



**Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Medioambiente
Ingeniería Ambiental**

**Propuesta de actualización y mejora para el actual plan de
gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AMBIENTAL**

**AUTOR: Matías Alarcón Mancilla
PROFESOR GUÍA: Ociel Cofré Carvajal**

VALPARAÍSO, 13 noviembre 2022

Resumen

El siguiente trabajo de titulación se realizó con el fin de mejorar el plan de manejo de botellas plásticas de los gestores de residuos que operan en la comuna de Viña del Mar, por medio de una propuesta de mejora a este. Para ello se propuso la realización de un análisis al plan de manejo actual, por medio de un diagnóstico. En base a lo anterior, se definieron estrategias para el nuevo plan de gestión, a través de una serie de herramientas de análisis organizacionales. Finalmente se propuso un nuevo plan de mejora al actual, en base a la propuesta de mejoras, finalmente se evaluó económicamente las propuestas generadas, a través de un análisis de costos.

El análisis del plan actual se llevo a cabo mediante la obtención de información recopilada en las reuniones realizadas con los gestores de residuos, en las cuales se trato diferentes temas de interés respecto al plan de manejo ocupado, se consiguió realizar el diagnóstico de estos planes de manejo, determinando las principales problemáticas que afectan en la aplicación de su gestión, así como otros resultados relevantes para la formación de estrategias.

En lo que respecta a las estrategias se realizó mediante la utilización de herramientas de análisis interno y externo para los planes de gestión, en este caso se realizó análisis PESTEL para determinar factores externos, y se desarrollo un análisis FODA, mediante el cual se generaron las estrategias necesarias para la propuesta de mejora al plan de gestión.

La propuesta de mejora consistió en el emplazamiento de una planta de almacenaje y transformación de PET, en un sector municipal, para de esta manera establecer un acopio del residuo recuperado de la comuna, y realización de venta del material, de hasta 16,81 toneladas por mes.

Dichas propuestas fueron evaluadas económicamente.

Para concluir, se consiguió realizar una propuesta de mejora para el plan de gestión empleado en la comuna, con los gestores de residuos de la zona.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a los compañeros que me han acompañado a lo largo de los años de esta carrera.

A esta Universidad y profesores que han podido motivarme para formarme como profesional

A mi familia por siempre apoyarme y respaldarme emocionalmente en este proceso.

A mis padre, mi madre por darme la oportunidad para poder formarme como profesional, y por ser un ejemplo para mi crecimiento como persona, y nunca abandonarme.

A mi hermana, por la motivación y tolerancia conmigo en este proceso.

A Dios por permitirme levantarme cada día.

Y a mi por no rendirme en esta etapa de mi vida.

Índice general

Índice general	III
Índice de Tablas.....	VI
Índice de Figuras	VII
1. Introducción.....	10
1.1 Situación actual del plástico.	10
1.2 Clasificación de los plásticos.....	11
1.3 Situación nacional de la gestión del plástico.	12
1.4 Influencia internacional en la gestión de los residuos.	14
1.5 Ley 20.920.....	15
1.6 Gestión del PET en la comuna de Viña del Mar.	19
1.7 Plan de gestión de botellas plásticas comuna de Viña del Mar	22
2. Problema.....	24
3. Objetivos.....	25
4. Metodología.....	26
4.1 Análisis plan de gestión de botellas de plástico actual	26
4.1.1 Reunión gestores de residuos	27
4.1.2 Análisis PESTEL.....	28
4.1.3 Análisis FODA	30
4.1.4 Diagnóstico Plan de gestión de botellas plásticas	31
4.2 Estrategias para nuevo plan de gestión.....	32
4.2.1 Desarrollo Matriz estratégica.....	32
4.2.1.1 Plan de acción.....	32
4.3 Diseño de nuevo plan de gestión	33

4.3.1	Desarrollo mejora plan de manejo de botellas plásticas	33
4.3.2	Análisis de costos del Plan de manejo.....	33
5.	Resultados.....	35
5.1	Resultados Objetivo especifico 1.....	35
5.1.1	Reunión gestores de botellas plásticas.....	35
5.1.2	Desarrollo Matriz de Análisis PESTEL.....	39
5.1.3	Desarrollo Matriz FODA.....	42
5.1.4	Diagnostico plan de gestión botellas plásticas	44
5.2	Resultados Objetivo Especifico N°2	46
5.3	Medidad de actualizacion, mejora y evaluación de costos.	48
5.3.1	Desarrollo mejora plan de manejo de botellas plasticas.....	48
5.3.2	Evaluación de costos para plan de manejo	57
6.	Discusión	67
7.	Conclusiones.....	71
8.	Bibliografía.....	72
9	Anexos.....	75
9.1	Cronograma	75
9.2	Anexo 2.....	76
9.3	Anexo 3.....	85
9.4	Anexo 4.....	89
9.5	Anexo 5.....	94
9.6	Anexo 6.....	97
9.7	Anexo 7.....	100
9.8	Anexo 8.....	101
9.9	Anexo 9.....	101

9.10 Anexo 10.....	102
9.11 Anexo 11.....	103

Índice de Tablas

Tabla 1.1: Resumen Ley 20.920.....	7
Tabla 4.1: Plan de Acción	32
Tabla 5.1: Resumen diagnostico plan de gestión de botellas plásticas..	35
Tabla 5.2: Análisis PESTEL plan de gestión botellas plásticas.....	40
Tabla 5.3: Uso de jaulas contenedores de botellas plásticas según macrozona..	43
Tabla 5.4: Matriz FODA..	44
Tabla 5.5: Resumen reunión gestores.....	38
Tabla 5.6: Recolección mensual PET.....	38
Tabla 5.7: Matriz estratégicas.....	46
Tabla 5.8: Plan de acción.....	48
Tabla 5.9: Resumen operación planta almacenado y transformación de PET..	53
Tabla 5.10: Procedimiento ante incendio..	55
Tabla 5.11: Procedimiento daño leve o parcial de equipo.....	57
Tabla 5.12: CAPEX.....	58
Tabla 5.13: Costo equipos-vehículos	59
Tabla 5.14: Costo Oficina.....	59
Tabla 5.15: Costos insumos.....	59
Tabla 5.16: OPEX.....	61
Tabla 5.17 Costo operacional equipos	61
Tabla 5.18: Adquisición agua granel	62
Tabla 5.19: Servicio baños químicos.....	62
Tabla 5.20: Costos asociados a operación.....	62
Tabla 5.21: Costo asociado a capacitación.....	63
Tabla 5.22: Servicio logística.....	63
Tabla 5.23: Comparación costos	64
Tabla 5.24: Ingreso a nivel nacional.....	65
Tabla 5.25: Balance de costos planta almacenamiento y transformación.....	66

Índice de Figuras

Figura 1.1: Código de identificación universal de resinas plásticas	2
Figura 1.2: Generación de residuos municipales por región..	4
Figura 1.3: Generación de residuos a nivel nacional.....	5
Figura 1.4: Disposición final de residuos a nivel nacional.....	5
Figura 1.5: Valorización residuos sólidos municipales	6
Figura 1.6: Recuperación de residuos valorizables municipales.....	12
Figura 1.7: Macrozonas comuna de Viña del Mar..	13
Figura 1.8: Comuna de Viña del Mar.....	14
Figura 1.9: Modelo plan de gestión botellas plásticas gestores de residuos comuna de Viña del Mar	16
Figura 4.1: Esquema metodológico para desarrollo de objetivo 1..	18
Figura 4.2: Acta reunión gestores de Resíduos..	19
Figura 4.3: Equipo móvil.....	21
Figura 4.4: Análisis PESTEL	22
Figura 4.5: Matriz FODA.	23
Figura 5.1: Resumen problemática gestores.....	31
Figura 5.2: Propuesta de mejora plan de gestión actual..	42
Figura 5.3: Comuna de Viña del Mar, ubicación de Lajarilla.	43
Figura 5.4: Ubicación Planta piloto municipal.....	44
Figura 5.5: Destino empresas valorizadoras Santiago	45
Figura 5.6: Orientacion Planta almacenamiento y transforamacion PET..	46

Glosario

Medio ambiente: El sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones (Ley 19.300 MMA, 1994).

Educación ambiental: Proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio bio-físico circundante (Ley 19.300 MMA, 1994).

Reciclador de Base: Persona natural que, mediante el uso de la técnica artesanal y semi industrial, se dedica en forma directa y habitual a la recolección selectiva de residuos domiciliarios o asimilables y a la gestión de instalaciones de recepción y almacenamiento de tales residuos, incluyendo su clasificación y pretratamiento. Sin perjuicio de lo anterior, se considera también como reciclador de base las personas jurídicas que estén compuestas exclusivamente por personas naturales registradas como recicladores de base, en conformidad al artículo 37 (Ley 20.920 MMA, 2014).

Residuo: Sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo con la normativa vigente (Ley 20.920 MMA, 2016).

Desarrollo Sustentable: El proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras (Ley 19.300 MMA, 1994).

Gestión: Operaciones de manejo y otras acciones de políticas, de planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación, de seguimiento y fiscalización, referida a residuos (Ley 20.920 MMA, 2016).

Almacenamiento: Acumulación de residuos en un lugar específico por un tiempo determinado (Ley 20.920 MMA, 2016).

Sistema de gestión: Mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor, a través de la implementación de un plan de gestión (Ley 20.920 MMA, 2016).

PET Transparente: Alusión a fracción de PET compuesto de botellas de plástico transparente.

PET Mixto: Alusión a fracción de PET compuesto por una parte de botellas de plástico transparente y otra parte de botellas de color mezcladas.

Acrónimos

MMA: Ministerio de Medio Ambiente

PG: Plan de Gestión

PET: Tereftalato de polietileno

UF: Unidad de fomento

CLP: peso chileno

PVC: Policloruro de vinilo

1. Introducción

1.1 Situación actual del plástico.

El plástico es un material que posee diversas propiedades, las que le otorgan una gran versatilidad para incorporarse a cualquier proceso productivo, entre los cuales destacan la industria alimenticia, electrónica, construcción, entre otras. Esta presencia lo hace fundamental para el desarrollo económico en la sociedad (Góngara, 2014). El consumo Per cápita de plástico en Estados Unidos representa 221 kilos por persona al año, mientras que para un consumidor europeo este valor bordea los 114 kilos por persona al año (Artículo OCDE,2022), en el caso de Chile se consumen 51 kilos por persona al año (Kimman,2021).

En la actualidad una de las mayores problemáticas ambientales a nivel mundial es la disposición final de los plásticos. Una fracción de estos son dispuestos en rellenos sanitario, vertederos, basurales y microbasurales, lugar donde sufre de procesos de disminución de tamaño, generando micro plásticos (polímeros sintéticos de menos de 5 milímetros de diámetro) responsables de uno de los mayores problemas de contaminación del medio global debido a su ubicuidad, contamina el agua, suelo y aire afectando a organismos presentes en estos ambientes (Padilla,2011). Según estadísticas de la OCDE existen al menos 30 millones de toneladas acumuladas en los mares y otros 109 millones de toneladas en los ríos, lo que implica que, durante las próximas décadas, seguirán su curso natural a los océanos (OCDE,2022).

La otra fracción en menor proporción corresponde a la valorización de residuos de este tipo. En Chile respecto a la valorización según el tipo de residuo se recupera un 2,72% del total de plástico equivalente a 1890 toneladas de residuo (REMA,2021). Estas cifras se alejan de los valores de recuperación para países de la OCDE que estiman alrededor de un 9% de recuperación del residuo (OCDE,2022).

1.2 Clasificación de los plásticos.

El sistema de codificación de Society of the Plastics Industry, SPI (Merles,2017), es un medio para identificar los residuos de plástico aceptada mundialmente, a fin de conseguir identificar los tipos de plásticos según origen, diferenciando 7 categorías para facilitar el reciclaje de algunas de estas categorías. En Chile se clasifican 7 tipos de plásticos como se observa en la Figura 1.1



Figura 1.1: Código de identificación universal de resinas plásticas (SPI).

1. PET (01) Polietileno Tereftalato: Material resistente física y químicamente, aislante térmico, liviano, reciclable. Se puede utilizar para botellas de bebidas y gaseosas, agua, aceite y envasado para alimentos. El reciclaje de este material permite la producción de fibras textiles, filamentos, generación de nuevos envases de alimentos.
2. PEAD/HDPE (02) Polietileno de alta densidad: Poca flexibilidad, opaco, fácil de pigmentar, y es utilizado en envases de aceite de motor, detergentes, artículos de limpieza entre otros usos.
3. PVC (03) Cloruro de Polivinilo: Resistente, duro, apto para ser utilizado con solventes, ampliamente utilizado en construcción como cañerías de agua, perfiles de ventanas, entre otros.
4. PEBD/LDPE (04) Polietileno de baja densidad: Flexible, transparente y utilizado para para bolsas de supermercados, pañales, así como otros envoltorios.
5. PP (05) Polipropileno: Utilizado para la producción de envases de yogurt, tapas de botellas, sillas y mesas, entre otros. Al poseer un alto punto de fusión, otorga la capacidad de contener líquidos y alimentos calientes.
6. PS (06) Poliestireno: baja conductividad eléctrica, y baja resistencia térmica, utilizado para producción de recipientes de comida de poliestireno, material de embalaje, entre otros.
7. Otros (07).

1.3 Situación nacional de la gestión del plástico.

El año 2019 se generó 7.860.784 toneladas de residuos municipales, con una población proyectada de 19.107.216 habitantes, lo que significa un promedio de 1,13 kilos al día por habitante. Siendo la región de Valparaíso responsable del 10,1% del total nacional ver Figura 1.2

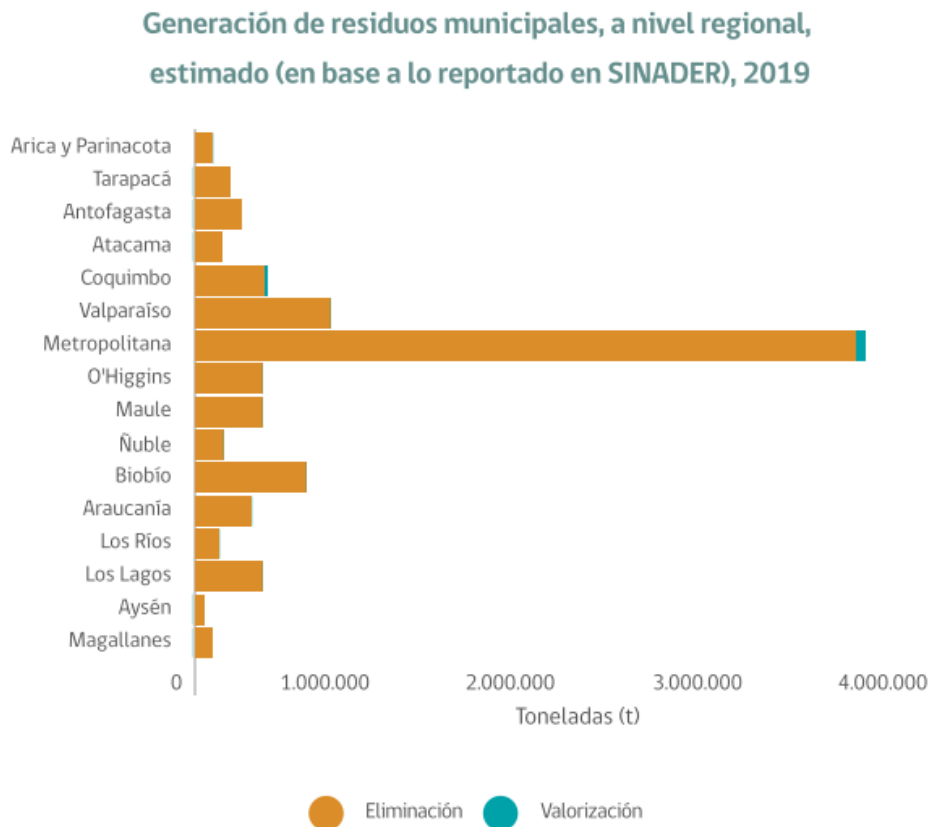


FIGURA 1.2: Generación de residuos municipales por región (REMA,2021).

El año 2019 se generaron alrededor de 20 millones de toneladas de residuos, el 96,9% equivale a residuos no peligrosos y el 3,1% a residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos contemplan residuos de origen industrial 55,6%, residuos sólidos municipales 39,9%, y lodos provenientes de plantas de tratamientos de aguas servidas el 1,4%. (ver figura 1.3). De estos residuos no peligrosos generados, el 79% fue eliminado y el 21% valorizado. Estos residuos son eliminados principalmente en rellenos sanitarios y vertederos (ver figura 1.4). En relación con la valorización de residuos domiciliarios municipales por tipo, el reciclaje del plástico llegó al 2,72% equivalente a 1.887 toneladas del total de toneladas de residuos

domiciliarios valorizados, y respecto al pretratamiento de plásticos, este llegó al 0,74% equivalente a 514 toneladas como se observa en la Figura 1.5

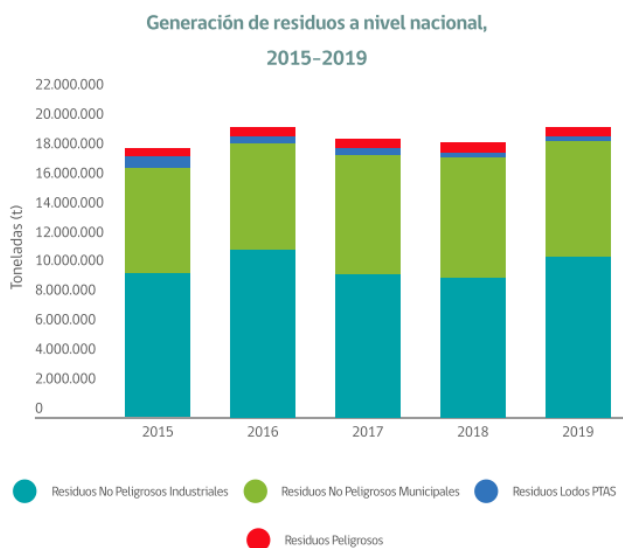


Figura 1.3: Generación de residuos a nivel nacional (REMA, 2021).

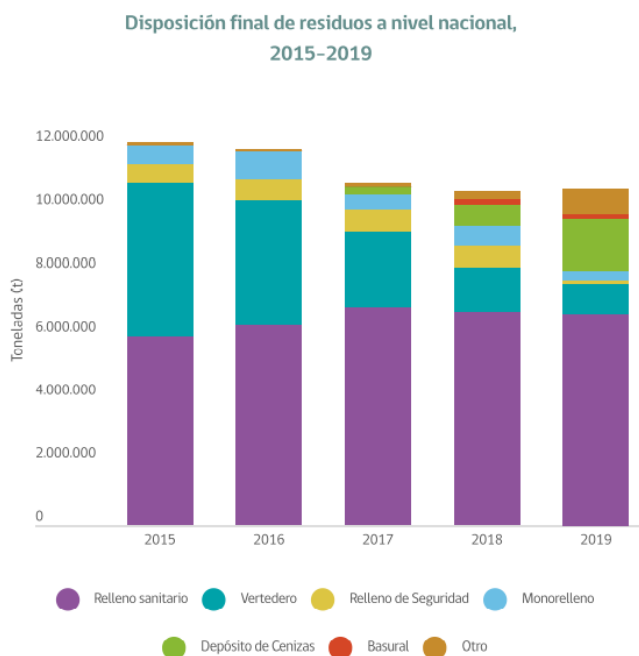


Figura 1.4: Disposición final de residuos a nivel nacional (REMA,2021).

Valorización de residuos sólidos municipales por tipo, 2019

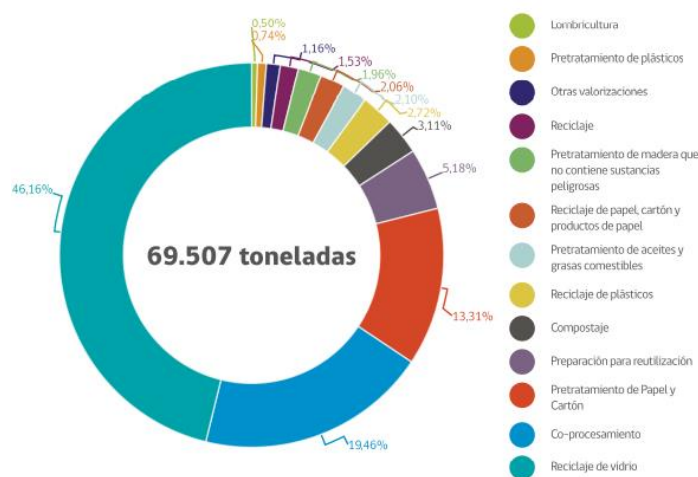


Figura 1.5: Valorización residuos solidos municipales (REMA,2021).

De acuerdo a lo observado en las figuras 1.2 a la Figura 1.5, se consigue evidenciar que existe un problema en relación a la disposición final de los plásticos, ya que mayoritariamente estos se encuentran en vertederos y rellenos sanitarios. Por otro lado, el nivel de valorización de residuos del plástico es baja en comparación con los demás materiales en gráfica.

1.4 Influencia internacional en la gestión de los residuos.

La ONU por medio de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente el **Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible** “El consumo y la producción sostenible consiste en hacer más y mejor con menos. También se trata de desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental, aumentar la eficiencia de recursos y promover estilos de vida sostenibles.” Se espera como meta, de aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de residuos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

En base a estos lineamientos de desarrollo sostenible, es que se impulsó la Ley 20.920 “ESTABLECE MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTO DE RECICLAJE”. Con la finalidad de disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, el reciclaje y otro tipo de valoración para productos prioritarios (PP) siguiendo los lineamientos para los objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU.

1.5 Ley 20.920

La ley de responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje se promulga el 17 de mayo del 2016 por parte del Ministerio del Medio Ambiente, que establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje.

El objetivo de la ley es la disminución de 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 y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile,2016) A continuación en la tabla 1.1, se realizará un resumen de los principales artículos y principios para la Ley 20.920.

Tabla 1.1: Resumen ley 20.920

Resumen	Ley 20.920
Ley 20.920	ESTABLECE MARCO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS, LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y FOMENTA AL RECICLAJE
Objetivo	Reducir la generación de residuos, y fomentar las reutilización y reciclaje, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos.
Principios	<ul style="list-style-type: none"> a) El que contamina paga: el generador de un residuo es responsable de este, así como de internalizar los costos y las externalidades negativas asociadas a su manejo. b) Gradualismo: Las obligaciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización serán establecidas o exigidas de manera progresiva, atendiendo a la cantidad y peligrosidad de los residuos, las tecnologías disponibles, el impacto económico y social u la situación geográfica, entre otros. c) Inclusión: Conjunto de mecanismos e instrumentos de capacitación, financiación y formalización orientados a posibilitar la integración plena de lo recicladores de base en la gestión de los residuos, incluidos los sistemas de gestión en el marco de la responsabilidad extendida del productor. d) Jerarquía en el manejo de residuos: Orden de preferencia de manejo, que considera como primera alternativa la prevención en la generación de residuos, luego la reutilización, el reciclaje de los mismos o de uno o más de sus componentes y la valorización energética de los residuos, total o parcial, dejando como última alternativa su eliminación, acorde al desarrollo de instrumentos legales, reglamentos y económicos pertinentes.

	<ul style="list-style-type: none"> e) Libre competencia: El funcionamiento de los sistemas de gestión y la operación de los gestores en ningún caso podrá atentar contra la libre competencia. f) Participativo: La educación, opinión y el involucramiento de la comunidad son necesarios para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización. g) Precautorio: La falta de certeza científica no podrá invocarse para dejar de implementar las medidas necesarias para disminuir el riesgo de daños para el medio ambiente y la salud humana derivado del manejo de residuos. h) Preventivo: Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios en los hábitos en el uso de insumos y materias primas utilizadas en procesos productivos, diseño o en modificaciones en dichos procesos, así como en el consumo, destinadas a evitar la generación de residuos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos. i) Responsabilidad del generador de un residuo: El generador de un residuo es responsable de este, desde su generación hasta su valorización o eliminación, en conformidad con la ley. j) Transparencia y publicidad: La gestión de residuos se efectuará con transparencia, de manera que la comunidad pueda acceder a la información relevante sobre la materia. k) Trazabilidad: Conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer las cantidades, ubicación y trayectoria de un residuo o lote de residuos a lo largo de la cadena de manejo.
Gestión de residuos	<p>Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a tal fin evitando su eliminación. El ministerio mediante decretos deberá establecer mediante decreto supremo los siguientes instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Ecodiseño b) Certificación, rotulación y etiquetado de uno o más productos. c) Sistemas de depósito y reembolso. d) Mecanismos de separación en origen y recolección selectiva de residuos. e) Mecanismos para asegurar un manejo ambientalmente racional de residuos. f) Mecanismos para prevenir la generación de residuos, incluyendo medidas para evitar que productos aptos para el uso o consumo, según lo determine el decreto supremo respectivo, se convertirán en residuos.
Artículos destacados	
Artículo 6°	Obligaciones de los gestores de residuos. Todo gestor deberá manejar los residuos de manera ambientalmente racional, aplicando las mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales, en conformidad a la normativa vigente. Los gestores deberán declarar, a través del RETC, al menos, el tipo, cantidad, costo tarifa del servicio, origen, tratamiento y destino de los residuos.
Artículo 9°	Responsabilidad extendida del productor: corresponde a un régimen especial de gestión de residuos, conforme al cual los productores de productos prioritarios son responsables de la organización y financiamiento de la gestión de los residuos de los productos prioritarios.

Artículo 10°	<p>Productos prioritarios: La responsabilidad extendida del productor aplicara a las categorías o subcategorías definidas en los respectivos decretos supremos que establezcan metas u otras obligaciones asociadas, para los siguientes productos prioritarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Aceites lubricantes b) Aparatos eléctricos y electrónicos c) Baterías d) Envases y embalaje e) Neumáticos f) Pilas
Metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas	<ul style="list-style-type: none"> • Las metas de recolección como de valorización de los residuos de productos prioritarios serán establecidas mediante decretos supremos dictados por el ministerio. • El establecimiento de tales metas se efectuará en relación con la cantidad de productos prioritarios introducidos en el mercado nacional por cada productor, aplicando los principios de gradualismo, jerarquía en el manejo de residuos, considerando las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales como criterios para tal efecto.
Artículo 22°	<p>Obligación de los sistemas de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Constituir y mantener vigente fianza, seguro u otra garantía para asegurar el cumplimiento de la obligación a que se refiere el artículo 9°, letra c), según lo dispuesto en el D.S. que establezca las metas y otras obligaciones asociadas a cada productor prioritario ii. Celebrar los convenios necesarios con gestores registrados y autorizados, municipalidades y, o asociaciones municipales con personalidad jurídica en los términos establecidos en el artículo 24 y 25. iii. Entregar al Ministerio los informes de avance o finales, a través del RETC, sobre el cumplimiento de las metas y otras obligaciones asociadas, en los términos establecidos en el respectivo D.S. iv. Proporcionar al Ministerio o a la Superintendencia toda información adicional que sea requerida por estos, referida al cumplimiento de las obligaciones establecidas en el marco de la REP.
Artículo 31°	<p>Del fondo para el reciclaje. El Ministerio contará con un fondo destinado a financiar proyectos, programas y acciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otros tipo de valorización, ejecutados por municipalidades o asociaciones de estas.</p>
Artículo 36°	<p>Permiso de edificación.</p> <p>La Ordenanza General de Urbanismo y Construcción regulará un procedimiento simplificado para la obtención de permisos de edificación respecto de aquella instalaciones de recepción y almacenamiento de residuos de productos prioritarios sujetos a la presente ley, que lo requieran.</p>

En el contexto de la Ley REP están definidos los siguientes actores relevantes en la ley REP y sus obligaciones.

- I. Productores de Productos Primarios (PPP)
 - a) Registrar en un catastro público de empresarios y/o fabricantes.
 - b) Organizar y financiar la recolección y tratamiento de productos recolectados a través de un sistema de gestión.
 - c) Asegurar que el tratamiento de esos residuos se realice por personas autorizadas.
 - d) Cumplir las metas de recolección y de valorización de estos productos.
- II. Sistema de Gestión (SG)
 - a) Mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor, a través de la implementación de un plan de gestión.
- III. Gestores de Residuos (Reciclador de base)
 - a) Contará con una definición especial que les reconocerá como gestores para la Ley de Fomento al Reciclaje.
 - b) Registrar para participar en la iniciativa por cinco años y, la necesidad de certificarse en el marco del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales.
- IV. Consumidores
 - a) Separar y entregar el residuo de un producto prioritario a un gestor de este producto, contratado por un sistema de gestión.
- V. Municipios
 - a) Se celebrará convenios con sistemas de gestión y con recicladores de base. La ley les permitirá pronunciarse sobre solicitudes de permiso para establecer la instalación y/u operación, de sitios de recepción y almacenamiento de productos. Además, tendrán la obligación de separar los residuos en origen, cuando así lo determina el Decreto Supremo. También, promoverán la educación ambiental sobre prevención y valorización, diseñarán e implementarán estrategias de comunicación, sensibilización y medidas de prevención.
- VI. Ministerio del Medio Ambiente

- a) Dictar reglamento que fije el procedimiento para dictar decretos de metas, implementará y gestionara un sistema de registro y plataforma de información. También, deberá revisar y autorizar planes de gestión, diseñar e implementar programas de educación ambiental, fiscalizar a través de la SMA, entre otras.

VII. Superintendencia del Medio Ambiente

- a) Fiscalizar cumplimiento de metas de recolección.

Estos actores estarán presentes a lo largo de todo el proceso de la Responsabilidad Extendida del Productor, para realizar la gestión para la recuperación, reciclaje y valorización de los residuos prioritarios generados.

1.6 Gestión del PET en la comuna de Viña del Mar.

En la comuna de Viña del Mar durante el año 2019 se consiguió la recuperación de 140,25 toneladas de botellas plásticas del tipo PET 1 (Tereftalato de Polietileno). Observándose una tendencia de aumento de las toneladas de recuperación de PET, Ver figura 1.6

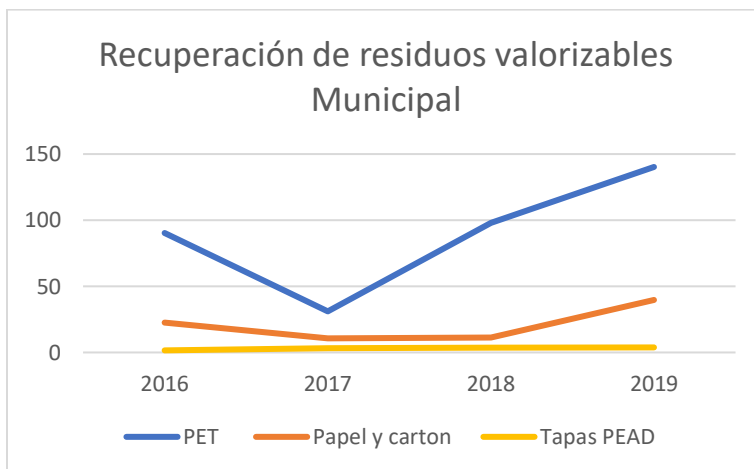


Figura 1.6: Recuperación de residuos valorizables municipal. (Cuenta Pública municipal, 2020).

Las cuales son declaradas mediante el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), trabajo realizado principalmente por los gestores de residuos de la comuna, distribuidos en distintas macrozonas definidas por el municipio (Departamento servicios del medio ambiente) como se observa en la figura 1.7



Figura 1.7: Macrozonas comuna de Viña del Mar. (Sección Medio ambiente, I. Municipalidad de Viña del Mar.)

- Macrozona 1: Glorias Navales, Expresos Viña, Reñaca Alto.
- Macrozona 2: Reñaca Bajo, Gómez Carreño.
- Macrozona 3: Plan Viña, Santa Inés, Achupallas, Santa Julia
- Macrozona 4: Forestal, Chorrillos.
- Macrozona 5: Recreo, Nueva Aurora.
- Macrozona 6: Miraflores, Viña Oriente.

Viña del Mar es una comuna que se ubica en la costa central de la Región de Valparaíso, a 120 kilómetros de la capital Santiago, posee una superficie de 122 km² con una población de 364.472 habitantes (Estimación y proyección de población comunales urbano-rural, desagregadas por sexo y grupos quinquenales de edad para el periodo 2002-2035, instituto nacional de estadística (INE, 2019). Dada su geografía y carácter residencial, ha mantenido

históricamente la condición de ciudad balneario, gracias al adecuado aprovechamiento de sus potencialidades paisajísticas y a la ejecución de diversos proyectos que han consolidado a Viña del Mar , a través del tiempo, como la “Capital Turística de Chile”, por otro lado también es conocida como la “Ciudad Jardín” por estar originalmente rodeada de grandes áreas verdes y preservar en la actualidad en sus zonas urbanas hermosos y extensos jardines, con variadas especies florales y arbóreas nativas y exóticas.

A continuación, en la Figura 1.8, se consigue observar una representación de la región de Valparaíso y la comuna de Viña del Mar, junto a su municipio.

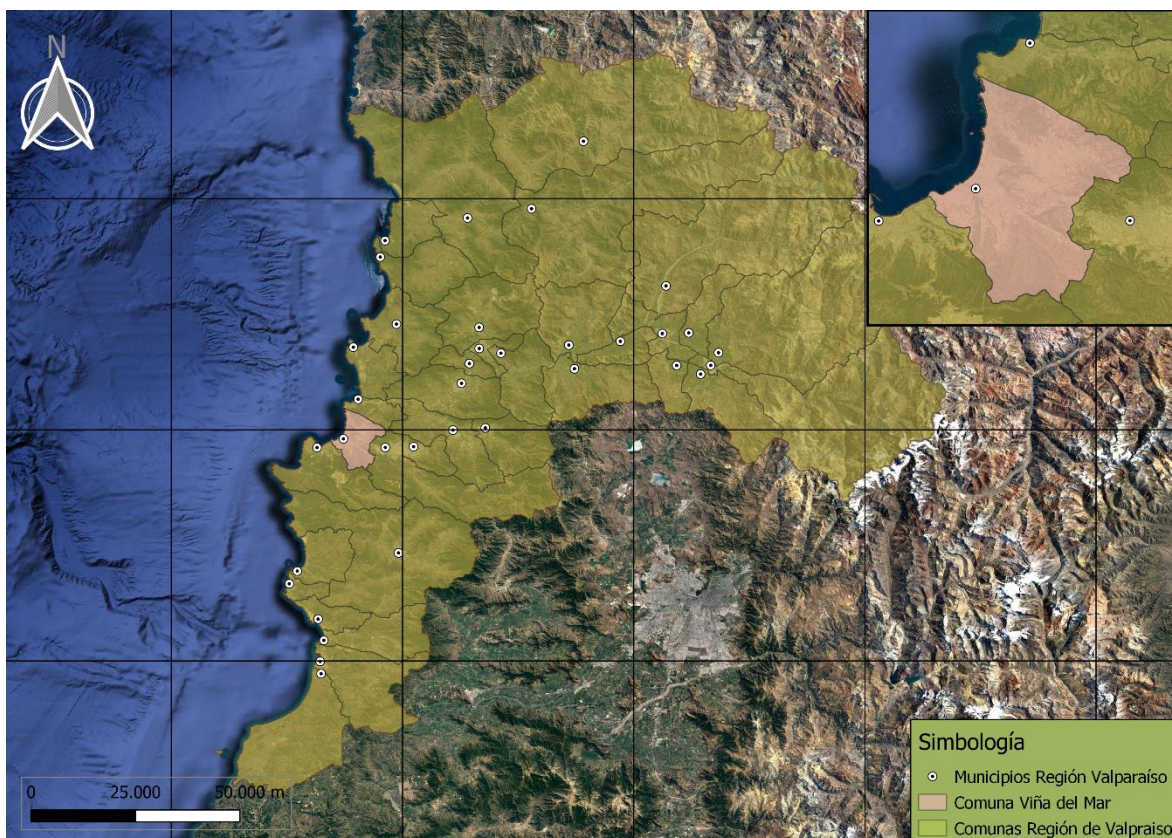


Figura 1.8: Comuna de Viña del Mar.

En relación con el clima de la comuna es de tipo templado mediterráneo con lluvias invernales y estación seca prolongada. Las temperaturas durante verano (diciembre-febrero) fluctúan entre los 25°C la máxima y 13°C la mínima.

Para dar cumplimiento a la Ley REP, los gestores deben firmar un convenio con la municipalidad a fin de formalizar sus servicios, el documento debe integrar la memoria técnica, que abarque datos respecto a la cantidad de residuos recuperados, así como también la organización de sus planes de manejo.

1.7 Plan de gestión de botellas plásticas comuna de Viña del Mar

El plan de gestión para las botellas plásticas empleado por los gestores de residuos en la comuna se basa en el convenio celebrado entre el municipio y los gestores. Este convenio cuenta con la sección de antecedentes, el marco normativo sobre el cual está sujeta la actividad de la recolección acopio y valorización del residuo, así como también las normas respecto al trabajo de operarios en las faenas. Por otra parte, en el convenio también se debe contar con una memoria técnica, en esta se deben incorporar los siguientes puntos

- Plan de Operación
- Campaña de Educación Ambiental
- Carta Gantt (implementación y puesta en marcha).
- Otros antecedentes que se estime pertinente

En específico, dentro del plan de operación se requiere establecer un completo programa de ejecución del servicio de recolección (rutas de inicio y término), con su correspondiente memoria de cálculo y rendimientos estimados, metodología de trabajo, coordinación de emergencia, supervisión de rutas, sistemas de información del trabajo diario, plan de seguridad, cantidad de contenedores disponibles, centro de acopio, disposición final del residuo.

Siendo estas las bases mínimas para el plan de gestión de botellas plásticas empleado por los gestores, como se puede observar la figura 1.9 a continuación.

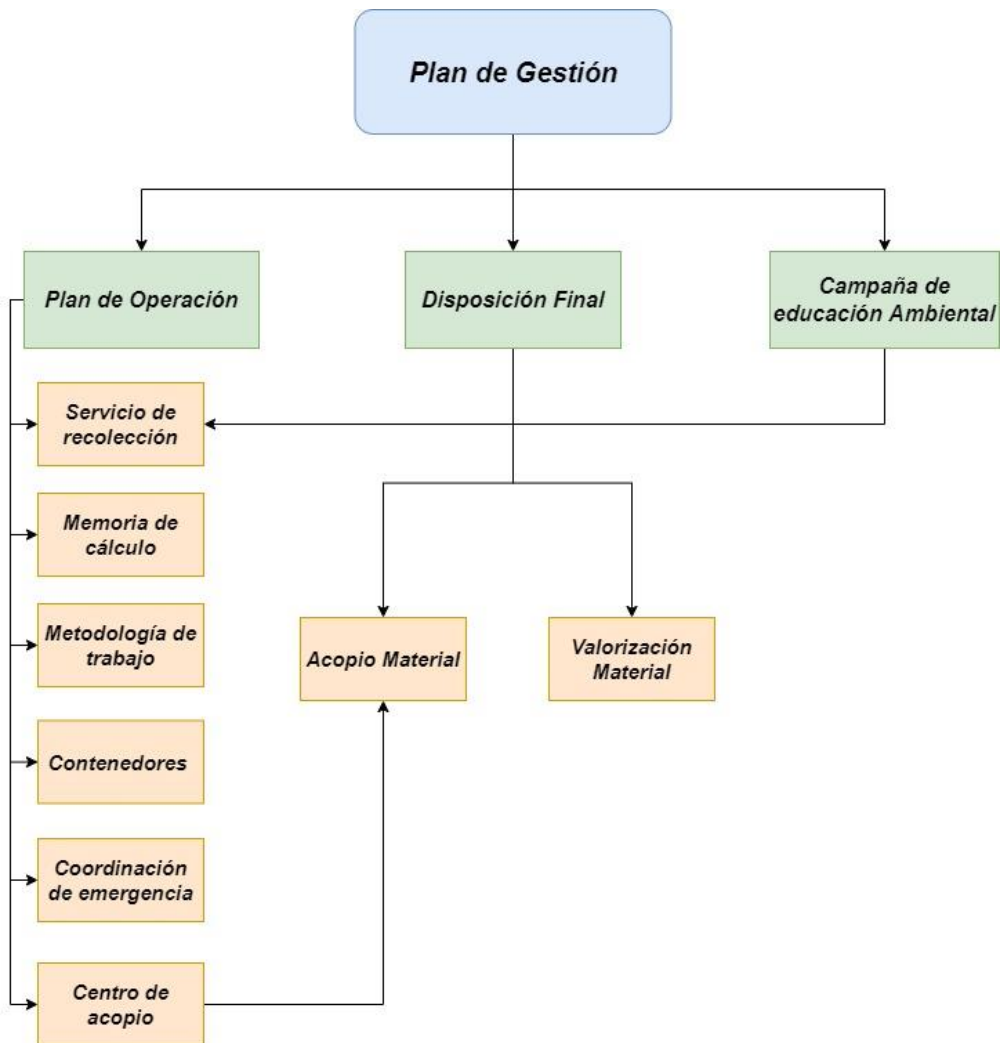


Figura 1.9: Modelo plan de gestión botellas plásticas gestores de residuos en la comuna de Viña del Mar.

2. Problema

Una de las problemáticas relacionadas al reciclaje de PET dentro de la comuna de Viña del Mar es el bajo porcentaje del residuo recuperado, en contraste con la cantidad que se dispone finalmente en vertederos municipales y rellenos sanitarios.

Si bien existe un trabajo colaborativo entre el Municipio y los gestores de residuos, los cuales poseen sus planes de manejo para los residuos, desarrollados en base a las exigencias presentes en los convenios de formalización de gestores comunales, estos realizan la disposición final del PET de manera individual, por lo que existen grandes diferencias para cada uno, en relación con instalaciones, equipos y empresas valorizadoras. Esta situación puede causar una menor capacidad para recuperar el material por separado, limitando la capacidad total de recuperación a nivel municipal y la capacidad de llevar cabo la gestión de PET. Pudiendo esto derivar en una disminución del servicio entregado por los gestores, dando posibilidad a la generación de microbasurales de este material, que afecten a la población y su calidad de vida.

El presente trabajo busca mejorar el plan de manejo de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar, en base a las distintas metodologías para desarrollar un plan de manejo sostenible en el tiempo.

3. Objetivos

General:

- Desarrollar una propuesta que contribuya a la actualización y mejora del plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar.

Específicos:

- Analizar el actual plan de gestión de botellas plásticas.
- Definir estrategias para nuevo plan de gestión de botellas plásticas.
- Diseñar propuesta de medida de actualización y mejora para el actual plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar.
- Realizar análisis de costos para la propuesta diseñada.

4. Metodología

4.1 Análisis plan de gestión de botellas de plástico actual

Para desarrollar el análisis al plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar, se realizó un diagnóstico a este como se ilustra en la Figura 4.1 con los distintos pasos realizados para desarrollar esta actividad.

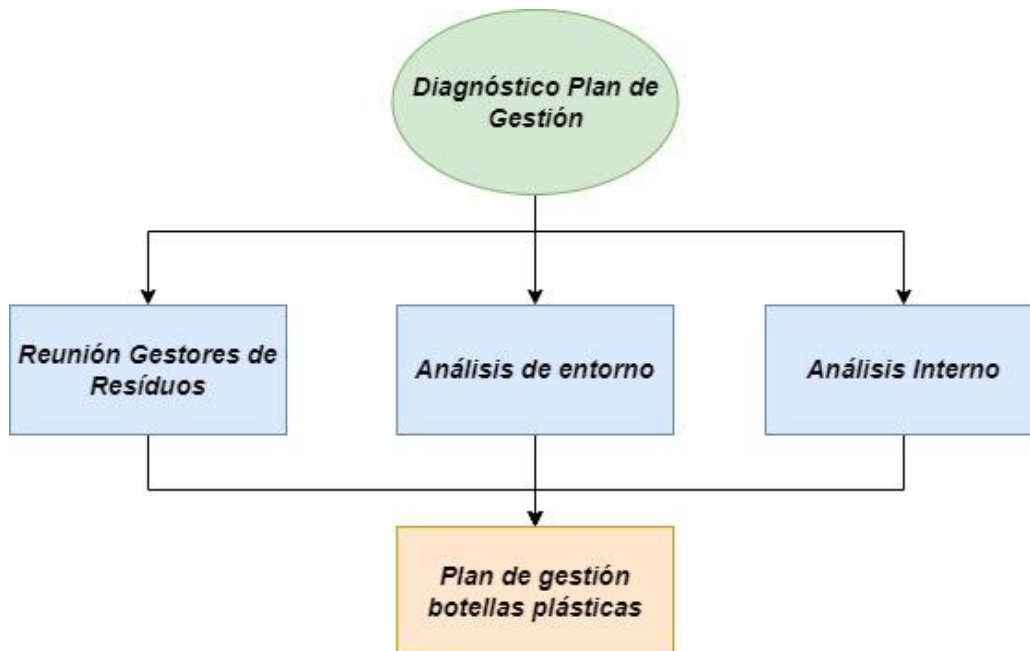


Figura 4.1: Esquema metodológico para desarrollo de objetivo específico 1.

Este diagnóstico se desarrolló por medio de la revisión bibliográfica, análisis interno y externo de los planes de gestión y la realización de diversas reuniones individuales con los gestores de residuos, para conocer los distintos ámbitos relacionados a su gestión, incluyendo las problemáticas que los afectan tanto en el ámbito externo como interno de los gestores, también la logística y la relación que se posee con la comunidad.

Para desarrollar el análisis del plan de gestión de botellas plásticas actual realizada por los gestores de residuos en la comuna de Viña del Mar, se realizó una reunión con cada gestor, en sus instalaciones.

4.1.1 Reunión gestores de residuos

Para la reunión acontecida con cada gestor dentro de la comuna de Viña del Mar, se solicitó a cada gestor la asistencia a sus instalaciones.

Para el desarrollo de las reuniones, se realizó una entrevista semiestructurada, en la cual se abordó principalmente los siguientes puntos de sus programas:

- Contenedores activos
- Rutas de retiro
- Campañas de educación ambiental
- Centro de acopio
- Disposición final de residuos

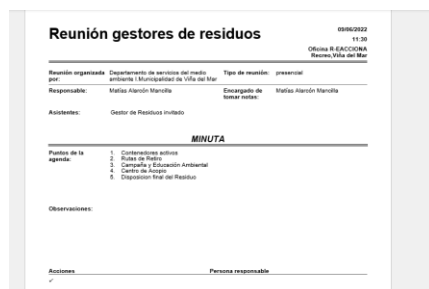
Incluyendo además las problemáticas que aquejen a cada gestor respecto a la gestión del residuo.

Para mantener registro de los temas tratados se utilizó una grabadora de voz, con el consentimiento de cada gestor, a fin de evitar la pérdida de datos.

Se solicitó a cada gestor el rellenar un acta de reunión para mantener constancia de la realización de cada reunión (Ver figura 4.1).

4.1.2.1 Materiales

- Acta de reunión gestores de residuos:



Reunión gestores de residuos

09/03/2022 10:28
Oficina 8-EACODINA
Reserva Viña del Mar

Reunión organizada por: Departamento de servicios del medio ambiente, I Municipalidad de Viña del Mar

Responsable: Matías Alarcón Mancilla Encargado de temas medioambientales: Matías Alarcón Mancilla

Asistentes: Gestor de Residuos invitado

MINUTA

Temas de la agenda:

1. Contenedores activos
2. Rutas de retiro
3. Campañas de Educación Ambiental
4. Centro de Acopio
5. Disposición final del Residuo

Observaciones:

Asistentes: _____ Persona responsable: _____

Figura 4.2: Acta de Reunión Gestores de Residuos.

- Grabadora de equipo móvil



Figura 4.3: Equipo móvil

4.1.2 Análisis PESTEL

Para realizar el análisis estratégico del plan de manejo de los gestores se empleará la herramienta de Análisis PESTEL, utilizando una hoja de cálculo Excel, para identificar los impactos positivos y negativos, que puedan ser identificados por cada factor que se definirá a continuación:

Variable Política

Se analizarán los factores políticos, que incluyen cambios de gobierno, políticas fiscales o legislación, acuerdos comerciales y tratados internacionales, guerras y otros conflictos que puedan afectar los subsidios y aportes a los que se pretenda acceder.

Variable Económica

Se analizarán ciclo económico, las tasas de empleo o la inflación que existe, devaluación y reevaluación de la moneda.

Variable Social

Los factores que tomar en cuenta son la cultura, religión, hábitos de consumo y preferencias de los usuarios o sus creencias.

Variable Tecnológica

Se analizarán las condiciones tecnológicas que puedan afectar el funcionamiento de los PG de los gestores de residuos.

Variable Ecológica

Se considerarán los efectos que estén sujetos al medio ambiente, el consumo de recursos no renovables, el reciclaje, emisiones, incluyendo riesgos naturales como: terremotos, inundaciones, sequia, entre otros.

Variable Legal

Se analizará la normativa que pueda abordar el PG del gestor de base.

Posteriormente se completará la Figura 4.4

Factor	Detalle	Plazo			Impacto
		CP (0-1 mes)	MP (1-5 años)	LP (5-10 años)	
Político					
Económico					
Social					




Figura 4.4: Análisis PESTEL

Para cada factor establecido, se determinarán las acciones que involucren a los gestores, luego se establecerá el plazo en el que esto pueda afectarlos, y por último se determinara el impacto que esto pueda generar en los gestores. (Betancourt, 2018)

4.1.3 Análisis FODA

Herramienta desarrollada para determinar estrategias en organizaciones, proyectos, personas o grupos, a partir de la valoración de aspectos internos y externos.

Para realizar la planificación estratégica, primeramente, se desarrollará la matriz FODA siguiendo los siguientes pasos. (Betancourt, 2018)

- Primeramente, se definió el objetivo del análisis para poder establecer las estrategias para el nuevo PG.
- Posteriormente se definió las amenazas.
- Se definió las oportunidades
- Se definió las fortalezas
- Se definió las debilidades
- Finalmente se desarrolló la planificación estratégica mediante la cual se comparó las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades. A fin de conseguir los distintos enfoques, de Éxito, de Reacción, de Adaptación, y finalmente de Supervivencia.
- Se completo la matriz FODA utilizada como se puede ver en la figura 4.5

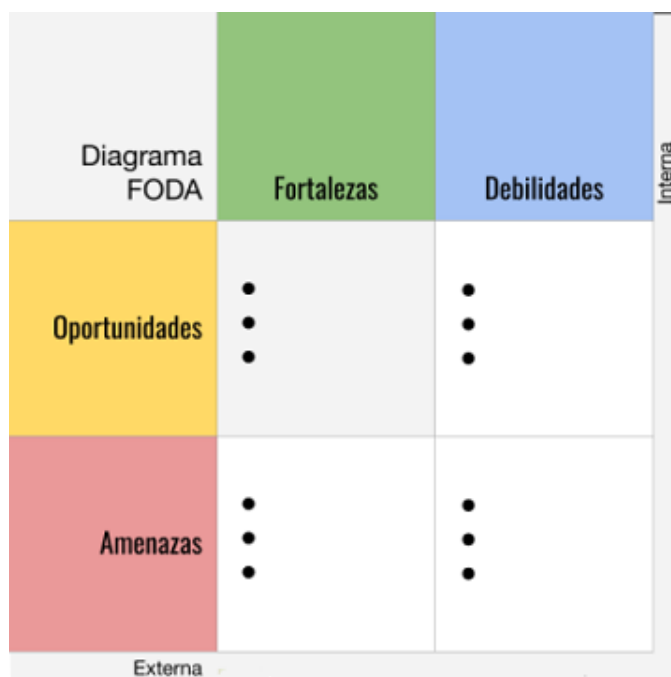


Figura 4.5: Matriz FODA

4.1.4 Diagnóstico Plan de gestión de botellas plásticas

Se presentó el diagnóstico a partir del desarrollo de tablas que evidenciaron las temáticas conversadas con los gestores, abordando en manera resumida el desarrollo del plan de gestión de botellas plásticas, los volúmenes de trabajo, y las problemáticas que afectan el desarrollo de cada gestor para la recuperación de PET.

Para esto, se realizó tablas resumen la cual se presentó a los diferentes gestores de residuos de PET de la comuna, en relación con las temáticas abordadas en las reuniones planificadas, en base a:

- Contenedores activos
- Frecuencia días de retiro
- Campaña de educación ambiental
- Centro de Acopio
- Disposición Final

Además, se realizará un cuadro resumen de la capacidad de recolección de los gestores dentro del municipio.

Finalmente se realizó un esquema para determinar las principales problemáticas de los gestores en torno a su plan de gestión de botellas plásticas dentro de la comuna de Viña del Mar.

4.2 Estrategias para nuevo plan de gestión

Para definir las estrategias para el desarrollo de la mejora del Plan de Gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar, se realizó un diagnóstico a este, en base a las reuniones realizadas, además de analizar los factores internos y de entorno. A partir de esto se realizó una Matriz estratégica, la cual, a partir de los factores analizados, permitirá desarrollar las estrategias y el Plan de acción a tomar.

4.2.1 Desarrollo Matriz estratégica

Tomando en cuenta las Estrategias F-O; D-O; F-A; D-A, se desarrollará una matriz estratégica, la cual tendrá por objetivo definir las estrategias para un nuevo plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar.

4.2.1.1 Plan de acción

Se realizó una tabla de Plan de acción en base a las estrategias obtenidas en el apartado anterior, estableciendo las iniciativas, responsables y los plazos a desarrollar estas acciones.

Tabla 4.1: Plan de acción (*Corto plazo =1 año; *Mediano plazo= 1-5 años; *Largo plazo= 5-10 años)

Objetivo	Estrategia	Iniciativas		Responsables	Plazo		
		N°	Descripción		Corto Plazo*	Medio Plazo*	Largo Plazo*
		1					
		2					
		3					

4.3 Diseño de nuevo plan de gestión

4.3.1 Desarrollo mejora plan de manejo de botellas plásticas

Considerando los planes de gestión empleados por los gestores de residuo, los cuales ya están estipulados en el convenio con el municipio, se pretende utilizar las estrategias analizadas en el apartado anterior para la puesta en marcha de una planta de almacenado y transformación de PET, con las maquinarias e insumos requeridos para aumentar el valor del material para la disposición final del residuo. Por otra parte, se pretende realizar un análisis de costos para la puesta en marcha.

4.3.2 Análisis de costos del Plan de manejo

Para construir este, se realizó un análisis de costos CAPEX y OPEX, a fin de estimar los costos de capital y los costos operacionales para la planta de almacenado y transformación de PET.

Para poder realizar el análisis de costos se utilizó la unidad de fomento (UF), índice de reajustabilidad, calculado y autorizado por el Banco Central de Chile, para la operación de crédito de dinero en moneda nacional que efectúen las empresas bancarias y las cooperativas de ahorro y crédito (Banco central,2022)

El valor de la UF para la fecha 02 de noviembre de 2022 es de 34.640,36 \$ pesos chilenos (CLP).

Se debe en primer lugar indicar que el OPEX y CAPEX es un análisis utilizado para indicar los costos, primeramente, los costos operacionales (OPEX), esto hace alusión al presupuesto de operación y el segundo un costo de inversión, el cual es capitalizable, ya que se generan activos para la organización. (Apolon, 2021).

Desarrollo CAPEX

En este apartado, se determinó el costo por parte de la adquisición de maquinarias, vehículos, sector de arrendamiento, entre otros factores, se tomó en cuenta como inversión inicial para el proyecto a emplear, estos costos se traspasaron a una planilla Excel, justificando por medio de cotizaciones cada ítem.

Desarrollo OPEX

Se desarrollo una tabla en la cual se identificó todo tipo de gasto operacional derivado del costo por uso de equipos y servicios empleados. Para esto se estimó en una plantilla de Excel, los requerimientos energéticos de los equipos, en base a las fichas técnicas para los equipos, además de implementar medidas de servicio para el personal, cumpliendo con las exigencias legales en cuanto a higiene, además de gastos relacionado al sueldo por operario y capacitaciones requeridas.

Ingresos

Se realizó una búsqueda del valor de mercado para la disposición final de PET, para esto se desarrollará una planilla de Excel, en la cual se establecerá la cantidad total de toneladas recuperadas en la comuna de Viña del Mar, estimando en base a búsqueda bibliográfica las proporciones de la composición de PET recuperado por maxi saco sin procesar.

Se realizo la siguiente ecuación para ingresos por PET transparente:

$$\frac{\% PET transparente * t recuperadas PET * Valor t PET}{Valor UF}$$

Se realizó la siguiente ecuación para ingresos por PET mixto:

$$\frac{\% PET mixto * t recuperadas de PET * Valor t PET}{Valor UF}$$

Análisis de costos

A partir de los análisis de costo CAPEX-OPEX, se procedió a realizar una tabla en Excel en la cual se identificaron los costos totales de la implementación de la planta de almacenamiento y transformación de PET, los ingresos obtenidos a partir del primer mes de operación, trabajando en UF se realizo la diferencia entre costos e ingresos, identificando el T (tiempo) en que se consigue obtener beneficios por parte de la planta.

5. Resultados.

En este capítulo se presentara cada uno de los resultados que dan respuesta a la metodología para los objetivos planteados en este trabajo.

5.1 Resultados Objetivo especifico 1

Debido a contingencias de trabajo y tiempo, no se consiguió abordar a los 7 gestores de la comuna, por lo que solo se pudo analizar a cinco de estos. Los resultados obtenidos para el análisis del plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña del Mar por medio de los gestores de residuos, se desarrollo a partir de la tabla resumen 5.1, con los temas en discusión.

5.1.1 Reunión gestores de botellas plásticas

Tabla 5.1: Tabla resumen diagnostico plan de gestion de botellas plásticas.

Gestor	Contenedores activos	Rutas de retiro	Campaña de Educación Ambiental	Centro de Acopio	Disposición Final del Residuo	Observaciones	Problemáticas según gestor
Khalajan	2 tipos de jaulas 30 de dimensiones 1,85 x 1 x 0,5 metros 20 de dimensiones 1 x 1 x 1,85 metros	Retiro se realiza con jaula a tres cuartos de capacidad. Se realiza el retiro de las jaulas cada 3 o 4 días. El retiro tarda aproximadamente 1 día y se recuperan 1,25 toneladas por mes	Sin actualizar	Centro de acopio de Reacciona.	Producción de maxi sacos sin compactar y realizando segregación manual por origen. Almacenando maxi sacos en centro de acopio.	Mala utilización de las jaulas para botellas PET, debido a la confusión con basureros municipales	Reducida cooperación entre gestores para aumentar el valor de la materia prima recuperada, ausencia de grúas horquillas, chipeadoras y compactadoras.
Gestor	Contenedores activos	Rutas de retiro	Campaña de Educación Ambiental	Centro de Acopio	Disposición Final del Residuo	Observaciones	Problemáticas según gestor
Reacciona	50 jaulas de forma cúbica con maxi sacos de 40 kilogramos de capacidad	Retiro se realiza con jaula a tres cuartos de capacidad. Se establece un margen de 5 días para realizar el retiro, además de realización de recorridos de inspección para	Programa “tres R de Reacciona” Realización de talleres con la comunidad Puestos de ferias municipales	La jarilla, con distintas zonas de acopio para distintos tipos de residuos	Prensado de botellas y segregación manual por origen Se Dispone los maxi sacos con botellas compactas a	La zona asignada realiza correctamente la disposición en las jaulas correspondientes, molestia de los vecinos por puntos de jaulas cercanos a viviendas	No se educa correctamente a la población respecto al reciclaje, superficialidad.

		determinar retiros de urgencia. Recuperación de 2 toneladas por mes			empresa ReciPET.		
Gestor	Contenedores activos	Rutas de retiro	Campaña de Educación Ambiental	Centro de Acopio	Disposición Final del Residuo	Observaciones	Problemáticas según gestor
ProRecicla	150 jaulas repartidas alrededor de cada zona otorgada por municipio con capacidad de medio maxi saco cada una	Retiro se realiza con jaula a tres cuartos de capacidad. Se retira por sectores y el retiro se realiza cada 4 días. recuperación estimada de 12 toneladas mensuales.	Sin actualizar	Terreno de 4800 metros cuadrados, con instalación de energía trifásica, y se cuenta con enfardadoras	Se realiza segregación manual por origen de botellas, y se rellenan los maxi sacos con los fardos prensados, para finalmente venderlo en altas cantidades a las empresas encargadas en Santiago	Limitada difusión por redes sociales y mala disposición final del residuo por parte de la población, generando microbasurales y malestar en la población y para el gestor	Se ve afectado por el robo de plástico, generando consumo de combustible extra, además del robo de jaulas en los distintos sectores
Gestor	Contenedores activos	Rutas de retiro	Campaña de Educación Ambiental	Centro de Acopio	Disposición Final del Residuo	Observaciones	Problemáticas según gestor
Hugo Forestal	10 jaulas activa, capacidad 1 x 0,5 x 1 metros.	Retiro con contenedor tres cuartos de capacidad, y el retiro se hace	Actividades realizadas: Talleres en jardines infantiles reciclaje	Patio de junta de vecinos, habilitado y utilizado	Segregación manual de plástico por origen y relleno de	Deber de instituciones educacionales de fomentar el reciclaje y la	Carencia de recursos para apoyar a los gestores de residuos.

		dependiendo de la condición de los demás contenedores, para realizar un solo retiro, por lo que se realizan rutas de vigilancia. Recuperación estimada de 0,6 toneladas mensuales.	Charlas a la comunidad en junta de vecinos de reciclaje	como centro de acopio.	maxi sacos, para almacenar a espera de un mejor precio para vender.	educación ambiental.	
Gestor	Contenedores activos	Rutas de retiro	Campaña de Educación Ambiental	Centro de Acopio	Disposición Final del Residuo	Observaciones	Problemáticas según gestor
Recicla Aysén	6 contenedores activos, de diseño propio de dimensiones 2 x 2 x 2 metros, con capacidad para dos maxi sacos en su interior.	Se realiza el retiro cada 15 días y se cuenta con diferentes contactos con el gestor para realizar retiros de emergencia en el sector.	Certificación de reciclador avanzado Página web profesional con georreferenciación y estado del reciclaje en la zona Infografías de gran tamaño puestas en jaulas	El retiro de las jaulas la realiza la empresa Prorecicla, por lo que el centro de acopio es el de Prorecicla.	Disposición final realizada por Prorecicla	El balance económico del desarrollo de esta actividad es muy bajo, prácticamente negativo.	Falta desarrollar el concepto de economía circular en el país, con lo cual poder rentabilizar el proceso por medio de la producción de productos comercializables.

5.1.2 Desarrollo Matriz de Análisis PESTEL

A continuación se desarrollo el análisis PESTEL, mediante la investigación y la revisión bibliográfica de programas, reportes, políticas empleadas en el país a nivel comunal y regional para identificar las variables que puedan afectar el plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña Del Mar como se observa en la tabla 5.2. Además se agregó el análisis completo en el Anexo 3.

Tabla 5.2: Resumen análisis PESTEL plan de gestión botellas plásticas.

Resumen Análisis PESTEL	
Factor Político	<p>Según el programa presidencial del presidente Gabriel Boric, se promueve una transformación Social-Ecológica, cuyo propósito está destinado a transitar desde una noción débil de "sustentabilidad", con impacto sectorial y limitado, hacia el compromiso por entregar un carácter esencial y transversal al desafío de iniciar un proceso de transformación social y ecológica a todo nivel. (programa presidencial presidente Gabriel Boric).</p> <p>En el ámbito local, respecto del municipio de Viña del Mar, en base al programa de Macarena Ripamonti, se promueve la gestión municipal sostenible, dentro de este programa se incluye un trabajo colaborativo con agrupaciones, organizaciones y empresas orientadas al desarrollo sostenible de la comuna. La sección de medioambiente se encuentra en proceso de facilitación y firma de convenios con los distintos sistemas de gestión para fomentar el reciclaje en la comuna.</p> <p>Así mismo, el municipio junto a organizaciones no gubernamentales se ha centrado en la realización de ferias medioambientales y de reciclaje junto a los gestores de residuos, para concientizar y fomentar la cultura del reciclaje dentro de las distintas zonas de viña del mar. En estas ferias se pretendía reconocer el trabajo de los gestores de residuos en la comuna y su labor para disminuir la cantidad de residuos reciclables que son dispuestas en rellenos sanitarios y vertederos.</p> <p>Además, con el apoyo de la comunidad, centros educacionales y la armada, se ha procedido a jornadas de limpieza de playas, para evidenciar junto a los vecinos de la comuna de la importancia de la mejor gestión de los residuos que se generan y que terminan llegando a las playas y el océano.</p>
Factor Económico	<p>Según la Fundación Chile se establece que en el país se consumen aproximadamente 990.000 toneladas de plástico al año, de las cuales se estima que el 55% del plástico reciclado es de PET, mientras que el resto se distribuye entre PP Y PE.</p> <p>Se estima que para la producción de una botella de plástico PET, el 81,2% del costo es debido al uso de materias primas, y el 3,5% es por el consumo de energía para la producción de estos. Motivo por el cual, si se consigue recuperar la materia prima a partir</p>

	<p>de los residuos, se conseguiría disminuir en gran medida el consumo de nuevas materias primas, así como reducir el consumo energético para la producción de estos.</p> <p>En base al informe de política monetaria, publicado por el banco central el miércoles 7 de septiembre 2022, señala que la inflación anual será de un 12% en contraste con el 14,2% estimado en junio. Por otro lado, la tasa de interés de los préstamos comerciales y comercio exterior aumentaron en 14,1 y 4,7%, además la tasa de interés de créditos de consumo fue del 26,8%. (Informe banco central). Debido a estos indicadores económicos, se obtienen costos mayores para la adquisición de ciertos equipos o maquinaria. Además, tras la contingencia post COVID y los órdenes geopolíticos, es que los costos para combustibles se han elevado en contraste con años pasados, tomando los valores de la tabla de precios de paridad. El precio del Diesel durante el año 2017 bordeaba el valor de los \$482,84 pesos mientras que para el actual año esos valores se han elevado a los \$937,26 pesos (Enap,2022).</p> <p>Continuando, las empresas de gestores de las botellas plásticas no cuentan con grandes fondos para poder realizar inversiones de mantenimiento, o adquisición de nuevas jaulas o maquinarias, que les permitan mejorar la gestión del residuo. Además, la empresas en la región que se encargan de la disposición final del residuo, mantienen un precio demasiado bajo para la venta de plástico recuperado, motivo por el cual, se han visto disminuidos considerablemente los recursos de los gestores.</p>
Factor Social	<p>En promedio en Chile cada persona utiliza un aproximado de 51 kilogramos de plástico al año. además, se producen hasta 25 mil toneladas de desechos plásticos equivalente a distintos tipos de desechos de este material, incluyendo las botellas de plástico PET.</p> <p>Las poblaciones, se han informado y han conseguido una mayor conciencia ambiental, gracias al trabajo en conjunto del municipio, las juntas de vecinos y las agrupaciones sociales, mediante la implementación de actividades disponibles a todo público, realizando diálogo, ferias y charlas que fomentan la participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente, en específico en el fomento del reciclaje en sus localidades.</p> <p>Dentro de la comuna de Viña del Mar, existe una subdivisión de macrozonas, con distintos hábitos respecto a la utilización de jaulas para botellas de plástico, las cuales se muestran en la tabla 5.5.</p>
Factor Tecnológico	<p>El Municipio, gracias a la labor de la sección de servicios del ambiente, ha realizado el catastro y georreferenciación de cada punto verde dentro de la comuna, entre las cuales están las jaulas de los gestores de residuos, distribuidas a lo largo de las macrozonas, a fin de apoyar el trabajo realizado por las empresas de los gestores de residuos.</p> <p>Debido al trabajo realizado entre los gestores y las juntas de vecinos, se ha conseguido mejorar la comunicación entre estos, estableciendo un canal directo para organizar de mejor manera sus rutas de retiro, y eventualmente las contingencias que pudieran llegar a suceder que involucren los contenedores de botellas de plástico.</p> <p>Asesoramiento y capacitaciones, para la utilización de las distintas maquinarias para aumentar la capacidad de producción de una planta de reciclaje de PET, de esta manera mejorando la producción y evitando el daño generado a las maquinarias empleadas.</p> <p>Se han realizado investigaciones acerca de la biodegradación de tipos de plásticos mediante la utilización de larvas o microorganismos de manera experimental.</p>
Factor Ecológico	<p>Los micro plásticos están siendo una problemática de gran relevancia en el país, estos son generados a partir de los plásticos depositados en rellenos sanitarios, microbasurales, basurales y cuerpos acuíferos, en el país, son la causa de una gran pérdida en los</p>

	<p>biodiversidad de organismos aéreos, terrestres y acuáticos. Además de la bioacumulación sufrida por especies acuáticas, que forman parte de la dieta de seres humanos.</p> <p>Para la biodegradación de este residuo y en las distintas situaciones climáticas se requiere de hasta 1000 años, a diferencia de otros residuos orgánicos que tarda un par de semanas en degradarse.</p> <p>Generación de basurales por causa antropogénica, debido a la construcción de tomas, en la comuna. Estas poblaciones, a causa de la utilización de terrenos que no están habilitados para la construcción de viviendas, generan un importante aporte de residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales no cuentan con recorridos de retiro ordinarios, esto genera la creación de basurales y microbasurales adyacentes a estas tomas, motivo por el cual no se cuenta con una gestión a los residuos producidos en la población.</p> <p>La comuna de viña del mar, debido a la certificación de calidad ambiental, actividad en progreso, se encuentra comprometida con el desarrollo sostenible de la comuna, promoviendo y apoyando a las empresas de reciclaje, realizando actividades de difusión y concientización ambiental. Además de la realización de limpieza de playas a lo largo de su litoral.</p>
Factor Legal	<p>Ley 20.920 "Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje". Tiene por objetivo incorporar la valoración de los residuos como un elemento primordial en la gestión de los residuos sólidos e introducir en la regulación existente en la materia, un instrumento económico que busca generar mecanismos que permitan aumentar los niveles de reciclaje de los residuos que actualmente se dispone en rellenos sanitarios o son depositados en vertederos ilegales.</p> <p>Así mismo establece instrumentos de gestión ambiental en materia de residuos como la REP (responsabilidad extendida del productor), mediante el cual, el fabricante o importador deberá hacerse cargo del producto una vez terminada su vida útil, debiendo cumplir metas de reciclaje establecidas por el Ministerio del Medio ambiente. Además, esta Ley establece los siguientes principios: "El que contamina paga", "Gradualidad", "Inclusión", "Jerarquía en el manejo de residuos", "Libre competencia", "Participativo", "Precautorio", "Preventivo", "Responsabilidad del generador de un residuo", "Transparencia y publicidad", el de "Trazabilidad".</p> <p>Decreto 12 del MMA, Tiene por objetivo establecer metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas al producto prioritario envases y embalajes, a fin de prevenir la generación de tales residuos y fomentar su reutilización o valorización.</p>

En base a las reuniones con los gestores, es que se consiguió determinar el nivel de uso de las jaulas en las macrozonas de Viña del Mar, resumiendo las zonas que tiene un mayor cuidado y disposición de sus botellas PET. (Tabla 5.3)

Tabla 5.3: *Uso de jaulas contenedores de botellas plasticas según macrozona.*

Macrozonas	Nivel de Uso
Glorias Navales, Reñaca alto	Bajo
Reñaca bajo, Gómez Carreño	Alto
Plan de Viña, Santa Inés, Achupallas y Santa Julia	Medio

Forestal y Chorrillos	Bajo
Recreo, Nueva aurora	Alto
Miraflores y Viña Oriente	Medio

5.1.3 Desarrollo Matriz FODA

A continuación, se desarrolló la matriz FODA, para esto se implementó anteriormente un análisis PESTAL a fin de determinar con más exactitud las amenazas y las oportunidades (Factores Externos) del plan de gestión de botellas plásticas. Como se puede observar en la tabla 5.4

Objetivo desarrollo matriz FODA

Definir estrategias para un nuevo plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña Del Mar.

Tabla 5.4: Matriz FODA

Matriz FODA	<p>Fortalezas</p> <p>-F1: Los gestores, poseen un gran conocimiento del manejo del residuo que se debe llevar a cabo. Contemplando las rutas de retiro de los contenedores, la segregación manual según tipo de plástico, y la preparación de maxi sacos para la disposición final de estos en acopio, o en empresa valorizadora.</p> <p>-F2: Amplio reconocimiento por las poblaciones y el municipio hacia los gestores por su labor y el compromiso con el reciclaje y desarrollo sustentable de la comuna (genera confiabilidad).</p> <p>-F3: Municipalidad, ha gestionado la capacitación del curso de gestores de residuos, para oficializar la operación realizada por estos.</p>	<p>Debilidades</p> <p>-D1: Gestores con ausencia de maquinarias necesarias para realizar la gestión adecuada de su material, por ejemplo maquinaria de prensado, grúas horquillas o plataformas de pesaje.</p> <p>-D2: Equipos y logística obsoleta en el caso de algunos gestores, reduciendo la eficiencia en el uso de insumos como el diesel.</p> <p>-D3: Existencia de gestores con limitado acceso a centro de acopio, utilizando espacios no regulados para el desarrollo de esta actividad.</p>
Oportunidades	Estrategia F-O	Estrategia D-O

<p>-O1: Implementación de Ley Rep en municipio para fomentar el reciclaje y establece la responsabilidad extendida del consumidor. Generando mayor accesibilidad a fondos por parte de privados a los sistemas de gestión.</p> <p>-O2: Aumento de la conciencia y cuidado del medio ambiente por parte de la población, mediante el aumento en el uso de puntos verdes para el reciclaje de residuos lo que implica un mayor volumen de material para recuperar.</p> <p>-O3: Existencia de terreno municipal apto para instalación de planta de acopio, trituración y venta de material .</p>	<p>-F1O3: Gracias a las capacitaciones realizadas por la coordinación del municipio, los gestores podrán acceder a mejores condiciones para realizar su trabajo, por lo que pueden optar a ingresos por la realización de sus servicios.</p> <p>-F2O2: Gracias a la gestión realizada durante años en las poblaciones fomentando el reciclaje, se puede conseguir aumentar la cantidad de botellas de PET que sean recolectadas de los contenedores, de esta forma aumentar la producción de cada gestor.</p> <p>F3O1: Con la experiencia en la gestión de botellas plásticas, se puede conseguir la aprobación para la utilización del terreno municipal para poder llevar a cabo sus operaciones de manera ordenada y eficiente.</p>	<p>-D1O3: Haciendo uso de las instalaciones presentes en terreno municipal, se puede realizar la operación con acceso a las maquinarias requeridas para realizar la gestión por parte de los gestores.</p> <p>-D3O3: Se puede utilizar el espacio habilitado de acopio en el terreno facilitado por la municipalidad para regularizar la actividad, evitando el uso de terrenos no aptos para esta actividad y que afecten a la población.</p> <p>-D2O1: Con el aumento a los fondos que se pueden acceder por medio de la Ley Rep, se puede gestionar la actualización y adquisición de nueva logística para la gestión del PET.</p>
<p>Amenazas</p> <p>-A1: El valor de mercado de maxisacos de botellas de PET recuperadas, se encuentra en su valor mas bajo desde hace 2 años.</p> <p>-A2: Dificultad para acceder a financiamiento (alto valor del dólar) para acceder a maquinarias e insumos, para darle valor agregado al material .</p> <p>-A3: Bajo nivel de cooperación entre cada gestor según la macrozona, que limita.</p>	<p>Estrategia F-A</p> <p>-F3A2: Las capacitaciones, permiten al gestor oficializar el trabajo realizado, razón por la cual se facilita el acceso a fondos para financiar las necesidades de este en la gestión del PET.</p> <p>-A3: Con el apoyo del municipio y la utilización de una misma área común para las operaciones de los gestores, se puede fomentar la cooperación y el trabajo colaborativo entre los distintos gestores</p> <p>-A1: La implementación de nuevas maquinarias, permite vender el material a un precio superior al precio de venta solo por material segregado y compactado.</p>	<p>Estrategia D-A</p> <p>-A1: La implementación de nuevos procesos a la gestión del plástico, y el trabajo en conjunto de los gestores, puede ayudar a movilizar mayores volúmenes de material a otras empresas externas a la región, para acceder a mayores precios de venta del material.</p> <p>-D1A3: Emplear el terreno municipal permitirá el acceso a de las distintas maquinarias a todos los gestores, aumentando la cooperación entre gestores.</p>

5.1.4 Diagnostico plan de gestión botellas plásticas

Para organizar y ordenar los temas tratados en las reuniones con los gestores, se desarrolló la siguiente Tabla 5.5

Tabla 5.5: Tabla resumen Reunión Gestores

Tabla Resumen	Contenedores activos	Frecuencia días de retiro	Campaña educación Ambiental	Centro de Acopio	Disposición Final
Khalajan	50	3 o 4 días	No	No	Acopio
Reacciona	50	5 días	Si	Si	Venta Material
Prorecicla	150	4 días	No	Si	Venta Material
Hugo Forestal	10	5 días	Si	No	Acopio
Recicla Aysén	6	15 días	No	No	Sin Actividad
Total	266	-	-	-	-

Recuperación estimada de PET mensual

Se totalizó la recuperación de PET por parte de las 5 empresas de gestores en base a la frecuencia de retiro, la cantidad de jaulas y el peso máximo por maxi saco de botellas, señalado por cada gestor en las reuniones, obteniendo un total mensual de 16,81 toneladas de material para valorizar, como se presenta en la tabla 5.3

Tabla 5.6: Recolección mensual de PET (*gestionada por Prorecicla)

	Toneladas de PET recuperadas / mes
Khalajan	1,25
Reacciona	2,0
Prorecicla	12,0
Hugo Forestal	0,6
Recicla Aysén	0,96*
Total	16,81

Problemáticas Gestores

Para determinar las problemáticas del plan de gestión actual se consultó a los gestores, y así tener un mayor para este factor, a continuación, se presenta la Figura 5.1, en la cual se puede observar un esquema resumen de problemáticas por gestor.

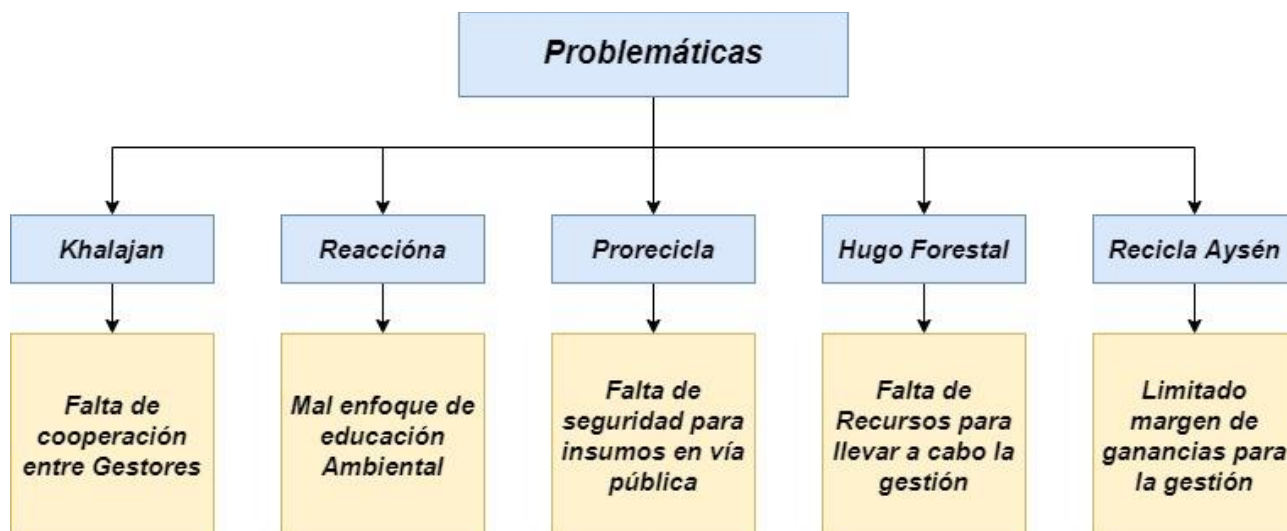


Figura 5.1: Resumen problemáticas de gestores.

5.2 Resultados Objetivo Especifico N°2

5.2.1 Matriz Estratégica

A continuación, en base al diagnóstico y análisis interno y de entorno del plan de gestión de los gestores de residuos, se desarrolló la matriz estratégica.

Tabla 5.7: Matriz estratégica

Matriz de estrategias		
Objetivo	(Estrategia principal)	(Estrategia especifica)
Definir estrategias para un nuevo plan de gestión de botellas plásticas en la comuna de Viña Del Mar.	- Desarrollar una planta municipal de operación para PET.	- Promover un plan de acción de operación, y venta coordinado por todos los gestores. - Fomentar el trabajo colaborativo entre gestores de PET.
	- Implementación de maquinarias para operación en planta.	- Plan de capacitación para el uso de maquinarias y cuidado del equipo.

Se construyo un plan de acción para el objetivo estratégico, donde se señalen las tareas o acciones a realizar, la territorialización, los responsables, plazos, procedimientos y coordinación, a continuación se puede observar la tabla 5.8 relacionada al plan de acción.

Tabla 5.8: Plan de acción

Objetivo	Estrategia	Iniciativas		Responsables	Plazo		
		N°	Descripción		Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
Desarrollar planta municipal para la operación para PET.	A_1: Promover la utilización de la instalación municipal para la gestión del PET, fomentando el trabajo en conjunto de todos los gestores de PET dentro del sector municipal.	1	A_1_1: Mesas de trabajo con todos los gestores de PET de la zona, enfocada en la organización para utilización de instalación.	Sección de medio ambiente, del departamento de servicios del ambiente, como coordinador mesas de trabajo.		x	
		2	A_1_2: Capacitación para utilización de maquinarias dentro de la planta.	Técnico experto en el uso de estos equipos.	X		
		3	A_1_3: Coordinación de Venta de material, enfocada en la búsqueda de mayores precios para venta.	Encargado de ventas, elegido por votación entre gestores.			x

5.3 Resultados Objetivo 3 y 4

5.3.1 Desarrollo mejora plan de manejo de botellas plasticas

En base a la matriz estratégica realizada anteriormente en a través del análisis PESTEL y FODA, se decidió seguir la estrategia de mejora para los centros de acopio y disposición final del material, a fin de mantener el plan de gestión de botellas plásticas, detallado según los convenios con el municipio, como se puede observar en la Figura 5.2.

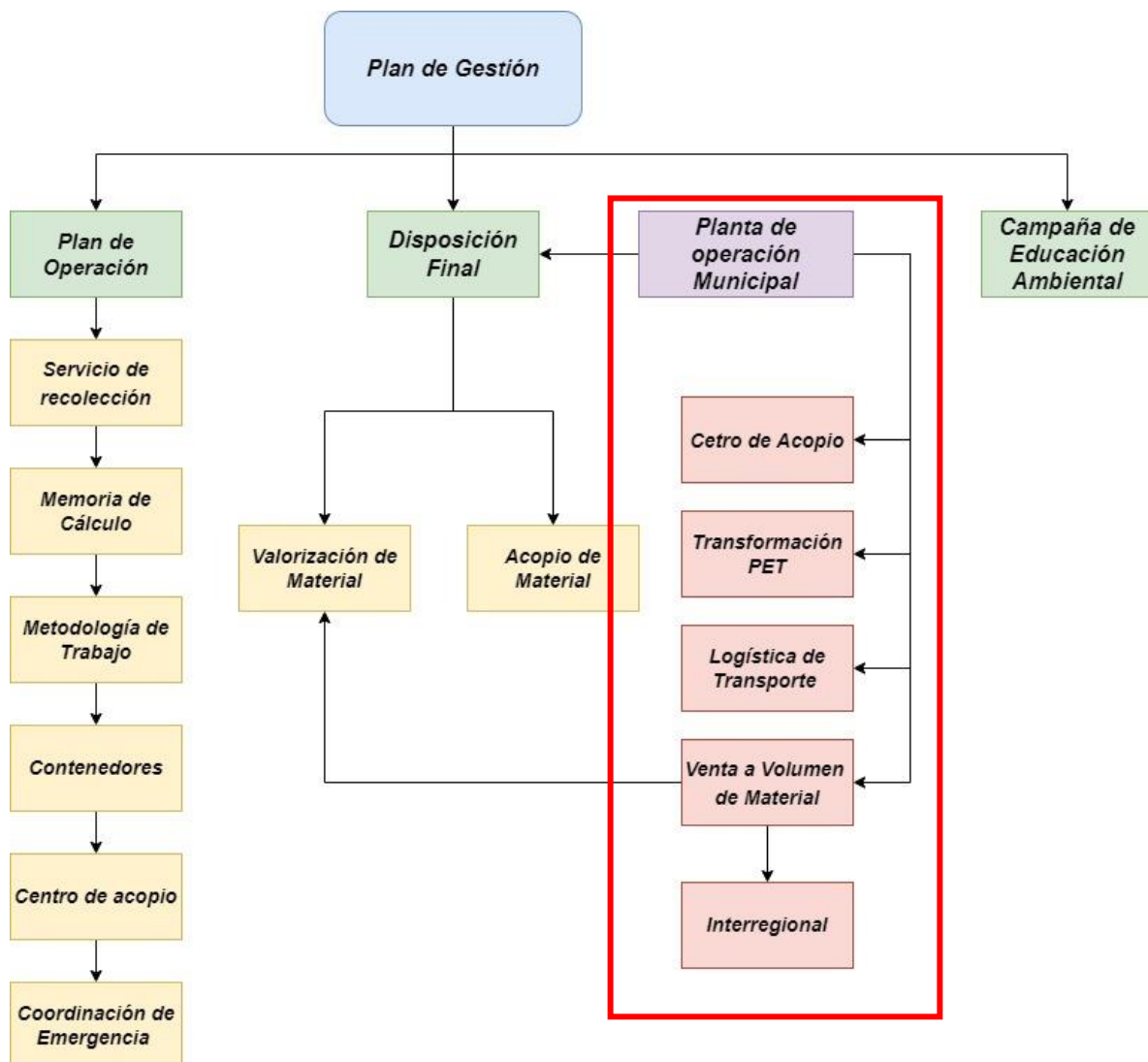


Figura 5.2: Propuesta de mejora Plan de gestión PET

Justificación Área de Emplazamiento

La propuesta de emplazamiento será en el sector de Lajarilla de propiedad municipal, ex vertedero municipal, sector disponible para la propuesta de proyectos municipales.

El sector está constituido básicamente por lomas y quebradas de poca capacidad, la vegetación es del tipo arbustiva y arbórea nativa de secano, los terrenos cercanos poseen poca vegetación, consistente de arbustos, escaso pasto. El paisaje natural no tiene mayor relevancia. El ex vertedero delimita con los pies del cerro Torquemada y el camino de acceso con la quebrada “La Cantera”, actualmente seca, la que deslinda al río Aconcagua y con una zona destinada a la disposición de residuos.

Lajarilla está alejada de sectores residenciales, por lo que no existe capacidad de impacto a poblaciones civiles. Además, el sector posee un acceso de tierra con una extensión de 2,4 km, a un costado del camino internacional, siendo una ubicación adecuada para el movimiento de PET al sector y para la disposición final del material. A continuación, se presenta la Figura 5.3 y 5.4, en las cuales se puede observar la ubicación de sector Lajarilla, junto y el lugar de emplazamiento para la planta piloto respectivamente.

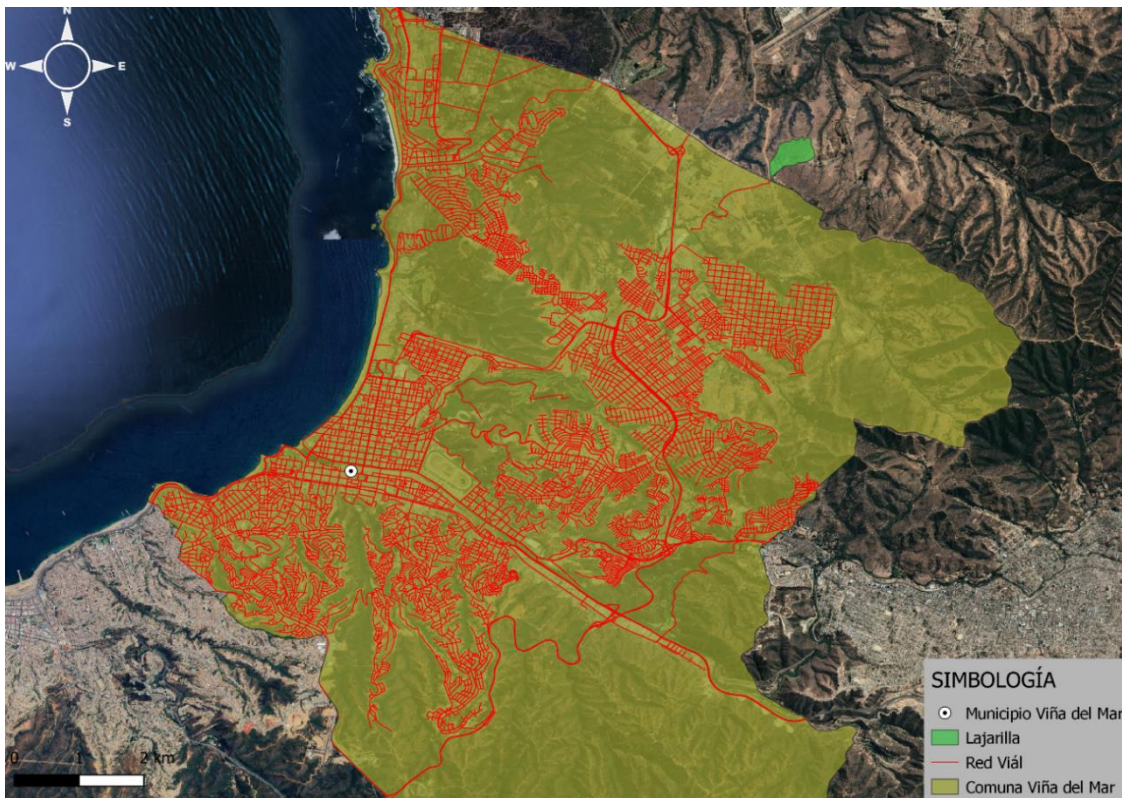


Figura 5.3: Comuna de Viña del mar, ubicación de Lajarilla.

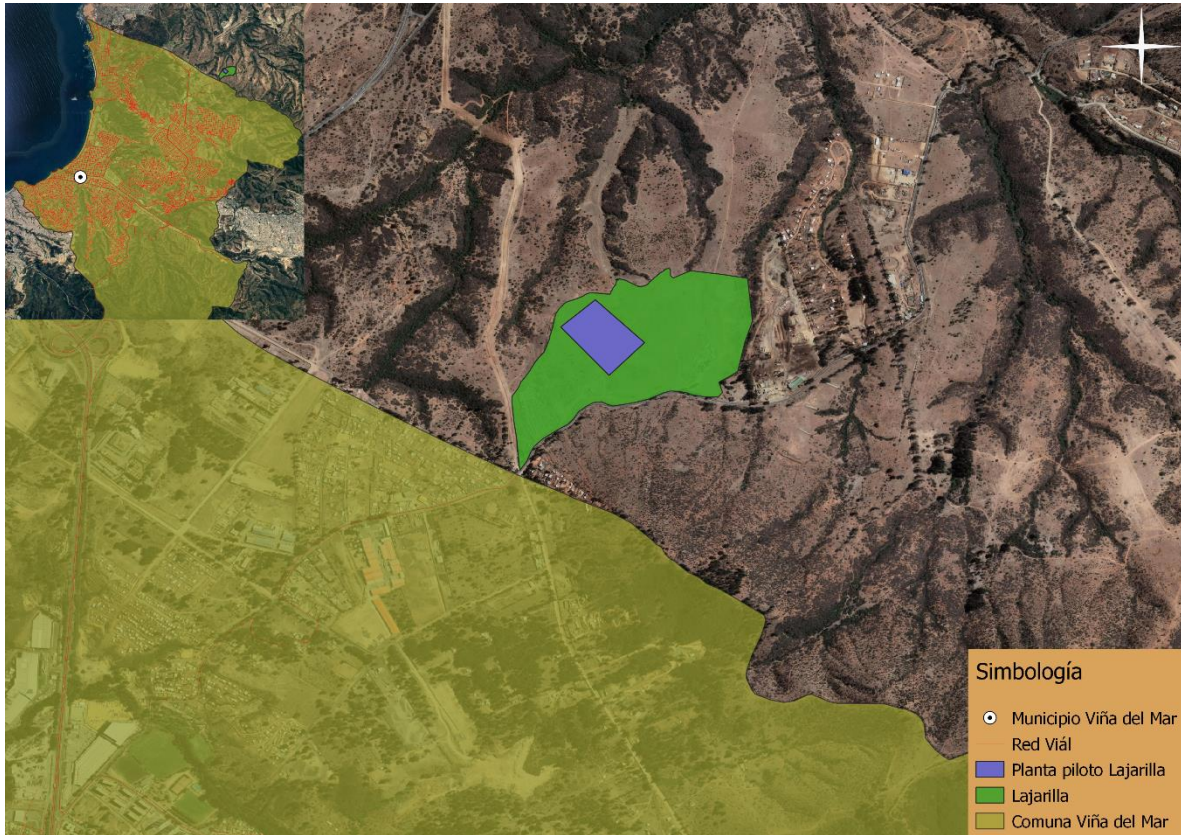


Figura 5.4: Ubicación de la planta piloto

El área seleccionada, cuenta con acceso a alcantarillado, por lo que se deberá contar con la implementación de servicios de baños químicos, para uso de personal, mientras que para el acceso a agua por parte de los operarios, se contara con un tanque, que será rellenado semanalmente con una capacidad de 10 m³, para poder cumplir con los requerimientos legales establecidos en el D.S. N°594, 2000 del MINSAL, que exige mantener una dotación mínima de 100 litros de agua por persona y por día (Dirección del trabajo, 2021). Por lo que se utilizara el servicio especial de ESVAL de compra de agua a granel, con las tarifas entregadas por esta (Anexo 9.9).

Justificación maquinaria utilizada

Para el funcionamiento de la Planta será necesario la adquisición de maquinaria para cada operación que se realizará durante la faena. A continuación, se enlistarán los equipos necesarios:

1. Proceso de movimiento de carga fija: Existen dos procesos que requerirán de la utilización de equipos, primeramente, se realizara el movimiento de las botellas de PET almacenadas en los Maxi sacos, las cuales serán trasladadas desde el sector de descarga, hasta sector de acopio de estas. Para esto será necesaria la utilización de grúas horquillas, las cuales deberán tener una capacidad de levantamiento de hasta 1500 Kilogramos. además, se requerirá de una segunda grúa horquilla con las mismas capacidades, para movimiento de material al sector de acopio de hojuelas de PET.
2. Proceso de movimiento de carga móvil: Para este proceso se necesitará de una cinta transportadora móvil, la cual deberá tener al menor un ancho de 600- 800 mm, para permitir realizar la inspección visual del material, que se moverá a la trituradora.
3. Proceso de trituración: Como se determinó en la figura 5.6, se obtuvo el dato de recuperación mensual de PET por parte de los gestores de residuos, siendo este el limitante de producción, durante el año 2021 se consiguió la recuperación de 140,25 toneladas de material anual, por lo que se estimó una producción mensual mínima de al menos 11,6 toneladas y se consideró la recuperación mensual por lo gestores como un máximo de 16 toneladas para las empresas gestoras, con las que se trabajó, considerando un intervalo de 11,6- 17 toneladas mensuales, acorde a esto es que se escogió un equipo con estas cualidades.
4. Proceso de pesaje y almacenamiento: Para este proceso se requerirá de la utilización de una báscula, con la capacidad de pesaje para camiones con tonelaje de al menos 20 toneladas de carga, y para el pesaje de camiones que traigan las botellas de PET a la instalación.
5. Proceso de transporte del material listo para valorizar: Se considero un camión de para cumplir con la tarea de movilizar las cargas de hojuela de PET hasta el destino de comercialización, que sea compatible con las unidades de la instalación, como la báscula utilizada.

Planificación fase operacional de la planta

Operación Planta

Tabla 5.9: Resumen Operación Planta almacenado y transformación de PET

Actividad	Maquinarias o equipos utilizados	Encargados	Actividad
Recepción Material	Grúa horquilla	Operario	Se pesará material en área de carga, posteriormente se dispondrá el material desde el área de descarga a el punto de almacenamiento seleccionado.
Apertura maxi sacos y segregación manual	Cinta transportadora	Operario	Se realizará la apertura de maxi sacos, y se procederá a realizar la segregación manual, posteriormente se colocarán las botellas de PET en la cinta transportadora, y se realizara una inspección visual para quitar el material no deseado.
Trituración y envasado	Molino de trituración Maxi sacos	Operario	El material conducido por la cinta transportadora se dirigirá a la trituradora, para posteriormente envasar las hojuelas de PET.
Pesaje y almacenamiento	Grúa horquilla Balanza	Operario	Las hojuelas de PET se pesarán en Maxi sacos de 1 tonelada, y serán acopiadas en el área de almacenamiento designada.
Disposición Final	Grúa Horquilla Camión	Gestor Operario	La grúa horquilla moverá la carga para acomodarla en el camión y proceder a la venta del material

Estimandoce el volumen de recuperacion de PET por la comuna según se ve en la tabla 5.3, la planta tendra que operar el molino de trituracion con capacidad para 500 kilogramos por hora de operación un total de 33,62 horas al mes, estas se distribuiran en 8,4 horas de operación del molino por semana, para asi conseguir tratar el volumen que se consigue recuperar mensualmente.

Disposicion Final PET

Se arrendara el servicio de transporte de una empresa para realizar la disposición final de los Maxi sacos a las empresas valorizadas posibles de destino para la venta del PET.

A continuación se podrá observar los posibles destinos dentro de la Región Metropolitana como se puede observar en la Figura 5.5



Figura 5.5: Destino empresas valorizadoras en Santiago (Google Earth).

Con un promedio de 94 kilómetros de distancia entre la planta y las demás empresas valorizadoras, estimado en base al programa google earth, se encontraron posibles empresas que compren el material tratado en la planta, por lo cual se establecerán rutas entre estas en base a conseguir el precio más alto de venta del material.

A continuación en la figura 5.6, se diseñó un esquema para la orientación de maquinarias, centros de acopio y logística.



Figura 5.6: Orientación planta.

Planes de contingencia y/o emergencia

Para aplicar los planes de contingencia, dentro de la planta se debera actuar entorno a los procedimientos establecidos a continuación para las siguientes emergencia:

a) Incendio

Procedimiento aplicado

Tabla 5.10: Procedimiento ante incendio.

Riesgo	Incendio
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y Cierre.
Emplazamiento, obra o acción asociada	Obras dentro de la planta e instalaciones anexadas
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de capacitaciones a trabajadores para el manejo y procedimientos de trabajo seguro. • Se mantendra un ambiente de trabajo limpio, evitando riesgo de incendio o expansion de este al resto de la planta. • Instalación de equipos necesarios para combatir cualquier existencia de fuego o incendio, según lo establecido en la NCH 1180/2 de extintores portatiles y requerimiento para los componentes, NCH1432/1 extintores portatil y prueba de fuego extintores clase A • Instalación de sistema de detección de incendios.
Control y seguimiento	Registro de asistencia a capacitaciones de manejo de sustancias inflamables , uso de extintores, dentro del marco legal.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	<p>Deteccion humana:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Si algun operario detecta algun signo de fuego o de incendio dentro de la planta, debera comunicar de inmediato la situacion al supervisor presente, para alertar a bomberos de entregando antecedentes para un actuar mas rapido. ii. Se debera hacer uso de los extintores, siguiendo las pautas de la capacitación, para disminuor, mitigar y reducir el sinisestro, a la espera de la llegada de bomberos, buscando, de igualmanera solicitando la desconexion de redes electricas o lineas inflamables.

	<p>iii. Se realizara la evacuación de la planta para permitir el trabajo oportuno de bomberos</p> <p>iv. Se debera mantener fuera de las instalaciones al personal durante la emergencia, negando cualquier ingreso a la planta a excepción de bomberos</p> <p>v. Una vez controlado el siniestro, se terminara el estado de emergencia, y se realizara una estimacion de daños</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

b) Daño leve o parcial a equipos

Procedimiento aplicado

Tabla 5.11: Procedimiento daño leve o parcial a equipos

Riesgo	Daño parcial o total de equipo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación.
Emplazamiento, obra o acción asociada	Faena y logistica dentro de la instalacion e instalaciones anexadas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de capacitaciones a trabajadores para correcto uso de equipo y cuidado de este. • Visita semestral de tecnico, para evaluar funcionamiento de maquinarias. • Revisión rapida de equipos antes de inicio de operaciones
Control y seguimiento	Registro de participación capacitaciones y visitas de tecnico a la planta.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	<p>i. Ante la generación de ruido o funcionaminto no convencional de la maquina, o de rotura de equipos, se debera detener de inmediato cualquier actividad, a fin de evitar aumentar los daños al equipo.</p> <p>ii. El operario debera dar aviso al supervisor, para poner fin a cualquier operación relacionada a ese proceso.</p> <p>iii. El supervisor debera contactarce con el servicio tecnico para el producto o con el fabricante para solicitar los repuestos necesarios y reparar la maquinaria, consiguiendo un funcionamiento normal de esta.</p>

Preparación y construcción de centro de acopio

Para el funcionamiento de la planta se requiera habilitar un centro de acopio, el cual deberá regirse por el marco normativo relacionado a esta actividad, dentro de la directriz de la Ley 20.920 del MMA, el artículo 36, estipula que para edificación respecto a aquellas instalaciones de recepción y almacenamiento de residuo de productos prioritarios sujetos a la presente Ley, que lo requieran. Para el diseño del centro de acopio se requiera de la normativa vigente, la NCh 3376:2015 Residuos sólidos municipales- Diseño y operación de instalaciones de recepción y almacenamiento. En cuanto al desarrollo de la planta, la actividad no está presente en las tipologías para el artículo 10 de la ley 19.300 de bases generales del medio ambiente, ni en el artículo 3° del decreto 40 del reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El centro de acopio de la planta será emplazado en el área designada según la figura 5.7.

5.3.2 Evaluación de costos para plan de manejo

Para poder realizar el análisis de costos se utilizó la unidad de fomento (UF), índice de reajustabilidad, calculado y autorizado por el Banco Central de Chile, para la operación de crédito de dinero en moneda nacional que efectúen las empresas bancarias y las cooperativas de ahorro y crédito (Banco central, 2022).

Se realizó un análisis de costos mediante la metodología escogida, por ende, se realizaron las siguientes estimaciones de costos.

Para estimar el capital total de inversión para la instalación de la planta, se realizó una cotización para los diferentes activos a emplear, en este caso se realizó una tabla en Excel, con los costos para equipos y maquinarias, para la compra de insumos, para el arrendamiento del emplazamiento, oficinas.

Para la estimación de costos de algunos ítems se realizó una estimación al valor referencial según la búsqueda en páginas web de compra a nivel nacional e internacional.

CAPEX

La siguiente tabla es un resumen de los costos asociados a cada sección, detallada en el anexo 7, en una plantilla de Excel, realizada en base a las cotizaciones y valores de referencia en el mercado. Su construcción está constituida por cada ítem evaluado en las tablas siguientes.

Tabla 5.12: Resumen CAPEX

ítem	Costos (UF)
Equipos y Maquinarias	1.176 UF
Insumos	11,9 UF
Arrendamiento sector planta	0 UF
Oficina	20,6 UF
Desarrollo Página Web	0 UF
Capital total de inversión	1.208,5 UF

La siguiente Tabla 5.13 se desarrolló a partir de la cotización de Equipos y vehículos empleados en la planta.

Tabla 5.13: Costos equipos/vehículos

Costo equipos /Vehículos			Estandarización en UF	
Balanza	\$9.102.520	CLP	262,8	UF
Molino	\$13.850	USD	379	UF
Banda transportadora	\$1.990.000	CLP	57,4	UF
Grúa Horquilla	\$15.490.000	CLP	447,2	UF
Estanque para agua	\$1.025.850	CLP	29,6	UF
Total	\$27.622.220	CLP	1176,0	UF

La siguiente tabla se formo a partir de los costos asociados a la instalación de una oficina en la planta.

Tabla 5.14: Costos Oficina

Costo Oficina			Estandarización UF	
Silla Oficina	\$79.980	CLP	2,3	UF
Escritorio	\$163.990	CLP	4,7	UF
Notebook	\$309.990	CLP	8,9	UF
Impresora	\$159.990	CCLP	4,6	UF
Total		CLP	20,6	UF

La siguiente tabla, se formo a partir de la adquisición de insumos necesarios para el funcionamiento de la instalación, ya que se contemplan dentro de la inversión inicial.

Tabla 5.15: Costos Insumos

Insumos	Unidades	Costo		Estandarización UF	Unidad
Maxi sacos	34	8990	CLP	8,8	UF
Zapatos de seguridad	4	22.490	CLP	2,6	UF
Guantes	4	3990	CLP	0,5	UF
Total				11,9	UF

OPEX

Para establecer los costos asociados a la operación de la planta, se considero los requerimientos energéticos de los equipos y vehículos asociados, los costos de personal, los requerimientos de agua para el personal, el servicio de baños químicos y logística.

La estimación de sueldos a operarios se estableció mediante los requisitos legales en base a la Ley N°21.456 Ministerio de Hacienda, que establece en el inciso segundo de su artículo 1° que, a partir del 01 de agosto del 2022, el salario mínimo mensual para los trabajadores mayores de 18 años de edad y hasta de 65 años de edad se fija en \$ 400.000 CLP. (Dirección del trabajo, 2022).

Para la estimación del valor base kW/h, se utilizo las tarifas de suministro eléctrico, según la compañía general de electricidad CGE, durante el mes de noviembre, este valor se estimo en base a la zona de emplazamiento, considerando el cargo fijo mensual BT1, cargo por sistema de transmisión, cargo por servicio público y cargo por energía. Obteniendo un valor de 1471,8 CLP para el kW/h empleado.

La estimación de logística se estimó en base a la cotización de servicio de transporte, para la carga estimada mensual de 17 toneladas, para una distancia de 94 km aproximados a las plantas de valorización del material.

Se estimó el valor para las capacitaciones realizadas en base a la cantidad de charlas realizadas.

La siguiente tabla es un resumen de los costos asociados a la operación de la planta, resumida en secciones por año detallada en el anexo 8

Tabla 5.16: Resumen OPEX

	Costo (UF) T=1	Costo (UF)T=2	Costo (UF) T=3
Operación equipos	29,76	59,53	89,29
Agua	0,521	1,04	1,56
Servicio de logística (Transporte)	27,42	54,85	82,27
Servicio baños químicos	4	8	12
Remuneración operarios	48,5	97,0	145,5
Capitaciones	4,9	9,8	14,7
Total	115,24	230,48	345,72

En esta tabla se realizó un análisis de los costos por funcionamiento equipos, considerando el consumo energético de cada equipo y calculando en base al costo del kWh en la zona.

Tabla 5.17: Costo operacional equipos

Equipos	Consumo energético equipo	Unidad	Horas de Utilización	Unidad	Consumo Mes	Unidad	Consumo UF/mes
Balanza	4	Ah	-	-	-	-	-
Molino	18,39	kW	33,6	H /Mes	617,904	kW/mes	26,25
Banda transportadora	2,2	kW	33,6	H /Mes	73,92	kW/mes	3,14
Grúa Horquilla	Cilindro VM 15 kg	-	-	-	2 unidades	-	0,37
Total							29,76

Debido a la lejanía del sistema de alcantarillado, el agua será suministrada por medio de servicio especial otorgado por ESVAL, el costo del servicio se ve en la tabla 5.18

Tabla 5.18: Adquisición de Agua granel

Servicio de agua	Consumo mensual	Unidad	coste en UF/mes
agua a granel	10	m3	0,521

Respecto a la falta de alcantarillado, se optó por la alternativa de utilización de baños químicos, a continuación, se presentará el costo del servicio, mediante la cotización. (Anexo 10)

Tabla 5.19: Servicio Baños Químicos

ítem	Costo servicio	Unidad	Costo UF/mes
Servicio de Baño químicos	\$142.800	CLP	4

Se evaluó el costo de las remuneración en base al sueldo mínimo legal, a continuación, se presentará la tabla de coste por operario. Se considero la remuneración, en base a la Ley N°21.456 Ministerio de Hacienda, se estimó estos valores de remuneración considerando la jornada laboral diaria de 8 horas.

Tabla 5.20: Costos asociados a Operarios

ítem	Detalle	Cantidad	Remuneración	Valor en UF
Operarios	Conductor Grúa Horquilla	1	\$ 480.000 CLP	13,9 UF
	Segregación Manual	1	\$ 400.000 CLP	11,5 UF
	Encargado Trituradora	1	\$ 400.000 CLP	11,5 UF
	Inventario	1	\$ 400.000 CLP	11,5 UF
Total			\$ 1.680.000 CLP	48,5 UF

La implementación de la planta tenía como requerimiento la aplicación de capacitaciones para la utilización del equipo, además de capacitaciones para el manejo de extintores, como se aprecia en los planes de contingencia realizados.

Tabla 5.21: Costo asociado a Capacitaciones

	Actividad	Cantidad	Valor por charla	Unidad	Total	Total, UF
Costo Capacitaciones	Utilización de maquinaria dentro de la planta	2	\$40.000	CLP	\$80.000	2,3
	Uso Extintores	3	\$30.000	CLP	\$90.000	2,6
Total						4,9

Contemplando la estrategia, de contratación de servicios de logística para la disposición final del PET, se contempló el valor de referencia para el servicio de transporte de la carga, a continuación se mostrará el costo de este ítem.

Tabla 5.22: Servicio Logística

Logística	Costo servicio (referencia)	Costo UF
Transporte carga	\$950.000	27,42

En base a los calculos de CAPEX y OPEX realizados, se obtuvo como resultado finalmente se consiguió determinar el costos de la aplicación del proyecto para capital inicial de inversión equivalente a 1.208,5 UF, sumando a esto los costos operacionales, desde la puesta en marcha en el tiempo 0, el primer mes de operación, el costo de funcionamiento de la planta equivale a 115,24 UF, se realizó una tabla comparativa para los costos realizados desde la puesta en marcha de la obra por mes hasta el cumplimiento del año de operación.

Tabla 5.23: Comparación costos

Tiempo (Mes)	Capital de inversión (UF)	Costo operacional (UF)	Costo Total (UF)
T=0	1.208,50	0	1.208,50
T=1	0	115,24	1.323,74
T=2	0	230,48	1.438,98
T=3	0	345,72	1.554,22
T=4	0	460,96	1.669,46
T=5	0	576,2	1.784,70
T=6	0	691,44	1.899,94
T=7	0	806,68	2.015,18
T=8	0	921,92	2.130,42
T=9	0	1037,16	2.245,66
T=10	0	1152,4	2.360,90
T=11	0	1267,64	2.476,14
T=12	0	1382,88	2.591,38
T=13	0	1498,12	2.706,62
T=14	0	1613,36	2.821,86
T=15	0	1728,6	2.937,10
T=16	0	1843,84	3.052,34
T=17	0	1959,08	3.167,58
T=18	0	2074,32	3.282,82
T=19	0	2189,56	3.398,06
T=20	0	2304,8	3.513,30
T=21	0	2420,04	3.628,54
T=22	0	2535,28	3.743,78
T=23	0	2650,52	3.859,02
T=24	0	2765,76	3.974,26

T=25	0	2881	4.089,50
T=26	0	2996,24	4.204,74
T=27	0	3111,48	4.319,98
T=28	0	3226,72	4.435,22
T=29	0	3341,96	4.550,46

Ingresos

Los ingresos se originaran de la venta del producto final, que seran hojuelas de PET transparente y Mixto. Estos seran transportados en Maxisacos de una tonelada de capacidad, por lo que se determinara que la unidad de venta sera de (\$/tn). Por ende los ingresos seran en base a la capacidad de recuperacion de PET por parte de los gestores de la comuna de Viña del Mar. Para poder definir el precio, sera necesario conocer que existe un mercado nacional creciente de valorización de este material (Ministerio de medio ambiente, 2021). En relación al mercado nacional, según investigación de distintas empresas valorizadoras y articulos relacionados a esto, el kg de PET transparente bordea los \$340 CLP, mientras que el mixto bordea los \$230 CLP (Futuro360, 2019). Tambien se realizo la busqueda de precio de compra en la empresa Uruguay FXscraps la cual tenia valores de hasta 600\$ en promedio, sin embargo se manejara los valores expresados anteriormente, de 340\$ para botellas transparentes y 230\$ para botellas mixtas. Estos valores aumentaran en un 15% en relación al procesamiento de este material, consiguiendo un precio de \$ 391 y \$ 265 respectivamente. A continuación se mostraran los ingresos obtenidos en base a la producción mensual municipal, la cantidad de PET transparente se estima que es un 43,7 % mientras que para el PET mixto es del 56,3% . (Journal packaging, 2017)

Tabla 5.24: Ingresos a nivel Nacional

Valor PET	Volumen Mensual PET (Tonelada)	Proporción	Volumen Mensual (Tonelada)	Ingreso Mensual	Ingreso Total
Transparente	16,81	43,7 %	7,35	2.872.274 CLP	5.380.242CLP
Mixto		56,3 %	9,46	2.507.968CLP	

En base a estos ingresos se fabricó la tabla 5.25, en el cual se compara los costos asociados a la planta, creando un balance, mediante el cual se determina el tiempo en que se consigue obtener beneficios por parte de la planta.

Tabla 5.25: Balance de costos planta almacenamiento y transformación.

Tiempo (Mes)	Capital de inversión (UF)	Costo operacional (UF)	Costo Total (UF)	Ingresos	Balance
T=0	1.208,50	0	1.208,50	155,3	-1.053,18
T=1	0	115,24	1.323,74	310,6	-1.013,10
T=2	0	230,48	1.438,98	466,0	-973,02
T=3	0	345,72	1.554,22	621,3	-932,94
T=4	0	460,96	1.669,46	776,6	-892,87
T=5	0	576,2	1.784,70	931,9	-852,79
T=6	0	691,44	1.899,94	1087,2	-812,71
T=7	0	806,68	2.015,18	1242,6	-772,63
T=8	0	921,92	2.130,42	1397,9	-732,55
T=9	0	1037,16	2.245,66	1553,2	-692,47
T=10	0	1152,4	2.360,90	1708,5	-652,39
T=11	0	1267,64	2.476,14	1863,8	-612,31
T=12	0	1382,88	2.591,38	2019,1	-572,24
T=13	0	1498,12	2.706,62	2174,5	-532,16
T=14	0	1613,36	2.821,86	2329,8	-492,08
T=15	0	1728,6	2.937,10	2485,1	-452,00
T=16	0	1843,84	3.052,34	2640,4	-411,92
T=17	0	1959,08	3.167,58	2795,7	-371,84
T=18	0	2074,32	3.282,82	2951,1	-331,76
T=19	0	2189,56	3.398,06	3106,4	-291,68
T=20	0	2304,8	3.513,30	3261,7	-251,61
T=21	0	2420,04	3.628,54	3417,0	-211,53
T=22	0	2535,28	3.743,78	3572,3	-171,45
T=23	0	2650,52	3.859,02	3727,7	-131,37
T=24	0	2765,76	3.974,26	3883,0	-91,29
T=25	0	2881	4.089,50	4038,3	-51,21
T=26	0	2996,24	4.204,74	4193,6	-11,13
T=27	0	3111,48	4.319,98	4348,9	28,95
T=28	0	3226,72	4.435,22	4504,2	69,02
T=29	0	3341,96	4.550,46	4659,6	109,10

Según se observó la 5.25, el tiempo total en que se consigue obtener beneficios, por parte de la planta fue al mes 29, considerando los costos CAPEX como los costos de inversión, que se mantienen fijos a lo largo de la tabla, y los costos OPEX o de operación, los cuales se determinaron mediante la suma de estos cada mes, los ingresos al igual que el OPEX se obtuvo mediante la suma de estos cada mes. Finalmente se realizó la diferencia entre los costos e ingresos, consiguiendo de esta manera determinar el tiempo en que se obtienen beneficios del plan de gestión.

6. Discusión

En este capítulo se procederá a comparar los resultados obtenidos en el inciso anterior, con otras experiencias realizadas.

Los gestores de residuos encargados de la gestión de los productos prioritarios (residuos), se encuentran en el proceso de firma de convenios con la municipalidad para poder desempeñar su labor, como se estipula en el artículo 22° de la Ley 20.920. De las reuniones realizadas, se puede evidenciar que existen gestores que no consiguen cumplir con los requerimientos a cabalidad para el plan de operación, disposición final, y campañas de educación ambiental, como se puede observar en la Figura 5.1 las problemáticas que están teniendo los gestores respecto a su plan de manejo, entre estas se puede observar que la mayor está referida al reducido margen de ganancias para su labor, esto se puede deber a las siguientes razones:

Bajos volúmenes de venta, falta de equipamiento para llevar a cabo su labor y falta de educación ambiental por parte de la comunidad, para la correcta disposición de los residuos en los contenedores asignados, generando problemas como la pérdida de volumen para cargar los maxisacos, o la disposición del residuo con contenido líquido o residuos orgánicos, incluyendo además la disposición de botellas plásticas en la basura que va a parar a los rellenos sanitarios o vertederos municipales.

Para la formulación de la estrategia empleadas, se realizaron una serie de análisis, para poder comprender de mejor manera la relación existente entre los gestores de residuos y el entorno que lo rodea, respecto al análisis PESTEL para el entorno político, es favorable para el desarrollo del trabajo del gestor, en la comuna de Viña del Mar existen las instancias y motivación para la puesta en marcha de programas y planes que fomenten el desarrollo sostenible de la comuna, afirmación sustentada bajo el programa político de la alcaldesa.

En relación al factor económico, se determinó que existe una falta de recurso por parte de los gestores, para poder llevar a cabo su actividad en la comuna, situación que se ve acrecentada por la situación geopolítica, y el desacelerado crecimiento del país con un 1,9% durante el año 2022 a diferencia del 4% de crecimiento para el año 2018 (banco mundial, 2022), situaciones que pueden ser consideradas negativas para el labor de los gestores de residuos.

El factor social esta siendo positivo para la gestión de residuos en la comuna, existe un comportamiento adecuado por parte de la población a la hora de la disposición final de los residuos, así como también un aumento en la población que se encuentra realizando la separación de sus residuos para realizar la disposición de su PET.

En relación al factor ecológico, se esta observando un impacto ambiental efecto del emplazamiento de viviendas irregulares, las cuales no realizan una disposición de sus residuos, motivo por el cual se ve complicado el labor de poder recuperar el volumen de PET que esta siendo desechado por estas viviendas irregulares.

El factor legal, esta siendo de gran importancia para poder mantener la gestión de los residuos en la comuna.

La ley REP llegó para poder regular la actividad realizada por las empresas gestoras de residuos, estableciendo los actores dentro del sistema, las obligaciones, y el fomento a estas actividades, por medio de fondos y reconocimiento en la cadena productiva del reciclaje de los distintos productos prioritarios.

Este análisis externo de los gestores, permitió evidenciar la situación del sistema de gestión de botellas plásticas en la comuna, sin embargo, se hizo uso de la herramienta de análisis de empresa FODA, con la cual se procedió a la generación de la estrategia a llevar a cabo para poder fortalecer las debilidades existentes y poder acceder a nuevas oportunidades de mejora a la gestión de los residuos en la comuna de Viña del Mar.

En base a esto y tomando en cuenta las mayores problemáticas de los gestores es que se escogió la opción de implementar una planta de almacenado y transformación del PET recuperado, para poder entregar la oportunidad de desarrollo a cada gestor, aumentando los ingresos, que a diferencia del plan de gestión actual de botellas plásticas, se queda al gestor de residuos sin apoyo para que pueda realizar la disposición final de los residuos. Esta situación genera poca cooperación entre los gestores, siendo una de las mayores debilidades en el plan de gestión utilizado por estos, razón por la cual esta propuesta permitira establacer cooperación entre gestores.

El proyecto de planta de almacenado y transformación de PET, ingresa al plan de gestión de botellas plasticas actual en el punto de disposicion final de los residuos, creando un centro

de acopio para utilización de todos los gestores de PET, pensado en el almacenamiento del volumen total recuperado por estos dentro de la comuna.

En relación a la disposición final y venta del PET transformado, se conseguira generar una mayor cantidad de ingresos por parte de los gestores, ya que se realizara una venta a gran volumen, motivo por el cual se puede mitigar gastos en relaciona a logística de movimiento de bajas cargas de PET, ademas al implementar un proceso de transformación para el material, se consigue realizar un aumento al valor de venta de esto, reforzando la situación de aumento en el ingreso de cada gestor, motivo el cual podrá fomentar una mejora en el plan de operación realizado, aumentanto el capital para acceder a mas jaulas de recolección de PET y modernizar los equipos e insumos utilizados en la gestión realizada dentro de la comuna.

Comparando las estrategias locales para minimización de residuos. Se puede encontrar experiencias exitosas, tal es el caso de la municipalidad de Maipú, en que se diseñó una iniciativa para poder incorporar a los recicladores de base en las políticas y soluciones para la gestión de los residuos. En el año 2016, el municipio facilito un espacio para comenzar a acopiar residuos reciclables provenientes de los puntos verdes de la comuna. Siendo esta situacion el punto en el que las agrupaciones y los gestores de residuos formalizaron su trabajo con el centro de acopio municipal, coordinando las acciones para el funcionamiento y administración de los residuos. Finalmente el año 2017 comenzo la operación del centro de acopio, incorporando registros de asistencia y metricas del material, para poder determinar los volúmenes de recuperacióón de material para transparentar la venta del material, este centro de acopio municipal administrado por gestores de residuos, consiguió la recuperación de 1.230 toneladas de material durante el periodo del 2017, demostrando que el trabajo en conjunto de los gestores de residuos puede resultar de gran provecho e insentivo para mejorar la gestión de los residuos en la comuna, experiencia que defiende el apoyo del municipio con la entrega de terrenos para la gestión de acopio y valorización de los residuos recuperados en la comuna (estrategias locales para la minimización de residuos,2018).

Tomandoce los valores de la evaluación económica realizada mediante las metodologías seleccionadas, se consiguió la recuperación de la inversión inicial, y el costo de operación al mes 27 desde la puesta en marcha del proyecto, cabe destacar que la inversión inicial para el proyecto pudo disminuir costo gracias al aporte del municipio , gracias a concesión del

territorio de emplazamiento para la puesta en marcha de la planta, sin la necesidad de incurrir en gastos de arriendo, por otra parte el proyecto contemplo los ingresos en base a estimaciones de venta en el mercado actual, estimando el costo por kg de PET enfardado sin proceso de por medio en un total de 340\$ CLP para el PET transparente y 230\$ CLP para el PET mixto, a lo cual se estimo un aumento del 15% por la aplicación de segregación en origen y la trituración del material en hojuelas, consiguiendo un valor de venta de 374\$ CLP y 253\$ CLP respectivamente, en base a esto se puede entender que el realizar mas procesos de transformación, permitira aumentar el valor de venta del material, sin embargo se requerirá de la adquisición de una gran cantidad de maquinarias respectivas, lo que aumentara fuertemente el costo de inversión inicial para los activos (CAPEX), incorporar a la planta una peletizadora para PET equivaldría a aumentar en 617,5 UF el costo de inversión, sin incluir los consumos energéticos de este equipo.

Respecto a las experiencias de otras plantas de reciclaje revisadas, se observo que el valor de venta para el PET transformado, aumenta considerablemente las ganancias por venta de este, asi como también se observó que existe una gran diferencia para el valor de venta a nivel nacional e internacional, sin embargo se debe tener en cuenta las implicaciones respecto a la logística y los permisos para exportación de este material, que pueden aumentar los valores de operación de una planta.(Pa, 2016).

Por último en relacion a otros proyectos revisados, se llego a la conclusion de que este tipo de proyecto genera un relación beneficiosa para la sociedad, tanto población consumidora, como para las empresas generadoras de residuos (PET) y los organismos encargados de su gestión, ya que permite la recuperación de residuos que convencionalmente se destinaban a rellenos sanitarios y vertederos, significando una reducción de costos por utilización de estos para el municipio, reducción de contaminación por presencia de plásticos en la población y el aumento en los ingresos de los gestores de residuos.

Se decide priorizar el desarrollo sostenible y , como dice su propia definición, “ satisfacer las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. (Paz, 2016).

7. Conclusiones

Se consiguió realizar el análisis del actual plan de gestión de botellas plásticas, por medio de las metodologías utilizadas, identificando y determinando los aspectos mas importantes de los plan de gestión utilizados actualmente ademas de las problemáticas presentes.

Por otra parte se consiguió definir las estrategias para el nuevo plan de gestión de botellas plásticas, esto gracias a los análisis de entorno y exterior a los gestores realizados, los cuales permitieron definir que estrategia tomar para el nuevo plan de gestión.

Así mismo se realizó un análisis de costos a la propuesta del plan de gestión de botellas plásticas, a través del emplazamiento de la planta de almacenado y transformación del PET, agregado a lo anterior el análisis de costos pertinente. En este se determino que la inversión inicial mas los costos operacionales de la planta, consiguen obtener beneficios al mes 27 en adelante desde la puesta en marcha de la planta.

Finalmente se realizó una mejora al plan de gestión de botellas actual para la comuna de Viña del Mar, a través de la aplicación de una planta de almacenaje y transformación de PET, la cual se planificó a través de una selección de estrategias obtenidas de los análisis realizados al plan por medio del análisis de entorno PESTEL, y el análisis FODA, permitiendo conseguir identificar las debilidades, y los puntos de mejora al plan de gestión de botellas plásticas actual. A modo de conseguir llegar a las metas de recuperación y valorización del 60% de los envases de embalaje para el año 2036.

8. Bibliografía

- Apolon, V. (2022, 16 junio). *Autor de la entrada: Victor Apolon*. Mantenimiento Preventivo. <https://www.mantenimientopreventivo.site/planificacion/opex-y-capex-en-7-minutos/>
- Betancourt, D. F. (19 de abril de 2018). Cómo hacer el análisis FODA (matriz FADO) paso a paso + ejemplo práctico. *Recuperado el 23 de octubre de 2022, de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/matriz-foda*.
- Betancourt, D. (2022, 12 marzo). *Cómo hacer un análisis PESTEL paso a paso + ejemplo guiado*. Ingenio Empresa. <https://www.ingenioempresa.com/analisis-pestel/>
- *Con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente: Proyecto colaborativo busca impulsar el reciclaje de plástico*. (2021, 24 junio). www.mma.gob.cl.
<https://chilecircularsinbasura.mma.gob.cl/con-el-apoyo-del-ministerio-del-medio-ambiente-proyecto-colaborativo-busca-impulsar-el-reciclaje-de-plastico/#:~:text=Actualmente%2C%20sólo%20el%2017%25%20del,a%20la%20que%20se%20recolecta>
- Carrere, M. (2022, 11 enero). *Los desafíos ambientales de Chile en 2022: asegurar el acceso al agua, avanzar con la descarbonización y fortalecer la institucionalidad ambiental*. <https://es.mongabay.com>. <https://es.mongabay.com/2022/01/desafios-ambientales-de-chile-en-2022/#:~:text=Los%20desafíos%20ambientales%20de%20Chile,y%20fortalecer%20la%20institucionalidad%20ambiental>
- *¿Cuál es el valor del ingreso mínimo mensual?* (2022, 1 agosto). www.dt.gob.cl.
<https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-60141.html>

- *Estrategias locales para la minimización de residuos.* (2018, noviembre).
www.mma.gob.cl. <https://santiagorecicla.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/04/Experiencias-municipales-FINAL-2018-11-25-pliegos.pdf>
- *Inversionistas y Mercado.* (s. f.). www.enap.cl. Recuperado 25 de octubre de 2022, de https://www.enap.cl/pag/66/1295/tabla_de_precios_de_paridad
- *¿Qué norma legal exige el suministro de agua potable en los lugares de trabajo?* (2021, 7 octubre). Dirección del Trabajo. <https://www.dt.gob.cl/portal/1628/w3-article-60435.html>
- *La recolección y reciclado de botellas y envases PET crecieron en 2016 a nivel europeo.* (2017, diciembre). El Journal Packaging. Recuperado 22 de noviembre de 2022 <http://cenem.cl/newsletter/diciembre2017/detalle-22.php>
- La contaminación por plástico crece sin cesar, en tanto que la gestión de residuos y el reciclaje se quedan cortos, dice la OCDE. - OECD. (2022, 22 febrero). OCDE. <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/perspectivas-globales-del-plastico.htm>
- Ministerio del Medio Ambiente. (s. f.). *REMA 2021 – Sinia.* REMA. Recuperado 14 de junio de 2022, de <https://sinia.mma.gob.cl/index.php/rema-2021/>
- Mertes, A. (2017, 8 febrero). *Types of Plastic and Their Recycle Codes.* quality logo products. <https://dpw.lacounty.gov/epd/SBR/pdfs/TypesOfPlastic.pdf>
- Ochoa Miranda, M. (2018). *Gestión integral de residuos, análisis normativo y herramientas para su implementación.* Universidad del Rosario.
https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=dVliDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=residuos++definicion&ots=is51KQKHSf&sig=XnyOkGGY_ADZdad2R_WDQag3grk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Padilla, A. (2020, julio). *Microplásticos en el medio ambiente: Trabajo Fin de Grado*.
<https://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/12333/1/TFG%20APG%20Vfinal.pdf>
- Paz, M. (2016, noviembre). *Reciclado de PET a partir de botellas post consumo*.
<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5567/PAZ%2C%20MARIA%20-%20PI%20Reciclado%20de%20PET%20a%20partir%20de%20botellas%20post%20Oconsumo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- *Pacto Chileno de los Plásticos (Nueva Economía de los Plásticos)*. (2022, 5 agosto). FCh. <https://fch.cl/iniciativa/pacto-chileno-de-los-plasticos/>
- *Plan de ataque para los primeros 100 días de gobernanza Municipal en Viña del Mar*. (2021). <https://www.macarenaripamonti.cl>.
https://www.macarenaripamonti.cl/public/programa/programa_completo.pdf
- *Programa presidencial Gabriel Boric Font*. (2021). https://www.servei.cl/wp-content/uploads/2021/06/5_PROGRAMA_GABRIEL_BORIC.pdf
- *Proyecciones_poblacion_2019*. (s. f.). https://www.ine.cl/docs/default-source/proyecciones-de-poblacion/publicaciones-y-anuarios/base-2017/estimaciones-y-proyecciones-2002-2035_base-2017_reg_%C3%A1rea_infograf%C3%ADa.pdf?sfvrsn=5d8b3bcc_5
- *Tarifas de Suministro Eléctrico - 1 de noviembre de 2022*. (2022b, noviembre 1). www.cge.cl. <https://www.cge.cl/wp-content/uploads/2022/11/Tarifas-Suministro-CGE-Noviembre-2022.pdf>
- *Unidad de Fomento*. (2022). Banco Central Chile.
<https://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Metodologias/EMF/UF.pdf>

9 Anexos

9.1 Cronograma

Cronograma																																				
Actividades	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre							
Meses-semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Reuniones																																				
Visita Instalaciones																																				
Revisión Bibliográfica																																				
Desarrollo documento de Tesis																																				
Desarrollo PESTEL																																				
Desarrollo FODA																																				
Desarrollo mejora PG																																				
Desarrollo análisis económico																																				

9.2 Anexo 2

Reunión kalahan

1. contenedores activos

Proceso de reformación, está en proceso de retiro de canastos de ciertos lugares, no tanto de la calle, ya que la vía pública esta pedidos por una junta de vecinos y coordinados con la municipalidad, ha tenido que conservarlos por el tema de conservar los 50 canastos que le solicitan para poder ser parte del grupo de recolectores que están dentro del mapa (convenio municipalidad para Ley REP).

-Jaulas de 50 ancho por 1,85 de alto, tiene alrededor de 30

-Jaulas de más de 1 metro por 1 metro por 1,85 metros de alto, con doble de capacidad de volumen

2. rutas de retiro

En Miraflores, la mayoría de los canastos se llena en simultaneo, con frecuencia cada tres o cuatro días están llenos o tres cuartos, por lo que hace la ruta desde la base y empieza a retirar canastos retirando en la ruta de Miraflores en un día.

El camión utilizado tiene una capacidad de 1250 kg, y en cuanto a capacidad y volumen, se transportan 4 sacas, y se utiliza un carro atrás del vehículo que permite movilizar otras 6 sacas, como máximo para poder transitar con seguridad por las calles evitando accidentes.

3. campaña y educación

Campañas en 2014 realizando actos con corpóreos

No existe comunicación directa con junta de vecinos

4. Centro de acopio

Desde 2014, el centro de acopio utilizado está ubicado en el patio de su casa, manteniendo un mínimo de sacas, para evitar incidentes incendios, así como microbasurales y llegada de plagas en la zona.

Actualmente, está siendo apoyado por Reacciona, brindando apoyo con su terreno para poder acopiar en aquel lugar, en el sector de La jarilla.

Utilizando un carro de tipo canasto, con el cual se podía voltear los canastos dentro del carro que tenía rejas, una vez lleno el carro se rellanan las sacas con botellas limpias y la basura la disponía en sacos de basura por medio de la segregación manual, posteriormente se cosían

los sacos con botellas limpias listas para cargar en el vehículo y vender y la basura se disponía en el tacho de basura.

5. disposición final del residuo

Debido al cierre de la empresa de Rinoplast en los molles de Valparaíso, se a debido acopiar y acumular el material, ya que el valor de la venta por kilo se redujo a la mitad desde el cierre de la planta.

Observaciones:

La disposición de otros residuos dentro de las jaulas debido al desconocimiento de la población respecto al uso de las jaulas, confundiéndolas con basureros para disponer varios residuos por parte de la municipalidad. Dentro de la basura que se a encontrado dentro de las jaulas son papales de baño, tapas de baño, pelelas, escobillones y todo tipo de plástico piezas de autos, forros de bicicleta, en sus jaulas se puede deber a la falta de infografía en las jaulas.

Problemáticas según gestor:

Falta de cooperación entre los gestores, para poder mejorar el material antes de valorizar los residuos, por ejemplo, el uso de grúas horquillas, chipeadoras, y compactadoras de cada uno, al no trabajar juntos, se disminuye la capacidad a la que podría llegar el gestor para optimizar sus ganancias.

R-acciona

1 contenedores activos

Se tienen 50 jaulas según el convenio con la muni en Reñaca alto, además de ocho puntos verdes instalados en empresas privadas que los solicite. Desde el convenio con la municipalidad se consiguen obtener 100 kilogramos semanales como mínimo, y por parte de retiros particulares y a empresas, se consigue obtener 50 kilogramos semanales.

Las jaulas de Reacciona son cubos que contienen sacas dentro, con capacidad de 40 kilogramos y capacidad de 1,5 sacas de volumen.

2 rutas de retiro

Existen 3 métodos utilizados a la hora de realizar el retiro de las sacas:

Existencia de un grupo de WhatsApp, formado por las comunidades y juntas vecinales en donde están posicionadas las jaulas, en el cual se informa a R-acciona cuando las jaulas están llenas y al día siguiente no han sido retiradas, en se caso el camión utilizado para el retiro parte de urgencia a esa jaula para realizar el retiro.

Realización de recorridos para inspeccionar el estado de las jaulas, y de esa manera mantener un control de estas, para evitar que sean hurtadas.

Asignación de días de retiro para las jaulas, cuando se realiza el recorrido, el operario revisa el nivel de llenado de las sacas, y en caso de estar a un cuarto de capacidad, esta no se retira y se vuelve al día siguiente o dos días después, para realizar su retiro.

Para la realización del retiro de las sacas se contempla un periodo de cinco días en promedio, estas son extraídas de las jaulas, y depositadas en el camión, luego se coloca una nueva saca en lugar de la retirada. Y se procede a la disposición en el centro de acopio.

3 campaña y educación

R-acciona durante el 2020, inicio con un programa “tres R de reacciona” en el cual todos los viernes se da información relacionada con el reciclaje y cuidado del medio ambiente en general, con temáticas afines a cómo hacer Eco ladrillos, ¿Qué residuos acopiar?, ¿Cómo acopiar el cartón?, ¿Cómo acopiar el papel? Con la finalidad de poder unir y motivar a la gente que deseaba apoyar el reciclaje y el cuidado del medio ambiente, y no sabía cómo.

A raíz de esto es que se solicitó al municipio poder generar instancias en las cuales se pueda realizar educación ambiental directamente con los vecinos, para poder conseguir los permisos necesarios, así como también la infraestructura necesaria para facilitar las actividades. Razón por la cual se empezó a desarrollar distintos talleres.

Durante el mes de mayo se participó de las ferias organizadas por el municipio.

Se está organizando la realización de dos charlas idénticas para el mes de junio, a las que puedan asistir los vecinos comprendidos dentro de la macrozona otorgadas por el municipio para poder gestionar sus residuos, que está integrada por Reñaca Alto, Glorias Navales y Expresos Viña. La cual será un primer taller en el cual se abordará el tema de reciclaje y medio ambiente, enseñando la correcta disposición para los residuos, cuyo objetivo es que se genere un conocimiento colectivo, lo que significa capacitar a estos vecinos en la disposición de residuos, para que estos mismos generen una ampliación del conocimiento a sus vecinos

cercanos, a fin de generar una educación exponencial en relación con la cobertura de poblaciones dentro de la macrozona.

4 Centro de acopio

Ubicado en La jarilla, en donde están situados patios definidos para distintos materiales como aluminio, papel, cartón, PET 1, PET 2, Eco ladrillos y Tetrapak. Es en este lugar donde los operarios realizan la segregación manual del residuo y la producción y almacenaje de los Eco ladrillos.

Para la segregación manual de las botellas una vez transportadas por el camión en sacas, no se retiran las etiquetas ni las tapas, ya que la empresa en las cuales se valoriza el plástico, por proceso de flotación, consiguen realizar la separación de estos. Por último, mediante una prensa, se compacta el plástico en bloques para su posterior disposición final.

En relación con las tapas de las botellas (Polipropileno) reunidas, se colabora con un emprendedor que produce vasos de plástico, a partir de estas tapas.

5 disposición final del residuo

Se moviliza mediante camión el plástico acopiado, y prensado a la planta de ReciPET en donde se realiza la producción de una serie de insumos como clamshell, punnet, bandejas, envases para tortas, show bowl, y lámina pai, como se puede apreciar en la figura x.x



Además, se pretende a futuro la creación de un banco de materiales, para los residuos que se encuentren en buena condición, poder entregarlos a la comunidad para su utilización. Los materiales que no se encuentran en buen estado, son destinados a su valorización mediante empresas externas que compren el residuo a precio por kilogramo.

Observaciones:

El sector el cual fue asignado es muy productivo, lo que significa que realizan una correcta disposición de sus plásticos en la jaula según se indica en las infografías puestas en estas,

realizando una reducción del envase, teniendo cada contenedor con un reducido número de impurezas, las cuales suelen ser PET 1 con PET 2, las cuales se segregan manualmente una vez retiradas las sacas y siendo llevadas al centro de acopio. Otra situación que se ha dado en la comunidad es que algunos vecinos reclaman por la ubicación de las jaulas, ya que puede permitir un acceso a sus casas, al usar las jaulas como escala, cuando sucede esto, se reubica la jaula a otro sector esperando no generar malestar en la población.

Problemática según gestor

Si bien existe motivación para realizar un cambio en cuanto al reciclaje, una de las problemáticas que evidencia el gestor es que se suele caer en la rutina de enseñar la correcta gestión del residuo, pero no se va al problema de fondo, relacionado a las consecuencias que se generan por la generación de los plásticos, buscando motivar y persuadir a estos de realizar buenas acciones para mitigar los impactos negativos relacionados a la mala gestión de sus residuos.

Prorecicla

1 contenedores activos

Existen alrededor de ciento cincuenta contenedores activos en la comuna, pero años atrás existían cerca de doscientos cincuenta contenedores activos. Se tienen tres tipos de contenedores según su forma, existen contenedores rectangulares, cuadrados que duplican la capacidad de los rectangulares y están los contenedores circulares, que están ubicados actualmente en tres sectores de la comuna: Gómez Carreño, Achupallas y Santa Inés, con cerca de cincuenta contenedores por sector, según lo contemplado por el convenio con la municipalidad

2 rutas de retiro

Las jaulas al estar a una capacidad de tres cuartos para arriba es retirada. De medio capacidad para abajo no se retiran y son retiradas por sectores, se operan cuatro días a la semana en la comuna, si las condiciones climáticas lo permiten se realizan dos vueltas diarias, con un retiro aproximado de 1 tonelada a 1,1 toneladas de plástico por vuelta.

Se tiene comunicación directa mediante WhatsApp, por teléfono tanto con el gestor como con el camión de recolección, generando una buena relación con la comuna, además de estar en contacto con algunas juntas de vecinos, gestionando los retiros, en caso de tener que realizar cambios de rutas, debido a que hay sectores que a veces se llenan más rápido que otros, o se programan retiros para ciertos días, pero un sector se llena antes, y es esa comunicación la que permite poder tomar medias para poder gestionar adecuadamente el retiro de estas jaulas.

No se puede tener una hoja de retiro muy planificada, ya que no se puede programar el comportamiento de la población, teniendo veces en las cuales los contenedores son llenados a gran velocidad debido a que la gente acumula altas cantidades de botellas y posteriormente las lleva a las jaulas, saturando los contenedores y a veces la ruta de retiro es realizada un día antes, por lo que se debe mandar el camión a retirar de manera urgente las jaulas para evitar generar problemas a la población y de paso la generación de microbasurales

3 campaña y educación

Se han realizado varias actividades con distintas escuelas, se ha participado de charlas y todas las ferias que ha realizado el municipio desde el año 2016, aunque actualmente no se está participando en estas actividades, ni en las campañas respecto al medio ambiente ni el reciclaje, debido al alto costo operacional de la planta, se cuenta con disminuidos fondos como para poder seguir invirtiendo en campañas y difusión, ya que no es rentable económicamente.

4 centro de acopio

Terreno de 4800 metros cuadrados, el cual cuenta con energía trifásica, se trabaja con enfardadoras, y se destina distintos sectores para cada material.

Para el plástico, se realiza segregación manual para poder seleccionar las botellas deseadas, y se dispone para poder enfardarlo en bloques para su posterior transporte y valorización.

5 disposición final del residuo

El material enfardado es enviado en los camiones designados a plantas de reciclaje en donde se vende el material, buscando vender a los valores más rentables para maximizar los ingresos.

Observaciones

Se está viendo afectado el gestor debido al robo de material de las jaulas, lo que ocasiona un gasto extra de recursos en esta caso combustible, y al no poder llenarse el camión de plástico, desordena las demás rutas en los sectores, y genera un mayor gasto de horas laborales, razón por el cual se solicita más fiscalización por parte del municipio para mejorar la gestión en relación con las rutas de retiros.

Por otro lado, existe un robo de jaulas en ciertos sectores, motivo por el cual se genera más gasto en relación con la compra de nuevas jaulas e insumos, como por ejemplo la infografía, entre otros.

Problemática según gestor

Existe poca difusión por redes, ya que son el medio más utilizado actualmente, y no se están aprovechando para generar el impacto que se necesita.

Se evidencia que hay una mala interpretación del trabajo de reciclaje, ya que la población cree que es un servicio que se les está realizando, por lo cual no están generando una correcta disposición de los residuos, fomentando el desarrollo de microbasurales en puntos de jaulas, es por esto por lo que se debe cambiar ese enfoque de servicio al individuo por un servicio al medio ambiente.

Hugo Forestal

1 contenedores activos

Se cuenta con diecisiete contenedores activos repartidos en la zona de forestal, se a tenido que eliminar algunos debido a problemas de distinta índole, entre generación de microbasurales, uso de jaulas como basureros y conflictos con algunos vecinos de la población.

Se cuenta con contenedores rectangulares de 2 metros de alto por 1 metro de ancho y cuarenta centímetros de ancho, con capacidad de rellenar media saca por jaula.

2 rutas de retiro

El camión se carga con una cantidad de ocho sacas y son retiradas cuando están a su tope de capacidad. Se realizan rutas de control periódicas para controlar el nivel de las jaulas, para conseguir coordinar una sola ruta de retiro ya que al tener pocas jaulas se debe minimizar los

costos del transporte. Las jaulas fueron dispuestas tras conversaciones con la comunidad y en sectores estratégicos para conseguir el llenado de estas.

3 campaña y educación

Se han realizado actividades didácticas en jardines infantiles y se organizaran nuevas charlas para fomentar el reciclaje de orgánicos y de plástico en colegios de básica. Priorizando la conciencia en los menores para generar un hábito y una conciencia de reciclaje y cuidado medio ambiental.

4 centro de acopio

Se tiene un sector cerrado con una capacidad de unas veinte toneladas, en donde se acopia y segrega manualmente por colores las botellas de las sacas retiradas, las tapas de botellas son separadas y acopiadas en sacas.

5 disposición final del residuo

Actualmente no se está vendiendo el plástico, debido a los reducidos precios a los que se compra el kilogramo de PET 1, por lo que es más factible esperar a que se aumente el valor del material

Observaciones

- Se debe fomentar la educación ambiental en los niños para conseguir concientizar y fomentar el desarrollo del reciclaje, sugiere una mayor intervención y fondos por parte de organismos públicos.

Problemática según el gestor:

Hay una carencia de recursos para fomentar el desarrollo de esta actividad de reciclaje, debido a los bajos precios de compra, y debido a la falta de empresas de reciclaje, existe el dominio de una empresa la cual pone precios muy bajos.

Recicla Aysén (Raysen)

1 contenedores activos

Se cuenta con 6 contenedores activos en el sector de Reñaca bajo, cuyo diseño es de diseño propio, con forma cuadrada, de dos metros de largo, por dos metros de ancho, por dos metros de alto, en su interior cuenta con sacas de dos metros de largo por 2 ancho y 1 de alto, los cuales se mandaron a hacer. Este contenedor está envuelto por una capa de PVC, dotada de infografías respecto a la cantidad de plástico que se genera en Chile, las instrucciones para

realizar la disposición de las botellas en los contenedores, y los contactos mediante página web, redes sociales y contacto telefónico.

2 rutas de retiro

Debido a su gran volumen, se rellenan con una frecuencia de 15 días, se organiza la ruta respecto a la información brindadas por los vecinos. Actualmente el retiro del plástico está siendo realizada por el gestor de residuo Prorecicla, al cual se le entrega todo el residuo recolectado de las jaulas, por lo que este se hace cargo de toda el proceso posterior y la valorización de este.

3 campaña de educación

Se cuenta con la certificación de reciclador avanzado, además de la creación de una página web profesional, en la cual se abordan distintas temáticas en relación con el reciclaje, y educación ambiental, así como la georreferenciación y la cantidad de PET 1 recolectadas.



4 centro de acopio

Como el retiro está siendo manejado por Prorecicla, no se tiene un centro de acopio, aunque se proyecta comprar un terreno para instalar un centro de acopio.

5 disposición final del residuo

No se hace cargo de este punto, ya que Prorecicla se encarga de esto.

Observaciones

Si se realiza un análisis económico respecto a la factibilidad del negocio del reciclaje, este da números negativos debido a al bajo precio del residuo, y los altos costos de operación, el tiempo invertido y el arrendamiento de centros de acopio.

Problemática según gestor

Falta desarrollar el concepto de economía circular, innovando y fomentando el desarrollo de nuevas empresas que utilicen estos residuos para la creación de distintos implementos, ya que en Chile no existen empresas que se encarguen de esta labor.

9.3 Anexo 3

Análisis PESTEL

Factor	Detalle	Plazo			Impacto
		CP (0-1 mes)	MP (1-5 años)	LP (5-10 años)	
Eleccion Presidente Boric	Según el programa presidencial del presidente Gabriel Boric, se promueve una transformación Social-Ecológica, cuyo propósito está destinado a transitar desde una noción débil de "sustentabilidad", con impacto sectorial y limitado, hacia el compromiso por entregar un carácter esencial y transversal al desafío de iniciar un proceso de transformación social y ecológica a todo		X		Positivo

Político	Elección Municipal Viña del Mar	<p>En base al programa de Macarena Ripamonti, se promueve la gestión municipal sostenible, dentro de este programa se incluye un trabajo colaborativo con agrupaciones, organizaciones y empresas orientadas al desarrollo sostenible de la comuna. La sección de medioambiente se encuentra en proceso de facilitación y firma de convenios con los distintos sistemas de gestión para fomentar el reciclaje en la comuna.</p> <p>Así mismo, el municipio junto a organizaciones no gubernamentales se ha centrado en la realización de ferias medioambientales y de reciclaje junto a los gestores de residuos, para concientizar y fomentar la cultura del reciclaje dentro de las distintas zonas de viña del mar. En estas ferias se pretendía reconocer el trabajo de los gestores de residuos en la comuna y su labor para disminuir la cantidad de residuos reciclables que son dispuestas en rellenos sanitarios y vertederos</p> <p>Además, con el apoyo de la comunidad, centros educacionales y la armada, se ha procedido a jornadas de limpieza de playas, para evidenciar junto a los vecinos de la comuna de la importancia de la mejor gestión de los residuos que se generan y que terminan llegando a las playas y el océano.</p>		X		Muy Positivo
----------	---------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---	--	--------------

Económico	Consumo de Plástico en Chile	Según la Fundación Chile se establece que en el país se consumen aproximadamente 990.000 toneladas de plástico al año, de las cuales se estima que el 55% del plástico reciclado es de PET, mientras que el resto se distribuye entre PP Y PE.		X		Positivo
	Consumo energético por producción de PET	Se estima que para la producción de una botella de plástico PET, el 81,2% del costo es debido al uso de materias primas, y el 3,5% es por el consumo de energía para la producción de estos. Motivo por el cual, si se consigue recuperar la materia prima a partir de los residuos, se conseguiría disminuir en gran medida el consumo de nuevas materias primas, así como reducir el consumo energético para la producción de estos			X	Positivo
	Situación económica en Chile	En base al informe de política monetaria, publicado por el banco central el miércoles 7 de septiembre señala que la inflación anual será de un 12% en contraste con el 14,2% estimado en junio. Por otro lado, la tasa de interés de los préstamos comerciales y comercio exterior aumentaron en 14,1 y 4,7%, además la tasa de interés de créditos de consumo fue del 26,8%. (Informe banco central). Debido a estos indicadores económicos, se obtienen costos mayores para la adquisición de ciertos equipos o maquinaria			X	Negativo

	Precio Combustible	Además, tras la contingencia post COVID y los órdenes geopolíticos, es que los costos para combustibles se han disparado en contraste con años pasados, tomando los valores de la tabla de precios de paridad. El precio del Diesel durante el año 2017 bordeaba el valor de los \$482,84 pesos mientras que para el actual año esos valores se han disparado a los \$937,26 pesos (Enap,2022).	X			Negativo
	Falta de recursos por parte de los gestores	Continuando, las empresas de gestores de las botellas plásticas no cuentan con grandes fondos para poder realizar inversiones de mantenimiento, o adquisición de nuevas jaulas o maquinarias, que les permitan mejorar la gestión del residuo. Además, la empresas en la región que se encargan de la disposición final del residuo, mantienen un precio demasiado bajo para la venta de plástico recuperado, motivo por el cual, se han visto disminuidos considerablemente los recursos de los gestores.	X			Muy Negativo

Social	Uso de Plásticos	En promedio en Chile cada persona utiliza un aproximado de 51 kilogramos de plástico al año. además, se producen hasta 25 mil toneladas de desechos plásticos equivalente a distintos tipos de desechos de este material, incluyendo las botellas de plástico PET.		X		Indiferente
	Educación ambiental en la población	Las poblaciones, se han informado y han conseguido una mayor conciencia ambiental, gracias al trabajo en conjunto del municipio, las juntas de vecinos y las agrupaciones sociales, mediante la implementación de actividades disponibles a todo público, realizando diálogo, ferias y charlas que fomentan la participación ciudadana en el cuidado del medio ambiente, en específico en el fomento del reciclaje en sus localidades.	X			Positivo
	Uso correcto de Jaulas Macrozonas	Dentro de la comuna de Viña del Mar, existe una subdivisión de macrozonas, con distintos hábitos respecto a la utilización de jaulas para botellas de plástico, las cuales se muestran en la tabla 5.5		X		Positivo

Tecnológico	Georreferenciación puntos verdes	El Municipio, gracias a la labor de la sección de servicios del ambiente, ha realizado el catastro y georreferenciación de cada punto verde dentro de la comuna, entre las cuales están las jaulas de los gestores de residuos, distribuidas a lo largo de las macrozonas, a fin de apoyar el trabajo realizado por las empresas de los gestores de residuos.	X			Muy Positivo
	Mejora en la comunicación entre gestores y población	Debido al trabajo realizado entre los gestores y las juntas de vecinos, se ha conseguido mejorar la comunicación entre estos, estableciendo un canal directo para organizar de mejor manera sus rutas de retiro, y eventualmente las contingencias que pudieran llegar a suceder que involucren los contenedores de botellas de plástico.	X			Positivo
	Capacitaciones a gestores	Asesoramiento y capacitaciones, para la utilización de las distintas maquinarias para aumentar la capacidad de producción de una planta de reciclaje de PET, de esta manera mejorando la producción y evitando el daño generado a las maquinarias empleadas.				Positivo
	Investigación Biodegradación Plásticos	Se han realizado investigaciones acerca de la biodegradación de tipos de plásticos mediante la utilización de larvas o microorganismos de manera experimental				Indiferente

Ecológico	Generación de microplásticos	Los micro plásticos están siendo una problemática de gran relevancia en el país, estos son generados a partir de los plásticos depositados en rellenos sanitarios, microbasurales, basurales y cuerpos acuíferos, en el país, son la causa de una gran pérdida en los biodiversidad de organismos aéreos, terrestres y acuáticos. Además de la bioacumulación sufrida por especies acuáticas, que forman parte de la dieta de seres humanos. Para la biodegradación de este residuo y en las distintas situaciones climáticas se requiere de hasta 1000 años, a diferencia de otros residuos orgánicos que tarda un par de semanas en degradarse			X	Negativo
	Generación de Basurales	Debido a la construcción de tomas, en la comuna. Estas poblaciones, a causa de la utilización de terrenos que no están habilitados para la construcción de viviendas, generan un importante aporte de residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales no cuentan con recorridos de retiro ordinarios, esto genera la creación de basurales y microbasurales adyacentes a estas tomas, motivo por el cual no se cuenta con una gestión a los residuos producidos en la	X			Muy Negativo
	Certificación Ambiental Comunal	La comuna de viña del mar, debido a la certificación de calidad ambiental, actividad en progreso, se encuentra comprometida con el desarrollo sostenible de la comuna, promoviendo y apoyando a las empresas de reciclaje, realizando actividades de difusión y concientización ambiental. Además de la realización de limpieza de playas a lo largo de su litoral.	X			Positivo

Legal	Implementación Ley 20920, MMA	Ley 20.920 "Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje". Tiene por objetivo incorporar la valoración de los residuos como un elemento primordial en la gestión de los residuos sólidos e introducir en la regulación existente en la materia, un instrumento económico que busca generar mecanismos que permitan aumentar los niveles de reciclaje de los residuos que actualmente se dispone en rellenos sanitarios o son depositados en vertederos ilegales. Así mismo establece instrumentos de gestión ambiental en materia de residuos como la REP (responsabilidad extendida del productor), mediante el cual, el fabricante o importador deberá hacerse cargo del producto una vez terminada su vida útil, debiendo cumplir metas de reciclaje establecidas por el Ministerio del Medio ambiente. Además, esta Ley establece los siguientes principios: "El que contamina paga", "Gradualidad", "Inclusión", "Jerarquía en el manejo de residuos", "Libre competencia", "Participativo", "Precautorio", "Preventivo", "Responsabilidad del generador de un residuo", "Transparencia y publicidad", el de "Trazabilidad".	X			Muy Positivo
	Ley fomento al reciclaje	Decreto 12 del MMA, Tiene por objetivo establecer metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas al producto prioritario envases y embalajes, a fin de prevenir la generación de tales residuos y fomentar su reutilización o valorización.		X		Muy Positivo

9.4 Anexo 4

Actas de Reunión Gestores

Prorecicla

Reunión gestores de residuos

23/06/2022

11:30

Oficina PRORecicla
Viña del Mar

Reunión organizada por:	Departamento de servicios del medio ambiente I. Municipalidad de Viña del Mar	Tipo de reunión:	presencial
Responsable:	Matías Alarcón Mancilla	Encargado de tomar notas:	Matías Alarcón Mancilla
Asistentes:	Gestor de Residuos invitado		

MINUTA

Puntos de la agenda:	<ol style="list-style-type: none">1. Contenedores activos2. Rutas de Retiro3. Campaña y Educación Ambiental4. Centro de Acopio5. Disposición final del Residuo
----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Observaciones:

Acciones	Persona responsable
✓ Residuos 250-150	Gustavo García
3 Tilo 2-B	ochupella
caudales	Sando 11/20
cuadrados	

✓ Activo 3/4 para cambio según sectores
2 cuartos según ubicación del día

✓ MATÍAS ALVAREZ M.



Reunión gestores de residuos

09/06/2022

11:30

Oficina R-EACCIONA
Recreo, Viña del Mar

Reunión organizada por:	Departamento de servicios del medio ambiente I. Municipalidad de Viña del Mar	Tipo de reunión:	presencial
Responsable:	Matías Alarcón Mancilla	Encargado de tomar notas:	Matías Alarcón Mancilla
Asistentes:	Gestor de Residuos invitado		

MINUTA

Puntos de la agenda:	<ol style="list-style-type: none">1. Contenedores activos2. Rutas de Retiro3. Campaña y Educación Ambiental4. Centro de Acopio5. Disposición final del Residuo
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


Observaciones:


Acciones	Persona responsable
----------	---------------------

✓

✓

✓


Sr. Fernando Urbina
Ingeniero en Medio Ambiente
13.794.716-3


Clarita Liz Canao
Abogada ambiental
Directora Regional Ambiental y
educación ambiental.

Reunión gestores de residuos

09/06/2022

11:30

Oficina Hugo Forestal
Viña del Mar

Reunión organizada por: Departamento de servicios del medio ambiente I. Municipalidad de Viña del Mar **Tipo de reunión:** presencial

Responsable: Matías Alarcón Mancilla **Encargado de tomar notas:** Matías Alarcón Mancilla

Asistentes: Gestor de Residuos invitado

MINUTA

Puntos de la agenda:

1. Contenedores activos
2. Rutas de Retiro
3. Campaña y Educación Ambiental
4. Centro de Acopio
5. Disposición final del Residuo

Observaciones:

Acciones	Persona responsable
----------	---------------------

✓

✓

✓

Hugo Joaquín Arillo
8745211K

Soc. San. Matías Jia Sol SRL
F6 576 182-4

Reunión gestores de residuos

09/06/2022

15:00

Oficina Recicla Aysén
Reñaca, Viña del Mar


Reunión organizada por:	Departamento de servicios del medio ambiente I. Municipalidad de Viña del Mar	Tipo de reunión:	presencial
Responsable:	Matias Alarcón Mancilla	Encargado de tomar notas:	Matias Alarcón Mancilla
Asistentes:	Gestor de Residuos invitado		

MINUTA

Puntos de la agenda:	<ol style="list-style-type: none">1. Contenedores activos2. Rutas de Retiro3. Campaña y Educación Ambiental4. Centro de Acopio5. Disposición final del Residuo
-----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Observaciones:

Acciones	Persona responsable
✓	

✓ 
PATRICIA OYAMBEL CHAVEZ
TECNOLOG. MEDICA
13739538-C

✓

9.5 Anexo 5

Fichas técnicas de equipos utilizados

Molino de Trituración para PET

CONCEPTO		MOLINO 25 HP
Modelo	RCM-TRI-25	
Número de Serie	001 y consecutivo	
País de Origen	México	
Uso	Molino para granular (triturar) plásticos comerciales y empezar con el proceso de reciclaje mecánico.	
Dimensiones de empaçado	Molino: 1.32x1.11x2.16 mts (una sola pieza) Extractor viene por separado 1.90x1.90x2.80 mts (3 piezas) Turbina con motor 3 hp, tubos con bridas, base con silo.	
Dimensiones desempaçado	Molino: 1.32x1.11x2.16 mts (una sola pieza) Extractor viene por separado 1.90x1.90x2.80 mts	
Material de las cuchillas/ Dureza	Acero D2 / 56 -58 RW	
Dimensiones CAJA DE MOLIENDA (trituración)	50 x 50 cm	
Dimensiones de BOCA DE ALIMENTACIÓN (suministro)	50 x 50 cm	
Capacidad	PET, PVC, PC: 300 kg/hr (alimentación constante y criba de ½") PEAD, PP, ABS, similares: 400 kg/hr (alimentación constante y criba de ½")	
Afilado de Navajas	Cada 5 o 6 toneladas de trabajo (material en seco)	
Peso Molino	1240 kg	
Peso de Extractor	240 kg	
Energía	Motor eléctrico/ mecánico	
Condición	Nuevo	
Marca	RECOMX	
Tipo de plástico que tritura	(1 PET, 2 PEAD, 3 PVC, 4 PEBD, 5 PP, 6 PS y 7 PC), y algunos de ingeniería (ABS, PA, PMMA) en sus presentaciones como son: botellas/ envase, Láminas de Termo formado Piezas de inyección. Piezas de extrusión. Piezas de roto moldeo Fibra /Tela/ Alfombra	
Aplicación /Uso	Se utiliza principalmente para tritura el plástico post industrial o post consumo para estandarizar el tamaño y el tipo de plástico, es el primer proceso del paso mecánico.	
Garantía	Ver anexo	
DESCRIPCION GENERAL DEL PRODUCTO		
Fabricante	Economía Circular del Plástico SAS de CV Las Cuevas S/N San Miguel Almoloyan, Almoloya de Juárez, Estado de México, 50906	
Voltaje	220 / 440	
potencia	25 CP	
Consumo (A)/ Frecuencia (Hertz)	60.0/ 30.0 (60Hz)	
Instructivo puesto en marcha	Manual audio visual en Streaming	
Rotor	Fabricado en 4 ½ pulgadas de acero 1045	
Peso de Poleas y Contrapeso	115 kg c/u	
Material de fabricación	Acero 1045 diferentes calibres	
Motor	SIEMENS	

Ficha técnica Balanza

FB-530



Características estándar

- Resolución de la pantalla 1/30.000 (Resolución interna 1/600.000).
- Unidades de pesaje disponible en Kg, G, Lb.
- Calibración digital.
- Peso o cantidad preestablecida, pre-tara, acumulación de peso, modo de ver Hi/OK/Lo.
- Conteo simple; indica Bruto/Neto, función de HOLD.
- Incorpora mini impresora matriz de punto (fecha y hora disponibles).

Especificaciones

Indicador:

- Temperatura: 0 °C ~ 40 °C (32 °F ~ 104 °F).
- Suministro de energía: 110/220VAC (±15%) + 6V/4Ah CD (Batería recargable).
- Dimensiones: 276 X 172 X 153 mm. (Largo X Ancho X Alto).
- Pantalla: LCD, 6 dígitos, 25 mm. (Altura). Cuenta Backlight.
- Peso neto: ~2.25 Kg.

Impresora:

- Caracteres de impresión: Ingles (16 caracteres en ingles por cada línea).
- Confiabilidad de cabezal de la impresora: MCBF 10X10⁵ líneas.
- Velocidad de la impresión: 1.0 lps ± 20% (lps: líneas por segundo).
- Cartucho de cinta: 7 X 10³ líneas (25 °C impresión continua).
- Ancho de papel 44mm.

Dimensiones (cm).



*Imagen referencial

Especificaciones cinta transportadora correa 400 x 60 Cm

Especificaciones	
Longitud Correa	4000 MM
Ancho Correa	600 MM
Material de la Correa	Caucho
Elevación	1.5-2.8 m
Voltaje	220V/50 Hz
Motor	2,2 kW
Certificación	CE
Marca	Agrodeliv Conveyor Belt

JAC FORKLIFT SPECIFICATION

2-3.5T Gasoline LPG Forklift



CPQD20H CPQD25H CPQD30H CPQD35H

Model	型号	Unit	CPQD20H	CPQD25H	CPQD30H	CPQD35H	
Load Capacity	额定起升重量	Kg	2000	2500	3000	3500	
Load Center	载荷中心距	mm	500	500	500	500	
Mast Lifting height	门架起升高度	mm	3000	3000	3000	3000	
Mast Free Lift	门架自由起升高度	mm	160	160	165	165	
Mast lifting Speed (With Load)	门架最大起升速度 (满载)	mm/s	550	550	500	491	
Mast tilt (Front/Rear)	门架倾角前/后		6° / 12°	6° / 12°	6° / 12°	6° / 12°	
Driving Speed	行驶速度	km/h	19.5	19.5	19	18.5	
Turning Radius	最小转弯半径	mm	2170	2245	2465	2500	
Ground clearance	最小离地间隙	mm	115	115	140	140	
Form Size	Length to face of forks	全长(无货叉)	mm	2845	2560	2744	2779
	Overall width	全宽	mm	1160	1160	1220	1220
	Height of overhead guard (cabin)	全高(至护顶架)	mm	2070	2070	2090	2090
	Height of mast, extended	全高(门架全伸出)	mm	4030	4030	4260	4260
Wheelbase	轴距	mm	1600	1600	1740	1740	
Tread	Front	前轮距	mm	970	970	1000	1000
	Rear	后轮距	mm	970	970	970	970
Overhang (front)	前悬距	mm	465	465	474	474	
Fork	标准货叉 (长x宽x厚)	mm	40x122x1070	40x122x1070	45x125x1070	50x125x1070	
Service Weight	自重	kg	3410	3630	4200	4550	
Engine	Model	型号	Chinese engine			NISSAN K21	NISSAN K25
	Rated Output	发动机 额定功率	KW	41		31.2	37.4
	Rated power speed	额定功率时转速	rpm	2800		2250	2300

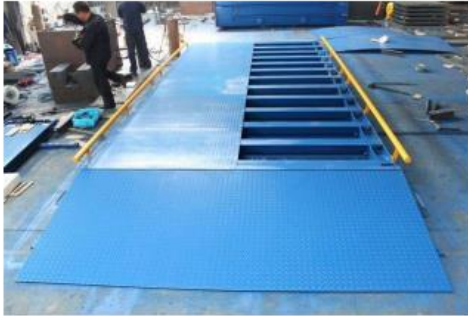
9.6 Anexo 6

Cotizaciones

Balanza

Modelo: FULL-CAMION-3/4 (FB530)

Capacidad	Precio
30.000 Kg * 10 Kg	\$ 9.102.520 + IVA



S/N	WT/kg
0001	20.000
0002	5.000
0003	10.000
0003	35.000

S/N	WT/kg
0001	10.005
0002	5.005
0003	15.010
0003	30.020



Valores más I.V.A.

Sujeto a Stock.

06 meses de garantía.

Forma de pago: Transferencia, efectivo, webpay y tarjeta.

Plazo de entrega: 5 a 6 días hábiles.

Despacho a domicilio martes y jueves en Santiago sin costo.

Despacho a regiones martes y jueves por transporte fedex o Pullman cargo.

Sin otro particular se despide atentamente de usted.

Wendy Hurtado
Ejecutiva de Ventas
2 2457 7171

Molino trituradora



COTIZACION
FOLIO: **02964**
FECHA: 17 Octubre 2022

ATENCIÓN:

Matías Alarcón

Reciplas
matias.alarcon.man@gmail.com
42925897
Chile

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

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

EQUIPO	DESCRIPCION	CANT.	PRECIO
 Molino RCMX-TRI-25	<ul style="list-style-type: none">● Potencia de motor: 18.5kW / 25HP● Dimensiones /metros): 1.32 x 1.11 x 2.16● Corte: Tijera en "V" /Chevron)● Cuchillas: 10 piezas de 25cm cada una (6 rotor y 4 de caja)● Boca de alimentación: 50cm x 50cm● Caja de molienda: 50cm x 50cm● Producción: 300kg/hr● Criba: 12mm● Peso 1 tonelada	1	\$ 13,850.00

TOTAL: \$ 13,850.00

(Trece Mil Ochocientos Cincuenta Dolares 00/100 USD.)

Valor dólar (USD)02 Nov 2022 = 948,0300 CLP

Banda transportadora

No se recibió respuesta de las empresas cotizadas por lo que se debió utilizar valores de mercado

Cinta Transportadora: \$1.990.000 pesos con IVA incluido

Grúa horquilla GAS

Se realizó la cotización por medio de la página de JAC forklift

Valor Grúa Horquilla gas-h30 = \$15.490.000 CLP



ESTANQUE DE AGUA
VERTICAL ESTANDAR
DE 5500 LITROS
\$512.925

Cotización Estanque de agua vertical Estándar de 5,5 m³

9.7 Anexo 7

Análisis de costos para CAPEX por sección

Se realizo mediante las cotizaciones pertinentes realizadas para cada ítem.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
funcionamiento	8,405 Hr										
Valor UF	\$34.640 CLP										
Valor Dollar	\$948 CLP										
Costo equipos /Vehiculos			Estandarizacion en UF				Costo Oficina	Moneda	Estandarización UF		
Balanza	\$9.102.520 CLP		262,8 UF				Silla Oficina	\$79.980 CLP	2,3 UF		
Molino	\$13.850 USD		379 UF				Escritorio	\$163.990 CLP	4,7 UF		
Banda transportadora	\$1.990.000 CLP		57,4 UF				Notebook	\$309.990 CLP	8,9 UF		
Grúa Horquilla	\$15.490.000 CLP		447,2 UF				Impresora	\$159.990 CCLP	4,6 UF		
Estanque para agua	\$1.025.850 CLP		29,6 UF				Total	\$713.950 CLP	20,6 UF		
Total	\$27.622.220 CLP		1176,0 UF								
Insumos	Unidades	Costo	Estandarización UF	Unidad			Item	Costo UF			
Maxi sacos	34	8990 CLP	8,8 UF				Equipos y maquinarias	1176,0 UF			
Zapatos de seguridad	4	22.490 CLP	2,6 UF				Insumos	11,9 UF			
Guantes	4	3990 CLP	0,5 UF				Arriendo emplazamiento	0 UF			
Total			11,9 UF				Oficina	20,6 UF			
							Total	1208,5 UF			

9.8 Anexo 8 análisis costos para OPEX

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Tarifa m3 Agua Neto	1804 CLP													Encargado trituración	\$400.000	CLP	11,5	
	Costo (UF) T=1	Costo (UF)T=2	Costo (UF) T=3		Equipos	Consumo energético equipo	Unidad	Horas de Utilización	Unidad	Consumo Mes	Unidad	Consumo UF/mes		Inventario	\$400.000	CLP	11,5	
Operación equipos	29,76	59,53	89,29		Balanza	4	Ah	-	-	-	-	-		Total	\$1.680.000	CLP	48,5	
Agua	0,521	1,04	1,56		Molino	18,39	Kw	33,6	Hr/Mes	617,904	kW/mes	26,25						
					Banda transportadora	2,2	Kw	33,6	Hr/Mes	73,92	kW/mes	3,14		Servicio de agua	Consumo mensual	Unidad	coste en UF/mes	
Servicio de logística	27,42	54,85	82,27		Cilindro VM 15 kg	-	-	-	-	2 unidades	-	0,37		agua a granel	10	m3	0,521	
Servicio baños químicos	54	58	112		Total							29,76		ítem	Costo servicio	Unidad	Costo UF/mes	
Remuneración operarios	48,5	97,0	145,5		Actividad	Cantidad	Valor por charla	Unidad	Total	Total UF				Servicio de Baño químicos	\$142.800	CLP	\$4	
Capacitaciones	4,9	9,8	14,7		Utilización de maquinaria dentro de la	2	\$40.000	CLP	\$80.000	2,3								
					Uso Extintores	3	\$30.000	CLP	\$90.000	2,6								
total	115,24	230,48	345,72		Total							4,9						

9.9 Anexo 9

Tarifa de suministro eléctrico- 1 noviembre de 2022

Tarifas de Suministro															
De conformidad con lo establecido en el Artículo N° 191 del DFL N° 4 de 2006 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, en la Ley N° 21.185, en la Ley N° 21.194; en los Decretos N° 5T de 2018, N° máximas que aplicará a sus clientes, a contar del 1 de noviembre de 2022, serán las que a continuación se indican.															
Empresa decreto tarifario	Comuna	Sector Tarifario	Aéreo o Subterráneo	TARIFA BT1											
				Administración del servicio	Transporte de electricidad		Electricidad consumida						Carga por energía (\$/kWh)		
					Carga fijo mensual BT1 (\$/cliente)	Carga por uso del sistema de transmisión (\$/MWh)	Carga por servicio público (\$/MWh)	Carga por energía (\$/MWh)	Carga por compra de potencia (\$/MWh)	Carga por potencia base en su componente de distribución (\$/MWh)					
1	2	3	4	5	6										
CONAFE	Monte patria	STXB-3-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,891	16,234	36,747	36,761	36,776	36,789	36,803	36,817	91,891
CONAFE	Ovalle	STXB-3-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	86,725	16,234	36,747	36,769	36,790	36,811	36,833	36,854	86,725
CONAFE	Paihuano	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,868	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,868
CONAFE	Papudo	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,844	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,844
CONAFE	Petorca	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,885	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,885
CONAFE	Puchuncaví	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	70,366	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	70,366
CONAFE	Puchuncaví	STXB-2-S1	Subt.1	1.324,40	26,181	0,508	70,366	16,234	44,692	44,692	44,692	44,692	44,692	44,692	70,366
CONAFE	Puchuncaví	STXB-2-S2	Subt.2	1.324,40	26,181	0,508	70,366	16,234	41,226	41,226	41,226	41,226	41,226	41,226	70,366
CONAFE	Puchuncaví	STXB-2-S3	Subt.3	1.324,40	26,181	0,508	70,366	16,234	50,819	50,819	50,819	50,819	50,819	50,819	70,366
CONAFE	Punitaqui	STXB-3-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	86,686	16,234	36,747	36,764	36,779	36,796	36,813	36,828	86,686
CONAFE	Quilpué	STXC-2-A	Aéreo	1.324,40	21,131	0,508	91,637	16,073	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,637
CONAFE	Río Hurtado	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,875	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,875
CONAFE	Salamanca	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,857	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,857
CONAFE	Valparaiso	STXC-2-A	Aéreo	1.324,40	21,131	0,508	91,654	16,073	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,654
CONAFE	Vicuña	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,878	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,878
CONAFE	Viña del Mar	STXC-1-A	Aéreo	1.324,40	21,131	0,508	91,656	16,073	34,099	34,103	34,105	34,108	34,111	34,114	91,656
CONAFE	Viña del Mar	STXC-1-S1	Subt.1	1.324,40	21,131	0,508	91,656	16,073	43,411	43,415	43,418	43,421	43,424	43,428	91,656
CONAFE	Viña del Mar	STXC-1-S2	Subt.2	1.324,40	21,131	0,508	91,656	16,073	40,047	40,051	40,054	40,057	40,060	40,064	91,656
CONAFE	Viña del Mar	STXC-1-S3	Subt.3	1.324,40	21,131	0,508	91,656	16,073	49,359	49,362	49,366	49,371	49,374	49,378	91,656
CONAFE	Zapallar	STXB-2-A	Aéreo	1.324,40	26,181	0,508	91,853	16,234	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	35,099	91,853
CONAFE	Zapallar	STXB-2-S1	Subt.1	1.324,40	26,181	0,508	91,853	16,234	44,692	44,692	44,692	44,692	44,692	44,692	91,853
CONAFE	Zapallar	STXB-2-S2	Subt.2	1.324,40	26,181	0,508	91,853	16,234	41,226	41,226	41,226	41,226	41,226	41,226	91,853
CONAFE	Zapallar	STXB-2-S3	Subt.3	1.324,40	26,181	0,508	91,853	16,234	50,819	50,819	50,819	50,819	50,819	50,819	91,853
ELECDA	Antofagasta	STXA-1-A	Aéreo	1.046,93	19,399	0,508	81,940	17,762	22,717	23,348	23,980	24,612	25,243	25,874	81,940
ELECDA	Antofagasta	STXA-1-S1	Subt.1	1.046,93	19,399	0,508	81,940	17,762	27,050	28,736	29,513	30,290	31,067	31,844	81,940

9.10 Anexo 10

Tarifa de servicio de venta de agua a granel, por sectores



PUNTO	RECINTO	DIRECCIÓN	TARIFA POR M3 NETO (TARIFA SC)	ATENCIÓN	HORARIO ATENCIÓN
San Felipe	Planta El Carmen	Calle Doce de Febrero con Calle Duco	\$1.362	Lunes a Viernes	Mañana 08:30 a 13:30 Tarde de 14:30 a 18:30
La Calera	Estanque Oriente La Calera	Calle Gonzalo Lizasoain esquina Calle Prat	\$1.362	Lunes a Viernes	Mañana 07:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 17:00
Concón Bajo	Planta Producción Concón	Camino Esvál S/N*(Frente a Lipigas)	\$1.804	Lunes a viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 18:00
Concón Alto	Estanque Eduardo Aguirre	Camino Internacional S/N* (Frente al Parque del Mar)	\$1.804	Lunes a Viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 18:00
Valparaíso	Estanque Vigía	Abelardo Núñez N°273, Pob. Puertas Negras, Playa Ancha	\$1.804	Lunes a Viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 18:00
Viña del Mar	Estanque Miraflores	Calle Eduardo Freire N°3459	\$1.804	Lunes a Viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 18:00
Villa Alemana	Estanque Williamson	Calle Williamson N°665	\$1.804	Lunes a Viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 18:00
Algarrobo	Estanque Peñablanca	Av. Peñablanca N°700	\$2.606	Lunes a Viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 17:30
Cartagena	Planta Cartagena	Camino Antiguo S/N*	\$1.546	Martes a Sábado	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 17:30
El Tabo	Estanque El Tabo Alto	Armando Celis S/N*, sector El Tabo Alto	\$2.606	Lunes a Viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 17:30
Limache	Dren Lenox	Calle Angelmo S/N*, Limache	\$1.362	Lunes a Viernes	Mañana 08:00 a 13:00 Tarde de 14:00 a 18:00

9.11 Anexo 11



V Región, 3 de noviembre de 2022

Empresa:	
Contacto:	Matias Alarcón
Comuna Arriendo:	Concón, V Región
Teléfono:	
Correo:	matias.alarcon.man@gmail.com

De nuestra consideración, hacemos llegar cotización por los servicios requeridos.

Periodo:	Mensual
Inicio:	Noviembre

CANTIDAD	TIPO DE SERVICIO/PRODUCTO	DETALLE VALORES
1	Caseta Baño Químico Estándar	VALOR ARRIENDO MENSUAL \$120.000 + IVA (c/u) \$142.800 (Valor con IVA)
		UNIDADES COTIZADAS: 1