

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



**Propuesta de Implementación de un Sistema de Recolección Selectiva
de Residuos Sólidos Domiciliarios.**

por

Francisco J. Olguín Arancibia
Natalia G. Parra Vásquez

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y título de
Ingeniero Civil Industrial

Prof. Guía José Torres Titus

Noviembre, 2014

*A nuestras familias por su sacrificio y esfuerzo diario
para entregarnos una formación y educación de calidad,
por su amor y apoyo incondicional especialmente
en los momentos más difíciles de la carrera
y por último, a nuestros amigos, compañeros y cercanos
que durante todos estos años de estudio nos acompañaron
y colaboraron para lograr este objetivo...*

*Ser Ingeniero Civil Industrial
de la Universidad de Valparaíso.*

Índice

Glosario	6
Lista de abreviaturas	9
Lista de figuras	10
Lista de tablas	11
Lista de gráficos	11
Resumen	12
Resumen	12
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
1 Introducción	14
2 Gestión ambiental	16
2.1 Introducción a la gestión ambiental	16
2.2 Descentralización e integración de la gestión ambiental local	17
2.2.1 Herramienta de la gestión ambiental	20
3 Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas (MEDIS)	22
3.1 Introducción	22
3.2 Aplicación del modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas en la industria de RSD en la ciudad de San Felipe	23
3.2.1 Etapa I: Diagnóstico de la industria de residuos sólidos domiciliarios	24
3.2.2 Etapa II: Pronóstico	35
3.2.3 Etapa III: Proceso de Toma de Decisiones	39
3.2.4 Etapa IV: Integración	39
3.3 Conclusiones obtenidas a través del MEDIS	41

4 Propuesta	43
4.1 Descripción de la propuesta	45
4.2 El proyecto	48
4.3 Creación y utilización de puntos verdes en sedes vecinales comunitarias	51
4.4 Alfabetización de la comunidad	53
5 Manejo de datos	57
5.1 Recopilación de datos	57
5.2 Análisis de datos	58
5.2.1 Análisis estadísticos de los datos recopilados	58
5.2.2 Análisis descriptivo de los datos recopilados	60
6 Implementación	61
6.1 Análisis del entorno	61
6.1.1 Político	61
6.1.2 Económico	62
6.1.3 Social	62
6.1.4 Tecnológico	63
6.1.5 Ecológico	64
6.1.6 Legal	64
6.2 Evaluación externa, interna y estrategias	65
6.2.1 Matriz de Evaluación de Factores Internos	65
6.2.2 Matriz de Evaluación de Factores Externos	66
6.2.3 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas	67
6.3 Factibilidad técnica	67
6.3.1 Identificación de las juntas de vecinos de la comuna	67
6.3.2 Diagnóstico juntas de vecinos	68
6.3.3 Factores a considerar	69
6.3.4 Diagnóstico socio - ambiental	73
6.3.5 Elección de juntas de vecinos	77
6.4 Factibilidad operacional	78
6.4.1 Plan de educación	78
6.4.2 Equipamiento de sedes vecinales y fortalecimiento de canales de comunicación	79

6.4.3 Indicadores	80
7 Evaluación económica	82
7.1 Indicadores económicos	82
7.2 Capital de inversión	83
7.3 Balances	83
7.4 Egresos	84
7.5 Ingresos	84
7.6 Resultados	85
8 Evaluación financiera	87
8.1 Fondo de Protección Ambiental	87
8.1.2 Concurso de Gestión Ambiental Local	90
8.1.3 Concurso de Promoción de Redes Ambientales	91
9 Conclusiones y recomendaciones	93
Anexos	95
Anexo 1: Tabla y plano general del servicio de recolección de residuos jornada diurna y nocturna área urbana	95
Anexo 2: Encuesta realizada a los habitantes de la comuna	97
Anexo 3: Registro de retiro de cajas	101
Anexo 4: Matriz Evaluación de Factores Internos	102
Anexo 5: Matriz Evaluación de Factores Externos	102
Anexo 6: Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas	103
Anexo 7: Distribución sedes comunitarias comuna de San Felipe.	104
Anexo 8: Carta Gantt actividades	105
Anexo 9 : Detalle balance	106
Anexo 10: Escenario pesimista	107
Anexo 11: Escenario real	108
Anexo 12: Escenario optimista	109
Bibliografía	110

Glosario

Atractores: Son zonas dinámicas de atracción que delimitan el comportamiento de variables en aparente desorden.

Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

Caos: Habitualmente se refiere a lo impredecible, en el Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas, está definido como uno de los fenómenos que perturban a las organizaciones.

Equilibrio Dinámico: Equilibrio que se da en movimiento.

Equilibrio Estático: Equilibrio que se da en reposo.

Entropía: Desgaste que el sistema presenta por el transcurso del tiempo o por el funcionamiento del mismo.

Homeostasis: Es la propiedad de un sistema que define su nivel de respuesta y de adaptación al contexto.

Industria de RSD: Es el conjunto de empresas encargadas de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de San Felipe.

Macrosistema: Se denomina a los subsistemas que forman o componen un sistema de un rango mayor.

Microsistema: Sistema cuya interacción con otros microsistemas puede llegar a formar un macrosistema.

Proceso Sistemático: Actividad en la cual debe existir un conjunto de procedimientos lógicos y organizados para llevar a cabo la misma.

Recursividad: Es la forma en la cual se especifica un proceso basado en su propia definición.

Relleno Sanitario: Depósito de residuos, que gestionado por empresas competentes, cumple con la legislación y reglamentación sanitaria y ambiental vigentes.

Residuo: Sustancia u objeto que, tras ser utilizado, se desecha o bien puede ser reciclado para su reutilización.

Residuo Sólido Domiciliario: Son generados por los hogares, residencias y se asimilan a los de las oficinas y algunos locales comerciales, su característica principal es su elevada carga orgánica, papeles, botellas, plásticos, provenientes de envases y embalajes.

Sinergia: Se refiere al fenómeno en el cual el efecto de la influencia o trabajo de dos o más agentes actuando en conjunto es mayor al esperado considerando a la suma de las acciones de los agentes por separado.

Sistema: Conjunto organizado de cosas o partes interactuantes e interdependientes, que se relacionan formando un todo unitario y complejo.

Sistema Abierto: Sistema que presenta interacción con el medio ambiente, donde intercambia materia y energía.

Sistema Holístico: El sistema y sus propiedades son analizados como un todo, de una manera global e integrada, ya que desde este punto de vista de su funcionamiento sólo se puede comprender de esta manera y no sólo como la simple suma de sus partes.

Sistema Cerrado: Sistema que no admite influencia del ambiente y no aporta a éste.

Sistema Mayor: Conjunto de subsistemas que se interrelacionan entre sí formando un sistema mayor.

Sistema Triádico: Sistema que opera con un conjunto de tres elementos especialmente vinculados entre sí.

Statu-quo: Locución latina que se traduce como «estado del momento actual», que hace referencia al estado global de un asunto en un momento dado.

Subsistema: Sistema que es parte de un sistema mayor.

Tallerista: Persona capaz de desarrollar una serie de sesiones de trabajo en las cuales se conjunta la exposición de una serie de elementos teóricos en conjunto con actividades prácticas, que permiten aterrizar el conocimiento en situaciones y contextos concretos.

Variable: Cada elemento que compone o existe dentro de los sistemas y subsistemas.

Vertedero: Depósito de residuos de diversa naturaleza que ha sido habilitado para esa finalidad, y que no recibe las disposiciones sanitarias básicas establecidas en la legislación vigente.

Lista de abreviaturas

CCRMA: Consejo Consultivo Regional de Medio Ambiente.

DIPMA: Dirección de Protección y Medio Ambiente.

FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

FPA: Fondo de Protección Ambiental.

GAL: Gestión Ambiental Local.

ICVU: Indicador de Calidad de Vida Urbana.

MEDIS: Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas.

MMA: Ministerio Del Medio Ambiente.

OGUC: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

RSD: Residuos Sólidos Domiciliarios.

RSDR: Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables.

SCAM: Sistema de Certificación Ambiental.

SEREMI: Secretaría Regional Ministerial. Secretario/a Regional Ministerial.

SGS: Sistemas de Gestión de la Calidad.

Lista de figuras

Figura 1: Elementos básicos de la gestión ambiental	16
Figura 2: Causas de la centralización en Chile	18
Figura 3: Proceso sistemático para la aplicación del modelo MEDIS	23
Figura 4: Fotografía empresa Proactiva	25
Figura 5: Fotografía empresa GEA	25
Figura 6: Diagrama actual de recolección de RSD	26
Figura 7: Distribución de futuro Centro de Tratamiento Integral La Hormiga y fotografía actual del cerro La Hormiga.	31
Figura 8: Fotografía Certificación Básica en el Proceso del Sistema de Certificación Ambiental.....	43
Figura 9: Plano general y particular, sector objetivo en la Iniciación del proyecto	47
Figura 10: Diagrama proyecto	50
Figura 11: Maqueta construcción punto verde	51
Figura 12: Artículos de promoción del proyecto	53
Figura 13: Vestimenta campaña.....	54
Figura 14: Muebles de cartón.....	54
Figura 15: Joyería en lata.....	55
Figura 16: Lámparas de botellas de plástico.....	55
Figura 17: Papel reciclado.....	56
Figura 18: Fotografía de máquina compactadora y fardos resultantes en empresa R-limpia	57
Figura 19: Fotografía de realización de encuestas en la escuela "La Razón del Dirigente".....	58
Figura 20: Distribución espacial construcción punto verde	71
Figura 21: Construcción sede vecinal sector rural Bucalemu	72
Figura 22: Sede vecinal villa San Felipe.	72
Figura 23: Diagrama Causa - Efecto	74
Figura 24: Registro oficial de participación.....	79
Figura 25: Página Facebook oficial del proyecto.....	80
Figura 26: Premiación FPA, Liceo de Niñas Corina Urbina	89
Figura 27: Concursos FPA	90

Lista de tablas

Tabla 1: Estadística oficial de recolección de RSD de la Ilustre Municipalidad de San Felipe, año 2012.....	29
Tabla 2: Proyección de costos de RSD, año 2014 de la I. Municipalidad de San Felipe.....	30
Tabla 3: Comparación costos 2012 y proyección 2014, Ilustre Municipalidad de San Felipe	30
Tabla 4: Matriz de Análisis Cuantitativo industria de RSD	40
Tabla 5: Matriz de Análisis Cuantitativo industria de RSD promedio	40
Tabla 6: Antecedentes encuesta	59
Tabla 7: Preguntas encuesta.....	59
Tabla 8: Parámetros para estudio de impacto ambiental	76
Tabla 9: Matriz de Impacto Ambiental	76
Tabla 10: Datos oficiales de recolección, empresa R-limpia.....	77
Tabla 11: Indicador de funcionalidad del plan de reciclaje.....	81
Tabla 12: Indicador de funcionalidad del plan de educación.....	81
Tabla 13: Total capital de inversión.....	83
Tabla 14: Resultados TIR - VAN en escenario real.....	85
Tabla 15: Pay-Back según escenario	86

Lista de gráficos

Gráfico 1: Desequilibrio del Sistema Mayor representado por la industria de RSD	34
Gráfico 2: Equilibrio para sistemas abiertos y dinámicos.....	35
Gráfico 3: Proceso de cambio en Sistema de Equilibrio Dinámico.	37
Gráfico 4: Traslado de la curva de Ética Ecológica a través de las Vías de Desarrollo.....	38
Gráfico 5: Participación de las organizaciones comunitarias en la postulación de proyectos al FPA.....	88
Gráfico 6: Proyectos ejecutados por las comunas de la quinta región 2012- 2013	88

Resumen

Resumen

El siguiente trabajo de titulación tiene por objetivo generar una propuesta de implementación de un sistema holístico de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios reciclables en la comuna de San Felipe.

Esta propuesta de implementación potencia principalmente la interacción de tres actores: Las juntas vecinales, el municipio y una empresa privada encargada de la recolección selectiva.

El proyecto pretende mediante instalaciones simples, equipamiento de las sedes vecinales, fortalecimiento de los canales de comunicación entre los distintos actores y un enérgico plan de educación ambiental dirigido a la comunidad, comenzar a reciclar de manera progresiva los RSD inorgánicos de los habitantes de la comuna; actividad que traerá consigo múltiples beneficios tanto para la comuna como para los distintos actores involucrados.

Este sistema holístico, mediante el reciclaje de residuos sólidos domiciliarios inorgánicos, pretende sentar las bases para que la comuna de San Felipe logre a futuro un desarrollo sustentable.

El marco teórico de esta memoria está basado en el “Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas”, modelo propuesto por el Académico y actual Director de la Escuela de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Valparaíso, el Sr. Hugo Zuloaga Orrego. Este modelo permite una mejor comprensión de la triada propuesta en esta memoria; basada en la ética ecológica, la política y la economía, y logra generar un contraste de la situación actual de la comuna versus una realidad a la cual se espera llegar con la implementación de la propuesta en San Felipe.

Mediante un análisis del entorno, una evaluación de estrategias y un análisis de factibilidad técnica y operacional, se realiza la propuesta de implementación del proyecto.

Para finalizar, a través de una evaluación económica, basada en indicadores VAN, TIR y Pay-Back, se corrobora la oportunidad de implementar este proyecto en la comuna de San Felipe, así como sus múltiples beneficios en lo económico, social y medioambiental.

Objetivo general

Generar una propuesta de implementación de un sistema holístico de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios reciclables, en la Comuna de San Felipe.

Objetivos específicos

- Establecer la capacidad y las condiciones que requieren las instalaciones de las juntas de vecinos para la realización del acopio de residuos inorgánicos.
- Establecer los beneficios de la implementación de un sistema de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en la comuna de San Felipe.
- Alfabetizar a la comunidad con respecto al reciclaje; específicamente en el tema de los residuos sólidos domiciliarios inorgánicos.
- Reducir los costos del municipio por concepto de recolección y transporte de RSD.
- Fortalecer los canales de comunicación entre los distintos actores involucrados en el proyecto.

1 Introducción

Una de las mayores problemáticas ambientales en el mundo es cómo manejar los volúmenes de basura que día a día van incrementándose producto del aumento de la población y su excesivo consumismo. Esta problemática tiene como consecuencia una fuerte degradación ambiental de los vertederos.

Frente a esto existen innumerables iniciativas para atenuar los efectos que produce esta problemática en nuestro planeta y ya son varios los países que han adoptado conductas amigables con el medio ambiente para ir adquiriendo una cultura y conciencia medioambiental cada vez mayor.

En Chile se produce al año casi el doble de la basura que generan en promedio los países latinoamericanos, sin embargo sólo se recicla cerca del 10% de ésta por falta de conocimiento y compromiso de la población.¹

Según cifras entregadas por el Consejo Consultivo Regional de Medio Ambiente a través de la Estrategia Regional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios 2011 - 2014, "En Chile existen 149 recintos reconocidos como sitios en los que se dispone de basura. De ellos 48 corresponden a rellenos sanitarios operativos y en correcto funcionamiento, los 101 restantes son vertederos y basurales que no se ajustan a la reglamentación vigente".

En la comuna de San Felipe, ubicada en la región de Valparaíso, la realidad con respecto al reciclaje a la fecha sólo se ve reflejada en propuestas, proyectos e iniciativas presentadas por distintos actores, que no han penetrado con fuerza en la comunidad por diversas razones, entre las cuales se pueden destacar: la falta de recursos con los que cuentan hoy en día los municipios pertenecientes a regiones y el pequeño porcentaje asignado por éstos a las temáticas ambientales, la falta de educación ambiental en la población y el defectuoso funcionamiento de los canales de comunicación. Lo cierto es que

¹ Angélica Baeza Palavecino, Diario La Tercera, 17 de mayo de 2012.

hoy en San Felipe no se recicla y la mayoría de la población no tiene educación con respecto al reciclaje.

La comuna de San Felipe cuenta con alrededor de 72.000 habitantes, los cuales mensualmente generan aproximadamente 2.200 toneladas de RSD con un costo mensual promedio aproximado de \$66MM, las proyecciones estimadas para el 2014 predicen un alza del 29% en el costo total que contempla la recolección y disposición final de los RSD; por lo que anualmente el municipio deberá pagar alrededor de \$325MM más, producto de que el actual vertedero La Hormiga se transformará en un relleno sanitario.

El vertedero La Hormiga está ubicado en la ciudad de San Felipe, razón por la cual el municipio no paga transporte de los RSD sino sólo recolección y disposición final.

Como se señalaba anteriormente, La Hormiga es un vertedero y según la resolución prórroga de la SEREMI de Salud su fecha de cierre era el 31 de Diciembre de 2013. Las proyecciones para el 2014 es que La Hormiga se transforme en un relleno sanitario lo que traerá consigo beneficios para el medioambiente, beneficios para la empresa GEA pero un aumento importante en los costos para el municipio.

Considerando lo anteriormente expuesto, este trabajo de título realiza una propuesta de implementación de un sistema holístico de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios reciclables en la comuna de San Felipe, que permita un desarrollo sustentable de la ciudad apuntando principalmente al cuidado del medio ambiente.

Para la concreción de esta propuesta, en el desarrollo de esta memoria se establecerá la capacidad y las condiciones que requieren las instalaciones de las juntas de vecinos para la realización del acopio de residuos inorgánicos, se establecerán los beneficios de la implementación de un sistema de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios en la comuna de San Felipe, se alfabetizará a la comunidad con respecto al reciclaje; específicamente en el tema de los residuos sólidos domiciliarios inorgánicos, se reducirán los costos del municipio por concepto de recolección y transporte de RSD y se fortalecerán los canales de comunicación entre los distintos actores involucrados en el proyecto.

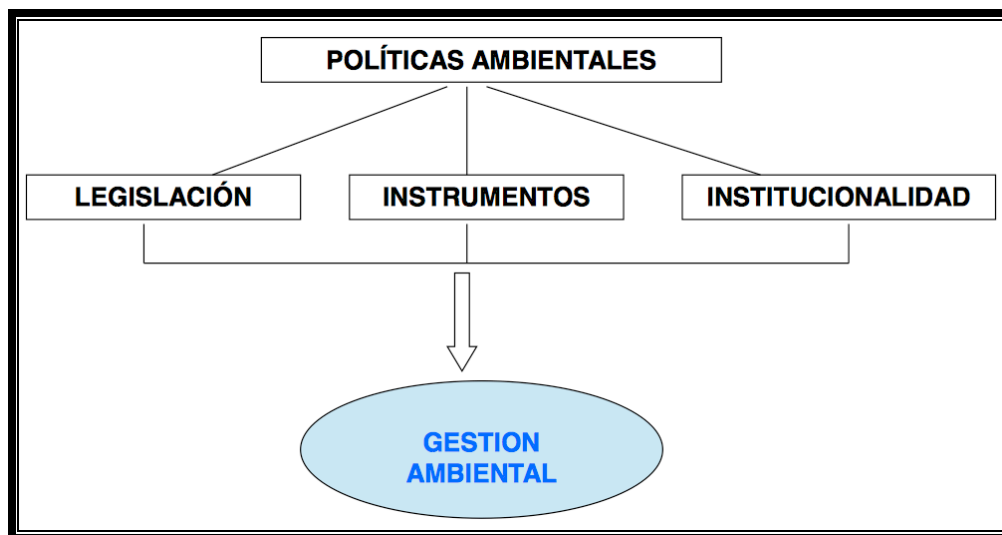
2 Gestión ambiental

2.1 Introducción a la gestión ambiental

La gestión ambiental es la estrategia a través de la cual se logran las metas propuestas por el desarrollo sustentable, estas metas son de tipo económico, ecológico y social, pero todas convergen principalmente en que se logren satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras.

Existen elementos básicos que definen la gestión ambiental, éstos son: decisiones políticas, bases jurídicas, aspectos institucionales e instrumentos administrativos. Todos estos elementos interactúan entre sí permitiéndonos definir lo que llamamos gestión ambiental.

Figura 1: Elementos básicos de la gestión ambiental



Fuente: Seminario de Gestión Ambiental Local, ACHM 2011

Las políticas ambientales son el conjunto de principios, directrices y objetivos que apuntan a la obtención de un desarrollo sustentable. El carácter y contenido de esas políticas ambientales está definido por la legislación ambiental, éste estatuto jurídico a su vez permite regular los elementos orgánicos, funcionales y procedimentales de la institucionalidad

ambiental. La institucionalidad es la estructura organizacional al interior del estado que permite poner en práctica la gestión ambiental. Finalmente las herramientas operativas con las que se cuenta para poner en práctica las políticas ambientales son los instrumentos de gestión ambiental, entre las cuales es importante destacar la educación ambiental, herramienta fundamental para el desarrollo de la propuesta.

2.2 Descentralización e integración de la gestión ambiental local

A lo largo de los años el proceso descentralizador chileno no se ha logrado establecer con éxito en el país, lo que ha influido fuertemente en el desarrollo de éste. Tanto es así que el gasto público de Chile a nivel local-regional es sólo del 15%, mientras que el de los países de América Latina es equivalente a un 30% y el de los países desarrollados corresponde a un 50%.²

Entre los motivos que fomentan este centralismo se encuentran:

1. Escasa voluntad descentralizadora en la clase política.
2. Débil exigencia descentralizadora de la prensa y la ciudadanía.
3. Rigidez laboral determinada a nivel nacional.
4. Desconfianza en las capacidades de decisión local.
5. Escasa proporción de recursos financieros de decisión local.
6. Carencia de modelo consensuado de descentralización.
7. Debilidad en la gestión de regiones y municipios.
8. Escasos recursos humanos y financieros en muchas zonas.

² Blog La Tercera, Vlado Mirosevic, 03.31.2013.

Figura 2: Causas de la centralización en Chile



Fuente: "Descentralización en Chile, una Trayectoria Posible" (Revista Ercilla, mayo 2013)

Es indispensable para el fortalecimiento del proceso descentralizador, la construcción y existencia de liderazgos locales que puedan transferir mayores capacidades de decisión a los gobiernos locales.

En el plano medioambiental, la gestión ambiental local es una estrategia que potencia el proceso descentralizador, ya que está fundada en la participación ciudadana y tiene por objeto asegurar la corresponsabilidad en la toma de decisiones ambientales.

Esta gestión requiere la participación de municipios y organizaciones ciudadanas con capacidades técnicas en la gestión ambiental de la comuna, para enfrentar desde una perspectiva sistemática e integral los problemas del territorio y desarrollar soluciones válidas para los vecinos y sus autoridades.

La preocupación por la gestión ambiental local, tiene gran implicancia en el desarrollo del país, motivo por el cual el gobierno a través de iniciativas como el Sistema de

Certificación Ambiental Municipal, pretende entregar a los diferentes municipios a lo largo del país, ésta herramienta para la realización de la gestión ambiental local.

“Pensar globalmente, actuar localmente”, esta frase es la que caracteriza las intenciones de la Agenda Local 21. La Agenda Local 21 nace en 1992 en la cumbre de Río tras el acuerdo tomado por 172 países incluido Chile, para promover procesos de desarrollo sustentable desde los territorios, este acuerdo integra: el respeto y la protección al medio ambiente, la equidad y justicia social y el crecimiento económico equilibrado. El éxito de la Agenda local 21 está totalmente determinado por una activa participación del nivel local, por lo que las municipalidades hoy en día deben tener la responsabilidad de liderar el desarrollo de su territorio, manteniendo un equilibrio entre la protección del medio ambiente natural y social, las demandas ciudadanas, la mejora de la calidad de vida de las personas, entre otras cosas. Estas tareas, eran de exclusiva responsabilidad del gobierno pero dada las exigencias que se han ido presentando a lo largo del tiempo se ha comprobado que es indispensable la participación de autoridades locales.

“La nueva institucionalidad ambiental que el país se ha dado y que empieza a dar sus primeros pasos, nos abre una gran oportunidad para avanzar en esta materia. La ley N° 20.417, del Ministerio del Medio Ambiente, establece que la responsabilidad del Ministerio es colaborar con los municipios en materia de gestión ambiental (Art. 75, letra c) y que además se pueden establecer convenios de cooperación para implementar acciones para asegurar la integridad, conservación y reparación del medio ambiente regional y local, así como la educación ambiental y la participación ciudadana (Art. 70, letra d).”³

Por lo tanto para generar una Propuesta de Implementación de un Sistema de Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios, es necesario tener claridad de estos tres conceptos explicados anteriormente: Gestión ambiental, Descentralización, y Gestión ambiental local.

³ María Ignacia Benítez Pereira, Ministra del Medio Ambiente (1.03.2010 / 11.03.2014), Hacia Dónde va la Gestión Ambiental Local, Gobierno de Chile.

2.2.1 Herramienta de la gestión ambiental

2.2.1.1 Regla de las 6R (repensar, reestructurar, reducir, reutilizar, reciclar y redistribuir)

Cualquier proyecto que se desee llevar a cabo exitosamente, necesita el compromiso de quienes trabajan en él. Y cuando se habla de proyectos sociales, no sólo se necesita el compromiso de quienes están a cargo del proyecto, sino también de la comunidad.

Para lograr una comunidad comprometida con la temática ambiental el primer paso es la educación, uno de los Instrumentos más importantes con los que cuenta la gestión ambiental.

La regla de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), era una propuesta realizada por la organización ecológica Greenpeace con el objetivo de desarrollar hábitos de consumo responsable. A medida que se ha ido profundizando en el debate sobre nuestra forma de vida consumista se han ido añadiendo nuevas “erres”, como: repensar, reestructurar y redistribuir.

La regla de las 6R, es una propuesta que pretende hacer referencia a estrategias para el manejo de residuos, que buscan minimizar el impacto en el medio ambiente, realizando una reducción de los residuos generados. Para poner en práctica este modelo es necesario interiorizar a la comunidad con respecto a estas temáticas, la regla de las 6R contempla:

1. **Repensar.** Nuestro modo de vida, nuestras necesidades básicas, para diferenciarlas de las prescindibles.
2. **Reestructurar.** El sistema económico para que, en lugar de producir bienes superfluos, se concentre en la satisfacción de las necesidades de todos. Incluir los costos sociales y ambientales en el precio final de los bienes de consumo.
3. **Reducir.** El consumo excesivo.
4. **Reutilizar.** Es decir, alargar desde su diseño hasta su uso la vida útil de los materiales.

5. **Reciclar.** Para reincorporar al ciclo los materiales una vez finalizada su vida útil.
6. **Redistribuir.** Porque todos tenemos derecho a proporciones equitativas de recursos, y el planeta tiene la capacidad de satisfacerlos.⁴

⁴ Regla de las 6 Erres, propuesta por la organización ecológica Greenpeace.

3 Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas (MEDIS)

3.1 Introducción

Para generar una propuesta de implementación de un sistema de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios fue necesario contar con bases que sustentaran dicha propuesta en una ciudad como San Felipe. Para esto, parte fundamental del marco teórico utilizado en esta memoria está basado en “El Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas”. Éste modelo propuesto por el Académico de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Valparaíso, el Sr. Hugo Zuloaga Orrego⁵, tiene por objetivo contribuir para que las organizaciones sociales comprendan mejor sus relaciones con el medio ambiente, y para que el proceso de toma de decisiones de los actores sociales sea más eficiente en la comprensión de las relaciones y funciones de los macrosistemas y microsistemas con los cuales se interactúa.

El Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas es un modelo propuesto para el estudio de los Sistemas de Gestión de Calidad o, recursivamente, para cualquier sistema triádico. Este modelo, por medio de un proceso sistemático que comprende un diagnóstico, pronóstico, toma de decisiones e integración, permite una toma de decisiones razonada para el sistema o triada en análisis, tal que le permita evitar el colapso frente a las consideraciones entrópicas, la tendencia al caos y la desorganización, como estado natural y más probable de los sistemas.⁶

En esta memoria el modelo propuesto por el Sr. Hugo Zuloaga Orrego, es aplicado a la industria de RSD en la ciudad de San Felipe, con el objetivo de sustentar la propuesta.

⁵ Hugo Zuloaga Orrego, Académico de la Universidad de Valparaíso, Ingeniero Ejecución de Abastecimiento, Magister en Ciencia Política Integrada, Academia de Guerra Naval, Magister en Administración, U. de Chile.

⁶ Extracto Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas por Hugo Zuloaga Orrego.

Para efectos del modelo, la triada utilizada comprende las variables: economía, política y ética ecológica. Cada una de estas variables se visualizan como un subsistema que se interrelacionan en un sistema mayor.

El Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas, como todo modelo, tendrá como propósito ayudar a explicar, entender o mejorar un sistema mayor correspondiente a la Industria de RSD en la ciudad de San Felipe, con el objetivo de proponer mejoras que sean beneficiosas para la ciudad y sus habitantes, mejoras que estarán integradas en la propuesta generada a través de este trabajo de titulación.

3.2 Aplicación del Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas en la Industria de RSD en la ciudad de San Felipe

Para el estudio sistemático del Modelo de Equilibrio Dinámico de los Sistemas, se presentan cuatro etapas:

Figura 3: Proceso sistemático para la aplicación del modelo MEDIS



Fuente: Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas por Hugo G. Zuloaga Orrego

3.2.1 Etapa I: Diagnóstico de la industria de residuos sólidos domiciliarios

En esta etapa se utiliza un instrumento denominado Mapa de Posicionamiento Dinámico, el cual tiene por objetivo permitir la evaluación de los impactos ambientales que la Industria de RSD produce en la ciudad de San Felipe, para esto se describen tres ámbitos:

- El ámbito situacional; que se orienta principalmente a alcanzar la finalidad del sistema en análisis.
- El ámbito energético; en cual se describe la actividad energética del sistema
- El ámbito de la industria de RSD; en el cual son tratadas las variables explicativas del sistema.

3.2.1.1.Ámbito Situacional

Los municipios por ley deben responsabilizarse de la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos domiciliarios de acuerdo con lo dispuesto en el código sanitario y la ley orgánica constitucional de municipalidades; sin embargo, este tipo de residuos presentan graves problemas para el municipio, producto de que no están normados ni fiscalizados desde su origen.

Los Residuos Sólidos domiciliarios corresponden a los generados en los hogares, su característica principal es su alta carga orgánica (más del 60%) además de papeles, botellas, plásticos, provenientes de envases y embalajes⁷. Su volumen por ley está definido en 60 litros diarios por vivienda.⁸

De acuerdo a lo anterior, las empresas contratadas por la Ilustre Municipalidad de San Felipe para cumplir con sus obligaciones legales son: la empresa Proactiva; encargada de la recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad, y la empresa GEA; encargada de la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios.

⁷ Diplomado en Análisis y Gestión del Ambiente, Gestión Integral de Residuos, San Felipe 2012. Edwin Luciano Martínez Moreira, Director en Dirección de Protección y Medio Ambiente 2013, Ilustre Municipalidad de San Felipe.

⁸ Ley 19.704/2000, rentas municipales de aseo y ornato.

Figura 4: Fotografía empresa Proactiva



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Fotografía empresa GEA



Fuente: Google Street View

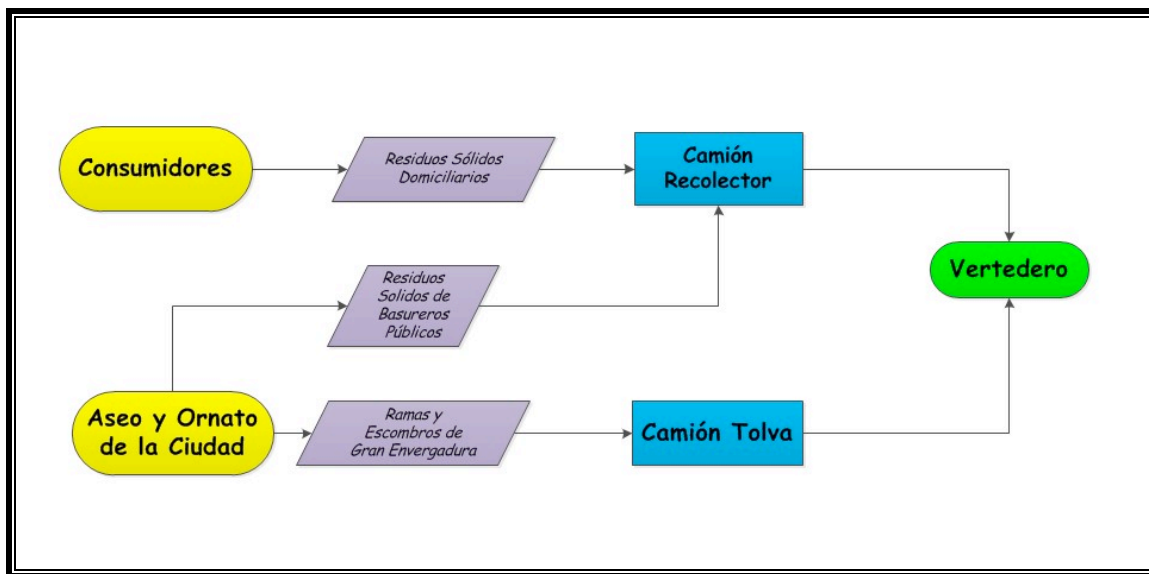
Los recursos utilizados por la empresa Proactiva para la entrega de los servicios de recolección y transporte de los RSD, consisten en un camión recolector de RSD especialmente acondicionado para esta labor, el cual está a cargo del conductor más dos ó

tres pionetas, los cuales tienen por misión ir retirando casa por casa las bolsas de RSD que cada familia deja afuera de su casa; ya sea colgada en la reja, en el ante-jardín o en pequeños canastos dispensadores de malla.

La recolección se realiza por toda la ciudad, siguiendo determinadas rutas y frecuencias establecidas por la empresa Proactiva (**Ver Anexo 1**), priorizando el sector urbano, donde las frecuencias son de tres veces por semana, en relación a los sectores rurales, en donde el camión recolector sólo circula dos veces por semana.

La recolección de RSD, no es de carácter selectiva, razón por la cual es normal encontrar en las bolsas, residuos de Frutas y Verduras mezclados con envases de tetra-pack, latas u otro tipo de residuos.

Figura 6: Diagrama actual de recolección de RSD



Fuente: Elaboración propia

Luego de realizada la recolección por las rutas establecidas, los camiones se dirigen hacia el cerro La Hormiga, donde llegan todos los residuos sólidos de la comuna a su disposición final. Una vez en el cerro La Hormiga, es la empresa GEA la encargada de éstos, vertiéndolos en grandes pilas por el terreno y tapándolos posteriormente con tierra.

Dentro del contexto en el cual se desarrolla actualmente la Industria de RSD en la comuna de San Felipe, es importante destacar dos situaciones:

- El inminente cierre del vertedero La Hormiga con su correspondiente impacto en la recolección, transporte y disposición final de los RSD y en los costos para el municipio.
- La inexistencia de un plan de educación a la comunidad con respecto a temáticas ambientales y manejo de residuos.

El cierre del vertedero La Hormiga, perteneciente a la empresa GEA, es inminente. Hasta aquí no sólo llegan los RSD de la comuna de San Felipe, sino que los RSD de 6 comunas más, pertenecientes a las provincias de San Felipe y Los Andes, éstas son: Catemu, Panquehue, Putaendo, Calle Larga, Los Andes y San Esteban.

El Vertedero La Hormiga inició su funcionamiento el año 1994, está ubicado en la ex Hacienda Quilpué en la comuna de San Felipe y diariamente recibe 193 toneladas de residuos, lo que representa, un 10,9% del total de residuos sólidos domiciliarios que se producen en la región de Valparaíso.⁹

Con respecto a los costos del municipio, se debe señalar que las 2 grandes fuentes de ingresos para el sistema de financiamiento municipal son los ingresos propios y las transferencias desde el resto del sector público. Las principales fuentes de financiamiento propio son: los impuestos, patentes, derechos y permisos a actividades empresariales, uso de bienes públicos y la entrega de servicios municipales, como por ejemplo son: el impuesto territorial, los permisos de circulación, las patentes comerciales y los derechos de aseo.

Es en los derechos de aseo donde se invierte gran cantidad de recursos municipales de la comuna, y es así, como hasta junio del año 2005, los municipios cobraban a cada uno de los hogares de la comuna una cuota trimestral o cuatrimestral por concepto de aseo domiciliario, con lo cual a pesar que mucha gente no efectuaba el pago, le permitía al municipio cubrir los costos e incluso en algunos casos obtener ganancias de la labor de recolección, transporte y disposición final de RSD.

⁹ Estrategia Regional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domiciliarios 2011- 2014, Secretaría Ejecutiva de Residuos Sólidos, Región de Valparaíso.

Pero esta situación sufre un vuelco, ya que desde el 30 de junio del año 2005, se establecen 3 modificaciones en la ley 20.033 ¹⁰, estas modificaciones son las siguientes:

- Se produce la exención de cualquier tipo de cobro por concepto de recolección de RSD a las personas que su hogar tenga una tasación inferior a las 225UTM.
- El cobro para las personas que deben seguir pagando por el servicio, tendrá responsabilidad legal para los consumidores, al igual que por ejemplo, la luz, el agua u otro servicio similar.
- Todas las personas que tengan algún tipo de deuda de recolección de RSD al 30 de junio de 2005, ingresarán al sistema de “perdonazo”, donde gran parte de la deuda se les condonará, con el fin de quedar absolutamente zanjados con el municipio.

En el caso de la Municipalidad de San Felipe, la puesta en marcha de esta modificación, provocó que el 70% de los hogares de la comuna quedará exento de pago de servicios de recolección de RSD, lo cual transformó estos egresos en el presupuesto anual de la comuna, en un ítem de gran importancia.

Cifras en el presupuesto del año 2012 indican que los costos de recolección y disposición final de RSD, alcanzan al 12% del presupuesto anual para la comuna.

Los costos mensuales correspondientes al año 2012, del servicio que prestan al municipio las empresas GEA y Proactiva se presentan en la siguiente tabla:

¹⁰ Ley 20.033, fue publicada el 1 de julio de 2005, para comenzar a regir 60 días después, esta ley modifica diversas normas para incrementar los recursos económicos de los municipios. Esta ley es mejor conocida como "Rentas Municipales II".

Tabla 1: Estadística oficial de recolección de RSD de la Ilustre Municipalidad de San Felipe, año 2012

MES	TONELADA	RECOLECCIÓN Y TRANS.		DISPOSICIÓN FINAL		COSTO TOTAL
		PRECIO/TON	COSTO	PRECIO/TON	COSTO	
ENERO	2.287	21.725	49.685.075	6.842	15.647.654	65.332.729
FEBRERO	2.071	23.986	49.675.006	6.842	14.169.782	63.844.788
MARZO	2.206	23.226	51.236.556	6.842	15.093.452	66.330.008
ABRIL	2.032	25.217	51.240.944	6.842	13.902.944	65.143.888
MAYO	2.240	22.872	51.233.280	6.842	15.326.080	66.559.360
JUNIO	2.065	24.808	51.228.520	6.842	14.128.730	65.357.250
JULIO	2.050	25.000	51.250.000	6.842	14.026.100	65.276.100
AGOSTO	2.079	24.650	51.247.350	6.842	14.224.518	65.471.868
SEPTIEMBRE	2.278	22.497	51.248.166	6.842	15.586.076	66.834.242
OCTUBRE	2.289	22.385	51.239.265	6.842	15.661.338	66.900.603
NOVIEMBRE	2.215	23.132	51.237.380	6.842	15.155.030	66.392.410
DICIEMBRE	2.456	20.865	51.244.440	6.842	16.803.952	68.048.392
PROMEDIO	2.189	23.364	50.980.499	-	14.977.138	65.957.637
TOTAL	26.268	-	611.765.982	-	179.725.656	791.491.638

Fuente: Elaboración propia

Debido a la nueva modificación en la Ley de Rellenos Sanitarios¹¹, a partir del primero de enero de 2014, el actual vertedero La Hormiga, debió transformarse en relleno sanitario para poder seguir funcionando, con lo cual los costos de disposición final tendrían un aumento en aproximadamente un 29%, esto, sumándose a los márgenes normales en el aumento de los costos de recolección y transporte.

Producto de los atrasos en la construcción del centro integral de residuos sólidos La Hormiga, excepcionalmente fue aplazada su puesta en marcha para el 1 de enero de 2015. Sin embargo, los datos utilizados en las siguientes proyecciones fueron realizadas para el año 2014 por la Ilustre Municipalidad de San Felipe.

¹¹ En Chile, las leyes que regulan el funcionamiento de un relleno sanitario son: La Ley de Bases del Medioambiente (Ley 19.300), el Código Sanitario (Artículos 72 al 74), y el Reglamento de Rellenos Sanitarios (DS 189).

Tabla 2: Proyección de costos de RSD, año 2014 de la I. Municipalidad de San Felipe

MES	TONELADA	RECOLECCIÓN		DISPOSICIÓN		COSTO TOTAL
		PRECIO/ TON	COSTO	PRECIO/ TON	COSTO	
ENERO	2.287	30.613	70.011.931	10.500	24.013.500	94.025.431
FEBRERO	2.071	33.800	69.999.800	10.500	21.745.500	91.745.300
MARZO	2.206	31.730	69.996.380	10.500	23.163.000	93.159.380
ABRIL	2.032	34.450	70.002.400	10.500	21.336.000	91.338.400
MAYO	2.240	31.247	69.993.280	10.500	23.520.000	93.513.280
JUNIO	2.065	33.891	69.984.915	10.500	21.682.500	91.667.415
JULIO	2.050	34.154	70.015.700	10.500	21.525.000	91.540.700
AGOSTO	2.079	33.676	70.012.404	10.500	21.829.500	91.841.904
SEPTIEMBRE	2.278	30.734	70.012.052	10.500	23.919.000	93.931.052
OCTUBRE	2.289	30.581	69.999.909	10.500	24.034.500	94.034.409
NOVIEMBRE	2.215	31.602	69.998.430	10.500	23.257.500	93.255.930
DICIEMBRE	2.456	28.504	70.005.824	10.500	25.788.000	95.793.824
PROMEDIO	2.189	32.082	70.002.752	-	22.984.500	92.987.252
TOTAL	26.268	-	840.033.025	-	275.814.000	1.115.847.025

Fuente: Elaboración propia

Comparando los datos que nos ofrecen las 2 tablas anteriormente expuestas, podemos visualizar el siguiente cuadro resumen:

Tabla 3: Comparación costos 2012 y proyección 2014, Ilustre Municipalidad de San Felipe

	AÑOS	RECOLECCIÓN		DISPOSICIÓN		COSTO TOTAL
		PRECIO/ TON	COSTO	PRECIO/ TON	COSTO	
PROMEDIO	2012	23.364	50.980.499	6.842	14.977.138	65.957.637
PROMEDIO	2014	32.082	70.002.752	10.500	22.984.500	92.987.252
TOTAL	2012					791.491.638
TOTAL	2014					1.115.847.025

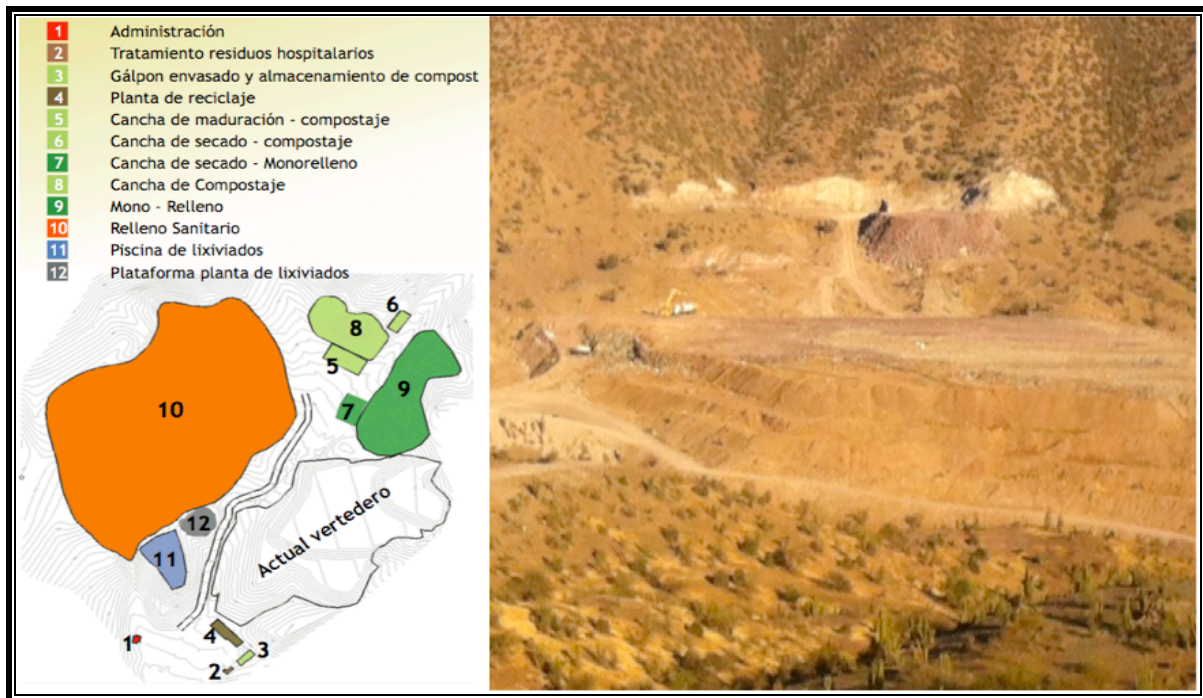
Fuente: Elaboración propia

La construcción del Centro de Tratamiento Integral de Residuos Sólidos La Hormiga, al cual se le atribuye el aumento en los costos del servicio de disposición final de los RSD, consta básicamente en un conjunto de instalaciones que se emplazarán en el actual vertedero que posee GEA, cuyo objetivo principal es dar una solución integral por 20 años, al manejo de residuos sólidos generados en el Valle de Aconcagua. Estas instalaciones estarán conformadas por cinco módulos:

- Relleno Sanitario
- Mono – relleno
- Planta de reciclaje
- Planta de compostaje
- Tratamiento de residuos hospitalarios

En la imagen se presenta el proyecto y el estado actual (2014) de los terrenos en los cuales se ubica el vertedero La Hormiga, donde no se aprecian grandes avances del Centro de Tratamiento Integral; sin embargo el aumento en los costos ya ha sido percibido.

Figura 7: Distribución de futuro Centro de Tratamiento Integral La Hormiga y fotografía actual del cerro La Hormiga



Fuente: Elaboración propia

Este fuerte incremento en los costos debe ser enfrentado con medidas de mitigación, y la mejor manera de no percibir este explosivo aumento de costos, es instruir a la comunidad en las temáticas ambientales, de modo tal, que se produzca una reducción del tonelaje de ingreso al vertedero, con el objeto que reducir los costos; ya que éstos están directamente relacionados con la cantidad de RSD que son transportados al vertedero La Hormiga.

El actual contrato que tienen las empresas de aseo de la ciudad, comenzó el 1 de enero de 2006 y culminaba el día 31 de diciembre de 2013, motivo por el cual se debía concesionar nuevamente los servicios, los cuales según la DIPMA, fueron nuevamente adjudicados a las empresas actuales por 4° periodo consecutivo; destacando, que cada periodo corresponde a 6 años.

3.2.1.2 Ámbito Energético

Se distingue en el ámbito energético dos tipos diferentes de energías: la entropía y la sinergia. La Industria de RSD no ha logrado por un periodo prolongado de tiempo (más de 15 años) una correcta interacción entre las variables que sustentan este sistema, como son: la economía, la política y la ética ecológica.

Si bien, se cumple con los servicios de recolección, transporte y disposición final de los RSD en los aproximadamente 19.000 hogares de la comuna de San Felipe, y se cuenta con un municipio y autoridades que durante el nuevo gobierno ¹² han integrado el factor ambiental en su programa; lo cual demuestra proactividad en su gestión ambiental, no ha existido dentro del sistema mayor la interacción deseada que permita la integración y consolidación de una ética ecológica en la comunidad.

Como lo establece el Modelo de Equilibrio Dinámico de los Sistemas, en el Ámbito Energético se genera una acción relacional entre el Ámbito Situacional y el Ámbito Energético lo que en definitiva genera una Acción que puede ser Proactiva (con más carga de sinergia) o Reactiva (con más carga de entropía).

Para la Industria de RSD, la acción relacional resultante entre el ámbito situacional y el ámbito energético es proactiva, sin embargo esto no implica que se encuentre en el estado deseado.

¹² Patricio Freire Canto, Alcalde San Felipe 2012 – 2016.

En consecuencia, dada la relación sistémica entre los Ámbitos Situacional y Energético, se puede encontrar explicación al comportamiento de la Industria de RSD para cada una de las variables relacionales encontradas.

3.2.1.3 Ámbito del Sistema

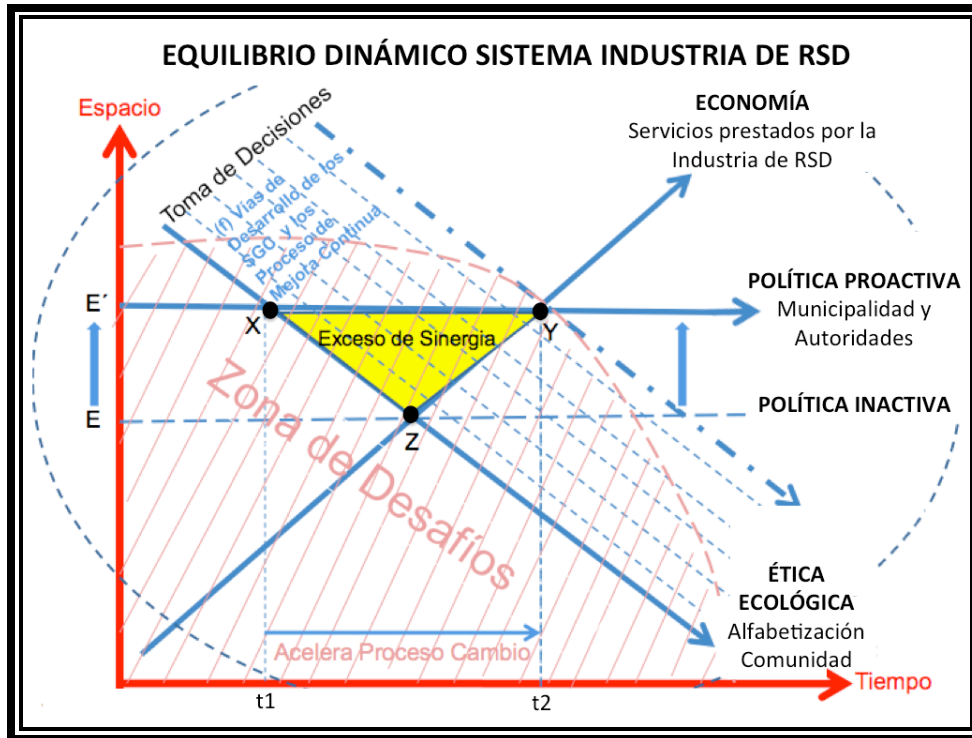
En la Industria de RSD, las variables; económica, política y de ética ecológica, conforman las bases para el desarrollo, integración y sostenimiento de dicho sistema, además de ser las variables desarrolladoras del sistema.

La variable económica para la Industria de RSD, está fuertemente determinada por la demanda, que está constituida por la población de la ciudad San Felipe y aproximadamente los 19.000 hogares que deben recibir los servicios de recolección, transporte y disposición final de sus RSD. Debido a que la demanda de este tipo de servicios siempre va a existir, hay un factor muy importante a considerar como lo es la adjudicación de la concesión de los servicios de recolección, transporte y disposición final de los RSD de los hogares de la comuna de San Felipe. Lo anterior, está directamente relacionado con la variable política representada por la Municipalidad de San Felipe y sus autoridades, quienes toman las decisiones y tienen la capacidad de influir en el desarrollo de los procesos para la adjudicación de diversas concesiones. Para completar la triada, la otra variable importante a considerar es la ética ecológica; ésta más bien se ha estancado a lo largo de los años debido a que no se han encontrado los mecanismos idóneos, ni se han generado las interacciones correctas entre los diferentes actores, tanto públicos como privados, para educar a la comunidad con respecto a estas temáticas. La ética ecológica solamente puede existir cuando hay un compromiso de la comunidad sustentado a través de herramientas como la educación.

3.2.1.4 Desequilibrio mediante el Gráfico Zuloaga de inestabilidad de los sistemas

Por medio del Gráfico Zuloaga, se explicará la situación de desequilibrio que presenta el sistema mayor representado por la Industria de RSD, considerando la premisa de que los sistemas operan alejados del equilibrio, esto es, en un equilibrio dinámico, contrario a un equilibrio estático, situación que provoca que el sistema se trabe y tienda a desaparecer.

Gráfico 1: Desequilibrio del Sistema Mayor representado por la Industria de RSD



Fuente: Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas. Gráfico Zuloaga – Simulación sobre el punto de equilibrio

En el gráfico se aprecia el sistema conformado por la Industria de RSD, de manera tal que, como nos orienta el Mapa de Posicionamiento Dinámico, los servicios de recolección transporte y disposición final entregados por las empresas Proactiva y Gea, se identifican con una pendiente positiva toda vez que se alcanzan los objetivos estratégicos en la misma medida que transcurre el tiempo. Por el contrario, la ética ecológica está estrechamente relacionada con el conocimiento de las 6R en la comunidad, se identifica con una pendiente negativa dada su estrecha relación con la entropía que aumenta en la medida que transcurre el tiempo y que afecta a las personas frente al “statu-quo”. Por último, el municipio y sus autoridades no presentan una pendiente, sino que confluye al punto de equilibrio propio de una acción orientada a un propósito.

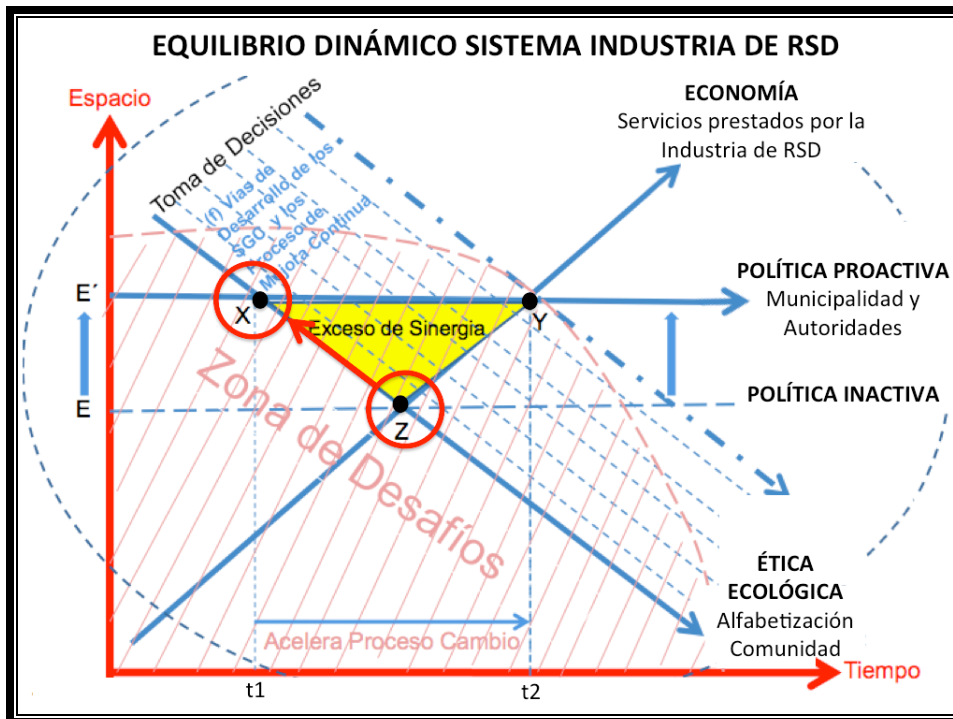
De ahí que todas las curvas se deberían cortar en “z” punto en el cual el sistema está en equilibrio estático (Inacción). Sin embargo este equilibrio propio de los conglomerados no se presenta en los sistemas abiertos y dinámicos como es el de la Industria de RSD, ya que, desde el punto de vista de un diagnóstico, el sistema se encuentra siempre o sobre el punto de equilibrio o bajo este punto “z”. En este caso al asumir el municipio y sus autoridades una

gestión proactiva; respaldada por el programa de gobierno 2012, la variable política está sobre el punto de equilibrio, es decir está en una situación de inestabilidad, creando otros dos puntos nuevos llamados “atractores”, representados por “x” e “y”.

3.2.2 Etapa II: Pronóstico

En el gráfico presentado anteriormente se asume que la gestión realizada por el municipio y sus autoridades, quienes conforman la variable política, se encuentra sobre punto de equilibrio “z” lo cual le da la característica de una política inactiva que es propia de un sistema en equilibrio estático, sin embargo, para efectos de explicar el modelo, este equilibrio propio de los conglomerados, no se presenta en los sistemas abiertos y dinámicos como es el sistema de la Industria de RSD, por lo que en la realidad, la política se sitúa en el punto “x” adquiriendo la característica de proactiva. Esta característica de proactividad se debe principalmente a las iniciativas por parte de las autoridades al mejoramiento de la Gestión Ambiental Local desde el año 2012.

Gráfico 2: Equilibrio para sistemas abiertos y dinámicos



Fuente: Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas. Gráfico Zuloaga – Simulación sobre el punto de equilibrio

Entre “x” e “y” se produce un “exceso de sinergia” representado por el triángulo con los vértices “z”, “x” e “y”; espacio que se puede ganar o perder de acuerdo a la toma de decisiones de equilibrio en “x” o “y”. En este sentido, “x” e “y” son más deseables que “z” como punto de equilibrio, no sólo porque “z” representa un equilibrio estático sino, porque en el plano espacial (del ser sistémico), se degradaría el sistema ya que “E” está en un nivel espacialmente inferior que “E’”.

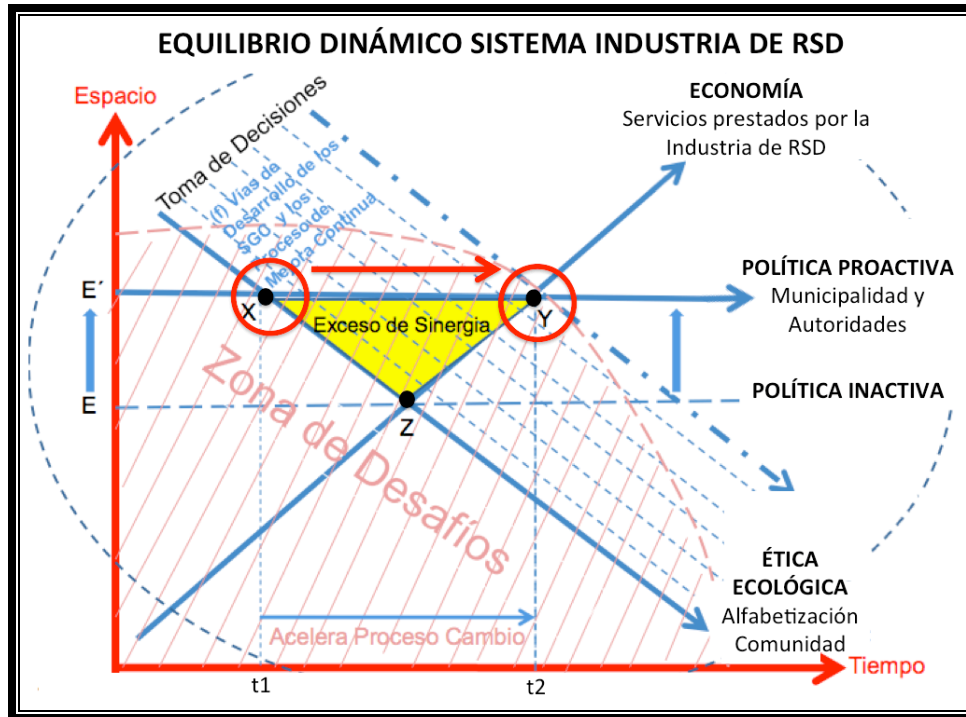
En la recta del tiempo (estar sistémico) aparecen dos probables momentos de equilibrio “t₁” o “t₂” según se proyecte al elegir “x” o “y” como nuevo punto de equilibrio. Desde el punto de vista de un sistema mental (tomador de decisiones) como el que ocurre en los procesos de toma de decisiones gerenciales, se podrá racional e intencionadamente inducir el cambio o ajuste, eligiendo “x” o “y” según sean los fines u objetivos gerenciales perseguidos, los que dependerán de cuan eficiente sean el sistema de información (TIC) utilizado o la calidad del tomador de decisiones en ambientes de incertidumbre, pudiendo ser adverso o amante del riesgo.

Para los fines deseados del sistema mayor; compuesto por la Industria de RSD, el único “atractor” de equilibrio deseable es “y”, ya que conduce hacia una Zona de Desafíos. Esto implica que el tomador de decisiones está dispuesto a asumir riesgos equivalentes a los que podría asumir un gerente de cualquier empresa frente a la toma de una decisión estratégica. Si el tomador de decisiones es adverso al riesgo, entonces éste podría mantenerse en una zona de confort representada por el atractor “x”, pero como anteriormente se explicaba, para los fines deseados implicaría situarse en el atractor “y”.¹³

Si se elige racionalmente “y” (estado más deseable) entonces sucede lo siguiente:

¹³ Explicación del equilibrio dinámico del sistema Industria de RSD, basado en el Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas por Hugo G. Zuloaga Orrego.

Gráfico 3: Proceso de cambio en Sistema de Equilibrio Dinámico

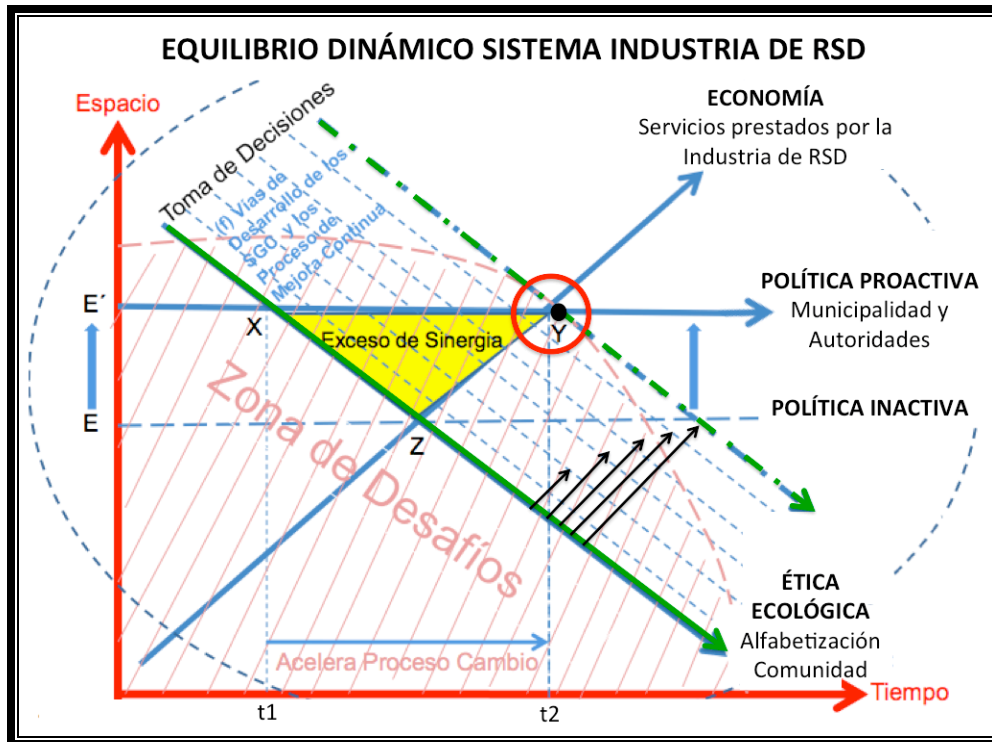


Fuente: Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas. Gráfico Zuloaga – Simulación sobre el punto de equilibrio

En “y” están en equilibrio la curva de los servicios ofrecidos por la industria de RSD con la gestión proactiva del municipio y sus autoridades y en desequilibrio la curva de ética ecológica. Por lo tanto, para equilibrar el sistema se debe trasladar la curva de la ética ecológica en saltos discretos hasta alcanzar “y”.

Ello se logra “revalorando” los recursos de educación a la comunidad con respecto a las temáticas ambientales con motivo de potenciar la ética ecológica en la comunidad, ya que en “y” se puede alcanzar en el eje del tiempo el punto “t₂”.

Gráfico 4: Traslado de la curva de Ética Ecológica a través de las Vías de Desarrollo



Fuente: Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas. Gráfico Zuloaga – Simulación sobre el punto de equilibrio

Con el movimiento discreto anterior se ha ganado todo el triángulo de Exceso de Sinergia y se ha llegado hasta “t₂” en el eje del tiempo, lo cual implica estar en una posición de “avanzada” o de “liderazgo” en los procesos de ajustes homeostáticos.

Ello significa que el tomador de decisiones es “amante del riesgo” ya que prefiere abandonar la “Zona de Confort”; ubicada en el punto “x”, valorando los servicios y calidad de la Gestión Proactiva por parte de la municipalidad y sus autoridades, llegando a una “Zona de Desafíos o Riesgo”; ubicada en el punto “y”, dado una mayor inversión en los recursos y las personas en general, en este sentido invirtiendo en una herramienta tan esencial como lo es la educación y la alfabetización de la comunidad con respecto a las temáticas ambientales. Esto es lo que se espera de este sistema mayor, tener la capacidad de asumir riesgos y aceptar los desafíos.

3.2.3 Etapa III: Proceso de Toma de Decisiones

Para la realización del proceso de toma de decisiones es necesario definir los cursos de acción considerando la decisión de equilibrarse en “y”. Estos cursos de acción serán definidos a través de este trabajo de titulación.

3.2.4 Etapa IV: Integración

En esta etapa se utilizará la Matriz de Análisis Cuantitativo, un instrumento utilizado para formular estrategias, que resume y evalúa las variables constitutivas de éxito en un sistema, dentro de las áreas funcionales de un sistema de una empresa.

Para la realización de la Matriz de Análisis Cuantitativo se realizó un listado de las variables de éxito usando los parámetros de los ámbitos del sistema en estudio, pudiendo asignar variables dependientes a cada una de las variables principales.

Se asignó un peso entre 0.0 (no importante) a 1.0 (absolutamente importante) a cada una de las variables. El peso adjudicado a una variable dada indica la importancia relativa de la misma para alcanzar el éxito de la organización.

Posteriormente se asignó una calificación entre 1 y 4 a cada una de las variables a efecto de indicar si la variable representa una debilidad mayor (calificación = 1), una debilidad menor (calificación = 2), una fuerza menor (calificación = 3) o una fuerza mayor (calificación = 4). Así, las calificaciones se refieren a la Empresa, mientras que los pesos del paso 2 se refieren a la industria.

En la tabla 4, Matriz de Análisis Cuantitativo Industria de RSD, se muestra el resultado que está bajo el promedio (2,5), lo que refleja problemas internos de la industria que no permiten que se desarrolle con éxito.¹⁴

¹⁴ Aplicación de la Matriz de Análisis Cuantitativo según la etapa de integración presentada en el Modelo de Equilibrio Dinámico Integrado de los Sistemas por Hugo G. Zuloaga Orrego.

Tabla 4: Matriz de Análisis Cuantitativo industria de RSD

CARACTERÍSTICAS	VARIABLES	PESO	CALIFICACIÓN	T. PONDERADO
ÁMBITOS DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA	SERVICIO DE REC, TRANS Y DIS. DE RSD	0,3	3	0,9
	6R EN LA COMUNIDAD	0,4	1	0,4
	MUNICIPALIDAD Y AUTORIDADES	0,2	3	0,6
SISTEMA MAYOR	INDUSTRIA DE RSD	0,1	2	0,2
PROMEDIO		1		2,1

Fuente: Elaboración propia

Para que la industria se desarrolle con éxito y sus actores logren una posición interna de fuerza, es necesario mejorar la interacción entre las partes; pero por sobretodo potenciar la educación en la comunidad, ya que como lo demuestra la matriz modificada, si tan sólo ésta fuese calificada con un punto más se llegaría al promedio y no se hablaría de una Industria de RSD débil y con problemas internos.

Tabla 5: Matriz de Análisis Cuantitativo industria de RSD promedio

CARACTERÍSTICAS	VARIABLES	PESO	CALIFICACIÓN	T. PONDERADO
ÁMBITOS DE LAS VARIABLES DEL SISTEMA	SERVICIO DE REC, TRANS Y DIS. DE RSD	0,3	3	0,9
	6R EN LA COMUNIDAD	0,4	2	0,8
	MUNICIPALIDAD Y AUTORIDADES	0,2	3	0,6
SISTEMA MAYOR	INDUSTRIA DE RSD	0,1	2	0,2
PROMEDIO		1		2,5

Fuente: Elaboración propia

Es por este motivo, que se genera una propuesta de implementación de un sistema holístico de recolección selectiva de RSD reciclables en la ciudad de San Felipe, con el objetivo de fortalecer la interacción entre los actores tanto públicos como privados y trabajar fuertemente en la alfabetización de la comunidad con respecto a la temática ambiental, específicamente en el tratamiento de los RSDR.

3.3 Conclusiones obtenidas a través del MEDIS

Como es posible visualizar a través del Gráfico Zuloaga, el exceso de sinergia que se debe aprovechar para equilibrarse en “y” obliga a definir distintos cursos de acción que ayudarán a acelerar el proceso de cambio. Estos cursos de acción son más bien una oportunidad en la vida real, una oportunidad de valorizar los recursos de educación con respecto a las temáticas ambientales con el fin de potenciar la ética ecológica en la comunidad, logrando así un compromiso real por parte de ésta a cualquier iniciativa que se lleve a cabo en este ámbito.

Es importante destacar que existe una obligación por parte de la política y la economía para lograr, a través de la ética ecológica, que exista calidad de vida, lugar de vida y comunidad de vida.

A través del modelo MEDIS se obtiene una mirada holística del mundo; la economía, la política y la ética ecológica son las tres fuerzas que alimentarán el mundo y que el producto de su trabajo en conjunto es mayor al esperado considerando la suma de las acciones de cada una de estas fuerzas por separado.

Para concluir, el Gráfico Zuloaga representa el estado actual de la economía, la política y la ética ecológica en nuestro mundo. Una economía en desarrollo, una política de integración y una ética ecológica de preservación.

Sin embargo, para efectos del desarrollo deseado, lo que se necesita es un nuevo equilibrio sustentado en un trabajo constante de educación en temáticas ambientales con la comunidad, que potencie a su vez la ética ecológica en cada uno de los habitantes de la comuna de San Felipe.

Este desplazamiento de la ética ecológica a través de las vías del desarrollo, en conjunto con la intersección de los otros actores, permitirá el aprovechamiento del triángulo de exceso de sinergia.

En el nuevo equilibrio logrado, sitúa un nuevo punto de equilibrio en y, que acelera el proceso de cambio y amplía la zona de desafíos. A su vez, una zona de desafíos amplia supone mayores retos y determina el progreso. Estos nuevos retos que determinarían progreso apuntan directamente a la propuesta expuesta en este trabajo de titulación, “Generar una Propuesta de Implementación de un Sistema de Recolección Selectivo de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables en la ciudad de San Felipe”.

4 Propuesta

Debido a las múltiples iniciativas ambientales a lo largo del país, es de conocimiento que cualquier ordenamiento a nivel local no va a tener impactos importantes en la comuna si no se logra potenciar fuertemente los mecanismos de participación ciudadana para que en conjunto todos los actores tanto públicos como privados interactúen y logren sentirse parte de estas iniciativas. Por esta razón y destacando la gestión proactiva de La Ilustre Municipalidad de San Felipe, en Junio de 2014 el municipio recibió la Certificación Ambiental Municipal en su Fase Básica, iniciativa impulsada por el Ministerio de Medio Ambiente con el objetivo de comenzar a potenciar la Gestión Ambiental Local. Esta certificación, convierte a la Municipalidad de San Felipe en el primer municipio certificado en el Valle, con lo que se pretende llegar a ser un modelo de Gestión Ambiental Local en el territorio, potenciando así la participación ciudadana en las temáticas ambientales, como también la interacción entre los actores públicos y privados.

Figura 8: Fotografía Certificación Básica en el Proceso del Sistema de Certificación Ambiental



Fuente: Diario El Trabajo

El SCAM en San Felipe, se transforma en una ventaja y clara oportunidad para cualquier proyecto que se pretenda realizar de carácter ambiental en la ciudad, y la razón se

debe a la existencia del Fondo de Protección Ambiental (FPA) y la estrecha relación de éste con la Certificación.

El FPA, es el primer y único fondo concursable de carácter ambiental que existe en el país. A través de él es posible obtener el financiamiento necesario para proyectos de carácter ambiental como los relacionados con el reciclaje. Debido a que tanto la Certificación como el FPA son iniciativas provenientes del Ministerio de Medio Ambiente, la relación que existe entre ambas es que si la organización que postula un proyecto al FPA pertenece a un municipio certificado, el proyecto automáticamente obtiene un puntaje adicional al momento de la postulación; puntaje que por cierto es muy importante y decisivo en la disputa por la obtención de los fondos.

Por esta razón y aprovechando la oportunidad que actualmente se presenta, “Generar una Propuesta de Implementación de un Sistema de Recolección Selectivo de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables en la ciudad de San Felipe” se transforma en una propuesta perfectamente realizable, que entregará a la ciudad la posibilidad de que la Industria de RSD se desarrolle con éxito entregando un servicio de calidad a los habitantes de la comuna y aportando así al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes; ya que el Indicador de Calidad de Vida Urbana (ICVU)¹⁵, elaborado por la Cámara Chilena de la Construcción en conjunto con la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), ubica a la ciudad de San Felipe en el último lugar de la quinta región, como una de las ciudades con peor calidad de vida urbana.

¹⁵ El Índice de Calidad de Vida Urbana se consideran indicadores objetivos y cuantificables en seis dimensiones: Condiciones laborales, Ambiente de negocios, Condiciones socioculturales, Conectividad y movilidad, Salud y medios ambiente y Vivienda y entorno. El análisis es a nivel de comunas y se hace extensivo a áreas metropolitanas y ciudades intermedias.

4.1 Descripción de la propuesta

La propuesta de implementación de un sistema de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios reciclables en la ciudad de San Felipe, pretende complementar el servicio entregado hoy en día por la Industria de RSD en la ciudad con el objetivo de entregar un servicio de calidad.

Esta propuesta está enfocada principalmente en que la ciudad de San Felipe, a través de la práctica del reciclaje, desde una perspectiva sistémica, comience a dar sus primeros pasos para transformarse en una ciudad sustentable.

Las nuevas tendencias hacia la descentralización, direccionan este proyecto hacia una administración ambiental más descentralizada producto de la relevancia que tiene el compromiso de las partes para el logro de los objetivos; sin embargo, a la vez potencia una fuerte interacción y fortalecimiento de los canales de comunicación con los distintos actores involucrados tanto públicos como privados para que en conjunto con la comunidad se trabaje fuertemente con respecto a las temáticas ambientales en la comuna de San Felipe.

Desde una mirada macro este proyecto pretende, a través de instalaciones de reciclaje simples en las juntas vecinales y el fortalecimiento de los canales de comunicación entre la comunidad y los actores públicos y privados, lograr beneficios para la comunidad, para el municipio y para la empresa privada involucrada.

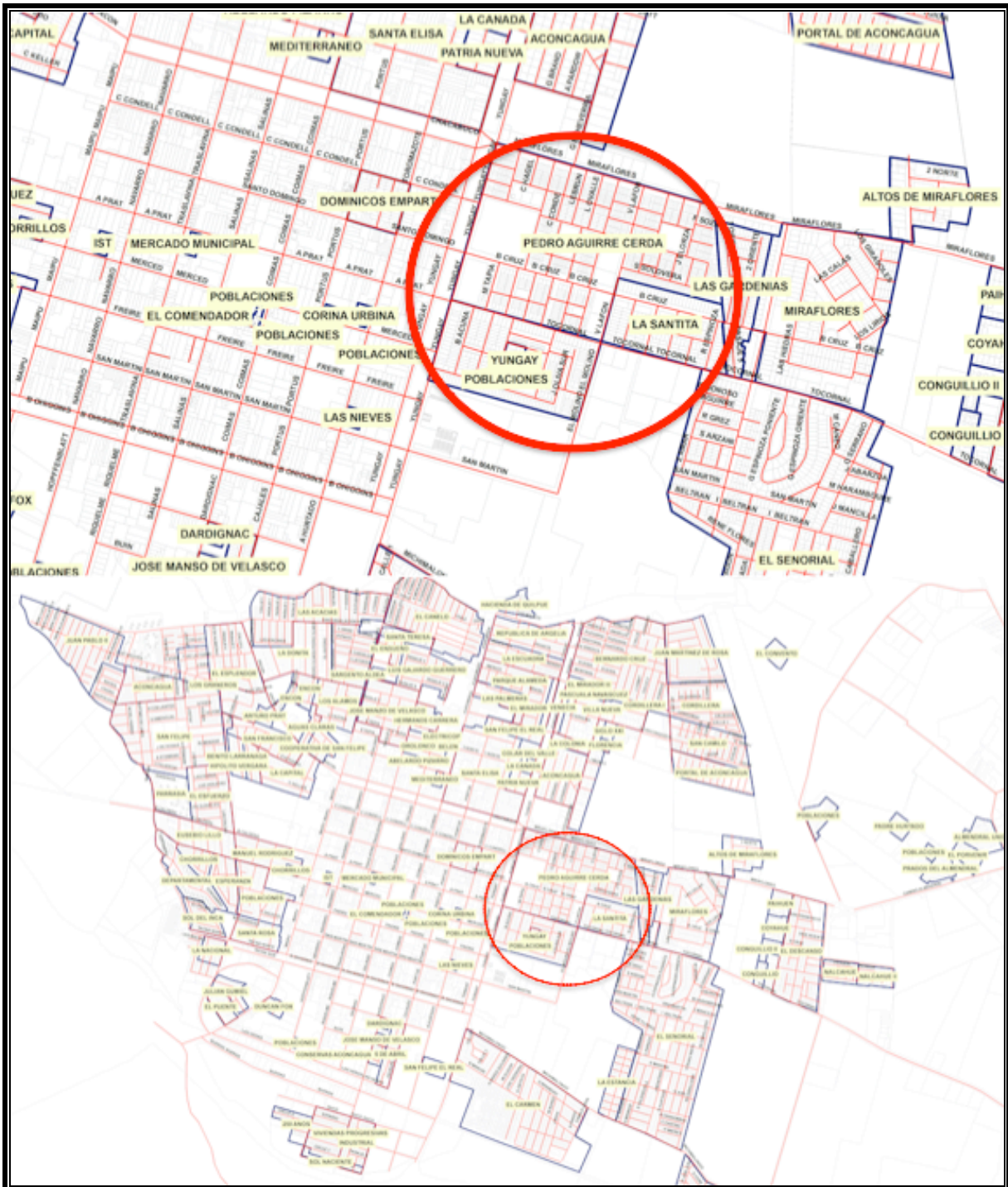
Es importante destacar que para la generación de la propuesta se ha decidido realizar una ejecución sectorizada del proyecto, para no incurrir en errores cometidos por otras entidades en la realización de proyectos similares, y además contemplar la existencia de un ente controlador, el cual realice esta labor externamente y cumpla con parámetros que sean idóneos al proyecto, razón por la cual es la I. Municipalidad de San Felipe el organismo preciso para llevar a cabo esta labor.

Si bien todo el peso del proyecto recae en las juntas vecinales, la Dirección de Desarrollo Comunitario en conjunto con la Unidad Ambiental (actualmente funcional dentro de la Secretaría de Planificación Comunitaria), tendrá la responsabilidad de cumplir como

nexo tanto en controlar las labores económico – financieras del proyecto, además de contribuir con las herramientas administrativas y legales que puede ofrecer un organismo gubernamental como éste.

Tras lo expresado se aprecian claramente las 3 fuerzas fundamentales para el desarrollo del proyecto; Comunidad, Gobierno y Empresa Privada.

Figura 9: Plano general y particular, sector objetivo en la Iniciación del proyecto



Fuente: Elaboración propia

4.2 El proyecto

El proyecto pretende llevarse a cabo en primera instancia a través del fortalecimiento de los canales de comunicación entre las juntas vecinales y el municipio, lo cual permitirá realizar las gestiones necesarias para que se dicten charlas educativas en los colegios y en las juntas vecinales pertenecientes al sector seleccionado para la iniciación de la propuesta; así como también, el envío de personal especializado para la realización de los talleres en las sedes para los vecinos del sector.

Las charlas, cuyo objetivo principal es educar a la comunidad con respecto a las temáticas ambientales, también se transformarán en una poderosa herramienta de difusión del proyecto, razón por la cual se dará inicio a éstas con anterioridad al funcionamiento de los puntos verdes construidos en las sedes. Sólo podrán ser partícipe de las de las charlas realizadas en las sedes, los vecinos a los cuales corresponde dicha sede, para esto se hará entrega de credenciales que permitirán el control y que la asistencia a las charlas no supere la capacidad de las instalaciones de la sede. Con respecto a las charlas realizadas en los establecimientos, éstas se transformarán en la herramienta de difusión más potente, producto de que la audiencia estará integrada por niños de toda la comuna que a través del “boca a boca” darán a conocer la iniciativa en sus hogares.

Una vez en funcionamiento los puntos verdes, se realizará el acopio de los residuos reciclables para que posteriormente sean vendidos a la empresa de reciclaje y asignados para la realización de los talleres. El tonelaje vendido a la empresa de reciclaje tendrá un importante impacto en los costos del municipio producto de que al disminuir el tonelaje de residuos, disminuyen automáticamente los costos de recolección y disposición final de éstos, asumidos por obligación legal por el municipio.

Los beneficios para la comunidad y los distintos actores involucrados serán percibidos a través de:

- La generación de ingresos a través del reciclaje para las juntas de vecinos involucradas en una primera instancia en el proyecto. Estos ingresos permitirán mejorar el equipamiento de la sede, las instalaciones y su entorno, así como también la calidad de vida de los vecinos.
- El fortalecimiento en los canales de comunicación, permitirá mejorar la interacción de la comunidad con los actores involucrados (municipio y empresa privada).
- La participación en charlas educativas con respecto al medio ambiente, estas charlas junto con educar a la comunidad con respecto a las temáticas ambientales pretenden crear conciencia en la población.
- La participación de distintos talleres de reciclaje para los vecinos, con el objetivo de entregarles las herramientas para que desarrollen sus propios emprendimientos utilizando la materia prima disponible en el punto verde.
- Reducir de manera considerable los residuos sólidos domiciliarios que ingresan al vertedero y que generan un problema ambiental para San Felipe; debido a la cercanía de éste con la ciudad.

Los beneficios para el municipio serán percibidos a través de:

- La reducción del tonelaje de ingreso al vertedero, producto de que éste está directamente relacionado con el aumento de los costos por concepto de recolección y disposición final de los RSD.
- El mejoramiento de la imagen pública, debido a que la iniciativa entrega una alternativa cierta y económica a una problemática a nivel mundial como lo es la basura.

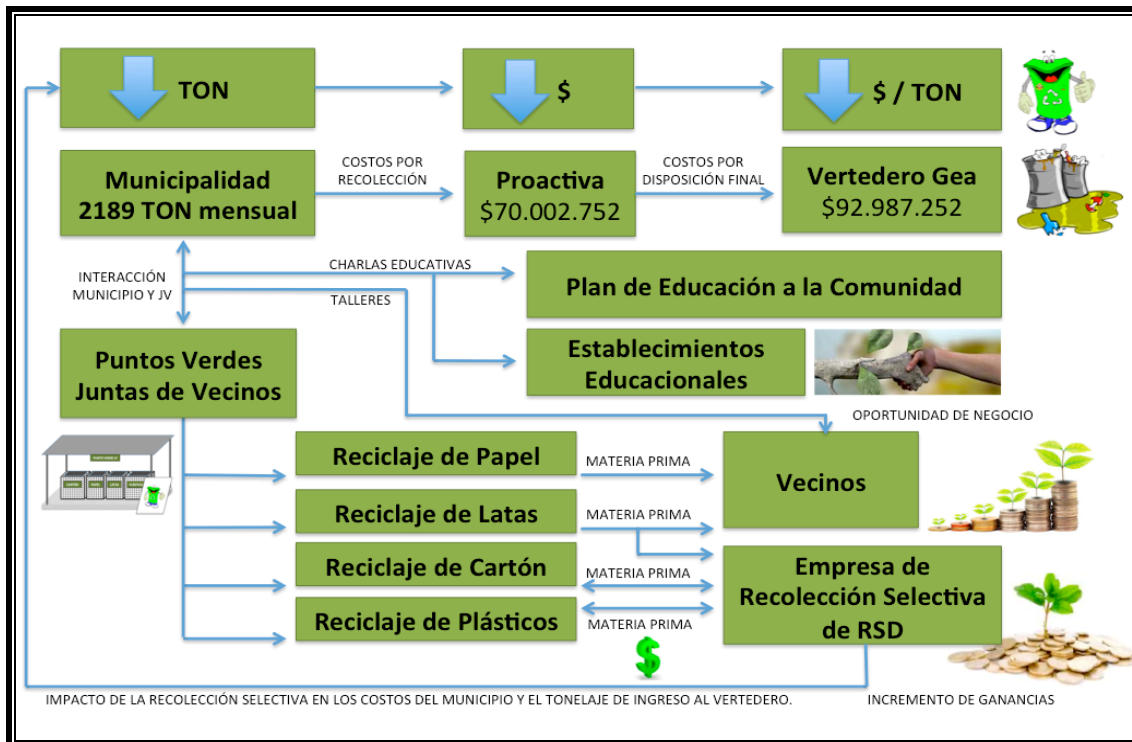
- El cumplimiento de los compromisos adquiridos por el municipio a través del Sistema de Certificación Ambiental Municipal, específicamente en la línea estratégica correspondiente al reciclaje.
- El fortalecimiento en los canales de comunicación, lo que permitirá mejorar la interacción del municipio con la comunidad.

Los beneficios para la Empresa privada serán percibidos a través de:

- La consolidación de una empresa naciente en un rubro relativamente nuevo.
- Altas rentabilidades, producto del retiro de residuos reciclables desde cada junta de vecinos habilitada como punto verde.

El siguiente diagrama grafica las interacciones entre los actores presentes en la propuesta así como los beneficios percibidos por éstos.

Figura 10: Diagrama proyecto



Fuente: Elaboración propia

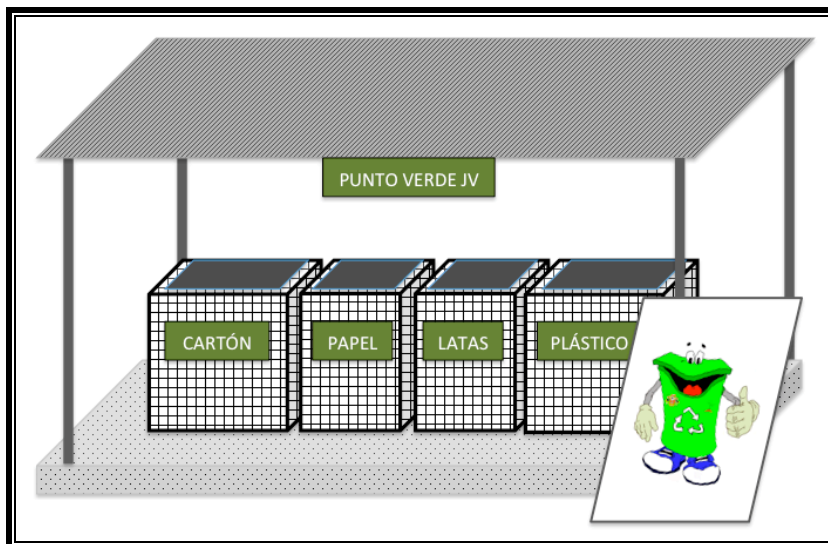
4.3 Creación y utilización de puntos verdes en sedes vecinales comunitarias

La práctica del reciclaje se llevará a cabo a través de la creación de puntos verdes en cada sede de las juntas de vecinos. Estas instalaciones simples denominadas “puntos verdes” serán instalaciones que tendrán por objetivo el acopio del material para reciclar. Este material será llevado a la sede por los vecinos, por los establecimientos educacionales del sector y tendrá dos destinos específicos: la venta a una empresa privada dedicada al rubro del reciclaje y como materia prima para emprendimientos vecinales.

La práctica del reciclaje en una primera instancia será sectorizada y progresiva, esto quiere decir que la iniciación comenzará con las sedes de juntas de vecinos de las poblaciones Pedro Aguirre Cerda, Yungay y La Santita. Posteriormente, a través del mejoramiento y fortalecimiento de los canales de comunicación con los diferentes actores, así como también el aumento progresivo de la difusión realizada, se comenzará a implementar la iniciativa en todas las sedes vecinales de la ciudad cuya infraestructura este apta para la instalación de un “punto verde”.

La construcción del Punto Verde para el acopio del material recolectado consta de una estructura techada que cuenta con 4 contenedores para: cartón, papel, latas y plásticos.

Figura 11: Maqueta construcción punto verde



Fuente: Elaboración propia

Para la correcta utilización del punto verde se consideran las siguientes indicaciones para el depósito de los residuos en los contenedores:

- El depósito de botellas, latas y cajas se debe realizar con éstas totalmente vacías, sin líquidos ni restos de comida, con esta precaución se evitarán los malos olores en la sede.
- El tamaño de los residuos debe ser reducido a su mínima expresión para ser depositados, para así aprovechar de manera óptima los espacios de almacenaje y con esto disminuir las frecuencias de retiro de los residuos, por parte de la empresa de reciclaje.

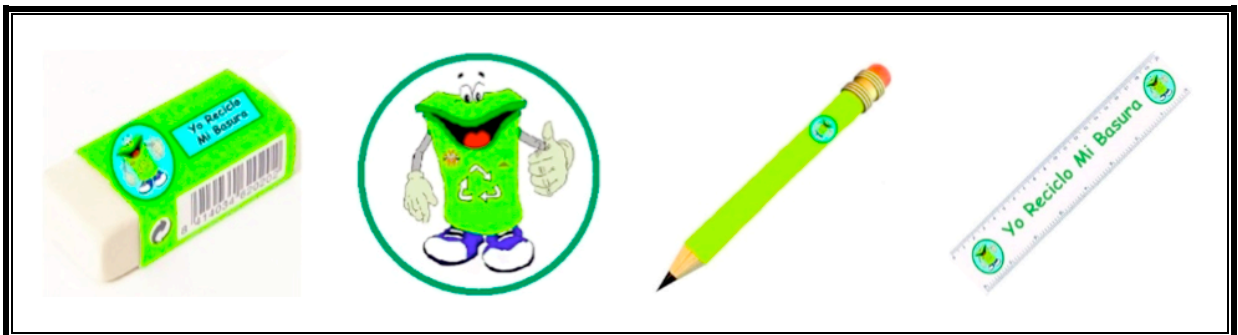
Para que un proyecto consiga financiamiento a través del FPA, es necesario que esté apoyado tanto de organismos públicos como privados que entreguen un aporte constante a la iniciativa, el que puede ser mediante dinero, personal de apoyo, materiales, etc. . Como anteriormente se explicaba, la postulación al FPA está directamente relacionada con el proceso de Certificación Ambiental en la ciudad, producto del puntaje extra que se adquiere al momento de postular. Si el proyecto es postulado desde una comuna que esté certificada aumentan notablemente las posibilidades de éxito en la postulación, por lo que el proyecto una vez iniciado, pretende ser validado dentro de una de las líneas estratégicas que el SCAM de San Felipe debe cumplir como compromiso para la certificación en Fase 2. Esta línea estratégica presentada para la certificación en Fase 1, precisamente está referida al reciclaje, razón por la cual esta validación además de fortalecer los canales de comunicación municipio - junta de vecinos, lograría un apoyo extra para el proyecto proveniente desde el Ministerio del Medio Ambiente.

Debido a que parte fundamental del proyecto es fortalecer los canales de comunicación entre la comunidad, el municipio y la empresa privada, cada sede en la que sea construido un punto verde, estará debidamente equipada para estar conectada de manera permanente mediante plataformas informáticas gratuitas con los distintos actores involucrados.

4.4 Alfabetización de la comunidad

La interacción con el municipio y el apoyo de éste, será fundamental para la realización de charlas educativas en las sedes vecinales y en los colegios ubicados en los sectores en los cuales se realizarán estos puntos verdes. Se contemplan dentro del sector abarcado por el proyecto los establecimientos educacionales: Escuela John F. Kennedy E-64; que cuenta con una matrícula de 215 alumnos y el Liceo de Niñas Corina Urbina Villanueva; con 724 alumnas matriculadas. Estas charlas serán mensuales y en ellas se hará entrega de material educativo, se promocionará la iniciativa en las juntas vecinales con el objeto de recibir constantemente material para reciclar como papel, cartón, plásticos o latas. El objeto es lograr el fortalecimiento de canales de comunicación entre establecimiento - junta de vecinos, lo que se traduciría en un constante apoyo a los objetivos de la propuesta.

Figura 12: Artículos de promoción del proyecto



Fuente: Elaboración propia

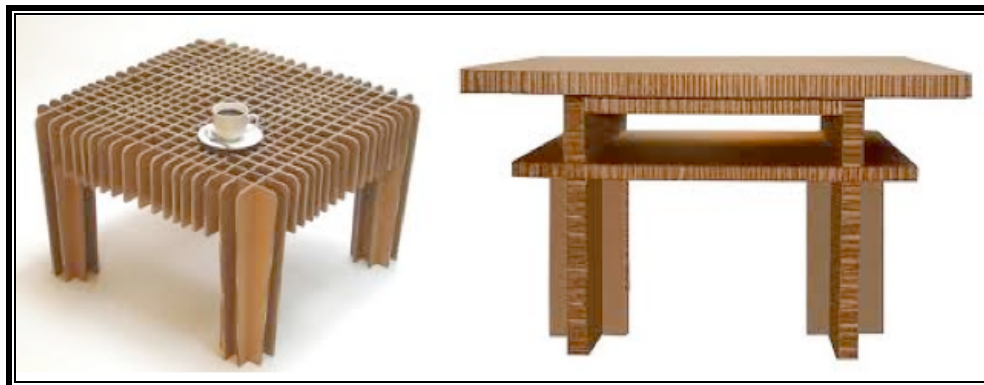
Los talleres también serán el producto de una exitosa interacción con el municipio. Estos talleres serán realizados en las sedes de las juntas vecinales cuatro veces al mes, con el objetivo de que los vecinos no solo tengan la oportunidad de capacitarse en materia de reciclaje, sino también tengan las herramientas para comenzar sus propios emprendimientos. La idea principal es que logren ver en el reciclaje una oportunidad de negocio. Los talleres serán dirigidos por talleristas enviados desde el municipio con el objetivo de entregar de manera gratuita estas capacitaciones a los vecinos. A cada tallerista como promoción del programa de educación a la comunidad, le será entregada una polera, con el objetivo de ir potenciando la difusión de la propuesta.

Figura 13: Vestimenta campaña

Fuente: Elaboración propia

Los talleres en los cuales pueden participar los vecinos pertenecientes a las poblaciones adheridas al proyecto son: mueblería de cartón, joyería en lata, iluminación plástica y reciclaje de papel.

- Mueblería de cartón: El taller de mueblería de cartón consiste en el diseño y fabricación de muebles utilizando los cartones depositados en los puntos verdes por los mismos vecinos y los establecimientos del sector. Este taller se realizará el primer sábado del mes y tendrá una duración de 2 horas.

Figura 14: Muebles de cartón

Fuente: Elaboración propia

- Joyería en lata: El taller de joyería en lata consiste en el diseño y fabricación de joyas utilizando las latas depositadas en los puntos verdes por los mismos vecinos y los establecimientos del sector. Este taller se realizará el segundo sábado del mes y tendrá una duración de 2 horas.

Figura 15: Joyería en lata



Fuente: Elaboración propia

- Iluminación plástica: El taller de iluminación plástica consiste en el diseño y fabricación de lámparas utilizando las botellas de plástico depositadas en los puntos verdes. Este taller se realizará el tercer sábado del mes y tendrá una duración de 2 horas.

Figura 16: Lámparas de botellas de plástico



Fuente: Elaboración propia

- Reciclaje de papel: El taller de reciclaje de papel consiste en la realización de papel reciclado utilizando el papel depositado en los puntos verdes. Este taller se realizará el último sábado del mes y tendrá una duración de 2 horas. Para la realización de este taller cada sede estará equipada con lo necesario para reciclar papel, sin embargo dentro de los tiempos del taller se entregarán los conocimientos a los vecinos para la fabricación de sus propios harneros para comenzar a reciclar.

Figura 17: Papel reciclado



Fuente: Elaboración propia

5 Manejo de datos

5.1 Recopilación de datos

El inicio de la recopilación de datos se realizó a través de entrevistas a diversas personas relacionadas directa o indirectamente con el proyecto, esperando lograr con esto, que tanto sus conocimientos como experiencias en el rubro pudiesen ser transferidos, para así, no incurrir en errores cometidos anteriormente en este tipo de iniciativas. Uno de los actores fundamentales dentro del proceso de entrevistas fue la empresa R-Limpia, debido a que ellos anteriormente habían participado en un proyecto a nivel comunal de reciclaje en la ciudad de Los Andes, experiencia muy valiosa para la generación de la propuesta.

Figura 18: Fotografía de máquina compactadora y fardos resultantes en empresa R-limpia



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se realiza dos entrevistas abiertas con expertos: con el Sr. Oscar Marín (Encargado SCAM) y con el Sr. Edwin Martínez (Director de la Dirección de Protección y Medio Ambiente de la I. Municipalidad de San Felipe). Finalmente se utilizó información obtenida a través de encuestas aplicados a la comunidad y a la escuela de dirigentes de la ciudad, a la que asistieron a su vez varios presidentes de las juntas vecinales.

Figura 19: Fotografía de realización de encuestas en la escuela "La Razón del Dirigente"



Fuente: Elaboración propia

5.2 Análisis de datos

5.2.1 Análisis estadísticos de los datos recopilados

La población de San Felipe según datos obtenidos desde la oficina de catastro de la Ilustre Municipalidad de San Felipe es de 72.121 habitantes.

Para la realización de la encuesta el tamaño muestral para un universo de 72.121 habitantes con una probabilidad de ocurrencia de 0,5 es de 186 habitantes.

Los antecedentes de la encuesta realizada a la población de la ciudad de San Felipe son los siguientes:

Tabla 6: Antecedentes encuesta

ANTECEDENTES DE LA ENCUESTA	
TIPO DE ENCUESTA	Cerrada con alternativas múltiples
FECHAS DE APLICACIÓN	Noviembre 2013 / Diciembre 2013
TIPO DE MUESTRA	Aleatoria Simple
TAMAÑO MUESTRA	186
TOTAL HOMBRES	77
TOTAL MUJERES	109
MARGEN DE ERROR	6%
CONFIABILIDAD	90%

Fuente: Elaboración propia

Las preguntas realizadas en la encuesta a la comunidad se muestran a continuación:

Tabla 7: Preguntas encuesta

PREGUNTAS	
1	Conoce alguna iniciativa de reciclaje que se haya realizado o que actualmente se esté realizando en la comuna de San Felipe.
2	Le gustaría que se integraran iniciativas de reciclaje en la comuna.
3	Actualmente realiza alguna iniciativa de reciclaje en su hogar.
4	Qué porcentaje de residuos orgánicos (frutas, verduras, etc) son aproximadamente desechados a diario en su Hogar.
5	Qué porcentaje de Residuos inorgánicos (plásticos, papeles, etc) son aproximadamente desechados a diario en su Hogar.
6	Estaría dispuesto a colaborar en iniciativas de reciclaje en la comuna.
7	Estaría de acuerdo con que el municipio instalara contenedores de 240 lts. Y 770 lts. en algunas esquinas de la ciudad para la basura.
8	Estaría de acuerdo con que se instalen contenedores en la comuna como puntos limpios para recolectar residuos reciclables como: plásticos, papel, latas, vidrios.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados estadísticos, como frecuencias y porcentajes de los resultados entregados por la encuesta se presentan en **Anexo 2**.

5.2.2 Análisis descriptivo de los datos recopilados

De acuerdo a los resultados, el 85% de la población encuestada dice no tener conocimiento de que se haya o se esté realizando alguna iniciativa relacionada con el reciclaje en la ciudad. Sin embargo a un 87% de los encuestados les gustaría que se integraran iniciativas de reciclaje, mientras que un 12% es indiferente. Esto demuestra que existe la inquietud por parte de la comunidad a que se comiencen a potenciar las temáticas ambientales con respecto al reciclaje en la ciudad.

Con respecto a la realización de actividades de reciclaje en los hogares, un 55% afirma que en su hogar se realizan iniciativas de reciclaje, un 22% lo hace siempre, un 6% frecuentemente y un 27% solo algunas veces. El 45% nunca ha realizado iniciativas relacionadas con el reciclaje en su hogar, lo que reafirma la falta de conocimiento de la comunidad en estas temáticas o bien podríamos estar frente a un problema de falta de interés.

El 52% de la población estaría dispuesta a participar activamente en iniciativas de reciclajes en la comunidad, mientras que un 35% lo haría de manera regular, un 10% participaría muy poco y sólo un 3% no le interesaría en lo absoluto.

El 98% de la población estaría de acuerdo a que se instalen contenedores en la comuna como puntos limpios para recolectar residuos reciclables como: plásticos, papel, latas y vidrios. Este resultado apoya la iniciativa de generar una propuesta de implementación de un sistema de recolección selectiva de RSDR en la comuna. Puesto que el proyecto pretende ser instaurado en toda la comuna de manera progresiva la recolección y acopio de vidrio no se realizará en las sedes vecinales, ya que pueden generarse focos de violencia en las poblaciones más vulnerables.

6 Implementación

6.1 Análisis del entorno

Para realizar una correcta propuesta en la comuna de San Felipe, es importante considerar los cambios que se producen en su entorno, a través de un análisis de los diferentes factores que lo impactan. La situación actual desde una perspectiva política, económica, social, tecnológica, ecológica y legal es la siguiente:

6.1.1 Político

La propuesta de gobierno en el ámbito medio ambiental, presentada por el Alcalde de San Felipe, fue mejorar el actual sistema de recolección de RSD con el objetivo de generar un impacto ambiental, económico y social positivo en la comuna.

Esta propuesta considera las siguientes líneas de acción:

“Mejorar el sistema de recolección de residuos domiciliarios. El actual sistema, no responde a las necesidades de calidad que requiere un servicio de recolección domiciliaria moderno. Acompañado, de soportes técnicos y de monitoreo, con una reformulación en la diagramación de recorridos y mayor efectividad en la gestión”.

“Creación de un centro de acopio o puntos limpios en la ciudad, para los recicladores formales e informales. Tener puntos donde la comunidad pueda acceder sin inconvenientes y ayudar a reciclar los diferentes residuos que se generan desde la comunidad”.

“Se fomentarán las actividades de concientización y difusión de prácticas medioambientales que contribuyan al cuidado y mantención del entorno, como ferias de promoción, jornadas puerta a puerta, cicletadas, spots publicitarios u otros”.¹⁶

¹⁶ Propuesta de Gobierno 2012 para San Felipe, Alcalde Patricio Freire Canto.

6.1.2 Económico

El incremento de ingresos per cápita, en la ciudad de San Felipe, hace que las personas consuman más y generen mayor cantidad de residuos.

El menor cobro por el servicio de recolección a la población debido a la modificación de la ley de Rentas Municipales, genera un problema complejo, ya que la menor recolección de fondos inhibe las nuevas prácticas e iniciativas ambientales.

Aumento del costo de recolección de residuos domiciliarios (empresa externa que contrata el municipio), debido al aumento de la población en San Felipe.

Nuevos proyectos de inversión, que generan aumento de la población y mayor cantidad de visitantes, elevando la cantidad de residuos generados en la zona.

6.1.3 Social

La búsqueda de mejores condiciones de vida, ha dado como resultado un aumento de la población de San Felipe, elevando la cantidad de los residuos domiciliarios.

Este aumento en la población, mayor a la media nacional, es acompañado con un fuerte incremento en la tasa de construcción de viviendas. Es importante considerar también, los nuevos proyectos de inversión y desarrollo para el valle, como son:

- El plan de expansión Minera Andina y nuevos proyectos mineros en la zona
- La consolidación del Casino Enjoy Santiago como centro turístico
- Desarrollo del plan “San Felipe Ciudad Universitaria”, con la construcción de la nueva sede de Estudios del Instituto AIEP, Universidad de Playa Ancha, Universidad de Valparaíso, Universidad de Aconcagua y Universidad Viña del Mar

Lo anterior hace prever que este aumento poblacional se incrementará, y de la misma manera, la producción de residuos.

El incremento de la población y la satisfacción de su política de consumo, determinan un patrón que incrementará los volúmenes de residuos urbanos, proliferando la creación de puntos conflictivos en la ciudad; ya sea por la inadecuada cobertura de los servicios prestados por el municipio, como por la falta de gestión en la totalidad de los residuos. Estos puntos conflictivos ¹⁷ hoy en día son una realidad, y a pesar de las medidas implementadas por la empresa Proactiva, éstas no han logrado erradicar el problema. Según cifras manejadas por la empresa, mensualmente se realizan 143 viajes a distintos puntos de la ciudad para el retiro de las cajas tolvas, en estos 143 viajes realizados mensualmente se atienden 28 puntos conflictivos que requieren aún más atención o mayores frecuencias de retiro **(Ver Anexo 3)**.

Para finalizar el análisis social, es importante destacar la importancia de la educación ambiental, ya que ésta permite que se entiendan las acciones concernientes a la disminución o reaprovechamiento de los residuos, a comprender términos como: reciclaje, reutilización o reducción, a generar proyectos e iniciativas relacionados con las temáticas ambientales que sean exitosos; producto de que existe una comunidad informada y educada con respecto a estas temáticas; sin embargo, la realidad de la comuna de San Felipe es otra, y es imperioso tomar medidas al respecto.

6.1.4 Tecnológico

Las tecnologías de información son una herramienta para el fortalecimiento de los canales de comunicación. A través de plataformas gratuitas es posible difundir la información deseada en segundos y llegar a miles de hogares. La tecnología es una herramienta indispensable con la que se cuenta para difusión y reducción de costos.

¹⁷ Se denominan “puntos conflictivos”, producto de la contaminación que producen los residuos depositados ahí por las distintas personas de la comuna como por la contaminación visual que éstos provocan en los distintos sectores.

6.1.5 Ecológico

Los volúmenes de basura y su gestión son actualmente unos de los problemas ambientales a nivel mundial. Hoy en día el vertedero con el que cuenta la ciudad de San Felipe está llegando a su límite, por lo que diversas iniciativas se comienzan a vislumbrar con la componente medioambientalista de por medio, pero sin tener nada concreto a la fecha.

6.1.6 Legal

Las municipalidades deben cumplir con ciertas normas de acuerdo a las siguientes leyes:

Según el código sanitario párrafo 3, artículo 11

a: proveer a la limpieza y condiciones de seguridad de los sitios públicos de tránsito y de recreo.

b: recolectar, transportar y eliminar por métodos adecuados, las basuras, residuos y desperdicios que se depositen o produzcan en la vía pública.

c: velar por el cumplimiento de las disposiciones que sobre higiene y seguridad se establecen en la OGUC.

d: reglamentar y controlar las condiciones de limpieza y conservación exterior de las casas habitaciones, fábricas y edificios públicos.

f: proveer a la limpieza de canales, acequias y bebederos

Según la ley orgánica constitucional de municipalidades artículo 25, se debe velar por:

a: el aseo de vías públicas, parques, plaza, jardines y en general de los bienes nacionales de uso público existentes en la comuna.

b: el servicio de extracción de basura domiciliaria

Ley de bases del medio ambiente, ley 19.300:

Los artículos del 72 al 74 del código sanitario y el reglamento de rellenos sanitarios DS 189 son los encargados de regular el funcionamiento de los rellenos sanitarios.

Ley de rentas municipales título 3, artículo seis:

Servicio de extracción de basura domiciliaria se cobrará en los sectores urbanos y sub urbanos de las comunas.¹⁸

6.2 Evaluación externa, interna y estrategias

Para comprender y formular las estrategias a utilizar, es necesario conocer los factores internos y externos que influyen en la generación de este proyecto.

Las matrices EFI y EFE son una herramienta útil con la cual se obtendrá la información necesaria para la formulación de estrategias mediante un análisis FODA.

6.2.1 Matriz de Evaluación de Factores Internos

La matriz EFI, consiste en una herramienta cuyo objetivo es medir y evaluar los factores internos que influirían en la realización de un proyecto. **(Ver Anexo 4)**

Dentro de las fortalezas identificadas en la matriz, el mayor valor se asigna a las alternativas ofrecidas por el Ministerio del Medio Ambiente como lo son: la oportunidad de postular a un fondo ambiental y la certificación ambiental municipal. La oportunidad de

¹⁸ Diplomado en Análisis y Gestión del Ambiente, Gestión Integral de Residuos, San Felipe 2012. Edwin Luciano Martínez Moreira, Director en Dirección de Protección y Medio Ambiente 2013, Ilustre Municipalidad de San Felipe.

postular a un fondo ambiental se convierte en una opción importante para el financiamiento del proyecto, tomando en consideración que aún con las últimas postulaciones en la comuna, San Felipe no presenta una participación importante frente a otras comunas de la región. Por otra parte la Certificación Ambiental en Fase Básica obtenida por el municipio obliga a desarrollar las líneas estratégicas propuestas en Fase 1, por lo que es indispensable potenciar el reciclaje producto de que éste conforma una de sus líneas estratégicas a seguir para la obtención de la Certificación en Fase 2 del Municipio.

La debilidad con mayor valoración presente en la matriz, es a la vez el factor que presenta la mayor valoración en la misma y ésta es “la carencia de educación ambiental en la población”. Este factor tiene gran relevancia en el desarrollo del proyecto debido a que la mayoría de iniciativas presentadas en los alrededores no han sido exitosas por la poca importancia que se le asigna a este factor. Es imposible concientizar sobre la ignorancia y lo que la comuna necesita para llevar a cabo con éxito un proyecto de reciclaje es tener conciencia ambiental, la cual se obtiene a través de un proceso disciplinado de acción y educación.

Todas las fortalezas presentadas en la matriz obtienen una clasificación como fortaleza importante, mientras que en las debilidades la clasificación es compartida.

La suma de los valores ponderados da como resultado un total de 2,91, resultado que afirma una posición interna del proyecto fuerte.

6.2.2 Matriz de Evaluación de Factores Externos

La matriz EFE, consiste en una herramienta cuyo objetivo es medir y evaluar los factores externos que influirían en la realización del proyecto y analizar si las estrategias utilizadas en el proyecto responden a las características del sector. **(Ver Anexo 5)**

Tanto la valoración como la clasificación de las oportunidades que se identifican en la matriz son evaluadas de manera similar y están referidas principalmente al aumento de residuos en la comuna, a la relación directa del aumento de los residuos con los costos de recolección, transporte y disposición final en los que debe incurrir el municipio, el programa de gobierno y el énfasis de éste en las temáticas ambientales, específicamente en la

problemática de los RSD y finalmente el entusiasmo de la comunidad frente a la idea de participar en proyectos ambientales relacionados con el reciclaje.

La principal amenaza identificada en la matriz, es la falta de educación de la población en relación a los residuos y su tratamiento, la respuesta; según las estrategias utilizadas en el proyecto, es superior, y esto se debe a que la base del proyecto es la educación a la comunidad con respecto a las temáticas ambientales y por tanto este factor está totalmente contemplado y es una línea estratégica relevante del proyecto.

6.2.3 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

Tras la intersección de los factores internos y externos que influyen directamente en la realización del proyecto, se obtienen las estrategias mediante un análisis FODA. Estas estrategias son concordantes con los lineamientos propuestos en el proyecto, para alcanzar las metas deseadas. **(Ver Anexo 6)**

6.3 Factibilidad técnica

La Factibilidad técnica del proyecto pretende que éste sea llevado a cabo satisfactoriamente y con el menor riesgo posible, para esto se estudian diversas áreas como: infraestructura, instalaciones de equipos, impacto ambiental, etc.

Se basa en la evaluación de los recursos disponibles y en el arreglo lógico de los procesos que permitan la transformación de una situación actual en una mejor situación en el futuro.

6.3.1 Identificación de las juntas de vecinos de la comuna

La ciudad de San Felipe, cuenta con 85 juntas vecinales, pero de estas 85 juntas vecinales, no todas cuentan con sedes. Existen pequeñas juntas vecinales comprendidas por apenas 20 a 30 casas que no poseen instalaciones propias para desenvolverse en sus actividades. A pesar de esta situación, se desarrollan de manera normal reuniéndose en sus

propias casas a discutir los temas que les inquietan y es así como en varios casos han desarrollado beneficiosos programas de seguridad vecinal por ejemplo.

Es importante destacar, para no incurrir en errores; producto de que no todas las sedes pertenecen a juntas vecinales, que existen dos tipos de establecimientos:

- Propios: Estas instalaciones son construidas exclusivamente para la junta vecinal, y por lo general se encuentran ubicadas en los sectores centrales de la villa o población, donde está la multicancha, un parque o un lugar de esparcimiento dentro de ésta.
- Municipal: Estas instalaciones son básicamente instalaciones de emergencia y/o instalaciones no previstas, ya que existen poblaciones en las cuales no se cuenta con construcciones propias, razón por la cual, se han modificado casas de la propia población las cuales son de control del municipio para poder ahí, realizar las reuniones y actividades que se deseen desarrollar.

Para tener una claridad de la distribución existente de todas las Sedes Vecinales de la ciudad, se obtuvo a través de la Oficina de Catastro de la Ilustre Municipalidad de San Felipe dicha información (**Ver Anexo 7**).

6.3.2 Diagnóstico juntas de vecinos

Luego de las tratativas logradas, tanto con las Juntas Vecinales más grandes, como las más pequeñas de la ciudad, se han desprendido los siguientes tópicos de gran importancia a considerar en relación a la propuesta generada en esta memoria.

- Se identifican juntas vecinales las cuales su principal y única razón de ser, radica en la lucha diaria que tienen con la delincuencia, y por esta razón su presente y su futuro no enmarca proyectos distintos a este ámbito.
- Se identifican juntas vecinales con un espíritu de crecimiento notable e impresiona gratamente las ganas que depositan sus miembros en el día a día, para lograr cambiar y mejorar la imagen que se proyecta de sus barrios.

- En un par de casos se encontraron juntas vecinales en completo abandono, reflejando un futuro poco prometedor. En dichos centros, no fue posible ubicar presidentes producto de que las bases de datos con las que se contaba no correspondían a la realidad o simplemente el presidente había dejado de ser la cara visible de la junta vecinal y no se había realizado una nueva elección.
- Un caso anecdótico e importante fue el presentado por dos juntas vecinales ubicadas en sectores más rurales de la ciudad, las cuales argumentaban la poca representatividad que sentían tener en las decisiones que se tomaban en las reuniones de presidentes de juntas vecinales, ya que la mayoría de éstas, estaban pensadas y basadas en soluciones para los barrios ubicados en la zona urbana de la ciudad.
- En un par de casos se observó juntas vecinales proactivas, representadas por la “Villa El Carmen” y la “Villa el Descanso”, en donde se realizaban una serie de actividades con los vecinos para recaudar fondos para el mejor vivir de la comunidad, además de planes de mejoramiento vecinal como el “Yo Cuido a mi Vecino”; el cual manifiestan haber integrado de manera muy exitosa.
- Para finalizar se identifican pequeñas juntas vecinales, que no logran la minoría para transformarse en junta de vecino, que por su tamaño realizan sus reuniones y juntas en las casa de los mismos miembros y que básicamente se preocupan de cosas cotidianas, como problemas con ruidos molestos, acopios de desperdicios, seguridad vecinal, problemas de iluminación y otros problemas comunes como la ruptura de una matriz de agua, cortes de luz, etc.

6.3.3 Factores a considerar

A pesar de la existencia de marcadas diferencias entre algunas juntas vecinales, debido a las dificultades propias de su realidad, la propuesta estará centrada en dos factores considerados claves para una futura implementación:

6.3.3.1 Espacio

Es el factor fundamental para una correcta implementación y realización del proyecto, ya que fue factible comprobar entre las juntas vecinales las marcadas diferencias que existen en cuanto a los lugares de reunión que poseen. A modo de ejemplo La villa El Señorial, posee una gran sede comunitaria de 75 m² construidos, además de contar con espacio adicional alrededor de la sede para realizar otras labores.

Otra realidad es la representada por las juntas de vecinos pequeñas; como las de la población José Manso de Velasco o villa El Orolonco, en donde no se cuenta con un espacio para reunirse o realizar otras labores que se requiera como junta vecinal, es por este motivo que toda actividad es llevada a cabo en las casas de sus mismos vecinos.

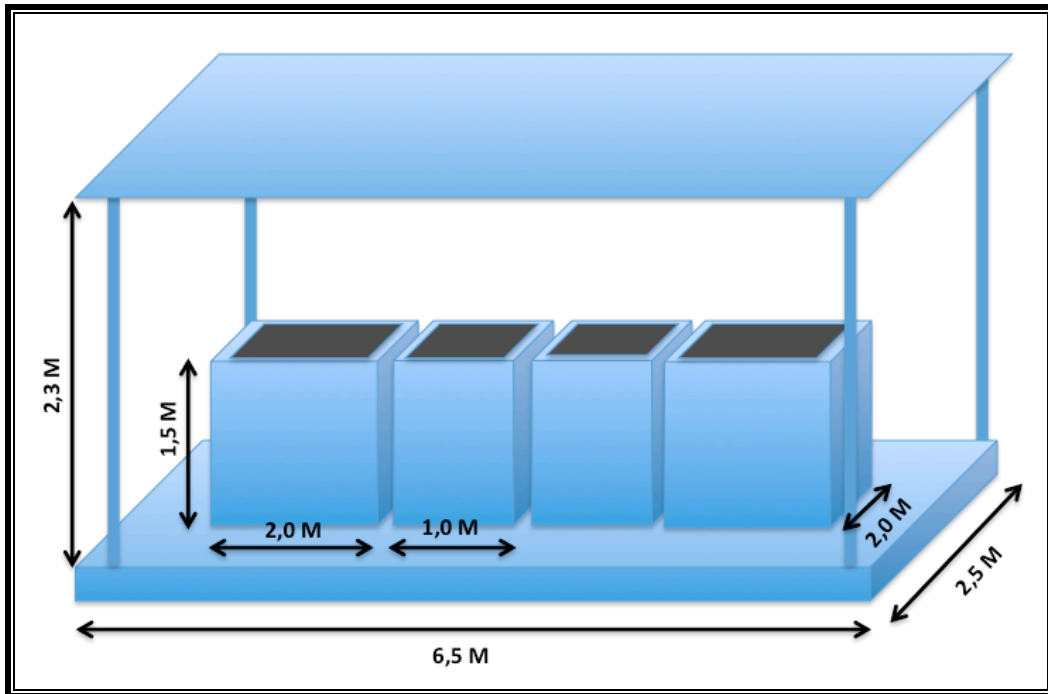
Expuesta estas situaciones, se infiere que es indispensable crear un mecanismo de colaboración entre las sedes con el fin de poder realizar la iniciativa propuesta, ya que una realidad latente producto de esta problemática sería tener a vecinos dispuestos a colaborar con la separación de RSD, pero las condiciones de espacio e infraestructura no harían posible tener un lugar apto para depositarlos.

Producto de esta problemática es que se vuelve indispensable apuntar a las poblaciones y villas que hoy cuentan con instalaciones y espacio disponible, para albergar volúmenes considerables de RSD.

Por otra parte, no es uno de los fines discriminar a las pequeñas juntas vecinales, sino todo lo contrario, integrarlas a través de un mecanismo de cooperación entre las partes. Se pretende que las pequeñas juntas vecinales concurren a otras sedes vecinales más grandes, cercanas a sus hogares, y así puedan ser partícipes de este ambicioso proyecto.

La propuesta, en una primera instancia contempla que las juntas de vecinos que cuenten con el espacio y la infraestructura apta para la recepción de RSD, y que dispongan de espacios libres, pueden instalar infraestructura simple techada, con superficie de cemento y con cuatro contenedores, para realizar el acopio de los RSDR durante una semana. **(Ver Fig. 20)**

Figura 20: Distribución espacial construcción punto verde



Fuente: Elaboración propia

Al no tomar en cuenta los desechos orgánicos se evita importantes restricciones a las cuales se pudiera ver sometida la propuesta, como lo son:

- La salida de olores molestos por la descomposición.
- Rápido sistema de acopio y salida de los residuos; por tanto solo tendrían que tomarse pequeñas precauciones en relación a los factores climáticos, asegurándose que los contadores se encuentren ubicados en una superficie pavimentada y bajo un techo que los cubra de la lluvia y el sol.

6.3.3.2 Usos

En las sedes vecinales identificadas, fue posible diferenciar los distintos usos que se les asignaban, demostrando por lo general realidades bastante heterogéneas.

Existen sedes vecinales en las cuales se realizan labores como talleres de bordado, zumba, pilates, tardes recreativas con niños, sábados de juegos, talleres para el adulto

mayor, etc., lo cual asegura que constantemente existe personal en la sede para que pueda recibir los RSDR que lleven los vecinos.

Por el contrario, existen casos de sedes vecinales, como la villa Cordillera y la villa San Camilo, donde a pesar de tener grandes instalaciones, éstas no son aprovechadas y sólo son utilizadas para realizar las reuniones mensuales de junta de vecinos, por tanto el resto del tiempo sus dependencias se encuentran cerradas y sin uso alguno.

Figura 21: Construcción sede vecinal sector rural Bucalemu



Fuente: Elaboración propia

Figura 22: Sede vecinal villa San Felipe



Fuente: Elaboración propia

6.3.4 Diagnóstico socio - ambiental

El sólo hecho de que la comunidad trabaje expuesta a residuos sólidos domiciliarios implica realizar un correcto estudio que indique claramente las ventajas y desventajas de realizar un proyecto de esta índole. Una adecuada selección del método a utilizar dependerá en gran medida de los recursos técnicos, financieros, tiempo de ejecución, calidad y cantidad de información con la que se dispone, además de los métodos para la obtención de éstos.

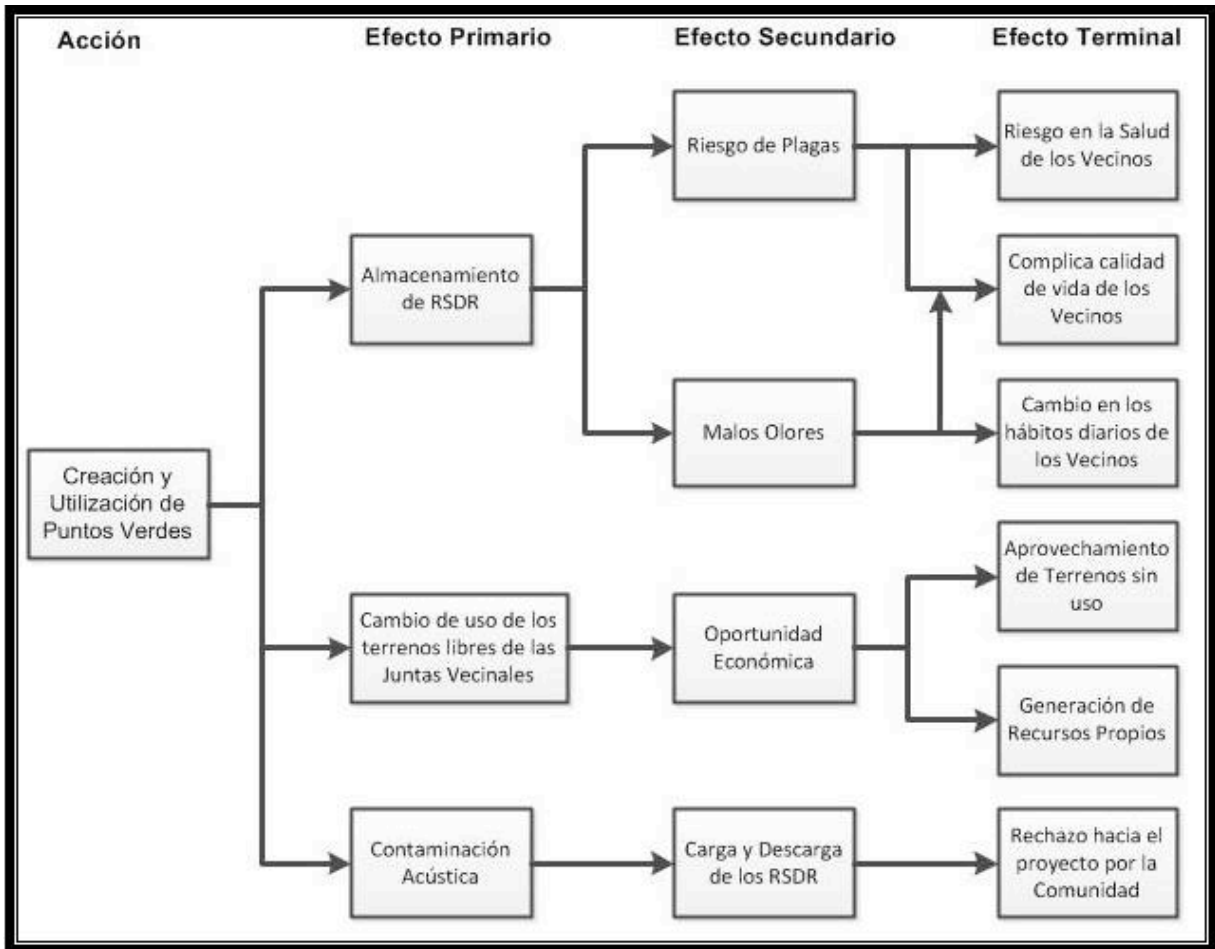
6.3.4.1 Diagrama Causa - Efecto

A través del Diagrama Causa - Efecto, es posible comprender el alcance que pudiese tener la creación de puntos verdes en las sedes vecinales, y como, tanto los expertos como los habitantes de la comuna, logran identificar de manera clara, los posibles focos de riesgo en la creación de un proyecto de estas características.

A pesar de existir un efecto primario positivo para la comunidad como lo es el aprovechamiento de un lugar sin mayor uso y como esto provocaría reunir recursos extras para la comunidad, existe una gran preocupación por lo que pudiese significar el aumento en los niveles de ruido a causa de las cargas y descargas de RSDR por parte de los vecinos y la empresa encargada de retirar dichos residuos; además del peligro latente de plagas a causa del apilamiento de material en los contenedores, factor importante a considerar.

A pesar de la información recolectada, es fundamental cuantificar los resultados obtenidos para tener claridad y precisión de la propuesta de implementación tratada en esta memoria.

Figura 23: Diagrama Causa - Efecto



Fuente: Elaboración propia

6.3.4.2 Evaluación de aspectos ambientales

Para una correcta evaluación de aspectos ambientales, se debe tener certeza de la importancia de los factores a evaluar. Factores como son el extremo calor del verano en comparación a la gran cantidad de lluvias invernales (en años normales), esto lleva a tomar medidas que quizás en Copiapó o Calama no serían relevantes tomar, debido a la inexistencia de lluvias.

Es por este motivo que es conveniente realizar una Matriz de Impacto Medio Ambiental¹⁹, ya que ésta, además de mostrar cuantitativamente los efectos que pueden tener los diferentes factores, entrega un interesante análisis de relevancia con las siguientes valoraciones:

- **Intensidad:** Mide el grado de destrucción e intervención que puede tener el factor, se cuantifica con números “1-2-4-8”.
- **Tipo:** Relación directamente Causa-Efecto, evalúa con “4” cuando es un factor primario y con “1” cuando se refiere a un factor secundario.
- **Momento:** Indica el momento o tiempo en que ocurre el factor, evaluando con “1” cuando el daño ocurre en el tiempo poco a poco, y con “4” si el efecto es instantáneo.
- **Persistencia:** Indica repetitividad del factor, ya que mientras sea este más repetitivo mayor será su valoración, se evalúa con números “1,2,4”
- **Reversibilidad:** si es a corto plazo se evalúa con “1”, mediano plazo “2” y largo plazo “4”.
- **Acumulación:** efecto que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera, se evalúa con números “1 y 4”.
- **Efecto:** Si el efecto es positivo se evalúa con “1” si es neutro se evalúa con “2” y si es un efecto negativo se evalúa con “4”.
- **Extensión:** Se refiere al área de influencia del factor, evaluado como “puntual (1)”, “parcial (2)” y “extenso (4)”
- **Recuperabilidad:** este ítem refleja el daño causado por la intervención, es por esto que si la intervención tiene una tasa alta de recuperación del terreno lo evaluamos con nota “1”, pero si el terreno se pierde completamente como por ejemplo un terreno que sea depósito de ácidos, lo evaluamos con nota “8”.

¹⁹ Variación de Matriz de Impacto Ambiental de Moore.

Sabiendo que el mínimo puntaje es 9 y el máximo puntaje es 44, se establece la siguiente tabla para una correcta medición de parámetros:

Tabla 8: Parámetros para estudio de impacto ambiental

PARÁMETRO	PUNTUACIÓN
Compatible	1<15
Moderado	16<27
Severo	27<38
Crítico	1> 38

Fuente: Elaboración propia

Llevando a la práctica esta matriz en razón a los principales factores, arroja los siguientes resultados:

Tabla 9: Matriz de Impacto Ambiental

Fase	Acciones	Intensidad	Tipo	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acumulación	Efecto	Extensión	Recuperabilidad	TOTAL	Parámetro Resultante
Construcción	Construcción de pavimentos y techumbres	4	1	4	1	2	1	1	2	1	17	Moderado
	Instalación de contenedores	1	1	4	2	1	1	2	1	1	14	Compatible
Operación	Funcionamiento Contenedores	2	1	1	2	1	1	2	1	1	12	Compatible
	Carga y Descarga de Contenedores	2	1	1	2	1	1	2	2	1	13	Compatible

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la matriz, se aprecia como los parámetros arrojados son compatibles en 3 de los casos y sólo en un caso se muestra estar Moderado, pero a pesar de esto este estudio demuestra el bajo impacto ambiental al cual estarían enfrentadas las sedes vecinales y como éste afectaría muy poco al normal desarrollo del día a día de los vecinos. Es importante mencionar que hay que tomar medidas para que estos valores no

cambien y provoquen problemas en la comunidad como por ejemplo, acumulación de RSDR a causa de la no recolección de éstos por parte de la empresa externa encargada de esta labor.

Tabla 10: Datos oficiales de recolección, empresa R-limpia

Tabla Recolección Actual R-limpia San Felipe		
Población, Villa, Calle o Parque	Tamaño	Frecuencia
Contenedor Población Hermanos Carrera	1m x 1,5m x 1m	5 a 7 días
Contenedor Villa El Totoral	1m x 2,5m x 2m	7 días
Recipiente Alameda O'Higgins	1m x 1,5m x 1m	5 o 6 días
Recipiente Talleres I. Municipalidad	1m x 1,5m x 1m	15 días
Contenedor Colegio Pirámide	1m x 2,5m x 2m	7 días
Recipiente Escuela Agrícola	1m x 1,5m x 1m	7 días
Recipiente Terminal Rodoviario	1m x 1,5m x 1m	7 días
Contenedores Casas (6)	0,6m x 0,8m x 1,5m	8 a 10 días
Bodega Falabella-Totus	1,5m x 3,5m x 3m	Domingos

Fuente: Elaboración propia

6.3.5 Elección de juntas de vecinos

Teniendo claridad en el resultado del diagnóstico de las juntas de vecinales, así como el diagnóstico socio-ambiental de éstas, es posible decidir sobre qué lugares contarían con las características idóneas para comenzar a implementar la propuesta.

Tomando en consideración lo anterior se decide que el punto de partida para la propuesta de implementación de un sistema de recolección selectiva de residuos sólidos domiciliarios reciclables sería en las siguientes poblaciones:

- Población Pedro Aguirre Cerda.
- Población Yungay.
- Villa La Santita.

6.4 Factibilidad operacional

La Factibilidad Operacional comprende la determinación de la probabilidad de que un proyecto funcione como se desea. Consiste en la creación de métodos y procedimientos que permitan que el personal involucrado en el sistema identifique su función y se comprometa con la misma de forma que prevalezca el objetivo global sobre los particulares.

6.4.1 Plan de educación

La carta Gantt del proyecto (**Ver Anexo 8**), contempla los seis meses como mínimo de ejecución de un proyecto mediante la postulación al FPA. Como es posible apreciar, se identifica una mayor cantidad de actividades durante los dos primeros meses, esto se debe principalmente a la importancia de las actividades de difusión, el constante trabajo en el fortalecimiento de los canales de comunicación y el posterior de inicio de los talleres.

6.4.1.1 Charlas y talleres

El plan de educación a la comunidad es parte fundamental de la propuesta y contempla talleres y charlas. Las charlas serán la primera instancia de difusión del proyecto, mediante éstas será posible generar el traspaso de la información a gran parte de la comuna, estas charlas serán dictadas en los establecimientos de los sectores seleccionados, los cuales no necesariamente cuentan con estudiantes provenientes de dichos sectores, por tanto esta actividad comenzará un mes antes del funcionamiento de la sedes como puntos verdes, tendrán una duración de 40 min y estarán sujetas a modificaciones de la agenda del establecimiento.

Los talleres serán realizados los días sábados en la tarde a los vecinos del sector, tendrán una duración de 2 horas y podrán participar un máximo de 25 vecinos. Para un correcto control de la actividad cada vecino deberá reservar su hora con anterioridad de manera presencial, telefónica u online.

6.4.1.2 Registro de participación

Para llevar un control del plan de educación, dentro de las actividades de difusión se contempla la entrega de invitaciones a los vecinos del sector para comenzar a reciclar y ser parte de la iniciativa. A través de estas invitaciones se hará entrega de una credencial que una vez que comience el proyecto, permitirá saber si el vecino ha participado de alguna charla educativa y cuáles son los talleres de interés en su familia. Cada credencial tiene un número en el extremo superior derecho registro que permitirá monitorear la participación y el funcionamiento del plan de educación.

Figura 24: Registro oficial de participación

Yo Reciclo Con Mi Vecino		Nº 00001
Familia		
Población, Villa o Condominio		
Dirección		
Participación en Charla	<input checked="" type="checkbox"/>	
Inscripción de Talleres		
Mueblería de Cartón	<input checked="" type="checkbox"/>	
Joyería en Lata		
Iluminación Plástica	<input checked="" type="checkbox"/>	
Reciclaje de Papel		



Fuente: Elaboración propia

6.4.2 Equipamiento de sedes vecinales y fortalecimiento de canales de comunicación

El equipamiento de las sedes vecinales adheridas al proyecto será una herramienta utilizada principalmente para el fortalecimiento de todos los canales de comunicación:

- Junta de vecinos – Municipalidad
- Junta de vecinos – Comunidad
- Junta de vecinos – Empresa de reciclaje

Cada sede será perfectamente equipada para tener acceso a un computador con conexión a internet, impresora y proyector, estos tres equipos son fundamentales para el manejo de las plataformas gratuitas utilizadas para mantener una comunicación constante con los distintos actores, además de ser unas herramientas importantísimas de difusión y para la realización de talleres y charlas.

Figura 25: Página Facebook oficial del proyecto



Fuente: Elaboración propia

6.4.3 Indicadores

Para medir de forma objetiva el desarrollo de las actividades necesarias para el logro exitoso del proyecto se establecen dos indicadores: un indicador de funcionalidad del plan de reciclaje y un indicador de funcionalidad del plan de educación a la comunidad. Las características y definiciones de cada uno de éstos se presentan a continuación.

Tabla 11: Indicador de funcionalidad del plan de reciclaje

IDENTIFICACIÓN INDICADOR	Indicador de funcionalidad del plan de reciclaje	
PROPÓSITO DE LA MEDICIÓN	Determinar el tonelaje de ingreso al vertedero con plan de reciclaje activo en la	
CRITERIO DE MEDICIÓN	Eficacia	
FÓRMULA ASOCIADA	Variables a considerar:	
	Registros de ingreso de tonelaje mensual al vertedero (Rm)	
	Registro de ingreso de tonelaje mensual promedio al vertedero (Rmp)	
	$((Rmp-Rm)/Rmp) * 100\%$	
MÉTRICA DEL INDICADOR	Porcentaje	
META	4% menos del tonelaje mensual promedio	
RANGOS DE MEDICIÓN	BIEN	>4%
	INSUFICIENTE	<4%
	MAL	<2%
PERIODICIDAD DE MEDICIÓN	Mensual	
FUENTE	Registros de tonelaje Gea en Dirección de Protección y Medio Ambiente	
COMENTARIOS	meta progresiva en el tiempo	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Indicador de funcionalidad del plan de educación

IDENTIFICACIÓN INDICADOR	Indicador de funcionalidad del plan de educación a la comunidad	
PROPÓSITO DE LA MEDICIÓN	Determinar asistencia mensual a talleres de capacitación en temáticas	
CRITERIO DE MEDICIÓN	Eficacia	
FÓRMULA ASOCIADA	Variables a considerar:	
	Capacidad de las instalaciones de cada sede para la realización de los talleres (Cp)	
	Registro de asistencia a los talleres (Ra)	
	$(Ra/Cp) * 100\%$	
MÉTRICA DEL INDICADOR	Porcentaje	
META	50% de asistencia contemplando la capacidad de las instalaciones de cada sede.	
RANGOS DE MEDICIÓN	BIEN	>40%
	INSUFICIENTE	<30%
	MAL	<20%
PERIODICIDAD DE MEDICIÓN	Mensual	
FUENTE	Registros de asistencia a talleres	
COMENTARIOS	meta progresiva en el tiempo	

Fuente: Elaboración propia

7 Evaluación económica

La evaluación económica de la propuesta, pretende corroborar la factibilidad de implementar el proyecto.

Es importante considerar los factores involucrados, como: Estudio de mercado, Estudio Técnico, Análisis Económico, Análisis Financiero y por último el Análisis Intangible, el cual está directamente relacionado con la imagen corporativa, opinión pública, etc.

Se establecen ingresos, egresos y tasa mínima atractiva de retorno. La tasa utilizada para la evaluación, será la tasa determinada por el gobierno para proyectos destinados a manejo de RSD con impacto social, esta tasa corresponde a un 7,1%. Es posible aplicar uno o más métodos de evaluación económica para analizar la rentabilidad de la inversión.

El periodo de evaluación del proyecto está fijado en 4 años, trimestral, con lo que el flujo reflejará resultados por 16 periodos.

7.1 Indicadores económicos

Serán utilizados los indicadores de rentabilidad:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Periodo de Recuperación (Pay-Back)

Estos indicadores consideran: flujos, tiempo, magnitud y valor del dinero en el tiempo, además de ser utilizados tanto para la evaluación privada como para la evaluación social de proyectos de inversión, lo cual es relevante para el proyecto, producto de que esta iniciativa presenta un fuerte carácter social.

7.2 Capital de inversión

El Capital de inversión contempla todos los costos anteriores a la puesta en marcha del proyecto (**Ver Anexo 9**).

Tabla 13: Total capital de inversión

BALANCE TOTAL	
BALANCE DE PERSONAL	804.000
BALANCE DE MATERIALES	1.786.988
BALANCE DE MAQUINARIA	1.316.904
BALANCE DE SUMINISTRO	46.990
SUB TOTAL	3.954.882
PUESTA EN MARCHA TALLERES E IMPREVISTOS	400.000
TOTAL	4.354.882

Fuente: Elaboración propia

7.3 Balances

El Balance de Personal consta de los costos de mano de obra en la construcción de los puntos verdes de las Sedes Vecinales.

El Balance de Materiales contabiliza todo lo referente a insumos utilizados para la campaña de difusión de la iniciativa, además de todos los materiales utilizados para la construcción de los puntos verdes en las sedes vecinales.

El Balance de Maquinarias corresponde a los costos de equipos utilizados para la alfabetización, como: impresoras, telones de proyección, etc.

El ítem “puesta en marcha talleres e imprevistos”, contempla situaciones inesperadas, en las cuales se requiera fondos. Se ha determinado un valor cercano al 10% del total del costo de Inversión del proyecto.

7.4 Egresos

En el ítem correspondiente a Egresos se contabilizan los siguientes costos:

- La remuneración de cada tallerista, contempla \$15.000 por taller, estos talleres se realizarán cuatro veces al mes, y cada punto verde contará con un talleristas, por tanto para el inicio del proyecto se contará con tres talleristas para la concreción de los objetivos.
- La remuneración del motivador, corresponde a \$24.000 por charla dictada, se realizarán 6 sesiones al mes, entre los colegios y sedes vecinales con el fin de fomentar y controlar el desarrollo de las actividades implementadas.
- Los costos administrativos, involucran al departamento de sedes comunitarias de la Ilustre Municipalidad de San Felipe.
- Materiales para talleres y difusión, estos costos se realizarán 1 vez al año y corresponden a la adquisición de insumos y material didáctico para continuar fomentando la labor de alfabetización de la comunidad.
- Por último se mencionan los costos de depreciación de las maquinarias.

7.5 Ingresos

Son considerados para la determinación de los ingresos la ocurrencia de 3 escenarios, por lo cual se ha establecido una evaluación para un Escenario Pesimista, un Escenario Real y un Escenario Optimista.

Para el escenario pesimista (**Ver Anexo 10**) se consideran los ingresos correspondientes sólo al 7% del total de los RSDR, aumentando a un 8 % al comenzar el año cuando la campaña publicitaria del proyecto es reforzada.

El escenario real (**Ver Anexo 11**), consta de ingresos comenzando en 10% del total de RSDR, superándose un 2% cada trimestre por 4 los próximos 4 años, logrando así llegar a un 40% del total de RSDR que las personas del grupo objetivo en cuestión desechan a diario.

Por último el escenario optimista (**Ver Anexo 12**), contabiliza ingresos por el 15% del total de los RSDR al primer trimestre y luego con aumentos de 3% trimestral llegando a 4 años a un 60% del total de los RSDR.

7.6 Resultados

Utilizando una tasa social de cálculo de 7,1%²⁰, es posible obtener los resultados de los parámetros TIR y VAN; ambos positivos para los 3 casos, con lo cual se puede ratificar el éxito en la realización del proyecto.

Considerando el escenario real, los resultados obtenidos con los siguientes:

Tabla 14: Resultados TIR - VAN en escenario real

TIR	43%
VAN	30.722.922

Fuente: Elaboración propia

Mediante la utilización del indicador Pay-Back y considerando los tres escenarios evaluados, se presenta el siguientes cuadro resumen con los resultados:

²⁰ Tasa utilizada por el gobierno para la contabilización de proyectos de RSD.

Tabla 15: Pay-Back según escenario

Flujo Real		Flujo Pesimista		Flujo Optimista	
Periodo	Resultado	Periodo	Resultado	Periodo	Resultado
Trimestre 0	-3.983.892	Trimestre 0	-3.983.892	Trimestre 0	-3.983.892
Trimestre 1	-3.174.962	Trimestre 1	-3.601.635	Trimestre 1	-2.108.280
Trimestre 2	-1.939.359	Trimestre 2	-3.219.377	Trimestre 2	407.342
Trimestre 3	-277.083	Trimestre 3	-2.837.120	Trimestre 3	3.562.973
Trimestre 4	1.800.230	Trimestre 4	-2.466.499	Trimestre 4	7.346.978
Trimestre 5	3.621.275	Trimestre 5	-2.778.819	Trimestre 5	11.088.051
Trimestre 6	6.563.570	Trimestre 6	-2.396.561	Trimestre 6	16.163.710
Trimestre 7	9.932.537	Trimestre 7	-2.014.304	Trimestre 7	21.879.379
Trimestre 8	13.716.542	Trimestre 8	-1.643.683	Trimestre 8	28.223.420
Trimestre 9	17.244.278	Trimestre 9	-1.956.002	Trimestre 9	34.524.531
Trimestre 10	21.893.265	Trimestre 10	-1.573.745	Trimestre 10	42.160.227
Trimestre 11	26.968.924	Trimestre 11	-1.191.488	Trimestre 11	50.435.933
Trimestre 12	32.459.620	Trimestre 12	-820.867	Trimestre 12	59.340.012
Trimestre 13	37.694.048	Trimestre 13	-1.133.186	Trimestre 13	68.201.160
Trimestre 14	44.049.726	Trimestre 14	-750.929	Trimestre 14	78.396.894
Trimestre 15	50.832.077	Trimestre 15	-368.672	Trimestre 15	89.232.638
Trimestre 16	58.029.464	Trimestre 16	1.949	Trimestre 16	100.696.754

Fuente: Elaboración propia

La tabla indica que para el escenario pesimista, la inversión es recuperada al trimestre N°16, es decir, al cuarto año de desarrollo del proyecto. En el caso del escenario real, la inversión es recuperada al trimestre N° 4, es decir, al primer año de proyecto. En el caso del escenario optimista, se recupera el total de la inversión el trimestre N°2, es decir, a los seis meses de haber iniciado el proyecto.

Se asume recuperabilidad total de la inversión en los 3 escenarios, la variación radica en el tiempo en que ocurre esta recuperación.

8 Evaluación financiera

La propuesta de implementación de un sistema de recolección selectivo de RSDR en la ciudad de San Felipe, pretende ser financiada a través del Fondo de Protección Ambiental.

8.1 Fondo de Protección Ambiental

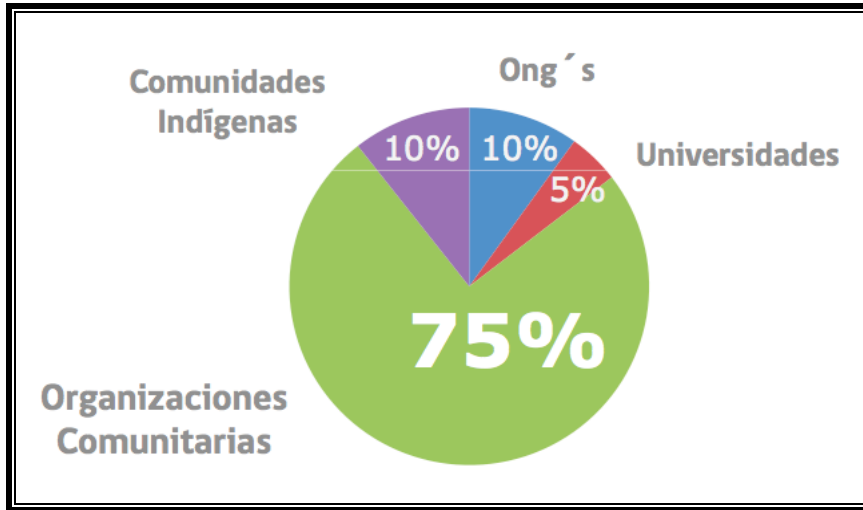
El FPA es el primer fondo concursable con que cuenta el Estado de Chile para apoyar iniciativas ambientales. Fue creado por la Ley 19.300 y es administrado por el Ministerio del Medio Ambiente. Su propósito es financiar total o parcialmente, proyectos o actividades orientadas a la protección o reparación del medio ambiente, el desarrollo sustentable, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.

Pueden postular a este fondo organizaciones e instituciones chilenas sin fines de lucro como lo son las juntas de vecinos por lo que se transforma en el financiamiento idóneo para este proyecto.

Es importante destacar que se han adjudicado más de 2000 organizaciones en la ejecución de proyectos FPA²¹, siendo las organizaciones comunitarias las que abarcan el mayor porcentaje de proyectos.

²¹ Ministerio de Medio Ambiente.

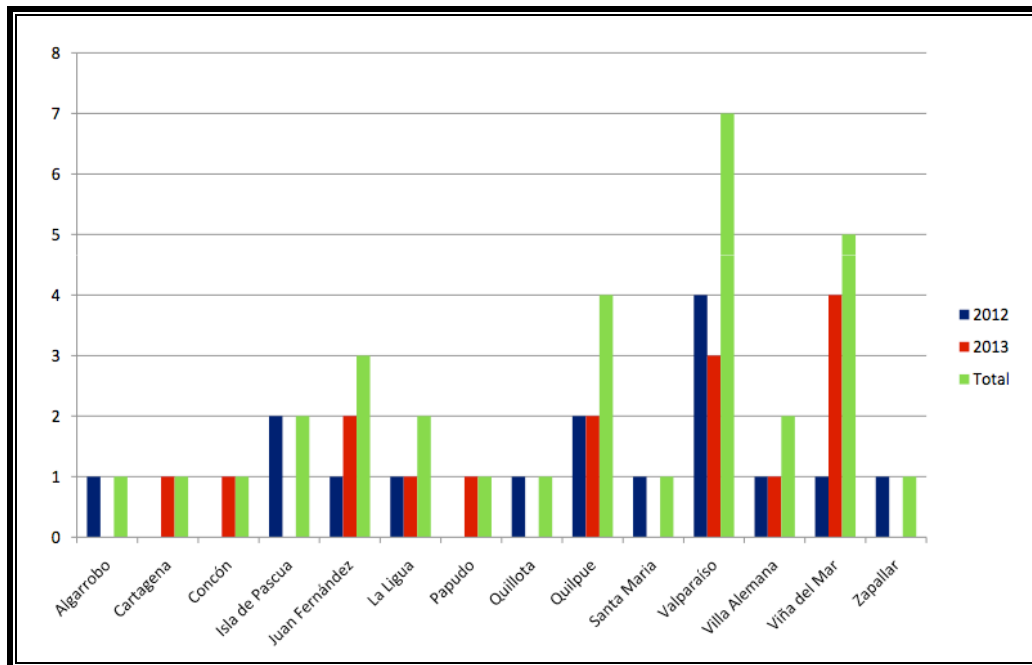
Gráfico 5: Participación de las organizaciones comunitarias en la postulación de proyectos al FPA



Fuente: Capacitación FPA

A pesar de que existe participación de la provincia de San Felipe, en la comuna de San Felipe hasta el año 2013, no se habían registrado postulaciones al FPA, precisamente por falta de concientización e información con respecto a los temas medioambientales por parte de la comunidad.

Gráfico 6: Proyectos ejecutados por las comunas de la quinta región 2012- 2013



Fuente: Capacitación FPA

Durante los últimos meses del año 2013; mientras se realizaban los trabajos por parte del Municipio de San Felipe para la obtención de la Certificación Ambiental Municipal, se realizaron 5 postulaciones al FPA, donde varias de estas postulaciones recibieron asesoría por parte de los encargados del SCAM San Felipe para la obtención de los fondos concursables. Algunos de los proyectos presentados fueron:

- 5-G-017-2014 Implementación de Puntos Verdes para la Comunidad Vecinal y Universitaria de la Troya, Denominado UVerde la Troya.
- 5-G-047-2014 Educación Ambiental (Jardín Infantil Sol Naciente).
- 5-R-056-2014 Educación Ambiental (Jardín Infantil Sol Naciente).
- 5-R-057_2014 Educación Ambiental en el Jardín Infantil Rincón de los Angelitos.
- 5-G-023-2014 Primer Punto Limpio Villa las Gardenias San Felipe.

Sólo tres proyectos lograron la obtención de los fondos entregados a través del FPA 2014.

Figura 26: Premiación FPA, Liceo de Niñas Corina Urbina



Fuente: Elaboración propia

El trabajo de estas instituciones con el municipio reafirma la importancia de la interacción entre los distintos actores, producto de que tanto el Municipio obtuvo su certificación en Fase básica como varias de las postulaciones tuvieron éxito durante el presente año.

Anteriormente la certificación del municipio hacía posible la obtención de puntaje adicional para la postulación, pero a la vez el aumento de postulaciones en San Felipe durante fines del 2013 al FPA vuelve el ambiente más competitivo producto de que este es un fondo concursable.

Dentro de las opciones de postulación que ofrece el FPA en las cuales podría ser presentada la propuesta, se encuentran:

Figura 27: Concursos FPA



Fuente: Capacitación FPA

8.1.2 Concurso de Gestión Ambiental Local

Dentro de este concurso la línea temática a seguir es el cambio climático y descontaminación ambiental. Pueden postular las juntas de vecinos y los montos de financiamiento por proyecto son de \$4.000.000 a \$5.000.000, con un tiempo de ejecución de 6 a 11 meses. Los requisitos de admisibilidad para este tipo de proyectos son:

- a) RUT de la organización, se acepta RUT provisorio con fecha vigente.
- b) Documento que acredite la Personalidad Jurídica de la Organización, emitida no más allá de seis meses antes de su presentación al presente concurso.

c) Si corresponde, documentación pertinente que autorice la intervención señalada en el proyecto. Cuando el terreno sea de terceros de carácter privado, deberá ser firmada ante Notario Público. Si el terreno es de la organización que postula, bastará que la autorización venga firmada por el representante legal de la organización.

d) Presentar Certificado de Residencia del Coordinador del Proyecto emitido por la JJVV o Declaración Jurada ante Notario o ante el oficial del Registro Civil en aquellas comunas donde no tenga su asiento un Notario.

8.1.3 Concurso de Promoción de Redes Ambientales

Dentro de ese concurso las líneas temáticas a seguir fortalecerán inmensamente el proyecto y son:

- Creación, mantención y fortalecimiento de Redes Ambientales virtuales y/o físicas.
- Intercambio de experiencias para la acción ambiental y transferencias tecnológicas.
- Actividades para difundir y promover redes ambientales.

Pueden postular las juntas de vecinos y los montos de financiamiento por proyecto son de \$2.000.000 a \$3.000.000, el tiempo de ejecución es de 6 a 11 meses. Los requisitos de admisibilidad para este tipo de proyectos son:

a) RUT de la organización, se acepta RUT provisorio con fecha vigente.

b) Documento que acredite la Personalidad Jurídica de la Organización emitido no más allá de seis meses antes de su presentación al presente concurso.

c) Presentar Certificado de Residencia del Coordinador del Proyecto emitido por la JJVV o Declaración Jurada ante Notario o ante el oficial del Registro Civil en aquellas comunas donde no tenga su asiento un Notario.

Como lo establece el FPA los proyectos postulados a través de este fondo necesariamente deben estar acompañados de un aporte público o privado, en este caso

como lo muestra la evaluación económica, la mayor parte del proyecto puede financiada por los montos entregados por el FPA, sin embargo, como se aprecia en el flujo, se contará con el aporte entregado por el Ministerio del Medio Ambiente a través del Sistema de Certificación Ambiental Municipal, para las líneas estratégicas asumidas en Fase 2.²²

²² Material extraído en capacitación FPA. (12 de Junio de 2013, Salón de Honor de la Ilustre Municipalidad de San Felipe)

9 Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo a lo investigado en esta memoria es indiscutible la oportunidad de negocio existente, sin embargo se reafirma el eje fundamental y preponderante que es la comunidad, ya que su participación en la iniciativa es clave para el éxito o fracaso de ésta. Es así, como la realización del ambicioso “Plan de Alfabetización de Reciclaje a la Comunidad”, abre las puertas a un mercado cautivo y totalmente dominado por las empresas; actualmente contratadas por el municipio de la comuna, para cumplir con sus obligaciones legales de recolección, transporte y disposición final de los RSD.

Es difícil interceder y generar cambios en las conductas de los ciudadanos en una materia tan poco explorada y explotada como lo es la educación ambiental, pero contar con antecedentes de proyectos, prácticas e iniciativas realizadas con anterioridad con respecto a las temáticas ambientales; específicamente en el tema de reciclaje, entregan a este proyecto la orientación necesaria para potenciar las líneas estratégicas de deben ser potenciadas entre las cuales se destaca la educación.

Como en todo proyecto el aspecto económico es importante, razón por la cual, tras evaluar los costos de inicio y puesta en marcha del proyecto, establecer una proyección de ingresos por concepto de venta de los RSDR, verificar los egresos y finalmente establecer tres escenarios de estudio, los indicadores económicos utilizados (VAN - TIR - Pay-Back) determinaron la factibilidad de implementación del Proyecto.

El compromiso por parte de la I. Municipalidad de San Felipe deja de ser sólo una propuesta de campaña electoral por parte del actual Alcalde Sr. Patricio Freire Canto, ya que claramente la intención de esta entidad es apoyar el desarrollo ambiental de la comuna, con lo cual se asegura el apoyo y experiencia que puede brindar al desarrollo de la iniciativa. Y por otro lado, se tiene certeza del apoyo que se recibirá por parte de la comunidad, ya que las encuestas nos reflejan que los vecinos en un 87% estarían dispuestos a integrar iniciativas de reciclaje, además que un 52% colaboraría activamente y un 35% regularmente en toda iniciativa de reciclaje para la comuna, confirmando positivamente las esperanzas de éxito de la iniciativa.

Por otra parte, los beneficios desde el punto de vista social y medio ambiental son importantes, progresivos e incalculables. Cada residuo que es llevado a un punto verde es un residuo menos que llega al vertedero de la ciudad y un sanfelipeño más con conciencia ambiental...

Por último, tomar en consideración la siguiente frase: *“Primero fue necesario civilizar al hombre en su relación con el hombre. Ahora es necesario civilizar al hombre en su relación con la naturaleza y los animales.”* – (Victor Hugo).

Anexos

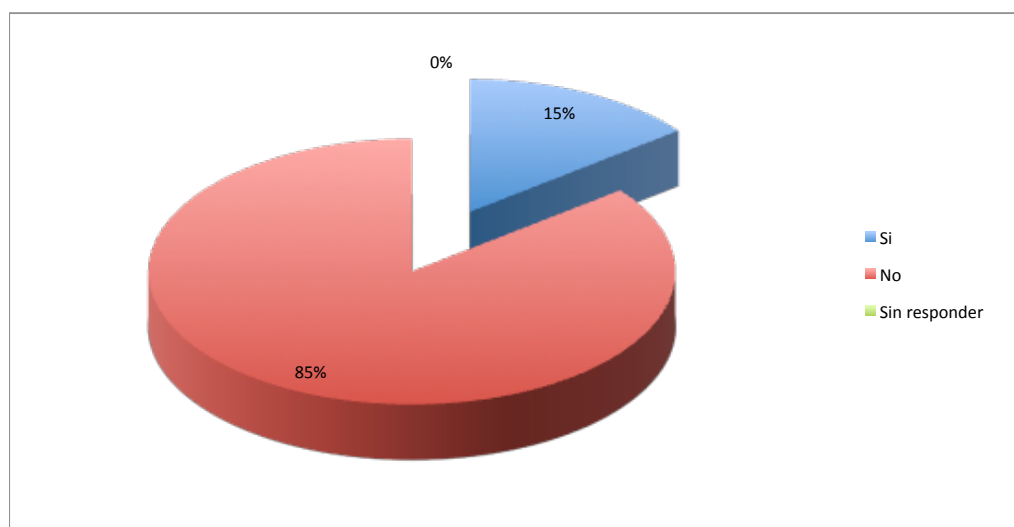
Anexo 1: Tabla y plano general del servicio de recolección de residuos jornada diurna y nocturna área urbana

TABLA DE FRECUENCIAS DE RECOLECCIÓN DE RSD		
SECTOR	POBLACIÓN - VILLA - CONDOMINIO	DÍAS DE RECOLECCIÓN
A	El Totoral, San Felipe, Aconcagua, Parrasía, El Esfuerzo, Los Graneros, Benito Larranaga, Hipólito Vergara.	Martes, Jueves, Sábado
B	El Esplendor, La Doñita, Las Acacias, Sargento Aldea, Encón, Los Álamos, Arturo Prat, Aguas Claras, San Francisco, La Capital.	Lunes, Miércoles, Viernes
C	El Canelo, Santa Teresa, El Ensueño, Luis Guajardo, José Manso de Velasco, Hermanos Carrera, Orolonco, Abelardo Pizarro, Mediterráneo, Santa Elisa, Patria Nueva, San Felipe El Real, Las Palmeras, El Mirador Venecia, La Escuadra, Parque Alameda, República de Argelia, Hacienda de Quilpué.	Martes, Jueves, Sábado
D	Bernardo Cruz, Juan Martínez de Rosas, Cordillera, San Camilo, Portal Aconcagua, El Mirador III, Pascuala Naváscuez, Villa Nueva, Miraflores, Altos Miraflores, Las Gardenias, El Descanzo, Nalcahue, Paihuen, Copahue, Conguillio.	Martes, Jueves, Sábado
E	Almendral Unido, Prados el Almendral, Padre Huertado, El Porvenir.	Martes, Viernes
F	Loteo Villa Nueva, Camino Tocornal	Lunes, Jueves
G	El Señorial, La Estancia, El Carmen, El Castaño, Portal del Inca.	Lunes Miércoles, Viernes
H	Yungay, La Santita, Pedro Aguirre Cerda, Aconcagua, La Colonia, Florencia, Siglo XXI	Martes, Jueves, Sábado
I	Damero Central (Casco Histórico, 4 Alamedas)	Lunes, Jueves
J	Sol Naciente, 250, Viviendas Progresivas, 5 de Abril, Dardignac, Duncan Fox, Julian Gumiel, La Nacional, Sol del Inca, Santa Rosa, Dpartamental, Chorrillos, Eusebio Lillo, Manuel Rodríguez.	Lunes, Miércoles, Viernes

Anexo 2: Encuesta realizada a los habitantes de la comuna

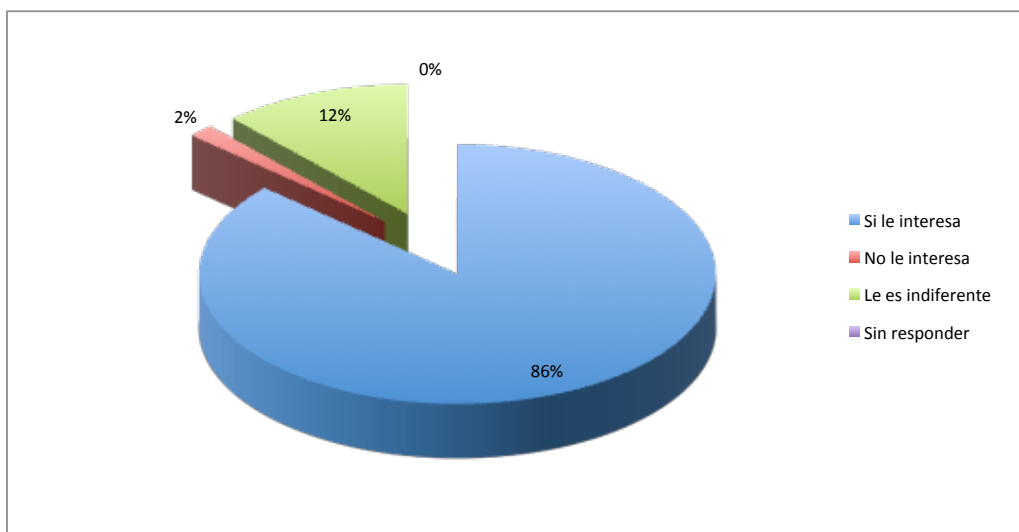
1.- Conoce alguna iniciativa de reciclaje que se haya realizado o que actualmente se esté realizando en la comuna de San Felipe.

PREGUNTA 1		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Si	27	15%
B	No	159	85%
S/R	Sin responder	0	0%



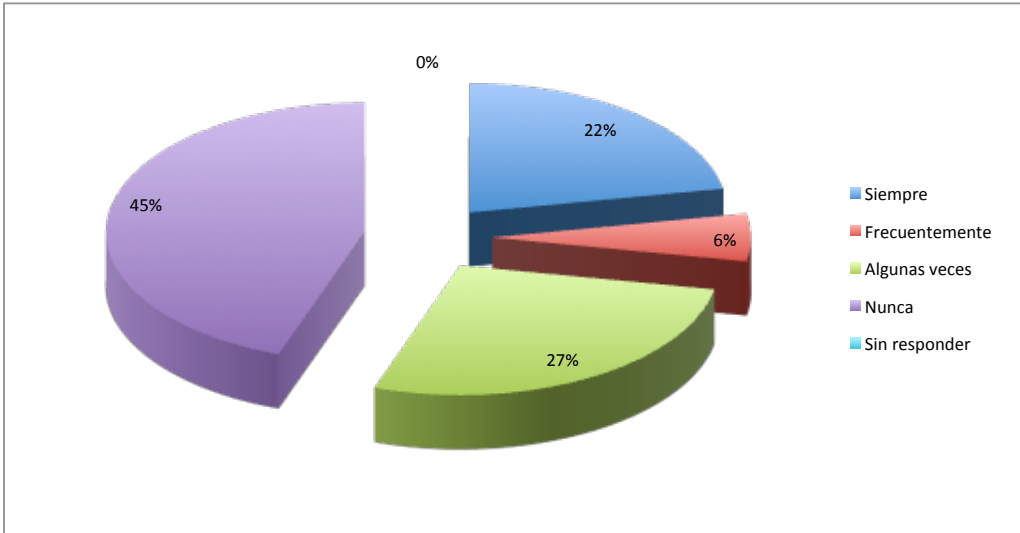
2.- Le gustaría que se integraran iniciativas de reciclaje en la comuna.

PREGUNTA 2		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Si le interesa	161	87%
B	No le interesa	3	2%
C	Le es indiferente	22	12%
S/R	Sin responder	0	0%



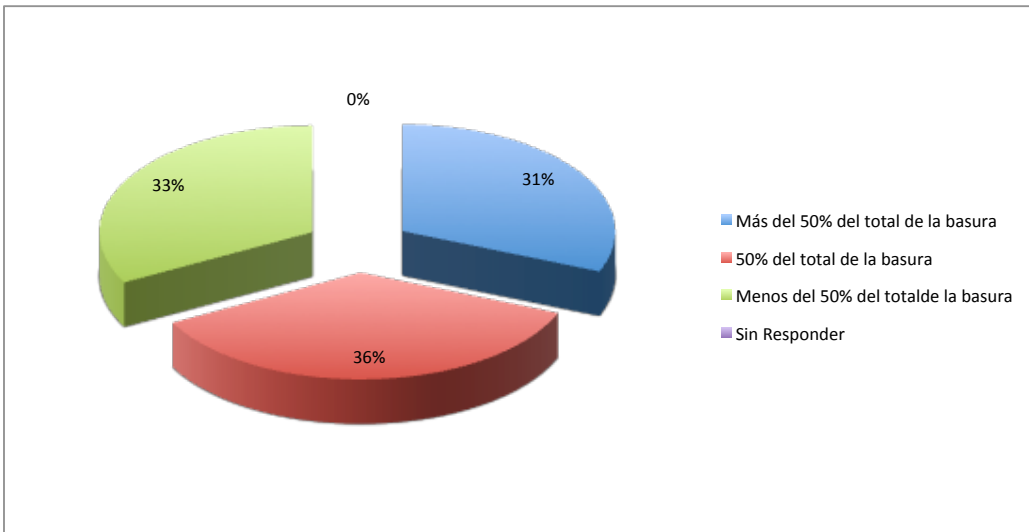
3.- Actualmente realiza alguna iniciativa de reciclaje en su hogar.

PREGUNTA 3		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Siempre	41	22%
B	Frecuentemente	11	6%
C	Algunas veces	51	27%
D	Nunca	83	45%
S/R	Sin responder	0	0%



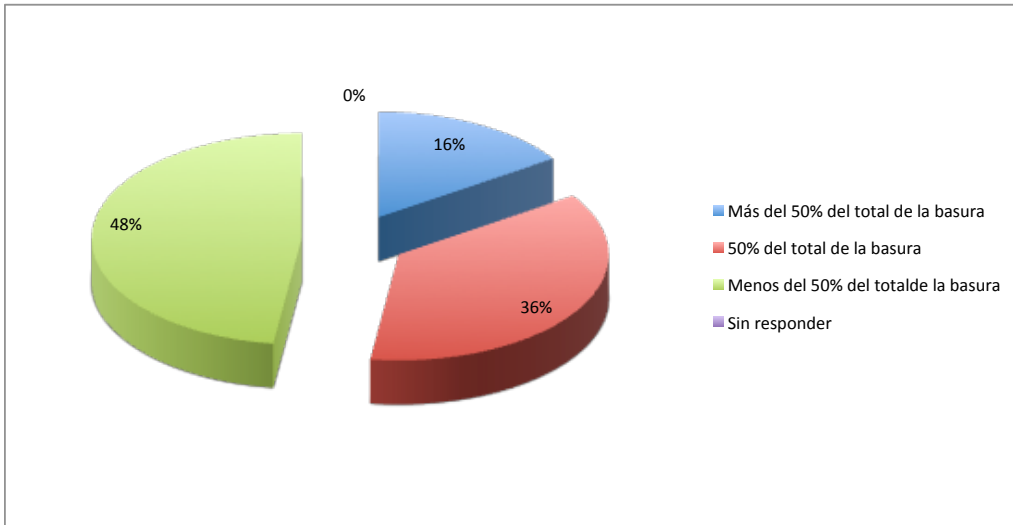
4.- Qué porcentaje de residuos orgánicos (frutas, verduras, etc) son aproximadamente desechados a diario en su Hogar.

PREGUNTA 4		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Más del 50% del total de la basura	58	31%
B	50% del total de la basura	67	36%
C	Menos del 50% del totalde la basura	61	33%
S/R	Sin Responder	0	0%



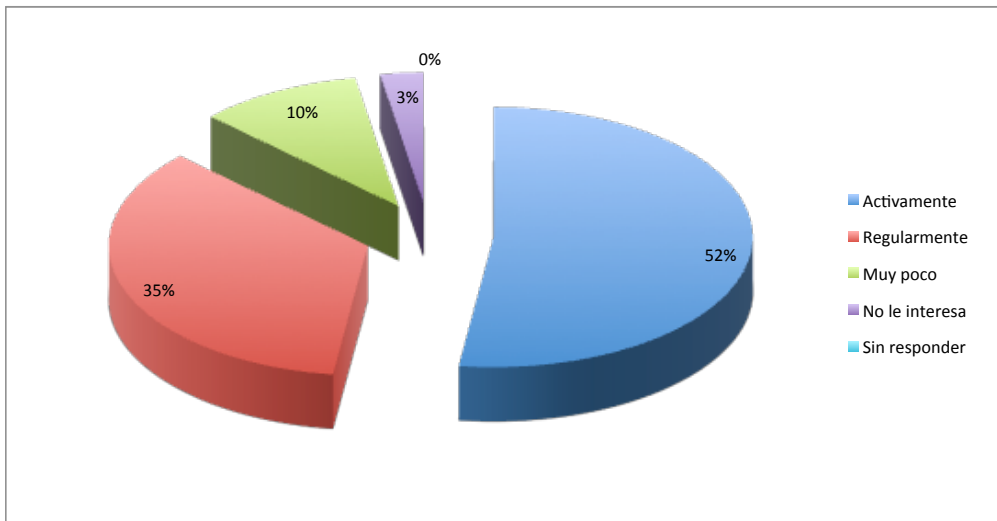
5.- Qué porcentaje de residuos inorgánicos (plásticos, papeles, etc) son aproximadamente desechados a diario en su Hogar.

PREGUNTA 5		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Más del 50% del total de la basura	29	16%
B	50% del total de la basura	68	37%
C	Menos del 50% del totalde la basura	89	48%
S/R	Sin responder	0	0%



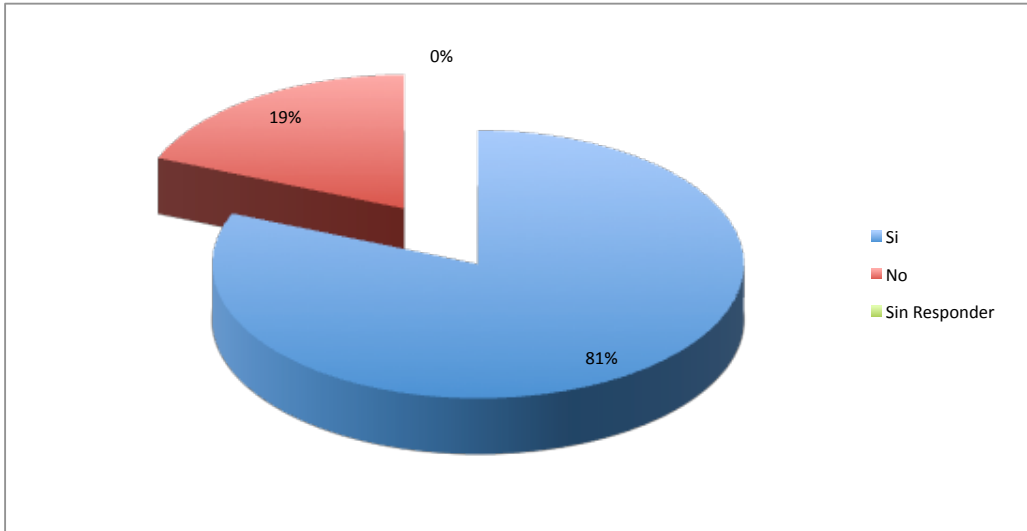
6.- Estaría dispuesto a colaborar en iniciativas de reciclaje en la comuna.

PREGUNTA 6		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Activamente	97	52%
B	Regularmente	65	35%
C	Muy poco	19	10%
D	No le interesa	5	3%
S/R	Sin responder	0	0%



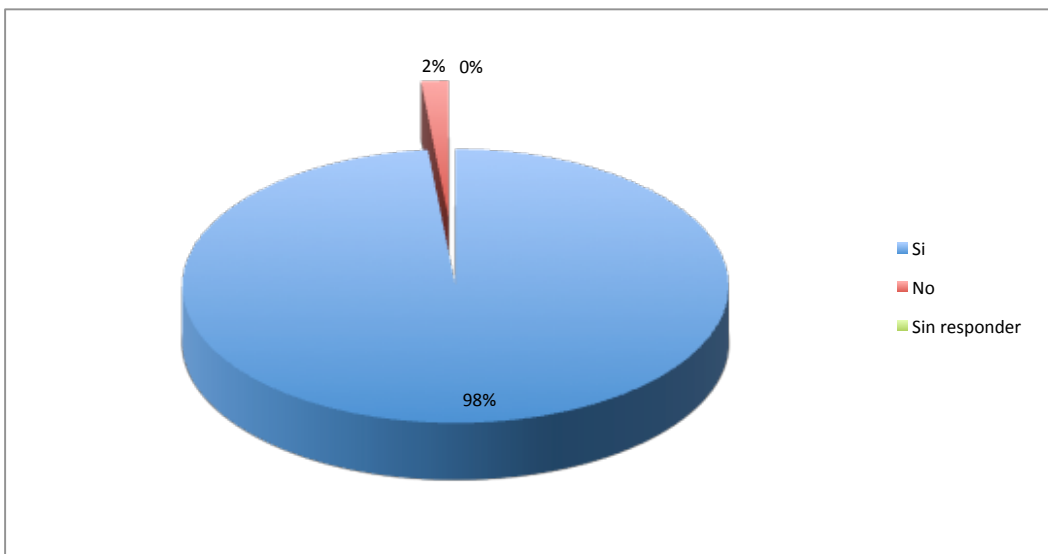
7.- Estaría de acuerdo con que el municipio instalara contenedores de 240 lts. Y 770 lts. en algunas esquinas de la ciudad para la basura.

PREGUNTA 7		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Si	151	81%
B	No	35	19%
S/R	Sin Responder	0	0%



8.- Estaría de acuerdo con que se instalen contenedores en la comuna como puntos limpios para recolectar residuos reciclables como: plásticos, papel, latas, vidrios.

PREGUNTA 8		FRECUENCIA	PORCENTAJE
A	Si	183	98%
B	No	3	2%
S/R	Sin responder	0	0%



Anexo 3: Registro de retiro de cajas

TOTAL DESTINO MES DE MAYO
223

TOTAL DE VIAJES REALIZADOS
143

TOTAL DE SUBVIAJES REALIZADOS
80

Nº	RECORRIDO	FRECUENCIA
1	Avenida Chacabuco	9
2	Avenida Encón	2
3	Avenida Maipú	2
4	Avenida Manso de Velasco	1
5	Avenida O'Higgins	5
6	Cárcel	5
7	Cementerio	24
8	CESFAM	23
9	Chorrillos	1
10	Cifones	19
11	Colegio los Villares	1
12	Diego de Almagro	5
13	El Señorial	4
14	Hermanos Carrera	2
15	Incendio Chacabuco	3
16	Las Acacias	4
17	Los Castaños	2
18	Manuel de Lima	1
19	Miraflores	5
20	Población San Felipe	4
21	Punto Limpio Bueras	67
22	Sargento Aldea	1
23	Terminal de Buses	24
24	Tocornal	2
25	Villa Departamental	1
26	Villa Esplendor	2
27	Villa La Capital	3
28	Avenida Los Paltos	1
	TOTAL	223

Anexo 4: Matriz Evaluación de Factores Internos

FACTORES INTERNOS CLAVES		VALOR	CLASIFICACIÓN	VALOR PONDERADO
FORTALEZAS				
1	Certificación ambiental del municipio en fase 1	0,1	4	0,40
2	Gratuidad de redes sociales.	0,09	4	0,36
3	Existencia de una unidad ambiental en el municipio	0,08	4	0,32
4	Instalaciones vecinales adecuadas.	0,1	4	0,40
5	Existencia de un fondo concursable para llevar a cabo proyectos ambientales.	0,11	4	0,44
6	Empresa de reciclaje constituida y activa	0,1	4	0,40
DEBILIDADES				
1	Resistencia al Cambio	0,09	2	0,18
2	Escasez de ordenanzas ambientales	0,1	1	0,10
3	Carencia de educación ambiental en la población	0,15	1	0,15
4	Confuso organigrama de la unidad ambiental del municipio	0,08	2	0,16
TOTAL		1	-	2,91

DEBILIDAD IMPORTANTE	1
DEBILIDAD MENOR	2
FORTALEZA MENOR	3
FORTALEZA IMPORTANTE	4

Anexo 5: Matriz Evaluación de Factores Externos

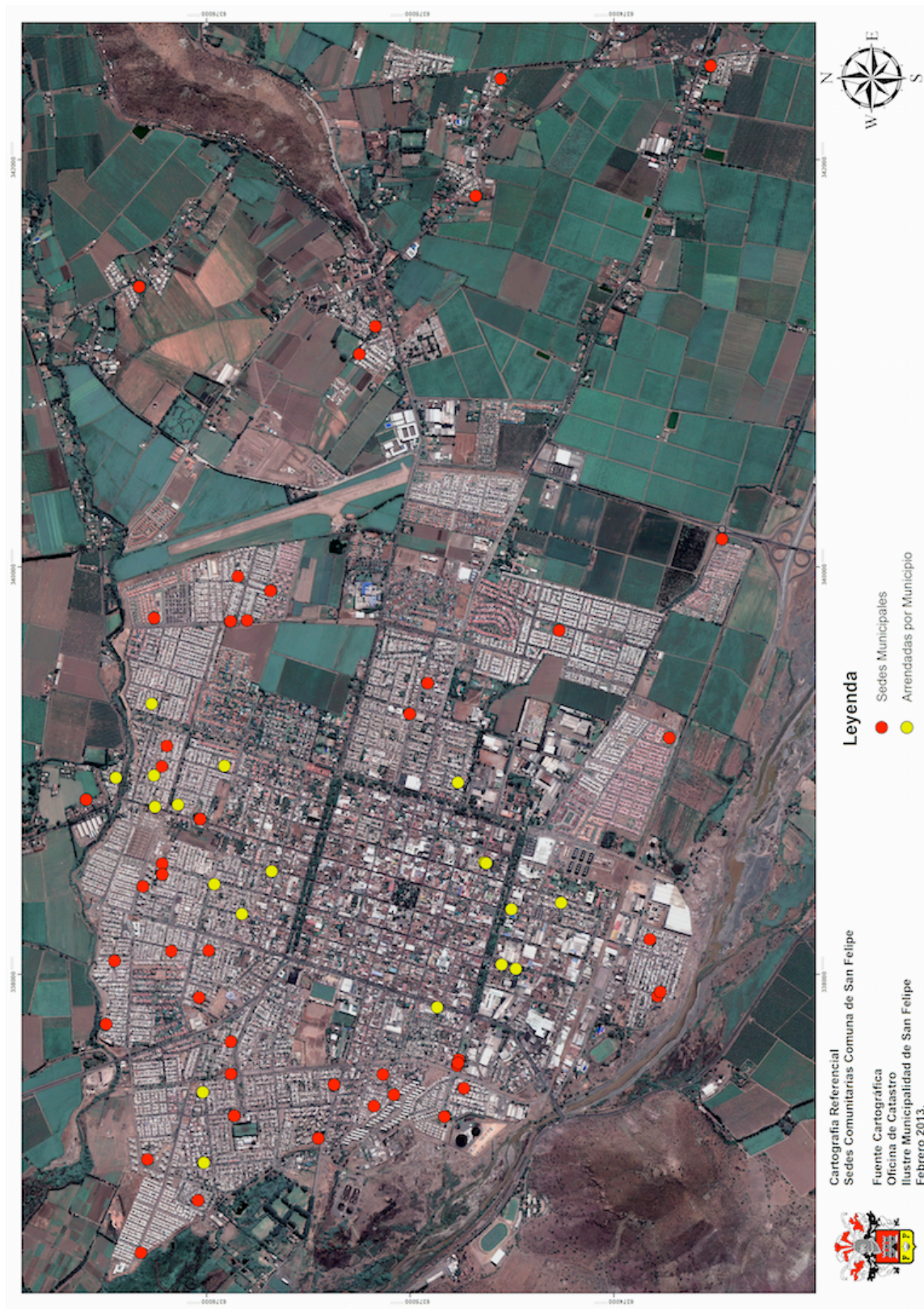
FACTORES EXTERNOS CLAVES		VALOR	CLASIFICACIÓN	VALOR PONDERADO
OPORTUNIDADES				
1	El incremento de la población y la satisfacción de su política de consumo, determinan un patrón que incrementarán los volúmenes de residuos urbanos, proliferando la creación de puntos conflictivos en la ciudad, ya sea por la inadecuada cobertura de los servicios prestados por el municipio, como por la falta de gestión en la totalidad de los residuos.	0,1	3	0,3
2	Actual propuesta de gobierno del alcalde de la ciudad de San Felipe.	0,1	3	0,3
3	Aumento del costo de recolección de residuos domiciliarios por parte de la Municipalidad de San Felipe, (Empresa externa que contrata el municipio), debido a futura construcción de planta de tratamiento de residuos.	0,1	3	0,3
4	Nuevos proyectos de inversión que generan aumento de la población y mayor cantidad de visitantes, elevando la cantidad de residuos en la zona.	0,1	3	0,3
5	Mejoramiento de la imagen pública	0,09	3	0,27
6	Los volúmenes de basura y su gestión es actualmente uno de los problemas ambientales a nivel mundial.	0,1	3	0,3
7	Entusiasmo de la comunidad frente a la idea de participar en proyectos ambientales relacionados con el reciclaje.	0,1	3	0,3
AMENAZAS				
1	La falta de educación de la población respecto a los residuos y sus tratamientos.	0,13	4	0,52
2	Estacionalidad	0,08	3	0,24
3	Los fallidos sistemas de recolección selectiva implantados por los alrededores no han tenido éxito con respecto a los costos por lo que eso crea desconfianza en la comuna y resistencia al cambio.	0,1	3	0,3
TOTAL		1,00	-	3,13

LA RESPUESTA ES SUPERIOR	4
LA RESPUESTA ES MAYOR AL PROMEDIO	3
LA RESPUESTA ES EL PROMEDIO	2
LA RESPUESTA ES DEFICIENTE	1

Anexo 6: Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

		FODA	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
FODA	F1	Certificación ambiental del municipio en fase 1	D1 Resistencia al Cambio
	F2	Gratuidad de redes sociales.	D2 Escasez de ordenanzas ambientales
	F3	Existencia de una unidad ambiental en el municipio	D3 Carencia de educación ambiental en la población
	F4	Instalaciones vecinales adecuadas.	D4 Confuso organigrama de la unidad ambiental del municipio
	F5	Existencia de un fondo concursable para llevar a cabo proyectos ambientales.	
	F6	Empresa de reciclaje constituida y activa	
OPORTUNIDADES		ESTRATEGIA FO	ESTRATEGIA DO
O1	El incremento de la población y la satisfacción de su política de consumo, determinan un patrón que incrementarán los volúmenes de residuos urbanos, proliferando la creación de puntos conflictivos en la ciudad, ya sea por la inadecuada cobertura de los servicios prestados por el municipio, como por la falta de gestión en la totalidad de los residuos.	Crear un sistema de recolección selectiva de RSD en la comuna (F1, F5, F6, O1, O2, O4, O6, O7) Fortalecimiento de los canales de comunicación entre actores públicos y privados con respecto a las temáticas ambientales. (F1, F2, F6, O7)	Realización de talleres que permitan educar, concientizar y motivar a los vecinos, para la realización de sus propios emprendimientos enfocados en las temáticas ambientales. (D1, D3, O7)
O2	Actual propuesta de gobierno del alcalde de la ciudad de San Felipe.		
O3	Aumento del costo de recolección de residuos domiciliarios por parte de la Municipalidad de San Felipe, (Empresa externa que contrata el municipio), debido a futura construcción de planta de tratamiento de residuos.		
O4	Nuevos proyectos de inversión que generan aumento de la población y mayor cantidad de visitantes, elevando la cantidad de residuos en la zona.		
O5	Mejoramiento de la imagen pública		
O6	Los volúmenes de basura y su gestión es actualmente unos de los problemas ambientales a nivel mundial.		
O7	ambientales relacionados con el reciclaje.		
AMENAZAS		ESTRATEGIA FA	ESTRATEGIA DA
A1	La falta de educación de la población respecto a los residuos y sus tratamientos.	Aprovechar las instalaciones vecinales de la comuna para la realización de educación ambiental a los vecinos. (F4, A1)	Fuerte plan de difusión de la propuesta con anterioridad a la implantación de ésta. (D1, D3, A1, A3)
A2	Estacionalidad		
A3	Los fallidos sistemas de recolección selectiva implantados por los alrededores no han tenido éxito con respecto a los costos por lo que eso crea desconfianza en la comuna y resistencia al cambio.		

Anexo 7: Distribución sedes comunitarias comuna de San Felipe.



Anexo 8: Carta Gantt actividades

Nº	ACTIVIDADES	CARACTERIZACIÓN DE ACTIVIDADES
1	Actividades de Difusión Charlas Educativas en Establecimientos	Actividad intermitente correspondiente a seis sesiones mensuales distribuidas en dos meses, sometidas a modificaciones por disponibilidad de los establecimientos.
2	Instalaciones de Puntos Verdes en Sedes Vecinales	Actividad continua durante el tiempo señalado.
3	Equipamiento Sedes Vecinales	Actividad continua durante el tiempo señalado.
4	Fortalecimiento de Canales de Comunicación entre los distintos actores	Actividad continua durante el tiempo señalado.
5	Charlas Educativas Sedes Vecinales	Actividad intermitente correspondiente a seis sesiones mensuales sometidas a modificaciones por disponibilidad de las sedes vecinales y registro de asistencia.
6	Talleres	Actividad semanal sometida a modificaciones mediante registro de asistencia y utilización de indicador.
7	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables	Actividad semanal y permanente en el tiempo
CARTA GANTT PROYECTO		
1º MES		
Nº	ACTIVIDADES	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1	Actividades de Difusión Charlas Educativas en Establecimientos	
2	Instalaciones de Puntos Verdes en Sedes Vecinales	
3	Equipamiento Sedes Vecinales	
4	Fortalecimiento de Canales de Comunicación entre los distintos actores	
5	Charlas Educativas Sedes Vecinales	
6	Talleres	
7	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables	
2º MES		
Nº	ACTIVIDADES	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1	Actividades de Difusión Charlas Educativas en Establecimientos	
2	Instalaciones de Puntos Verdes en Sedes Vecinales	
3	Equipamiento Sedes Vecinales	
4	Fortalecimiento de Canales de Comunicación entre los distintos actores	
5	Charlas Educativas Sedes Vecinales	
6	Talleres	
7	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables	
3º MES		
Nº	ACTIVIDADES	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
1	Actividades de Difusión Charlas Educativas en Establecimientos	
2	Instalaciones de Puntos Verdes en Sedes Vecinales	
3	Equipamiento Sedes Vecinales	
4	Fortalecimiento de Canales de Comunicación entre los distintos actores	
5	Charlas Educativas Sedes Vecinales	
6	Talleres	
7	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables	
4º MES		
Nº	ACTIVIDADES	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1	Actividades de Difusión Charlas Educativas en Establecimientos	
2	Instalaciones de Puntos Verdes en Sedes Vecinales	
3	Equipamiento Sedes Vecinales	
4	Fortalecimiento de Canales de Comunicación entre los distintos actores	
5	Charlas Educativas Sedes Vecinales	
6	Talleres	
7	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables	
5º MES		
Nº	ACTIVIDADES	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
1	Actividades de Difusión Charlas Educativas en Establecimientos	
2	Instalaciones de Puntos Verdes en Sedes Vecinales	
3	Equipamiento Sedes Vecinales	
4	Fortalecimiento de Canales de Comunicación entre los distintos actores	
5	Charlas Educativas Sedes Vecinales	
6	Talleres	
7	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables	
6º MES		
Nº	ACTIVIDADES	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
1	Actividades de Difusión Charlas Educativas en Establecimientos	
2	Instalaciones de Puntos Verdes en Sedes Vecinales	
3	Equipamiento Sedes Vecinales	
4	Fortalecimiento de Canales de Comunicación entre los distintos actores	
5	Charlas Educativas Sedes Vecinales	
6	Talleres	
7	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios Reciclables	

Anexo 9 : Detalle balance

BALANCE DE PERSONAL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
TALLERISTAS (4 veces al mes)	3	60.000	180.000
MOTIVADOR	1	24.000	144.000
MANO DE OBRA	2	240.000	480.000
TOTAL			804.000

BALANCE DE MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
CONSTRUCCION PUNTO VERDE			
PLANCHA 5V GRIS	24	4.300	103.200
PERFIL TUBULAR CUADRADO	18	1.810	32.580
CEMENTO	45	4.550	204.750
FIERRO CUADRADO LISO	44	5.300	233.200
CERCO GALVANIZADO	28	14.890	416.920
PLANCHA DE FIERRO LAMINADA	16	9.890	158.240
ÁRIDOS (ARENA)	10	860	8.600
ÁRIDOS (GRAVA)	16	860	13.760
TORNILLOS	2	16.030	32.060
SUBTOTAL			1.203.310
DIFUSIÓN			
RESMAS (500 HOJAS)	100	2.500	250.000
TINTAS	6	10.000	60.000
PAQUETES SOBRES (50 UNIDADES)	6	613	3.678
SUBTOTAL			313.678
TALLERES			
POLERAS	3	5.000	15.000
CHAPITAS	150	500	75.000
LÁPIZ (CAJAS 100 UNIDADES)	10	3.000	30.000
GOMA (CAJAS 20 UNIDADES)	50	2.000	100.000
CUADERNO (10 UNIDADES)	10	5.000	50.000
SUBTOTAL			270.000
TOAL			1.786.988

BALANCE DE MAQUINARIA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
IMPRESORA TINTA STYLUS OFFICE T33 EP	3	24.995	74.985
NOTEBOOK ACER CELERON	3	199.990	599.970
PROYECTOR + TELÓN ACER	3	199.990	599.970
SOPORTE PROYECTOR PARA TECHO 10 KG	3	13.993	41.979
TOTAL			1.316.904

BALANCE DE SUMINISTRO			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
CONSUMO HÍDRICO	1	5.000	5.000
CONSUMO ENERGÉTICO	1	15.000	15.000
PACK INTERNET + TELÉFONO MOVISTAR	1	26.990	26.990
TOTAL			46.990

BALANCE TOTAL	
BALANCE DE PERSONAL	804.000
BALANCE DE MATERIALES	1.786.988
BALANCE DE MAQUINARIA	1.316.904
BALANCE DE SUMINISTRO	46.990
SUB TOTAL	3.954.882
PUESTA EN MARCHA TALLERES E IMPREVISTOS	400.000
TOTAL	4.354.882

Anexo 10: Escenario pesimista

DETALLE	Trimestre 0	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 5	Trimestre 6	Trimestre 7	Trimestre 8	Trimestre 9	Trimestre 10	Trimestre 11	Trimestre 12	Trimestre 13	Trimestre 14	Trimestre 15	Trimestre 16
INGRESOS																	
Ventas R-Limpia	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195
Total Ingresos	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195	1.434.195
EGRESOS																	
Remuneración Talleristas	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000
Remuneración Talleristas Colegios	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000
Costos Administrativos	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970
Materiales Talleres y Difusión					-583.678	-583.678				-583.678				-583.678			
Depreciación																	
Total Egresos	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970
Resultado antes del impuesto	321.225	321.225	321.225	321.225	321.225	321.225	321.225	321.225	259.981	-262.453	321.225	259.981	-262.453	321.225	321.225	321.225	259.981
Impuesto 19%	61.033	61.033	61.033	61.033	61.033	61.033	61.033	61.033	49.396	-49.866	61.033	49.396	-49.866	61.033	61.033	61.033	49.396
Resultado Despues del Impuesto	382.257	382.257	382.257	382.257	382.257	382.257	382.257	382.257	309.377	-312.320	382.257	309.377	-312.320	382.257	382.257	382.257	309.377
Depreciación	0	0	0	0	0	0	0	0	61.244	0	0	61.244	0	0	0	0	61.244
INVERSIÓN INICIAL																	
Remuneración Mano de Obra Pto. Verde	-480.000																
Construcción Pto. Verde	-1.203.310																
Talleres y Difusión	-583.678																
Maquinaria y Suministros	-1.316.904																
Puesta en Marcha Talleres e Imprevistos	-400.000																
FLUJO	-3.983.892	382.257	382.257	382.257	370.621	-312.320	382.257	382.257	370.621	-312.320	382.257	370.621	-312.320	382.257	382.257	382.257	370.621

Anexo 11: Escenario real

DETALLE	Trimestre 0	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 5	Trimestre 6	Trimestre 7	Trimestre 8	Trimestre 9	Trimestre 10	Trimestre 11	Trimestre 12	Trimestre 13	Trimestre 14	Trimestre 15	Trimestre 16
INGRESOS																	
Ventas R-Limpia	1.792.743	1.792.743	2.151.292	2.509.841	2.868.389	3.226.938	3.585.487	3.944.035	4.302.584	4.661.133	5.019.681	5.378.230	5.736.779	6.095.327	6.453.876	6.812.424	7.170.973
Total Ingresos	1.792.743	1.792.743	2.151.292	2.509.841	2.868.389	3.226.938	3.585.487	3.944.035	4.302.584	4.661.133	5.019.681	5.378.230	5.736.779	6.095.327	6.453.876	6.812.424	7.170.973
EGRESOS																	
Remuneración Talleresas Pos Verde	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000
Remuneración Motivador	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000
Costos Administrativos	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970	-140.970
Materiales Talleres y Difusión						-583.678				-583.678				-583.678			
Depreciación					-61.244				-61.244					-61.244			-61.244
Total Egresos	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214	-1.696.648	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214	-1.696.648	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214	-1.696.648	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214
Resultado antes del Impuesto	679.773	1.038.322	1.038.322	1.396.871	1.694.176	1.530.290	2.472.517	2.831.065	3.128.370	2.964.485	3.906.711	4.265.260	4.562.565	4.398.679	5.340.906	5.699.454	5.996.759
Impuesto 19%	129.157	197.281	197.281	265.405	321.893	290.755	469.778	537.902	594.390	563.252	742.275	810.399	866.887	835.749	1.014.772	1.082.896	1.139.384
Resultado Despues del Impuesto	808.930	1.235.603	1.235.603	1.662.276	2.016.069	1.821.045	2.942.295	3.368.968	3.722.760	3.527.737	4.648.986	5.075.659	5.429.452	5.234.438	6.355.678	6.782.351	7.136.144
Depreciación	0	0	0	0	61.244	0	0	0	61.244	0	0	0	61.244	0	0	0	61.244
INVERSIÓN INICIAL																	
Remuneración Mano de Obra Pto. Verde	-480.000																
Construcción Pto. Verde	-1.203.310																
Talleres y Difusión	-583.678																
Maquinaria y Suministros	-1.316.504																
Puesta en Marcha Talleres e Imprevistos	-400.000																
FLUJO	-3.963.692	808.930	1.235.603	1.662.276	2.077.313	1.821.045	2.942.295	3.368.968	3.784.004	3.527.737	4.648.986	5.075.659	5.490.696	5.234.428	6.355.678	6.782.351	7.197.387

Anexo 12: Escenario optimista

DETALLE	Trimestre 0	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 5	Trimestre 6	Trimestre 7	Trimestre 8	Trimestre 9	Trimestre 10	Trimestre 11	Trimestre 12	Trimestre 13	Trimestre 14	Trimestre 15	Trimestre 16
INGRESOS																	
Ventas R-Limpia		2.689.115	3.226.938	3.764.761	4.302.584	4.840.407	5.378.230	5.916.053	6.453.876	6.991.699	7.529.522	8.067.345	8.605.168	9.142.991	9.680.814	10.218.637	10.756.460
Total Ingresos		2.689.115	3.226.938	3.764.761	4.302.584	4.840.407	5.378.230	5.916.053	6.453.876	6.991.699	7.529.522	8.067.345	8.605.168	9.142.991	9.680.814	10.218.637	10.756.460
EGRESOS																	
Remuneración Talleristas		-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000	-540.000
Remuneración Talleristas Colegios		-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000	-432.000
Costos Administrativos		-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970	-340.970
Materiales Talleres y Difusión						-583.678				-583.678				-583.678			
Depreciación				-61.244					-61.244				-61.244				-61.244
Total Egresos		-1.112.970	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214	-1.696.648	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214	-1.696.648	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214	-1.696.648	-1.112.970	-1.112.970	-1.174.214
Resultado antes del Impuesto		1.576.145	2.113.968	2.651.791	3.128.370	3.143.759	4.265.260	4.803.083	5.279.662	5.295.051	6.416.552	6.954.375	7.430.954	7.446.343	8.567.844	9.105.667	9.582.246
Impuesto 19%		399.468	601.654	503.840	594.390	597.314	810.399	912.586	1.003.136	1.006.060	1.119.145	1.321.331	1.411.881	1.414.805	1.627.890	1.730.077	1.820.627
Resultado Después del Impuesto		1.176.677	1.512.314	2.147.951	2.533.980	2.546.445	3.454.861	3.890.497	4.276.526	4.288.991	5.297.407	5.633.044	6.019.073	6.031.538	6.939.954	7.375.590	7.761.619
Depreciación		0	0	0	61.244	0	0	0	61.244	0	0	0	61.244	0	0	0	61.244
INVERSIÓN INICIAL																	
Remuneración Mano de Obra Pto. Verde		-480.000															
Construcción Pto. Verde		-1.203.310															
Talleres y Difusión		-583.678															
Maquinaria y Suministros		-1.316.504															
Puesta en Marcha Talleres e Imprevistos		-400.000															
FLUJO		-3.983.892	1.875.612	2.515.622	3.155.631	3.741.073	5.075.659	5.715.669	6.344.042	6.301.110	7.635.697	8.275.706	8.904.079	8.861.148	10.195.734	10.835.743	11.464.116

Bibliografía

Tesis

Marín J., Villagra, J. Metodología para la clasificación de residuos domésticos en una comuna de Chile. Tesis (Ingeniería Civil Industrial), Valparaíso, Chile. Universidad de Valparaíso, Facultad de ciencias económicas y administrativas, 2010.

Ferias / Exposiciones

1º Feria Ambiental de San Felipe (6 de junio de 2013, Teatro Municipal).

Firma Convenio Sistema de Certificación Ambiental Municipal de San Felipe. (12 de junio de 2013, Teatro Municipal).

Capacitación Fondo de Protección Ambiental. (12 de junio de 2013, Salón de Honor Ilustre Municipalidad de San Felipe).

Documentos

Gestión integral de residuos sólidos domiciliarios 2011-2014, región de Valparaíso, Chile. Secretaría ejecutiva de residuos sólidos. Consejo consultivo regional del medio ambiente, 03 de abril de 2013. 53 p.

Dirección de Protección y Medio Ambiente. Registros de tonelaje mensual enviados al vertedero la Hormiga. San Felipe, Chile. Ilustre Municipalidad de San Felipe, 2013.

Metodología de Preparación y Evaluación de Proyectos de Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables. Ministerio de Desarrollo Social, División de Evaluación Social de Inversiones. 2013.

Descentralización en Chile: Una Trayectoria Posible. Mario Waissbluth, Cesia Arredondo. Centro de Sistemas Públicos, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile. Abril 2011.

Ley

Decreto N°189. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios. Ministerio de Salud; Subsecretaría de salud, Santiago, Chile, 18 de agosto de 2005.

URL: <http://www.leychile.cl/N?i=268137&f=2008-01-05&p=>

Modificación ley N°20.033. Establecía una exención automática del pago de la recolección de RSD para aquellos usuarios cuya vivienda o unidad habitacional a la que se le otorgaba el servicio, tuviera un avalúo fiscal igual o inferior a 225 unidades tributarias mensuales. <http://www.jaimeguzman.cl/wp-content/uploads/documentos/jurisprudenciacontraloria/159.pdf>

Material cartográfico: plano

Plan regulador comunal de San Felipe. Esc. 1: 12.000, 2012. Color.

Plano urbano comuna de San Felipe. Esc: 5000. Dirección de obras – Oficina de Catastro. Ilustre Municipalidad de San Felipe.

Plano unidades vecinales comuna de San Felipe. Dirección de obras – Oficina de Catastro.

Cartografía Referencial Sedes Comunitarias Comuna de San Felipe. Dirección de obras – Oficina de Catastro. Febrero 2013.

Plano provincia de San Felipe Los Andes. Esc. 1:127.000

Plano Poblaciones, Villas y Condominios Comuna de San Felipe. Esc. 1:4.500, Octubre 2012. Dirección de obras – Oficina de Catastro.

Plano Áreas de Equipamiento Referenciales. Esc: S/E, Agosto 2010. Dirección de obras – Oficina de Catastro.

Sitios www (world wide web)

Gea Limitada. Gestión de residuos [en línea]
<<http://www.gealtda.cl>> [consulta: marzo 2013]

Proactiva medio ambiente Chile [en línea]
<www.proactivachile.cl> [consulta: marzo 2013]

Ilustre Municipalidad de San Felipe. Plan regulador 2012 [en línea]
<<http://sanfelipedeconcagua.cl/sf/estudio-actualizacion-plan-regulador-comunal-de-san-felipe-region-de-valparaiso/>> [consulta: marzo 2013]

Blog La Tercera, Día de las Regiones: Chile el más Centralizado de América Latina [en línea]
<<http://blog.latercera.com/blog/vmirosevic/tags/d%C3%ADa>> [consulta: marzo 2013]

Biblioteca del congreso nacional de Chile. Reportes Estadísticos Comunes 2012 [en línea]
< http://reportescomunales.bcn.cl/2012/index.php/San_Felipe> [consulta: abril 2013]

Ministerio del medio ambiente. Información y estadísticas ambientales
<www.mma.gob.cl/1304/w3-proprtyvalue-16235.html> [consulta: abril 2013]

Ministerio del medio ambiente. Educación ambiental
<www.mma.gob.cl/1304/w3-proprtyvalue-16234.html> [consulta: abril 2013]

Ministerio del Medio Ambiente. Fondo de Protección Ambiental
<<http://www.fondodeproteccionambiental.cl>> [consulta: julio 2013]

Centro de Investigación y Planificación para el Medio Ambiente (CIPMA) [en línea]
<<http://www.cipma.cl>> [consulta: noviembre 2013]

Seminario Asociación Chilena de Municipalidades (ACHM), Gestión Ambiental Local 2011.
[en línea]

<http://www.munitel.cl/eventos/seminarios/html/documentos/2011/NUEVA_INSTITUCIONALIDAD_INSTRUMENTOS_DE_GESTION_AMBIENTAL_SAN_JOSE_DE_MAIPO/PPT03.pdf>

[consulta: marzo 2014]

San Felipe una de las ciudades con peor calidad de vida [en línea]

<<http://www.preludioradio.cl/2014/05/07/duro-golpe-san-felipe-una-de-las-ciudades-con-peor-calidad-de-vida-los-andes-suben-en-ranking/>>

[consulta: mayo 2014]

Municipio de San Felipe recibe Certificación Ambiental [en línea]

<<http://sanfelipedeconcagua.cl/sf/municipio-de-san-felipe-recibio-certificacion-ambiental/>>

[consulta: junio 2014]