



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

**PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DE RECICLAJE DE PLÁSTICO EN LA
REGIÓN DE TARAPACÁ**

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

MARÍA INÉS LARA MOLINA

**PROFESOR GUÍA:
JORGE LARA BACCIGALUPPI**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
DANIEL ESPARZA CARRASCO
SEBASTIÁN ORCHARD VERGARA**

**SANTIAGO DE CHILE
2023**

RESUMEN

PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DE RECICLAJE DE PLÁSTICO EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ

En el presente informe se plantea la evaluación del desarrollo de un plan de negocios para la creación de una empresa de reciclaje de plásticos en la Región de Tarapacá, Chile, cuyo objetivo principal es producir y comercializar material alternativo para la industria de la construcción a partir de residuos que se generen en las ciudades y empresas de la región y sus alrededores.

En primer lugar, se presenta una descripción del tema a abordar y sus alcances, identificando los factores claves de éxito y el contexto de la situación actual en cuanto a las tendencias de la industria del reciclaje en el país.

Se describen los modelos teóricos a utilizar en el desarrollo del proyecto que entregan el sustento para los análisis realizados en la evaluación del mismo.

Se realiza un análisis del entorno que incluye la revisión de los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales (análisis PESTEL), de las 5 Fuerzas de Porter y se incorpora una mirada al entorno de la industria respecto de los mercados en los que se participa, de los que se desprenden que existen condiciones, en general, favorables para el desarrollo del proyecto.

Se presenta el modelo de negocios que incorpora los segmentos de clientes, las relaciones con ellos, los canales a utilizar, la propuesta de valor, las actividades, los recursos y los socios claves, la estructura general de costos y las fuentes de ingresos.

En capítulos posteriores se describen el plan de operaciones en el que se detallan las distintas operaciones unitarias, capacidades y recursos involucrados en el proceso productivo para la elaboración del producto final (madera plástica), el plan estratégico que muestra la visión, misión y objetivos del negocio, el plan de personas que incluye la descripción de los cargos críticos y la política de remuneraciones de la empresa, el plan comercial en el que se describen la estrategia de marketing, el marketing mix y las actividades a desarrollar para conseguir las ventas necesarias para el éxito del negocio, y, finalmente, el plan de inversiones y financiero del proyecto que incluye análisis de sensibilidad para las distintas variables críticas del mismo.

En términos generales, y tomando en cuentas las distintas consideraciones explicadas en el documento, se concluye que existe la factibilidad técnica, económica y social para el desarrollo del plan de negocios desarrollado, sin embargo, existen factores críticos asociados como son los volúmenes de ventas necesarios que dependerá de la generación de alianzas estratégicas que se describen.

Los resultados obtenidos de la evaluación económica, tomando en consideración un horizonte de evaluación a 10 años y una tasa de descuento del 17%, entregan un VAN positivo de alrededor de \$91 millones, una TIR del 26% y una utilidad acumulada antes de impuesto de \$1.258 millones.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	2
3. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO Y TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA.....	3
4. DESCRIPCIÓN DEL TEMA A ABORDAR	4
5. ALCANCES	5
6. OBJETIVOS	6
6.1 OBJETIVO GENERAL	6
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
7. FACTORES CRÍTICOS DEL ÉXITO	6
8. MARCO CONCEPTUAL	7
9. ANÁLISIS DEL ENTORNO	10
9.1. Análisis PESTEL	10
9.1.1. Entorno Político.....	10
9.1.2. Entorno Económico.....	11
9.1.3. Entorno Social.	12
9.1.4. Entorno Tecnológico.	13
9.1.5. Entorno Ecológico.	14
9.1.6. Entorno Legal.	14
9.2. Análisis 5 Fuerzas de Porter	15
9.2.1. Poder de negociación de los clientes.....	15
9.2.2. Poder de negociación de los proveedores.....	15
9.2.3. Amenaza de nuevos competidores.....	16
9.2.4. Amenaza de productos sustitutos.....	16
9.2.5. Rivalidad de los competidores.	16
9.3. Entorno de la industria.....	17
9.3.1 Situación actual del mercado de Madera Plástica	17
9.3.2 Mercado Potencial	21
9.3.3 Disponibilidad de materia prima.....	24
9.4. Conclusiones del Análisis del Entorno.....	28
10. MODELO DE NEGOCIO	29
10.1. Bases del modelo	29
10.2. Lienzo de Canvas	30
10.3. Propuesta de valor	31
10.4. Segmento de Clientes.....	31
10.5. Relaciones con Clientes.....	31
10.6. Canales	32
10.7. Fuentes de Ingreso	32

10.8. Recursos Claves	32
10.9. Actividades Claves	33
10.10. Socios Claves	33
10.11. Estructura de Costos	34
10.12. Conclusiones del Modelo de Negocios	34
11. PLAN DE OPERACIONES.....	36
11.1. Caracterización de la materia prima	36
11.2. Gestión de abastecimiento	36
11.3. Descripción del proceso productivo.....	39
11.4. Recursos y capacidades.....	42
11.5. Lay out de la planta	44
11.6. Logística de distribución.....	45
12. PLAN ESTRATÉGICO.....	46
12.1. Visión.....	46
12.2. Misión.....	46
12.3. Valores.....	46
12.4. Análisis FODA	47
12.5. Temas Estratégicos.....	47
12.6. Objetivos Estratégicos.....	47
12.6.1. Financieros.	47
12.6.2. Cliente.	48
12.6.3. Procesos.	48
12.6.4. Personas.	49
12.7. Mapa Estratégico	50
13. PLAN DE PERSONAS.....	51
13.1 Cultura Organizacional	51
13.2 Organigrama.....	51
13.3 Descripciones de cargos críticos	52
13.4 Política de remuneraciones.....	53
13.5 Evaluación de desempeño	54
13.6 Conclusiones del Plan de Personas	56
14. PLAN COMERCIAL.....	57
14.1. Diseño y creación de la marca.....	57
14.2. Marketing Estratégico	57
14.2.1. Segmentación.....	57
14.2.2. Targeting.	58
14.2.3. Posicionamiento.....	59
14.3. Marketing Mix	59

14.3.1. Producto.....	59
14.3.2. Precio.....	60
14.3.3. Plaza.	61
14.3.4. Promoción.	62
14.4. Embudo de Ventas	63
14.5. Conclusiones del plan comercial	66
15. PLAN DE INVERSIONES Y FINANCIERO	67
15.1 Ingresos	67
15.2 Costos de venta	68
15.2.1 Costos fijos	68
15.2.2 Costos variables.....	68
15.3 Gastos de Administración y Ventas.....	69
15.4 Inversiones y financiamiento	70
15.4.1 Inversiones	70
15.4.2 Capital de trabajo	71
15.4.3 Fuentes de financiamiento.....	72
15.5 Flujo de Caja	73
15.6 Indicadores de evaluación.....	74
15.6.1 Determinación de tasa de descuento	74
15.6.2 Utilidad, VAN y TIR	75
15.7 Análisis de Sensibilidad	75
15.7.1 Análisis unidimensional.....	75
15.7.1 Análisis multidimensional	76
15.8. Conclusiones del plan de inversiones y financiamiento	77
16. CONCLUSIONES	78
17. BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXOS	81

Índice de figuras

Figura n°1: Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	7
Figura n°2: Esquema proceso de extrusión.....	13
Figura n°3: Flujos en los distintos modelos económicos	29
Figura n°4: Lienzo de Canvas.....	30
Figura n°5: Diagrama de flujo Recepción y Preparación de la materia prima	39
Figura n°6: Diagrama de flujo Fabricación de perfiles	40
Figura n°7: Lay out de la planta.....	44
Figura n°8: Flujo de material en la planta	45
Figura n°9: Mapa Estratégico	50
Figura n°10: Organigrama	52
Figura n°11: Logo de Ecomaderas Tarapacá	57

Índice de tablas

Tabla n°1: Análisis 5 fuerzas de Porter.....	17
Tabla n°2: Empresas participantes del mercado en Chile.....	18
Tabla n°3: Caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la región de Tarapacá.....	26
Tabla n°4: Tipos de resina recicladas según su origen	27
Tabla n°5: Estimación de disponibilidad de tipos de resina zona norte	27
Tabla n°6: Detalle de equipos	42
Tabla n°7: Objetivos Estratégicos.....	50
Tabla n°8: Escala de desempeño.....	55
Tabla n°9: Tabla de precios	61
Tabla n°10: Proyección de ingresos	67
Tabla n°11: Proyección de costos de venta.....	69
Tabla n°12: Proyección de gastos de administración y ventas	70
Tabla n°13: Inversiones	70
Tabla n°14: Estado de resultado año 1	71
Tabla n°15: Estructura de capital	72
Tabla n°16: Flujo de caja	73
Tabla n°17: Cálculo de K_e y WACC.....	74
Tabla n°18: Indicadores de evaluación	75
Tabla n°19: Análisis de sensibilidad multidimensional del VAN	76
Tabla n°20: Análisis de sensibilidad multidimensional del VAN	77

Índice de gráficos

Gráfico n°1: Cuota de ingresos del mercado mundial de compuesto plástico de madera (%) por región 2020.....	17
Gráfico n°2: Cuota de ingresos del mercado mundial de compuestos plásticos de madera (%) por sector 2020.....	18
Gráfico n°3: Producción anual de madera aserrada en Chile	21
Gráfico n°4: Producción de madera aserrada destinada a reproceso según tipo de producto (millones de m3). Fuente: <i>Elaboración en la industria del aserrío, INFOR - 2020.</i>	22
Gráfico n°5: Precios Medios Nominales en el mercado interno de madera aserrada de pino radiata, puesta en barraca (\$/m3). Fuente: <i>Elaboración propia – estadísticas INFOR.</i>	22
Gráfico n°6: Distribución de Viviendas por zona.....	23
Gráfico n°7: Permisos de Edificación en Chile en m2.....	24
Gráfico n°8: Residuos Zona Norte según su origen.....	25
Gráfico n°9: Residuos No Peligrosos Zona Norte.	25
Gráfico n°10: Caracterización de los Residuos Industriales Zona Norte.	26

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gestión de residuos en los centros urbanos es un desafío que cada vez toma más importancia en la sociedad y los negocios.

A nivel mundial, tanto gobiernos como particulares han gestionado legislaciones e iniciativas para combatir la generación y disposición final de residuos. Sin embargo, estas no han sido suficientes.

De acuerdo con lo que declara la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2019, *“cada minuto se compran un millón de botellas de plástico y, al año, se usan 500.000 millones de bolsas. Ocho millones de toneladas acaban en los océanos cada año”*¹.

En la región de Tarapacá, específicamente en lo que respecta a los plásticos, la gestión de residuos se concentra en unos pocos recolectores que mantienen puntos limpios en la ciudad, sin embargo, el material recolectado es trasladado a otras regiones (Metropolitana principalmente) para su tratamiento posterior. Cabe mencionar que la región se encuentra ubicada a 1.800 Km al norte de la capital del país, por lo que los costos logísticos cobran una gran relevancia en cualquier tipo de gestión que se requiera o plantee realizar.

Por lo anterior descrito, en este trabajo de tesis se evaluará y desarrollará un plan de negocios para una empresa dedicada al reciclaje de plástico ubicada en la zona norte del país.

La empresa en cuestión, con ubicación en la Región de Tarapacá, realizará, a partir de residuos plásticos, producción y comercialización de material alternativo para la industria de la construcción que posea alta durabilidad, sea de fácil mantención y alta resistencia a las condiciones climáticas del norte de Chile (similar a la madera plástica). Por otro lado, la presencia de esta planta de reciclaje en la región generará una alternativa de disposición final local, evitando así, la logística asociada al reciclaje de los plásticos y contribuyendo a la disminución de los volúmenes del material que son enviados a vertederos y/o rellenos sanitarios.

¹ <https://news.un.org/es/story/2019/03/1452961>

2. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Si bien la organización aún no existe, se espera que el modelo de negocios para la empresa de reciclaje de plásticos que se plantee sea un aporte importante en el ámbito del cuidado del medio ambiente.

La organización estará ubicada en la región de Tarapacá a 1.800 Km de la capital del país. Otorgará una alternativa de disposición final para residuos plásticos generados por los distintos agentes que participan en el mercado y en la sociedad de la zona norte del país.

Los municipios y las empresas recolectoras de residuos plásticos podrán disponer de éstos en las dependencias de la nueva organización para que sean procesados y transformados en un nuevo material para ser usado en la industria de la construcción (perfiles, recubrimiento, etc.) que cuente con características de alta durabilidad, fácil mantención y sea resistente a las condiciones climáticas de la zona norte del país.

Esta empresa de reciclaje entregará también una alternativa para la gestión de residuos de las distintas empresas productoras en la zona. Esto último constituye, en la actualidad, un desafío para ellas dada la entrada en vigencia de la ley de responsabilidad extendida al productor (Ley REP) en el país. Se espera generar alianzas comerciales con los distintos rubros presentes en la zona (minería, zona franca, pesca, entre otros).

En su origen, la nueva empresa, *Ecomaderas Tarapacá*, se considera con una estructura de pocos socios (dos o tres) con el fin de obtener el capital inicial necesario para la obtención de la tecnología que se empleará y las instalaciones. En cuanto a la operación de la empresa, se considerará la contratación de mano de obra local.

En los primeros años de operación, la organización apunta a generar alianzas comerciales con empresas que mantengan metas de sustentabilidad, ya sea relacionadas con la gestión de residuos, como con el relacionamiento con la comunidad, que se encuentren presentes en la zona.

3. DESCRIPCIÓN DEL MERCADO Y TENDENCIAS DE LA INDUSTRIA

En la actualidad, el consumo aparente de plásticos en Chile se encuentra en alrededor de 976.000 toneladas anuales, las cuales, principalmente son utilizadas en la industria de envases (alrededor del 48% del consumo total)². En el año 2020, del total de toneladas consumidas, sólo el 9,6% se reciclaron y principalmente tienen origen en el sector industrial (83% de origen no domiciliario y 17% de origen domiciliario)³.

Por su parte, el reciclaje de plástico en Chile considera el procesamiento de residuos de terceros para recuperar su materialidad y convertirlo en un producto de mayor valor (molido, pellet o producto final) utilizando procesos de lavado, molienda y peletización.

En el mercado existen alrededor de 55 empresas recicladoras a nivel nacional las cuales se concentran principalmente en la zona central³. De acuerdo con el segundo estudio de reciclaje desarrollado por la Asociación de Industriales del Plástico (ASIPLA), en el año 2020 un 78% de las empresas recicladoras de este tipo de material se encuentran presentes en la zona central del país (principalmente en la región Metropolitana), un 20% en la zona sur y sólo el 2% de encuentran en la zona norte.

Cabe mencionar que en la actualidad existen diversas iniciativas, tanto públicas como privadas, que impulsan un fuerte crecimiento de la industria del reciclaje en Chile (Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP), Pacto Chileno de los Plásticos, acuerdos de producción limpia por sector, entre otras). En el caso particular de los envases y embalajes de plástico, se han logrado establecer metas de recolección y valorización de ellos que consideran llegar a un 45% en 12 años⁴.

Debido a la fuerte tendencia que se observa en el crecimiento de la industria del reciclaje, y a la poca presencia de ésta en la zona norte del país, la instalación de una empresa dedicada al reciclaje de plásticos en la región de Tarapacá contribuirá, en gran medida, a la mitigación de los impactos en el medio ambiente (disminución de residuos en vertederos, rellenos sanitarios, océanos) y entregará una alternativa de disposición final para los residuos que se generen en la zona.

² Informe-Estadístico-Año-2020-Resumen-Ejecutivo / Asociación de Industriales del Plástico ASIPLA

³ Resumen-Ejecutivo-2do-Estudio-Reciclaje-15_12 / Asociación de Industriales del Plástico ASIPLA

⁴ www.asipla.cl

4. DESCRIPCIÓN DEL TEMA A ABORDAR

En este trabajo de tesis, el tema a abordar es el desarrollo de un plan de negocios, que incluye la evaluación técnica y económica, para una empresa recicladora de plásticos con ubicación en la Región de Tarapacá, Chile.

Como se ha mencionado, la gestión de residuos presenta un tremendo desafío a nivel mundial. En particular, en la región en que se emplazará la empresa, uno de los principales obstáculos y/o factores que influyen en la generación de iniciativas, tanto públicas como privadas enfocadas en el reciclaje de materiales, es el alto costo logístico que implica la disposición de éstos, básicamente por la distancia del lugar con respecto a la capital del país (1.800 Km).

Por otro lado, no existen en la región lugares que reciclen o den un nuevo uso a los residuos plásticos que se generan en las ciudades y sus cercanías. Lo poco que se logra recolectar es destinado a otras regiones (Metropolitana principalmente) para su utilización, y lo que no, se dispone en vertederos y/o rellenos sanitarios locales.

Se espera que la instalación de una planta recicladora de plásticos en la región mejorará la gestión de residuos y contribuirá a la reducción de volúmenes de residuos que se deposita en vertederos. De forma adicional, entregará una nueva oferta laboral en la región y generará un material de características aptas, en cuanto a durabilidad y mantención, para la construcción y revestimiento de edificaciones de la zona.

Dentro de las preguntas claves en el desarrollo de este trabajo, se encuentran:

- ¿Existe factibilidad técnica y económica para la instalación de una planta recicladora de plástico en la región?
- ¿Cuál será el aporte real del negocio a la gestión de residuos de la región?
- ¿Cuáles son los factores claves para el éxito del negocio?
- ¿Quiénes son los actores relevantes en la región que afectarán al éxito del negocio? y ¿cómo será el vínculo con ellos?
- ¿Qué tecnología se requiere para su operación?, ¿qué inversiones son necesarias?
- ¿Cuáles son los principales costos del negocio?
- ¿Cuáles son los principales desafíos a abordar en la cadena de valor?
- ¿Cuál es el tamaño del mercado para la comercialización del producto final?
- ¿Qué márgenes podemos esperar para la comercialización del producto final?, y ¿Cómo se alinea esto con las expectativas propias del negocio y sus partes interesadas?
- ¿Cuáles son los objetivos estratégicos del negocio y cómo se evaluarán?, ¿Cuáles son las proyecciones de éste a 5 años?
- ¿Cuáles son las principales fortalezas y debilidades del negocio? y ¿cuáles son las principales amenazas y oportunidades que se tendrán?

5. ALCANCES

Los alcances del tema a abordar consideran la evaluación técnica y económica de la instalación de una planta recicladora de plásticos en la región de Tarapacá a partir de los residuos que se generan en la misma región y en las zonas cercanas a ella (zona norte de Chile) y el desarrollo del modelo de negocios que incluye una investigación del mercado del reciclaje en Chile, la descripción del negocio, su plan estratégico, operacional, de personas, de inversión y financiamiento, análisis FODA, evaluación de factibilidad del proyecto a 10 años y análisis de sensibilidad y riesgo del mismo.

Para ello, en este trabajo de tesis, se realizan distintas investigaciones y evaluaciones como son:

Por una parte, una investigación de la tecnología necesaria para la implementación del proceso de reciclaje y su correspondiente valorización. Se considera la evaluación de la infraestructura necesaria para el desarrollo del proceso: instalaciones, equipos necesarios y sus respectivas mantenciones, estructura de personal que se requerirá, etcétera.

Por otro lado, y considerando que la obtención de la materia prima necesaria para el funcionamiento de la planta (residuos de plásticos) es uno de los principales factores de éxito del proyecto, se realiza un estudio de la cantidad de material que se puede obtener en la zona cercana a la localización de la planta y se estudia la posibilidad de generación de alianzas con los municipios de las comunas de Iquique y Alto Hospicio, con las empresas recolectoras presentes con diferentes puntos limpios en dichas comunas, y con empresas presentes en la región (por ejemplo, con empresas mineras de la zona que tienen alto consumo de envases de plástico en las colaciones para personal en faena).

El proyecto considera la fabricación de un material de características atractivas, en calidad y precio, para ser vendido como producto alternativo para la industria de la construcción (madera plástica) a clientes que participen en la construcción de viviendas o edificaciones en la zona norte del país.

Los temas que no son abordados en esta tesis son:

- Gestión de la recolección de residuos de forma atomizada, es decir, se plantea trabajar con empresas recolectoras que se encuentren en la zona, o bien, que quieran tener presencia en ella.
- Cobertura al resto del territorio nacional (zona central y sur de Chile) para obtención de materia prima y comercialización del producto final.
- Implementación y/o creación de la empresa en sí, es decir, todo lo que respecta a la creación de la empresa como participante del mercado.
- Trabajar con otros tipos de residuos.
- Logística y comercialización con una gran cantidad de clientes, sólo se considera llegar a unos pocos clientes grandes finales de la zona.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Plan de negocios para producir y comercializar material alternativo para la industria de la construcción a partir de residuos que se generen en las ciudades y empresas de la Región de Tarapacá y sus alrededores, evaluado a 10 años.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir la cantidad de material que se dispone en vertederos y rellenos sanitarios de la región.
- Dar un nuevo uso a los residuos plásticos que se generan en la zona norte del país.
- Entregar alternativa de disposición final a la comunidad y empresas del sector.
- Crear nueva oferta laboral para residentes de la región.
- Comercialización de material con características de alta resistencia a condiciones ambientales y baja mantención.

7. FACTORES CRÍTICOS DEL ÉXITO

Dentro de los factores críticos del éxito del proyecto se encuentran:

- Obtención de la materia prima necesaria para el funcionamiento de la planta y su logística (¿cómo obtengo la cantidad necesaria para que el proyecto sea rentable?)
- Generación de alianzas y acuerdos con municipios, empresas recolectoras y otras de distintos sectores industriales presentes en la región. La generación de estas alianzas permitirá alcanzar los niveles de materia prima requeridos.
- Nivel de inversión para el uso de la tecnología adecuada para el objetivo del negocio y su mantención en el tiempo.
- Obtención de material alternativo para la industria de la construcción que posea características atractivas como resistencia, durabilidad y mantención simple, para ser comercializado.
- Generación de acuerdos comerciales con empresas y entidades que tengan dentro de sus valores la sustentabilidad.
- Adquisición de clientes.
- Gestión financiera del negocio.

8. MARCO CONCEPTUAL

Para la realización de este trabajo de tesis se utilizarán los planteamientos de los modelos y herramientas que se explican a continuación:

ECONOMÍA CIRCULAR: el término “economía circular” se utilizó por primera vez en la literatura occidental en 1980 (Pearce y Turner 1990) para describir un sistema cerrado de las interacciones entre economía y medio ambiente. Es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad. Su objetivo general es obtener procesos de fabricación que consuman poca energía y no generen desechos ni basura que impactan en la sociedad y el medio ambiente.

Se plantea que la economía circular genera beneficios económicos (crea riqueza equilibrada, genera empleo, reduce gastos e inversiones, reorienta la producción de los países), ambientales (disminuye el uso de recursos y energía, reduce la generación de residuos, maximiza los beneficios medioambientales) y sociales (cambio de hábitos de consumo, crea conciencia, equilibra la sociedad con la economía y el medioambiente).

LEY 20.920: Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje” (REP) publicada en Chile en el año 2016. Tiene como objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor (“*el que contamina paga*”) y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS): objetivos y metas planteados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2015 dentro de su “Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible”⁵ desarrollados con la finalidad de llamar a la acción, a países y sus sociedades, para lograr poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo.



Figura n°1: Objetivos de Desarrollo Sostenible

Fuente: Organización de las Naciones Unidas

MODELO CANVAS: modelo creado y diseñado por el doctor suizo Alexander Osterwater. Se encuentra planteado en el libro “*Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*” (Osterwalder & Pigneur, 2010).

⁵ Organización de las Naciones Unidas (ONU)

El modelo Canvas, es una herramienta “simple y didáctica” que permite analizar y crear modelos de negocios integrando los principales aspectos que lo involucran y gira en torno a la propuesta de valor que se ofrece. Considera nueve aspectos básicos, y la conexión entre ellos, para la generación de negocio: (i) segmento de clientes, (ii) propuesta de valor, (iii) canales, (iv) relación con clientes, (v) flujo de ingresos, (vi) recursos claves, (vii) actividades claves, (viii) asociaciones claves y (ix) estructura de costos.

Utiliza herramientas visuales (lienzo) que permiten mantener, de forma constante, una visión del modelo de negocio desde distintas perspectivas (clientes, recursos, canales, etcétera), y fomenta la creatividad y la comprensión de cómo se integran los distintos aspectos claves del negocio.

ANÁLISIS PESTEL: su origen se remonta al año 1968 con la publicación de un ensayo de marketing titulado “*Análisis macro-ambiental en gestión estratégica*” realizado por los autores Liam Fahey y V. K. Narayanan.

Este modelo se centra en la identificación y análisis de los factores externos que afectan a una organización como son los factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales.

Permite a las organizaciones tener una visión del entorno y de las tendencias en el corto y mediano plazo permitiéndole confeccionar estrategias para adaptarse a cambios de forma anticipada. Es una herramienta que se adapta al negocio en particular, ayuda en la toma de decisiones y tiene un enfoque proactivo.

LAS 5 FUERZAS DE PORTER: modelo estratégico elaborado por el economista y profesor de Harvard Business School, Michael Porter, en el año 1979.

Este modelo proporciona un marco de reflexión estratégica para determinar la rentabilidad de un negocio permitiendo visualizar qué tan atractiva es la industria. Permite a las empresas analizar y medir sus recursos para determinar sus potenciales oportunidades o fortalezas para entrar y mantenerse en el mercado. Las cinco fuerzas competitivas del mercado dentro de una industria que Porter plantea son: (i) el poder de negociación de los clientes, (ii) el poder de negociación de los proveedores, (iii) la amenaza de nuevos competidores, (iv) la amenaza de nuevos productos sustitutos y (v) la rivalidad de los competidores presentes en la industria.

ANÁLISIS FODA: su origen se atribuye al consultor del Instituto de Investigación de Stanford, Albert Humphrey durante la década de 1960. Corresponde a una herramienta de análisis que permite identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de una organización para analizar su potencial interno. Este análisis examina tanto las fuerzas internas (fortalezas y debilidades) como las externas (oportunidades y amenazas).

Realizando un correcto análisis FODA es posible determinar las ventajas competitivas de la empresa y generar la estrategia que más le convenga según sus características internas y las del mercado en que se mueva.

MODELO STP (Marketing): el modelo de marketing STP (*Segmentation, Targeting, Positioning*) es un enfoque estratégico que se centra en la eficacia comercial del negocio. Este modelo permite a las empresas, segmentar su mercado objetivo (segmentación),

dirigirse a los clientes adecuados (focalización o targeting) y posicionar adecuadamente sus productos o servicios (posicionamiento).

MODELO DE LAS 4P (Marketing): este concepto fue desarrollado por el profesor de contabilidad estadounidense, experto en marketing, Jerome McCarthy en 1960. Este modelo permite a las empresas definir claramente el producto, el precio, el lugar (plaza) y la promoción necesarios para sacar al mercado un producto o servicio.

MODELO SALES FUNNEL: propuesto por Elmo Lewis en el año 1898 conocido como modelo AIDA por las iniciales en inglés de las etapas del proceso de compras: conocimiento, interés, deseo y acción (*Awareness, Interest, Desire, Action*). Corresponde a un análisis del consumidor desde que recibe información sobre un conjunto de productos y/o servicios hasta que compra una marca determinada. Permite a las empresas realizar un diagnóstico de la marca e identificar las oportunidades de negocio en cada paso del proceso de ventas.

9. ANÁLISIS DEL ENTORNO

9.1. Análisis PESTEL

9.1.1. Entorno Político.

Durante los últimos años y producto del descontento de un grupo importante de la sociedad, Chile se ha enfrentado a un ambiente de incertidumbre política.

A raíz del estallido social, iniciado en noviembre del año 2019, se da inicio a un proceso constituyente que tiene como objetivo redactar una nueva constitución en reemplazo de la Constitución de 1980. Para ello se conforma una convención compuesta por representantes de diversos sectores elegidos mediante votación popular. Dentro de esta convención se crean varias comisiones para abordar los diversos temas. Una de ellas está especializada en temas de medioambiente, derechos de la naturaleza, bienes naturales comunes y modelo económico.

De forma adicional, en marzo de 2022 se realizó el cambio de mando dando inicio al gobierno de Gabriel Boric quien, en su programa de gobierno, considera un fuerte impulso al desarrollo de la economía circular a través de una *Ley Marco de Economía Circular y Gestión de Residuos* que profundizará en la normativa que hoy entrega la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP)⁶.

Si bien el texto propuesto para la nueva constitución fue rechazado en el plebiscito de salida (en septiembre de 2022) y aún no se han materializado cambios normativos respecto de lo planteado en el programa de gobierno a la fecha, aún el gobierno sigue trabajando en esta materia, por lo que se proyectan potenciales cambios en la legislación respecto del medioambiente ya que se ha declarado que su cuidado es un tema preponderante y se prevé un fuerte apoyo al desarrollo de proyectos que contribuyan, por ejemplo, a la reutilización y reciclaje de residuos.

Por otro lado, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en coordinación con otros organismos públicos, han desarrollado una *Estrategia Nacional de Construcción Sustentable* para abordar el desafío de desarrollo sustentable en la construcción de edificaciones e infraestructura que permitan el desarrollo de ciudades competitivas a nivel global y que faciliten, al mismo tiempo, la integración social y la utilización eficiente de los recursos ambientales. Uno de los ejes de esta estrategia tiene que ver con la variable “residuos” en la cual, además de mejorar los medios de recolección, transporte, tratamiento y disposición de ellos, se fomenta la reutilización o reciclaje de ellos incorporando soluciones en los proyectos que se desarrollen, como, por ejemplo, uso de materiales sustentables⁷.

Otro punto importante de mencionar es lo que respecta al ajuste del sueldo mínimo en Chile planteado en programa de gobierno actual lo cual afectará directamente en los costos de remuneraciones de cada empresa ya establecida y de los nuevos proyectos que se desarrollen en el país.

⁶ Plan de gobierno AD 2022-2026 (2) / <https://boricpresidente.cl/propuestas>

⁷ Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, MINVU

Por su parte, y con el fin de mitigar los efectos de la pandemia (Covid-19) en la economía del país, recientemente el gobierno de Chile presentó su primer “*Plan de Recuperación Inclusiva*” el cual contempla, dentro de sus medidas, la creación de un fondo para nuevos proyectos de inversión, el que tiene como principal foco un apoyo intensivo a la mano de obra, con carácter verde y con un alto efecto multiplicador sobre la actividad, el empleo y la inversión privada. No se descarta que existan iniciativas similares adicionales en el corto plazo que, como la ya mencionada, pueda convertirse en un apoyo para el desarrollo y financiamiento del proyecto.

Otro evento importante de mencionar, y que mantiene tensión e incertidumbre a nivel mundial, es la guerra entre Rusia y Ucrania que ha deteriorado las expectativas de crecimiento económico. Aunque los países de Latinoamérica se encuentran aparentemente más lejanos al conflicto bélico, algunos de los efectos que ya se pueden evidenciar tienen que ver con el aumento de precio de los hidrocarburos y de otras materias primas, además de tensiones inflacionarias en los distintos países, efectos que pudiesen afectar el desarrollo del proyecto.

9.1.2. Entorno Económico.

Producto de la pandemia ocasionada por coronavirus, la economía a nivel mundial se ha visto afectada sin lograr una recuperación o estabilización a la fecha. Durante los últimos meses, y por efecto del avance del conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, el escenario económico global se ha vuelto más complejo aún y sus perspectivas han empeorado. De acuerdo con el último informe de Política Monetaria emitido por el Banco Central (IPoM septiembre 2022)⁸, “*la inflación global ha seguido aumentando y ha dado mayores señales de persistencia*”.

En Chile, y de acuerdo con el mismo informe (IPoM septiembre 2022), la inflación y sus proyecciones a corto plazo han seguido aumentando producto, principalmente, del significativo impulso al gasto en el año 2021. Se estiman niveles cercanos al 12% para fines del 2022 - influenciado, además por el alza de precios de ciertas materias primas debido al conflicto Rusia – Ucrania, y los elevados niveles actuales del tipo de cambio real - y un rápido descenso a partir del próximo año, llegando a niveles en torno al 3% para inicios del 2024.

Por otro lado, el Banco Central proyecta una contracción en la inversión y en el consumo privado en los próximos dos años, estimando que la economía chilena crecería por debajo de su potencial en los años 2022 y 2023 (entre 1,75% y 2,25% en 2022; y entre -1,5% y -0,5% en 2023), mientras que en 2024 la expansión estaría en torno a su potencial habitual (entre 2,25% y 3,25%)⁹.

Con el fin de contribuir a la normalización del gasto interno y la inflación, la entidad ha elevado rápidamente la tasa de política monetaria (TPM) en el último tiempo y estima futuros aumentos, pero de menor envergadura que los realizados en los últimos trimestres. El aumento en la tasa TPM afecta directamente las decisiones de inversión de las empresas. Lo anterior podría tener un impacto en el proyecto limitando las alternativas de financiamiento para el mismo.

⁸ INFORME DE POLÍTICA MONETARIA SEPTIEMBRE 2022/ Banco Central de Chile

⁹ ANEXO A: Proyección Indicadores económicos Banco Central

Por su parte, la pandemia tuvo un fuerte impacto en el mercado laboral provocando un fuerte aumento en la tasa de desempleo en el país. De acuerdo a la estadística del banco central, desde el inicio de la pandemia y durante la mayor parte del año 2020 y el primer trimestre del 2021, este indicador se mantuvo por sobre el 10%, nivel muy superior a los promedios habituales (en torno al 7%)¹⁰. A partir del segundo trimestre del año 2021 se ha observado una disminución en este indicador acercándose cada vez más a los niveles pre-pandemia. En la actualidad, y producto de los menores riesgos relacionados a la pandemia y los programas de subsidio al empleo desarrolladas por el gobierno, la tasa de participación y oferta laboral ha seguido aumentando, sin embargo, la escasez de mano de obra produjo que las empresas tuviesen que aumentar sus bases salariales, lo cual tiene un impacto en los costos asociados a remuneraciones en las empresas y nuevos proyectos.

9.1.3. Entorno Social.

De acuerdo con la última Encuesta Nacional de Medioambiente¹¹ del Ministerio del Medio Ambiente, aplicada en las distintas regiones del país en el año 2020, la sociedad mantiene una percepción negativa respecto a la situación del medio ambiente en el país. Sólo un 12,5% de los encuestados declara que existe un progreso en esta materia, un 64% cree que la situación está estancada y un 23,5% cree que se ha retrocedido.

Dentro de los principales problemas que visualizan los entrevistados se encuentran la contaminación del aire (32,8%) y la basura (29,7%), muy por encima de contaminación acústica (6,8%) y del agua (6,7%), entre otros.

Un 43,3% de los entrevistados declara que no separa habitualmente los residuos aludiendo a la falta de costumbre y de lugares dónde reciclar como las principales razones, mientras que un 56,4% sí lleva a cabo esta acción. De este grupo, los residuos que más separan son las botellas y/o envases plásticos (86,3%) de las cuales un 40% terminan en un punto limpio, un 33% es entregado a personas que recolectan para vender, un 20% se entrega a un camión de reciclaje.

Un resultado importante que tendrá efecto evidente en el proyecto es que la gran mayoría de los encuestados (94,5%) declara que, si existiera un sello del ministerio del medio ambiente que acreditase que los envases de los productos que consume son reciclables, preferirían comprar productos que lo tuvieran.

Por otro lado, se aprecia que las personas se encuentran muy empoderadas en la actualidad sintiendo poder en manifestaciones sociales que afectan el desempeño tanto público como privado.

Finalmente, aunque la ciudadanía tiene cada vez más conciencia del cuidado del medio ambiente y valora las alternativas de productos y servicios sostenibles, es importante fomentar y desarrollar más medidas que aporten al mismo.

¹⁰ https://si3.bcentral.cl/Bdemovil/BDE/Series/MOV_SC_ML3

¹¹ <https://www.paiscircular.cl/ciudad/encuesta-nacional-ambiental>

9.1.4. Entorno Tecnológico.

Los retos que plantea la gestión de residuos están impulsando, cada vez más, el desarrollo de técnicas y tecnologías que sean un aporte para ella.

En el caso del plástico, existen dos tipos de procesos que se utilizan en la actualidad para su reciclaje. Uno es el *reciclaje químico* que consiste en degradar los materiales plásticos mediante calor, presión o uso de catalizadores, para obtener monómeros con los cuales se pueden conseguir otros tipos de plásticos o combustibles. Por otro lado, existe también el *reciclaje mecánico* que consiste en cortar o triturar el plástico para obtener pellets o láminas de pequeño tamaño las cuales se pueden fundir y moldear (extrusión). Dentro de las operaciones unitarias que se contemplan en este tipo de reciclaje se encuentran la molienda, lavado y secado, recuperación y filtrado, moldeado (extrusión¹²). En la figura 2 se muestra un esquema de proceso de extrusión.

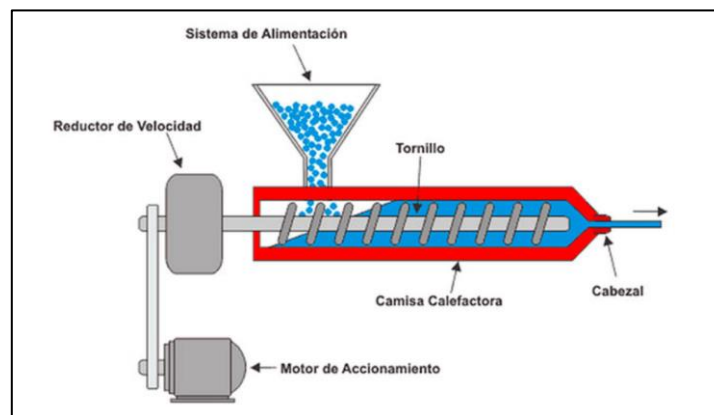


Figura n°2: Esquema proceso de extrusión

Por otro lado, la tecnología ha permitido el desarrollo de varias e innovadoras aplicaciones que educan, fomentan y facilitan el reciclaje en la comunidad. Entre ellas se pueden mencionar “*Reciclapp*” que es una aplicación que indica los materiales que se pueden reciclar y permite solicitar retiro a domicilio de ellos, “*Recylink*” que es una aplicación que conecta a todos los actores (generadores, transportistas y destinatarios finales), “*Desarrollo Sustentable*”, que transforma la cámara del celular en escáner y permite identificar y categorizar, “*Separar y reciclar residuos*”, que enseña a los niños qué pueden hacer, cómo y dónde botar los desperdicios.

El avance tecnológico es sumamente importante para el proyecto ya que el desarrollo de nuevas tecnologías, o la mejora de las ya existentes, tendrá un impacto en la implementación y operación de la planta. Por su lado, la educación y facilitación del reciclaje en los hogares, como es el caso del desarrollo de aplicaciones, ayuda a aumentar la disponibilidad de materia prima (residuos plásticos) que se tendrá para el negocio.

¹² Extrusión: proceso industrial mecánico, en donde se realiza una acción de moldeado del plástico, que, por flujo continuo con presión y empuje, se lo hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada.

9.1.5. Entorno Ecológico.

Las causas y consecuencias del cambio climático son una preocupación que está cada vez más presente a nivel mundial. Según la Convención de las Naciones Unidas, corresponde al “*cambio en el clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana*”. Dentro de las principales causas identificadas se encuentran la deforestación, el aumento de gases de efecto invernadero y el crecimiento acelerado de la población. Como consecuencia de lo anterior, y para mantener un crecimiento sostenible, aparece el modelo de Economía Circular, el cual apunta a migrar a un modelo de desarrollo que reduzca la cantidad de recursos que se emplean para la fabricación de nuevos productos y que sea capaz de dar respuesta a los residuos que se generen el proceso.

Conforme a esto, el desarrollo de proyectos que incorporen dentro de sus objetivos iniciativas que contribuyan a la reducción del cambio climático y se basen en economía circular presentan un gran potencial y son cada vez más impulsados y valorados positivamente por la humanidad.

Por otra parte, la preocupación por el cuidado del medio ambiente ya no es un tema de responsabilidad sólo de los gobiernos o autoridades. La sociedad se siente cada vez más involucrada y responsable. Con lo anterior, y aunque queda mucho por hacer, la cultura del reciclaje cobra cada día más seguidores.

Según un Estudio de Consumo Sustentable¹³ desarrollado por Fundación Chile y Servicio Nacional del Consumidor, en un grupo de la población, dentro de los criterios que definen el consumo la sustentabilidad aparece en tercer lugar luego de precio y calidad, sin embargo, se evidencia que la falta de información al respecto es una debilidad. Por lo tanto, se puede deducir que, teniendo la información suficiente, la tendencia de los consumidores será el preferir productos sustentables.

9.1.6. Entorno Legal.

En el año 2016, en Chile, entra en vigencia la Ley 20.920 o de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) que, como se mencionó en capítulos anteriores, tiene como objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor (“el que contamina paga”) y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

Esta ley establece sanciones para las empresas y metas de recolección y valorización de siete grupos de productos que se han definido como prioritarios (aparatos electrónicos, pilas, envases y embalajes, diarios y revistas, neumáticos, baterías y aceites y lubricantes).

En el Decreto n°12, publicado en agosto de 2020, se establecen las metas y plazos que deberán cumplir los productores en el caso particular de los envases y embalajes a través de un sistema de gestión. Para los plásticos se establecen metas de un 3% para el primer

¹³ <https://www.sernac.cl/portal/604/w3-article-53013.html>

año hasta un 45% a contar del doceavo, es decir, un incremento considerable en el mediano plazo¹⁴.

Por otra parte, en agosto de 2021 se publica la Ley 21.368 la cual regula la entrega de plásticos de un solo uso y las botellas plásticas. Esta ley limita la generación y uso de productos de un solo uso, regula la composición de las botellas desechables que se comercialicen estableciendo que deberán estar compuestas por un porcentaje de plástico que haya sido recolectado y reciclado dentro del país (> 15% al año 2025, > 25% al 2030, > 50% al 2040, > 60% al 2050 y > 70% al 2060). Esta ley también establece que se deberá informar a los consumidores sobre la manera adecuada de valorizar los residuos en los que se transformarán dichos productos y sensibilizar sobre su impacto ecológico y la importancia de su valorización.

La entrada en vigencia de las leyes antes descritas son una herramienta que ciertamente fomenta el desarrollo de alternativas de reciclaje a lo largo del país. Si bien la 21.368 tiene como objetivo la reducción de los residuos plásticos, fomenta la educación de los consumidores respecto del destino de ellos, lo que sigue siendo beneficioso para el proyecto.

9.2. Análisis 5 Fuerzas de Porter

9.2.1. Poder de negociación de los clientes.

En cuanto al poder de negociación de los clientes, que corresponden a empresas consumidoras de madera plástica, se estima que éste será **alto**.

Si bien la propuesta de valor que se ofrecerá tiene un alto componente de sustentabilidad, lo que es cada vez más valorado por las empresas chilenas y la sociedad en general, el producto que se comercializará (madera plástica fabricada a partir de residuos) es poco conocido en cuanto a sus características y tiene un valor más elevado que la alternativa que utilizan actualmente (madera natural). Además, como es un material nuevo en el mercado, y elaborado con una “fórmula” desarrollada localmente, no tiene las certificaciones que hoy se exigen para su utilización de manera estructural, por lo que esto limitará su uso por parte de las empresas constructoras.

9.2.2. Poder de negociación de los proveedores.

Los principales proveedores de materia prima para el proyecto, residuos de plástico, corresponden a las empresas, organizaciones y municipios de la región, los cuales requieren tener alternativas, adicional a lo existente en la zona, para la disposición final de sus residuos.

Como se menciona en capítulos anteriores, en la región no existen centros de reciclaje de plásticos, sólo puntos de recolección y tres rellenos sanitarios (ubicados en Alto Hospicio, Pica y Huara), por lo que el costo de disponer del material que es segregado es alto al tener que trasladarlo a la zona central para su tratamiento.

¹⁴ ANEXO B: Metas de recolección y valorización de residuos de envases y embalajes domiciliarios, Decreto N°12 del Ministerio del Medio Ambiente.

De forma adicional, y debido al aumento de las exigencias normativas, las empresas deberán mejorar o invertir en soluciones para la gestión de residuos tomando medidas que permitirán aumentar la segregación de ellos, por lo que se estima que el volumen de materia prima disponible en la región irá en aumento en los próximos años.

Por lo tanto, el proyecto se considera como un aliado estratégico en la gestión de los distintos entes participantes y se visualiza un **bajo** poder de negociación por parte de los proveedores del negocio.

9.2.3. Amenaza de nuevos competidores.

La principal barrera de entrada para nuevos competidores recae en la inversión y tecnología necesaria para el proceso de reciclaje de plásticos.

Si bien existe en el mercado la tecnología (maquinarias) necesaria para el desarrollo del proyecto, ésta debe ser importada ya que no se ha desarrollado a nivel nacional y el costo de inversión es alto. Debido a lo anterior, no existe personal capacitado en el correcto y eficiente uso de ellas por lo que se requiere especializar al personal. Estas dos consideraciones generan barreras de entrada para nuevos competidores, sin embargo, considerando el fuerte impulso por parte del gobierno al desarrollo de iniciativas de esta índole no se descarta que las barreras indicadas sean cada vez más fáciles de traspasar, por lo que la amenaza para el proyecto en este sentido será **media**.

9.2.4. Amenaza de productos sustitutos.

En cuanto al reciclaje de plásticos, no existen productos o servicios sustitutos. La alternativa es simplemente no reciclar y disponer de los residuos en rellenos sanitarios o vertederos.

Por otro lado, el producto sustituto inmediato es la madera natural, la cual tiene diversos usos y sus características son bastante conocidas a nivel mundial. Por lo demás, Chile es un productor importante de este material y su costo es bastante inferior a la madera plástica.

Otros materiales sustitutos que se pueden mencionar corresponden a los perfiles de distintos materiales que se utilizan en construcción.

Tanto estos últimos como la madera natural mantienen certificaciones que les permite ser usadas de manera estructural.

Por lo anterior, se determina que la amenaza de productos sustitutos es **alta**.

9.2.5. Rivalidad de los competidores.

Como se ha mencionado anteriormente, en la zona donde se ubicará la planta de reciclaje no existen otras similares en la actualidad. Las alternativas se encuentran fuera de la región concentradas en la zona central. Por lo tanto, se visualiza una **baja** rivalidad de la competencia en el corto y mediano plazo.

Tabla n°1: Análisis 5 fuerzas de Porter

Fuente: Elaboración propia.

Fuerza	Bajo	Medio	Alto
Poder de Negociación de los Clientes			X
Poder de Negociación de los Proveedores	X		
Amenaza de Nuevos Competidores		X	
Amenaza de productos Sustitutos			X
Rivalidad de los competidores	X		

9.3. Entorno de la industria

9.3.1 Situación actual del mercado de Madera Plástica

En la industria de materiales sustitutos de la madera natural, elaborados en base a plásticos reciclados, existen dos tipos de “madera plástica” que se comercializan en la actualidad: el compuesto Madera Plástica (WPC, “Wood Plastic Composites”) el cual está compuesto por una mezcla de plástico y aserrín de madera u otro componente orgánico, y los compuestos 100% de plástico (“Plastic Lumber”).

De acuerdo con un artículo publicado en el año 2015 en el portal de Tecnología del Plástico, en términos de volumen, la producción mundial de WCP pasaría de 2,43 millones de toneladas en el 2012 a 3,83 millones de toneladas en el año 2015. En el año 2014 el mercado de este material rondaba los US\$2,6 mil millones. Para el año 2028 se estima que el mercado mundial superará los US\$12,99 mil millones¹⁵. Los consumidores más importantes de WCP en productos de construcción son Estados Unidos y Asia, seguidos por Europa. La región de América del Norte representó un 52,6% del mercado en el año 2020, seguido de Asia Pacífica y Europa (Gráfico n°1).

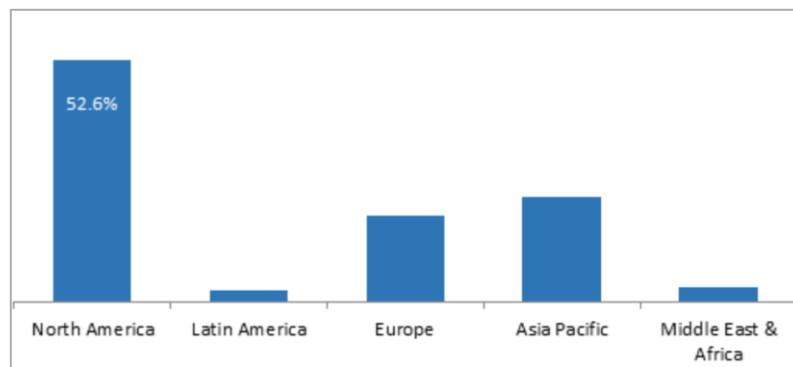


Gráfico n°1: Cuota de ingresos del mercado mundial de compuesto plástico de madera (%) por región 2020.

Fuente: Coherent Market Insights.

En cuanto a las aplicaciones, el sector de la edificación y construcción es el que tiene la mayor participación en ingresos, llegando a cerca del 69% en el año 2020, seguido por los productos industriales y de consumo y componentes de automóviles (Gráfico n°2).

¹⁵ Coherent Market Insights

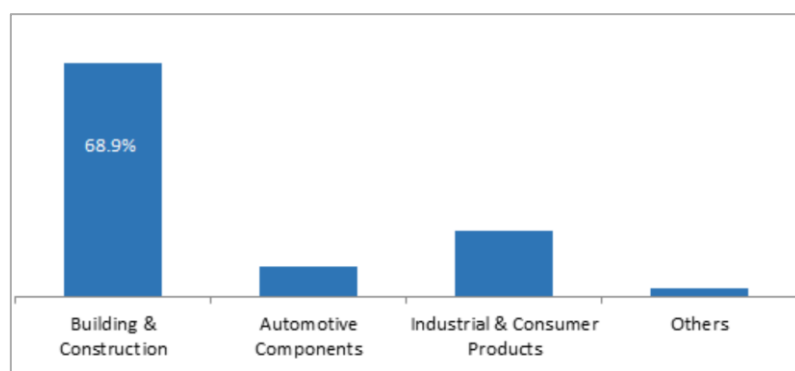


Gráfico n°2: Cuota de ingresos del mercado mundial de compuestos plásticos de madera (%) por sector 2020.

Fuente: Coherent Market Insights.

Por su parte, se pronostica que el mercado del Plastic Lumber alcanzará el orden de los US\$8,24 mil millones para el año 2025 a una tasa compuesta anual del 6,9%¹⁶. En su mayoría, este tipo de madera plástica reciclada está principalmente fabricada por polietileno reforzado con otros tipos de plásticos más rígidos. Dentro de sus principales usos se destacan los decks que se utilizan para la confección de cubiertas, terrazas, cercos y muebles. Al igual que para el WCP, América del Norte tiene la mayor participación de mercado con más del 45%, seguido, esta vez por México y Canadá.

En Chile, se identifican cuatro empresas que producen y comercializan madera plástica 100% reciclada: *Timberecco* y *Desafío Ambiente*, ambas ubicadas en la región Metropolitana, *Good Wood*, ubicada en la región de los Lagos, y *Eco maderas Río Verde*, ubicada en la región de Los Ríos. En la tabla n°1 se describen las materias primas utilizadas por cada una de ellas, los productos que comercializan y la producción mensual que declaran.

Tabla n°2: Empresas participantes del mercado en Chile

Fuente: Elaboración propia.

Empresa	Ubicación	Materias primas (*)	Productos	Producción mensual
Timberecco	Santiago	PP, HDPE, LDPE	Vigas, postes, tablas, mobiliario, otros	entre 12 - 14 toneladas
Desafío Ambiente	Santiago	PP, PS, HDPE, LDPE	Vigas, postes, tablas	20 toneladas (2.800 tablas)
Good Wood	Puerto Montt	PP, HDPE, LDPE, PET, Tetra pack	Perfiles, pallets, mobiliario, otros	-
Eco maderas Río Verde	Valdivia	PP, HDPE, LDPE	Postes, tablas, mobiliario	entre 12 - 14 toneladas

(*) Anexo C: Clasificación y propiedades de los plásticos

Para la obtención de información respecto de las características del negocio en Chile, se concretaron entrevistas con representantes de tres de las empresas especificadas

¹⁶ Plastic Lumber Market 2020-2025, Industry ARC.

anteriormente: Silvana Ellena, Gerente General de Timberecco, Ana María Farfán, de Desafío Ambiente y Sebastián Vaccaro de la empresa Eco Maderas Río Verde.

En general, las empresas entrevistadas manifiestan que la mayor dificultad del negocio recae en la obtención de las materias primas. Tanto Timberecco como Desafío Ambiente compran los residuos de plástico pretratados, es decir, limpios, triturados y aglutinados en el caso de los plásticos blandos. Por su parte, Eco Maderas Río Verde obtiene el material, principalmente, de alianzas con empresas productoras de la región en que se encuentra y realiza los pretratamientos necesarios para la fabricación de sus productos finales.

Todos ellos señalan que es un “negocio de volumen” y proyectan que la tasa de crecimiento del mercado debería ser similar a la que presenta la industria del plástico (10% promedio últimos 5 años)¹⁷. Además, recomiendan fuertemente la realización de alianzas con empresas generadoras de residuos plásticos, además de municipios, recolectores y puntos limpios de las ciudades. Con respecto a los clientes, todos ellos señalan que han logrado entrar al mercado de la construcción de manera paulatina, desde empresas de gran tamaño, a través de la realización de proyectos sustentables (sector de quinchos en edificio Darío Urzúa de inmobiliaria Fundamenta, por ejemplo), hasta constructoras de menor tamaño que realizan estructuras similares para particulares. Además, buscan ser partícipes en proyectos de innovación, como el Parque de Innovación del Centro de Innovación para la Construcción (CTeC) buscando contribuir en la promoción del desarrollo de nuevas tecnologías que entreguen soluciones sustentables para la industria¹⁸. También están insertos en el rubro que tiene relación con la construcción de mobiliario para parques o áreas verdes (reposeras, bancas, mesas de picnic, entre otros) y en la fabricación de pallets¹⁹.

Conforme a lo anterior, se proyecta que el mercado de la madera plástica en Chile está en crecimiento y será fuertemente potenciado por la Ley REP. Sin embargo, se aprecia que aún existen importantes desafíos, principalmente respecto de los participantes aguas arriba en la cadena de suministro, es decir, de los generadores de ellos (municipios e industria privada) y de los gestores de residuos, quienes conforman un eslabón fundamental realizando las labores relacionadas con la recolección, el transporte y el pretratamiento de los residuos.

De acuerdo con la información proporcionada por las empresas entrevistadas, y considerando como base común el peso de las tablas, postes y vigas que se comercializan en la actualidad, los precios de la madera plástica en Chile se encuentran entre los \$1.300 y \$1.770 por kilo.

En el anexo D se muestran algunos de los productos que se comercializan en Chile.

De forma adicional, y en línea con la Estrategia Nacional de Construcción Sustentable impulsada por el gobierno, existen publicaciones en que se ha declarado que existe una gran cantidad de beneficios al desarrollar proyectos de construcción sustentable otorgando un mayor valor a los activos inmobiliarios *“los inversionistas y ocupantes de los edificios cada vez están más informados sobre los impactos ambientales y sociales*

¹⁷ Informe 2021 Estadísticas Industrias del Plástico, ASIPLA.

¹⁸ Silvana Ellena - Timberecco

¹⁹ Sebastián Vaccaro – Eco Maderas Río Verde

*del entorno construido, por lo que los edificios con mejores atributos de sustentabilidad están más valorados y por lo tanto mejoran su potencial de comercialización”*²⁰. En este sentido, la utilización de madera plástica, como material alternativo a la madera natural en la construcción, es un aporte a las características de sustentabilidad de las edificaciones, por lo que se estima que será un material cada vez más requerido.

Lo anterior es reforzado y validado, además, a través de entrevistas realizadas a personal de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) de Iquique y empresas constructoras.

De acuerdo con lo señalado por Nicole de la CChC de Iquique, si bien en la región no se proyectan grandes proyectos a desarrollar en el corto plazo por razones de un descenso en la actividad producto de la situación país (estallido social y pandemia), señala que existe interés en la industria por la innovación en materia de sustentabilidad, que van desde la gestión en el manejo de los residuos del rubro, hasta la incorporación de soluciones sustentables, entre las cuales se podría incluir la madera plástica. Además, señala que las características del material presentado, sobre todo su baja o casi nula mantención y su resistencia a la intemperie, serían de utilidad para proyectos en sectores costeros como lo son las regiones de la zona norte del país.

Por otro lado, Y. Zúñiga, fundador de Constructora TECTA, quienes tienen un consumo anual promedio de madera elaborada equivalente a 23 millones de pesos para revestimientos en proyectos de terrazas, pérgolas y espacios libres, vislumbra que la madera plástica es una alternativa al momento de definir un revestimiento en el diseño de un proyecto exterior dada sus especificaciones (más liviana, menos mantención, resistente a la intemperie, no proliferan hongos y se trabaja igual que la madera natural), además, tiene gran potencial en la industria para su utilización como sustituto de revestimientos de piso en decks, terrazas y espacios al aire libre, donde las maderas requieren una alta frecuencia de mantención por su vulnerabilidad a las condiciones climáticas. Durante la entrevista manifiesta que existen, cada vez más, usuarios finales que están dispuestos a pagar más por productos con características sustentables y que involucren un bajo o nulo costo de mantención en el tiempo, sin embargo, la variable precio sigue siendo definitoria para los departamentos de estudio y propuestas de proyecto.

De forma adicional, en base al proceso productivo que se le dio a conocer (de manera general, se derrite el plástico y se vierte en moldes con forma de tabla), sugiere buscar alternativas, mediante investigación y desarrollo, para formatos que serían de interés como por ejemplo, planchas de madera, cubiertas a medidas o perfiles de distintas dimensiones los cuales se podrían usar como elementos estructurales primarios o secundarios en la construcción de proyectos al aire libre, sobre todo en zonas húmedas y de alta salinidad, en las que se requieren materiales resistentes a la oxidación y a las variaciones en las condiciones climáticas. Comentario similar entregó el Gerente de Operaciones de SPL, *“si bien no somos una empresa constructora, el material podría ser utilizado en nuestro campamento, pero sería más interesante que pudieras desarrollar sustitutos para otros componentes que utilizamos en las plantas y puertos”* (hace referencia a componentes no estructurales que pudiesen ser más livianos que los fierros utilizados).

²⁰ Guía de Desarrollo Sustentable de Proyectos Inmobiliarios 2015 – Corporación de Desarrollo Tecnológico.

Luis, un emprendedor de la región que se dedica a la construcción de quinchos y terrazas para particulares y que tiene un consumo promedio anual equivalente a 15 millones de pesos para el desarrollo de sus proyectos, muestra gran interés en el producto fabricado a partir de residuos de plásticos de la zona y que se trabaja de forma similar a la madera natural. Al igual que Y. Zúñiga, señala que los usuarios preferirían un producto como el que se quiere comercializar, pero el costo sigue siendo una variable preponderante en la toma de decisiones de algunos clientes finales, los cuales son cada vez menos, ya que las personas valoran, y “presumen” el hecho de que usan soluciones amigables con el medioambiente.

9.3.2 Mercado Potencial

La madera plástica es considerada un sustituto de la madera natural elaborada, por lo tanto, el mercado potencial se analiza desde el punto de vista de esta última.

En Chile, la industria del aserrío identifica dos grandes subsectores que corresponden a (1) la madera aserrada que se utiliza directamente como tal, y principalmente en la industria de la construcción, y (2) la madera aserrada que es sometida a procesos adicionales y que tiene un mayor nivel de elaboración y rentabilidad²¹.

Para describir este último subsector, el Instituto Forestal de Chile (INFOR) establece el concepto del reproceso el cual define como “*cualquier proceso de elaboración de parte o la totalidad de la madera aserrada producida en un aserradero, realizado en plantas que están integradas verticalmente a él, emplazadas en el mismo lugar o en otro*”.

En el año 2020, la producción total de madera aserrada en Chile, que se concentra en las zonas sur y austral del país, fue de 7,9 millones de metros cúbicos al año y el reproceso representó alrededor de un 36%, es decir, 2,8 millones de metros cúbicos. Como se puede apreciar en el gráfico n°3, tanto la producción total de madera aserrada, y la destinado al reproceso, se mantienen relativamente constantes en los últimos ocho años (alrededor de 8 y 2,7 millones de metros cúbicos respectivamente).



Gráfico n°3: Producción anual de madera aserrada en Chile
Fuente: *Elaboración propia – estadísticas INFOR.*

²¹ Boletín Estadístico n°183 “La industria del aserrío 2021”, INFOR, diciembre 2021.

De la madera aserrada reprocesada, en el año 2018, alrededor de un 57% (1,9 millones de metros cúbicos) se destinaron al mercado interno, representando, esta cifra, un 23% de la producción total del país²².

Por otra parte, es relevante identificar el uso de la madera reprocesada en Chile. Un estudio sobre la distribución del valor agregado en el *cluster* forestal de Suecia señala que el “70% del consumo interno de madera aserrada se utiliza para la construcción de edificios y casas, de los cuales solo el 12% va en forma de madera aserrada como tal y el resto, como mobiliario y accesorios”. En el gráfico n°4 se exhiben los usos de la madera aserrada destinada al reproceso en el país²³.

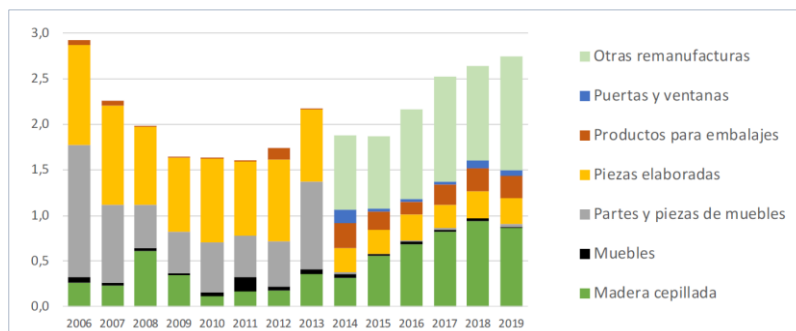


Gráfico n°4: Producción de madera aserrada destinada a reproceso según tipo de producto (millones de m3). Fuente: Elaboración en la industria del aserrío, INFOR - 2020.

Respecto de los precios en el mercado interno de la madera aserrada, en general, se aprecia que han ido al alza en los últimos diez años (Gráfico n°5). En el año 2020, debido a las cuarentenas, se produjo un alza significativa en la demanda, principalmente para realizar mejoras en las viviendas, y una disminución de la oferta por el cierre y/o paralización de aserraderos. También incide en el aumento de los precios la mayor liquidez en el país generada por los retiros de AFP y bonos Covid.

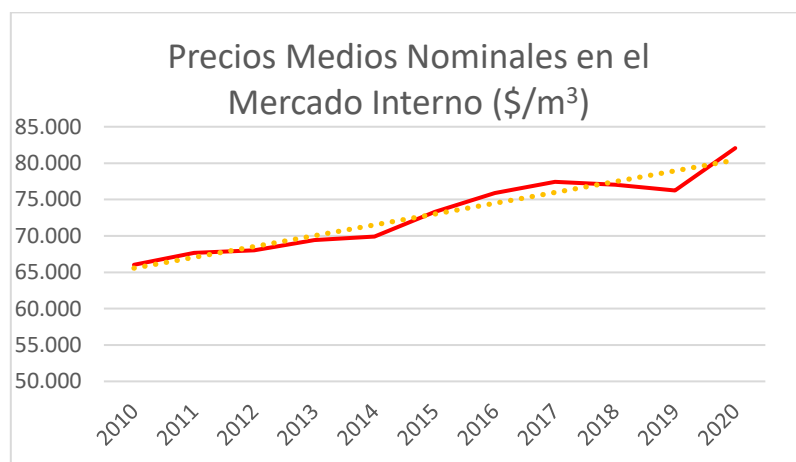


Gráfico n°5: Precios Medios Nominales en el mercado interno de madera aserrada de pino radiata, puesta en barraca (\$/m3). Fuente: Elaboración propia – estadísticas INFOR.

²² Informe de Exportaciones de productos elaborados de madera, INFOR, junio 2020.

²³ Elaboración en la Industria del Aserrío en Chile, INFOR, septiembre 2020.

Por otro lado, para la determinación del mercado potencial se analiza información respecto a la distribución de las viviendas habitacionales y permisos de edificación en el país. Para efectos del proyecto se definen las siguientes zonas en el país:

Zona	Regiones
Norte	Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama
Centro	Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Maule, Ñuble
Sur	Bío Bío, La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos
Austral	Aysén, Magallanes

De acuerdo con el Censo 2017, la población total del país es de 17,6 millones de habitantes y existen 5,5 millones de viviendas. Las regiones de la zona norte del país concentran un 7% de la población (1,45 millones de habitantes) y de las viviendas del país (406 mil). En el gráfico n°6 se puede observar cómo se distribuyen las viviendas a lo largo del país.

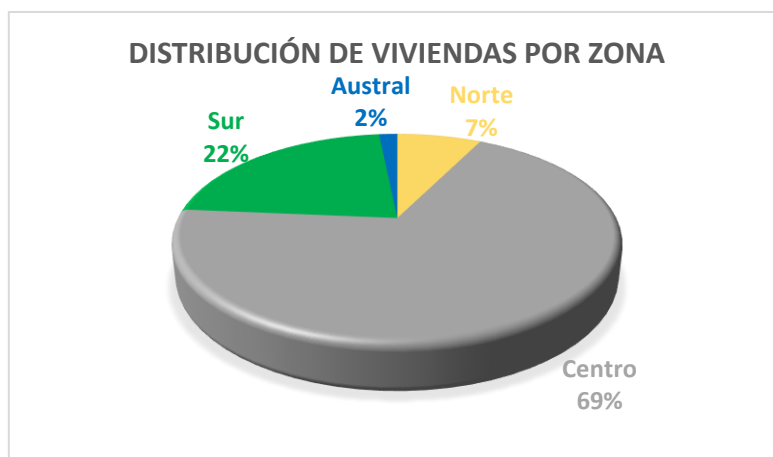


Gráfico n°6: Distribución de Viviendas por zona.
Fuente: Elaboración propia – Censo 2017.

Respecto de los permisos de edificación, de acuerdo con las estadísticas del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), los autorizados en la zona norte representan un entre un 7% y 8% del total país en los últimos años, llegando a una superficie de 1,1 millones de metros cuadrados en el año 2020. (gráfico n°7).

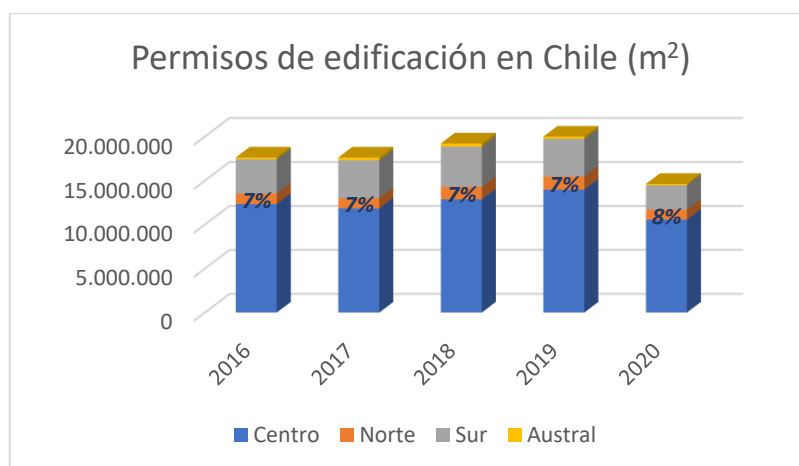


Gráfico n°7: Permisos de Edificación en Chile en m2.
Fuente: Elaboración propia – Estadística INE.

Por lo tanto, a partir de la información revisada en los párrafos precedentes, y considerando que la madera plástica que se comercializará es un sustituto de la madera natural aserrada con reproceso, se estima que el mercado potencial para este proyecto se encuentra en el orden de los 128.800 metros cúbicos (64.400 toneladas²⁴). Para esta determinación se considera que de la producción total de madera aserrada del país (8 millones de m³), un 23% (1,8 millones de m³) se comercializa en el país como madera reprocesada y, de este total, un 7% (según permisos de edificación) en la zona norte del país (128.800 m³).

9.3.3 Disponibilidad de materia prima

Dependiendo de su origen, los residuos se clasifican en Residuos No Peligrosos Industriales, Residuos No Peligrosos Municipales, Residuos Peligrosos y Lodos.

De acuerdo con el “*Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente*” del año 2021 publicado por el Ministerio del Medio Ambiente, en el año 2019 se declararon, a nivel nacional, cerca de 20 millones de toneladas de residuos, de los cuales un 14% (2,8 millones de toneladas) se generaron en la zona norte definida en este proyecto. De acuerdo a su origen, el 67% corresponde a residuos industriales, el 24% a residuos municipales, el 9% a residuos peligrosos y el 0,3% a lodos provenientes de plantas de tratamiento (gráfico n°8).

²⁴ Densidad de la madera = 500 Kg/m³.



Gráfico n°8: Residuos Zona Norte según su origen.
 Fuente: Elaboración propia – Estadística Ministerio del Medio Ambiente.

En cuanto a los residuos industriales y municipales declarados, sólo un 5% del total son valorizados y el 95% restante es destinado en rellenos sanitarios, basurales, vertederos u otros (gráfico n°9). En el caso de los residuos municipales casi la totalidad de lo que se genera se elimina, sólo un 0,2% se valoriza, mientras que en el caso de los residuos industriales este porcentaje es superior llegando a un 7%, sin embargo, sigue siendo baja la proporción de residuos que se valorizan.

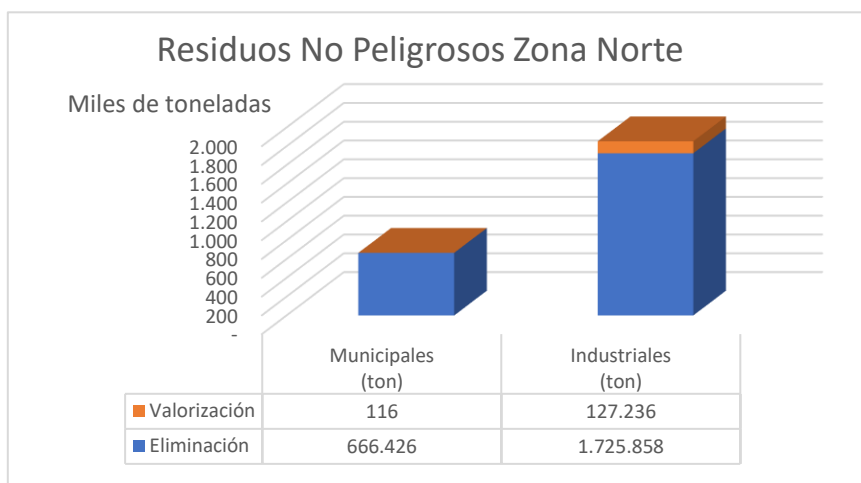


Gráfico n°9: Residuos No Peligrosos Zona Norte.
 Fuente: Elaboración propia – Estadística Ministerio del Medio Ambiente.

En relación a los residuos municipales, se toma como referencia la caracterización realizada por la consultora medioambiental Amphos 21 el año 2013²⁵ en la región de Tarapacá cuyos resultados se detallan en la tabla n°2. Se asume que esta caracterización se replica en las otras regiones que conforman la zona norte.

²⁵ Estudio Diagnóstico del Plan Regional de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Región de Tarapacá, Amphos 21, agosto 2013.

Tabla n°3: Caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la región de Tarapacá

Fuente: *Elaboración propia.*

Tipo de residuo	%	Tipo de residuo	%	Tipo de residuo	%
Metal	1%	Vidrio	3%	Material eléctrico	1%
Mat. Orgánica	43%	Textil	12%	Madera	2%
Plástico	17%	Pañales	4%	Cerámica	0%
Cartón/papel	17%	Pilas y baterías	0%		

En conclusión, los residuos de plásticos generados en la zona norte, provenientes de residuos municipales, se estiman en alrededor de 112 mil toneladas al año.

Por otro lado, respecto de los residuos no peligrosos industriales, para su caracterización se utiliza la información declarada a través del Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) del Ministerio de Medio Ambiente.

En el año 2019, aparecen 247 declarantes en la zona norte con un total de 1,8 millones de toneladas al año. En este análisis se definen tres categorías para realizar la caracterización de los residuos industriales: Plásticos, No plásticos y Residuos tipo municipales – domésticos. En el gráfico n°10 se muestra la caracterización de los residuos industriales en la zona norte.

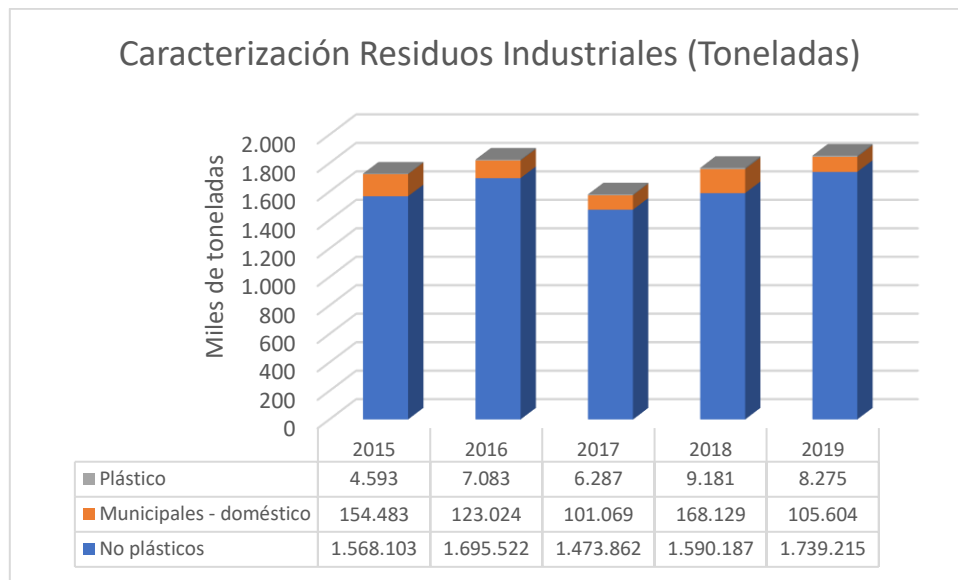


Gráfico n°10: Caracterización de los Residuos Industriales Zona Norte.

Fuente: *Elaboración propia – Estadística SINADER.*

En el caso de los plásticos, se declara que un 39% de ellos se destinan para valorización, es decir, se venden o se envían a plantas de reciclaje o de pretratamiento de residuos, mientras que el 61% restante se elimina en vertederos, rellenos sanitarios, basurales u otro.

En el caso de los residuos municipales - domésticos, sólo el 0,2% de ellos se destinan para valorización. El 99,8% restante se elimina como los residuos municipales. Siendo así, se considera la caracterización utilizada para este grupo, por lo que, en este caso se estima que equivale a 18.000 toneladas al año aproximadamente.

Considerando la información anterior, los residuos de plásticos generados en la zona norte provenientes de los residuos industriales se estiman en alrededor de 26 mil toneladas al año.

Finalmente, se estima un universo de residuos plásticos disponibles en la zona norte de cerca de 138 mil toneladas al año, sin embargo, en la actualidad sólo un 2% se gestiona para ser valorizado (3 mil toneladas aproximadamente).

En cuando a la determinación de los tipos de resinas que se encuentran disponibles en la zona norte, se considera la composición del plástico reciclado en el año 2020²⁶ la que se detalla en la tabla n°3 según el origen del residuo.

Tabla n°4: Tipos de resina recicladas según su origen

Fuente: ASIPLA.

Tipo	Origen	
	Domiciliario	Industrial
PE/PP	20%	82%
PET	80%	14%
PVC	0%	2%
PS	0%	1%
Otros	0%	1%

Por lo tanto, y en base a las estimaciones de residuos plásticos disponibles en la zona norte, se podría disponer de alrededor de 44 mil toneladas de polietileno y polipropileno que son los principales tipos de resinas que se utilizan en la actualidad para la fabricación de madera plástica (tabla n°4).

Tabla n°5: Estimación de disponibilidad de tipos de resina zona norte

Fuente: Elaboración propia

Tipo	Domiciliario	Industrial	112.062	26.227	138.290
			Domiciliario (T)	Industrial (T)	TOTAL (T)
PE/PP	20%	82%	22.412	21.506	43.919
PET	80%	14%	89.650	3.672	93.322
PVC	0%	2%	-	525	525
PS	0%	1%	-	262	262
Otros	0%	1%	-	262	262

Si consideramos la tasa de reciclaje y/o recolección que existe en la actualidad en la zona (2,4%), el volumen de materia prima disponible podría llegar a estar alrededor de las 1.070 toneladas al año.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, el volumen disponible de residuos plásticos deberá ser cada vez mayor en conformidad con lo establecido en la ley REP.

²⁶ 2° Estudio sobre reciclaje de plásticos en Chile, Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile, ASIPLA, diciembre 2021.

9.4. Conclusiones del Análisis del Entorno

A partir de los análisis y entrevistas realizadas en este capítulo se concluye que, en general, existen condiciones favorables para el desarrollo del proyecto de una planta de reciclaje en la región de Tarapacá.

Si bien el entorno político del país presenta incertidumbre, los objetivos en cuanto al cuidado del medio ambiente no se ven en desmedro, al contrario, es un tema sumamente relevante. Por su parte tanto el entorno social, ecológico y legal presentan condiciones favorables para el desarrollo del proyecto. Otro de los efectos positivos que se visualizan es la no existencia en la región de plantas de reciclaje de plásticos, lo que genera pocas amenazas y grandes oportunidades al ser pionera en la zona.

Las principales dificultades que se aprecian recaen, principalmente, en las condiciones del entorno económico actual y la obtención de materia prima en los primeros años. Las bajas proyecciones de crecimiento de la economía nacional y la incertidumbre que genera el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania para la economía mundial suponen dificultades para las inversiones necesarias para el negocio.

Por su parte, el mercado de la madera plástica experimenta un fuerte desarrollo a nivel mundial, sin embargo, en Chile aún existen pocos participantes los que se encuentran en la zona centro y sur del país los que comercializan, además de vigas, postes y tablas, productos elaborados con madera plástica, como son muebles (sillas, mesas de terrazas principalmente) y otros artículos.

Por otro lado, la madera plástica es un sustituto de la madera natural aserrada, principalmente la de reproceso que es la que se utiliza para confección de otros productos (muebles, pérgolas, quinchos, etc.). Respecto de este producto, se observa que el mercado es relativamente estable, bordeando los 2 millones de metros cúbicos al año en el país y se estima que en la zona norte alcanza los 128.800 metros cúbicos al año, definiendo este volumen como mercado potencial o en el que se tendrá presencia.

Si bien el mercado de la madera plástica prevé buenas expectativas, aún existe dificultad en cuanto a la obtención de la materia prima necesaria ya que aguas arriba de la cadena de suministros no existe la suficiente capacidad. Además, de acuerdo con las entrevistas realizadas, se debe generar un cambio en la cultura de los generadores, ya que aún muchos de ellos consideran que hacer gestión respecto de los residuos no genera valor. Si bien la entrada en vigencia de la Ley REP fomenta la segregación y reciclaje del plástico, entre otros materiales, las metas para las empresas productoras son a largo plazo, por lo que la obtención de materia prima en los primeros años de operación de la planta podría tener dificultades.

Finalmente, se concluye que, en la zona norte, que es donde se proyecta el negocio, existen residuos disponibles suficientes para la realización del proyecto, sin embargo, se visualiza que la gestión previa a la llegada a la planta, es decir, la recolección, segregación y pretratamiento no está lo suficientemente desarrollada en la zona, siendo esto un punto extremadamente crítico para el proyecto.

10. MODELO DE NEGOCIO

10.1. Bases del modelo

La base de este modelo de negocios es la Economía Circular generando oportunidades de empleo local, desarrollo de la industria del reciclaje, ya que fomenta la incorporación de nuevos actores aguas arriba, y reducción de residuos que se depositan en rellenos sanitarios, vertederos o, simplemente, en los océanos.

En la figura número 3 se pueden apreciar las diferencias entre un modelo de economía circular y otros modelos existentes.

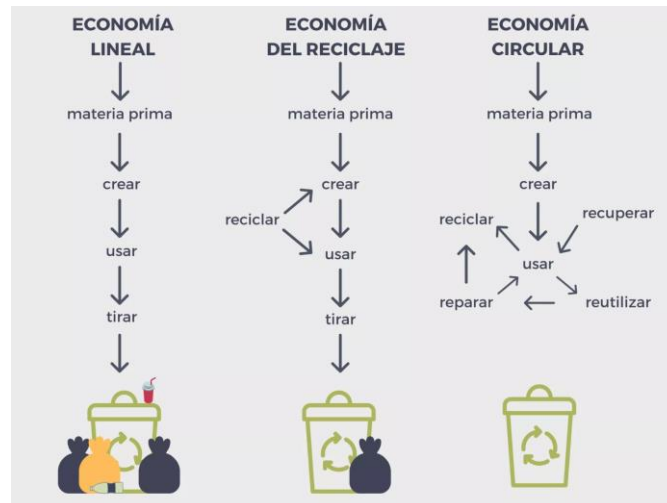


Figura n°3: Flujos en los distintos modelos económicos

Fuente: yattay.org

Como se indica en capítulos anteriores, la economía circular genera *beneficios económicos* (crea riqueza equilibrada, genera empleo, reduce gastos e inversiones, reorienta la producción de los países), *ambientales* (disminuye el uso de recursos y energía, reduce la generación de residuos, maximiza los beneficios medioambientales), y *sociales* (cambio de hábitos de consumo, crea conciencia, equilibra la sociedad con la economía y el medioambiente), los que se encuentran en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)²⁷ planteados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). En este modelo de negocios se consideran, específicamente, los siguientes ODS:

ODS 9: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación”.

ODS 11: “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”.

ODS 12: “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”.

²⁷ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible>.

10.2. Lienzo de Canvas









<p>Socios Claves </p> <ul style="list-style-type: none"> Recolectores y gestores de residuos de la zona norte del país Municipios de la zona norte del país Empresas de gestión de residuos Empresas generadoras de residuos plásticos de la zona norte del país Secretarías Ministeriales (Minería, Medioambiente, Vivienda y Urbanismo, Trabajo) y entidades relacionadas 	<p>Actividades Claves </p> <ul style="list-style-type: none"> Gestión con proveedores, generadores y gestores para obtener la materia prima Gestión con empresas de gestión de residuos Producción Relaciones comerciales clientes Marketing 	<p>Propuesta de valor </p> <p>Material de construcción eco-amigable, duradero y de baja mantenimiento, similar a la madera natural.</p> <p><u>Eco-amigable:</u> 100% reciclada y reciclable Menos residuos en botaderos Menos tala de árboles</p>	<p>Relaciones con clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> Ferias y eventos Ruedas de negocios en congresos Visitas directas/asistencia personal Redes sociales Publicidad en medios locales Medios especializados Contacto a través de página web 	<p>Segmento de clientes </p> <ul style="list-style-type: none"> Empresas que construyan edificios y viviendas modernas y sustentables en la zona norte del país. Fabricantes de muebles a medida de la zona norte del país
<p>Estructura de costos</p> <ul style="list-style-type: none"> Costos de administración y ventas Costos de mano de obra Costos de operación Costos de adquisición de materia prima 	<p>Recursos clave </p> <p><u>Físicos:</u> - Instalaciones de planta de proceso y almacenamiento</p> <p><u>Tecnológicos:</u> - Equipos especializados</p> <p><u>Intelectuales:</u> - Desarrollo de fórmula de mezcla de plásticos</p> <p><u>Humanos:</u> - Personal capacitado de operaciones</p> <p><u>Económicos:</u> - Financiamiento inicial</p>	<p><u>Duradero:</u> El plástico se degrada en más de 400 años</p> <p><u>Baja mantención:</u> Requiere mucho menos mantención que la madera natural</p> <p><u>Similar a la madera natural:</u> Mismo aspecto Misma forma de trabajarla</p> <p><u>Sello Verde</u> en productos confeccionados con madera plástica y para empresas generadoras</p>	<p>Canales </p> <p><u>Directos:</u> - Venta online a través de página web y correo electrónico - Venta presencial en sala - Vendedores especializados</p>	<p>Fuentes de ingreso </p> <ul style="list-style-type: none"> Venta de unidades de madera plástica en los distintos formatos disponibles en pesos chilenos Formas de pago: vía Transbank, transferencias electrónicas y en efectivo

Figura n°4: Lienzo de Canvas
Fuente: elaboración propia

10.3. Propuesta de valor

Material de construcción eco-amigable, duradero y de baja mantención, similar a la madera natural.

Es *eco-amigable* debido a que es un producto 100% reciclado y reciclable. Su fabricación colabora con la reducción de residuos depositados en mares, vertederos y rellenos sanitarios. También contribuye a la disminución de la tala de árboles.

Es *duradero* ya que está confeccionado de plástico, material que tarda entre 450 y 700 años en descomponerse.

Tiene *bajo mantenimiento* ya que, al estar confeccionado por plásticos, no se deteriora o pudre como la madera natural.

Es *similar a la madera natural* en cuanto a su aspecto y forma de trabajar lo que permite utilizarla en aplicaciones similares.

Otorga un *sello verde* en los productos confeccionados con madera plástica, lo que cada vez es más valorado en la sociedad.

De forma adicional, es importante destacar que mejora la imagen de las empresas generadoras y valor de la marca al declararse partícipes de iniciativas de reciclaje y les permite tener una trazabilidad de sus residuos.

10.4. Segmento de Clientes

Los segmentos objetivos son definidos en base, principalmente, a las características del producto, (su “sello verde” y su bajo mantenimiento). También se consideran variables referentes a los usuarios del producto, a la ubicación geográfica y a los beneficios o ventajas buscadas por los potenciales clientes.

En base a lo anterior, se definen los siguientes segmentos de clientes:

- Empresas constructoras que realicen edificaciones y viviendas sostenibles en la zona norte del país.
- Empresas fabricantes de muebles de uso urbano y a medida presentes en la zona norte del país.

10.5. Relaciones con Clientes

Los mecanismos de relacionamiento con el cliente que se utilizarán en el modelo de negocios son:

- Ferias y eventos organizadas por diversas instituciones, presenciales u online, en que se pueda exponer el producto, sus características y usos. Ejemplos de ferias y eventos son: Expomin, Expoconstruye, Exposoluciones, Congresos de Minería, entre otros. Generalmente este tipo de eventos incorpora, en su organización, ruedas de negocios para fomentar el relacionamiento entre proveedores de distintos rubros. Consisten en “mini reuniones” de presentación que no exceden más allá de los treinta minutos.
- Visitas directas a clientes y asistencia personal a través de equipo comercial.

- Utilización de redes sociales (Instagram, Facebook, LinkedIn, etc.) para realizar contacto y comunicación con clientes.
- Contacto a través de página web propia. Incluye formulario de contacto electrónico, recibir de llamadas, pedidos telefónicos, correos electrónicos, etc.
- Publicidad en medios locales como son emisoras de radios y periódicos.

En este punto, será de suma importancia el involucramiento del gerente general y del personal de ventas en la gestión, de manera de lograr generar las relaciones comerciales (ventas del material) que aseguren los ingresos para el negocio. Deberán tener una activa participación en reuniones, visitas y presentaciones del producto promoviendo los atributos que se señalan en la propuesta de valor y mostrando los beneficios que traerá su utilización para los clientes, los que van más allá del material en sí: *“La utilización de nuestro producto en su cadena de valor generará una imagen de su empresa comprometida con el cuidado del medio ambiente, lo que será de gran valor para su marca y le generará una imagen sustentable ante la comunidad”*. Lo anterior, aunque es difícil de cuantificar, es cada vez más valorado por la industria.

10.6. Canales

Se consideran los siguientes canales directos:

- Venta online a través de página web propia
- Venta a la distancia a través de correo electrónico o venta telefónica
- Venta presencial en sala ubicada en la planta. Se contará con muestras de los productos para que los clientes puedan ver las características de este.
- Vendedores especializados que realicen visitas presenciales y presentaciones a potenciales clientes.

10.7. Fuentes de Ingreso

La fuente de ingreso proviene directamente de la venta de unidades (tablas, vigas y postes) de madera plástica en los distintos formatos comercializados, en pesos chilenos.

10.8. Recursos Claves

Físicos: instalaciones de planta productiva, equipos específicos para el proceso de fabricación (extrusora, molino, entre otros), instalaciones de oficinas administrativas y de almacenamiento de producto terminado.

Tecnológicos: equipos especializados para la fabricación de los perfiles de madera plástica, los cuales se describen en el plan de operaciones y se detallan en el Anexo E. Se destaca dentro de ellos la máquina extrusora que es el corazón del proceso. En ella el material, ya molido y mezclado, se derrite formando una “pasta” que pasa por un tornillo siendo inyectado finalmente en un molde con la forma de cada perfil. En la figura n°2 se muestra un esquema del proceso de extrusión.

Intelectuales: obtención de la mezcla óptima de tipos de plásticos a utilizar debido a las características térmicas de cada uno. De acuerdo con la información entregada por algunas de las empresas presentes en el mercado, el desarrollo de la “mezcla perfecta” es un factor crítico en el rendimiento y calidad de la producción.

Humanos: considera equipo de operaciones, administración y ventas. Dentro del equipo de operaciones, se considera personal capacitado en el manejo del equipamiento a utilizar.

Económicos: se requiere financiamiento para iniciar la puesta en marcha del negocio, principalmente para inversiones en equipamiento e instalaciones.

10.9. Actividades Claves

Las actividades claves del negocio tienen relación con:

Gestión con proveedores, gestores y generadores de residuos de plástico de la zona para la obtención de la materia prima a utilizar.

Generación de alianzas con empresas de asesoría en gestión de residuos que prestarán el servicio a las empresas generadoras y municipios en caso de ser necesario.

Desarrollo del proceso productivo para el negocio. Esta actividad incluye la determinación y evaluación cada una de sus etapas y sus rendimientos.

Relacionamiento comercial y social con clientes que permitan crear relaciones de confianza y de largo plazo.

Gestión con distribuidores de la zona generando alianzas. Además de las relaciones comerciales, se considera la realización de proyectos en conjunto que permitan visibilizar el producto (como programa “hágalo usted mismo” de Sodimac).

Marketing para posicionamiento de la marca.

10.10. Socios Claves

Recolectores y gestores de residuos presentes en la zona norte del país. Si bien, en la actualidad no existe una cantidad importante de empresas dedicadas a estas actividades, se estima que los participantes en esta industria aumentarán de acuerdo con lo identificado en el análisis PESTEL del capítulo anterior. Por lo demás, el desarrollo de la planta de reciclaje contribuirá al desarrollo.

Los municipios, en general, tienen importantes desafíos en cuanto a gestión sustentable de residuos domiciliarios. Son un ente clave para acercarse a la comunidad y fomentar la segregación de residuos.

Empresas generadoras de residuos de plástico. Como se ha mencionado en capítulos anteriores, la ley REP fomenta el reciclaje y aumenta las exigencias medioambientales para las empresas productoras, por lo que deben buscar alternativas para incorporar en sus sistemas de gestión.

Empresas locales de gestión de residuos que prestan servicios a las empresas generadoras de la zona. Es importante generar alianzas con ellas para lograr la creación de relaciones de cooperación y de largo plazo con los que serán, finalmente, los principales proveedores en el modelo de negocios.

Empresas distribuidoras de materiales de construcción presentes en la zona norte del país. Dentro de este grupo se consideran tanto las empresas locales (como ferreterías “de barrio”) y grandes tiendas como son el caso de Sodimac, Easy y Construmart.

Otros socios claves son las subsecretarías regionales de gobierno, y otras entidades relacionadas que tienen, dentro de sus programas de trabajo, el desarrollo y fomento de actividades relacionadas con el cuidado del medioambiente y la vinculación entre comunidad e industria.

10.11. Estructura de Costos

La estructura de costos está conformada por:

Costos de abastecimiento: considera, principalmente, los costos asociados a la adquisición de materia prima.

Costos de administración y ventas: incluye publicidad y promoción, patentes comerciales, impuestos, servicios (agua, telefonía, internet, etc.), materiales de oficina, remuneraciones de personal administrativo y de ventas y gastos asociados a la gestión de ventas.

Costos de mano de obra: incluye remuneraciones, imposiciones y leyes sociales de personal de operaciones (seguros, asignaciones, colación, aguinaldos, etc.)

Costos de operación: incluye costo de abastecimiento de materia prima, gasto en electricidad de la planta, mantenciones, depreciación de los activos, otros costos directos de producción.

10.12. Conclusiones del Modelo de Negocios

El modelo de negocios que se plantea tiene su base en la Economía Circular ya que considera la reinserción de los residuos de plástico en la economía. Otorga una nueva alternativa para empresas y particulares que buscan soluciones que aporten a la gestión de sus residuos debido a las, cada vez más fuertes, exigencias legales y sociales.

Por su parte, el desarrollo de este modelo se alinea con los ODS, principalmente con los relacionados con la economía responsable y sostenibilidad, y será un aporte a la obtención de las metas que se plantean en ellos.

Dentro de las fortalezas del modelo se destaca la generación de nuevos participantes en la economía ya que fomenta el desarrollo de la industria del reciclaje la cual aún se encuentra poco desarrollada en la zona y que se ve impulsada, además, por normativas como la Ley REP.

De forma adicional, es importante destacar que genera nuevas oportunidades laborales locales y, por lo tanto, aporta para el desarrollo de la región.

Las fortalezas o beneficios señalados anteriormente son de gran interés para las autoridades de la región, por lo que se espera que sean un socio importante para el negocio.

Otro punto para destacar es el que respecta a la imagen de empresa con “sello verde”, tanto para las generadoras de residuos como para los clientes del negocio que comercializarán productos confeccionados con un material 100 % reciclado.

Es importante mencionar que una de las principales actividades claves del modelo, es la gestión con empresas generadoras de la zona para la obtención de la materia prima. Se considera un trabajo en conjunto con ellas, de largo plazo, para lograr la separación en origen del material ofreciendo un servicio de asesoría (externo) que se ajustará a las operaciones particulares de cada una de ellas.

11. PLAN DE OPERACIONES

11.1. Caracterización de la materia prima

En primer lugar, y conforme a las entrevistas realizadas con actuales participantes en la industria, se define que la materia prima que se utilizará para la elaboración del producto final corresponde a los residuos de plásticos de tipo polipropileno (PP) y polietilenos de alta y baja densidad (HDPE y LDPE). Lo anterior se justifica ya que tienen rangos de temperatura de fusión similares (Anexo C), lo que es una variable importante en el proceso.

Para poder determinar los requerimientos de cada tipo de plástico, se toma como supuesto que la mezcla a utilizar será de 70% PP, 15% HDPE y 15% LDPE. De la misma forma que el punto anterior, la distribución propuesta nace de la información recolectada en las entrevistas que se realizaron. Todos los participantes indicaron que se utiliza en mucha mayor proporción PP, luego HDPE y finalmente LDPE, sin embargo, y como es de toda lógica, no fue posible obtener la composición exacta de la mezcla que se utiliza en la actualidad puesto que es un desarrollo interno de cada uno de ellos. En la práctica, se deberá realizar pruebas de ensayo para la determinación final.

11.2. Gestión de abastecimiento

Para la obtención de los residuos plásticos necesarios para la operación de la planta, se considera la generación de alianzas con empresas generadoras y municipios de la zona entregando una alternativa de disposición final para sus residuos de plástico incorporándonos, como un socio clave, en sus sistemas de gestión. Lo anterior se sustenta en la necesidad, por parte de estas entidades, de reducir la cantidad de residuos depositados en vertederos y/o rellenos sanitarios conforme a las, cada vez más altas, exigencias legales y que tienen relación con el desarrollo sostenible y el impacto que cada una de ellas genera en la comunidad.

En entrevista realizada al gerente de operaciones de la empresa ABC²⁸, en el mes de junio del año 2022, se expresa el desafío que mantienen como compañía en lo que respecta a la gestión de residuos. Actualmente, con una dotación de 1500 trabajadores, generan en promedio 160 toneladas de residuos al mes, los cuales son depositados en un 100% e vertederos autorizados de la región, con un costo promedio mensual de alrededor de seis millones de pesos. De estas 160 T mensuales, alrededor de 10 T corresponden a residuos de plásticos, sin embargo, hasta el momento son depositadas, de igual manera, en vertedero debido a que no existe una empresa que compre el material en la zona, sólo lo reciben pero esto tiene costo. Si bien se podría generar un ahorro, los esfuerzos que se deben realizar para lograr la “calidad” que aceptan los gestores existentes en la región (mayor gasto de mano de obra para segregación adecuada), no compensan en potencial ahorro, por lo tanto, no existe incentivo para mejorar la gestión interna. Actualmente se encuentran en permanente búsqueda de alternativas que contribuyan, por una parte, a generar ahorros en relación a los costos de disposición final, y por otra, a reducir la cantidad que declaran a las autoridades. Han realizado algunas gestiones puntuales con empresas de reciclaje que tienen ubicación en la región metropolitana, Reciclen Spa específicamente, con los cuales lograron dar

²⁸ Se reserva el nombre real de la empresa por motivos de confidencialidad en la publicación de la información

disposición final a cerca de 22 toneladas de mermas de films, generadas por el cambio de razón social de la empresa, obteniendo un ingreso neto de alrededor de siete millones de pesos en el mes de agosto del presente año. Aunque el resultado de esta gestión fue beneficioso, continúan en búsqueda de alternativas y, al consultarles por su apreciación de tener una alternativa local, manifiestan gran interés, indicando su disposición para generar acuerdos comerciales (contratos o convenios) con la finalidad, además, de potenciar emprendimientos locales.

En entrevista con Carla, encargada de Comunicaciones y Relaciones con comunidades de una empresa minera de la región que mantiene un importante relacionamiento con caletas vecinas a la faena, manifiesta que el modelo de negocios presentado, además de generar una solución en lo que respecta a la gestión de residuos, podría ser de utilidad en el desarrollo de nuevas oportunidades laborales para los habitantes de las caletas *“podríamos entregar parte de nuestros residuos a las juntas vecinales de las caletas y entrenar a los habitantes para que los segreguen y sean un proveedor para tu negocio... mejoramos nuestra imagen como empresa que se preocupa del medioambiente y además ayudamos a generar una nueva fuente de ingresos para las caletas”*.

Por otro lado, en entrevista con actual gestor de residuos de la región, Recynor, el dueño informa que, en promedio, realizan pretratamiento (compactación principalmente) de alrededor de 20 toneladas mensuales de residuos plásticos, principalmente del tipo PET y en mayor proporción son de origen domiciliario. Actualmente cobran por el servicio de recepción de residuos, argumentando que ellos lo deben volver a tratar (enfardar) para transportarlo a plantas de disposición final y el costo de flete de traslado a Santiago está por sobre 1 millón de pesos por cada viaje. El mayor porcentaje de estos residuos son de origen domiciliario. En palabras del dueño *“tener una alternativa de disposición final en la región sería un gran beneficio para la comunidad y generaría incentivo para que los generadores mejoren sus procesos de segregación en origen”*. Bajo su apreciación, las normativas ayudan bastante en lo que se refiere a la gestión de residuos por parte de las empresas, sin embargo, aún existe una brecha en cuanto a la gestión, siendo una de las barreras la distancia y los trámites aduaneros para poder dar disposición final fuera de la región, por lo tanto, considera que el tener una alternativa local, que facilite la gestión, sería un gran aporte y, probablemente, para ellos, como gestores, permitiría mejorar la oferta de servicio a las empresas.

Tanto las empresas generadoras como los municipios mantienen contratos de gestión de residuos con otras empresas participantes en el mercado, las que cumplen con las funciones de recolección in situ de los residuos, su almacenamiento temporal y gestionan su disposición final en sitios autorizados por el servicio de salud de Chile.

Conforme a lo anterior, y dado que para el modelo de negocios planteado es esencial que las empresas generadoras presentes en la zona realicen la separación de los residuos plásticos en origen para luego ser entregados en la planta, se realizarán visitas en terreno a cada una de las instalaciones de manera de coordinar, en conjunto con sus empresas de gestión de residuos in situ, la forma correcta de manejo de sus residuos plásticos, de acuerdo a las operaciones propias de cada una de ellas. De acuerdo a la información obtenida de las entrevistas realizadas a empresas generadoras mencionadas anteriormente, es posible afirmar que en la actualidad realizan gestiones al interior de sus organizaciones para segregar plásticos, cartones, papeles, etc., sin embargo, en el caso de los plásticos, no han desarrollado una segregación más en detalle (por tipo), por lo

que este acompañamiento es necesario para la obtención de la materia prima necesaria para el proceso.

Las alianzas comerciales que se mencionan en los párrafos precedentes se establecerán mediante contratos comerciales que establezcan claramente la forma en que serán recepcionados los materiales en la planta recicladora y el precio de compra de ellos. Los materiales deberán llegar en fardos o sacos correctamente clasificados, sin embargo, y para asegurar la correcta recepción de la materia prima, se considera un proceso de validación del material (control de recepción) el que tiene como fin determinar el contenido de contaminación en ella siendo considerado como tal todo aquel material que no cumpla con las exigencias descritas en los acuerdos previos. Siendo así, sólo se cancelará al proveedor el volumen correctamente recepcionado y en las condiciones solicitadas, y se generará el correspondiente certificado de disposición final sólo por este volumen de material. Además, se traspasará el correspondiente costo de disposición final distinta de estos materiales no aptos para nuestro proceso, lo cual estará incorporado en el respectivo contrato comercial.

Se considera además participar en programas con municipios, juntas de vecinos, fundaciones y organizaciones para concientizar a la comunidad en general en el cuidado del medioambiente y que fomenten la correcta segregación de residuos tanto domiciliarios como en distintos centros educativos. En visita realizada al colegio Bajo Molle de la ciudad de Iquique, se observa la existencia de puntos limpios en patios del establecimiento. Al igual que en el caso de las empresas generadoras, al consultarle a profesores del establecimiento, no se realiza una segregación por tipo de plástico, pero sí fomentan en sus alumnos el reciclaje. Además, mencionan que sería interesante para ellos ver que su colegio tenga infraestructura construida en madera plástica generada con los propios residuos que ellos mismos separan de manera correcta (limpios y por tipo) lo que, además, compartirían en sus hogares, generando así una “comunidad” de recicladores.

En conversación con Marlene, directora de la ONG Manito Verde de la ciudad de Iquique, señala que tendría interés en ser parte del proyecto incorporando en sus actividades capacitación para la comunidad en lo que respecta a la segregación de residuos de plásticos. Hoy en día tienen una amplia gama de actividades relacionadas con el fomento del cuidado del medioambiente. Gracias a sus gestiones lograron convertir un sitio eriazo que se había convertido en un microbasural en Alto Hospicio en un Ecoparque, habitualmente realizan llamados para limpieza de playa, en coordinación con el municipio de Iquique y talleres comunitarios. *“Acabamos de finalizar el proyecto de “Líderes ambientales: niños, niñas y jóvenes en acción” en el cual vimos temas como problemática textil, lombricultura, cuidado del agua y conciencia medioambiental, y tu planta hubiese quedado pintada en el programa”.*

De forma adicional, en entrevista con el director de medioambiente de la Ilustre Municipalidad de Iquique, se evidencia que tienen un fuerte desafío y metas orientadas a lograr una comunidad más sustentable y comprometida con el cuidado del medio ambiente por lo que están en constante búsqueda de alternativas para trabajar directamente con instituciones educacionales y juntas de vecinos de manera mancomunada en lo que respecta a gestión de residuos.

El material proveniente de este tipo de programas, es decir, que no está asociado a contratos comerciales como los que se generan con las empresas de la zona, de igual forma será sometido a control de recepción y se realizará descuento en el precio de compra de acuerdo a la cantidad de material no apto para nuestro proceso productivo.

En el caso de recepción de material no adecuado para la planta, este será entregado a empresas gestoras de la zona que puedan darle la correcta disposición final en sitios autorizados (centros que reciban material distinto al que procesa la planta y/o vertederos autorizados).

Por otra parte, se considera que el servicio de retiro y traslado de los residuos desde cada instalación será de responsabilidad de los generadores de la zona.

11.3. Descripción del proceso productivo

El proceso se divide en dos etapas generales. La primera abarca la recepción y preparación de la materia prima (plásticos) y la segunda corresponde al proceso productivo propiamente tal.

I. Recepción y preparación de la materia prima: esta etapa contempla desde la recepción y almacenamiento de los distintos plásticos hasta la preparación de la mezcla que se utilizará para el proceso productivo.

En la figura n°5 se muestra el diagrama de flujo de esta etapa.

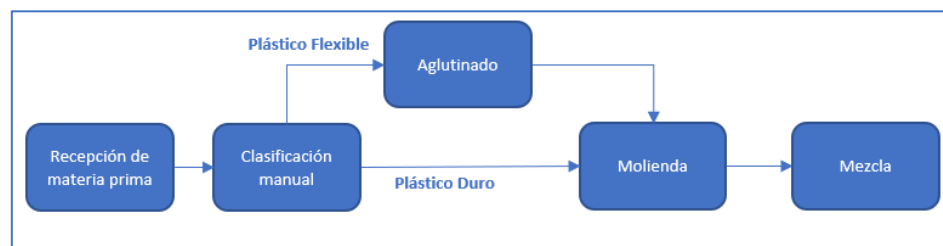


Figura n°5: Diagrama de flujo Recepción y Preparación de la materia prima
Fuente: *Elaboración propia*

A continuación, se describen las principales actividades relacionadas a esta etapa las cuales son desarrolladas cada una de forma independiente y de forma paralela a otros procesos.

1. Recepción de materia prima:

El proceso se inicia con la recepción de la materia prima la cual llegará a la planta mediante camiones, contratados directamente por los generadores de residuos, debidamente autorizados por el servicio de salud para el traslado de residuos, los que serán gestionados y operados por terceros.

Cada carga, al llegar a la planta, deberá presentar la documentación correspondiente que indique el tipo de material, su procedencia y la cantidad que será entregada (guía de despacho). La carga será inspeccionada de forma visual para verificar su condición de entrega.

Una vez aprobada la recepción, el material será descargado en la zona almacenamiento destinada para la materia prima.

2. Clasificación manual de materia prima:

Luego de recepcionados los plásticos en la planta, se procederá a realizar una nueva revisión y separación por tipo (plásticos duros o blandos) y tonalidades con el fin de preparar de manera óptima la mezcla que se utilizará en el proceso productivo de los perfiles propiamente tal. La separación por tonalidades es importante para generar perfiles lo más estándares en tonalidad.

3. Aglutinado:

En el caso de los plásticos flexibles, principalmente los del tipo LDPE (bolsas plásticas), se incluye un proceso previo a la molienda que consiste en el aglutinamiento del material con el fin de compactarlo. En este proceso, el plástico es triturado por cuchillas mientras se mantiene en movimiento. La fricción de los fragmentos contra la pared del equipo rotativo provoca un aumento de temperatura con lo cual se forma una masa plástica.

La máquina aglutinadora contiene un sistema de cuchillas fijas y otras móviles que rotan arrastrando la película plástica y, debido a la fricción que se genera por ellas (cuchillas), el plástico se calienta y se vuelve viscoso. Para mantener la temperatura del sistema, se adiciona agua durante el proceso. Después de un tiempo, la “masa” de plástico se convierte en pequeñas “bolitas más duras” (plástico aglutinado).

4. Molienda:

Mediante un molino, se realizará la reducción de tamaño necesaria para conseguir escamas de cada uno de los tipos de plásticos (PP, HDPE y LDPE) las que serán almacenados en zonas distintas con el fin de mantener de forma separada las calidades de cada uno.

5. Mezcla:

Finalmente, las escamas de plástico serán mezcladas o combinadas en las proporciones que antes se indicaron (70%, 15% y 15%) en el mezclador teniendo en cuenta las tonalidades de color de estos.

En esta etapa se genera una mezcla homogénea lista para entrar a la etapa de producción de los perfiles.

II. Producción de perfiles: esta etapa contempla desde la alimentación de la mezcla a la extrusora, hasta el almacenamiento del producto final.

En la figura n°6 se muestra el diagrama de flujo de esta etapa.

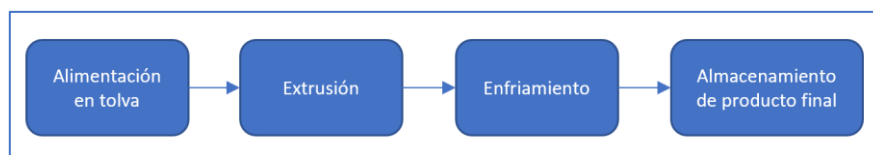


Figura n°6: Diagrama de flujo Fabricación de perfiles
Fuente: *Elaboración propia*

A continuación, se describen las principales actividades relacionadas a esta etapa las cuales se encuentran en serie, es decir, se genera un proceso continuo de operación. Incluye las actividades de alimentación, extrusión, enfriamiento de los perfiles y finalmente el almacenamiento de ellos.

1. Extrusión:

En esta etapa, a través de una tolva, se alimenta la mezcla a la extrusora en la cual el plástico se derrite para conformar una “masa moldeable” que, finalmente, se introduce en un molde con la forma del perfil que se va a fabricar.

Como se muestra en la figura n°2, la máquina extrusora está conformada por un tornillo que gira al interior de un cilindro calentado mediante resistencias eléctricas. En la parte del cilindro más alejada de la tolva de alimentación se acopla un cabezal cuya boquilla de salida tiene una sección de menor tamaño el cual se conecta con el molde que se utilizará para dar la forma del perfil deseado. La parte esencial del equipo es el sistema cilindro tornillo, que al girar este último, compacta y funde el material y lo transporta a través del cilindro hasta la boquilla de salida. El material sale del equipo a una presión constante lo que permite que tome la forma del molde que se encuentra acoplado a la boquilla de salida.

2. Enfriamiento:

En una etapa inmediatamente posterior, y apoyado por un sistema de teclas, el molde se introduce en una piscina de enfriamiento cuya temperatura se encuentra entre los 10 y 14 grados Celsius lo que permite que el material se contraiga, endureciéndose y permitiendo su fácil desmolde. Para este proceso se utiliza agua que se mantiene a la temperatura indicada anteriormente mediante una torre de enfriamiento, que es parte de los activos considerados como inversión.

3. Cortes y acabados:

Los perfiles desmoldados son trabajados con herramientas de corte y acabado para dar las terminaciones y dimensiones finales de cada perfil que será comercializado.

Cabe señalar que los retazos que se generan en esta etapa son recuperados para entrar nuevamente al proceso de fabricación (se procesan en el molino para volver a obtener escamas de mezcla ya homogénea).

4. Almacenamiento:

Finalmente, los perfiles serán almacenados en la bodega de producto terminado en lotes separados por las características de cada uno de los perfiles fabricados (forma, dimensiones y tonalidad).

Para el desplazamiento de los materiales se considera una grúa horquilla con capacidad de 1,6 a 2 toneladas de capacidad de levante y transpaletas para el traslado interior de la planta.

En el Anexo E se muestran los equipos y sus correspondientes fichas técnicas.

11.4. Recursos y capacidades

El equipamiento necesario para la operación se selecciona de acuerdo con las capacidades productivas iniciales que se definen de la planta.

Como se menciona en el apartado 10.4.3, la disponibilidad de materia prima alcanzaría alrededor de 1.070 toneladas al año. Sin embargo, para la estimación de capacidad de este proyecto, se estima que de este total sólo será posible obtener, inicialmente, un 20%²⁹ que corresponde a lo que se declaró en el año 2020 destinado al pretratamiento de plásticos en la zona, es decir, alrededor de 18 toneladas mensuales.

Se ha definido utilizar equipos adquiridos a la empresa colombiana “Eco Maderas Plásticas”, la cual comercializa equipamiento especializado para la fabricación de perfiles de madera plástica a partir de residuos de plástico, en los cuales incorpora nuevas tecnologías, como motores de alta eficiencia y bajo consumo, o componentes electrónicos de última generación. La selección de este proveedor se realiza en base a su vasta experiencia en el mercado con una trayectoria de 20 años en el mercado. Otra de las variables que influye en esta selección es que la empresa ofrece el servicio de puesta en marcha y capacitación en la operación in situ lo que permitirá acortar los tiempos en que la planta alcance buenos niveles de rendimiento.

Conforme lo anterior, en la tabla n°6 se detallan los equipos requeridos en las distintas etapas del proceso productivo y sus principales características:

Tabla n°6: Detalle de equipos
Fuente: Elaboración propia – Eco Maderas.

Equipo	Descripción
Aglutinador	Motor: 30 hp Consumo de energía: 30 kW/h Capacidad de procesamiento: 90 kg/h
Molino	Motor: 30 hp Consumo de energía: 23 kW/h Capacidad de procesamiento: 120 kg/h
Mezclador	Motor: 5 hp Consumo de energía: 3,75 kW/h Capacidad de procesamiento: 1000 kg/h Altura: 3 m
Alimentador	Motorreductor: 1 hp Capacidad de procesamiento: 1000 kg/h Dimensiones: 6" (diámetro) x 2,5 m (longitud)
Máquina extrusora	Motor: 30 hp Consumo de energía: 23 kW/h Capacidad de procesamiento: 150 kg/h Dimensiones: ancho: 117 cm, largo: 152 cm, alto: 223 cm
Torre de enfriamiento	Moto ventilador x 2: 1 hp Capacidad de almacenamiento: 1000 L Bomba: 3 hp
Tanque de enfriamiento	Capacidad de almacenamiento: 4700 L Dimensiones: largo: 7,20 m, ancho: 1 m, alto: 0,66 m

²⁹ Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) del Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

La máquina extrusora, que es la que define la capacidad de la planta, puede procesar hasta 150 kilogramos de mezcla por hora de acuerdo a lo informado por el proveedor, sin embargo, y de manera conservadora, se considera un rendimiento del equipo de un 75% en régimen dado los tiempos de preparación (calentamiento inicial), las mantenciones y limpieza del equipo, y las paradas programadas y no programadas del mismo. De igual forma, para el resto de los equipos, que tienen un funcionamiento mecánico y no requieren “preparación” inicial, se considera lograr un rendimiento en régimen de un 80% inicialmente.

Cabe mencionar que, con el paso del tiempo, y conforme se logre más experiencia en el proceso, este factor podría ser optimizado para mejorar la capacidad de la planta.

Siendo así, se estima una capacidad de tratamiento en régimen de alrededor de 113 kilogramos por hora.

Considerando un turno de 8 horas en jornada ordinaria, y un promedio 21 días hábiles en un mes, la producción podría alcanzar alrededor de 19 toneladas mensuales.

De acuerdo con lo indicado por el proveedor del equipamiento, para la etapa de producción de los perfiles se requiere 2 operarios en la línea de forma simultánea. Para las actividades incluidas en la etapa de preparación de la materia prima, cada equipo puede ser operado por 1 persona de forma individual y, dadas las capacidades de los equipos, en un principio no se requeriría que los procesos fueran simultáneos.

Por lo tanto, el requerimiento de mano de obra, considerando una jornada ordinaria de trabajo (45 horas semanales), será de 4 operarios, capacitados en todas las actividades indicadas más arriba (cada una de las operaciones unitarias del proceso) y un jefe de producción encargado de la supervisión, programación de las actividades y que vele por la eficiencia del proceso productivo y la calidad del producto final.

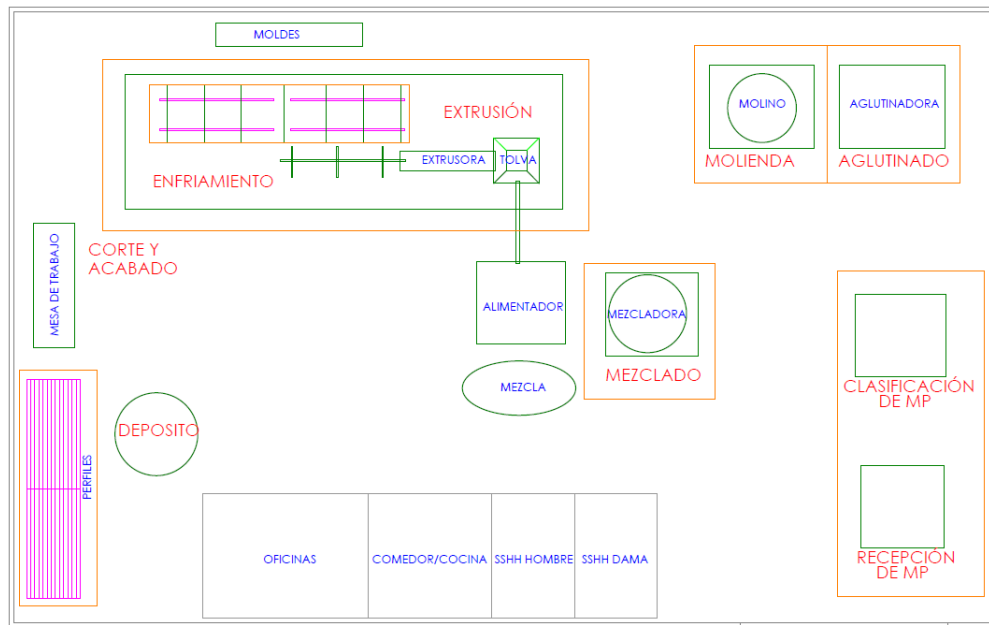
En caso de aumentar la demanda, y por ende los niveles de producción, se considera abordarla mediante la realización de horas extras o incorporación de un segundo, y hasta un tercer turno sin necesidad de adquirir más equipos.

11.5. Lay out de la planta

El lay out de la planta se confecciona de manera de optimizar el traslado de materiales dentro de la planta, la interacción entre las distintas fases o etapas del proceso y las recomendaciones del proveedor y de Silvana Ellena, Gerente General de Timberecco.

Así, se considera una planta libre y los sectores y equipos se ubican como se muestra en la figura n°7.

Figura n°7: Lay out de la planta
Fuente: Elaboración propia



En donde las dimensiones de las principales áreas son:

Área productiva: 150 m², según recomendaciones del proveedor.

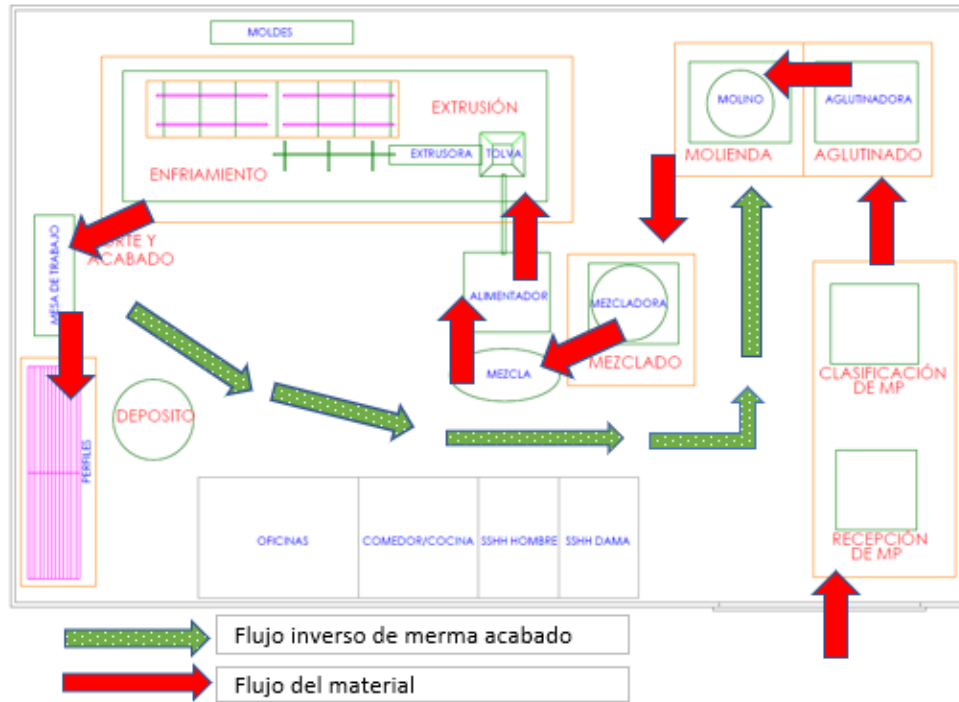
Área de recepción de materia prima (interior planta): 6 m², calculado en base al espacio que utilizan 4 maxisacos, con capacidad de 1 tonelada cada uno, que corresponde al abastecimiento promedio semanal proyectado (alrededor de 15 toneladas mensuales a ser procesadas en régimen). En caso de requerir mayor espacio de recepción, se considera acopiar el material fuera del galpón.

Área de almacenamiento de producto terminado: 6 m², según recomendación de Silvana de Timberecco. Se considera la utilización de estanterías para el almacenamiento de tablas y perfiles.

Una consideración importante de destacar es que las mermas que resulten de las actividades de acabado serán trasladadas al molino para ser ingresadas nuevamente en el flujo productivo.

En la figura n°8 se muestra el flujo del material en el proceso.

Figura n°8: Flujo de material en la planta
Fuente: Elaboración propia



11.6. Logística de distribución

En el caso de ser requerido despacho, a solicitud del cliente, la distribución de los perfiles de madera plástica se realizará mediante la contratación de camiones externos y el costo de despacho será traspasado al cliente³⁰.

Para la distribución dentro de la región de Tarapacá, donde estará ubicada la planta, se considera la utilización de camiones de entre 3 y 7 toneladas. Para ello se generarán convenios con empresas de transporte de carga locales y se utilizará el camión a carga completa. Este tipo de servicio tiene un costo por viaje o vuelta de alrededor de \$600.000 y se generará un programa de reparto de acuerdo a las solicitudes de cada uno de los clientes o centros de distribución de la región.

Para el caso de la distribución fuera de la región, y debido a que las distancias son más extensas, se considera la realización a través de convenios con empresas de transporte con carga consolidada y que retiren en la planta. Generalmente se utilizan camiones de entre 15 y 30 toneladas de capacidad.

El servicio de carga consolidada se traduce en la contratación de un “espacio” o posición en el camión. La empresa transportista reúne carga de distintas empresas y/o particulares para realizar traslados de mayor distancia y optimizar el uso del camión. En general, cada posición equivale a 1,2 metros cúbicos (1 pallet) y puede llevar un máximo de 1.200

³⁰ Se toma como referencia para la descripción y costos indicados en este apartado, información entregada por el encargado del área de logística zona norte de SPL.

kilogramos. En este caso, el costo está asociado a los metros cúbicos que utiliza la carga en el camión. Al igual que en el caso anterior, se generará un programa con periodicidad de transporte mensual, quincenal o semanal según sea la necesidad. Los costos de cada posición se encuentran entre los \$60.000 (de Iquique a Arica) y los \$78.000 (de Iquique a Copiapó)

12. PLAN ESTRATÉGICO

12.1. Visión

Entregamos una solución de disposición y valorización de residuos de plástico contribuyendo al crecimiento económico de manera sostenible, garantizando igualdad de oportunidades y generando un planeta más verde.

12.2. Misión

Contribuir al cuidado del medioambiente disminuyendo los residuos de plásticos que se depositan en vertederos y océanos dándoles un nuevo uso al generar madera plástica 100% reciclada a partir de ellos.

12.3. Valores

Nuestros principales valores son:

Sostenibilidad: desarrollamos nuestro negocio manteniendo un equilibrio entre lo económico, el medio ambiente y la sociedad.

Integridad: promovemos los principios de honestidad, verdad, lealtad y justicia.

Respeto: fomentamos la igualdad, la no discriminación y la buena convivencia en nuestra comunidad.

Innovación: siempre buscamos nuevas ideas para mejorar nuestros procesos y productos.

Colaboración: somos colaboradores entre nosotros y con nuestro entorno.

Pasión: disfrutamos nuestro trabajo y sentimos orgullo por nuestro aporte a la sociedad.

12.4. Análisis FODA

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Producto innovador en el mercado local • Material con características adecuadas para el clima costero y pampino • Contratación de mano de obra local • Empresa sustentable alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) • Desarrollo propio de receta o fórmula del producto 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto poco conocido en el mercado • Marca nueva en el mercado • Dependencia de una correcta segregación en el origen de los materiales utilizados como materia prima • Requerimiento de altos volúmenes de procesamiento para reducir costos de operación
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de necesidad en el mercado por alternativas para reciclaje de residuos • Ley REP: fomento del reciclaje y limitaciones de disposición final en vertederos o rellenos sanitarios • Aumento de necesidad de crear una imagen "verde" por parte de empresas de distintos rubros de la economía • Desarrollo de Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (ODS) valorados a nivel mundial • Baja competencia a nivel local 	<ul style="list-style-type: none"> • Producto sustituto de menor valor económico y ampliamente conocido (madera natural) • Alternativas de destino final para los residuos en otras regiones del país. • Clima político y económico "inestable" • Alto fomento por parte del gobierno para el desarrollo de iniciativas similares • Bajo nivel de cultura de segregación de residuos en la sociedad

12.5. Temas Estratégicos

Tema 1: Generación de alianzas estratégicas: uno de los principales pilares del negocio se basa en la generación de alianzas con empresas que requieren dar disposición final a sus residuos y generar una imagen de empresa sustentable para dar cumplimiento a las exigencias legales y sociales que existen en la actualidad.

Tema 2: Sustentabilidad: nuestro propósito es ser una empresa que contribuya al cuidado del medioambiente generando oportunidades laborales con enfoque en el desarrollo local y en igualdad de género

Tema 3: Crecimiento empresarial: queremos lograr el posicionamiento de la marca en el mercado y aumentar, año a año, la rentabilidad del negocio.

Tema 4: Innovación: búsqueda constante y desarrollo de nuevas ideas que generen valor para el negocio, ya sea con enfoque en los procesos internos o bien, para generar nuevas alternativas a los clientes.

12.6. Objetivos Estratégicos

12.6.1. Financieros.

Objetivo n°1: Aumento de los ingresos por venta: asociado a los volúmenes de ventas de producto. Su medición tendrá una frecuencia anual y se fijarán las metas anuales de crecimiento en porcentaje de acuerdo a los resultados del año anterior.

$$KPI \text{ Ingresos } (\%) = \frac{\text{Ingresos}_n - \text{Ingresos}_{n-1}}{\text{Ingresos}_{n-1}} \times 100$$

Donde n = año

Objetivo n°2: Ahorro en costos y gastos: asociado a la disminución de costos operativos y gastos administrativos unitarios calculados sobre las unidades vendidas. Su medición tendrá una frecuencia anual y se fijarán metas anuales de reducción de acuerdo a los resultados del año anterior.

$$KPI \text{ Costos Unitario (\%)} = \frac{\text{Costos Unitario}_n - \text{Costo Unitario}_{n-1}}{\text{Costo Unitario}_{n-1}} \times 100$$

Donde n = año

Objetivo n°3: Margen Operacional: asociado al control del margen operacional del negocio. Su medición tendrá una frecuencia anual y se fijarán metas anuales respecto al año anterior.

$$KPI \text{ Margen (\%)} = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas Netas}}$$

12.6.2. Cliente.

Objetivo n°4: Aumento de conocimiento de marca: asociado al reconocimiento de la marca en el mercado. Su medición tendrá una frecuencia semestral y se evaluará realizando encuestas ya sea por email, teléfono u online a una muestra aleatoria de personas para saber si están familiarizados con la marca Ecomaderas Tarapacá y cómo la perciben.

$$KPI \text{ Marca (\%)} = \frac{\text{Cantidad de respuestas positivas}}{\text{Total encuestados}} \times 100$$

Objetivo n°5: Atracción de nuevos clientes: asociado a la incorporación de nuevos clientes. Su medición tendrá una frecuencia anual y se medirá cuantificando la cantidad de clientes nuevos respecto al año anterior.

$$KPI \text{ Clientes} = \text{Clientes}_n - \text{Clientes}_{n-1}$$

Donde n = año

12.6.3. Procesos.

Objetivo n°6: Incorporación de nuevos proveedores: tiene como finalidad medir la incorporación de nuevos proveedores como parte de la cadena de valor del negocio. Su medición tendrá una frecuencia anual y se medirá cuantificando la cantidad de nuevos proveedores incorporados respecto del año anterior.

$$KPI \text{ Proveedores} = \text{Proveedores}_n - \text{Porveedores}_{n-1}$$

Donde n = año

Objetivo n°7: Aumento en tasa de reciclaje: tiene como finalidad medir el incremento de residuos de plásticos (materia prima) que son procesados. Su medición será anual, el cálculo será respecto al año anterior y las metas estarán de acuerdo a las metas de reciclaje que establece la ley REP (Anexo B).

$$KPI\ REP\ (\%) = \frac{Volumen_n - Volumen_{n-1}}{Volumen_{n-1}} \times 100$$

Donde n = año

Objetivo n°8: Desarrollo de nuevos productos: tiene como finalidad medir el desarrollo de nuevos productos o formatos para ser comercializados. Se fijarán metas anuales y su KPI será directamente la cantidad de nuevos productos o formatos generados en el año.

$$KPI\ Productos = Nuevos\ productos/formatos$$

12.6.4. Personas.

Objetivo n°9: Clima laboral: tiene como finalidad medir el clima laboral dentro de la organización para lo cual se realizarán encuestas anónimas a los empleados solicitando que califiquen en una escala de 1 a 10, su percepción del ambiente laboral.

$$KPI\ Clima = Promedio\ calificación\ del\ personal$$

Objetivo n°10: Seguridad: tiene como fundamento el producir de manera segura. Tendrá una frecuencia de medición anual y se cuantificará de acuerdo a los incidentes y accidentes del período. La meta siempre será cero para este indicador.}

$$KPI\ Seguridad = Número\ de\ Incidentes_n$$

Donde n = año

Objetivo n°11: Capacitación: tiene como fundamento el mantener al personal clave actualizado en normativas, negocios, tecnologías, etc., aspectos claves para el desarrollo del negocio. Tendrá una frecuencia de medición anual y se cuantificará de acuerdo al cumplimiento del programa de capacitación que se establecerá, de forma anual, de acuerdo a lo establecido en el proceso de evaluación de desempeño explicado en el capítulo n°14.

$$KPI\ Capacitación = \frac{Capacitaciones\ completados}{Capacitaciones\ planificadas} \times 100$$

En la tabla n°7 se detallan los KPI y metas de los objetivos descritos anteriormente.

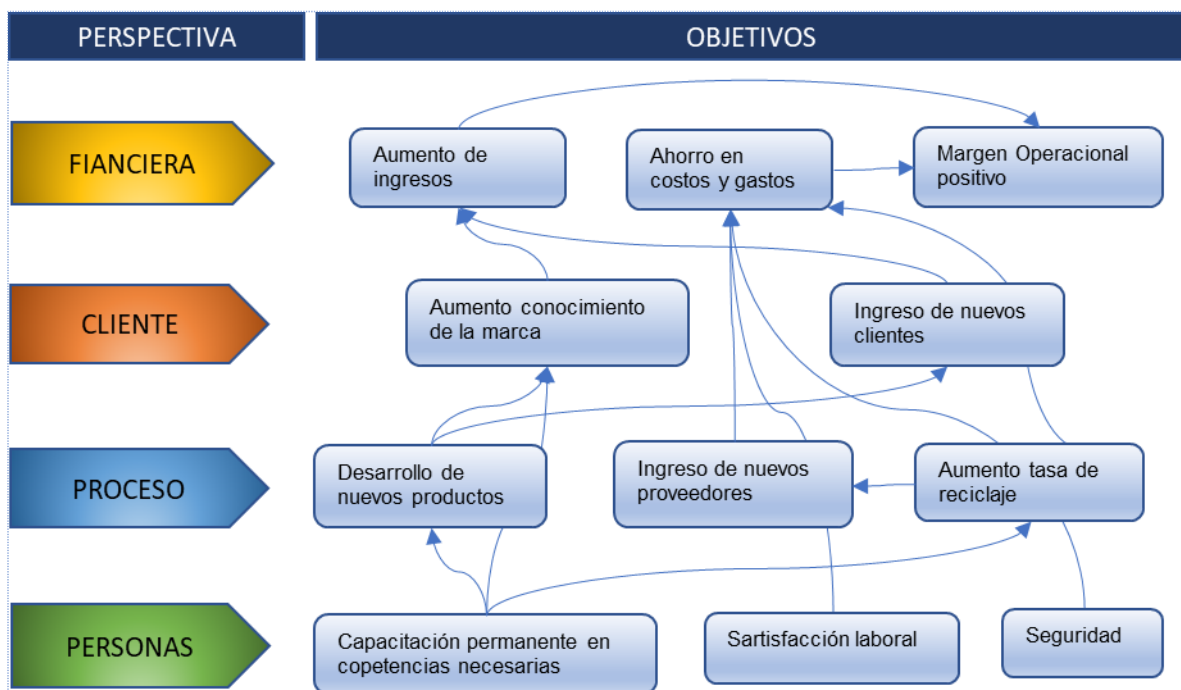
Tabla n°7: Objetivos Estratégicos
Fuente: Elaboración propia.

Ámbito	Objetivo	Frecuencia	Meta
Financieros	1. Ingresos	Anual	> 10%
	2. Costos	Anual	< 10%
	3. Margen	Anual	> 0
Clientes	4. Marca	Semestral	> 5
	5. Clientes	Anual	>= 1
Procesos	6. Proveedores	Anual	>= 1
	7. REP	Anual	Metas ley REP
	8. Productos	Anual	>= 1
Personas	9. Clima	Semestral	>= 7
	10. Seguridad	Anual	= 0
	11. Capacitación	Anual	> 80%

12.7. Mapa Estratégico

En la figura n°9 se muestra el mapa estratégico de *Ecomaderas Tarapacá*.

Figura n°9: Mapa Estratégico
Fuente: Elaboración propia



13. PLAN DE PERSONAS

Alineado con el plan estratégico y con los *Objetivos de Desarrollo Sostenibles* de la ONU, el plan de personas de la empresa se sustenta en la contribución al desarrollo del “*trabajo decente y el crecimiento económico*” (ODS 8), “*en la reducción de las desigualdades*” (ODS 10) y en la “*igualdad de género*” (ODS 5), principalmente en la zona norte del país, fomentando la contratación de mano de obra femenina y local.

13.1 Cultura Organizacional

La cultura organizacional de la empresa se encuentra alineada con nuestros valores. Se fomenta una cultura de respeto e igualdad, inclusiva, de trabajo en equipo y colaboración.

La cultura organizacional va más allá de las cuatro paredes que forman la planta, queremos lograr que se convierta en un estilo de vida dentro de la comunidad.

Se fomentará el sentido de pertenencia y de orgullo por ser parte de una empresa sostenible y la visualización del real aporte que estamos realizando con nuestro trabajo al cuidado del planeta para nuestros hijos y nietos.

“Con mi trabajo ayudo a construir el planeta que quiero para mis hijos y nietos... somos un real aporte y referentes en la región”.

Para transmitir la cultura organizacional, al ingreso de un trabajador a la compañía, la segunda actividad, luego de presentar a todo el equipo, es la participación en una inducción en la cual se le muestra y explica el modelo de negocios y cuál será su aporte para lograr los objetivos. De forma adicional, durante el año se realizarán “concursos internos” (de pintura, confección de videos, etc.) con el objetivo de que los trabajadores, y sus familias, la incorporen día a día en sus vidas.

13.2 Organigrama

Dado que la empresa es pequeña, se considera un organigrama reducido que contempla los cargos críticos para el funcionamiento del negocio. Los principales esfuerzos en cuanto a personal o a actividades críticas se definen en dos ámbitos generales: actividades comerciales, para generar las alianzas necesarias dentro de la cadena de valor, y actividades de producción. Ambas actividades madres tienen distintos ámbitos de acción.

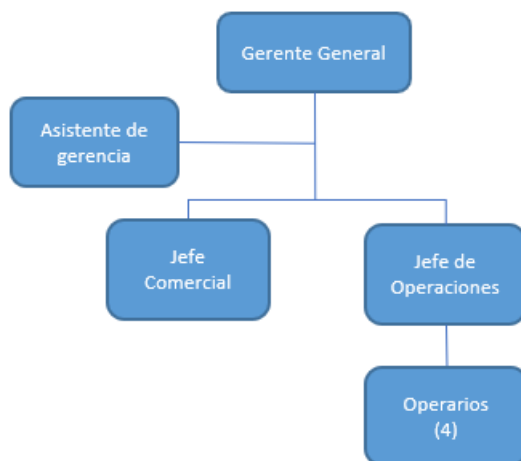


Figura n°10: Organigrama
Fuente: *Elaboración propia*

13.3 Descripciones de cargos críticos

Gerente General: representante legal de la compañía. Sus funciones serán dirigir la estrategia a corto, mediano y largo plazo del negocio, gestionando de manera eficiente los recursos de la compañía de manera de conseguir los objetivos de cada área y de la empresa en general. Deberá velar, en todo momento, por mantener y fomentar la cultura organizacional y dar cumplimiento de los ODS que forman parte de las “bases” del negocio. Además, en conjunto con el encargado comercial, será el responsable de generar y mantener las relaciones comerciales con los clientes.

Encargado Comercial: Encargado de liderar y controlar la estrategia comercial estudiando e incorporando nuevos mercados. Deberá estar en permanente búsqueda de nuevas oportunidades que creen valor para los clientes (nuevos productos, formatos, etc.), de nuevos clientes y proveedores, y de gestionar el plan de marketing y comunicaciones de la compañía.

Jefe de Operaciones: Encargado de dirigir, controlar y liderar las operaciones de la planta administrando, de manera eficiente, los recursos materiales y humanos necesarios para dar cumplimiento al programa de producción. Deberá velar por la correcta calidad del producto final gestionando el correcto uso de los equipos y el correcto almacenamiento de insumos y de producto final, siempre dando cumplimiento a los estándares de salud y seguridad.

Operarios: Encargados de la correcta operación y limpieza de los equipos. Cada operario será capacitado y tendrá las competencias para realizar las distintas operaciones unitarias que se requieren en la planta, incluidas las actividades de recepción de materia prima y almacenamiento de producto terminado.

Además, se considera dentro del staff un asistente de gerencia para la programación de agenda de la gerencia y recepción y atención de clientes.

Al ser una empresa pequeña en sus inicios, se considera la contratación de servicios que no son el core del negocio, como son:

- Servicio de contabilidad y remuneraciones: considera los registros contables, confección de declaraciones de impuestos mensuales, confección de declaración de impuestos anuales, trámites en instituciones públicas (municipalidades, servicio de impuestos internos, contraloría, tesorería, etc.), confección de liquidaciones de sueldos.
- Asesoría legal: asesoría en temas legales relacionados con la tramitación de permisos para el funcionamiento de la planta, asesoría en legislación laboral, confección de contratos y finiquitos, entre otros.
- Asesoría en prevención de riesgos y salud ocupacional: considera la confección de la carpeta de arranque con los respectivos procedimientos de trabajo seguro de acuerdo a la ley 16.744 y sus decretos³¹, capacitación en seguridad al personal y visita a la planta dos veces por semana para control y chequeo de los procedimientos y condiciones de trabajo.
- Servicio de comunicaciones: incluye el desarrollo del plan de medios y comunicaciones para la empresa. Considera los servicios de *community manager* el cual se encargará de construir y administrar la comunidad online, y gestionar la identidad y la imagen de la marca, estableciendo relaciones estables y duraderas con nuestros clientes.

Es importante mencionar que la estructura organizacional de la empresa deberá ser revisada y ajustada conforme se genere su crecimiento.

13.4 Política de remuneraciones

La política de remuneraciones considera distintas estructuras de remuneraciones dependiendo de los cargos y responsabilidades de cada uno.

En el caso del gerente general, su estructura de remuneraciones se encontrará compuesta por una parte fija mensual y una parte variable anual.

La parte fija mensual considera el sueldo base mensual más la gratificación legal. El sueldo base mensual se reajustará, semestralmente, de acuerdo a la variación del índice de precios al consumidor (IPC).

En cuanto a la parte variable, ésta considera el pago de un bono de gestión cuyo monto dependerá de la evaluación de desempeño, la que será realizada por los directores de acuerdo al proceso que se detalla en el siguiente apartado. Dependiendo de la “nota” que obtenga en la evaluación, el trabajador podrá optar a un bono que se encuentra entre un 50% y un 150% de su remuneración bruta mensual. Para el cálculo de dicho bono se considera la siguiente fórmula: $BG = NE \times SB$, donde *NE* corresponde a la ponderación del resultado de la evaluación de desempeño y podrá ir desde un 50% si obtiene una nota 1 a un 150% con nota 5, y *SB* corresponde al último sueldo bruto mensual del trabajador.

Para el cargo de encargado comercial, la estructura de remuneraciones comprenderá una parte fija mensual, la cual tiene las mismas consideraciones anteriores (gratificación y ajuste por IPC) y una parte variable asociada a los volúmenes de ventas mensuales.

³¹ Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

En el caso de los trabajadores asociados a cargos operacionales (jefe de operaciones y operarios), la estructura de remuneraciones considera una parte fija mensual (sueldo base más gratificación legal) que será reajustada por IPC de forma semestral (misma metodología indicada más arriba). Además, se considera un bono variable mensual asociado al cumplimiento del plan de producción (30%), al cuidado y uso eficiente de los equipos, el que estará asociado a la cantidad de detenciones no planificadas de ellos (30%), y a la seguridad asociada al cumplimiento de “cero accidentes” (40%). Este bono será cancelado al trabajador de forma íntegra sí y sólo sí logran las metas establecidas mensualmente.

En el anexo F se muestra el costo empresa de mano de obra por cada cargo y servicio contratado.

13.5 Evaluación de desempeño

Se establece un sistema de evaluación de desempeño semestral para todo el personal de la compañía el que contempla tres dimensiones o apartados:

Apartado A: Las metas serán definidas anualmente por el directorio. Deberán ser confeccionadas de tal forma que sean un aporte a los resultados de la compañía, logrables y claramente medibles. No podrán ser menos de tres ni más de cinco.

Es de suma importancia que el trabajador las conozca y las entienda. Para ello, se generará una reunión en la cual se le deberá explicar, claramente, el objetivo de cada una de ellas y la forma en que serán medidas. Se debe asegurar el total entendimiento por parte del trabajador.

Apartado B: Considera competencias genéricas que son útiles para todo tipo de profesión o trabajo y son inherentes a las personas. Las competencias que serán evaluadas son:

- *Competencias Técnicas:* cumple la totalidad de las funciones asignadas para su cargo y es riguroso con las normas de seguridad.
- *Trabajo en equipo:* Se comunica en forma clara y efectiva. Establece y mantiene buenas relaciones con su equipo y con otros equipos de trabajo. Tiene ánimo de cooperación y ayuda a lograr los objetivos del área.
- *Planificación y organización:* Organiza y coordina sus actividades y tareas en forma efectiva. Hace un buen manejo de los recursos disponibles y de su propio tiempo.
- *Resolución de Problemas:* Analiza los hechos y busca soluciones considerando potenciales consecuencias e impacto en resultados. Es flexible respecto a los cambios y aporta al equipo su visión respecto a la resolución de problemas.
- *Liderazgo* (en caso de tener personal a cargo): compromete a su equipo con los objetivos del área. Ejerce una influencia positiva, motivando, brindando su apoyo y generando espacios para el desarrollo de su equipo.

La escala de evaluación de las competencias será de 1 a 5 y se detalla en la tabla n°8 a continuación.

Tabla n°8: Escala de desempeño
Fuente: Elaboración propia.

5 Excepcional	<i>El desempeño de la persona, en la competencia evaluada, supera ampliamente lo esperado lo que la diferencia de otras personas que ocupan cargos de similar responsabilidad.</i>
4 Excede expectativas	<i>La persona obtiene de forma regular logros destacados. Para la competencia evaluada, en general, supera las expectativas.</i>
3 Cumple expectativas	<i>El desempeño de la persona cumple con lo que detalla la competencia descrita. Satisface las exigencias principales, obteniendo los resultados esperados.</i>
2 Bajo nivel de expectativas	<i>El evaluado cumple con sólo algunos de los aspectos descritos en la competencia. Puede que en ocasiones necesite apoyo o que su rendimiento no sea constante.</i>
1 Inaceptable	<i>No cumple con la competencia descrita en tiempo y forma. Tiene debilidades que limitan el desempeño y es imprescindible que sean corregidas.</i>

Apartado C: En este apartado, en primer lugar, el evaluador deberá describir las principales fortalezas del trabajador evaluado. Por otro lado, deberá indicar los principales aspectos a mejorar y las acciones sugeridas para ello. La información proporcionada en este apartado será la base para gestionar las capacitaciones necesarias para alcanzar los objetivos de la compañía.

En el caso del gerente general, que tiene asociado un bono de gestión, la evaluación se realizará mediante un formulario que contempla un apartado de metas (apartado A) y otro de competencias (apartado B) y cada uno ponderará un 50% en el resultado final. De forma adicional se considera un tercer apartado (C) que no influirá en la nota final, pero será la base para identificar brechas y definir las capacitaciones necesarias. Para el cálculo del bono de gestión se considerará el promedio de las dos evaluaciones realizadas en el año.

Para el personal que no tiene bono de gestión, la evaluación sólo contemplará los apartados B y C descritos en los párrafos anteriores.

El proceso de evaluación de desempeño contempla los siguientes hitos:

- Autoevaluación: permitirá al trabajador realizar una retrospectiva de su desempeño en el año de manera de preparar la entrevista que tendrá con su jefatura directa.
- Evaluación del jefe: la jefatura directa podrá evaluar el desempeño de cada trabajador durante el período.
- Reunión jefe/trabajador: conversación entre el evaluado y el evaluador para acordar y/o definir el correspondiente resultado final. Deberá desarrollarse en un espacio agradable, fuera del lugar de trabajo habitual del evaluado y sin distracciones, de manera que se genere un espacio de confianza en que ambas partes puedan exponer sus apreciaciones.
- Evaluación final: corresponde a la evaluación final del trabajador cuyo resultado se generará en la reunión anteriormente descrita. El formulario final deberá contener la aprobación (firma) de ambas partes.

De forma adicional, en la reunión jefe/trabajador, se deberán informar las metas para el período siguiente.

13.6 Conclusiones del Plan de Personas

Los pilares del plan de personas de la empresa son la contratación de mano de obra local, la igualdad de género y la no discriminación, alineado con los valores de la compañía.

La cultura organizacional va más allá de las cuatro paredes de la planta y fomenta que el personal se sienta orgulloso de ser un real aporte en el cuidado del planeta.

La empresa en sí mantiene una estructura reducida debido a la determinación de la capacidad de producción de la planta y mantiene algunas actividades en consultoría. En la medida que la empresa crezca, ésta deberá ser revisada nuevamente.

En cuanto a la política de remuneraciones, en una primera instancia, se consideran incentivos variables para los cargos de jefaturas que están asociadas a metas en las que se incorporan conceptos relacionados con salud ocupacional y prevención de riesgos.

El modelo de evaluaciones de desempeño que se propone fomenta la interacción y cercanía de los trabajadores con las jefaturas al establecer las reuniones personales con cada uno de ellos, lo que contribuye a fortalecer el sentido de pertenencia y la cultura organizacional de la compañía.

14. PLAN COMERCIAL

14.1. Diseño y creación de la marca

Para la determinación del nombre de la marca se consideraron características como son: que sea fácil de recordar, que sea funcional, que tenga identidad sea inconfundible.

Dado lo anterior, el nombre elegido para la empresa es “**Ecomaderas Tarapacá**”.

La palabra *Ecomadera* responde a la combinación de las palabras “ecológico” y “madera” dejando claro el tipo de producto que es y entrega un mensaje que potencia su atributo de sustentabilidad (funcional). Por su parte, el apellido *Tarapacá* genera identidad regional lo que la hace difícil de confundir y fácil de recordar.

El logo de la empresa mantiene colores en tonalidades cafés, como la madera natural y verde representando el medioambiente.



Figura n°11: Logo de Ecomaderas Tarapacá
Fuente: *Elaboración propia*

14.2. Marketing Estratégico

Como se ha mencionado anteriormente, hoy en día, las industrias, en general, tienen una fuerte exigencia en materias medioambientales, y cada vez mayor, por parte de todos los integrantes de la sociedad (autoridades, mandantes y la población en general) por lo que tienen un fuerte incentivo en la búsqueda de una “imagen verde”.

Lo indicado en el párrafo anterior corresponde al sustento del plan estratégico de la empresa y, por ende, de la estrategia de marketing... *la base de todo es la sostenibilidad*.

Así, dentro de los objetivos de la estrategia de marketing se encuentran: el conocimiento y reconocimiento de la marca (principalmente por su atributo eco-amigable), lograr recomendaciones y aumentar la intención de compra.

14.2.1. Segmentación.

Para realizar una correcta segmentación, es importante destacar que la madera plástica es un producto sustentable y que contribuye a dar una solución al manejo de residuos en la zona, y en el país, siendo lo anterior la principal característica que definirá los posibles clientes para el negocio los cuales tienen un incentivo en el cuidado del medio ambiente y en cómo son percibidos por la sociedad (“*empresas sustentables*”)

Como se detalla en el capítulo de análisis del entorno, actualmente la madera plástica tiene aplicaciones en los sectores de construcción y edificación, de productos industriales y de consumo, y de componentes y partes de automóviles, siendo el primero de ellos el que concentra la mayor cuota de ingresos del mercado a nivel mundial.

Alineado con lo anterior, y considerando que más del 60% de la inversión en Chile corresponde a la construcción de vivienda, edificación no residencial y obras de ingeniería, se define, como primer gran segmento, empresas presentes en la industria de la construcción en Chile³².

De forma adicional, otras variables que definen las bases de segmentación del negocio son:

Segmentación geográfica: de acuerdo a la ubicación de la planta, los clientes potenciales corresponden a empresas constructoras que realicen proyectos de edificación y vivienda en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama. De forma adicional, es importante señalar que esta segmentación aplica también en el caso de los proveedores de materia prima ya que el modelo de negocios planteado es un aporte importante en lo que respecta a la gestión de residuos y las exigencias que se les imponen a los generadores de ellos ya que otorga una alternativa de disposición final en la zona.

Segmentación por uso: como se ha mencionado anteriormente, sus características la convierten en un sustituto inmediato de la madera natural aserrada reprocessada, la cual es utilizada, en esta industria, directamente como madera cepillada, como piezas elaboradas (tinglado³³ y machihembrado³⁴), partes y piezas de muebles (patas de sillas y de mesas, por ejemplo), puertas, ventanas y sus marcos, y muebles en general.

Segmentación por beneficios o ventajas buscadas: como se describe en la propuesta de valor, el producto ofrecido al mercado (madera plástica) tiene un “sello verde” al ser eco-amigable y fabricado a partir de residuos de plásticos locales, por lo tanto, los potenciales clientes corresponderán a empresas o entidades comprometidas con el cuidado del medio ambiente y que tengan incorporada, dentro de sus valores, estrategias y/u objetivos, la sustentabilidad, que como se ha mencionado anteriormente, cada vez es más valorizada por los usuarios finales y la sociedad en general.

14.2.2. Targeting.

A partir de los criterios considerados en la segmentación, se definen los siguientes segmentos objetivos:

(1) Segmento “**Construcción**”: empresas constructoras que desarrollen proyectos de edificios y viviendas modernas y sustentables en la zona norte del país y que tienen incorporada la sustentabilidad dentro de sus valores, estrategia y objetivos.

(2) Segmento “**Muebles**”: fabricantes de mobiliario eco-amigable (urbano y para terrazas principalmente) que estén presentes en la zona norte del país y, cuyos clientes, otorgan un valor agregado a los productos sustentables.

³² <https://www.infraestructurapublica.cl/industria-de-la-construccion-en-chile-por-que-es-el-termometro-de-la-economia/>

³³ Tablas que van montadas una sobre otra utilizadas en revestimientos exteriores.

³⁴ Tablas cuyos cantos presentan lengüetas que permiten ensamblarlas unas con otras.

14.2.3. Posicionamiento.

La estrategia de posicionamiento está basada en los atributos del producto que se describen en la propuesta de valor (material eco-amigable, duradero y de baja mantención), enfocada, principalmente a la característica “eco-amigable”.

Queremos lograr que nuestro producto sea percibido por los consumidores como una solución consiente con el cuidado del medio ambiente.

Declaraciones de posicionamiento:

“Para los clientes del segmento construcción, “Ecomaderas Tarapacá”, entrega una solución eco-amigable y de bajo mantenimiento para sus proyectos ya que es un producto confeccionado a partir de residuos de plásticos locales”.

“Para los clientes del segmento muebles, “Ecomaderas Tarapacá”, entrega una solución eco-amigable y de buen aspecto para sus proyectos ya que es un producto reciclado que tiene el mismo aspecto que la madera”.

14.3. Marketing Mix

14.3.1. Producto.

Descripción del producto:

Perfiles similares a la madera confeccionados de plástico 100% reciclado a partir de desechos domiciliarios e industriales.

Dentro de las principales características de la madera plástica, se encuentran:

- ✓ Es impermeable: no deja pasar el agua y la humedad
- ✓ Es anticorrosiva: no se deteriora bajo la acción de productos químicos.
- ✓ No se pudre al aire o en contacto con arena o agua.
- ✓ Resistente a la intemperie, bajo cualquier condición meteorológica.
- ✓ Tiene buena resistencia mecánica
- ✓ No proliferan termitas, hongos ni bacterias.
- ✓ No se agrieta ni produce astillas.
- ✓ Se trabaja con las mismas herramientas que la madera natural.

Las características descritas anteriormente hacen que el producto sea duradero y no requiera mayor mantención en el tiempo lo que lo convierte en un material ideal para aplicaciones en construcción, arquitectura y diseño.

Por otra parte, y de acuerdo con la información obtenida de distintos fabricantes, la madera plástica presenta una mayor fluencia³⁵ que la natural, por lo tanto, para la ejecución de proyectos en que se utilice, se estima que podría requerirse hasta un 10% más de material, principalmente para aumentar la resistencia de la estructura. Otra limitante que se asocia al material es su rigidez y resistencia a la flexión, lo que depende

³⁵ Deformación que se produce en un período cuando un material está sometido a un esfuerzo constante y a temperatura constante.

de la mezcla con que se fabrique, por lo que se debe “formular” la receta apropiada según el uso final que se le dé.

Finalmente, al ser un producto relativamente nuevo en el mercado nacional, y fabricado a partir de mezclas de residuos no estandarizadas, es decir, desarrolladas por cada fabricante, no existe suficiente evidencia de que la madera plástica cumpla con las exigencias normativas para ser utilizado como material estructural, por lo tanto, sus posibles usos están limitados.

Formatos de venta:

Forma	Dimensiones	Forma	Dimensiones	Forma	Dimensiones
Postes Cuadrados (vigas)	8 cm x 8 cm x 210 cm	Postes Rectangulares (tablas)	9 cm x 3 cm x 120 cm	Postes Redondos (polines)	diámetro 3" x 210 cm
	9 cm x 9 cm x 210 cm		9 cm x 3 cm x 300 cm		diámetro 4" x 210 cm
	11 cm x 11 cm x 210 cm		9 cm x 4 cm x 300 cm		
	12 cm x 12 cm x 210 cm		11 cm x 5 cm x 300 cm		
	14 cm x 14 cm x 250 cm		14 cm x 4 cm x 300 cm		
	14 cm x 14 cm x 300 cm				

14.3.2. Precio.

El precio actual de la madera plástica, en Chile, se encuentra en el orden de 3 a 4,5 veces más que el de la madera natural³⁶ dependiendo el formato de venta (viga, tabla o polín) y se encuentra en un rango entre \$1.300 y \$1.770 por kilogramo en las zonas centro y sur del país.

Como se ha mencionado en reiterados capítulos, la búsqueda de alternativas sostenibles y amigables con el medio ambiente es un comportamiento que cada vez se hace más importante en los distintos mercados. Además, el ser una empresa valorizadora pionera en la región genera una imagen potente en términos de aceptación y valoración en el mercado.

Los atributos descritos en el párrafo anterior son difíciles de cuantificar económicamente, pero tienen un valor importante en la percepción mental de los clientes y de la sociedad en general, y que se proyectan en crecimiento en cuanto a exigencias, tanto regulatorias como sociales.

Por lo anterior, se decide utilizar una estrategia de precios en base al valor percibido, tomando como referencias el rango de precios actual del producto en otras zonas del país.

Así, para la incorporación del material al mercado, durante los primeros meses se establece un precio de lanzamiento \$1.400 por kilo (cerca del rango inferior) el cual se ajustará dentro del primer año para llegar a los valores actuales de mercado. A partir del segundo año, se proyecta un aumento de precio del 3% anual adicional a la variación del IPC en el período.

³⁶ Precio de referencia de maderas plásticas Timberecco y Río Verde versus precio de referencia de la madera de pino verde.

La estrategia de precios que se detalla más arriba permite lograr resultados positivos a partir del segundo año del proyecto como se aprecia en el capítulo 16 del documento.

El costo de despacho será de cargo del cliente final, el cual será “ofrecido” en el momento de la realización del pedido.

Así, la lista de precios para cada formato es la que se detalla en la tabla n°9.

Tabla n°9: Tabla de precios

Fuente: *Elaboración propia*

Forma	Dimensiones	Peso (Kg)	Precio (\$)
Postes Cuadrados (vigas)	8 cm x 8 cm x 210 cm	12,2	\$ 17.027
	9 cm x 9 cm x 210 cm	15,4	\$ 21.550
	11 cm x 11 cm x 210 cm	23,0	\$ 32.192
	12 cm x 12 cm x 210 cm	27,4	\$ 38.311
	14 cm x 14 cm x 250 cm	44,3	\$ 62.077
	14 cm x 14 cm x 300 cm	53,2	\$ 74.493
Postes Rectangulares (tablas)	9 cm x 3 cm x 120 cm	3,0	\$ 4.151
	9 cm x 3 cm x 300 cm	7,4	\$ 10.376
	9 cm x 4 cm x 300 cm	9,9	\$ 13.835
	11 cm x 5 cm x 300 cm	15,1	\$ 21.137
	14 cm x 4 cm x 300 cm	15,4	\$ 21.521
Postes Redondos (polines)	diámetro 3" x 210 cm	11,5	\$ 16.115
	diámetro 4" x 210 cm	20,5	\$ 28.649

14.3.3. Plaza.

Las decisiones de canales de distribución, en un principio, están asociadas a la “exclusividad” de un producto distinto a lo comercializado masivamente y al requerimiento de concentración de esfuerzos comerciales para lograr las ventas necesarias para el negocio.

Es importante mencionar en este apartado, que el *buyer* no será una persona particular “común y corriente” ni un gerente de abastecimiento de una empresa, quienes tienen dentro de sus objetivos buscar la mejor alternativa al precio más conveniente, sino más bien corresponderá a los gerentes generales y/o tomadores de decisiones que tienen que ver más allá de los costos del negocio dado que el valor que se entrega con el producto tiene más relación con los valores y la imagen de los clientes, lo que, como se ha mencionado anteriormente, es difícil de cuantificar, que con la economía que se puede lograr con otro tipo de material.

Por lo tanto, se considera la utilización de canales directos que consisten, principalmente en la experiencia de compra presencial o directa, y a través de la página web de la empresa utilizando catálogos digitales, videos promocionales y presentaciones personalizadas para cada cliente. La estrategia será *pull*, es decir, a través de pedidos, y se dispondrá de muestras para que el cliente pueda revisar la calidad y apariencia del producto.

14.3.4. Promoción.

El principal objetivo de la promoción es el dar a conocer las características y beneficios del producto con el fin lograr notoriedad de la marca en el mercado.

Dentro de los contenidos que se incorporan en el mensaje a transmitir para lograr y reforzar el “recuerdo” de la marca, se encuentran:

- Marca 100% reciclable
- Pionera en la valorización de residuos de la zona y su presencia en el mercado ayuda a la reducción de los desechos de plástico que se depositan en vertederos.
- Empresa que fomenta la contratación de mano de obra local y mantiene compromiso con la igualdad y el trabajo digno.
- Atributos de durabilidad y baja mantención del producto.

Para que el mensaje sea efectivo, se considera utilizar mecanismos de influencia cognitivos (relacionado con la creencia del cuidado del medioambiente) y que llamen a la acción (que llamen a comprar).

Se realiza marketing B2B (business to business) debido a que la venta no se realiza directamente al consumidor final utilizando la persuasión como base. Así, el jefe comercial tendrá que realizar visitas a clientes, y futuros clientes, para explicar el por qué deben preferir productos de Ecomaderas Tarapacá en sus proyectos.

Los medios para la comunicación se seleccionarán de manera de mantener consistencia en el mensaje en todos los medios, y maximizar el alcance (cantidad de personas a las que les llega el mensaje) y se describen a continuación:

Medios Digitales:

- Página web: además de contener información de la empresa, la página web contendrá información estadística del reciclaje a nivel nacional y el aporte que realiza la empresa en esa gestión. También tendrá secciones que permitan conocer y cotizar los productos, y datos de contacto (correo electrónico, teléfono, dirección). También tendrá una sección de “compras” en la que los proveedores (recicladores y/o generadores) podrán ofrecer sus residuos (materia prima para Ecomaderas Tarapacá). Para ello, deberán completar un formulario que indique tipo de material y datos de contacto para facilitar la generación de alianzas comerciales.
- Catálogo digital: se genera para que los clientes puedan conocer las características de los distintos formatos de venta que están disponibles (dimensiones, peso, color, etc.). Éste se encontrará disponible en la página web y podrá ser compartido, vía correo electrónico, con los clientes.
- Redes Sociales: se decide utilizar las redes sociales Facebook, Instagram y Tiktok para promocionar el producto. En el caso de Instagram, el mensaje que se enviará estará enfocado en las características y en la descripción de los atributos del producto mediante imágenes de obras realizadas con el material. En el caso de Facebook se utilizará un fanpage y el mensaje estará enfocado en la comunicación de eventos y novedades a la comunidad. Los esfuerzos realizados en estos canales están enfocados a que los consumidores finales del

producto puedan percibir su valor “verde”. En Tiktok, el mensaje estará enfocado en reforzar el reconocimiento de la marca verde y su relación con la sociedad (el aporte al cuidado del medioambiente – reciclaje).

- Avisos/campañas en Google: para el período previo al lanzamiento se realizarán campañas de display con foco en lograr consideración de la marca y el producto a través campañas SEM (Search Engine Marketing) en GoogleAds. También se utilizarán campañas del tipo SEO (Search Engine Optimization) con el objetivo de mejorar los resultados orgánicos de visibilidad en sitio web.

Medios Tradicionales:

- Medio locales: principalmente se considera la promoción a través de comerciales en radios locales. Lo anterior en base a que se observa que los integrantes de los segmentos generalmente escuchan radio mientras realizan sus proyectos.
- Avisos en paneles publicitarios: promoción de la marca en paneles publicitarios que se encuentren en centros comerciales, calles y autopistas de la región.
- Promoción en congresos, seminarios y actividades masivas: promoción de la marca a través de publicación de afiches en actividades masivas como son seminarios y congresos especializados.

14.4. Embudo de Ventas

Al igual que el plan de marketing, el plan de ventas se enfoca en lograr el relacionamiento con los segmentos objetivos y con los consumidores finales de los artículos y/o proyectos confeccionados con madera plástica.

El objetivo sigue siendo lograr que los consumidores perciban la marca como sustentable y que es un aporte en el cuidado del medioambiente.

De forma adicional a los esfuerzos de promoción descritos en el plan de marketing, se consideran el desarrollo de otras actividades para lograr que los clientes avancen en las distintas etapas del embudo de ventas.

Así, a continuación, se describen las estrategias a utilizar en cada fase:

Fase de conocimiento.

En esta fase, el potencial cliente ya conoce el producto y la empresa gracias a los esfuerzos de promoción realizados a partir del plan de marketing.

Para lograr que se interesen por Ecomaderas Tarapacá y pasen a la siguiente fase del embudo, se considera la realización de las siguientes actividades:

- Gestión de proyectos mediante alianzas: se considera la ejecución de proyectos reales en la ciudad, es decir, instalación de infraestructura realizada con maderas de la empresa, en alianza con empresas de la región y municipales. Es conocido que las empresas mineras, por ejemplo, mantienen un fuerte programa de relación con comunidades dentro del cual se contemplan aportes de infraestructuras, como equipamiento de plazas, gimnasios o colegios, en las comunas de la región para sus estrategias de sostenibilidad. Desarrollar este tipo de proyectos con un material reciclado, como lo es el producto que ofrece

Ecomaderas Tarapacá, realza aún más la imagen de sostenibilidad de las compañías.

De la misma forma, se espera desarrollar proyectos similares con los Municipios de la región, de manera que el producto esté presente en espacios públicos y así los clientes potenciales puedan visualizar sus características ya en uso. En este caso, y dado que los recursos son inferiores en comparación con el rubro minero, se propone vender el material necesario al costo.

En ambos casos, se genera, además, un mensaje de organización sostenible y se generará el compromiso, por parte de las entidades aliadas, de publicar la marca *Ecomaderas Tarapacá*.

Estos proyectos serán destacados en la página web de la empresa y en redes sociales como linkedin e Instagram. La elección de estas redes sociales obedece a que tienen un uso más “profesional” que otras.

En este punto es importante señalar que se espera lograr acuerdos comerciales con estas entidades que los comprometan a mostrar su experiencia y/o proyecto a potenciales nuevos clientes de *Ecomaderas Tarapacá*. Para ello se considerará, de ser requerido, un posible descuento en el precio de adquisición del material que genere el incentivo para lograr la alianza cooperativa esperada.

- *Participación en ferias y eventos*: se buscarán las instancias para poder participar en ferias, eventos y seminarios, especializados o no en materiales de construcción, en que se pueda dar a conocer a los consumidores el producto y sus atributos.
- *Charlas a la comunidad*: juntas de vecinos, agrupaciones, entidades educativas, etc. que potencien el estilo de vida sostenible en los distintos participantes de la comunidad.
- *Otras alianzas*: se gestionará la realización de alianzas con otros participantes presentes en el círculo virtuoso de la economía circular, como lo es, por ejemplo, la plataforma *Recylink* la cual conecta a generadores de residuos industriales con actores claves en la recolección y transporte de ellos, y con empresas valorizadoras, o con entidades que promuevan emprendimientos locales y generen la vinculación entre proveedores y clientes industriales como lo hace la *Asociación de Industriales de Iquique*.

Fase de interés.

Ahora que el potencial cliente percibe que nuestro producto podría satisfacer sus necesidades, debemos lograr que perciba que es la mejor solución para sus proyectos. Para esto debemos acercarnos a él y presentarle los por qué Ecomaderas Tarapacá es la mejor alternativa. Se consideran las siguientes gestiones:

- *Participación en ruedas de negocios*: corresponden a instancias que se realizan en la región para vincular a proveedores con empresas principales en distintos rubros. En estas instancias, tanto proveedores como empresas principales seleccionan sus áreas de interés, por lo que son una instancia más personalizada. Como resultado de esta interacción se espera conocer en detalle las necesidades del potencial cliente y poder generar el contacto directo para presentarle la solución de acuerdo con ellas.
- *Material audiovisual*: generación de videos de presentación de la empresa, indicando su misión y visión, y presente los beneficios del producto. Estos videos

serán publicados en youtube y serán compartidos vía e-mail a potenciales clientes. También se considera la creación de videos que expliquen cómo se utiliza el producto, por ejemplo, un tutorial de fabricación de una banca. Estos “tutoriales” también serán compartidos en canal de youtube y en la página web de la empresa.

- Gestión de experiencias: se generarán visitas programadas con las entidades aliadas que participaron en los proyectos descritos en el apartado anterior con el fin de que puedan exponer su experiencia a los potenciales clientes que estén en esta fase del embudo.

Fase de deseo.

En esta fase el potencial cliente ya muestra deseo por incorporar en sus proyectos la madera plástica comercializada y debemos convertirlo en acción.

- Visitas directas y asistencia personal: se consideran visitas personalizadas a clientes y empresas consumidoras finales para fomentar la incorporación en la cadena de valor de la empresa (desde proveedores hasta consumidores finales)
- Alternativas de compra en página web: se habilitarán en la página web de la empresa los contactos para realizar las compras directas con Ecomaderas Tarapacá vía correo electrónico o llamadas telefónicas.
- Gestión de paquetes con distribuidores: se gestionará con distribuidores especializados en materiales de construcción, la formación de paquetes o kits para el desarrollo de los proyectos del cliente.
- Cotizador web: en la página web de la empresa existirá un cotizador en donde el cliente podrá visualizar el valor total de su compra y las formas y costos de envíos si es que requiere el servicio. Esta herramienta deberá ser sencilla y en un lenguaje y formato amigable para el cliente.

Fase de acción.

Se espera que con las acciones descritas en las etapas anteriores los clientes ya se encontrarán preparados para realizar la compra.

Por lo tanto, para lograr que el cliente concrete la compra, se considera:

- Compras directas: tanto el gerente general como el encargado comercial, tendrán las herramientas y atribuciones para cerrar las ventas en las oficinas del cliente sin necesidad de que este último deba acercarse a la planta.
- Carro de compras: se habilitará en la página web de la empresa un carro de compras en el cual el cliente podrá seleccionar, del listado de productos, los que desee adquirir y se le ofrecerán los métodos de envío, y sus costos, en caso de requerirlos. Finalmente, la compra la podrá realizar por webpay directamente en la página.
- Contacto personalizado: el cliente podrá solicitar que lo contacten, vía correo electrónico o telefónicamente, en caso de requerir información adicional para concretar la compra.

Fidelización.

El proceso de venta no termina con la concreción de esta. Es muy habitual que las empresas constructoras o los usuarios de materiales de construcción se fidelicen con una marca, por lo tanto, es importante para el negocio desarrollar esta etapa.

Para ello se considera la mantención de comunicación constante con los clientes. En un principio se considera realizar contacto con los clientes, vía correo electrónico, visita y/o telefónicamente, una semana después de realizada la compra para conocer su satisfacción con el producto y con el proceso de compra. Luego, al cabo de un mes, se realizará una segunda comunicación para que nos cuente su experiencia en el uso del material, si tuvo algún inconveniente o si tiene nuevas necesidades que pudiésemos desarrollar en conjunto, por ejemplo, un nuevo formato. Luego, se continuará con comunicación cada tres meses con los mismos objetivos.

14.5. Conclusiones del plan comercial

Al ser una marca nueva en el mercado, y pionera en la zona, los esfuerzos del plan comercial se enfocan principalmente en lograr el conocimiento de la marca y generar interés de los potenciales clientes a través de los atributos de ella, además de alianzas estratégicas, para aumentar la cantidad de clientes y, por ende, de venta de madera plástica.

Ecomaderas Tarapacá comercializa un producto de fabricación local, sustentable y que genera un tremendo beneficio en cuanto a la gestión de residuos de la zona norte del país. Lo anterior, es el principal “encanto” o “valor” para los consumidores finales. Es por ello que el plan de marketing traspasa más allá de los segmentos objetivos definidos, ya que ellos pasan a ser como “intermediarios” necesarios para la concreción de ventas, puesto que no son el usuario final.

El plan comercial en general está fuertemente influenciado por la generación de alianzas con otras empresas y entidades locales con la necesidad actual de generar una imagen sostenible. Lo anterior permite generar una mayor visualización de los beneficios del producto para la sociedad.

Es importante mencionar que, por las características del mercado actual en la región, se considera el uso de medios digitales y tradicionales en la promoción del producto, y tiene una gran relevancia el relacionamiento directo con los clientes.

15. PLAN DE INVERSIONES Y FINANCIERO

Para la evaluación financiera del proyecto se define un horizonte 10 años y una tasa impositiva del 25% a las utilidades de la empresa. Los flujos se calculan en unidad de medida toneladas para estandarizar el desarrollo y se toman las dimensiones de la tabla de 11 cm x 5 cm x 300 cm ya que corresponde a la medida similar a los decks que se utilizan en construcción. Además, se considera que la producción será equivalente a las ventas (sistema pull) y que el costo de distribución será de cargo del cliente.

15.1 Ingresos

Se identifica un mercado potencial en la zona norte de alrededor de 9.200 toneladas anuales para los segmentos de mercado definidos. Como primera meta, se establece alcanzar una cuota de mercado del 0,64% al término del año 1 (59 toneladas) considerando que las primeras ventas se generan en el sexto mes desde iniciadas las operaciones de la planta y se alcanzan niveles de ventas en el mes 12 de alrededor de 14 toneladas. Para el año 2, el objetivo es lograr una cuota de mercado de un 2,2% del mercado, lo que se traduce en un promedio de 17 toneladas mensuales de ventas.

Para la proyección de la demanda a partir del tercer año, y en concordancia con lo que estiman los participantes actuales en el mercado³⁷, se considera una tasa de crecimiento anual, en volumen, de un 10% la que corresponde a la tasa de crecimiento del consumo aparente de plástico en Chile durante los últimos cinco años.

En cuanto al precio, y como se definió en la sección Precio en el Marketing Mix (sección 15.3.2.), la estrategia es ingresar al mercado con un precio EXW (Ex Works) de \$1.400 por cada kilo de madera plástica el cual se incrementará, al noveno mes, en un 15% alcanzando los niveles promedios del mercado actual. A partir del segundo año, se considera un ajuste de precio anual de un 3% por sobre el IPC.

Conforme a lo anterior, en la tabla n°10 se encuentran las proyecciones de kilogramos vendidos y de ingresos percibidos de forma anual.

Tabla n°10: Proyección de ingresos

Fuente: Elaboración propia

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas (T)	59	208	229	251	277	304	335	368	405	445
Ingresos x ventas (Mi\$)	\$ 92	\$ 356	\$ 417	\$ 489	\$ 573	\$ 671	\$ 786	\$ 921	\$ 1.079	\$ 1.264

³⁷ Apartado 10.4.1.

15.2 Costos de venta

Corresponden a los costos directos de fabricación y se desglosan como sigue:

15.2.1 Costos fijos

Mano de obra directa: corresponde al costo de mano de obra directa asociado a los cargos de jefe de operaciones y operarios de producción. Contempla un reajuste anual de acuerdo con la variación del IPC.

Dado que durante el primer año los niveles de ventas y producción son reducidos, se considera el inicio de las operaciones con una dotación de un operario y el jefe de operaciones, cargos que se encuentran capacitados para la realización de todas las actividades de la planta. A partir del segundo año, y dado los volúmenes que se estiman, se considera una estructura con dotación completa (jefe de operaciones y cuatro operarios).

Mantenimiento: corresponde al costo de mantenimiento de los equipos y maquinarias y se considera que equivale a un 5% del valor de los activos. La valorización indicada se establece a partir de la experiencia del gerente de operaciones de la empresa SPL S.A.

Al igual que el costo descrito anteriormente, se contempla un incremento anual equivalente al IPC del período.

15.2.2 Costos variables

Costo de materia prima: para la determinación del costo de la materia prima se estima un costo de compra de \$406 por cada kilogramo de plástico (PP, LDPE, HDPE) que ingresa a la planta. Este valor de referencia se calcula a partir del promedio del precio actual que pagan empresas gestoras de residuos en la región metropolitana (Anexo G.1) al cual se le aplica un descuento del 5%. De acuerdo a lo declarado por Álvaro de Recynor, este precio de compra genera el suficiente interés de recolectores actuales al evitar el transporte y los trámites para el envío de los residuos lejos de los lugares en que se generan y será un incentivo para que aparezcan nuevos participantes al ver una oportunidad de negocio en la zona.

Costo de electricidad: corresponde al costo del consumo eléctrico de los distintos equipos necesarios para la operación. En el anexo G.2 se encuentra la estimación de horas de operación anuales de cada uno de ellos.

El costo unitario de kwh en la región se obtiene a partir de las últimas facturaciones de la empresa SPL S.A. por su operación en la ciudad de Iquique y equivale a \$99 por kwh.

En la tabla n°11 se muestra la estimación de costos de venta considerados para el proyecto.

Tabla n°11: Proyección de costos de venta

Fuente: Elaboración propia

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Costos fijos (Mi\$)	\$ 35	\$ 63	\$ 65	\$ 73	\$ 85	\$ 102	\$ 127	\$ 158	\$ 198	\$ 247
<i>Mano de obra directa</i>	\$ 30	\$ 58	\$ 60	\$ 67	\$ 79	\$ 97	\$ 121	\$ 153	\$ 192	\$ 241
<i>Mantenimiento</i>	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 5	\$ 6	\$ 6	\$ 6	\$ 6	\$ 6
Costos variables (Mi\$)	\$ 27	\$ 97	\$ 110	\$ 125	\$ 142	\$ 161	\$ 182	\$ 207	\$ 235	\$ 267
<i>Costo materia prima</i>	\$ 24	\$ 87	\$ 99	\$ 113	\$ 129	\$ 147	\$ 167	\$ 190	\$ 217	\$ 246
<i>Costo electricidad</i>	\$ 3	\$ 10	\$ 11	\$ 12	\$ 13	\$ 14	\$ 15	\$ 17	\$ 19	\$ 20
Costos (Mi\$)	\$ 62	\$ 160	\$ 175	\$ 197	\$ 226	\$ 263	\$ 309	\$ 366	\$ 433	\$ 514

15.3 Gastos de Administración y Ventas

Costo de mano de obra indirecta: considera el costo de mano de obra asociado a los cargos de Gerente General, jefe Comercial y asistente de gerencia. Contempla un reajuste anual de acuerdo con la variación del IPC.

Durante casi la totalidad el primer año las actividades comerciales estarán a cargo del gerente general incorporándose el puesto de encargado comercial a fines de este y de un asistente de gerencia a inicios del segundo. Al igual que en el caso de la mano de obra directa, a partir del segundo año se considera la estructura completa.

Servicios profesionales: corresponde al costo de servicios externos de contabilidad, remuneraciones, prevención de riesgos y asuntos legales y contempla un reajuste anual de acuerdo con la variación del IPC, al igual que los costos de mano de obra.

Marketing: para conseguir los objetivos de ventas propuestos indicados en la sección de ingresos de este capítulo, se establece que los esfuerzos en marketing son intensivos durante los dos primeros años para lograr conocimiento de la marca, encantar al mercado con nuestro sello verde y así lograr generar las alianzas con clientes necesarias para el negocio. Para esto, se contempla un presupuesto que representa un 25% de los ingresos para el año 1, el cual se detalla en el anexo G.3 y un 20% para el año 2. A partir del tercer año se estima que el gasto en este ítem será de alrededor de un 10% de los ingresos.

Arriendo galpón: arriendo de sitio habilitado con energía eléctrica, agua, alcantarillado en área industrial de la comuna de Alto Hospicio. El valor es referencial de acuerdo a publicaciones encontradas en página web del portal inmobiliario.

Capacitación: la estimación del gasto de capacitación anual se realiza en función de la fórmula que establece Sence respecto de su franquicia tributaria, por lo tanto, corresponderá al 1% de la planilla anual de remuneraciones de trabajadores.

En la tabla n°12 se muestra la estimación de costos de venta considerados para la estimación del flujo de caja del proyecto.

Tabla n°12: Proyección de gastos de administración y ventas

Fuente: *Elaboración propia*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<i>Mano de obra indirecta</i>	\$ 36	\$ 56	\$ 58	\$ 60	\$ 62	\$ 64	\$ 66	\$ 69	\$ 71	\$ 73
<i>Capacitación</i>	\$ 5	\$ 1	\$ 1	\$ 1	\$ 1	\$ 1	\$ 1	\$ 1	\$ 1	\$ 1
<i>Marketing</i>	\$ 23	\$ 71	\$ 83	\$ 98	\$ 115	\$ 134	\$ 157	\$ 184	\$ 216	\$ 253
<i>Servicios profesionales</i>	\$ 6	\$ 8	\$ 8	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 10	\$ 10	\$ 10	\$ 11
<i>Arriendo galpón</i>	\$ 36	\$ 37	\$ 39	\$ 40	\$ 41	\$ 43	\$ 44	\$ 46	\$ 47	\$ 49
<i>Servicios básicos</i>	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 3	\$ 3	\$ 3	\$ 3
Gastos (Mi\$)	\$ 108	\$ 176	\$ 191	\$ 209	\$ 230	\$ 254	\$ 281	\$ 312	\$ 348	\$ 390

15.4 Inversiones y financiamiento

15.4.1 Inversiones

En la tabla n°13 se muestran las inversiones necesarias para el proyecto que se clasifican en maquinarias, mobiliario, equipos computacionales y obras civiles para habilitación del galpón, los cuales se detallan en el Anexo H. Además, se incluye la vida útil de cada una de ellas de acuerdo con lo que establece el Servicio de Impuestos Internos (SII) de Chile³⁸, la depreciación anual, calculada de forma lineal, y el valor residual de los activos.

Tabla n°13: Inversiones
Fuente: *Elaboración propia*

Tipo de activo	Valor (Mi\$)	Vida útil (años)	Depreciación Anual (Mi\$)	Valor residual (Mi\$)
Maquinaria	\$ 93	15	\$ 6,2	\$ 31
Mobiliario	\$ 2	7	\$ 0,3	\$ -
Computadores	\$ 2	6	\$ 0,4	\$ -
Habilitación galpón	\$ 30	10	\$ 3,0	\$ -
Total Inversiones	\$ 128			

³⁸ Nueva tabla de vida útil de los bienes físicos del activo inmovilizado (SII)

15.4.2 Capital de trabajo

Para la estimación del capital de trabajo necesario para el proyecto se elabora el estado de resultados del primer año determinando así los costos que se deberán soportar antes de generar resultado positivo, el cual se presenta en la tabla n°14.

Tabla n°14: Estado de resultado año 1

Fuente: Elaboración propia

Millones de Pesos chilenos (M\$)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1
+ Ingresos por venta	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 5,9	\$ 6,5	\$ 7,8	\$ 13,4	\$ 16,1	\$ 19,4	\$ 23,2	\$ 92,3
- Costos de ventas	\$ -2,7	\$ -3,3	\$ -3,3	\$ -3,3	\$ -3,3	\$ -3,3	\$ -4,4	\$ -5,0	\$ -6,2	\$ -8,0	\$ -8,9	\$ -10,0	\$ -61,8
Costos fijos	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 2,7	\$ 3,5	\$ 3,5	\$ 3,5	\$ 35,1
<i>Mano de obra directa</i>	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 2,3	\$ 3,1	\$ 3,1	\$ 3,1	\$ 30,4
<i>Mantenimiento</i>	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 0,4	\$ 4,7
Costos Variables	\$ -	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 0,6	\$ 1,7	\$ 2,3	\$ 3,4	\$ 4,5	\$ 5,4	\$ 6,5	\$ 26,7
<i>Costo materia prima</i>	\$ -	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 1,5	\$ 2,0	\$ 3,1	\$ 4,1	\$ 4,9	\$ 5,9	\$ 24,1
<i>Costo electricidad</i>	\$ -	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,1	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,3	\$ 0,4	\$ 0,5	\$ 0,6	\$ 2,6
- Gastos de Administración y ven	\$ -11,9	\$ -7,8	\$ -7,2	\$ -7,1	\$ -9,1	\$ -7,7	\$ -8,0	\$ -8,0	\$ -12,1	\$ -9,1	\$ -9,2	\$ -10,8	\$ -107,7
<i>Mano de obra indirecta</i>	\$ 2,6	\$ 2,6	\$ 2,6	\$ 2,6	\$ 2,6	\$ 2,6	\$ 2,6	\$ 2,6	\$ 3,7	\$ 3,7	\$ 3,7	\$ 3,7	\$ 35,6
<i>Capacitación</i>	\$ 4,9	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4,9
<i>Marketing</i>	\$ 0,5	\$ 1,6	\$ 1,0	\$ 0,9	\$ 2,9	\$ 1,5	\$ 1,8	\$ 1,8	\$ 4,9	\$ 1,8	\$ 1,8	\$ 3,4	\$ 23,4
<i>Servicios profesionales</i>	\$ 0,8	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 0,5	\$ 5,8
<i>Arriendo galpón</i>	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 3,0	\$ 36,0
<i>Servicios básicos</i>	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,2	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 0,3	\$ 2,1
- Depreciación	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -0,8	\$ -9,4
= Resultado Operacional (A)	\$ -15,4	\$ -11,8	\$ -11,2	\$ -11,1	\$ -13,1	\$ -5,8	\$ -6,7	\$ -5,9	\$ -5,6	\$ -1,8	\$ 0,5	\$ 1,6	\$ -86,6

Así, se estima un Capital de Trabajo necesario de alrededor de \$88,7 millones.

Dentro de las principales consideraciones que soportan el estado de resultado anterior se encuentran:

- De acuerdo con lo informado por el proveedor del equipamiento especializado, la puesta en marcha de la planta no debería superar los 2 meses. Para asegurar que este tiempo máximo se cumpla se considera realizar una visita a la planta en Colombia (ofrecida por el proveedor) para conocer el funcionamiento en régimen y la contratación de los servicios adicionales ofrecidos por el proveedor que considera un entrenamiento integral en el ciclo de producción y el acompañamiento en la puesta en marcha de las equipos, operaciones iniciales (incluye recomendaciones de fórmula) y entrenamiento práctico de personal de operaciones en las instalaciones de la planta de Ecomaderas Tarapacá. La cotización de este servicio se detalla en el Anexo I.

- Las operaciones inician sólo con un operario el que participará, junto con el jefe de operaciones, en el entrenamiento por parte del proveedor, quedando capacitado y siendo capaz de realizar todas las operaciones unitarias necesarias para atender los volúmenes solicitados. Recién en el cuarto trimestre se genera la necesidad de aumentar dotación.

- Por otro lado, dado que es un producto nuevo en el mercado, existe un esfuerzo importante para generar conocimiento de la marca, lograr concretar ventas y llegar a un mercado maduro, por lo tanto, durante los primeros meses no se consideran ventas. Recién al sexto mes se generan ingresos.

Para conseguir lo anterior es indispensable que el gerente general “salga” a buscar clientes lo que se conseguirá a través de las actividades asociadas al marketing relacional participando en congresos, ferias especializadas, realizando presentaciones a directivos de potenciales clientes, entre otras actividades para promocionar las características del

producto, principalmente su sello verde, que es el principal pilar de la propuesta de valor. En este sentido, también será importante generar relaciones con autoridades y entidades y/u organizaciones de la región que actuarán como socios estratégicos en la promoción de la marca.

15.4.3 Fuentes de financiamiento

Las principales fuentes de financiamiento consideradas corresponden a:

- Aportes de capital de dueños: contempla aportes directos de efectivo por parte de los dueños y parientes que tengan capacidad económica suficiente para no exigir los retornos en los primeros meses de existencia. Proviene principalmente de ahorros personales.
- Inversionistas ángeles: personas o entidades con experiencia en los negocios que están interesadas en promover la iniciativa empresarial y participar en un buen negocio. A diferencia de los inversionistas de riesgo es que los "ángeles" utilizan fondos propios y no de terceros, para concretar estas inversiones.

En este grupo se consideran empresas locales que tienen, dentro de sus programas de sustentabilidad, el apoyo a emprendimientos locales. Ejemplo de ello son los programas “*Crea Tarapacá Emprende*” de la empresa Teck Quebrada Blanca o “*Impulso Pyme*” de la empresa Collahuasi. Estos programas ofrecen, además de asesoría directa en la formulación de planes de negocios, fondos concursables que van desde un máximo de \$2.500.000 para emprendimientos individuales, hasta los \$8.000.000 para emprendimientos asociativos.

- Fondo de Fomento y Desarrollo de las regiones extremas D.F.L 15 - Corfo: subsidio destinado, exclusivamente, a bonificar inversiones o reinversiones en construcción, maquinaria y equipos, vehículos de carga, entre otros, el que considera una bonificación del 20% las inversiones o reinversiones realizadas por Pymes.
- Préstamos Bancarios: préstamo a través de instituciones bancarias o similares.

Para efectos de la estimación de los flujos de caja del presente plan de negocios, se considera una estructura de financiamiento compuesta por aportes de capital de inversionistas (10%) y préstamos bancarios (90%) la que se presenta en la tabla n°15. Esta estructura se define a partir de distintas simulaciones corresponde a la que minimiza el wacc calculado. En el Anexo J se presenta la simulación del cálculo de intereses y amortización del préstamo bancario.

Tabla n°15: Estructura de capital
Fuente: *Elaboración propia*

Financiamiento	Proporción	Monto (Mi\$)
Préstamo Bancario	90%	\$ 195
Aporte de Capital	10%	\$ 22

15.5 Flujo de Caja

En la tabla n°16 se muestran los flujos totales del proyecto y proyección de resultados financieros para el horizonte de vida del proyecto.

Tabla n°16: Flujo de caja
Fuente: *Elaboración propia*

Millones de pesos chilenos (M\$)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
+ Ingresos por venta	\$ -	\$ 92	\$ 356	\$ 417	\$ 489	\$ 573	\$ 671	\$ 786	\$ 921	\$ 1.079	\$ 1.264
- Costos de ventas	\$ -	\$ -62	\$ -160	\$ -175	\$ -197	\$ -226	\$ -263	\$ -309	\$ -366	\$ -433	\$ -514
- Gastos de Administración y ventas	\$ -	\$ -108	\$ -176	\$ -191	\$ -209	\$ -230	\$ -254	\$ -281	\$ -312	\$ -348	\$ -390
- Depreciación	\$ -	\$ -9	\$ -9	\$ -9	\$ -9	\$ -9	\$ -9	\$ -9	\$ -9	\$ -9	\$ -9
= Resultado Operacional (A)	\$ -	\$ -87	\$ 11	\$ 41	\$ 73	\$ 107	\$ 144	\$ 187	\$ 234	\$ 288	\$ 351
+/- Ganancia/pérdida de capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ Ingresos financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Intereses	\$ -	\$ -31	\$ -30	\$ -28	\$ -26	\$ -24	\$ -21	\$ -18	\$ -15	\$ -10	\$ -6
- Pérdidas del ejercicio anterior	\$ -	\$ -	\$ 118	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
= Resultado No Operacional (B)	\$ -	\$ -31	\$ 88	\$ -28	\$ -26	\$ -24	\$ -21	\$ -18	\$ -15	\$ -10	\$ -6
= Utilidad antes de impuesto (A+B)	\$ -	\$ -118	\$ 99	\$ 13	\$ 46	\$ 83	\$ 123	\$ 168	\$ 220	\$ 278	\$ 345
- Impuesto a las empresas	0	\$ -	\$ -25	\$ -3	\$ -12	\$ -21	\$ -31	\$ -42	\$ -55	\$ -69	\$ -86
= Utilidad después de impuesto	\$ -	\$ -118	\$ 75	\$ 10	\$ 35	\$ 62	\$ 92	\$ 126	\$ 165	\$ 208	\$ 259
+ Depreciación	\$ -	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9	\$ 9
+ Pérdidas del ejercicio anterior	\$ -	\$ -	\$ -118	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+/- Ganancia/pérdida de capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
= Flujo Operacional (C)	\$ -	\$ -109	\$ -34	\$ 19	\$ 44	\$ 72	\$ 102	\$ 135	\$ 173	\$ 217	\$ 267
- Inversión fija	\$ -123	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ Valor residual de los activos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31
- Capital de trabajo	\$ -89	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+ Recuperación del Capital de trabajo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -89
+ Préstamos	\$ 195	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Amortizaciones	\$ -	\$ -9	\$ -10	\$ -12	\$ -14	\$ -16	\$ -19	\$ -22	\$ -26	\$ -30	\$ -35
= Flujo de Capitales (D)	\$ -17	\$ -9	\$ -10	\$ -12	\$ -14	\$ -16	\$ -19	\$ -22	\$ -26	\$ -30	\$ -92
= Flujo de Caja privado (C+D)	\$ -17	\$ -118	\$ -44	\$ 7	\$ 30	\$ 55	\$ 83	\$ 113	\$ 148	\$ 187	\$ 175

15.6 Indicadores de evaluación

15.6.1 Determinación de tasa de descuento

Dado que la inversión y el capital de trabajo será cubierta mediante préstamos y aporte de capital propio, la tasa de descuento a la que se descontarán los flujos de caja futuros se calculará mediante el método del WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) y el costo del patrimonio utilizando el método CAPM (*Capital Asset Pricing Model*).

Tabla n°17: Cálculo de K_e y WACC

Fuente: Elaboración propia

Cálculo de K_e

Variable	Descripción	Valor
r_f	Tasa libre de riesgo	7%
r_m	Retorno esperado del mercado	12%
$Beta_U$	Beta desapalancado	1,11
Premio	Premio por liquidez	7%
K_e	Costo del patrimonio	20%

Cálculo de WACC

Variable	Descripción	Valor
k_d	Costo de la deuda	16%
k_e	Costo del patrimonio con deuda	60%
t	Tasa de impuestos	25%
D/V	Deuda	90%
E/V	Patrimonio	10%
WACC	Tasa de descuento	17%

Consideraciones:

Para la tasa libre de riesgo (r_f) se considera el valor actual de la tasa de bonos a 10 años emitidos por el Banco Central de Chile (6,65%³⁹).

Para el retorno esperado del mercado (r_m) se utiliza el promedio de rentabilidad del IPSA en los últimos 10 años (12%).

Se considera un riesgo adicional (premio) en la tasa de retorno esperada del inversionista, o costo del patrimonio (k_e), de un 7% asociada al riesgo del emprendimiento.

Para el cálculo de $Beta_L$ se utiliza un $Beta_U$ de suministros de construcción obtenido de la publicación de las betas de Damodaran para este rubro⁴⁰.

³⁹ https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TASA_INTERES/MN_TASA_INTERES_09/TMS_15/T311

⁴⁰ https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html

15.6.2 Utilidad, VAN y TIR

Como indicadores de evaluación del proyecto se utilizan, A) Utilidad acumulada (antes de impuestos), B) Valor actual/presente Neto (VAN); y C) Tasa Interna de Retorno (TIR).

En la tabla n°18 se pueden apreciar los resultados de los indicadores de evaluación para el proyecto evaluado a 10 años de plazo y con una estructura de capital de 90% deuda y 10% aportes de capital directo.

Tabla n°18: Indicadores de evaluación

Fuente: *Elaboración propia*

Indicadores de Evaluación	
VAN (Mi\$)	\$ 91
TIR	26%
Utilidad acumulada antes de imp. (Mi\$)	\$ 1.258

Por lo tanto, considerando los valores de resultado, es posible indicar que el proyecto es rentable dentro de los parámetros establecidos el estudio.

15.7 Análisis de Sensibilidad

Para la realización del análisis de sensibilidad se utilizan las herramientas de análisis de hipótesis de Excel.

15.7.1 Análisis unidimensional

Se utiliza un análisis de sensibilidad para determinar hasta dónde puede modificarse el valor de una variable para que el proyecto siga siendo rentable ($VAN > 0$).

En este caso se realiza sensibilización en base a tres variables que se identifican como críticas para el proyecto y se obtiene el valor de cada una de ellas en que se genera un VAN igual a 0.

Volumen de ventas

Se determina que el volumen de ventas objetivo en el año 1, que hace que el VAN sea igual a 0, es de 55.498 kg, lo que corresponde a alcanzar una cuota de mercado de un 0,60%, muy cercano al objetivo planteado.

De acuerdo con el resultado descrito en el párrafo anterior, el no alcanzar la cuota de mercado propuesta en el primer año, sin modificar otras variables del análisis, podría significar que el proyecto no es conveniente de ejecutar o bien que el requerimiento de capital de trabajo sea mayor al considerado en la evaluación para solventar los costos iniciales del negocio.

Precio de venta

Respecto del precio inicial de ventas, se alcanza un VAN igual a 0 con un precio inicial de venta de \$1.333 por kilogramo, lo que corresponde a un 5% por debajo del precio mínimo propuesto para entrar al mercado. Siendo así, aún existe un “espacio” de negociación lo que permitiría, eventualmente, llegar a más clientes que sean sensibles a esta variable.

Costo unitario de materia prima

Al realizar el análisis de sensibilidad sobre la variable de costo unitario de compra de materia prima, se establece que el precio máximo a pagar es de \$493 por cada kilogramo de residuos. Este valor es un 21% superior al precio planteado de compra, por lo tanto, aún existe un espacio en el cual el proyecto es conveniente de realizar. Este precio incluso es más alto que el promedio de compra en Santiago.

15.7.1 Análisis multidimensional

Se utiliza el método de sensibilización de Hertz, o análisis multidimensional, para examinar distintos escenarios para las variables críticas que afectan el resultado de la evaluación económica del proyecto.

1. Volumen y precio promedio de venta en el año 1.

Se sensibiliza el precio de venta planteando distintos escenarios. Se parte de un escenario pesimista (\$1.300 por kilogramo) y se aumenta en \$100 hasta llegar a \$1.900 por kilogramo. En el caso del volumen, se realiza la evaluación considerando un escenario optimista (90.000 kilogramos) y se disminuye en función de 10.000 unidades llegando a un escenario pesimista de ventas de 30.000 kilogramos.

En la tabla n°19 se presenta el análisis multidimensional descrito en el párrafo anterior.

Tabla n°19: Análisis de sensibilidad multidimensional del VAN

Fuente: Elaboración propia – método de Hertz

		Precio (\$/kg)						
		\$ 91	\$ 1.300	\$ 1.400	\$ 1.500	\$ 1.600	\$ 1.700	\$ 1.800
Volumen (kg)	90.000	\$ 355	\$ 537	\$ 719	\$ 902	\$ 1.084	\$ 1.266	\$ 1.449
	80.000	\$ 168	\$ 330	\$ 492	\$ 654	\$ 816	\$ 978	\$ 1.140
	70.000	\$ -22	\$ 123	\$ 265	\$ 407	\$ 549	\$ 690	\$ 832
	60.000	\$ -222	\$ -91	\$ 38	\$ 159	\$ 281	\$ 403	\$ 524
	50.000	\$ -439	\$ -318	\$ -204	\$ -95	\$ 12	\$ 115	\$ 216
	40.000	\$ -674	\$ -572	\$ -470	\$ -370	\$ -277	\$ -186	\$ -100
	30.000	\$ -916	\$ -837	\$ -758	\$ -680	\$ -603	\$ -527	\$ -450

2. Volumen y precio de compra de la materia prima.

Se sensibiliza el precio de compra de la materia prima planteando distintos escenarios. Se parte de un escenario optimista considerando la obtención de esta sin costo y se aumenta en \$100 hasta llegar a \$600 por kilogramo. En el caso del volumen, se realiza la evaluación considerando un escenario optimista (90.000 kilogramos) y se disminuye en función de 10.000 unidades llegando a un escenario pesimista de ventas de 30.000 kilogramos.

En la tabla n°20 se presenta el análisis multidimensional descrito en el párrafo anterior.

Tabla n°20: Análisis de sensibilidad multidimensional del VAN

Fuente: Elaboración propia – método de Hertz

		Precio Materia Prima (\$/kg)						
		\$ 91	\$ -	\$ 100	\$ 200	\$ 300	\$ 400	\$ 500
Volumen (kg)	90.000	\$ 1.456	\$ 1.301	\$ 1.146	\$ 991	\$ 836	\$ 681	\$ 527
	80.000	\$ 1.147	\$ 1.009	\$ 871	\$ 734	\$ 596	\$ 458	\$ 321
	70.000	\$ 838	\$ 717	\$ 597	\$ 476	\$ 356	\$ 236	\$ 115
	60.000	\$ 529	\$ 426	\$ 322	\$ 219	\$ 116	\$ 11	\$ -100
	50.000	\$ 220	\$ 134	\$ 48	\$ -42	\$ -134	\$ -228	\$ -326
	40.000	\$ -95	\$ -169	\$ -245	\$ -323	\$ -405	\$ -491	\$ -578
	30.000	\$ -448	\$ -513	\$ -578	\$ -643	\$ -708	\$ -774	\$ -841

15.8. Conclusiones del plan de inversiones y financiamiento

A partir de los cálculos y evaluaciones realizadas, la principal conclusión del capítulo es que el proyecto es rentable bajo las condiciones planteadas en este informe.

De forma adicional, existen otras conclusiones que son importantes de mencionar:

- Los principales costos operacionales se concentran en el costo de abastecimiento de materia prima, el cual representa un 55% del total de ellos, y en el costo de mano de obra directa (36%).
- En el caso de los gastos de administración y ventas el principal ítem es el costo de marketing (40%) y, al igual que en el caso anterior, también es importante el costo de mano de obra representa un 32% de ellos.
- Las principales inversiones se concentran en los equipos especializados para la fabricación de la madera plástica, representando un 73% del total.
- Al sensibilizar por la variable volumen de ventas por si sola, se aprecia que el proyecto se encuentra cercano al punto en que el VAN podría ser negativo.
- De la sensibilización realizada sobre la variable precio de venta, se observa que el proyecto puede soportar un ajuste en el precio inicial de venta planteado de no más allá de un -5%.
- En el caso del costo de la materia prima, si bien es un ítem relevante en la estructura de costos, del análisis de sensibilidad se desprende que el negocio tiene la capacidad de soportar un aumento en el costo de esta de hasta un 21%.
- En cuanto al análisis multidimensional se puede concluir que alcanzando un precio de ventas promedio en el primer año cercano al límite superior de la banda de precios de mercado actual (cerca de \$1.770/kg), el proyecto podría soportar un menor volumen en el primer año, sin embargo, es poco el “espacio” que soporta (sólo un 16% por debajo de lo planteado).
- Por otro lado, con relación al precio de compra de la materia prima se concluye que, aunque esta se pueda conseguir a costo cero, sigue siendo importante para la factibilidad del proyecto, conseguir el volumen de ventas en los niveles planteados para el primer año de operación, por lo tanto, esta variable es crítica para el modelo.

16. CONCLUSIONES

En la actualidad, los desafíos que presenta la gestión de residuos, tanto para particulares como para las empresas, son altos y cada vez existen más exigencias por parte de los gobiernos, y la comunidad en general, para dar soluciones a la problemática que estos generan respecto del cuidado del medio ambiente.

De forma particular, en el caso de los residuos de plásticos, no existen suficientes alternativas en Chile para su tratamiento y valorización, y las que existen se encuentran principalmente en la región metropolitana. Lo anterior origina que las empresas generadoras que se encuentran ubicados en las zonas más extremas, como lo es la zona norte del país, tengan que incurrir en gastos asociados al transporte del material a dicha región para poder darles una disposición final adecuada, de lo contrario terminan en rellenos sanitarios o vertederos y/o directamente en océanos o sectores no autorizados.

En base a lo expuesto en los párrafos precedentes, la creación de una planta de reciclaje en la región de Tarapacá, que pueda dar una nueva alternativa de disposición final para los residuos que se generen en esta zona, generará beneficios en este sentido. De forma adicional, generará nuevas oportunidades laborales en la región y fomentará la entrada de nuevos participantes en el círculo virtuoso de la economía circular. Se estima que se incorporarán al mercado nuevas empresas o emprendimientos que apunten a la recolección de residuos, la correcta segregación de ellos, su pretratamiento y la educación al respecto, por mencionar algunos.

El plan de negocios desarrollado apunta, además de resolver esta problemática, a incorporar al mercado un nuevo producto con un “sello verde” lo cual es apreciado y valorado cada vez más por la sociedad y empresas presentes en distintos rubros que buscan mejorar su “imagen” incorporando la sustentabilidad en sus procesos y propuestas de valor. *“Una empresa que cuida el medio ambiente es una mejor empresa”*. Si bien es difícil valorizar el beneficio que esto trae a las empresas, tanto públicas como privadas, esta “distinción” agrega valor a la marca.

De esta forma, y tomando en cuenta las consideraciones planteadas en los distintos capítulos de este documento, y los alcances declarados en este proyecto, se concluye que existe la factibilidad técnica, económica y social para la realización del proyecto.

Sin embargo, es importante mencionar que existen, dentro de los factores críticos de éxito, condiciones particulares que aún no están lo suficientemente desarrolladas en el país pero que se prevén que, en el corto o mediano plazo, alcanzarán un nivel de desarrollo importante gracias a los impulsos, iniciativas, metas y objetivos que se plantean los gobiernos a nivel mundial. Lo anterior hace referencia, principalmente, al desarrollo de las actividades o procesos que se encuentran aguas arriba de la cadena de valor (segregación adecuada de los residuos y su pretratamiento, por ejemplo) consideradas en el modelo propuesto.

Adicionalmente, y como resultado de la evaluación económica realizada, se concluye que es un negocio de “volumen”, tal como lo señalan los participantes actuales en el mercado, por lo tanto, es imperativo la generación de alianzas estratégicas con las empresas generadoras, que garanticen la calidad y cantidad de materia prima a utilizar (residuos de plástico), siendo la gestión de ellas otro factor crítico para el éxito del negocio.

Respecto a lo anterior, y en opinión de la autora, se estima que estas alianzas pueden ser logradas ya que las empresas, en general, no buscan generar “ganancias” por sus residuos, sino más bien, requieren incorporar en sus modelos de gestión, una solución para ellos.

Por otro lado, existen otras aplicaciones para la madera plástica que no han sido consideradas en este plan de negocios, que permitirían incorporar el producto en otros segmentos o mercados, lo que se estima podría mejorar los resultados de la evaluación económica presentada y garantizar el éxito del modelo.

17. BIBLIOGRAFÍA

1. Alexander Osterwalder e Yves Pigneur, 2011. *Generación de modelos de negocio*, Grupo Planeta Spain.
2. Greg Blanko-Dickson, 2007. *Cómo preparar un plan de negocios exitoso*, McGraw-Hill Interamericana.
3. Chase, Jacobs y Aquilano, 2009. *Administración de Operaciones*, duodécima edición, McGraw-Hill Interamericana.
4. Aje, Jóvenes Empresarios, *Creación de Empresas, Plan de Inversiones y económico-financiero*, Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Gobierno de España.
5. Philip Kotler y Gary Armstrong, 2007. *Marketing versión para Latinoamérica*, decimoprimera edición, Pearson Educación.
6. Philip Kotler y Gary Armstrong, 2013. *Fundamentos de Marketing*, decimoprimera edición, Pearson Educación.
7. Michael Porter, 2008. *Estrategia Competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*, Grupo Editorial Patria.
8. Richard Brealey, Steward Myers y Franklin Allen, 2010. *Principios de finanzas corporativas*, novena edición, McGraw-Hill Interamericana.
9. Ley 20920, Ministerio del Medio Ambiente, Chile.
10. Decreto N°12, Ministerio del Medio Ambiente, Chile.
11. Ley 21368, Ministerio del Medio Ambiente, Chile.
12. Eduardo Contreras y Christian Diez, 2020. *Diseño y Evaluación de Proyectos. Un enfoque integrado*, 2013, ediciones Granica.

Portales web.

1. <https://www.5fuerzasdeporter.com/>
2. <https://www.marketingandweb.es/emprendedores-2/que-es-el-modelo-canvas/>
3. <https://economipedia.com/>
4. <https://sochemsasmaderaplastica.webnode.com.co/caracteristicas-de-la-madera-plastica/>
5. www.bcentral.cl

Otras fuentes.

1. Clases IN79P-3 POLÍTICA DE NEGOCIOS, otoño 2021, profesor Eduardo Kohler.
2. Clases IN75R-1 Gestión de Operaciones, otoño 2021, profesor Francisco Tubino.
3. Clases IN75S-02 Gestión de Operaciones II, primavera 2021, profesor Francisco Tubino.
2. Clases IN77R.02 Gestión Comercial II, primavera 2021, profesor Marcel Goic.

ANEXOS

ANEXO A: Proyección Indicadores económicos Banco Central

RESUMEN PROYECCIONES

	2022 (f)	2023 (f)	2024 (f)
PIB (var. anual; %)	1,0-2,0	-0,25 / 0,75	2,25-3,25
Cuenta corriente (% del PIB)	-4,6	-3,5	-3,2
Inflación total (prom. anual; %)	8,2	3,4	3,0
Inflación subyacente (prom. anual; %)	7,7	4,7	3,0
Inflación a dos años (%) (*)	--	--	3,0
Crecimiento mundial (var. anual; %)	3,1	3,4	3,3
Precio del cobre (prom. anual; US\$cent/libra)	435	390	365

(*) Corresponde a la inflación proyectada para el primer trimestre de 2024.

(f) Proyección.

Fuente: Banco Central de Chile.

ANEXO B: Metas de recolección y valorización de residuos de envases y embalajes domiciliarios.

Año	Subcategoría				
	Cartón para líquidos	Metal	Papel y cartón	Plástico	Vidrio
Primer año	5%	6%	5%	3%	11%
Segundo año	8%	9%	9%	6%	15%
Tercer año	11%	12%	14%	8%	19%
Cuarto año	15%	15%	18%	11%	22%
Quinto año	19%	17%	23%	14%	26%
Sexto año	23%	21%	28%	17%	31%
Séptimo año	27%	25%	34%	20%	37%
Octavo año	31%	29%	39%	23%	42%
Noveno año	36%	32%	45%	27%	47%
Décimo año	40%	36%	50%	30%	52%
Undécimo año	50%	45%	60%	37%	58%
A contar del duodécimo año	60%	55%	70%	45%	65%

Fuente: Decreto N°12 del Ministerio del Medio Ambiente.

ANEXO C: Clasificación y propiedades de los plásticos.

Tipo	Descripción	T° de fusión (°C)	Densidad (g/cc)	Uso primario
PET (1)	Polietileno Tereftalato	245 - 265	1,29 – 1,40	
HDPE (2)	Polietileno de Alta Densidad	130 - 137	0,952 – 0,965	
PVC (3)	Policloruro de Vinilo	~ 160	1,30 – 1,58	
LDPE (4)	Polietileno de Baja Densidad	98 - 115	0,917 – 0,932	
PP (5)	Polipropileno	168 - 175	0,900 – 0,910	
PS / EPS (6)	Poliestireno / Poliestireno expandido	~ 217	1,04 – 1,05	
Otros (7)	Otros plásticos	-	-	

ANEXO D: Imágenes de productos comercializados por empresas chilenas.

Vigas, postes y tablas







Otros productos



ANEXO E: Equipos de la planta.

Equipo	Imagen	Ficha técnica																														
Aglutinador		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Aglutinador Ag 90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motor</td> <td>30 hp</td> </tr> <tr> <td>Consumo de energía</td> <td>30 kW/h</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de procesamiento</td> <td>90 kilos/hora</td> </tr> </tbody> </table>	Aglutinador Ag 90		Motor	30 hp	Consumo de energía	30 kW/h	Capacidad de procesamiento	90 kilos/hora																						
Aglutinador Ag 90																																
Motor	30 hp																															
Consumo de energía	30 kW/h																															
Capacidad de procesamiento	90 kilos/hora																															
Molino		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Molino M120</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motor</td> <td>30 HP</td> </tr> <tr> <td>Consumo de energía</td> <td>23 Kw/hora</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de Procesamiento</td> <td>120 Kilos/hora</td> </tr> <tr> <td>Boca de entrada de material</td> <td>60cm x 70 cm</td> </tr> <tr> <td>Tamaño partícula Promedio</td> <td>9 Mm</td> </tr> <tr> <td>Cuchillas Fijas</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Cuchillas Móviles</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Revoluciones</td> <td>600 Rpm</td> </tr> <tr> <td>Voltaje</td> <td>220 Voltios</td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>1200 kilos</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dimensiones</td> </tr> <tr> <td>Ancho</td> <td>117 Cm</td> </tr> <tr> <td>Largo</td> <td>152 Cm</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>223 Cm</td> </tr> </tbody> </table>	Molino M120		Motor	30 HP	Consumo de energía	23 Kw/hora	Capacidad de Procesamiento	120 Kilos/hora	Boca de entrada de material	60cm x 70 cm	Tamaño partícula Promedio	9 Mm	Cuchillas Fijas	2	Cuchillas Móviles	6	Revoluciones	600 Rpm	Voltaje	220 Voltios	Peso	1200 kilos	Dimensiones		Ancho	117 Cm	Largo	152 Cm	Alto	223 Cm
Molino M120																																
Motor	30 HP																															
Consumo de energía	23 Kw/hora																															
Capacidad de Procesamiento	120 Kilos/hora																															
Boca de entrada de material	60cm x 70 cm																															
Tamaño partícula Promedio	9 Mm																															
Cuchillas Fijas	2																															
Cuchillas Móviles	6																															
Revoluciones	600 Rpm																															
Voltaje	220 Voltios																															
Peso	1200 kilos																															
Dimensiones																																
Ancho	117 Cm																															
Largo	152 Cm																															
Alto	223 Cm																															
Mezclador		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Mezclador Mz 1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motor</td> <td>5 hp</td> </tr> <tr> <td>Consumo de energía</td> <td>3,75 kw/h</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de procesamiento</td> <td>1000 kilos/hora</td> </tr> <tr> <td>Altura</td> <td>3 m</td> </tr> <tr> <td>Peso</td> <td>400 Kilos</td> </tr> </tbody> </table>	Mezclador Mz 1000		Motor	5 hp	Consumo de energía	3,75 kw/h	Capacidad de procesamiento	1000 kilos/hora	Altura	3 m	Peso	400 Kilos																		
Mezclador Mz 1000																																
Motor	5 hp																															
Consumo de energía	3,75 kw/h																															
Capacidad de procesamiento	1000 kilos/hora																															
Altura	3 m																															
Peso	400 Kilos																															
Equipo	Imagen	Ficha técnica																														

<p>Alimentador</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Alimentador AI 1000</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Motoreductor</td> <td>1 hp</td> </tr> <tr> <td>Relación</td> <td>50:1</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de procesamiento</td> <td>1000 kilos/hora</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tubo alimentador</td> </tr> <tr> <td> Diámetro</td> <td>6"</td> </tr> <tr> <td> Longitud</td> <td>2,5 m</td> </tr> </tbody> </table>	Alimentador AI 1000		Motoreductor	1 hp	Relación	50:1	Capacidad de procesamiento	1000 kilos/hora	Tubo alimentador		Diámetro	6"	Longitud	2,5 m				
Alimentador AI 1000																				
Motoreductor	1 hp																			
Relación	50:1																			
Capacidad de procesamiento	1000 kilos/hora																			
Tubo alimentador																				
Diámetro	6"																			
Longitud	2,5 m																			
<p>Extrusora</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Extrusora - eco 100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tornillo</td> <td>100 mm</td> </tr> <tr> <td>Camisa</td> <td>3,5 m</td> </tr> <tr> <td>Reductor</td> <td>30:1</td> </tr> <tr> <td>Motor</td> <td>30 hp</td> </tr> <tr> <td>Variador de Potencia</td> <td>30 hp</td> </tr> <tr> <td>Rendimiento</td> <td>150 kilos/hora</td> </tr> <tr> <td>Consumo energía total</td> <td>23 kw/h</td> </tr> <tr> <td>Peso total</td> <td>1.500</td> </tr> </tbody> </table>	Extrusora - eco 100		Tornillo	100 mm	Camisa	3,5 m	Reductor	30:1	Motor	30 hp	Variador de Potencia	30 hp	Rendimiento	150 kilos/hora	Consumo energía total	23 kw/h	Peso total	1.500
Extrusora - eco 100																				
Tornillo	100 mm																			
Camisa	3,5 m																			
Reductor	30:1																			
Motor	30 hp																			
Variador de Potencia	30 hp																			
Rendimiento	150 kilos/hora																			
Consumo energía total	23 kw/h																			
Peso total	1.500																			
<p>Torre de enfriamiento</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Torre de Enfriamiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moto ventilador x 2</td> <td>1 hp</td> </tr> <tr> <td>Capacidad de almacenamiento</td> <td>1000 litros</td> </tr> <tr> <td>Bomba</td> <td>3 hp</td> </tr> </tbody> </table>	Torre de Enfriamiento		Moto ventilador x 2	1 hp	Capacidad de almacenamiento	1000 litros	Bomba	3 hp										
Torre de Enfriamiento																				
Moto ventilador x 2	1 hp																			
Capacidad de almacenamiento	1000 litros																			
Bomba	3 hp																			
<p>Tanque de enfriamiento</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tanque de enfriamiento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Capacidad de almacenamiento</td> <td>4.700 litros</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dimensiones</td> </tr> <tr> <td> largo</td> <td>7,20 m</td> </tr> <tr> <td> Ancho</td> <td>1 m</td> </tr> <tr> <td> Alto</td> <td>0,66 m</td> </tr> <tr> <td colspan="2">en lamina de 3/8" reforzado</td> </tr> </tbody> </table>	Tanque de enfriamiento		Capacidad de almacenamiento	4.700 litros	Dimensiones		largo	7,20 m	Ancho	1 m	Alto	0,66 m	en lamina de 3/8" reforzado					
Tanque de enfriamiento																				
Capacidad de almacenamiento	4.700 litros																			
Dimensiones																				
largo	7,20 m																			
Ancho	1 m																			
Alto	0,66 m																			
en lamina de 3/8" reforzado																				

ANEXO F: Costos del plan de personas.

Anexo F.1: Costos de mano de obra

Cargo	Cantidad	Rem. fija mensual	Rem. variable mensual	Rem. anual	Costo empresa
Gerente General	1	\$ 2.000.000		\$ 26.000.000	\$ 31.200.000
Jefe comercial	1	\$ 800.000	\$ 173.125	\$ 11.677.498	\$ 14.012.998
Jefe de operaciones	1	\$ 1.100.000	\$ 200.000	\$ 15.600.000	\$ 18.720.000
Operario de producción	4	\$ 550.000	\$ 100.000	\$ 31.200.000	\$ 37.440.000
Asistente de gerencia	1	\$ 600.000		\$ 7.200.000	\$ 8.640.000

Anexo F.2: Costos de servicios externos

Servicio	Costo anual
Contabilidad	\$ 2.400.000
Prevención de riesgos	\$ 4.800.000
Asesoría legal	\$ 709.431

ANEXO G: Consideraciones para estimación de costos

Anexo G.1: Precios de compra de residuos de plástico en la región metropolitana.

Empresa	Material	Precio de compra (\$/kg)
Expertos en reciclaje	Film de PE	\$ 400
	Polietileno	\$ 550
Reciclean	Film de PE	\$ 310
Bastias Ibarra Reciclaje	HDPE, LDPE, PP	\$ 450
Precio promedio		\$ 428

Anexo G.2: Estimación de horas de operación anuales por equipo.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Extrusora	527	1.847	2.033	2.253	2.495	2.761	3.054	3.376	3.731	4.120
Aglutinador (30%)	247	866	953	1.066	1.189	1.325	1.474	1.638	1.819	2.017
Molino (70%)	432	1.515	1.668	1.851	2.053	2.275	2.520	2.788	3.084	3.409
Mezclador	74	260	287	332	382	438	498	565	638	719
Alimentador	62	219	242	283	328	377	432	492	558	631

Anexo G.3: Cronograma marketing año 1.

Marketing	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Año 1
Gastos de visita a clientes	\$ -	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 0,30	\$ 3,30
Lanzamiento presencial	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 3,00
Servicios comunicacionales	\$ -	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 5,50
Creación pag. Web	\$ 0,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 0,50
Mantención pag. Web	\$ -	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,05	\$ 0,55
Elaboración video promocional	\$ -	\$ 0,70	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 0,70
Nota de prensa	\$ -	\$ -	\$ 0,10	\$ -	\$ -	\$ 0,10	\$ -	\$ -	\$ 0,10	\$ -	\$ -	\$ 0,10	\$ 0,40
Publireportaje	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,50	\$ 3,00
Radios	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 0,40	\$ 2,40
Marketing digital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 4,00
Gastos (Mi\$)	\$ 0,50	\$ 1,55	\$ 0,95	\$ 0,85	\$ 2,85	\$ 1,45	\$ 1,75	\$ 1,75	\$ 4,85	\$ 1,75	\$ 1,75	\$ 3,35	\$ 23,35

ANEXO H: Detalle de activos.

Activo	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Extrusora	1	\$ 35.231.548	\$ 35.231.548
Molino	1	\$ 13.367.264	\$ 13.367.264
Tanque de enfriamiento	1	\$ 3.005.044	\$ 3.005.044
Torre de enfriamiento	1	\$ 2.590.555	\$ 2.590.555
Moldes 30 unidades	1	\$ 5.181.110	\$ 5.181.110
Aglutinador	1	\$ 13.367.264	\$ 13.367.264
Mezclador	1	\$ 5.181.110	\$ 5.181.110
Alimentador	1	\$ 2.901.422	\$ 2.901.422
Transpaleta (2,5 T)	1	\$ 287.778	\$ 287.778
Carro yegua	1	\$ 290.526	\$ 290.526
Grúa horquilla (2 T)	1	\$ 11.990.000	\$ 11.990.000
Escritorio	3	\$ 400.000	\$ 1.200.000
Sillas de escritorio	3	\$ 250.000	\$ 750.000
Sillas de visita	3	\$ 100.000	\$ 300.000
Computadores	3	\$ 700.000	\$ 2.100.000
Habilitación de galpón	1	\$ 25.000.000	\$ 25.000.000
			\$ 122.743.620

ANEXO I: Cotización Eco Maderas Plásticas.



Bogotá, 19 enero de 2022

Señor:
MANE LARA
Chile.

22012384

Eco Maderas Plásticas, Es una compañía dedicada a la manufactura de productos elaborados en polipropileno pos-industrial (comúnmente llamada Madera Plástica), y al desarrollo de maquinaria para la industria.

Opción 2:

Planta de producción Madera Plástica Eficiencia +

Planta eficiencia +			
Producto			
Extrusora	eco	U\$ dólar	\$ 34.000
Molino	eco M120	U\$ dólar	\$ 12.900
Tanque de enfriamiento		U\$ dólar	\$ 2.900
Torre de enfriamiento		U\$ dólar	\$ 2.500
Moldes 30 Unidades		U\$ dólar	\$ 5.000
Aglutinador	eco Ag 90	U\$ dólar	\$ 12.900
Mezclador	eco Mz 1000	U\$ dólar	\$ 5.000
Alimentador	eco AI 1000	U\$ dólar	\$ 2.800
Total Planta Eficiencia Plus		U\$ dólar	\$ 78.000

Servicios adicionales:

Entrenamiento integral en el ciclo de producción y acompañamiento en:

- Puesta en marcha
- Operación
- Entrenamiento practico a operario.

de la planta de producción de madera plástica.

Periodo	Valor
3 Días	U\$D 1.200
1 Semana	U\$D 1.800
2 Semanas	U\$D 3.400
4 Semanas	U\$D 6.500

Estos servicios son prestados en nuestra planta en Bogotá.
Para entrenamiento fuera de Bogotá, el cliente cubre el valor de los transportes a que haya lugar, alojamiento y alimentación.

Nota: se considera un costo aproximado de 7.800 USD por concepto de traslado de los equipos desde Colombia a Iquique y los trámites de importación. Este valor fue obtenido a través de entrevista telefónica con agente de aduana de la región.

ANEXO J: Simulación préstamo bancario a 10 años.

Tasa Anual	16,20%
------------	--------

Período	Deuda inicial	Valor cuota	Intereses	Amortización	Deuda final
1	\$ 194.798.127	\$ 40.604.461	\$ 31.557.297	\$ 9.047.164	\$ 185.750.963
2	\$ 185.750.963	\$ 40.604.461	\$ 30.091.656	\$ 10.512.805	\$ 175.238.158
3	\$ 175.238.158	\$ 40.604.461	\$ 28.388.582	\$ 12.215.879	\$ 163.022.279
4	\$ 163.022.279	\$ 40.604.461	\$ 26.409.609	\$ 14.194.851	\$ 148.827.428
5	\$ 148.827.428	\$ 40.604.461	\$ 24.110.043	\$ 16.494.417	\$ 132.333.011
6	\$ 132.333.011	\$ 40.604.461	\$ 21.437.948	\$ 19.166.513	\$ 113.166.498
7	\$ 113.166.498	\$ 40.604.461	\$ 18.332.973	\$ 22.271.488	\$ 90.895.010
8	\$ 90.895.010	\$ 40.604.461	\$ 14.724.992	\$ 25.879.469	\$ 65.015.541
9	\$ 65.015.541	\$ 40.604.461	\$ 10.532.518	\$ 30.071.943	\$ 34.943.598
10	\$ 34.943.598	\$ 40.604.461	\$ 5.660.863	\$ 34.943.598	\$ -