función de los antecedentes recopilados y anteriormente presentados sobre la industrial, el mercado y el entorno en el cual se desarrollaría una empresa dedicada al reciclaje domiciliario de plástico PET, se realiza el siguiente diagnóstico evaluando las oportunidades y amenazas que se presentan para formular una estrategia de trabajo en adelante.

### **7.1. FODA general**

#### **Oportunidades**

1. Se determina que existe un mercado en expansión, dado que la estimación de crecimiento en el sector de plásticos para envases y embalajes en los próximos años es a una tasa promedio de 4% anual. Por otra parte, con la implementación de la ley REP, se propuso una meta de reciclaje de plástico de 45%, la cual fue reforzada por la hoja de ruta de economía circular que establece como meta al 2030, una tasa de reciclaje domiciliario de al menos 30%, lo cual significa crecer tres veces en comparación con la situación actual. La experiencia internacional demuestra que cuando los gobiernos intervienen con leyes como la responsabilidad extendida al productor o estableciendo incentivos para el mejor manejo de los residuos, se pueden lograr tasas de reciclaje de PET de hasta un 99%, como es el caso de Noruega. Consecuente con lo anterior, al considerar el aumento en el uso de envases y embalajes, sumado a la obligatoriedad de aumentar la tasa de reciclaje domiciliario y a los cambios en los hábitos de los consumidores, según la experiencia internacional, se estima que en promedio el mercado de PET reciclado crezca un 11% en los próximos cinco años, pasando de 1.512 millones a 2.409 millones de pesos en 2025.
2. Se demuestra que el hábito del reciclaje está creciendo en los consumidores, dado que el 71% de los encuestados declaró contar con esta práctica, lo cual difiere en casi 50 puntos porcentuales con el estudio Adimark de 2015 que el 22% declaró reciclar. Ahora bien, se requiere ofrecer un servicio integral de reciclaje que aborde la mayor cantidad de productos reciclables posible, ya que este atributo fue el mejor valorado en la encuesta realizada (5,0/5,0).
3. Se logra determinar que hay un espacio de diferenciación en la comercialización del PET reciclado, con una sobrevaloración cercana

al 20%, si este es vendido en hojuelas y/o si es comercializado en grandes volúmenes.

### **Amenazas**

1. Un potencial desarrollo de nuevas tecnologías para reemplazar los envases de PET, podría provocar que el crecimiento esperado no se alcance. Desde esa mirada, se estima que, si el desuso del PET en los próximos años superara el 12%, se generaría un estancamiento en la expansión de este mercado.
2. Dado que el PET es un polímero derivado del petróleo, se puede presentar inestabilidad en el precio de compra del producto reciclado.
3. El crecimiento e ingreso per cápita en Chile, en los últimos años, se ha mantenido estable (PIB crecimiento 2%), lo cual cambió en el 2020, dado que se estima un decrecimiento de entre un 5,5% y un 7,5%. (Central, 2021), esto podría presentar una amenaza en la medida que se mantenga y estanque el consumo interno.
4. Los recicladores de base informales pueden provocar una baja en el precio de venta del PET dado sus bajos costos de operación.
5. Existe una alta concentración de compradores de PET reciclado, dado que el 70% de la base instalada está dada por solo dos empresas, Recipet e Integrity, lo que les entrega un alto poder de negociación sobre los términos y condiciones de entrega y pago de los residuos.
6. La definición de "calidad" del material triturado entregado está determinada por el mismo cliente, lo cual podría generar conflictos al momento gestionar entregas, perdiendo producciones.

### **7.2. FODA por cliente generador**

### **Segmentos no recicladores**

### **Oportunidad**

1. Desarrollar el hábito de reciclaje en este segmento, dado que el 40% de quienes declararon no contar con esta práctica, indican que necesitan poder contar con un servicio de reciclaje. Por otra parte, el 36% declaró que podría considerar contar con un servicio de reciclaje, pero sujeto al costo que este tenga.

## **Segmento viviendas unifamiliares**

### **Oportunidades**

1. Posicionar una empresa dedicada al servicio de reciclaje dado el bajo conocimiento de empresas dedicadas al reciclaje domiciliario. Según la encuesta realizada, menos del 15% de las personas conocían otras instituciones dedicadas al reciclaje domiciliario que no fuera su municipalidad.
2. Vincular una oferta gratuita que permita competir con las municipalidades. En la encuesta se demuestra que los dos servicios mejor valorados por este segmento eran totalmente gratuitos, con valorizaciones de 4,5 y 4,25 de 5.
3. Posibilidad de establecer una cobertura sectorizada, capaz de agrupar viviendas para que, operativamente, sea viable la gestión de retiro de materiales reciclables.

## **Segmento comunidades**

### **Oportunidades**

1. Posicionar una empresa dedicada al servicio de reciclaje dado el bajo conocimiento de empresas dedicadas al reciclaje domiciliario. Según la encuesta realizada, menos del 20% de las personas conocían otras instituciones dedicadas al reciclaje domiciliario que no fuera su municipalidad o comunidad. Lo cual abre una gran oportunidad de realizar un trabajo de promoción para posicionar de mejor forma una empresa dedicada a ese servicio.
2. El potencial cliente de comunidad presenta una mayor disposición a pagar. Si bien el principal servicio elegido por el segmento era gratuito con una valorización de 4,4/5,0, el segundo (4,1/5,0) y tercero (4,0/5,0) incluían un cobro por el servicio y un reporte de sus materiales reciclables.
3. El segmento generador de comunidad tiene una mejor capacidad de acopio, dado que reúne plástico PET de varias viviendas (casas o departamentos)
4. El crecimiento de la construcción de edificios de departamentos en la Región Metropolitana supera a la de construcción de viviendas

unifamiliares, apalancada por la escasez de suelo para la construcción y a la menor demanda de espacio por los habitantes.

- Dentro de los atributos que mejoraría el segmento generador de comunidad, se destaca la capacidad y calidad de los contenedores, frente a la pregunta si estarían dispuestos a pagar adicional para contar con un mejor punto de acopio, el 63% respondió que sí.

Con el fin de resumir y valorizar la fuerza que podría tener cada una de estas oportunidades, es que se presenta la siguiente tabla:

Oportunidades	Segmento No Recicladores	Segmento Casas	Segmento Comunidades
Posicionar a una empresa dedicada al reciclaje domiciliario	Nulo	Bajo	Bajo
Capturar valor por el cobro del servicio	Nulo	Bajo	Medio
Recolectar mayor volumen	Nulo	Bajo	Alto
Crecimiento del segmento	Nulo	Bajo	Alto
Entregar un servicio diferenciado	Bajo	Bajo	Alto

**Tabla 13. Resumen oportunidades por segmento cliente generador (Fuente: Propia)**

Consecuente con lo anterior, se logra definir la siguiente matriz de atractivo:

Factor de Análisis	Segmento No Recicladores	Segmento Casas	Segmento Comunidades
Tamaño del Segmento	! 2	! 2	✓ 4
Crecimiento demográfico	✗ 0	✗ 1	✓ 4
Disposición a pagar	✗ 0	! 2	! 2
Capacidad de acopio	✗ 0	✗ 1	✓ 4
Valoración mejor servicio	✗ 0	! 2	✓ 4
<b>Atractivo Total</b>	✗ 2	! 8	✓ 18

**Tabla 14. Matriz atributos segmento generador PET (Fuente: Propia)**

### 7.3. FODA por cliente comprador

#### Segmento plantas no instaladas

#### Oportunidad

- Podría existir la posibilidad que en un futuro la tasa de reciclaje de PET abra la necesidad de contar con mayor disponibilidad de

tratamiento de este plástico. Por lo tanto, surge la oportunidad de comercializar PET reciclado a este segmento en un futuro.

## Segmento plantas instaladas

### Oportunidades

1. Hay espacio para una diferenciación en el producto PET reciclado, con lo cual se pueden obtener mejores rentabilidades dentro del proceso, ya que con el solo hecho de retirar la etiqueta se obtiene un excedente por kilo de 50 pesos y al triturarlo de 90 pesos.
2. El principal derivado del PET reciclado son las bandejas de fruta de exportación. Este mercado ha experimentado en los últimos 20 años un crecimiento exponencial, posicionando a Chile como líder en el hemisferio sur de América en este mercado. Así mismo el principal cliente de fruta fresca es China, con un potencial de crecimiento adicional dada la buena recepción de los arándanos, uvas y cerezas chilena. Lo cual lleva a demandar mayores volúmenes de PET para fabricar bandejas de fruta.
3. En el caso de alcanzar volúmenes de entrega superiores a las diez toneladas semanales, el precio de compra podría incrementarse entre un 10% y un 15%.

Con el fin de resumir y valorizar la fuerza que podría tener cada una de estas oportunidades, es que se presenta la siguiente tabla:

Oportunidad	Plantas Instaladas	Plantas No Instaladas
Capacidad de recibir PET	Alto	Nulo
Agregar valor con un proceso adicional	Alto	Bajo
Capturar mayor valor por altos volúmenes	Alto	Bajo
Crecimiento mercado de rPET	Alto	Alto

**Tabla 15. Resumen oportunidades por segmento cliente comprador (Fuente: Propia)**



Respecto a los clientes compradores de PET y dada la alta concentración del mercado que existe entre 2 oferentes, es que se presenta la siguiente matriz de atributos:

Factor de Análisis	ReciPET	Integrity	Plantas No Instaladas
Crecimiento mercado de rPET	✓ 4	✓ 4	✓ 4
Capacidad de recibir PET	✓ 4	✓ 4	✗ 1
Compra por hojuela	✓ 4	✗ 1	✗ 1
Mejor precio por volumen	✓ 4	! 2	✗ 1
<b>Atractivo Total</b>	✓ 16	! 11	✗ 7

**Tabla 16. Matriz atributos segmento comprador PET (Fuente: Propia)**

#### 7.4. Resumen del diagnóstico

Luego de los análisis realizados, se puede reafirmar que el mercado del reciclaje del plástico PET está en crecimiento, tanto por los cambios de hábitos de las personas como por las obligaciones establecidas por la legislación actual.

Respecto a la comparativa internacional, queda a la vista que existe mucho margen de crecimiento en comparación con los países que han logrado tener tasas de reciclaje de PET superiores al 90%, gracias a las facilidades y sus regulaciones. Chile ha dado un paso importante con la meta de reciclaje del 30% al año 2030.

Sobre los cambios de hábitos en materia de reciclaje se observa que el 71% realizarlo en su hogar, siendo principalmente adultos entre los 39 y 50 años, con estudios universitarios. Por otra parte, las personas de un nivel socioeconómico alto presentan mayor disposición a reducir la sobre explotación de los recursos, como a mostrar cultura de reciclaje y conciencia con el medio ambiente.

El principal atributo requerido por los clientes generadores de residuos es contar con una empresa que gestione la mayor cantidad de materiales reciclables, lo cual demanda incorporar a la cadena de valor una propuesta colaborativa con otras compañías que gestionen los materiales que no son plástico PET.

Respecto al segmento de generadores de residuos plásticos, el más atractivo es de las comunidades, puesto que presentan mayor disposición a pagar y están en crecimiento dentro de la Región Metropolitana, la estimación de este segmento es de 6.759 millones.

Respecto al segmento de compradores de PET, el más atractivo es el de plantas instaladas, representado por la empresa Recipet, dado que ofrece alternativas de compra del material reciclado, lo que permite absorber mayor excedente en la comercialización al realizar esa diferenciación, la estimación del potencial de venta es 1.512 a 2.000 millones.

Finalmente, se establece que existe un espacio en el mercado en el cual una empresa dedicada a recolección y comercialización de PET pueda ofrecer una propuesta de valor diferente.

## **8. Estrategia**

### **8.1. Definición del segmento objetivo**

#### **Segmento objetivo generador**

Tras realizar la investigación de mercado, se determinó que el segmento de comunidades es el que tiene mayor atractivo principalmente por su crecimiento demográfico en el tiempo, su disposición a pagar por un servicio diferenciado y por contar con mayor capacidad de acopio de materiales reciclables.

#### **Segmento objetivo compradores**

Tras realizar la evaluación del mercado de compradores de PET se determinó que el cliente más atractivo es ReciPET, dado que ofrece un mejor precio de compra por altos volúmenes de PET y también por recibir el material procesado en hojuela.

### **8.2. Estrategia para la ventaja competitiva**

Dada la necesidad de contar con dos servicios para los tipos de clientes generadores y compradores, es que se establecen estrategias para la obtención de la ventaja competitiva diferentes, para cada uno de ellos.

## **Estrategia segmento generador**

Según lo establecido en la síntesis del diagnóstico, la estrategia de negocio que se requiere es de enfoque en la diferenciación, respecto a los actuales servicios prestados por los competidores. Con este enfoque lo que se busca es participar de una porción menor del mercado total, pero con disposición a pagar por un servicio que les entregue un valor agregado, a lo que tienen actualmente. En virtud de lo anteriormente expuesto, se establece la necesidad de rigurosidad en las necesidades del segmento de cliente a desarrollar, para entregarles el servicio que esperan.

El valor agregado estará apalancado por tres ejes principales.

1. Propuesta de gestión de retiro de materiales reciclables integral, ósea que logre abarcar la mayor cantidad de residuos reciclables con el desarrollo de alianzas con otros prestadores de servicios.
2. Entrega de informes periódicos sobre los volúmenes reciclados a través de mecánicas lúdicas, compitiendo con otras comunidades de similares características incentivando aumentar los volúmenes de reciclaje. Así mismo, se harán equivalencias con los aportes medio ambientales que se han generado con los volúmenes de reciclaje alcanzados.
3. Mejorar los lugares de acopio, con la entrega de contenedores que estén acorde con la estética del lugar donde serán instalados, evitando el desorden y diferenciando el reciclaje de la basura.

En el entendido que la frecuencia de retiro era el segundo atributo de mayor valoración por el segmento, es que el modelo de negocio establece que las frecuencias de retiro serán trabajadas con la comunidad para evitar la sobre acumulación de material.

Los atributos anteriormente descritos serán promulgados con campañas publicitarias y una fuerza de venta a terreno, que buscarán desarrollar el mercado del reciclaje informado y lúdico.

## **Estrategia segmento comprador**

Según lo establecido en la síntesis del diagnóstico, la estrategia de negocio que se requiere, para el segmento comprador de material PET para reciclar es de liderazgo en costo, dado que para alcanzar rentabilidades se debe trabajar para alcanzar la excelencia operativa. Lo anterior se justifica, dado que el principal costo de este proceso es el de producción. Por otra parte,








el precio del PET reciclado deriva (principalmente) del precio del petróleo que es un commodity. Ahora bien, hay un espacio para obtener un mejor precio de compra del PET reciclado al molerlo en hojuela, por lo cual las principales fuentes de valor a entregar a este segmento son:

1. Acopiar la mayor cantidad de toneladas de PET para alcanzar economías de escala al momento de procesarlo y retirarlo.
2. Trazar rutas eficientes de retiro que permitan la mayor eficiencia posible en cada viaje de retiro que se realice.
3. Realizar constantes controles de calidad del PET en hojuela para reducir al máximo la merma que pudiera resultar de ese proceso.

Considerando la constante búsqueda de la excelencia operacional, se podrá comercializar el PET reciclado a las plantas recicladoras que estarán dispuestas a pagar más por mayores volúmenes de PET y por el tratamiento de molienda previo a la compra.

### **8.3. Descripción del modelo de negocios**

Una vez definidos los segmentos de mercado en el que se orientará la oferta de servicios de recolección y comercialización de PET reciclado, se conceptualiza el modelo de negocio y propuesta de valor, destacando los socios clave, actividades clave, recursos clave, que serán soporte para la comercialización de los productos a través de los canales definidos, así como, la identificación de las variables primordiales de relación con clientes. Una vez definidos, se identifica la base estructural de costos que soportarán las operaciones de la empresa y las principales fuentes de ingresos que darán cobertura al modelo de negocio. Lo anterior, se resumen en el siguiente modelo CANVAS.

<p><b>Socios Claves</b> </p> <p>Recipet</p> <p>Socios de otros reciclajes</p>	<p><b>Actividades Claves</b> </p> <p>Recolección Tratamiento PET Optimización de retiros Desarrollo de informes sobre el avance del reciclaje</p>	<p><b>Propuesta de Valor</b> </p> <p><b>Cliente Generador</b> Entregar un servicio de recolección diferenciado por mejores contenedores, información sobre el progreso de su reciclaje con una propuesta lúdica basada en gamificación</p>	<p><b>Relación con el Cliente</b> </p> <p><b>Cliente Generador</b> Mensual mediante informes y noticias</p> <p><b>Cliente Comprador</b> Por entrega para verificar calidad de producción</p>	<p><b>Segmento de Clientes</b> </p> <p><b>Cliente Generador</b> Comunidades que buscan realizar gestión de reciclaje con información actualizada y mejores puntos de acopio.</p> <p><b>Cliente Comprador</b> Plantas de reciclaje establecidas, con gran capacidad de compra por volumen y por hojuela de PET.</p>
<p><b>Estructura de Costes</b> </p> <p>Arriendo Galpon Remuneración Camion Combustible Contenedores Impuestos</p>	<p><b>Fuentes de Ingreso</b> </p> <p>Cobro por el servicio de retiro Venta de PET reciclado</p>			

**Tabla 17. Modelo CANVAS (Fuente: Propia)**

## **8.4. Plan de marketing**

El Plan de Marketing se establece en función de los principios del marketing táctico basado en las cuatro P (Producto, Precio, Plaza y Promoción). Cada uno de estos puntos, son analizados y desarrollados, en función del levantamiento realizado en los capítulos anteriores, que permitirán establecer los principales lineamientos de este plan.

### **8.4.1. Producto**

#### **Segmento cliente generador**

El servicio de retiro de reciclaje buscará apoyar a las comunidades en el mejor manejo y gestión de los residuos reciclables que ellos generen. Dentro del servicio integral se consideran los siguientes puntos:

1. Gestión integral de materiales reciclables con el apoyo de empresas asociadas para los materiales reciclables diferentes al PET
2. Asesoría e implementación de la zona de acopio de los materiales reciclables, incluyendo contenedores, informativos y/o señaléticas
3. Capacitación al personal dispuesto por la comunidad sobre la importancia de la implementación de la economía circular en la comunidad.
4. Frecuencia de retiro cada 15 días

#### **Segmento cliente comprador**

El producto que se espera comercializar es el PET reciclado molido. Ahora bien, para cumplir con los estándares requeridos por ReciPET se consideran los siguientes puntos relevantes:

1. Se comercializarán de forma separada el PET transparente y el PET de color.
2. El producto se procesará sin etiqueta.
3. La granulometría para la hojuela de PET será de 12mm.

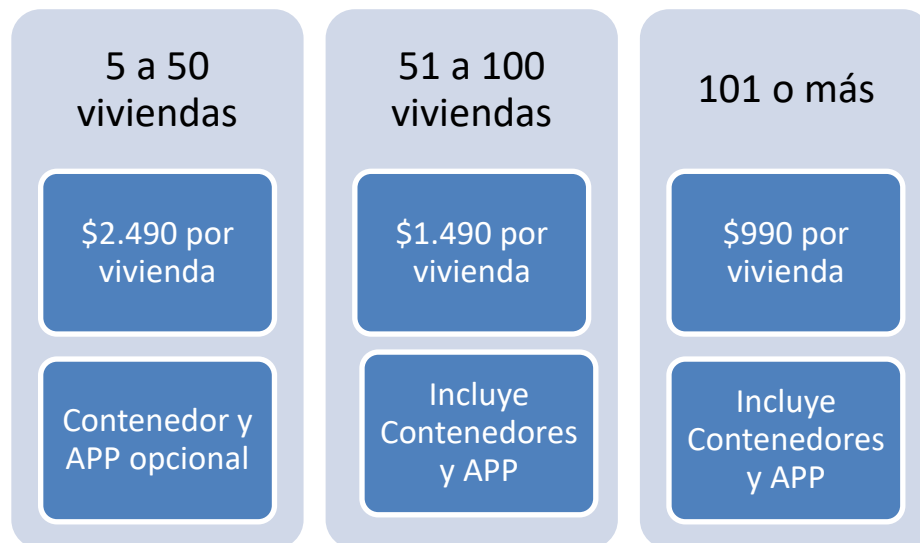
4. Las cargas que se entreguen se deben consolidar en “maxi sacos” con un pesaje mínimo de una tonelada.

Puesto que existe un proceso de tratamiento previo a la comercialización, se considera como estimación de merma un 3% del producto total. Los volúmenes de comercialización serán de en un 80% de PET transparente y un 20% de PET color.

#### 8.4.2. Precio

##### Segmento cliente generador

Dado que la estrategia de comercialización definida para este segmento de cliente es la diferenciación, es que se espera capturar el mayor excedente del consumidor gracias a la ventaja competitiva antes expuesta. Ahora bien y como perspectiva de penetración, los precios considerados para los primeros años de operación son inferiores a los de la competencia. Según el análisis por tamaño de comunidad, los valores por el servicio de retiro de reciclaje se presentan en la siguiente ilustración:



**Ilustración 5. Propuesta de precios servicio retiro reciclaje (Fuente: Propia)**

Como parte de la estrategia de precio, se considera que a partir del año tres los valores se ajustarán en cerca de un 20%, considerando que el servicio ya es valorado por las comunidades y para entregar mejor rentabilidad al negocio.

## Segmento cliente comprador

Puesto que el precio es fijado por las variaciones del petróleo y el precio del PET virgen, se consideran como precios de venta los establecidos por ReciPET, ya sea sin tratamiento o molido. Lo anteriormente expuesto se resume en la siguiente tabla.

Tipo de PET	Granel	Molido
Transparente sin etiqueta	\$ 350	\$ 420
Transparente con etiqueta	\$ 300	\$ 390
Color sin etiqueta	\$ 250	\$ 340
Color con etiqueta	\$ 200	\$ 310

**Tabla 18. Precio de venta kilo PET (Fuente: Propia)**

Para las proyecciones de precio se considera que la implementación de la ley REP empujará un alza en la demanda del PET reciclado, lo cual se podría traducir en un alza en el precio de este tipo de material. Consecuente con los anterior, se proyecta que a partir del año dos, el alza del precio será sostenido en 5% anual.

### 8.4.3. Punto de venta

#### Segmento cliente generador

Para una correcta comercialización del servicio de reciclaje se requiere de un rol activo, desde el punto de vista comercial, capaz de dar a conocer las bondades del servicio. Consecuente con lo anterior, se designará a un profesional dedicado a la gestión comercial y de ventas. Por otra parte, entendiéndose que la generación de demanda comenzará con la correcta promoción del servicio, el vendedor programará presentaciones y reuniones con las comunidades de tal forma de exponer con claridad la propuesta de valor de la empresa.



Una vez la comunidad está de acuerdo en dar curso al proyecto presentado, se iniciará la firma de contrato entre las partes fijando los aranceles, frecuencia de retiro y formas de pago.

### **Segmento cliente comprador**

Para concretar la venta del PET reciclado, se requiere coordinar anticipadamente, con al menos 24 horas, las entregas en las instalaciones del cliente, junto con la muestra de 2 kilogramos de PET molido, para la validación por parte del departamento de calidad. En este caso, la venta se concretaría en San Bernardo que es donde ReciPET hace la recepción del PET reciclado.

### **Personal**

El personal de la empresa estará compuesto por los cargos mostrados en la Tabla 19. Con el fin de poder dar foco a la excelencia operacional es que se considera un jefe de operaciones que, a su vez, deberá cumplir funciones administrativas en los tiempos libres luego de planificar la operación. Tanto el conductor como el operario cumplirán funciones en ruta realizando el retiro del material, por la mañana y en las tardes apoyando el proceso de molienda y ensacado.

<b>Remuneraciones</b>	<b>Monto</b>
Jefe Operaciones	4.361.983
Ejecutivo Comercial	1.938.170
Conductor	827.641
Recolector/Operario	675.000
<b>Total</b>	<b>7.802.794</b>

**Tabla 19. Detalle monto de remuneraciones de personal (Fuente: Propia)**

#### **8.4.4. Promoción**

### **Segmento cliente generador**

La promoción tendrá como objetivo inicial desarrollar el conocimiento de marca en los potenciales clientes demandantes del servicio. La idea foco a desarrollar será "El reciclaje integral al alcance de todos, que permite hacer lúdica la ayuda constante con el medio ambiente y sin tener que sacrificar la estética del a comunidad".

Con foco en lo anteriormente expuesto, se desarrollarán recursos publicitarios en:

- **Página web:** la empresa contará con un website que permitirá presentar detalladamente la propuesta de valor de la compañía, casos de éxitos basado en comentarios de clientes y resultados homologados a aportes medio ambientales de los materiales tratados.
- **Google Adwords:** con el uso de este servicio se busca redireccionar a los potenciales clientes que buscan desarrollar el reciclaje. Se considera pagar por clic, banners y por figurar dentro de los principales oferentes del servicio.
- **Redes sociales Ads:** servicio muy similar al de Google, pero en Facebook e Instagram.
- **Volantes por sectores de mayor volumen de comunidades:** una forma tradicional de hacer publicidad será a través de la entrega de carpetas con la propuesta de valor de la compañía en comunidades que tengan un potencial a desarrollar.

Si bien la publicidad juega un papel importante en la promoción, no será el único motor para dar soporte comercial, ya que también se implementarán promociones de inicio de comunidades que contemplarían seis meses gratis por el servicio al contratarlo por más de tres años.

La entrega de contenedores para manejar de mejor forma el reciclaje, también será una estrategia de promoción, ya que dependiendo del atractivo de la comunidad se ofrecerán contenedores de mayores prestaciones, como, por ejemplo, que cumplan con la estética del lugar, acabados en diferentes materialidades, colores o diferentes personalizaciones.

## **9. Evaluación económica**

Con el fin de evaluar la factibilidad económica del modelo de negocios de recolección y comercialización de PET, se desarrollará un flujo de caja que permita cuantificar los probables resultados que tenga este negocio de forma previa a su implementación. Así mismo se utilizará esta herramienta para realizar sensibilizaciones de precio y costo que son los factores más relevantes al momento de evaluar la factibilidad económica.

## 9.1. Inversión inicial

Para dar inicio al proyecto se considera una inversión inicial de \$49.362.500 CLP, de los cuales \$40.000.000 CLP, serán financiados a través de un crédito con una entidad bancaria y la diferencia deberá ser aportada por los socios. Para el caso del crédito, se consideró una tasa de interés del 12% anual, a pagarse en 4 años (Anexo 4). El detalle de los recursos que se espera cubrir con la inversión inicial se detalla en la siguiente tabla:

Ítem	Monto
Arriendo Galpón 3 meses	9.000.000
Maquina Molienda	16.762.500
Creación sitio web	1.000.000
Dominio sitio web	100.000
Publicidad	2.000.000
Habilitación planta	5.000.000
Transpaleta	500.000
Camión	15.000.000
Total	<b>49.362.500</b>

**Tabla 20. Detalle inversión inicial (Fuente: Propia)**

## 9.2. Ingresos

Para realizar la estimación de ventas para el servicio de recolección para comunidades, se consideraron las siguientes premisas:

- Una participación de mercado del 5% en el primer y segundo año del material PET reciclado en la Región Metropolitana
- Precios definidos en el plan de marketing, que a su vez están alineados con los valores de la competencia y la disposición a pagar del segmento de cliente.
- Un costo de venta (incluye merma) del PET del 35%
- Una distribución de 80% de PET transparente y 20% de PET color

El detalle de ingresos por el servicio de recolección de reciclaje, para los primeros tres años, se presentan en la siguiente tabla:

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3
Viviendas 5 a 50	40	60	90
Viviendas 51 a 100	250	375	563
Viviendas 101 en adelante	400	600	900
Precio 5 a 50	2.490	2.490	2.988
Precio 51 a 100	1.490	1.490	1.788
Precio 101 en adelante	990	990	1.188
Ingresos 5 a 50	1.2	1.8	3.3
Ingresos 51 a 100	4.5	6.7	12.1
Ingresos 101 en adelante	4.7	7.1	12.8
<b>Ingresos por recolección MCLP</b>	<b>10,4</b>	<b>15,6</b>	<b>28,1</b>

**Tabla 21. Detalle de ingresos por concepto de retiro de reciclaje (Fuente: Propia)**

El detalle de los ingresos considerados por concepto de comercialización de PET se detalla a continuación:

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3
Participación Mercado (%)	5,00%	5,00%	6,00%
Mercado (kilos)	7.560.000	9.162.720	10.796.738
Participación Mercado Objetivo (kilos)	378.000	458.136	647.804
Precio PET Transparente (kilo)	420	441	463
Precio PET Color (kilo)	340	357	375
Ingresos PET Transparente MCLP	127	162	240
Ingresos PET Color MCLP	26	33	49
<b>Ingreso Venta PET MCLP</b>	<b>152,7</b>	<b>194,3</b>	<b>288,5</b>

**Tabla 22. Detalle de ingresos por concepto de venta de PET reciclado (Fuente: Propia)**

De lo anterior se pueden consolidar las fuentes de ingreso tanto por el servicio de reciclaje como por la venta de PET tratado en el siguiente resumen:

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3
Ingreso Venta PET MCLP	152,7	194,3	288,5
Ingresos por recolección MCLP	<b>10,4</b>	<b>15,6</b>	<b>28,1</b>
<b>Ingresos Totales</b>	163,1	210,0	316,7

**Tabla 23. Detalle de ingresos por concepto de venta de PET reciclado (Fuente: Propia)**

De los ingresos totales, más de un 90% es explicado por lo ingresos provenientes de la comercialización del PET reciclado.

### 9.3. Costos

Se consideró como costo de venta la operación que implicaría tratar el PET para convertirlo en hojuela. Tal como se detalló en la investigación de mercado, este costo equivale a un 35%.

En la siguiente tabla, se presenta el detalle de los costos variables proyectados para los tres primeros años de operación

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3
Maxi sacos	2,1	2,6	3,7
Insumos varios	0,5	1,0	1,5
Operación Camión	2,0	2,7	3,6
Contenedores	13,8	20,7	31,1
Mantenición web y app	1,5	1,7	1,8
Publicidad	1,0	2,0	3,0
<b>Costos variables</b>	<b>20,9</b>	<b>30,7</b>	<b>44,7</b>

**Tabla 24. Detalle de costos variables (Fuente: Propia)**

Al incluir los costos fijos y gastos por concepto de remuneraciones, se determinan los gastos de administración y venta proyectados a tres años:

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3
Costos variables	20,9	30,7	44,7
Remuneraciones	93,6	96,4	106,7
Costos fijos	28,3	29,2	30,0
<b>Total GAV</b>	<b>142,9</b>	<b>156,3</b>	<b>181,4</b>

**Tabla 25. Detalle de gastos de administración y venta (Fuente: Propia)**

### 9.4. Tasa de descuento

Para determinar el VAN en el flujo de caja proyectado, se requiere determinar de forma previa la tasa de descuento a aplicar. Para este fin, se determinará con el modelo de valorización de los activos o mayormente conocido como modelo CAPM.

$$K_e = R_f + (R_m - R_f) * \beta$$

**Ilustración 6. Fórmula de cálculo del costo de capital (Fuente: Propia)**

Donde:

- $K_e$  = Costo de capital de los inversionistas
- $R_f$  = Tasa libre de riesgo
- $R_m$  = Tasa de retorno del mercado
- $\beta$  = Beta de la industria, indicador que trata de explicar la volatilidad esperada de los rendimientos en relación con el mercado.

Los valores considerados para este cálculo fueron:

- $R_f$  = 3,49%. Rentabilidad bono Chile 10 años (Anexo 5)
- $R_m$  = 10%. Retorno IPSA (Anexo 5)
- $\beta$  = 1,29. El mayor obtenido de empresas relacionadas, castigado en un 100%, dada la incertidumbre que implica un nuevo negocio de esta envergadura. (Anexo 5)

Con la aplicación de la formula, en base los valores presentados previamente se obtienen que el  $K_e$  = 20,27%.

Finalmente, para la obtención de costo promedio ponderado a descontar de los flujos futuros es que se aplica la formula del WACC.

$$WACC = ((1-T) * K_d * T_d) + (K_e * T_e)$$

**Ilustración 7. Fórmula de cálculo de costo promedio ponderado (Fuente: Propia)**

Donde:

- $K_e = 20,27\%$
- $K_d = \text{Costo de la deuda (interés del crédito)} = 12\%$
- $T_e = 18\% = \text{Proporción aporte de inversionistas}$
- $T_d = 82\% = \text{Proporción financiado deuda}$

Consecuente con lo anterior, al aplicar la fórmula presentada en la ilustración 7, se obtiene que el costo promedio ponderado es de 10,87%, la cual será utilizada para realizar la evaluación del flujo de caja en un horizonte de 3 años.

### 9.5. Flujo de caja

A continuación, se presenta el flujo de caja proyectado a tres años, considerando ese periodo como evaluación en los objetivos de este estudio.

	T0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos Totales		163,1	210,0	316,7
Costo Venta		(53,4)	(68,0)	(101,0)
<b>Margen Bruto</b>		<b>109,7</b>	<b>141,9</b>	<b>215,7</b>
<b>GAV</b>		57,4%	45,9%	33,7%
Costos variables		20,9	30,7	44,7
Remuneraciones		93,6	96,4	106,7
Costos fijos		28,3	29,2	30,0
<b>Total GAV</b>		142,9	156,3	181,4
<b>EBIT</b>		<b>(33,2)</b>	<b>(14,3)</b>	<b>34,3</b>
<b>%</b>		<b>-22%</b>	<b>-7%</b>	<b>12%</b>
Financiamiento crédito	40,0			
Inversión inicial	49,4			
Amortización crédito		8,7	9,3	10,4
<b>EBITDA</b>		<b>(41,9)</b>	<b>(23,7)</b>	<b>23,8</b>
Interés crédito		4,4	3,3	2,2
Impuesto (27%)		0,0	0,0	5,8
Valor Residual				145,3
<b>Resultado operacional</b>	<b>(9,4)</b>	<b>(46,3)</b>	<b>(27,0)</b>	<b>161,1</b>
<b>Resultado acumulado</b>	<b>(9,4)</b>	<b>(55,7)</b>	<b>(82,7)</b>	<b>78,5</b>

**Tabla 26. Flujo de caja proyectado a tres años (Fuente: Propia)**



## 9.6. Indicadores de viabilidad económica

Para evaluar la viabilidad económica del proyecto se utilizarán el valor actual neto, la tasa interna de retorno y la utilidad acumulada. De lo anterior, y a partir del resultado operacional obtenido en el flujo de caja presentado en la tabla 21, se obtienen los siguientes resultados:

Indicador	Resultado
VAN (MCLP)	45,1
TIR (%)	43%
Resultado acumulado (MCLP)	78,5

**Tabla 27. Indicadores proyectados a tres años (Fuente: Propia)**

De la tabla anterior, se puede concluir que se alcanza un valor actual neto de \$45,1MCLP y una TIR de 43%, al tercer año de operación. Consecuente con lo anterior, se puede determinar que el proyecto es factible económicamente. Los resultados acumulados comienzan a ser positivos en el año tres, explicado principalmente por el valor residual de la compañía calculado en \$145,3MCLP, al final de ese periodo.

## 9.7. Análisis de sensibilidad

A partir del flujo de caja presentado en el apartado anterior, se obtiene una situación base con la cual se simulan 50 escenarios posibles, contrastando variaciones en los volúmenes de ingreso, costos de venta y tasa de descuento. Bajo estas premisas, se evalúa el impacto en el VAN, los cuales se presentan en las siguientes tablas:

VAN	Volumen de Ingresos					
		-50%	-25%	Base	+25%	+50%
Tasa de Dscto	-50%	90,73	137,31	183,88	230,45	277,02
	-25%	0,17	45,28	90,38	135,49	180,59
	Base	(42,33)	1,39	<b>45,12</b>	88,85	132,57
	+25%	(65,82)	(23,39)	19,04	61,47	103,90
	+50%	(79,95)	(38,74)	2,47	43,69	84,90

**Tabla 28. Análisis de sensibilidad e impacto en el VAN en función de los ingresos (Fuente: Propia)**

VAN	Volumen de Costo Venta					
		-50%	-25%	Base	+25%	+50%
Tasa de Dcto	-50%	271,27	227,57	183,88	140,19	96,49
	-25%	173,30	131,84	90,38	48,92	7,46
	Base	123,93	84,53	45,12	5,71	(33,69)
	+25%	94,07	56,56	19,04	(18,48)	(55,99)
	+50%	74,02	38,24	2,47	(33,30)	(69,07)

**Tabla 29. Análisis de sensibilidad e impacto en el VAN en función de los costos de venta (Fuente: Propia)**

El análisis de sensibilidad indica que, comparativamente, el VAN se ve afectado en mayor medida por variaciones en la tasa de descuento, por sobre las variaciones en los volúmenes de ingreso o los costos de venta.

Desde la comparativa sobre los ingresos o los costos, el modelo es marginalmente más sensible a las variaciones de los ingresos, por sobre las variaciones que se pudieran expresar a nivel de costo. Al mantener la tasa de descuento en el escenario base, y aumentar los costos en un 25% o disminuir los ingresos en el mismo porcentaje, el proyecto sigue siendo viable.

De los 50 escenarios expresados, solo en 10 de ellos el VAN resulta inferior a cero, por lo tanto, en el 20% de las simulaciones presentadas, el proyecto no es factible desde el punto de vista económico, lo anterior se explica dado que son los escenarios más exigentes del modelo.

### **9.8. Conclusiones de la evaluación económica**

Al realizar la evaluación económica en un horizonte de tres años, se define que el proyecto es factible económicamente con un VAN de 45,1MCLP y una TIR de 43%.

De las dos fuentes de ingreso, la más representativa es la que se genera por la venta de PET reciclado, con una participación por sobre el 90%.

El proyecto genera pérdidas durante los dos primeros años, explicado principalmente por menores ingresos y altos gastos de administración y venta. El principal gasto es por remuneraciones con una participación del 65% de los GAV.

El factor que más influye en la sensibilización del proyecto es la tasa de descuento considerada ya que, a variaciones equivalentes en comparación con los ingresos y los costos, el VAN se ve afectado mayormente por la tasa de descuento. Ahora bien, al momento de calcular la tasa de descuento, se

consideró un castigo a través de la beta de la industria, de tal forma que se exija un mejor rendimiento al proyecto, dado el alto riesgo que este podría presentar en su ejecución.

El segundo parámetro de mayor sensibilidad del proyecto se genera en función de los ingresos, por lo cual es primordial buscar los factores críticos para asegurar cierta regularidad en estos, sobre todo en lo que corresponde a la venta de PET en hojuela.

## **10. Conclusiones**

Luego de realizar la evaluación estratégica, técnica y económica para desarrollar una empresa dedicada a la recolección y comercialización de desechos reciclables plásticos, en la Región Metropolitana, que permita alcanzar una utilidad acumulada de al menos MM\$80 al final del tercer año de operación, se puede concluir que no es factible cumplir con esta condición de satisfacción, puesto que el valor actual neto del proyecto al tercer año fue de MM\$45.

En el estudio del mercado disponible se logró determinar que existe un tamaño de mercado total por año, de 90.000 toneladas de PET en Chile, de las cuales la Región Metropolitana representa un 56% equivalente a 50.400 toneladas, que, a su vez, al considerar una tasa de reciclaje del 15% establece un mercado objetivo de 7.560 toneladas de PET por año. Al momento de considerar la incorporación de la ley de responsabilidad extendida al productor que obligará a aumentar la tasa de reciclaje a 30% en 2025, se logró determinar que existirá un mercado objetivo de 10.796 toneladas, equivalentes a MM\$ 3.239.

Puesto que la evaluación contemplaba dos tipos de servicios, de recolección y de comercialización de PET reciclado se analizaron dos segmentos de clientes, los generadores de PET y los compradores de PET. El cliente generador o demandante del servicio de recolección, valoraba como un atributo primordial el servicio integral de reciclaje, ósea que el servicio incluyera la mayor cantidad de desechos reciclables posible y el segundo una buena frecuencia de retiro. Para el cliente comprador de PET, se logró determinar que había un espacio de obtener mayor valor en la comercialización puesto que se podía vender el PET en hojuela lo que daba pie a un sobreprecio de un 20%.

Desde la mirada de la competencia, los entes con mejor recordatorio de marca fueron la municipalidad y la misma comunidad que presta el servicio de reciclaje, sin embargo, a nivel de valoración de servicio, estas no fueron las mejor evaluadas, siendo sobrepasadas por empresas como HOPE y Rembre.

Se logró determinar que existen oportunidades al acotar el segmento generador en comunidades, principalmente porque tienen una mayor capacidad de acopio, mayor crecimiento demográfico y mayor disposición a pagar. La propuesta de valor se basó en tres pilares fundamentales: Ofrecer una gestión integral de materiales reciclables con el apoyo de empresas asociadas para los materiales reciclables diferentes al PET, entregar contenedores de alto estándar para mejorar el acopio y disponer a la comunidad una mecánica lúdica que incentive el reciclaje.

Sobre el servicio de comercialización de PET reciclado, se estableció la necesidad de definir una estrategia basada en el liderazgo en costo, lo cual implica que, para alcanzar rentabilidades atractivas, se debe trabajar en alcanzar la excelencia operativa. Lo anterior se justifica, dado que el principal costo de este proceso es el de producción y además porque el precio de comercialización del PET está indexado al petróleo, al ser su derivado.

Los principales riesgos de este negocio están vinculados a que el principal ingreso es por la comercialización del PET, puesto que el precio es fijado por el comprador. Por otra parte, la existencia de recicladores de base que pueden ofrecer un servicio de bajo costo también puede afectar a la venta de este tipo de servicios. Consecuente con lo anterior, se vuelve vital tener un plan robusto de promoción

Desde la mirada financiera, se establece que el principal riesgo se enfrentaría en la correcta definición de la tasa de descuento puesto que, bajo el análisis de sensibilidad, es este factor el que más impacta en el VAN, por sobre los ingresos y las variaciones de los costos.

## **11. Recomendaciones**

Puesto que no se logró satisfacer la condicionante inicial del proyecto de alcanzar una rentabilidad acumulada de MM\$80, es que se recomienda lo siguiente:

- 1.** Se recomienda no ejecutar este proyecto dado el alto riesgo que implica su desarrollo al requerir una excelencia operacional y una probable baja en los precios futuros por el ingreso de nuevos competidores y sustitutos del PET
- 2.** Desarrollar un plan de operaciones para alcanzar la excelencia operativa
- 3.** Ampliar el estudio realizado a la evaluación de los ingresos provenientes de las alianzas con los socios estratégicos que complementarían el servicio de retiro de materiales reciclables.

## 12. Bibliografía

1. ADIMARK (2015) Reciclaje, la tendencia que NO es tendencia en Chile.
2. ASTUDILLO P.E. (2012) Análisis de la factibilidad técnica, económica y estratégica para la creación de una empresa de administración de edificios y condominios. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de ciencias físicas y matemáticas.
3. ECOING, (2012) Evaluación de impactos económicos ambientales y sociales de la implementación de la responsabilidad extendida del productor en Chile. Sector Envases y Embalajes.
4. FALAPPA M.B. (2019) De una Economía Lineal a una Circular, en el siglo XXI.
5. MOCHÓN M. F. y BEKER V.A. (2008). Economía Principios y aplicaciones. McGraw Hill.
6. RIVEROS P. P. (2016) "Recipla", Plan de negocios para optar al grado de magister en administración. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Economía y negocios.
7. PEREDA I. (2017) *Capacidad Instalada de Reciclaje en Chile*. Santiago: Recupac.
8. Desafío para la Ley REP: En Chile se recicla el 8% del plástico, y solo un 17% de ello proviene de los hogares <<https://www.paiscircular.cl/industria/desafio-para-la-ley-rep-en-chile-se-recicla-apenas-el-8-del-plastico-y-solo-un-17-proviene-de-los-hogares/>> [Consulta 12 octubre 2020]
9. Estadísticas Industria del Plástico Informe Año 2018 y Primer Semestre 2019 <<https://www.asipla.cl/wp-content/uploads/2019/10/Informe-Estad%C3%ADstico-A%C3%B1o-2018-y-Primer-Semestre-2019-Resumen-Ejecutivo.pdf>> [Consulta 11 octubre 2020]
10. Grupo Contémpera toma el control de Typack-Recipet <<https://www.infogate.cl/2020/02/26/grupo-contemporata-toma-el-control-de-typack-recipient/>> [Consulta 13 octubre 2020]
11. PET, el plástico que abunda en Chile pero que hoy se debe importar para sostener una industria de reciclaje clave para la Ley REP <<https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/pet-el-plastico-que-abunda-en-chile-pero-que-hoy-se-debe-importar-para-sostener-una-industria-de-reciclaje-clave-para-la-ley-rep/>> [Consulta 11 octubre 2020]

12. ¿Por qué reciclar? <<https://rechile.mma.gob.cl/por-que-reciclar/>> [Consulta 12 octubre 2020]
13. Reciclaje de P  
ET<[http://www.santiagorecicla.cl/wpcontent/uploads/2018/08/Presentacion- RECIPET.pdf](http://www.santiagorecicla.cl/wpcontent/uploads/2018/08/Presentacion-RECIPET.pdf)> [Consulta 10 de octubre 2020]
14. ¿Cómo Alemania logra reciclar el 98% de sus botellas plásticas?  
<<https://www.todosreciclamos.cl/post/como-reducir-el-plastico-caso-alemania>> [Consulta 05 de febrero 2021]
15. ¿Quiénes somos? < <https://integrity.cl/quienes-somos/>> [Consulta 06 de febrero de 2021]
16. Los gobiernos necesitan actuar para fomentar los mercados de reciclado de plásticos, dice la OCDE <<http://www.oecd.org/environment/improving-markets-for-recycled-plastics-9789264301016-en.htm>> [Consulta 04 de febrero de 2021]
17. The five best recycling countries in the world. <<https://www.nspackaging.com/analysis/best-recycling-countries/>> [Consulta 03 de febrero de 2021]
18. SOMOS RECIPET: <<https://www.typack.cl/ricipet.php>> [Consulta 06 de febrero de 2021]
19. Beta (5Year) for Waste Management, Inc.: <<https://finbox.com/NYSE:WM/explorer/beta>> [Consulta 08 de Julio de 2021]
20. Mercado apuesta por una recuperación del IPSA en 2021: <<https://www.latercera.com/pulso/noticia/mercado-apuesta-por-una-recuperacion-del-ipsa-en-2021/F2JNV3ZSTZAOVMALNFX4B67GJY/>> [Consulta 08 de Julio de 2021]

Anexo 1: Generación total de residuos y estimación de participación del plástico por región (Fuente: Ecoing)

Región	Ton Residuos sólidos	Dist. Regional	Ton Plástico
XV	116.779	1,76%	10.977
I	193.602	2,91%	18.199
II	200.215	3,01%	18.820
III	105.502	1,59%	9.917
IV	225.277	3,39%	21.176
V	599.352	9,02%	56.339
RM	2.863.392	43,07%	269.159
VI	244.630	3,68%	22.995
VII	367.059	5,52%	34.504
VIII	658.793	9,91%	61.926

IX	433.739	6,52%	40.771
XIV	150.514	2,26%	14.148
X	377.324	5,68%	35.468
XI	45.816	0,69%	4.307
XII	65.814	0,99%	6.187
<b>Tota I</b>	<b>6.647.8 07</b>	<b>100,00%</b>	<b>624.8 94</b>



## Anexo 2: Encuesta levantamiento de necesidades de clientes



**Encuesta de opinión referente al servicio de reciclaje a domicilio**  
Buenos días, lo invitamos a participar en una encuesta para la evaluación de un proyecto de tesis para la Universidad de Chile, que hace referencia a una empresa dedica a la recolección de material reciclable a domicilio. Le agradeceré que destine 10 minutos de su tiempo para responder, las siguientes preguntas:

\* 1. ¿Usted tiene el hábito del reciclaje en su hogar?

- Sí  
 No



**Sobre el reciclaje...**

\* 2. Según sus hábitos de reciclaje, en los últimos 12 meses; Ordene desde la principal modalidad de reciclaje que utiliza con el nro. 1 a la que menos utiliza con el nro. 5

<input type="checkbox"/>	Punto Limpio Público (ubicado en la calle y disponible 24hrs)
<input type="checkbox"/>	Retiro Programado a Domicilio
<input type="checkbox"/>	Retiro Municipal
<input type="checkbox"/>	Punto Limpio del Condominio
<input type="checkbox"/>	Punto Limpio Privado (Supermercados, Tiendas, etc)

\* 3. Ordene por nivel de importancia los motivos por los cuales recicla, siendo el más importante y el 5 el menos importante

<input type="checkbox"/>	Se reduce la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación
<input type="checkbox"/>	Reciclar es reflejo de cultura y responsabilidad social
<input type="checkbox"/>	Se ahorra energía
<input type="checkbox"/>	Recibo un beneficio por reciclar (descuentos, premios, etc)
<input type="checkbox"/>	Se crean puestos de trabajo

4. Por favor, seleccione la(s) empresa(s) o institución(es) que conoce que dediquen al reciclaje domiciliario.

- HOPE  
 RECICLAPP  
 REMBRE  
 RECICLAPO  
 KARUBAG  
 MUNICIPALIDAD  
 EL CONDOMINIO  
 Otro (especifique)

\* 5. Según su opinión, cual de las siguientes empresas o instituciones, cumple de mejor manera con los siguientes servicios:

	HOPE	RECICLAPP	REMBRE	RECICLAPP	COMUNIDAD	MUNICIPALIDAD
Buena frecuencia de retiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entrega de información necesaria para poder reciclar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejor relación Servicio/Precio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestiona la mayor cantidad de reciclaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El retiro se realiza con transporte sustentable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entrega reportes de disposición final de mi reciclaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

\* 6. Sobre la principal modalidad de reciclaje que utiliza. ¿Qué es lo que más le gusta del servicio?

\* 7. Sobre la principal modalidad de reciclaje que utiliza ¿Qué es lo que mejoraría del servicio?

\* 8. Pensando en el servicio de reciclaje a domicilio. Ordene de 1 al 6 los atributos más relevantes a con el numero 1 hasta el atributo menos relevante con el número 6

Alta frecuencia de retiro	1
Agendar horario de retiro	2
Compensación, como premio a los volúmenes de reciclaje aportado	3
Un reporte con mi aporte al medio ambiente y que asegure el correcto tratamiento	4
Que retiren todo tipo de materiales reciclables	5
Que realice sus retiros con transporte sustentable	6

\* 9. ¿Qué otro atributo cree relevante?

\* 10. ¿En qué tipo de vivienda habita?

- Departamento
- Casa en condominio
- Casa unifamiliar
- Otra (por favor, especifique)

\* 11. Ordene de mayor a menor los motivos por lo cuales no recicla, siendo 1 el más relevante y el 5 el menos relevante

1	Implica un esfuerzo extra
2	Necesito dedicar mucho espacio para reciclar
3	No tengo incentivos
4	Es difícil de hacer
5	Reciclar no hace diferencia

\* 12. ¿Que le parece poder contar con un servicio de reciclaje a domicilio?

No me interesa	Depende del precio	Lo necesito!
★	★	★

\* 13. ¿En qué tipo de vivienda habita?

Departamento  
 Casa en condominio  
 Casa unifamiliar  
 Otra (por favor, especifique)

\* 14. Indique el nivel de atractivo para las siguientes propuestas de servicio de reciclaje a domicilio

	Nada Atractivo	Poco Atractivo	Neutral	Atractivo	Muy Atractivo
Gratis con un retiro al mes que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$14.990 con 2 retiros al mes que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$2.490 con un retiro al mes que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$6.990 con un retiro al mes que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$14.990 con un retiro al mes que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$2.490 con 2 retiros al mes que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$2.490 con 2 retiros al mes que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gratis con 2 retiros al mes que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16. ¿Estaría dispuesto a pagar un 5% adicional por incorporar esos contenedores?

- Sí
- No

17. ¿Que tan atractivo sería para usted recibir una bonificación en descuentos proporcionales, en los productos que vienen en los envases que usted recicla?



\* 18. ¿Cuál es su género?

- Femenino
- Masculino

\* 19. ¿Cuál es el nivel de educación más alto que obtuvo?

- Enseñanza básica
- Enseñanza media
- Universitario
- Posgrado (maestría, doctorado, etc.)
- Ninguno

\* 20. ¿Cuál es su grupo de edad?

- 17 o menos
- 18-20
- 21-29
- 30-39
- 40-49
- 50-59

\* 21. ¿Cuál de las siguientes opciones describe mejor su situación laboral actual?

- Empleo tiempo completo
- Empleo medio tiempo
- Desempleado, en busca de trabajo
- Desempleado, no busco trabajo
- Retirado

\* 22. ¿Cuántas personas viven actualmente en su hogar?

\* 23. Indique su comuna de residencia

\* 24. Indique que tan atractivo resultan las siguientes propuestas de servicio de reciclaje mensual para su comunidad (considere el cobro por vivienda en el gasto común). El informe reportará el tratamiento que se dio a su reciclaje

	Nada Atractivo	Poco Atractivo	Neutral	Atractivo	Muy Atractivo
Gratis , con un informe semestral que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gratis , con un informe mensual que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$990 , con un informe mensual que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$990 , con un informe anual que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$990 , con un informe mensual que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$990 , con un informe semestral que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$4.990 , con un informe mensual que reciba solo plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Por \$4.990 , con un informe semestral que reciba cualquier material reciclable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. ¿Estaría dispuesto a pagar un 5% adicional por incorporar esos contenedores?

- Sí  
 No

27. ¿Que tan atractivo sería para usted recibir una bonificación en descuentos proporcionales, en los productos que vienen en los envases que usted recicla?

Nada Atractivo	Poco Atractivo	Neutral	Atractivo	Muy Atractivo
★	★	★	★	★

Anexo 3: Cantidad de condominio existentes en Santiago por comuna (Astudillo, 2012)

Comuna	N° Condominios <sup>14</sup>	Cantidad de proyectos <sup>15</sup>	Tasa de crecimiento anual	Mercado Potencial (USD/Mes) <sup>14</sup>	% Hogares ABC1-C2 <sup>18</sup>
Providencia	2.135	29	74,2%	3.167.063	74,2%
Las Condes	1.754	56	79,3%	2.601.886	79,3%
Santiago	1.677	109	41,4%	2.487.665	41,4%
Ñuñoa	1.223	39	63,8%	1.814.200	63,8%
Lo Barnechea	672	17	57,72%	996.846	57,72%
La Reina	630	0	67,1%	934.543	67,1%
Puente Alto	578	0	24,1%	857.406	24,1%
Vitacura	577	19	87,1%	855.923	87,1%
La Florida	362	14	36,7%	536.991	36,7%
San Miguel	223	24	42,3%	330.799	42,3%
Macul	216	0	37,9%	320.415	37,9%
Peñalolén	209	0	25,1%	310.031	25,1%
San Bernardo	201	0	19%	298.164	19%
Pudahuel	196	0	17,3%	290.747	17,3%
Independencia	184	8	28,6%	272.946	28,6%
Recoleta	179	0	18,5%	265.529	18,5%
Maipú	175	10	34,7%	259.595	34,7%
Huechuraba	135	0	20,8%	200.259	20,8%
La Cisterna	126	9	32,5%	186.909	32,5%
PAC	120	0	16%	178.008	16%
Quilicura	120	10	24,4%	178.008	24,4%
La Pintana	116	0	1%	172.075	1%
Lo Espejo	105	0	8,1%	155.757	8,1%
Renca	95	43	10,2%	140.923	10,2%
Cerrillos	89	24	21,1%	132.023	21,1%
Cerro Navia	84	0	7%	124.606	7%
Lo Prado	79	0	15,7%	117.189	15,7%
Quinta Normal	76	9	19,4%	112.739	19,4%
Estación Central	70	16	24,9%	103.838	24,9%
El Bosque	67	0	15,2%	99.388	15,2%
Conchali	38	0	17,3%	56.369	17,3%
La Granja	34	0	12,5%	50.436	12,5%
San Joaquín	26	0	18,9%	38.568	18,9%
San Ramón	24	0	9,2%	35.602	9,2%
<b>TOTAL</b>	<b>12.595</b>	<b>436</b>	<b>3,46%</b>	<b>18.683.444</b>	<b>-</b>

Tabla 1: "Desglose por comunas de Santiago", se muestra para cada una de las comunas la cantidad de condominios existentes<sup>15</sup>, el número de proyectos<sup>16</sup> la tasa de crecimiento anual del mercado, la estimación del mercado potencial<sup>14</sup> y el porcentaje de hogares ABC1-C2<sup>17</sup>.

Anexo 4: Cotizaciones inversión inicial



**COTIZACIÓN**  
**FOLIO: 00593**  
**FECHA: 7 Abril 2021**

**ATENCIÓN:**

**Juan Oñate**

JME

jonatef@gmail.com

948692532

Chile

Respondiendo a la solicitud de cotización, que realizaste a través del sitio web <https://www.expertosenrecicladeplastico.com>, se extiende la siguiente cotización a considerar para la adquisición de maquinaria para tu proyecto de reciclaje de plástico.

Los equipos que seleccionaste son: (Se anexa ficha técnica).

EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO
 <p>Molino RCMX-TRI-50</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Potencia de motor: 37.3kW / 50HP</li> <li>● Dimensiones /metros): 1.90 x 1.11 x 2.16</li> <li>● Corte: Tijera en "V" /Chevron)</li> <li>● Cuchillas: 10 piezas de 50cm cada una (6 rotor y 4 de caja)</li> <li>● Boca de alimentación: 100cm x 50cm</li> <li>● Caja de molienda: 100cm x 50cm</li> <li>● Producción: 600-700kg/hr</li> <li>● Criba: 12mm</li> <li>● Peso 1,875kg</li> </ul>	1	\$ 14,850.00

**TOTAL: \$ 14,850.00**

**( Catorce Mil Ochocientos Cincuenta Dolares 00/100 USD. )**

Condiciones comerciales.



Juan ▾ Favoritos Ayuda [Publica tu propiedad](#)

Volver al listado | Bodegas > Arriendo > RM (Metropolitana) > San Bernardo > Las Acacias - Chena

[Compartir](#) | [Imprimir PDF](#)



Bodega en Arriendo

**Panamericana Alt.soprole**

Publicado hace 1 día

**UF 91<sup>50</sup>**

\$ 2.725.716

732 m<sup>2</sup> totales

Hola Diagonal 2 Servicios Inmobiliarios, Estoy interesado en Panamericana Alt.soprole, por favor comunícame conmigo. ¡Gracias!

[Contactar](#)

#### Anexo 4: Tabla de amortización de deuda

Monto \$40.000.000

Interés mensual 1,01%

Cantidad de años 48

Mes	Balance Inicial	Cuota	Principal	Intereses	Balance Final
1	\$40.000.000	\$1.055.591	\$651.796	\$403.796	\$39.348.204
2	\$39.348.204	\$1.055.591	\$658.375	\$397.216	\$38.689.829
3	\$38.689.829	\$1.055.591	\$665.022	\$390.569	\$38.024.807
4	\$38.024.807	\$1.055.591	\$671.735	\$383.856	\$37.353.073
5	\$37.353.073	\$1.055.591	\$678.516	\$377.075	\$36.674.557
6	\$36.674.557	\$1.055.591	\$685.366	\$370.226	\$35.989.191
7	\$35.989.191	\$1.055.591	\$692.284	\$363.307	\$35.296.907
8	\$35.296.907	\$1.055.591	\$699.273	\$356.318	\$34.597.634
9	\$34.597.634	\$1.055.591	\$706.332	\$349.259	\$33.891.302
10	\$33.891.302	\$1.055.591	\$713.462	\$342.129	\$33.177.840
11	\$33.177.840	\$1.055.591	\$720.665	\$334.927	\$32.457.175
12	\$32.457.175	\$1.055.591	\$727.940	\$327.652	\$31.729.236
13	\$31.729.236	\$1.055.591	\$735.288	\$320.303	\$30.993.948
14	\$30.993.948	\$1.055.591	\$742.711	\$312.880	\$30.251.237
15	\$30.251.237	\$1.055.591	\$750.208	\$305.383	\$29.501.029
16	\$29.501.029	\$1.055.591	\$757.781	\$297.810	\$28.743.248
17	\$28.743.248	\$1.055.591	\$765.431	\$290.160	\$27.977.816
18	\$27.977.816	\$1.055.591	\$773.158	\$282.433	\$27.204.658
19	\$27.204.658	\$1.055.591	\$780.963	\$274.628	\$26.423.695
20	\$26.423.695	\$1.055.591	\$788.847	\$266.744	\$25.634.848
21	\$25.634.848	\$1.055.591	\$796.810	\$258.781	\$24.838.038
22	\$24.838.038	\$1.055.591	\$804.854	\$250.737	\$24.033.184
23	\$24.033.184	\$1.055.591	\$812.979	\$242.612	\$23.220.205
24	\$23.220.205	\$1.055.591	\$821.186	\$234.405	\$22.399.020
25	\$22.399.020	\$1.055.591	\$829.475	\$226.116	\$21.569.544
26	\$21.569.544	\$1.055.591	\$837.849	\$217.742	\$20.731.695
27	\$20.731.695	\$1.055.591	\$846.307	\$209.284	\$19.885.388
28	\$19.885.388	\$1.055.591	\$854.850	\$200.741	\$19.030.538
29	\$19.030.538	\$1.055.591	\$863.480	\$192.111	\$18.167.058
30	\$18.167.058	\$1.055.591	\$872.197	\$183.394	\$17.294.861
31	\$17.294.861	\$1.055.591	\$881.001	\$174.590	\$16.413.860
32	\$16.413.860	\$1.055.591	\$889.895	\$165.696	\$15.523.965



33	\$15,523.965	\$1,055.591	\$898.878	\$156.713	\$14,625.087
34	\$14,625.087	\$1,055.591	\$907.952	\$147.639	\$13,717.134
35	\$13,717.134	\$1,055.591	\$917.118	\$138.473	\$12,800.016
36	\$12,800.016	\$1,055.591	\$926.376	\$129.215	\$11,873.640
37	\$11,873.640	\$1,055.591	\$935.728	\$119.863	\$10,937.912
38	\$10,937.912	\$1,055.591	\$945.174	\$110.417	\$9,992.738
39	\$9,992.738	\$1,055.591	\$954.716	\$100.876	\$9,038.022
40	\$9,038.022	\$1,055.591	\$964.353	\$91.238	\$8,073.669
41	\$8,073.669	\$1,055.591	\$974.088	\$81.503	\$7,099.580
42	\$7,099.580	\$1,055.591	\$983.922	\$71.669	\$6,115.659
43	\$6,115.659	\$1,055.591	\$993.854	\$61.737	\$5,121.805
44	\$5,121.805	\$1,055.591	\$1,003.887	\$51.704	\$4,117.918
45	\$4,117.918	\$1,055.591	\$1,014.021	\$41.570	\$3,103.896
46	\$3,103.896	\$1,055.591	\$1,024.258	\$31.333	\$2,079.639
47	\$2,079.639	\$1,055.591	\$1,034.597	\$20.994	\$1,045.042
48	\$1,045.042	\$1,055.591	\$1,034.492	\$10.550	\$0

Anexo 5: Detalle de datos obtenidos para cálculo de WACC

**Resumen de rentabilidad sobre el bono Chile 10 años**



RF = 3,49%

Nombre	Corazón	Beta (5 años)
Waste Connections, Inc.	NYSE: WCN	0,69
Republic Services, Inc.	NYSE: RSG	0,70
Waste Management, Inc.	NYSE: WM	0,80
Casella Waste Systems, Inc.	NASDAQGS: CWST	0,94
Ecología de EE. UU., Inc.	NASDAQGS: ECOL	1,20
Servicios ambientales de Perma...	NASDAQCM: PESI	1,22
Patrimonio-Crystal Clean, Inc	NASDAQGS: HCCI	1,26
<b>Acciones industriales</b>	<b>SECTOR: IND.US</b>	<b>1,29</b>

Beta de la industria 1,29