



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

MAGÍSTER EN GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN AMBIENTAL

PROGRAMA INTERFACULTADES

**PROPOSICIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
RECICLABLES CON ENFOQUE SOCIAL A TRAVÉS DE LA
INCORPORACIÓN CON RECICLADORES DE BASE**

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar
al grado de magíster en gestión y planificación ambiental

MARCELO ANDRÉS MÍNGUEZ CONTRERAS

Profesora Guía: Dra. Carmen Luz De la Maza
Santiago, Chile

*“En la calle yo me recibí, en el arte de sobrevivir
Revolviendo basura, juntando lo que este sistema dejó para mí
Y a los que manejan el país, a esa gente le quiero decir
Les propongo se cambien de lado un momento
Y a ver si se bancan vivir mi vida de cartonero.*

*Que paradoja, que teniendo motivos de sobra para ir a robar
Al delito yo le esquivo inventando trabajo en donde no hay
Y encima de rebote soy la alternativa ecológica
Reciclando lo que todos tiran, los desechos de la sociedad”*

Ataque 77, Cartonero.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	5
1. INTRODUCCIÓN	8
2. PROBLEMATIZACIÓN	9
3. OBJETIVOS	10
3.1 Objetivo General	10
3.2 Objetivos Específicos	10
4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	11
4.1 Generación de residuos en Chile	11
4.2 Modelo de Gestión	15
4.3 Recicladores de Base	15
4.4 Marco Regulatorio	16
5. MATERIALES Y MÉTODOS	20
5.1 Materiales	20
5.1.1 Área de estudio:	20
5.1.1.1 Clima	21
5.1.1.2 Suelo	22
5.1.1.3 Flora	22
5.1.1.4 Fauna	23
5.2 Métodos	24
5.2.1 Objetivo específico 1: Caracterizar la gestión del municipio de la comuna de Peñalolén, Región Metropolitana.	24
5.2.2 Objetivo específico 2: Construir plan de capacitación dirigido a recicladores de base bajo normativa Ley REP.	25
5.2.3 Objetivo específico 3: Elaborar un prototipo de negocios para materiales reciclables y reutilizables.	26
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
6.1. Resultados objetivo específico 1: Caracterizar la gestión del municipio de la comuna de Peñalolén, Región Metropolitana.	28
6.1.1 Gestión de Residuos	28
6.1.2 Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal	29
6.1.3 Variables Socioeconómicas	34
6.1.4 Ley 20.920 – Responsabilidad Extendida del Productor	42
6.1.5 Población afecta de servicios de reciclaje en Peñalolén	46

6.1.6 Servicios municipales en la gestión de residuos	49
6.1.7 Procesos de participación ciudadana en el municipio que inciden en la gestión ambiental	50
6.2. Resultados objetivo específico 2: Plan de capacitación dirigido a recicladores de base bajo normativa Ley REP.	50
6.2.1 Capacitación recicladores de base Ley REP	52
6.2.2 Capacitación sobre modelo de negocios para recicladores de base bajo normativa REP.	60
6.3. Resultados objetivo específico 3: Elaborar un prototipo de negocios para materiales reciclables y reutilizables.	66
6.3.2 Estudio de los procesos productivos	68
6.3.3 Diversificación de servicios de recuperación de materiales reciclables	71
6.3.4 Estrategias de Recolección de diferentes tipos de residuos con foco en la rentabilidad del negocio	76
6.3.5 Mapeo de empresas de reciclaje según tipología de materiales	80
6.3.6 Caracterización de los residuos reciclables según su tipología.	87
6.3.7 Recolección de reciclables	89
6.3.8 Usos para los residuos reciclables	91
6.3.9 Georreferenciación de las instalaciones de reciclaje en Peñalolén	93
6.3.10 Modelo general de instalaciones de reciclaje	96
6.3.11 Plan de Procesos	98
6.3.12 Propuesta de diseño de un Modelo de Negocios aplicable al Modelo Inclusivo de Peñalolén	105
CONCLUSIONES	120
BIBLIOGRAFÍA	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de residuos en Chile.....	12
Tabla 2: Clasificación de residuos en Chile.....	12
Tabla 3: Generación de residuos en Chile	13
Tabla 4: Principales leyes y normas en materia de residuos en Chile en el periodo 1947-2016	16
Tabla 5: Población afecta a servicios de recolección y generación de RSD.....	19
Tabla 6: Hitos claves en la conformación del Programa de Reciclaje Inclusivo.....	32
Tabla 7: Cantidad de empresas según tamaño ubicadas en la comuna de Peñalolén, en la Región Metropolitana y en Chile en el periodo 2014-2016.....	35
Tabla 8: Composición socioeconómica comuna de Peñalolén.....	35
Tabla 9: Densidad de población 1992, 2002 y 2017	39
Tabla 10: Caracterización de los RSD de la Región Metropolitana por categoría y fracción	41
Tabla 11: Establecimientos Educativos en la comuna de Peñalolén.	47
Tabla 12: Empresas en Peñalolén	48
Tabla 13: Establecimientos de Salud en Peñalolén	48
Tabla 14 - Propuesta Plan Logístico	67
Tabla 15 - Cifras del Programa de Reciclaje Inclusivo	71
Tabla 16 - Aspectos para implementar manejo integral de residuos	72
Tabla 17 - Tabla de Indicadores propuestos	75
Tabla 18 - Propuesta de Esquema de mejoramiento en el Manejo de los Residuos Sólidos	75
Tabla 19 - Empresas de Reciclaje de Papel	80
Tabla 20 - Empresas de Reciclaje de Plástico	81
Tabla 21 - Empresas de Reciclaje de Metal.....	83
Tabla 22 - Empresas de Reciclaje de Vidrio	84
Tabla 23 - Empresas de Reciclaje de RAEE.....	85
Tabla 24 - Puntos Limpios	94
Tabla 25 - Puntos RAEE (Residuos Aparatos Eléctricos y Electrónicos).....	94
Tabla 26 - Puntos Verdes	94
Tabla 27 - Puntos Recepción de Vidrio Coaniquem.....	94
Tabla 28 - Puntos Recepción de Vidrio Cristoro.....	95
Tabla 29 - Proyección de Toneladas Anuales de Desechos (TAD) y composición de RSD reciclables.....	105
Tabla 30 - Clasificación de material para acuerdo comercial	108
Tabla 31 - Precios de venta de material al 29 de junio de 2020.....	109
Tabla 32 - Planificación de actividades plan piloto	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Disposición final de Residuos Sólidos Municipales, total nacional	14
Figura 2 : Macrosectores de Peñalolén.....	21
Figura 3: Área proyecto GEF “Protegiendo los Corredores Biológicos de Montaña”	23
Figura 4: Ejes de la Política Ambiental Comunal de Peñalolén.	29
Figura 5: [TON] material reciclado desde 2012 al 2019	34

Figura 6: Macrosectores de Peñalolén segregados de acuerdo con la conformación de grupos socioeconómicos.	37
Figura 7: Macrosectores de Peñalolén segregados de acuerdo con la conformación de grupos socioeconómicos.	38
Figura 8: Caracterización de los RSD de la Región Metropolitana en el periodo 2010-2011	40
Figura 9: Proyección de población y generación RSD, Peñalolén.....	42
Figura 10: Esquema de funcionamiento Ley 20.920 – Responsabilidad Extendida del Productor	46
Figura 11: Cobertura Programa de Reciclaje Inclusivo en la comuna de Peñalolén.....	47
Figura 12: Aplicación Ley REP en Chile	66
Figura 13: Estructuración del plan logístico.....	67
Figura 14: Gestión Lineal de Residuos	68
Figura 15: Gestión Circular de Residuos.....	69
Figura 16: Punto Verde.....	70
Figura 17: Punto Limpio.....	70
Figura 18: Proceso de Servicio de RSD "tradicional"	73
Figura 19: Proceso de servicio de RSD en Economía Circular	74
Figura 20: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Papel en la Región Metropolitana.	81
Figura 21: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Plástico en la Región Metropolitana.....	83
Figura 22: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Metal en la Región Metropolitana.	84
Figura 23: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Vidrio en la Región Metropolitana.	85
Figura 24: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de RAEE en la Región Metropolitana.....	86
Figura 25: Escenarios posibles de reciclaje, según SEREMI RM.....	89
Figura 26: Concentración de empresas de reciclaje en el país	90
Figura 27: Instalaciones de Reciclaje en Peñalolén	93
Figura 28: Plano Punto Limpio Líder Quilín.....	96
Figura 29: Render Punto Limpio Parque Peñalolén	97
Figura 30: Flujo de procesos Modelo Inclusivo de Peñalolén.....	99
Figura 31: Diagrama del proceso productivo.....	104
Figura 32: Escenario actual	110
Figura 33: Escenario con Corporación Municipal	111

RESUMEN

En 2016 Chile promulgó la Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (Ley N°20.920); que mediante decretos regulará la gestión de residuos en 6 productos prioritarios. Este marco legal permite relevar la importancia que adquieren los distintos actores sociales en la cadena de reciclaje, siendo los recicladores de base un actor fundamental en la gestión a nivel territorial.

El modelo de gestión del programa de reciclaje inclusivo en la comuna de Peñalolén sitúa a los recicladores de base como los responsables de ejecutar los servicios de recolección, traslado y disposición de material. A partir de ello, la presente investigación propone un diseño de modelo de gestión de residuos reciclables con enfoque social a través de la incorporación las y los recicladores de base en el marco de la Ley 20.920 REP.

Para ello, se analiza el modelo de gestión implementado por la comuna de Peñalolén, proponiendo mejoras relacionadas con el flujo de procesos del modelo, el diagrama de los procesos productivos, la identificación del escenario actual y propuesta de escenario con corporación municipal. Además, se realiza un mapeo georreferenciado de todas las empresas de reciclaje de la Región Metropolitana, con el objetivo de involucrar actores estratégicos que permitan establecer posibles acuerdos comerciales a nivel territorial.

1. INTRODUCCIÓN

Todo residuo que carece de valor económico se define como basura y generalmente es eliminado. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), determina como residuos a aquellas materias generadas en las actividades productivas y de consumo, que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas (Colomar, 2007).

Los residuos que no son aprovechados en la actualidad van constituyendo un grave problema a nivel mundial, sobre todo en las grandes ciudades producto de la sobrepoblación, las actividades humanas y el consumismo desmedido. Esto va desencadenando en una gran generación y acumulación de residuos sólidos, provocando problemas de contaminación, conflictos sociales y ambientales.

Chile enfrenta un desafío en materia de crecimiento y desarrollo, sin dejar de lado la importancia en la conservación del medio ambiente, promoviendo el factor de competitividad y de mejoramiento de la calidad de vida, así como también el desarrollo sostenible de la sociedad, basándose en el sistema de producción de la economía circular, estableciendo la mejora de la eficiencia a través de la reducción del uso de los recursos y de energías para enfrentar los desafíos ambientales actuales. Este enfoque promueve la innovación y la resiliencia a largo plazo, permitiendo el desarrollo y articulación de nuevos modelos de negocio.

En el país existe una diversidad de modelos de gestión de residuos, relacionados a los presupuestos disponibles para su ejecución y a la realidad territorial existente. Tras el ingreso del país a la OCDE, se asumen una serie de desafíos y oportunidades en materia ambiental. La nueva visión en la gestión de residuos requiere reforzar lo que en muchos países se conoce como la política de las 3R (reducir, reciclar y reutilizar). Reportando ganancias importantes en la temática ambiental vinculadas a la disminución en la generación de residuos y el aprovechamiento de los recursos presentes en residuos generados, disminución del uso de los recursos naturales, así como también la disposición final de estos en rellenos sanitarios (SEREMI Medio Ambiente Región Metropolitana, 2016). Es así, como en el año 2016 se promulga la Ley 20.920 Responsabilidad Extendida del Productor, denominada REP o fomento al reciclaje. Esta Ley establece un nuevo escenario en la gestión y el mercado de residuos, dado que los productores de estos se verán obligados a financiar sistemas de gestión que recolecten los residuos que salen al mercado a través de gestores de residuos. En ese sentido los municipios bajo esta normativa podrán conformarse como gestores de residuos y participar de los sistemas de gestión REP.

Por lo mencionado anteriormente, el presente documento tiene como objetivo proponer un modelo de gestión de residuos con enfoque social, es decir, con inclusión de recicladores de base en la cadena de un sistema de reciclaje aplicable a cualquier Gobierno Local, que permita establecer estándares modernos de manejo de residuos sólidos implementando acciones de promoción de minimización de estos, propiciando una visión integral de los residuos que asegure el desarrollo sostenible de la comuna y de sus habitantes.

2. PROBLEMATIZACIÓN

La disposición de residuos además de ser un problema ambiental es también un problema de carácter social (Aedo, 2005), atendiendo a los factores biológicos y sociales se conjugan en una situación de malestar sanitaria y social que afecta de manera diferencial la calidad de vida de las poblaciones dentro de territorios determinados.

En ese sentido, la territorialidad en la gestión de residuos resulta fundamental a la hora de abordar la gestión de residuos como una problemática socioambiental, entendiendo que los bienes y servicios ambientales (Romero & Vásquez, 2005) se distribuyen de manera desigual en la población. A partir de ello, toma relevancia el papel que adquieren los gobiernos locales en el abordaje de la gestión y disposición de los residuos, los cuales con recursos diferenciados intentan mitigar los efectos negativos derivados de la generación de residuos.

Una de las formas que utilizan los gobiernos locales para el abordaje de la problemática socioambiental derivada de la generación de residuos es la reutilización y el reciclaje, la cual se presenta como una alternativa eficiente y popular de reducir los efectos negativos de esta problemática socioambiental. Sin embargo, la gestión de los programas de reciclaje a nivel comunal enfrenta diversas problemáticas relacionadas con el costo de los sistemas de reciclaje en comparación a los sistemas tradicionales de recolección de residuos, la inestabilidad en el precio de los materiales, la falta de empresas valorizadoras que se hagan cargo del material recolectado, y los recursos diferenciados con que cuentan los municipios destinados para estos fines. A partir de lo anterior, los recicladores de base se posicionan como un actor fundamental en lo que refiere a la cadena de reciclaje, ya que participan de manera activa en la recolección, traslado y disposición del material.

La Municipalidad de Peñalolén, a través del Programa de Reciclaje Inclusivo dependiente de la Dirección de Medio Ambiente, involucra a los recicladores de base dentro de la cadena de gestión de residuos. A partir de ello, la presente investigación propone mejoras al modelo de gestión, desde una perspectiva que integra a las y los recicladores de base como un sujeto activo dentro de la cadena de gestión de residuos, resignificando la labor de la/el reciclador de base, y promoviendo su formalización.

La relevancia de esta investigación se relaciona con la ausencia de modelos de gestión que integren un enfoque social en la cual las y los recicladores se consideren como parte activa del modelo de gestión, y no como sujetas/os pasivos beneficiarios de un programa. En ese sentido, cobra relevancia la promoción de la formalización de la labor de las y los recicladores, además del papel que puedan asumir los gobiernos locales como facilitadores en la implementación de un modelo de negocios que permita la generación de ingresos a población vulnerable a partir de la labor del reciclaje. Para ello, es fundamental la identificación e involucramiento de los gobiernos locales con la multiplicidad de actores que participan en la cadena de reciclaje, perspectivando alianzas estratégicas, teniendo en cuenta que las características principales de las problemáticas socioambientales, se relaciona con la multiplicidad de actores involucrados (Aliste, 2019).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Proponer un modelo de gestión de residuos reciclables con enfoque social a través de la incorporación con recicladores de base.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la gestión del municipio de la comuna de Peñalolén, Región Metropolitana.
- Construir plan de capacitación dirigido a recicladores de base bajo normativa Ley REP.
- Elaborar un prototipo de negocios para materiales reciclables y reutilizables.

4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Las ciudades son sistemas de una alta complejidad, interacciones e interdependencias que no son posibles de analizar con enfoques reduccionista. Por lo tanto, existe crisis de paradigmas cuando a través de las técnicas disciplinarias no se puede resolver los efectos sociales y ambientales a los cuales se ven afectos las comunidades que residen en las ciudades. Por ejemplo, el cambio climático, se ha tomado la agenda política, aumentando la preocupación sobre el agotamiento de los recursos naturales frente a fenómenos urbanos como un acelerado crecimiento poblacional y un modelo económico de libre mercado, que en su desarrollo generan fuertes externalidades sociales y ambientales en las ciudades urbanas, en las cuales además existen altos niveles de pobreza y zonas marginales de población (Acurio, 1998).

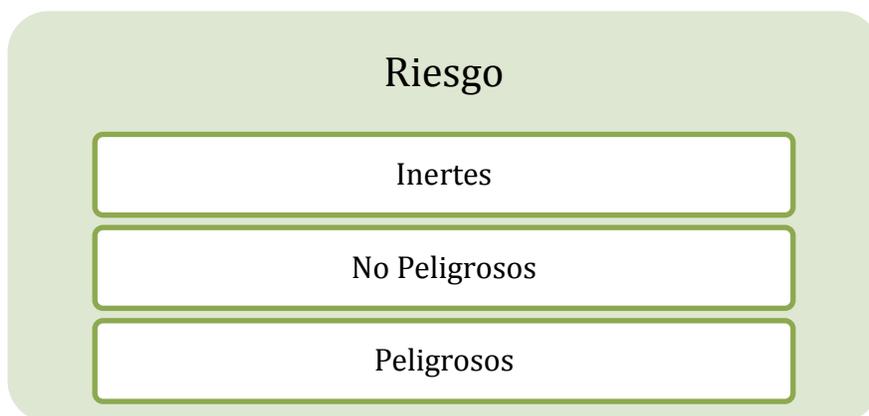
En Latinoamérica, el modelo que caracteriza el desarrollo de las ciudades es el de “Ciudad Fragmentada”, siendo estas identificadas por sus paisajes urbanos cada vez más complejos y heterogéneos (Borsdorf, 2006) En ese sentido, este tipo de ciudad origina procesos de segmentación socioespacial, provocando problemas de conectividad e integración entre diversos grupos sociales, a su vez, que promueve la desigualdad, dado que existen espacios de exclusividad cada vez más valorizados a los cuales acceden aquellos grupos con mayor poder económico (Salgado., 2010). Por lo tanto, la visión de ciudad plantea la discusión de observar los numerosos servicios públicos, para comprender de manera integral la cuestión urbana, sin embargo, se observa que uno de los servicios urbanos básicos y de mayor complejidad es el manejo de los residuos sólidos domiciliarios, donde el entramado de la conformación de la ciudad, plantea las áreas sensibles como la movilidad, la segregación de determinada infraestructura pública y los espacios públicos como una mezcla de interés de orden público (Riveros, 2015).

En los últimos treinta años, Chile ha avanzado en lo que refiere a manejo de residuos, revisando sus aspectos críticos del manejo, por ejemplo: la cobertura en el año 1980 era de un 70% aproximadamente (Galetovic, 2006), mientras que en 2017 llegó al 99,2% (SUBDERE, 2018). Estas Cifras son superiores a la de cualquier otro país de la región. A su vez, otro aspecto importante ha sido la formalización en el proceso de disposición final de los residuos sólidos domiciliarios, dado que en 1994 un 83% llegaba a un relleno sanitario o vertedero controlado, mientras que en la actualidad los servicios de recolección disponen un 100% en rellenos sanitarios (Riveros, 2015).

4.1 Generación de residuos en Chile

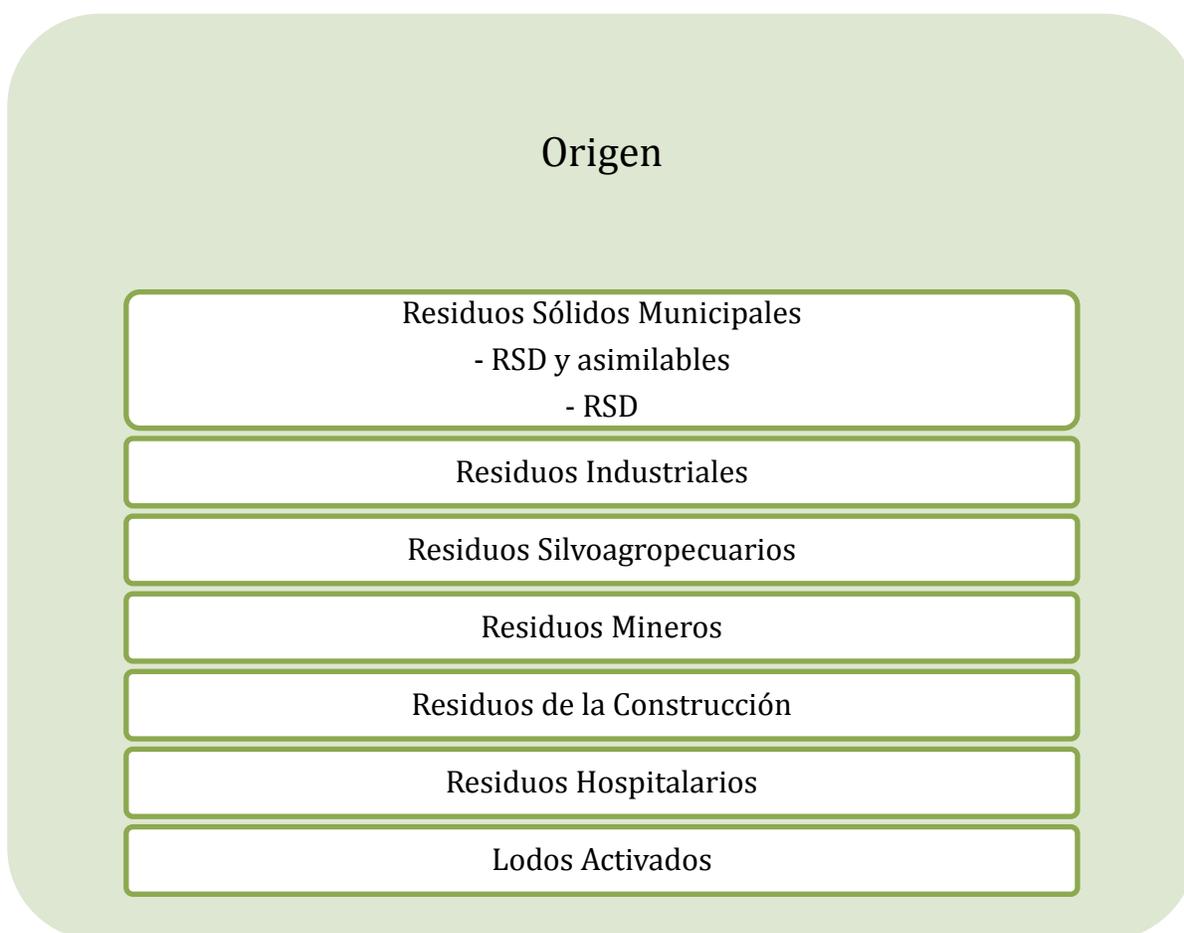
Los conceptos relativos al manejo de residuos en Chile recién se describen en la legislación del 2016, cuando la Ley 20.920 define “residuo” como cualquier “sustancia y objeto que su generador desecha o tiene la intención y obligación de desechos de acuerdo con la legislación vigente”. Sin embargo, previo a esto, el concepto de residuos de encontraba definido en la Política de Gestión Integral de Residuos de 2005, esto es según su riesgo (Tabla 1) y según su origen (Tabla 2), los residuos se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 1: Clasificación de residuos en Chile



Fuente: Elaboración propia a partir del documento Política de Gestión Integral de Residuos, 2005.

Tabla 2: Clasificación de residuos en Chile



Fuente: Elaboración propia a partir del documento Política de Gestión Integral de Residuos, 2005.

En Chile, los registros sobre la generación y el manejo de residuos es algo relativamente reciente, por lo que no existen registros rigurosos y extensos en el tiempo, a excepción de los residuos denominados como peligrosos. En el 2015, se habilitó el Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes para que generadores y destinatarios de residuos sólidos de más de 12 toneladas anuales (Adapt-Chile, 2016).

A nivel nacional la generación de residuos ha ido aumentando progresivamente. Solo en el 2009, las toneladas generadas ascendieron a más de 20 millones de toneladas. La tabla 3 muestra una evolución temporal de la generación de residuos en Chile, en un período que comprende el periodo 2000 a 2009:

Tabla 3: Generación de residuos en Chile

Año	2000	2005	2009
Población (hab)	15,45 millones	16,34 millones	16,9 millones
PIB (USD)	75.404 millones	118.250 millones	161.781 millones
PIB per cápita (USD/hab)	4.987	7.269	9.525
Generación Residuos Sólidos [TON]	12 millones	14,6 millones	19,6 millones
Generación Residuos Sólidos per cápita [TON/hab]	0,78	0,89	1,16
Generación Residuos Industriales por PIB [Kg/ mil USD]	91	75 ¹	64
Generación Residuos Municipales por habitantes (Kg/hab)	326	359 ²	384
Tasa de valorización de residuos (%)	5,1	6,8	6,3
Instalaciones de valorización (unidades)	33	66	137

Fuente: CONAMA 2010.

En la tabla 3 se observa que la generación de residuos tiene relación directa con el aumento de la población y el producto interno bruto (PIB). Además, podría inferirse que dicho aumento está vinculado a la inexistencia de políticas que afecten directamente los modelos de gestión de residuos, así como también la promoción de los modelos de consumo y extractivistas. También hay un aumento de la infraestructura destinada a la valorización de residuos, no con el fin de promover una cultura de reciclaje como indica el informe de CONAMA, sino para la disminución de la carga de los sitios de disposición final.

De los 19,6 millones de toneladas de residuos sólidos generados, 6,5 millones corresponden a residuos municipales, mientras que los 10,4 millones restantes son residuos industriales (Adapt-Chile, 2016). La composición de los residuos corresponde a lo siguiente:

¹ Promedio OCDE: 60 [Kg/mil USD]

² Promedio OCDE: 550 [Kg/hab/año]

- Residuos Peligrosos: la mayoría corresponde a solventes y aceites minerales usados. En el 2000 se generaron 198 mil [TON], en 2005 271 mil [TON] siendo este año el que marca un hito en la estabilización de la cifra, quedando en 250 mil [TON] y se presume que esto es debido a la entrada en vigor del Reglamento Sanitario del Manejo de Residuos Peligrosos.
- Residuos Industriales: de la totalidad de los residuos industriales generados en 2009, el 50% corresponde a residuos de la construcción. Luego siguen los residuos de la industria manufacturera (18%), agrícola y forestal (15%), minería y canteras (6%), producción de energía (5%) y finalmente la purificación y distribución de agua (1%).
- Residuos Municipales: en el 2009 la composición de los 6,5 millones de toneladas de residuos generados corresponde en un 53,3% a materia orgánica, mientras que el resto se distribuye entre papeles, cartones, plásticos y otros residuos.

En ese sentido, la disposición de residuos sólidos municipales por región del 2011 resulta en un 47% de los residuos concentrados en la Región Metropolitana, en cambio, en las regiones de Aysén y Arica y Parícuta concentran la menor cantidad, equivalentes a 0,8% y 0,9% respectivamente respecto del total. Por otra parte, como se ilustra en la figura 1, entre 2000 a 2011, los residuos sólidos eliminados en sitios de disposición final aumentaron un 26%, desde 4.520 [TON] a 6.142 [TON] en 2011 (Ministerio de Medio Ambiente, 2015).

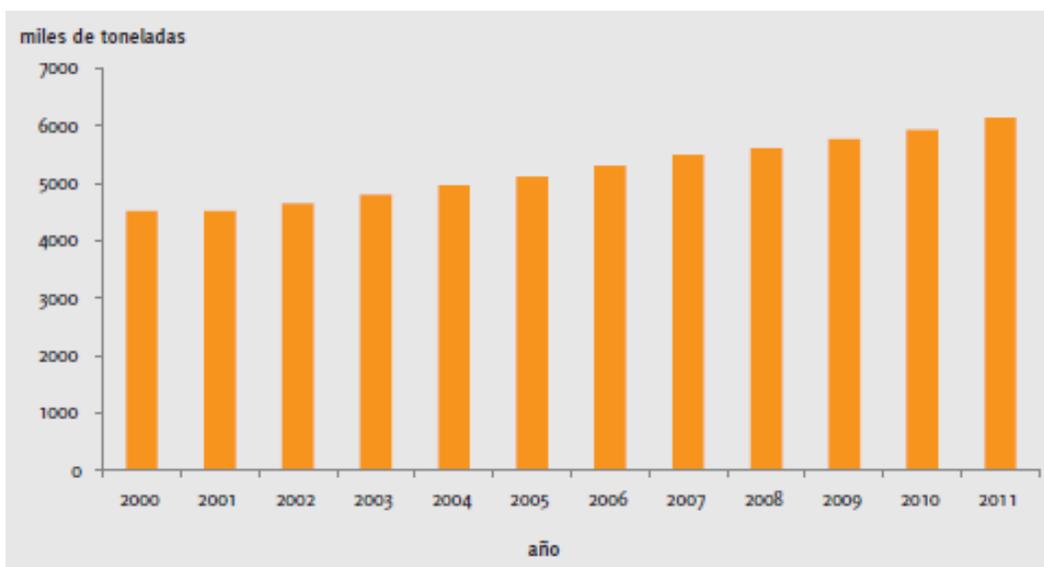


Figura 1: Disposición final de Residuos Sólidos Municipales, total nacional

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente 2015.

Si bien, la disposición de residuos sólidos domiciliarios en rellenos sanitarios favorece mantener estándares de salud e higiene en las ciudades, en los últimos años se ha desarrollado nueva problemática ligada a la gestión de residuos y que se vincula directamente a la generación de estos. En el 1980, la generación per cápita de residuos en Chile era de poco más de medio [Kg/día], en 2001 está pasó a ser cerca de 1[Kg/día], mientras que el promedio actual es de 1,15 [Kg/día] (SUBDERE, 2018). Esto posiciona a Chile como un generador de residuos a la par de países desarrollados.

Por lo tanto, se evidencia que actualmente la generación de residuos prácticamente va a la par de los países desarrollados. Sin embargo, su gestión urbana y ambiental, se encuentra al debe. Dado que los servicios dependen directamente de los Gobiernos Locales, que cuentan con presupuestos y realidades territoriales particulares para cada caso.

4.2 Modelo de Gestión

Se entiende como un modelo de gestión al proceso que se conforma a partir de las diferentes fracciones de residuos recuperados en forma separada, los sistemas de recuperación de estos materiales y los tratamientos posteriores. Sin embargo, también se deben considerar todas las estrategias que apunten a la sensibilización ciudadana en materia de gestión de residuos, así como la minimización de estos y el monitoreo de los programas de gestión.

En Chile, desde la escala regional, no existe una gestión integral de residuos en la dimensión territorial que dependa directamente del Gobierno Central, sino que estos son acotados y dependientes de los Gobiernos Locales. Por lo tanto, existen enormes diferencias en modelos de gestión locales, que dependen directamente de los presupuestos disponibles por los municipios para su implementación y de las dificultades que se presentan. Por ejemplo, hay factores que inciden en la implementación de gestión de residuos, como las distancias en las trayectorias, la concentración de infraestructura disponible, flujos de volumen, implementos disponibles, entre otros. Por lo tanto, al proponer un modelo de gestión se debe considerar, entre otros aspectos, una planificación eficiente.

En la Encuesta Nacional de Medio Ambiente del año 2018 del Ministerio del Medio Ambiente (Ministerio de Medio Ambiente, 2018), en la pregunta ¿por qué no separa los residuos de su basura para reciclar?, un 43% de los encuestados de la Región Metropolitana indica que no hay lugares para reciclar. Sin embargo, la instalación de infraestructuras dentro de las comunas no ha sido una solución para abordar la gestión de residuos, dado que conlleva temas logísticos, operacionales y presupuestarios asociados. Solamente la Región Metropolitana generó ese mismo año cerca de 3.133.510 [TON] de residuos sólidos domiciliarios (SUBDERE, 2018). El escenario que se presenta es difícil de abordar, ya que coexisten variables asociadas al aumento poblacional y la actividad económica, además de la percepción ciudadana respecto de los residuos, identificándolos con una connotación negativa y carente de valor (Riveros, 2015), lo que genera externalidades negativas para el ambiente en que estos se encuentran emplazados, siendo una visión que se mantiene en la actualidad y en donde el Estado no ha intervenido para modificar este constructo cultural. Sin embargo, existe un sector de la sociedad que se ha dedicado de forma independiente o asociativa a las actividades de recolección, separación y comercialización de los residuos para el reciclaje, obteniendo sus ingresos a partir de la venta de materiales reciclables, que son denominados recicladores de base (SEREMI Medio Ambiente Región Metropolitana, 2016).

4.3 Recicladores de Base

Durante el siglo XIX, los residuos de Santiago se “gestionaban” de la siguiente manera: eran llevados por carretones a un lugar de la ribera sur del Río Mapocho donde finalmente eran lanzados. En ese sector, de sitios eriazos, se veían personas buscando alimento o recuperando materiales que finalmente eran reutilizados o valorizados, siendo estos los primeros recolectores de residuos que registra la historia de Chile (Silva, 2012). Hasta el 1900, eran conocidos como hueseros o traperos, posteriormente se les llamaba chatarreros, botelleros, cartoneros o recolectores. Actualmente, son reconocidos como recicladores y bajo el nuevo marco regulatorio propuesto por la Ley 20.920 REP, se crea para ellos la figura de gestores de residuos.

Si bien la gestión de residuos aun cuenta con iniciativas incipientes en temas de reciclaje, estas aún no han logrado masificarse en el territorio por lo que tampoco los sistemas de reciclaje han sido incorporados dentro de los sistemas de gestión de los residuos sólidos domiciliarios en los Gobiernos Locales. En la práctica, la cadena del reciclaje se estructura con los recicladores de base, intermediarios y las empresas recicladoras. Siendo el primer eslabón compuesto por personas y familias que han hecho del reciclaje su sustento y actividad principal para generar ingresos.

A nivel nacional se estima que el 70% de los residuos municipales que llegan a empresas de reciclaje son recuperados por recicladores de base (Ciudad Saludable - MNRCH, 2010), impactando positivamente en la disminución de residuos en los rellenos sanitarios, así como también en la reincorporación de los materiales en las cadenas de producción, insumos en los procesos o en la valorización energética. Sin embargo, estos indicadores se generan a través de un trabajo informal y al margen de los sistemas de gestión de residuos sólidos municipales (Fundación Casa de la Paz, 2015). Aunque hay iniciativas municipales que buscan incorporar a los recicladores de base en programas de reciclaje como San Joaquín, Santiago, La Reina, Recoleta y Peñalolén, siendo este último caso la iniciativa que más ha perdurado en la Región Metropolitana y que ha promovido la dignificación y profesionalización de los recicladores por medio de un modelo de gestión que los incluye y que aporta en su modelo de negocios, teniendo aspectos claves que pueden ser replicables en otras comunas.

4.4 Marco Regulatorio

Si, bien desde el año 1994 se ha venido implementando un marco normativo y regulatorio en materia de gestión de residuos. El concepto de residuos urbano entendido por el Estado, siempre ha sido de un material sin valor el cual debe ser eliminado de la forma más cómoda y rápida posible (Riveros, 2015), con una nula existencia de procesos formativos y de educación ambiental que promueva el cambio del paradigma cultural y permita construir un modelo integral y sostenible. La tabla 4 muestra una lista de las principales leyes y normas en materia de residuos en el país.

Tabla 4: Principales leyes y normas en materia de residuos en Chile en el periodo 1947-2016

Año	Elemento	Descripción
1947	Reglamento sobre Normas Sanitarias Mínimas Municipales	Establece responsabilidades a los municipios para proveer la limpieza y condiciones de seguridad de sitios públicos, de tránsito y de recreo.
1968	Código Sanitario	Rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes, y regula aspectos específicos asociados a higiene y seguridad del ambiente y de los lugares de trabajo.
1979	Ley de Rentas Municipales	Permite a los Municipios cobrar una tarifa a todos los usuarios de la comuna por el servicio de aseo; también les permite establecer tarifas diferenciadas.
1988	Ley 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades	Establece como función privativa de los municipios el aseo y ornato de la comuna, incluyendo extracción, transporte y disposición de residuos.

		Permite contratar -mediante licitación pública- a terceros para prestar el servicio a los habitantes.
1992	Ratifica Convenio de Basilea	Regula el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y establece obligaciones para asegurar el manejo y disposición ambientalmente responsable de éstos.
1994	Ley 19300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Integra los residuos dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
2000	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo	
2005	Política de Gestión Integral de Residuos	Busca completar el marco regulatorio para los diferentes residuos sólidos y establecer medidas de fiscalización y mejoras en la gestión.
2005	Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos	
2007	Programa Nacional de Residuos Sólidos de la Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE)	La SUBDERE promueve la implementación de sistemas integrales de gestión de residuos sólidos en las diferentes regiones del país, disponiendo y administrando de fondos para ello, detectando oportunidades para la mejora de la gestión de residuos, proponiendo alternativas de inversión pública nacional, prestando capacitación y asesoría técnica a municipios.
2008	Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios	
2010	Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas	
2010	Reglamento sobre el Manejo de Residuos Generados en Establecimientos de Atención de Salud	
2010	Ley 20.417 Modifica Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente	Crea y da potestad al Ministerio de Medio Ambiente para proponer políticas y formular normas, planes y programas en materias de residuos. Introduce el acceso a la información en la gestión de residuos
2013	Establece Norma para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento Deroga Norma símil de 2007	Busca prevenir los efectos negativos sobre la salud de la población y los recursos naturales, derivados de las emisiones tóxicas provenientes de los procesos de incineración, coprocesamiento y coincineración regulados por este decreto
2016	Ley 20.920 Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje	Busca disminuir la generación de residuos, aumentar la valorización, reutilización y reciclaje y proteger la salud humana y la del medio ambiente. Obliga a los productores a responsabilizarse del procesamiento y/o valorización del producto.

Fuente: Adapt-Chile, 2016.

Actualmente las diferentes problemáticas asociadas a la generación desmedida de residuos, cambio climático, calentamiento global, entre otros, han propiciado un escenario del cual el Estado de Chile no ha quedado inmutable. Además, el ingreso del país a la

OCDE incide para asumir una serie de desafíos y oportunidades en materia ambiental, entre ellas la promulgación de la Ley 20.920 REP (Responsabilidad Extendida del Productor) en el año 2016, siendo un instrumento regulatorio sobre gestión y disposición de residuos, estableciendo un escenario en esta materia donde los productores de residuos deben hacerse cargo de la recolección de los productos que enajenan al mercado, financiando sistemas de gestión para cumplir este objetivo. Por lo que los residuos vienen adoptar un nuevo concepto con valor intrínseco, al igual que otras experiencias en el extranjero en países de la región como de otras latitudes. Sin duda, este cambio de paradigma cultural impulsado por el Estado promueve que los ciudadanos adopten conductas, roles, participación y responsabilidad ligada a la gestión de residuos, sin embargo, esto debe convivir con los diversos instrumentos y sistemas de gestión municipales que se encargan de recuperar la amplia gama y tipología de residuos.

En ese sentido, de acuerdo con la Ley 16.895 Orgánica Constitucional de Municipalidades, la responsabilidad operativa para el manejo de los residuos depende de los municipios, quienes tienen la función privativa de cuidar el aseo y ornato de la comuna. No obstante, la gran mayoría de los municipios no cuenta con financiamiento suficiente que permita una adecuada y eficiente gestión de residuos. Además, las estructuras administrativas de los municipios no cuentan con capacidades técnicas para el desarrollo, ejecución y mantención de programas relacionados a los servicios de aseo. Otro aspecto para considerar es que el desarrollo de estrategias de control y fiscalización, se sustentan en legislación no estandarizada y que depende directamente de los Gobiernos Locales, dificultando su implementación, lo que finalmente concluye en que la gestión de residuos sea simplemente una actividad que dependa de la recaudación del municipio (Vargas, 2013).

Por lo tanto, los Gobiernos Locales para fomentar y promover políticas que logren impulsar una planificación y ordenamiento del territorio, por medio del “desarrollo sostenible”, deben incorporar las variables ambientales, sociales y económicas. Sin embargo, la UNESCO, indica que la sostenibilidad corresponde a un “paradigma” para pensar en el futuro, en el cual las variables antes mencionadas se logran equilibrar en la búsqueda del desarrollo y una mejor calidad de vida. Es decir, el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades (UNESCO, 2012).

Las definiciones del concepto de sostenibilidad en lo que refiere al desarrollo de los territorios, vinculan generalmente la dimensión ambiental con la calidad de vida de los espacios habitados. Si bien el concepto de sostenibilidad que puede tener varias acepciones, estas suelen estar asociadas a la percepción de los habitantes con su entorno. De cierta manera, la dimensión de habitabilidad implicada en el concepto de sostenibilidad responde a los intereses de los Gobiernos Locales en el país, los cuales buscan promover un equilibrio en todos los sistemas y servicios que actúan, intervienen y transforman los espacios (Vera, 2017).

En este escenario que busca promover equilibrio en los sistemas, surgen asimetrías relacionadas a las realidades territoriales de las ciudades y cómo no, en los municipios, que se pueden percibir en las diferencias considerables en el manejo de los residuos y las capacidades financieras y técnicas, lo que supone dejar a muchas comunas de tamaños menores rezagadas en el desarrollo. Esta diferenciación también es palpable en la caracterización de los residuos, dado que la composición se ve variable de acuerdo con los distintos estratos socioeconómicos (Salgado, 2008), así como también la población afecta a atención de los servicios de aseo, tal como se puede apreciar en la tabla 5 (SUBDERE, 2018):

Tabla 5: Población afecta a servicios de recolección y generación de RSD

REGIÓN	Población Regional Atendida (PRA) (N° de personas)	Población Total Atendida (PTA) (PRA + PFP) (N° de Personas)	Generación de RSDyA (ton/año) 2017	% RSD de la Región
XV	223.478	337.817	140.155	1,9
I	327.824	457.673	174.360	2,3
II	600.495	836.822	301.299	4,0
III	283.780	319.941	108.439	1,4
IV	723.810	939.709	341.700	4,6
V	1.747.155	2.422.733	859.017	11,5
XIII	7.064.123	7.448.451	3.133.510	41,8
VI	895.370	1.057.449	351.494	4,7
VII	962.563	1.114.152	368.973	4,9
VIII	1.519.204	1.778.072	564.591	7,5
XVI	406.886	460.625	149.248	2,0
IX	775.224	983.298	337.182	4,5
XIV	361.275	525.281	173.445	2,3
X	730.187	979.090	333.079	4,4
XI	95.576	150.698	51.857	0,7
XII	162.058	261.204	99.210	1,3

Fuente: SUBDERE, 2018

Por ello es por lo que, en el desarrollo de la presente investigación, se analizará la gestión de residuos de la comuna de Peñalolén como base, Gobierno Local que cuenta con un modelo de reciclaje inclusivo, donde participan recicladores de base dentro del sistema de gestión. Esta situación puede ser similar a la realidad territorial en término de volúmenes generados potencialmente, caracterización de población, operación de manejo de residuos sólidos domiciliarios y las dificultades que municipios de tamaños similares enfrentan al momento de la entrega de este tipo de servicios.

Las dificultades que enfrentan la mayoría de los sistemas de gestión de residuos dicen relación con los presupuestos disponibles, dado que generalmente un tercio del presupuesto municipal va destinado para desempeñar esta labor. Y la manera de recaudar estos ingresos es a través del pago de contribuciones, que en una comuna diversa como Peñalolén, donde coexisten todos los grupos socioeconómicos de la ciudad, representa el 21% de la población paga contribuciones y el restante 79% está subsidiado o exento de pago (SECPLA., 2011). Por lo tanto, establecer programas de reciclaje es sumamente difícil teniendo en cuenta que los Gobiernos Locales tienen otras prioridades como salud o educación. Otro factor clave es el costo que significa disponer los residuos sólidos domiciliarios (RSD) para los Gobiernos Locales, en el caso de Peñalolén, el proceso de recolección, traslado y disposición de una tonelada [TON] de residuos sólidos domiciliarios tiene un costo de \$21.000³, por lo que tener sistemas alternativos de gestión de residuos se hace imperante, como en el caso de los residuos sólidos domiciliarios o de aquellos que son conocidos como envases y embalajes de acuerdo a la Ley 20.920 REP.

³ Dato entregado por el Departamento de Aseo y Ornato de la Municipalidad de Peñalolén, año 2018.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

El presente estudio abarcará el periodo 2012-2019, de manera de crear un *storytelling* de las operaciones de los sistemas de residuos domiciliarios, previa promulgación de la Ley REP y posterior a ello. En ese sentido, se recopiló información referente a la materia desde la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, como planes de gestión de residuos sólidos domiciliarios, residuos reciclables, ordenanzas, políticas ambientales, entre otros. Así como también en documentos que incluyan la normativa vigente afecta a la materia de residuos. En la incorporación de los recicladores de base, se analizará la política de inclusión, el proceso de certificación de sus competencias laborales y el proceso de formalización que deben realizar para lograr ser gestores autorizados bajo la normativa de la Ley REP. Posterior a ello, se realizará una evaluación sobre la factibilidad de replicar el modelo de gestión de Peñalolén en otras comunas de características similares, analizando las claves del modelo.

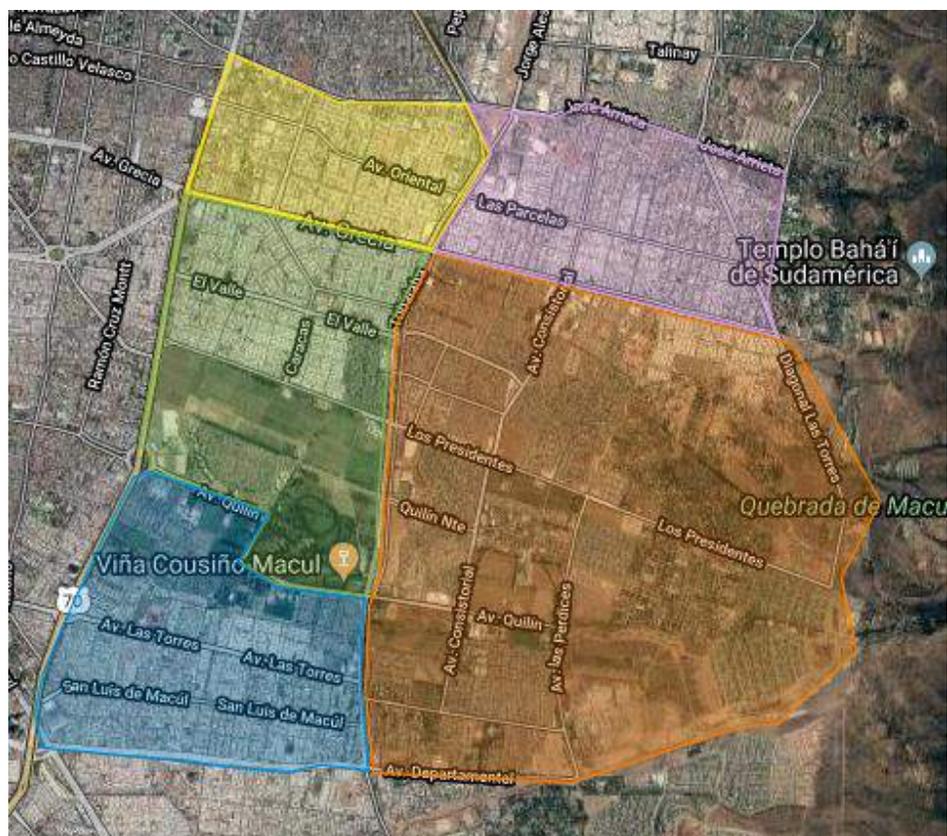
5.1.1 Área de estudio:

Peñalolén, “reunión de hermanos” en mapudungún, es una comuna que se encuentra situada en el sector oriente de la Región Metropolitana y que limita al:

- Sur con la comuna de La Florida.
- Norte con la comuna de La Reina y Las Condes.
- Oeste con las comunas de Macul y Ñuñoa.
- Este con la Cordillera de los Andes del Estado de Chile.

Peñalolén nace como una subdivisión de la comuna de Ñuñoa En el año 1981, bajo el Decreto de Ley N°1-3260. Esta se crea administrativamente junto a otras 17 comunas en la Provincia de Santiago. La Municipalidad de Peñalolén fue creada en el día 15 de noviembre de 1984, luego de la reformulación comunal de la Región Metropolitana.

El territorio comunal de Peñalolén consta de una superficie de 54,9 km², representando cerca de un 2,4% de la provincia de Santiago y 0,3% de la Región Metropolitana. Peñalolén es una de las diez comunas con mayor extensión territorial de la provincia (figura 2).



- La Faena
- Peñalolén Alto
- Lo Hermida
- San Luis
- Peñalolén Nuevo

Figura 2 : Macrosectores de Peñalolén

Fuente: Elaboración propia.

Desde la elección municipal del año 2012, la Municipalidad de Peñalolén es dirigida por la alcaldesa Carolina Leitaó Álvarez-Salamanca.

5.1.1.1 Clima

Peñalolén se encuentra inserta en un tipo de clima templado, definido como subhúmedo en transición al semiárido. La característica principal es la concentración de las precipitaciones en el período invernal en forma intensa y posee una estación seca estival de 6 meses. Las temperaturas son templadas, en promedio de 14,5°C, siendo el mes más cálido enero con 21,3°C y julio 7,9°C en promedio. En la precordillera, el clima presenta una mayor oscilación térmica diaria y anual, más un aumento considerable de las precipitaciones⁴.

⁴ http://observatorio.penalolen.cl/sites/default/files/documentos/ficha_clima_0.pdf

5.1.1.2 Suelo

Peñalolén se encuentra entre las 11 comunas con mayor superficie de la Región Metropolitana y dentro de las 8 con mayor superficie urbanizada (Municipalidad de Peñalolén, 2013). Los suelos de la comuna tienen un origen a partir de material parental aluvio-fluvial y con aporte de materia orgánica moderada. Son suelos moderadamente profundos y de importante capacidad de uso agrícola. Sobre los 850m se desarrollan suelos más incipientes que sólo son capaces de sustentar a la vegetación nativa.

5.1.1.3 Flora

La vegetación natural de la comuna está situada por sobre los 850[m] y que está compuesta por matorral esclerófilo, como comunidades arbustivas y arborescentes de litre, peumo, arrayán, maqui, quillay y boldo, con especies menos frecuentes como colliguay, bollén, romerillo, maitén y quilo; especies herbáceas como flor del gallo, ñañaucas y palo negro. Las formaciones vegetales características de la zona son las siguientes:

- **Bosques:** las formaciones boscosas corresponden al 5,6% debido a la falta de condiciones que presenta el suelo, así como también la humedad. Ambas características son consecuencias de las altas pendientes del área y de las condiciones climática semiáridas.
Los bosques son semidensos asociados frecuentemente a cursos de agua. Las quebradas que sostienen las formaciones boscosas de norte a sur son la Quebrada Nido de Águila y Quebrada de Macul.
- **Matorral Arborescente:** corresponde a una formación intermedia entre matorral y el bosque. Las condiciones son más favorables que en el caso del matorral típico de la zona por lo que algunas especies arbustivas tienden a presentar un mayor desarrollo en altura. El estrato arbustivo generalmente esta por sobre el arbóreo, con coberturas que varían del 10% hasta el 100%.
- **Matorrales:** el matorral se define como una formación leñosa baja, con predominancia de arbustos. El componente arbóreo se encuentra en baja representación. El matorral abarca poco más del 40% de la superficie de la comuna de Peñalolén, con un total de 936,93 hectáreas.
- **Praderas:** las praderas constituyen formaciones de especies herbáceas, originadas a partir de una fuerte alteración de sitios ocupados en un principio, por cubierta arbustiva o arbórea, la cual fue extraída para la habilitación de terrenos con fines agropecuarios (Municipalidad de Peñalolén, 2013). La cobertura de las praderas varía de acuerdo con el nivel de uso al que se encuentre sometido, pudiendo encontrarse desde praderas abiertas a densas, cuya condición puede modificarse de una estación a otra debido al carácter anual de muchas de las especies presentes.
- **Pradera Alto Andina:** está conformada por un mosaico de unidades vegetacionales, siendo la principal unidad vegetal: la pradera altoandina. Además, se encuentra una diversa composición florística y distintas coberturas.

5.1.1.4 Fauna

En Peñalolén, están identificadas 82 especies de fauna, de las cuales 60 corresponden a aves, 10 mamíferos, 10 reptiles y 2 son anfibios. Esto representa un 60% del total de la fauna potencial para la comuna.

Es importante mencionar que, dentro de la Región Metropolitana, las áreas verdes y la biodiversidad son más abundantes en la periferia y disminuyen a medida que va hacia el centro. Existe una importante ruta de biodiversidad que cruza la periferia, concentrando áreas verdes de gran tamaño (figura 3). Los contrafuertes cordilleranos en Peñalolén forman parte de lo que se conoce como “corredor biológico”, siendo reconocido esto por el proyecto OTAS⁵.

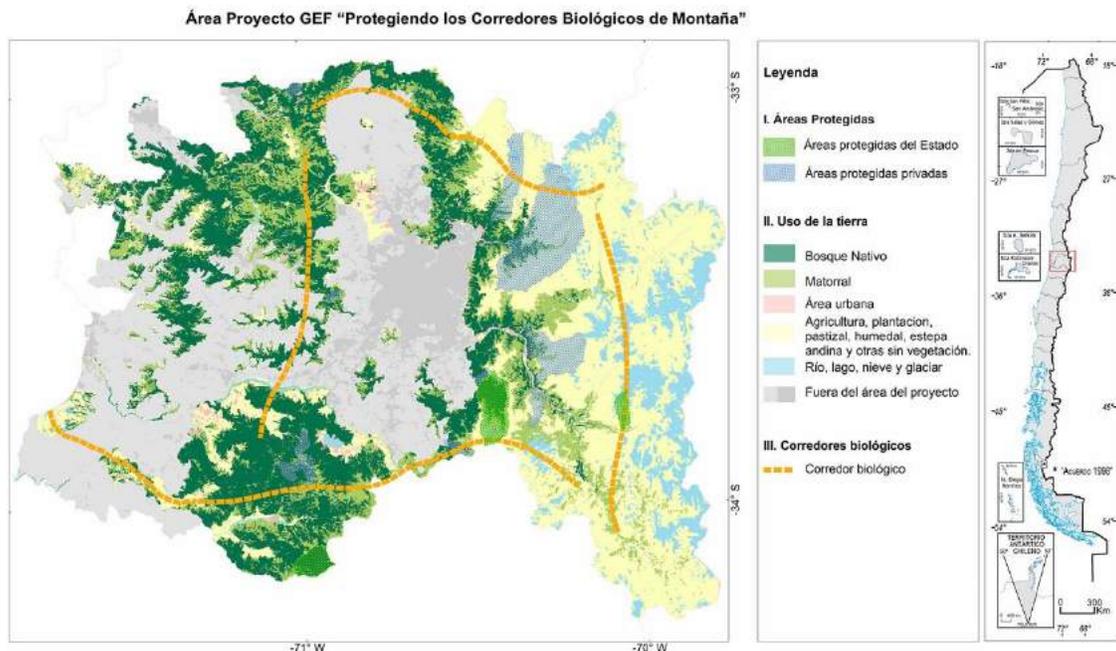


Figura 3: Área proyecto GEF “Protegiendo los Corredores Biológicos de Montaña”

Fuente: <http://gefmontana.cl/imagenes/mapa-area.jpg>

⁵ Seremi de Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago

5.2 Métodos

El alcance de la investigación es del tipo exploratorio, ya que se busca ahondar en la problemática asociada a la gestión de residuos y el papel de los recicladores de base. De esta manera, la investigación propone contribuir al establecimiento de bases que permitan generar nuevos problemas de investigación orientados hacia la generación de conocimiento en torno a la gestión de residuos y su vinculación con la inclusión social, entendiendo aquello como un problema social de relevancia investigativa.

En cuanto al enfoque de la investigación, se opta por un enfoque del tipo cualitativo. Ello se justifica porque los objetivos de investigación tienen un alcance principalmente descriptivo, siendo su finalidad dar cuenta de determinados procesos vinculados a proponer un modelo de gestión de residuos reciclables con enfoque social a través de la incorporación con recicladores de base

Respecto a las técnicas de recolección de información, se centran fundamentalmente en la revisión de fuentes secundarias documentales, como la normativa vigente en materia de gestión de residuos y recicladores de base, y en documentos de administración pública que dan cuenta de la gestión de programas sociales a nivel de gobiernos locales.

5.2.1 Objetivo específico 1: Caracterizar la gestión del municipio de la comuna de Peñalolén, Región Metropolitana.

Para abordar el objetivo específico 1, fue necesario revisar las normativas vigentes que regulan la gestión de residuos a nivel nacional como las políticas y ordenanzas de carácter local. Por otro lado, fue importante identificar los programas ambientales y las certificaciones que cuenta el municipio en esta misma línea. En ese sentido, para efectos de la presente investigación, el Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal de Peñalolén será el objeto de interés por su enfoque social.

Lo primero fue la fase de identificación de actores y que consistió en el análisis de documentos disponibles de la contraparte municipal en materia de gestión de residuos, por lo que se realizaron entrevistas y consultas a:

- Dirección de Medio Ambiente
- Dirección de Operaciones
- Secretaria de Planificación
- Departamento de Rentas.

Para la recopilación de los datos estadísticos se consultó a la unidad de reciclaje municipal y al Departamento de Aseo, para establecer parámetros entre crecimiento poblacional, distribución de servicios asociados a residuos, variables territoriales que pueden incidir en la entrega de servicios, entre otros; siendo esto la base para generar un contexto sobre la gestión de residuos integral, con el fin de establecer cuáles serán las actividades que se verán afectas con la entrada en vigencia de la Ley 20.920 REP.

Dentro de la información relevante a identificar de la comuna de Peñalolén y que es obtenida a través de las unidades antes mencionadas es:

- Cantidad de población afecta por servicios de recolección de residuos reciclables, obteniendo sus características socioeconómicas por macrosector.

- Identificar todo tipo de grandes generadores que estén distribuidos en el territorio y que, dentro de su generación de residuos, puedan ser hallados residuos reciclables o con tendencia de ser reciclados.
- Revisión de toda la normativa municipal cuyo foco es la gestión de residuos:
 - Políticas ambientales comunales
 - Ordenanzas municipales
- Revisión e identificación de todos los servicios municipales cuyo foco es la gestión de residuos.
- Revisión e identificación de todos los procesos de participación ciudadanas activos en la municipalidad que inciden en la gestión ambiental de carácter local.

5.2.2 Objetivo específico 2: Construir plan de capacitación dirigido a recicladores de base bajo normativa Ley REP.

La primera fase consistió en la revisión de la Ley 20.920, identificando todos los aspectos que pueden incidir sobre los recicladores de base en este nuevo escenario. Para ello y teniendo en cuenta la vulnerabilidad que presentan, se establecen los siguientes módulos de capacitación para los recicladores, cuyas temáticas se presentan a continuación:

- Módulo sobre la Ley 20.920 REP
- Módulo sobre modelo de negocios simplificado para recicladores de base bajo normativa REP.

La segunda fase de la capacitación consiste en módulos que relevan la importancia del reciclador de base como un gestor de residuos bajo la normativa REP. En ese sentido, se establece que los cambios que inciden en las capacitaciones y su desarrollo generalmente son las siguientes:

- Cambios en las estructuras de las organizaciones.
- Cambios en la tecnología y la necesidad de los trabajadores.
- Cambios en los recursos humanos.
- Presión competitiva.
- Gestión del desempeño.

De acuerdo con la Municipalidad de Peñalolén y su Unidad de Gestión de Sustentable de Residuos, el primer módulo se centró en transmitir la importancia de la adaptabilidad de los oficios a la normativa vigente, estableciendo un lenguaje coloquial y cercano para transmitir la información de la manera más entendible posible.

El segundo módulo, fue elaborado con el objetivo de capacitar a los recicladores de base en la creación de su propio modelo de negocios basado en el modelo canvas, estableciendo una explicación sencilla sobre este tipo de modelo y transmitiendo aspectos claves para ser usado en sus emprendimientos como recicladores de base en camino a ser gestores de residuos bajo la modalidad REP.

Finalmente, para la construcción del plan logístico vinculado a los sistemas de gestión de la Ley 20.920 REP, en relación con el modelo planteado por la Municipalidad de Peñalolén,

la estructuración del plan logístico sigue un modelo de logística inversa⁶ identificando cuatro hitos claves:

- Actuar
 - Identificar todas aquellas problemáticas del sistema logístico actual.
 - Identificar causas.
- Verificar
 - Establecer mecanismos de seguimiento y control.
- Planificar
 - Planificar y diseñar acciones para afrontar las circunstancias.
- Hacer
 - Implementar acciones.
 - Análisis de las decisiones tomadas.

5.2.3 Objetivo específico 3: Elaborar un prototipo de negocios para materiales reciclables y reutilizables.

Para abordar el objetivo específico 3, se recopiló información, referente a los procesos productivos de reciclaje, a partir de las fuentes directas de la Municipalidad de Peñalolén, SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana y el Ministerio de Medio Ambiente, así como también de entidades privadas que se dedican al rubro de la valorización de residuos. También se identificaron los segmentos de mercado más relevantes para la valorización de los residuos que recupera la Municipalidad.

Fue indispensable conocer la diversificación de servicios que presenta el programa de reciclaje del municipio y las estrategias utilizadas para la recuperación de material, para la elaboración de un prototipo de negocios. Por lo tanto, se logra identificar los siguientes puntos:

- Diferenciación entre gestión lineal de residuos y gestión circular de residuos. Este último se vincula con la puesta en marcha de la Ley 20.920 REP, que crea un nuevo escenario en la gestión de residuos.
- Identificación de estructuras destinadas a reciclaje a nivel nacional (puntos verdes, puntos limpios, empresas valorizadoras y centros de acopio), con el fin observar la realidad país en cuanto a esta temática.
- Planes y estrategias de recolección, abordando los aspectos relevantes para implementar un manejo integral de residuos de acuerdo con la “Guía para la gestión de residuos sólidos” de AIDIS.
- Diferenciación de los procesos de recolección tanto de RSD normal y aquel que fomenta la economía circular. Establecimiento de indicadores y propuesta de mejoramiento de residuos sólidos.

Por otro lado, también se realizó una investigación de las empresas de reciclaje según tipología de materiales que se encuentran en la Región Metropolitana, esto con el fin de

⁶ Logística inversa: es un proceso sistemático que permite a las empresas tener el control a lo largo de la cadena suministro, dando la oportunidad de dar valor agregado a cada proceso.

identificar aquellas empresas con las cuales la Municipalidad de Peñalolén eventualmente podría establecer un acuerdo comercial.

Parte importante de la elaboración de un prototipo de negocios es indagar sobre la diversidad de materiales según su clasificación y cuáles pueden ser eventualmente sus usos. La finalidad de este punto es extender las oportunidades de valorización de los residuos.

A través de los funcionarios de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, se colectaron datos, opiniones y puntos de vista divergentes en cuanto al diseño de instalaciones de reciclaje, situación actual de los puntos de acopio y la identificación de tipos de modelos de instalación de recepción de reciclables. Así como también se logran definir los parámetros para la elaboración del plan de procesos de la cadena de reciclaje municipal y su vinculación con los sistemas que establecerá la Ley, en el marco del modelo de negocios.

Finalmente, después de consolidar la información obtenida por la municipalidad y las demás entidades públicas, se analizó la situación de las empresas dedicadas al rubro, a través de una entrevista a Ricardo Valenzuela, Ejecutivo Comercial de la empresa SOREPA, abarcando los siguientes puntos:

- Presentación del proyecto y la investigación.
- Análisis del sistema de gestión de la empresa.
- Establecer precios de compra de materiales.

A través de la información obtenida, se elaborará una propuesta de convenio/acuerdo comercial entre la empresa y la Municipalidad.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Resultados objetivo específico 1: Caracterizar la gestión del municipio de la comuna de Peñalolén, Región Metropolitana.

6.1.1 Gestión de Residuos

Los municipios están mandatados por la Ley Orgánica de Municipalidades N°18.695, para ejercer la atribución privativa del cuidado del aseo y ornato en sus respectivas comunas. Esta función contempla la extracción, transporte y disposición de todos los residuos públicos y domésticos, e industriales según requiera a excepción de aquellos con objeción sanitaria. Adicionalmente, se impone al municipio el cálculo de tarifas, fijar exenciones, regular sobreproductores (60[L/día de RSD), así como traspasar el cobro de derecho a terceros, todo incluido dentro de ordenanzas locales. En ese sentido, la Municipalidad de Peñalolén cuida del aseo y ornato a través de la Dirección de Operaciones y la Dirección de Medio Ambiente.

Actualmente los servicios de recolección de los residuos sólidos domiciliarios y asimilables son tercerizados a través de la empresa Veolia, y dispuestos en la estación de transferencia Santa Marta y en el relleno sanitario Santiago Poniente.

Política Ambiental Comunal

Desde el 2012, en la comuna de Peñalolén rige la Política Ambiental Comunal (figura 4), cuyos principios, entre otros, son:

- Participación: focalizar la participación ciudadana en acciones apuntadas a resolver problemas directos, inmediatos y muy tangibles, con un análisis y diseño colectivo, que permita la mitigación directa por parte de la comunidad de aquellos problemas.
- Corresponsabilidad: promover el correcto ejercicio de los deberes y derechos de los ciudadanos frente al medioambiente asegurando la disminución de los impactos generados, mediante un proceso democrático de ejercicio y fortalecimiento de la cultura cívica.
- Sustentabilidad Económica: iniciar acciones tendientes a disminuir de manera significativa los impactos medioambientales generados en la comuna y que permitan disminuir los costos de manejo y gastos por conceptos de gestión de servicios (Municipalidad de Peñalolén, 2012).



Figura 4: Ejes de la Política Ambiental Comunal de Peñalolén.

Fuente: Municipalidad de Peñalolén.

Sistema de Certificación Ambiental Comunal (SCAM)

En el año 2012, la Municipalidad de Peñalolén se sometió voluntariamente al SCAM, basándose en estándares nacionales e internacionales como ISO 14.001 y EMAS⁷, incorporado??? en el quehacer municipal los factores ambientales, vinculándolos a la orgánica de la institución, infraestructura, personal, procedimientos internos y los diferentes servicios prestados a la comunidad. En el año 2013, el municipio obtuvo la certificación en nivel de excelencia, debido a la participación ciudadana mediante la constitución del Comité Ambiental Comunal y capacitación de funcionarios y vecinos⁸. Actualmente el Municipio cuenta con la certificación AVAC (Acreditación Vocacional Ambiental Comunal) del Ministerio de Medio Ambiente.

El Municipio de Peñalolén por medio de la Dirección de Medio Ambiente para minimizar el impacto de la disposición final de los residuos, busca promover la estrategia de las 3R, es decir, Reducir, Reciclar y Reutilizar. Es por ello por lo que dentro de la Gestión de Residuos como programa municipal se encuentran: Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal, Lombricultura y Reducción de Residuos Sólidos Forestales mediante chipeo. Estos programas se analizan a continuación.

6.1.2 Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal

Definición: “El programa es un sistema de recolección y valorización de residuos, realizado por recicladores de base coordinado por el Municipio. Se define como un programa de

⁷ Eco-Management and Audit Scheme: herramienta de gestión ambiental que emana de la normativa voluntaria de la Unión Europea y que reconoce a instituciones que han incorporado Sistemas de Gestión Medioambiental.

⁸ Dirección de Medio Ambiente (2013). Municipalidad de Peñalolén. <http://www.penalolen.cl/medio-ambiente/certificacion-ambiental-municipal/>

emprendimiento social, basado en la articulación de las esferas del desarrollo sustentable, en el cual se integra la variable económica, social y ambiental. Permitiendo que los recicladores de base tengan un trabajo digno, profesionalizando su oficio, y por otro, ayuda a ofrecer un servicio de retiro de residuos a la comunidad y a reducir los residuos comunales”.

Actualmente la iniciativa cuenta con la participación de 62 recicladores de base, 6.451 familias inscritas con servicio de retiro puerta a puerta, 5 puntos limpios y la realización de retiros no programados de residuos y cachureos⁹ en los hogares de la comuna.

Desarrollo de la iniciativa

El año 2009 en la comuna ya operaban iniciativas de reciclaje, las que se impulsaron por un marcado compromiso del alcalde, que, sumado a la concreción de alianzas estratégicas, permitieron al municipio apalancar recursos técnicos y económicos que fueron fortaleciendo la unidad de Medio Ambiente. Dentro de las iniciativas destacadas de ese periodo, se encontraba el Programa ‘EcoChilectra’ y el proyecto ‘¡Optimismo que Transforma... Recicla!’ y el Programa EcoChilectra. Ambas iniciativas tenían como patrón común que consideraban la incorporación del trabajo con los recicladores de base, y contaban con un fuerte componente educacional y de sensibilización a la comunidad.

Proyecto Eco Chilectra

El proyecto Ecochilectra fue un piloto de seis meses que consideró la participación de 2.500 familias. Su objetivo era ofrecer un servicio de reciclaje a los clientes de Chilectra que habitaban en sectores seleccionados, incorporando en el servicio de recolección a los recicladores de base. Para esto se seleccionaron diversos barrios de la comuna, en los que se consideró que tuvieran distinto nivel socioeconómico y que estuvieran geográficamente distribuidos, además de que sus vecinos estuvieran interesados en participar del proyecto. Para llevar a cabo el proyecto, se seleccionaron recicladores que estuvieran dispuestos a realizar rutas de recolección para retirar residuos reciclables a las familias participantes. El proceso incluía la inscripción del cliente, la creación de las rutas de recolección y el retiro de material por parte de los recicladores de base, los que también pesaban y registraban el tipo de material y kilos retirados en un POS¹⁰, el que de manera remota enviaba la información a un centro de acopio montado para el proyecto, que era administrado por una empresa privada.

Las familias que entregaban material al programa recibían a fin de mes un descuento en la cuenta de su luz, en función de la cantidad y tipo de materiales reciclados.

El proyecto no prosperó por diversas razones, entre ellas la baja rentabilidad para los recicladores por realizar el servicio de retiro, y los altos costos operacionales para la empresa que significaba ofrecer el servicio como estaba planteado inicialmente¹¹.

Proyecto “¡Optimismo que Transforma... Recicla!”

⁹ Cachureos: enseres en desuso, pero en buen estado como aparatos eléctricos y electrónicos, muebles, libros, juguetes, entre otros.

¹⁰ Un terminal punto de venta (TPV), también denominado POS (Point of Sale, en inglés) es un dispositivo que, en un establecimiento comercial, permite gestionar tareas relacionadas con la venta y permite, gracias a los datafonos, el cobro por tarjeta de crédito o débito, la creación e impresión del ticket de venta, gestionar el inventario o generar informes que ayudan en la gestión del negocio

¹¹ Información obtenida en la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, año 2019.

El programa implementado conjuntamente por el Municipio y Fundación Casa de la Paz, con el financiamiento de Fundación Coca Cola, buscaba mejorar la gestión de residuos sólidos y dignificar el oficio de los recicladores encargados de realizar el retiro de materiales. Durante los tres años de implementación del proyecto, se hicieron ajustes y adecuaciones de manera permanente, los que derivaban de un proceso de evaluación anual que se hacía a la comunidad y recicladores participantes.

Como parte del proceso de co-ejecución del proyecto, desde la iniciativa se contrató a profesionales que pasaban a ser parte del equipo municipal y cumplían jornada completa en la institución pública. Una vez finalizado el proyecto, parte del personal contratado pasó a ser contratado por el municipio. Esto fue parte del proceso de profesionalización del área, ya que el año 2010 se crea la Dirección de Medio Ambiente, con presupuesto propio, con peso jerárquico en el organigrama municipal, y sin dependencia (como lo era hasta ese momento) de la Dirección de Operaciones.

Con respecto a las estrategias de recuperación de residuos, estas se inician con el desarrollo de operativos de reciclaje, que en un comienzo se implementaban en alianza con una empresa privada, después esto sería internalizado por la municipalidad. Esta actividad consideraba la definición de cuadrantes dentro de la comuna, donde los recicladores realizaban rutas de recolección por los hogares y se disponía de un centro de acopio móvil (camión) de la empresa, quien les compraba a los recicladores el material recuperado en cada jornada. Las primeras jornadas funcionaron bien; los recicladores realizaban las rutas recolectando un volumen que resultaba rentable para la empresa, sin embargo, la cantidad de material comenzó a disminuir, -principalmente por una baja en la participación en los recicladores, dado a la informalidad de su oficio y al nulo compromiso en el cumplimiento de horarios-, por lo que el privado se vio en la obligación de bajar los precios de compra, lo que puso en crisis la iniciativa.

Esta dificultad se subsanó en parte con la construcción de puntos limpios que cumplían la doble función de recepcionar material de la comunidad (puntos de entrega voluntaria) y una segunda, destinada a los recicladores para que contaran con una bodega para acopiar material. Esta estrategia estaba asociada a rutas de recolección, donde se establecieron protocolos para asegurar el cumplimiento del servicio por parte de los recicladores, los recicladores contaban con el apoyo técnico del municipio, quien gestionaba las rutas de reciclaje, sensibilizando, educando e inscribiendo a los vecinos de cada sector, además de realizar sistemas de evaluación y monitoreo a recicladores y vecinos, trabajo en terreno ejecutado por monitores municipales que están en permanente contacto con la comunidad. El año 2012 se entregaron triciclos a los recicladores que trabajaban con el municipio, lo que aumentó su interés en participar. Esto coincide con que se cambia la propuesta de valor del proyecto, el que transitó a una línea emprendimiento social para beneficiar a población vulnerable de la comuna. Con esto se inició el fortalecimiento de la organización para formalizar a los recicladores, ya que una de las dificultades diagnosticadas en los años de trabajo con los recicladores de base es que éstos, al tener una cultura de trabajo independiente, no acostumbran a tener horario, jefaturas y una economía planificada. La participación del programa les exigía un cambio significativo en su estilo de vida y trabajo.

Uno de los ámbitos innovadores del programa fue la generación de información estratégica para el diseño y toma de decisiones. En este ámbito, se realizó una encuesta a tres barrios para conocer las conductas de los vecinos frente a las alternativas de reciclaje que incentivarían su participación. El resultado más relevante arrojado por el sondeo consistió en la preferencia que le otorgaban los vecinos participantes que quienes prestaban el

servicio de retiro fueran recicladores de la comuna, identificándose con el beneficio social entregado a ellos (Fundación Casa de la Paz, 2015).

El año 2013 se inicia Programa de Reciclaje Inclusivo desde el municipio, con esto el municipio decide institucionalizar esta línea de trabajo, contratando un equipo técnico para En vista de las dificultades en la gestión con los recicladores, debido a que su organización sufrió algunos conflictos internos, hacia el año 2015, el municipio modifica su estrategia de relacionamiento con los recicladores, pasando a una relación individualizada con cada uno de ellos.

Actualmente, cada participante del Programa es evaluado y asesorado por un equipo técnico, que los ayudan a construir diferentes modelos de negocios para buscar las mejores alternativas para que los recicladores puedan gestionar la venta y comercialización de los materiales, además de potenciar la profesionalización de su oficio por medio de talleres, capacitaciones y cursos de perfeccionamiento. Los hitos claves del programa se resumen en la tabla 6.

Tabla 6: Hitos claves en la conformación del Programa de Reciclaje Inclusivo

Hitos claves en la conformación del Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal	
Año	Hito
2009	Necesidad de generar alternativas para la gestión de residuos. Ya operaban programas como EcoChilectra y puntos limpios, entre otros. También existe la voluntad de darle un sello ambiental a la comuna, distinto al de las comunas aledañas. – Se inicia proyecto ¡Optimismo que Transforma... Recicla!, financiado por Fundación Coca Cola y apoyado por la Fundación Casa de la Paz. Con esto, se incorporan más materiales y recicladores de base a la gestión.
2010	Se crea la Dirección de Medio Ambiente, Municipalidad de Peñalolén.
2011	Construcción de puntos limpios que cumplieran la función de recepcionar material de la comunidad y que los recicladores tuvieran una bodega para acopiar material. Esto estaba asociado a rutas de recolección.
2012	Se cambia propuesta de valor: se pasa a emprendimiento social para beneficiar a población vulnerable.
2013	Se inicia programa de reciclaje inclusivo desde el municipio, con esto el municipio decide institucionalizar el programa.
2015	Cambia la estrategia de relacionamiento con los recicladores, que pasa a ser individual.
2016	Cierre proyecto con Fundación Casa de la Paz, se entregan triciclos motorizados a recicladores de base para que puedan optimizar su trabajo.
2017	Proceso de certificación de Competencias Laborales de Recicladores de Base.
-	Todos los recicladores del programa han certificado sus competencias y se encuentran inscritos en Ventanilla Única. Camino a la formalización.
2018	Desarrollo aplicación móvil Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal.
2019	Adjudicación Fondo para el Reciclaje 2019, Ministerio de Medio Ambiente. \$155.000.000 para promoción de la cultura del reciclaje y pilotos de recolección selectiva.

Fuente: Elaboración propia.

6.1.2.1 Datos estadísticos sobre gestión de residuos

Con el cambio de la propuesta de valor el 2012, el programa comenzó a generar indicadores de trazabilidad de materiales a través de la diversificación de servicios asociados, entre los cuales encontramos los siguientes:

1. Reciclaje en Puntos Limpios
 - a. Puntos Limpio Walmart Quilín
 - b. Punto Limpio Club de Campo Entel
 - c. Punto Limpio Colegio Pedro de Valdivia
 - d. Punto Limpio la Escuela
 - e. Punto Limpio Fundación de las Familias

Los puntos son gestionados y administrados por los recicladores de base según turnos que se distribuyen durante el mes. En estas instalaciones se reciben los siguientes tipos de materiales: papel blanco, diario, cartón, revistas, botellas plásticas PET1 y latas de aluminio.

2. Rutas de Reciclaje

Son sectores delimitados dentro de la comuna, generalmente barrios, villas o condominios; donde se designa un reciclador de base para realizar los retiros de materiales periódicamente de las casas de los vecinos. Previamente se ejecuta un proceso de sensibilización y educación a la comunidad.

3. Operativos de Reciclaje

Antes de iniciar una ruta de reciclaje, se realizan operativos de reciclaje en sectores donde no existe un reciclador asignado con ruta. Esto se define como una jornada de 10 a 16 hrs donde los vecinos tienen la posibilidad de entregar materiales de reciclaje y enseres en desuso, con el fin de incentivar una cultura de reciclaje en los vecinos. Además, son una fuente extra de ingresos para los recicladores.

El operativo consta de dos partes para su ejecución:

- Jornada de sensibilización: se visita a los vecinos puerta a puerta para informar acerca de la actividad e inscribirlos para participar.
- Jornada de ejecución: se inicia con una reunión, coordinada por el funcionario municipal encargado, para revisar protocolos y entregar las indicaciones correspondientes. Luego se visitan todas las viviendas de los vecinos que se inscribieron previamente y al finalizar la jornada se realiza otra reunión de cierre.

4. Servicio de Retiros No Programados

Es un servicio asociado a la demanda espontánea de retiros, tanto de residuos reciclables como de los reutilizables. Se activa cuando los vecinos se contactan con la Dirección de Medio Ambiente vía telefónicamente como a través de la aplicación móvil del programa. Un funcionario municipal es el encargado de identificar el cuadrante al cual pertenece la solicitud y gestiona a través de un reciclador el retiro de los materiales.

5. Aplicación Móvil Programa de Reciclaje Peñalolén

Uno de los principales problemas que tienen los modelos inclusivos de residuos, es la preponderancia al fallo de los recicladores de base para no asistir los días acordados a los retiros. Entonces una de las formas de subsanar esta situación, fue aumentar los sistemas de monitoreos y seguimiento, pero al poco tiempo el programa siguió aumentando su cobertura sumando nuevos vecinos y sectores con retiros casa a casa, lo que provocó que las capacidades técnicas del equipo se vieron sobre demandadas al momento de

monitorear, lo que impactó en la generación de información de forma tardía, dado que tomaba más tiempo hacer la recopilación de datos de todas las rutas de reciclaje, lo que no permitía tomar acciones a tiempo si alguna ruta se encontraba mal evaluada o el reciclador prestaba un mal servicio. Por lo tanto, teniendo en cuenta esta problemática, se desarrolló en el año 2018 la aplicación móvil Programa de Reciclaje Peñalolén con el fin que los vecinos estuvieran informados el día de la visita del reciclador a su domicilio, permitiéndoles posteriormente evaluar la calidad del servicio.

6. Operativos de Reciclaje de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)

Dentro de la diversificación de servicios del programa que se encuentran este tipo de operativos, que busca que los vecinos de la comuna puedan deshacerse de sus aparatos eléctricos y electrónicos. Para ello, se realizan 4 operativos durante el año, en jornadas de 10 a 15 hrs habilitando cuatro puntos de acopio dentro del territorio. En primera instancia los recicladores de base tienen la oportunidad de llevarse los materiales que se encuentren en buenas condiciones, mientras que el resto es enviado a una empresa de reciclaje.

6.1.2.2 Materiales que se reciclan en el Programa de Reciclaje Inclusivo

El programa cuenta con una línea base acotada de materiales que consta de: papel blanco, diario, cartón, revistas, botellas plásticas PET 1 y latas de aluminio. Además, a través de una alianza estratégica con Cristalerías Toro y Chile, mediante otro sistema logístico, se recupera el vidrio (figura 5).

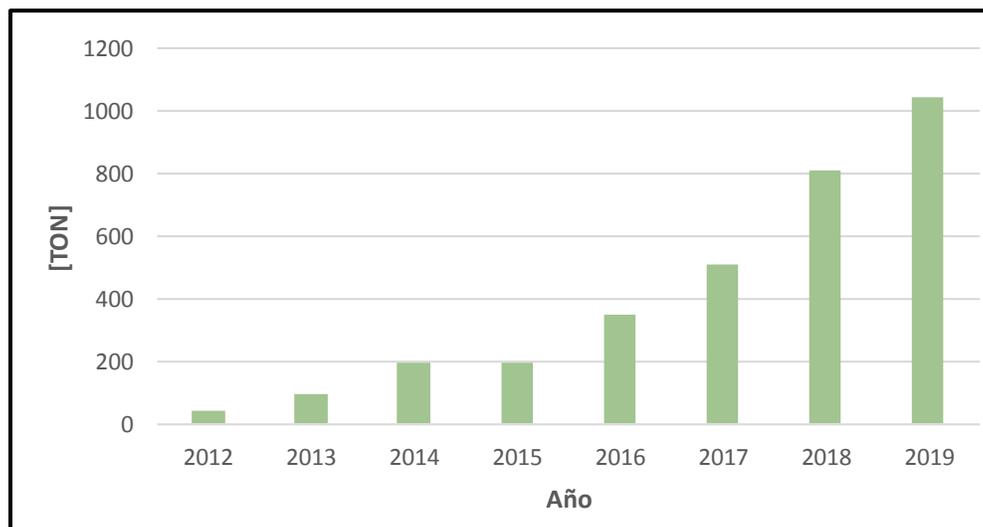


Figura 5: [TON] material reciclado desde 2012 al 2019

Fuente: Elaboración propia a partir de la información por la Dirección de Medio Ambiente.

6.1.3 Variables Socioeconómicas

El Reporte Estadístico de Peñalolén (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2012) establece que la desocupación es uno de los indicadores más relevantes a la hora de establecer comparaciones regionales y/o comunales, al igual que la situación económica de la comuna en relación con la región y al conjunto país (tabla 7).

Tabla 7: Cantidad de empresas según tamaño ubicadas en la comuna de Peñalolén, en la Región Metropolitana y en Chile en el periodo 2014-2016

Empresa	Comuna			Región			País		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
micro	6.207	6.315	6.338	260.815	266.657	269.883	673.985	685.525	695.465
pequeña	1.352	1.384	1.411	91.996	94.671	95.882	186.581	192.297	195.028
mediana	105	100	111	16.519	16.711	17.462	28.134	28.629	29.660
grande	52	56	44	9.871	9.907	10.162	14.198	14.236	14.564
sin ventas	1.234	1.260	1.240	74.604	77.620	76.315	152.828	159.048	159.956

Fuente: Biblioteca Nacional del Congreso, Reportes Estadísticos Peñalolén, año 2012.

En relación con lo expuesto, Peñalolén cuenta con los siguientes indicadores:

El PLADECO 2013-2016 menciona que el comercio comunal se desarrolla para cubrir las necesidades de la población. Entre las iniciativas que incentivan el comercio se encuentra la ampliación del Mall Quilín, nuevo Mall de Peñalolén, Strip Center, nuevas cadenas de supermercados entre otros (Municipalidad de Peñalolén, 2013). En ese sentido, existe un indicador de calidad de vida urbana (ICVU), que mide las condiciones de vida objetivas de la población a partir de las dinámicas de transformación del espacio urbano, inducidas por actores públicos, privados y la sociedad civil. Las dimensiones del indicador de ICVU son: vivienda y entorno (29,1%), salud y medio ambiente (18,6%), condiciones socioculturales (17,4%), ambiente de negocios (16,5), condición laboral (9,4%) y conectividad y movilidad (9,1%). Desde el año 2002 al 2013, Peñalolén experimentó un aumento del ICVU. Sin embargo, hasta 2013, seguía estando por debajo del promedio nacional¹².

6.1.3.1 Composición socioeconómica de Peñalolén

Dentro de la composición socioeconómica de Peñalolén (tabla 8), se puede distinguir que el grupo que presenta un menor porcentaje a nivel comunal es el de altos ingresos (ABC 1), mientras tanto aquel que presenta un mayor porcentaje es el de menor ingreso (D) (Salgado., 2010).

Tabla 8: Composición socioeconómica comuna de Peñalolén

Grupo Socioeconómico	Población %	Superficie % de hectáreas
ABC1	10,16	39,1
C2	16,25	18,1
C3	20,29	3,0
D	40,52	34,7
E	12,79	0,49

Fuente: Salgado, 2010

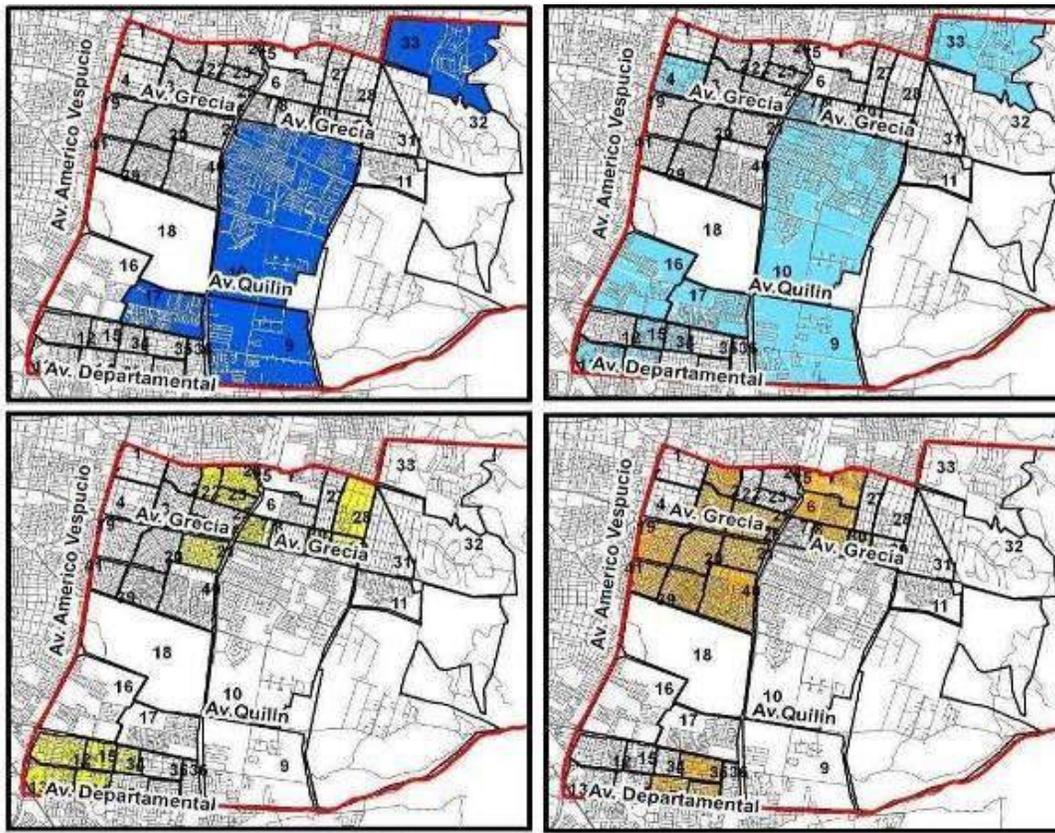
¹² ICVU 2013, fueron consideradas 93 comunas que representaban el 84% de la población del país. Fuente: Indicador de Calidad de Vida Urbana: análisis 2013-2022.

Para efecto del presente documento, es importante aclarar que según el Catastro Sociolaboral de Recicladores de la Región Metropolitana realizado el año 2012, indica que en Peñalolén existen más de 400 familias dedicadas al oficio del reciclaje, teniendo el ejercicio de esta actividad como el sustento principal para sus familias. Además, los sectores en los que habitan los recicladores de base pertenecen a los grupos socioeconómicos C3 y D.

Es importante indicar que, de acuerdo con la cantidad de ingresos y su capacidad para transportar volumen de material, los recicladores se clasifican en:

- Recicladores básicos: tienen ingresos mensuales inferiores a los \$400.000 y generalmente poseen un triciclo mecánico para movilizarse.
- Recicladores intermedios: tienen ingresos que oscilan entre los \$400.001 y los \$600.000. Generalmente poseen triciclo eléctrico y/o un vehículo.
- Recicladores Emprendedores: perciben ingresos por sobre los \$600.001 y cuentan con camioneta o camión $\frac{3}{4}$.

En la figura 6 se pueden distinguir los Macrosectores de Peñalolén segregados de acuerdo con la conformación de grupos socioeconómicos:



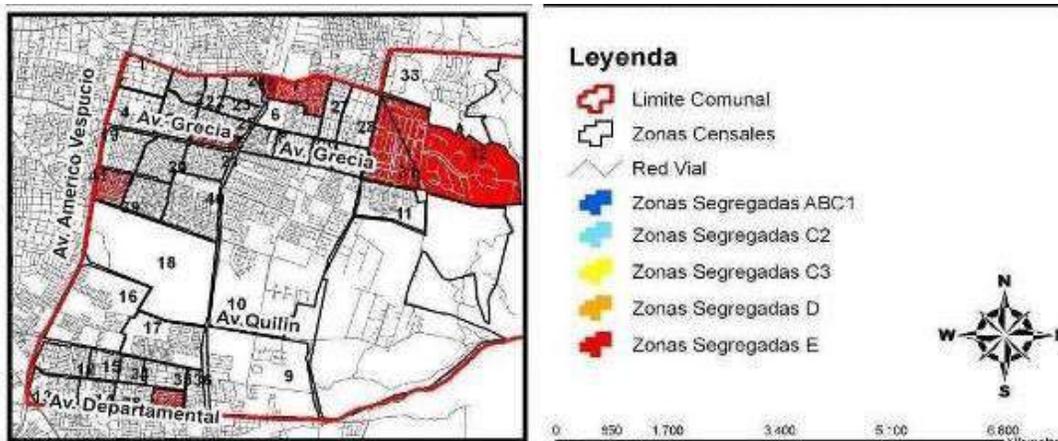
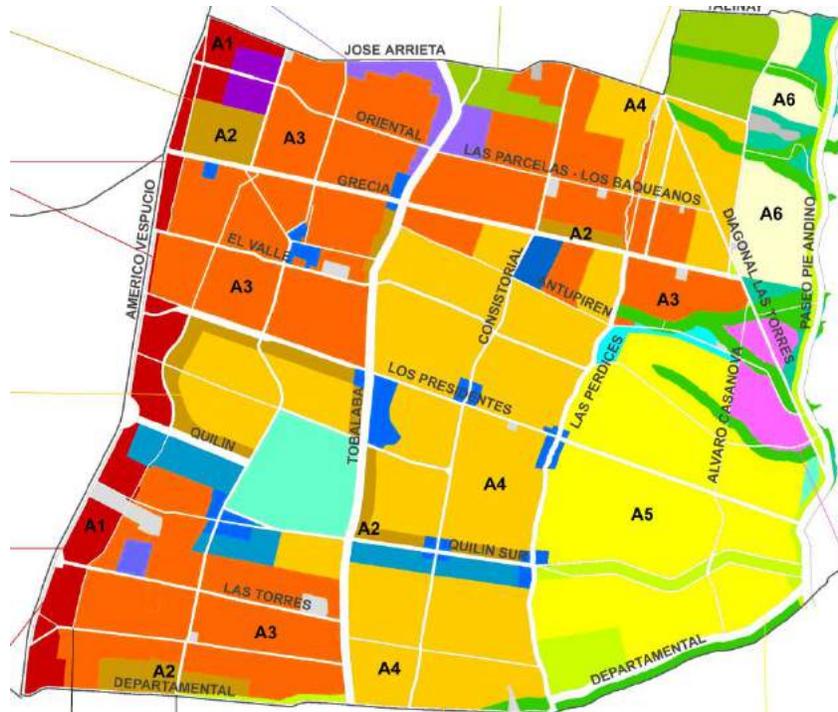


Figura 6: Macrosectores de Peñalolén segregados de acuerdo con la conformación de grupos socioeconómicos.

Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Figura-3-Zonas-censales-segregadas-segun-grupo-socioeconomico_fig3_274038854

Tal como se mencionó anteriormente, los recicladores residen en los sectores C3 y D, que corresponden a las locaciones de Lo Hermida, La Faena, San Luis y parte de Peñalolén Alto.

Si bien anteriormente se planteaba que Chile ha sufrido un cambio radical en la modernización de los servicios sanitarios, aumentando su cobertura de un 70% a un 99,2% (Galetovic, 2006), con un transporte de un 100% de los residuos generados a rellenos sanitarios, esto también se debe a que los servicios municipales han sufrido las mismas consecuencias modernizadoras de sus instrumentos y gestión. Uno de estos mecanismos fue la urbanización propia de la comuna, al establecer una marcada zonificación por sectores en el plan regulador (figura 7).



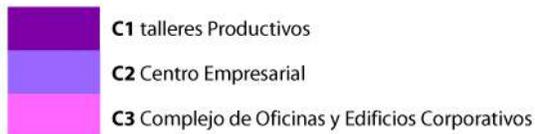
ZONA RESIDENCIAL MIXTA



ZONA DE EQUIPAMIENTO



ZONAS PRODUCTIVAS



ZONA DE INFRAESTRUCTURA



ZONA DE AREAS VERDES Y PARQUES

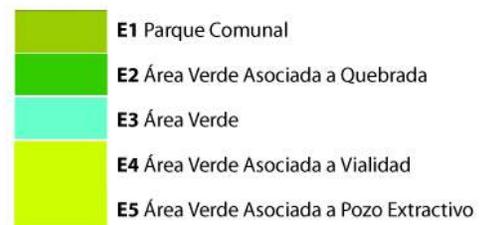


Figura 7: Macrosectores de Peñalolén segregados de acuerdo con la conformación de grupos socioeconómicos.

Fuente: <https://seminariogladysarmijo.files.wordpress.com/2009/10/zonificacion-pal-nuevo-poblador-grande.jpg>

El plan regulador comunal ha permitido identificar los sectores más adecuados para iniciar la promoción del programa, tanto en sectores residenciales como instalar infraestructuras en zonas de equipamiento o infraestructura.

6.1.3.2 Densidad de la población

La comuna de Peñalolén tiene una densidad poblacional de 4.506,9 habitantes por km², presentando un aumento con respecto a los datos obtenidos en el CENSO 2002, correspondiente a 669 habitantes por km². Esto puede ser observado en la tabla 9:

Tabla 9: Densidad de población 1992, 2002 y 2017

Territorio	Km ²	Densidad poblacional 1992 (hab/km ²)	Densidad poblacional 2002 (hab/km ²)	Densidad poblacional 2017 (hab/km ²)
Peñalolén	54,2	3.317	3.986,4	4.506,9
Macul	12,3	9.357,2	8.723,6	9.074,2
Ñuñoa	16,9	10.211,5	9.675,2	12.353,0
La Reina	23,4	3.949,2	4.135,1	3.958,8
La Florida	39,1	8.415,7	9.356,6	9.391,2

Fuente: Elaboración propia, según datos INE 1992, 2002 y 2017.

El último censo de Peñalolén del año 2017 arrojó que en la comuna hay 241.599 habitantes y teniendo en cuenta que, según cifras del Ministerio de Medio Ambiente, en promedio cada ciudadano genera aproximadamente 1,1 [Kg/día] de residuos, tendríamos una cifra total diaria de 265.759 [Kg], lo que se proyecta en un año a 97.002 [TON] de residuos.

Por lo tanto, cada kilogramo de residuos generados, más de un 50% corresponde a residuos orgánicos, mientras que el resto de los inorgánicos puede ser clasificable en residuos reciclables y descarte, tal como queda expresado en la figura 8 (Seremi Medio Ambiente Región Metropolitana, 2012).

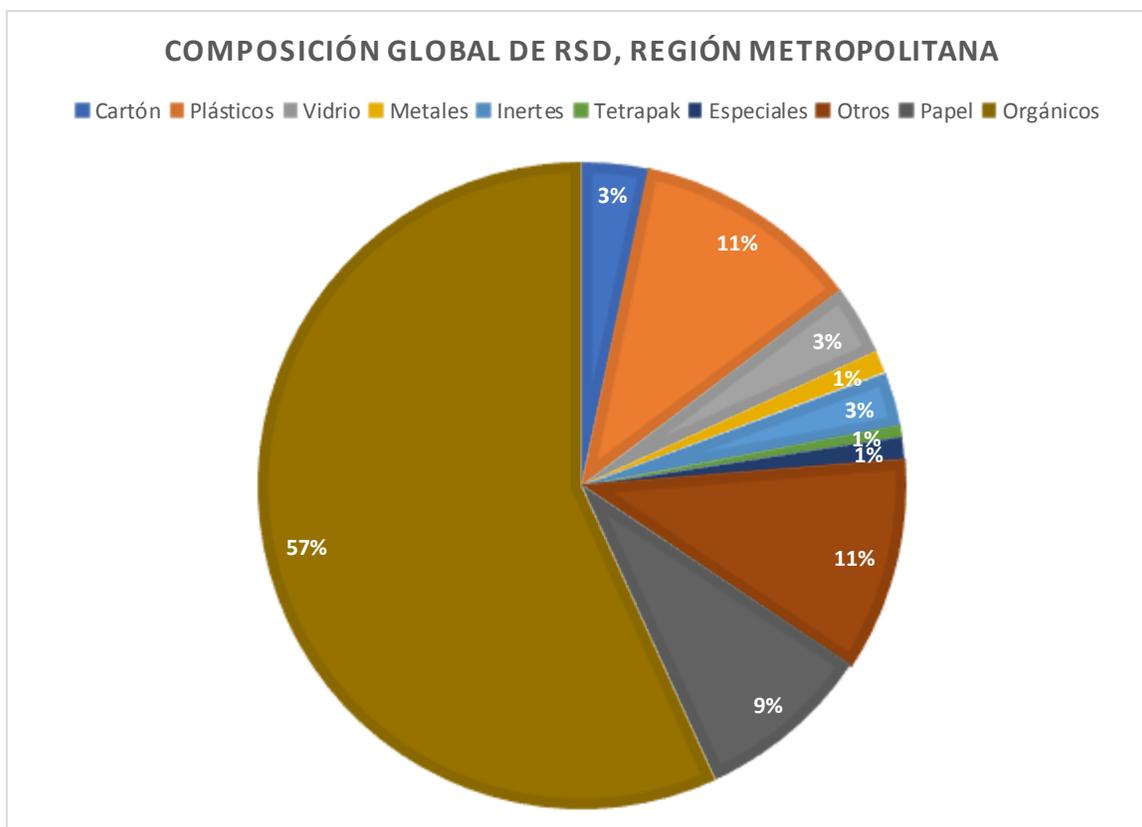


Figura 8: Caracterización de los RSD de la Región Metropolitana en el periodo 2010-2011

Fuente: Elaboración propia, según datos de IASA.

La estratificación según nivel socioeconómico es una variable significativa para la generación de cualquier propuesta de modelos de gestión de residuos, debido que existe una estrecha relación entre mayor poder adquisitivo y generación de residuos. Según datos publicados por el MMA, en los que se busca generar un indicador sobre aproximación diaria a la generación de RSD y nivel socioeconómico. Por ejemplo, el sector ABC1 genera en promedio 2,09 [Kg] mientras que el sector D 0,54 [Kg] residuos diarios, caso Vitacura-Curacaví.

Por otro lado, se puede verificar que en los NSE de mayor poder adquisitivo tienen la mayor cantidad de residuos con preponderancia a ser reciclados, en cambio los de menor poder adquisitivo generan mayor cantidad de residuos orgánicos, por lo tanto, los sistemas de recuperación de residuos deben ser estructurados de acuerdo con la realidad local de cada territorio. Lo anterior puede ser comprendido en la tabla 10:

Tabla 10: Caracterización de los RSD de la Región Metropolitana por categoría y fracción

Categoría	Fracciones	ABC1	C2	C3	D-E	Total, NSE
Orgánicos	Resto de comidas	55,70 %	54,10%	59,00%	58,00%	56,70%
	Poda y jardín					
	Madera					
Papel	Papel	10,00%	10,80%	9,40%	6,10%	9,10%
	Papel de rechazo					
	Diario					
	Revistas					
	Papel blanco					
Papel kraft						
Cartón	Cartón	4,00%	3,40%	3,80%	2,40%	3,30%
	Cartón sucio					
	Dúplex					
Plásticos	PET	12,80%	12,30%	10,70%	10,00%	11,50%
	Bolsas					
	Yogurt					
	Plástico negro					
	Otros plásticos					
Metales	Al	1,10 %	1,40%	1,10%	0,90%	1,20%
	Metal ferroso					
Vidrio	Vidrio	4,40%	3,60%	2,60%	3,20%	3,50%
	Vidrio color					
Inertes	Cerámico	2,60%	4,10%	2,70%	1,90%	2,70%
Tetrapak	Tetrapak	0,80%	0,70%	0,70%	0,40%	0,10%
Especiales	Qcos del hogar	1,50%	0,90%	1,00%	1,10%	1,10%
	Pilas					
	Eléctrico					
Otros	Infecioso	7,10%	8,70%	9,00%	16,00%	10,70%
	Celulosa sanitaria					
	Textil					
	Otros					
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia, según datos de IASA, caracterizaciones de RSD 2010-2011.

6.1.3.3 Proyección de Residuos

La proyección demográfica para Peñalolén se estima en un inicio el crecimiento en tasa anual de 1,34% entre 2002-2003, pasando por un 0,93% entre 2009-2010, y disminuyendo a 0,17% entre 2024-2025 (Municipalidad de Peñalolén, 2013). La disminución de la velocidad de crecimiento población, implica en promedio un incremento anual de 5.000 habitantes por año, sin embargo, entre 2024 y 2025, el promedio llega a ser solo cercano a 450 habitantes.

La población se distribuye en forma relativamente homogénea en la comuna, siendo los sectores de Lo Hermida, Peñalolén Nuevo y San Luis los más poblados. Mientras que el sector de la Faena es el que tiene menos población.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la estimación realizada por la SECPLA de Peñalolén en el PLADECO, se puede proyectar la generación de RSD de la comuna, como lo indica La figura 9:

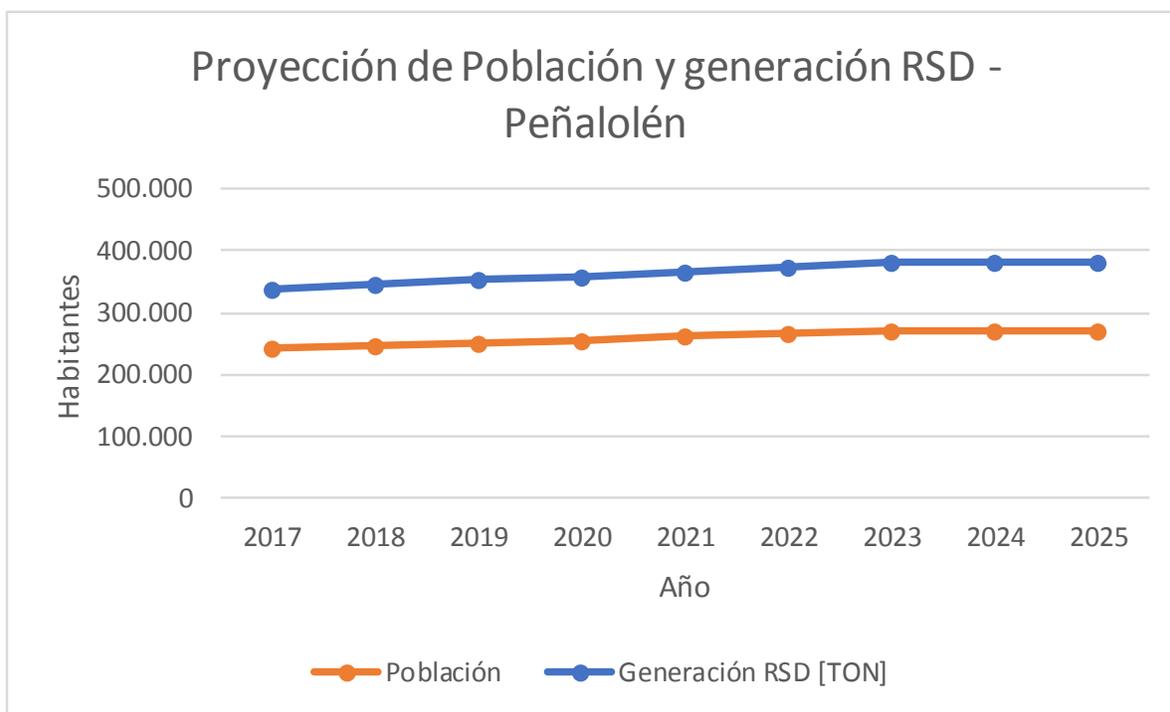


Figura 9: Proyección de población y generación RSD, Peñalolén.

Fuente: Elaboración propia.

6.1.4 Ley 20.920 – Responsabilidad Extendida del Productor

El año 2016 fue promulgada en el país la Ley marco para la gestión de residuos, denominada “Ley REP – Responsabilidad Extendida del Productor o fomento al reciclaje”.

El principal objetivo de la Ley es reducir la generación de residuos, fomentando la reutilización, el reciclaje y otros tipos de valorización, a través de la puesta en marcha de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión.

Principios de la Ley 20.920

- El que contamina paga.
- Gradualismo en la implementación de las obligaciones.
- Inclusión de los recicladores base.
- Jerarquía en el manejo de residuos considerando prevención, reutilización, reciclaje y eliminación.
- Libre competencia en los sistemas de gestión y operación de residuos.
- Participativo.
- Precautorio, para evitar daños en el medio ambiente, aunque no se tenga certeza científica para evitar daños en el medio ambiente.
- Preventivo, evitando, a través de mejoras en los insumos o materias primas, en los procesos productivos o en el diseño, la generación de residuos.
- Responsabilidad del generador de un residuo, desde inicio a fin.
- Transparencia y publicidad de la información relevante.
- Trazabilidad de los residuos en la cadena de manejo.

Gestión de los Residuos

Esta labor deberá ser desarrollada con el objeto de promover la prevención de la generación de residuos y fomentar su valorización, se implementarán distintos instrumentos que serán establecidos mediante decreto supremo siguiendo el principio de gradualismo. Estos son:

- Ecodiseño.
- Certificación, rotulación y etiquetado de uno o más productos.
- Sistemas de depósito y reembolso.
- Mecanismos de separación en origen y recolección selectiva de residuos.
- Mecanismos para asegurar un manejo ambientalmente racional de residuos.
- Mecanismos para prevenir la generación de residuos, incluyendo medidas para evitar que productos aptos para el uso o consumo, según lo determine el decreto supremo respectivo, se conviertan en residuos.

Obligaciones

- I. Obligación de los generadores
 - a. Entregar los residuos a un gestor autorizado.
 - b. Si el manejo es realizado por cuenta propia, este deberá cumplir con la normativa vigente sobre almacenamiento.
 - c. Los residuos sólidos domiciliarios y asimilables deberán ser entregados a la municipalidad correspondiente o a un gestor autorizado.
- II. Obligación de los gestores de residuos.
 - a. Manejar los residuos de manera ambientalmente racional.
 - b. Aplicar las mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales.

- c. Declarar a través del “Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes” RETC, el tipo, la cantidad, costos, tarifa del servicio, origen, tratamiento y destino de los residuos.
 - d. Contar con seguro por daños a terceros y al medio ambiente aquellos gestores de residuos peligrosos según lo dispuesto en el reglamento sanitario.
- III. Obligaciones de los importadores y exportadores de residuos.
 - a. Regirse por el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, y por las demás normas legales y reglamentarias que regulen la materia.
 - b. Prohibida la importación de residuos peligrosos para su eliminación.
 - c. Informar, al menos, el tipo de residuo, cantidad, origen, tratamiento aplicado, incluyendo el destino de los residuos generados, cuando corresponda, a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.
- IV. Obligaciones de los distribuidores y comercializadores.
 - a. Convenir con un sistema de gestión el establecimiento y operación de una instalación de recepción y almacenamiento.
 - b. Aceptar sin costo la entrega de los residuos de productos prioritarios que comercialice de parte de los consumidores.
 - c. Entregar a título gratuito, al respectivo sistema de gestión, todos aquellos residuos recibidos de los consumidores.
- V. Obligaciones sistemas de gestión.
 - a. Constituir y mantener vigente fianza, seguro u otra garantía para asegurar el cumplimiento de Responsabilidad extendida del productor respecto a metas y otros.
 - b. Celebrar los convenios necesarios con gestores registrados y autorizados, municipalidades y/o asociaciones municipales con personalidad jurídica.
 - c. Entregar al Ministerio del Medio Ambiente los informes de avance o finales, a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, sobre el cumplimiento de las metas y otras obligaciones asociadas.
 - d. Proporcionar al Ministerio o a la Superintendencia del Medio Ambiente toda información adicional que le sea requerida por estos, referida al cumplimiento de las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor.
 - e. Solicitar autorización de los sistemas de gestión a través del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes al Ministerio del Medio Ambiente.
- VI. Obligaciones de los consumidores.
 - a. Entregar el residuo de un producto prioritario al respectivo sistema de gestión, bajo las condiciones básicas establecidas por estos e informadas a todos los involucrados.
- VII. Responsabilidad extendida del productor.
 - a. Inscripción en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes registro establecido en el artículo 37.
 - b. Organizar y financiar la recolección de los residuos de los productos prioritarios en todo el territorio nacional, así como su almacenamiento,

transporte y tratamiento en conformidad a la ley, a través de alguno de los sistemas de gestión.

- c. Cumplir con las metas y otras obligaciones asociadas, en los plazos, proporción y condiciones
- d. Asegurar que la gestión de los residuos de los productos prioritarios se realice por gestores autorizados y registrados.

VIII. Mecanismos de apoyo a la Responsabilidad extendida del productor.

- a. Educación ambiental.
- b. Facultades a las Municipalidades a fin de colaborar con el adecuado cumplimiento del objeto de esta ley.
- c. Fondo para el reciclaje para financiar proyectos, programas y acciones.

IX. Sanciones.

- a. Amonestación por escrito.
- b. Multa de hasta diez mil unidades tributarias anuales.

La sanción que corresponda aplicar a cada infracción se determinará, según su gravedad, dentro de los siguientes rangos:

- c. Las infracciones gravísimas podrán ser objeto de multa de hasta diez mil unidades tributarias anuales.
- d. Las infracciones graves podrán ser objeto de multa de hasta cinco mil unidades tributarias anuales.
- e. Las infracciones leves podrán ser objeto de amonestación por escrito o multa de hasta mil unidades tributarias anuales.

Lo mencionado anteriormente corresponde a extractos de la Ley 20.920 (Ministerio del Medio Ambiente, 2016). En ese sentido, se viene a estructurar un nuevo escenario en materia de gestión de residuos y que impactará a los diferentes actores que participan de estos sistemas. Para efectos de esta investigación nos centraremos en las dificultades que deberán sortear los recicladores de base una vez estructurados la totalidad de los reglamentos para las diferentes tipologías de residuos afectas a la Ley.

Uno de los primeros impactos que tendrá la Ley es la gestión de los residuos reciclables, dado que en 2023 entra en vigor la responsabilidad de los productores, como se muestra en el siguiente esquema (figura 10):



Figura 10: Esquema de funcionamiento Ley 20.920 – Responsabilidad Extendida del Productor

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente.

6.1.5 Población afecta de servicios de reciclaje en Peñalolén

Según el Censo del año 2017, la población en Peñalolén es de 241.599 habitantes que se distribuyen en 60.400 hogares¹³. Sin embargo, los servicios de recolección de residuos sólidos reciclables en Peñalolén llegan actualmente a 6.451 hogares¹⁴, lo que representaría un 10,68% del total.

Los servicios de recolección se ubican en los sectores medio-alto en temas de nivel socioeconómico en la comuna, tal como se puede apreciar en el siguiente mapa (figura 11):

¹³ Dato obtenido de la Dirección de Desarrollo Comunal de la Municipalidad de Peñalolén, año 2020.

¹⁴ Dato obtenido de la Dirección de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, año 2020.

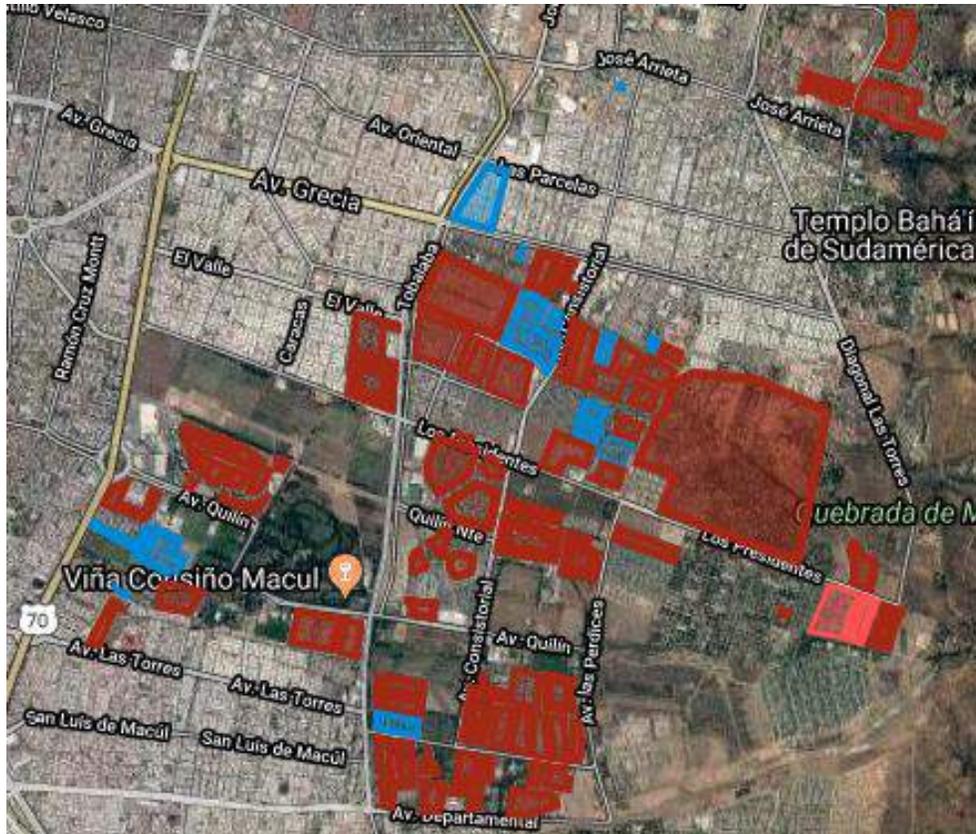


Figura 11: Cobertura Programa de Reciclaje Inclusivo en la comuna de Peñalolén.

Fuente: Municipalidad de Peñalolén.

La Ley 20.920 define como generador al “poseedor de un producto, sustancia u objeto que lo desecha o tiene la obligación de desecharlo de acuerdo con la normativa vigente”¹⁵. Como grandes generadores son catalogadas las empresas, hospitales, instituciones, establecimientos educacionales; entre otros. Para ello, se ha elaborado una lista de todos los establecimientos enumerados anteriormente y con ello, tener en cuenta aquellos que ya contemplen acuerdos con el municipio para la gestión de los residuos reciclables (tablas 11, 12 y 13).

Tabla 11: Establecimientos Educacionales en la comuna de Peñalolén.

Establecimientos	Cantidad
Corporación Municipal	15
Particular Subvencionado	45
Particular Pagado	13
Total	73

Fuente: Corporación Municipal de Peñalolén.

De los cuales 15 actualmente tienen retiro de residuos reciclables con el municipio.

¹⁵ Ley 20.920 REP – Responsabilidad Extendida del Productor – Fuente: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/chi156836.pdf>

Tabla 12: Empresas en Peñalolén

Empresas	Cantidad
Grandes	39
Mediana	114
Micro	5.992
Pequeña	1.292
Sin Ventas	1.159
Total	8.426

Fuente: Servicio de Impuestos Internos.

De los cuales 13 actualmente tienen retiro de residuos reciclables con el municipio.

Tabla 13: Establecimientos de Salud en Peñalolén

Empresas	Cantidad
Centro de Diagnóstico y Terapéutico	0
Centro de Diálisis	0
Centro de Referencia de salud	1
Centro de Salud	2
Clínica	1
Consultorio General rural	0
Consultorio General urbano	6
Dirección Servicio de salud	0
Establecimiento Alta Complejidad	2
Establecimiento Baja Complejidad	0
Hospital (No perteneciente al SNSS)	0
Laboratorio Clínico o dental	0
Oficina Sanitaria	0
Posta de Salud Rural	0
Puesto de Atención Médica Especializada	0
Vacunatorio	0
Total	12

Fuente: Base de establecimientos de salud, Ministerio de Salud (MINSAL).

La Municipalidad de Peñalolén desde el año 2015 cuenta con una “Ordenanza Medio Ambiental”, cuyo objetivo es establecer normas que resguarden y fomenten el desarrollo de las funciones relacionadas con la protección del medio ambiente en la comuna, fomentando la educación ambiental y el desarrollo sustentable (Municipalidad de Peñalolén, 2015).

En el párrafo 6° “De los Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios”, en el artículo 79 indica que “será obligación de los moradores de las viviendas el reciclar sus residuos, siempre que exista algún programa de reciclaje en su sector habitacional que se les permita o su vivienda se encuentre a menos de 2 [Km] de un punto de reciclaje.

En el artículo 80 indica que “es responsabilidad de los habitantes de las viviendas procurar sus residuos que van a disposición final y fomentar la reutilización de ellos”.

En el artículo 81 indica que los centros comerciales podrán promover la implementación de programas de reciclaje y puntos limpios que permitan reincorporar los residuos generados en su interior, asegurando la gestión de recolección y destino adecuado de los residuos recolectados.

Por último, dentro de los reglamentos vinculados a la presente investigación, se encuentra el artículo 82, donde se establece que la Municipalidad incentivará la incorporación de acciones que tiendan a la disminución, reutilización y reciclaje de residuos en los establecimientos educacionales y de salud y en las dependencias de los órganos de la administración del Estado. Estas acciones serán obligatorias para los establecimientos educacionales y de salud administrados por las corporaciones municipales.

Al contar con una normativa municipal de carácter ambiental que estipula obligaciones a la comunidad como a los grandes generadores, permite apalancar recursos para el establecimiento de un equipo técnico profesional para la implementación de programas o acciones que apuntan a la minimización de los residuos y a la responsabilidad en temas de gestión una vez que estos han sido generados. Es así, como el incipiente programa de reciclaje surgido el año 2007 comenzó su proceso de consolidación el año 2015.

La ordenanza ambiental de Peñalolén tiene una mirada integral, dado que cierra la gestión de residuos en el artículo 83 con énfasis en la gestión de residuos orgánicos, estableciendo que “será responsabilidad de los ocupantes de las viviendas tratar sus residuos orgánicos mediante técnicas de compostaje y/o vermicompostaje, siempre y cuando la vivienda cuente con los medios físicos para hacerlo”. Es decir, es una ordenanza que se desarrolla tomando en cuenta la realidad territorial de la comuna.

6.1.6 Servicios municipales en la gestión de residuos

La Municipalidad de Peñalolén cuenta con una diversificación de servicios orientados a la gestión de residuos cuyo principal foco es la prevención en la generación de estos. Dentro de los servicios en gestión de residuos contamos con:

- Programa de Reciclaje Inclusivo: iniciativa orientada al trabajo con recicladores de base y definida como un programa de emprendimiento socioambiental, que es el foco principal de la actual investigación y del cual se desprenden una serie de servicios asociados al reciclaje como operativos de reciclaje, servicios de retiro no programados, operativos de reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos, reciclaje de aceites.
- Tratamiento de residuos orgánicos en Ecoparque-Peñalolén: en esta instalación municipal se tratan todos los residuos orgánicos generados en dos ferias de Peñalolén, cuyas ubicaciones son José Arrieta y Molineros, respectivamente. Y que tras el proceso de compostaje o vermicompostaje, el sustrato obtenido es utilizado en el mismo Ecoparque en los módulos de reproducción de almácigos y en el huerto existente en la instalación.
- Retiro de Basura y Escombros: Servicios dependientes del Departamento de Aseo de la Dirección de Operaciones de la Municipalidad. Este servicio gestiona todos aquellos residuos que no son recuperable por las instancias anteriores y cuya disposición final es un relleno sanitario.

Cabe destacar que aproximadamente el 21% de la población de Peñalolén está afecta al pago de contribuciones, mientras que el restante 79% está subsidiado o exento de pago, por lo que los servicios de aseo dependen directamente del pago de contribuciones y otros

servicios asociados para su ejecución. Además, que el servicio de aseo corresponde aproximadamente a un tercio del presupuesto municipal¹⁶.

6.1.7 Procesos de participación ciudadana en el municipio que inciden en la gestión ambiental

A partir del año 2012 se establece en la comuna de Peñalolén el Comité Ambiental Comunal, siendo una instancia participativa cuyo foco central estaba compuesto por la temática ambiental, siendo el pie de monte el principal tema a abordar. Sin embargo, esto no perduró en el tiempo y a partir del año 2015 el Comité dejó de funcionar¹⁷. También otra instancia de participación ciudadana que se da en la comuna son las mesas barriales, organizadas por los gestores territoriales de cada macro sector quienes establecen reuniones una vez al mes con las diferentes organizaciones vecinales y sociales para tratar diferentes temáticas, entre ellas, la gestión ambiental¹⁸.

La principal herramienta de participación ciudadana en el municipio se da a través del PLADECO, el cual es trabajo con diferentes organizaciones y personas naturales que son invitadas a los cabildos donde convergen las diferentes perspectivas de proyección de la comuna y donde el tema ambiental desde el año 2003 ha tomado relevancia en la gestión municipal¹⁹.

6.2. Resultados objetivo específico 2: Plan de capacitación dirigido a recicladores de base bajo normativa Ley REP.

En todas las grandes ciudades de América Latina y el Caribe, existen personas que hacen recolección, separación, pretratamiento y valorización no formal de residuos reciclables, haciendo de este su oficio y su principal fuente de ingreso (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013).

Los recicladores han recibido a lo largo de su historia diversos nombres y que dependen tanto del contexto como de su realidad local, por ejemplo, en México son conocidos como “pepenadores”, en Brasil como “catadores” y en Chile como “cachureros” o “cartoneros”. Estimando que solo en la región existen al menos 1 millón de personas que viven de ejercer esta labor (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013).

Cabe destacar que el término de reciclador informal se refiere a todas las personas que se dedican a la recuperación y venta de materiales reciclables. Generalmente se les puede dividir en las siguientes categorías:

1. Compradores ambulantes de residuos: recicladores que van puerta a puerta comprando materiales, antes que estos puedan ser ingresados a los sistemas formales de gestión de residuos.
2. Recicladores de base: recicladores itinerantes que recuperan materiales casa a casa, contenedores de residuos públicos o privados, antes de la recolección formal.

¹⁶ Datos entregados por Felipe Tobar, jefe del Departamento de Rentas de la Municipalidad de Peñalolén, año 2019.

¹⁷ Datos entregados por Ricardo Cofré, Director de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, año 2019.

¹⁸ Datos entregados por Departamento de Gestión Comunitaria, año 2019.

¹⁹ Datos entregados por SECPLA Municipalidad de Peñalolén, año 2019.

3. Recicladores que trabajan en camiones: pueden ser recicladores itinerantes o empleados del sector público y/o privado, que recogen de manera informal materiales que pueden ser revendidos, generando rutas de recolección.
4. Recicladores que trabajan en basurales: son recicladores radicados en sitios de disposición final.

En el año 2016, en Chile se promulga la Ley 20.920 REP (Responsabilidad Extendida del Productor), siendo un instrumento económico de gestión de residuos que obliga a los fabricantes de ciertos productos, a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de sus productos. Para ello, las principales obligaciones de quienes producen y/o importan los productos prioritarios son las siguientes:

- Estar registrados en un catastro público de empresarios y/o fabricantes.
- Organizar y financiar la recolección y tratamiento de productos recolectados a través de un sistema de gestión.
- Asegurar que el tratamiento de esos residuos se realice por personas autorizadas.
- Cumplir las metas de recolección y de valorización de los productos.

Dentro de este nuevo escenario los recicladores también están incluidos y deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

- Estar registrados para participar de la iniciativa por 5 años.
- Certificar sus competencias laborales en el marco del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales.
- Estar inscritos en Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, Ventanilla Única.

Sin embargo, y de acuerdo con lo que plantea la Ley, la participación de los recicladores de base debe darse en el contexto del perfeccionamiento y de la formalización del oficio, pero hay un factor clave que no fue considerado por quienes trabajaron en la Ley y esto es que los recicladores de base se concentran en los sectores más vulnerables de la sociedad, muchos de ellos analfabetos o con estudios incompletos. El “Catastro Sociolaboral de Recicladores de Base” indica que más del 79% de los recicladores presenta estudios incompletos o sin estudios, lo que podría generar una problemática al momento de formalizar su oficio para participar de los sistemas de gestión que establecerá la Ley REP.

Para evitar dicha brecha es necesario elaborar un módulo de capacitación que permita captar la información de manera didáctica y simple, sin tecnicismos. Dado que el principal objetivo de una capacitación es anticiparse al cambio y responder de forma proactiva a este.

Algunos de los cambios más incidentes que afectan las capacitaciones y el desarrollo, generalmente son los siguientes:

- Cambios en las estructuras de las organizaciones.
- Cambios en la tecnología y la necesidad de los trabajadores.
- Cambios en los recursos humanos.
- Presión competitiva.
- Gestión del desempeño.

Por lo tanto, la capacitación busca lograr ciertos objetivos, en el presente caso es la adaptabilidad al cambio planteado con la actual estructura del sistema relevando su importancia dentro del mismo.

6.2.1 Capacitación recicladores de base Ley REP

Objetivo: transmitir la importancia de la adaptabilidad de los oficios a la normativa vigente.

Resumen de la capacitación:

El módulo consta de tres etapas, las que son definidas como:

- Introducción a la adaptabilidad de los oficios, ejemplificando mediante otros oficios y su irrevocable caducidad frente al avance de la tecnología y las nuevas normativas que rigen los sistemas. Tomando en particular el caso de “Juan” un reciclador de base y como él ha ido afrontando los cambios.
- Introducción a la Ley REP, indicando los aspectos claves de la normativa y como esto afecta el quehacer normal de los recicladores. Implicancias y responsabilidad de las diferentes instituciones y actores.
- Recicladores y Ley REP, se indican los requerimientos que deben cumplir los recicladores de base para participar de los sistemas de reciclaje. Finalizando con la pregunta: “entonces ¿qué debemos hacer?”, que busca que la audiencia responda conscientemente que, si no buscan su formalización, quedarán excluidos de los sistemas de reciclaje de manera legal.

Presentación capacitación:

1) Portada



2) Introducción a la adaptabilidad de los oficios, mencionando diversos oficios que han ido quedando obsoletos.



3)

Peñalolén
Crece para todos

ADAPTABILIDAD DE LOS OFICIOS

Peñalolén Más Verde



c) Serenos



d) Colchoneros



4)

Peñalolén
Crece para todos

ADAPTABILIDAD DE LOS OFICIOS

Peñalolén Más Verde



...la pregunta es ¿Qué tienen en común los oficios antes mencionados?



5)



6) Ejemplo de Juan, reciclador de base, y como él se ha adaptado a los cambios.

Peñalolén
Crece para todos

ADAPTABILIDAD DE LOS OFICIOS

Peñalolén Más Verde

El es Juan, es reciclador de base y al igual que muchos de ustedes, ha ejercido este oficio desde temprana edad.

Las jornadas de trabajo de Juan son dedicadas a la recuperación de papeles, cartones, botellas plásticas, latas de aluminio y uno que otro enser que le sirve para reutilizar.

7)

Peñalolén
Crece para todos

ADAPTABILIDAD DE LOS OFICIOS

Peñalolén Más Verde

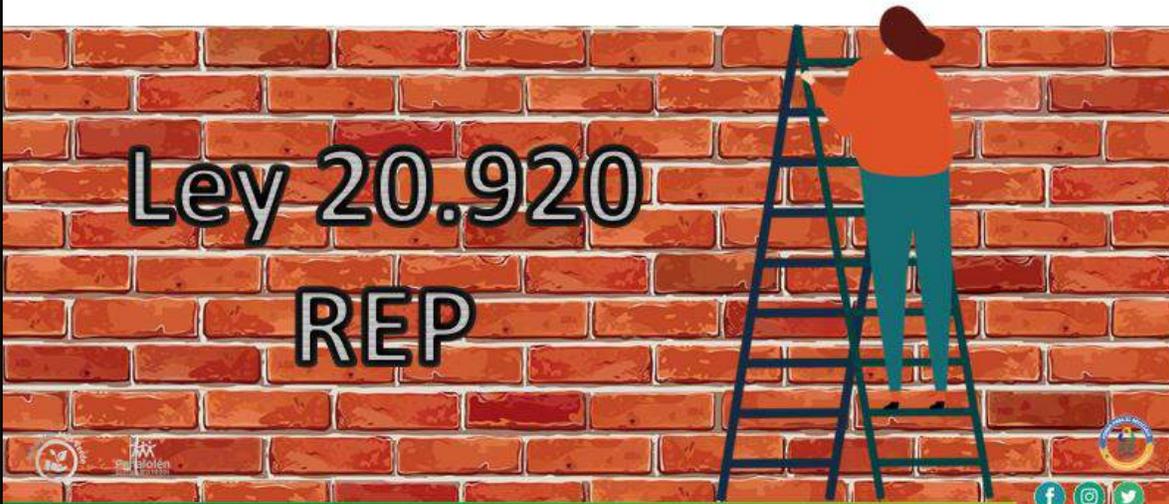
Juan después de recuperar los materiales, los clasifica y acumula volumen que luego dispone a la venta. Así genera sus ingresos, que le permite mantener a su familia.

...y de esta forma ejercía su oficio, sin embargo, en el año 2016 en Chile se promulgó la Ley 20.920 - REP (Responsabilidad Extendida del Productor) y que establece un nuevo escenario en esta materia.



8) Ley REP - introducción

¡ADAPTABILIDAD ANTE EL CAMBIO!



**Ley 20.920
REP**



9) Principales preceptos de la Ley REP

LA LEY 20.920 REP

Establece seis productos prioritarios sujetos a metas:

- Aceites lubricantes
- Aparatos Eléctricos y Electrónicos
- Baterías
- Envases y embalajes
- Neumáticos
- Pilas

** Existen otros productos prioritarios no sometidos a metas ni obligaciones como diarios y revistas.*

Peñalolén Más Verde

10) Recicladores de base y los requerimientos para participar de la Ley REP.

RECICLADORES Y LEY REP

La Ley REP, establece requerimientos para que los recicladores participen de los sistemas de reciclaje. Estos son:

1. [Certificación competencias laborales](#)
2. [Inscripción Ventanilla Única](#)

Adelante

Peñalolén Más Verde

11) Certificación de competencias laborales de recicladores de base.

Peñalolén
Crece para todos

RECICLADORES Y LEY REP

Peñalolén Más Verde

RECICLADOR BASE
UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL

- Planificar y ejecutar el proceso de recolección de materiales reciclables.
- Realizar los procesos de clasificación y pre-tratamiento manual de los materiales reciclables.
- Realizar el proceso de venta de materiales reciclables.

RECICLADOR AVANZADO
UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL

- Realizar el proceso de recolección y transporte de materiales reciclables.
- Realizar proceso de pre-tratamiento mecánico de los materiales reciclables.
- Realizar el proceso de venta de materiales reciclables.

ALMACENADOR
UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL

- Realizar actividades de acopio y preparación de materiales reciclables para su venta.
- Gestionar los procesos de compra y venta de materiales reciclables.

ADMINISTRADOR DE PROCESOS DE RECOLECCIÓN Y ACOPIO DE MATERIALES RECICLABLES
UNIDADES DE COMPETENCIA LABORAL

- Realizar actividades de planificación y coordinación del proceso de recolección y acopio de materiales reciclables.
- Dirigir y controlar la ejecución de las actividades de recolección y acopio de materiales reciclables.

Volver

RE

f i t

12) Inscripción en RETC

Peñalolén
Crece para todos

RECICLADORES Y LEY REP

Peñalolén Más Verde

VENTANILLA ÚNICA
RETC

Municipalidad de Peñalolén

En este portal los recicladores deberán ingresar las cantidades de materiales que han recuperado y donde fueron dispuestos, esto con el fin de generar indicadores de trazabilidad.

Solicitud de Establecimiento Sistema de Ventanilla Única del RETC

Volver

RE

f i t

13) Pregunta reflexiva final

... Entonces ¿qué debemos hacer?

... si queremos seguir ejerciendo el oficio del reciclaje debemos adaptarnos al nuevo escenario en gestión de residuos que plantea la Ley REP y cumplir con la normativa vigente.



14) Contraportada

The cover of a training manual for recyclers in Peñalolén. It features a green and white color scheme. At the top left, there is the Peñalolén logo with social media icons (Facebook, Instagram, Twitter) and the text 'Peñalolén Crece para todos'. To the right is the 'Peñalolén Más Verde' logo, which shows a green leaf growing from a hand. The main title is 'Capacitación Recicladores: Ley REP'. At the bottom left, there are icons representing food waste, a hand holding a plant, a tree, and a recycling symbol. On the right side, there is a stylized illustration of a long, perspective view of a building or structure with the word 'PEÑALOLÉN' on its side.

6.2.2 Capacitación sobre modelo de negocios para recicladores de base bajo normativa REP.

Capacitación modelo de negocios para recicladores de base bajo normativa REP

Objetivo: capacitar a los recicladores de base en la creación de su propio modelo de negocios basado en el modelo canvas.

Resumen de la capacitación:

El módulo consta de tres etapas, las que son definidas como:

- Introducción: donde se continúa con el hilo de anterior, sobre adaptabilidad de los oficios, pero ahora desde la perspectiva del modelo de negocios y como este se puede reinventar.
- Introducción al Modelo Canvas: explicación sencilla e introductoria sobre el modelo de negocios canvas, transmitiendo aspectos claves para ser usados en los emprendimientos de los recicladores de base.
- Elaboración de un Modelo Canvas: conformación paso a paso de un modelo canvas con foco en el emprendimiento de los recicladores de base bajo normativa REP.

1) Presentación



- 2) Continuar hilo de la presentación anterior con oficios que han quedado obsoletos, pero que una reinención de su modelo de negocios hubiese bastado para no quedar en el pasado.



- 3) Tipos de innovación desde el aspecto comparativo de los oficios y sus adaptabilidades.

TIPOS DE INNOVACIÓN

Peñalolén Crece para todos

Peñalolén Más Verde

Como vimos anteriormente hay oficios que no se adaptaron a los nuevos tiempos, por lo que su mercado cambio radicalmente al punto de extinguirlos.

Al igual que los oficios, también existen empresas que no tienen capacidad de adaptarse y finalmente terminan cerrando su producción.



RE

f @ t

4) Pregunta reflexiva: ¿cómo nos reinventamos?



¿CÓMO NOS ADAPTAMOS,
REINVENTAMOS Y SEGUIMOS
HACIENDO NEGOCIOS?



5) Introducción Modelo Canvas



MODELO CANVAS



El **Modelo Canvas**, es un método de diseño que nos permitirá describir los fundamentos que necesitamos para crear, desarrollar y capturar el valor, a través de la búsqueda de necesidades y soluciones a los problemas, aplicándolo en nuestro emprendimiento.



6) Explicación de conceptos y como se compone el modelo



MODELO CANVAS



El Modelo Canvas, se compone de 9 bloques:

Asociaciones Clave 8	Actividades clave 7	Valor añadido 2	Relaciones con los clientes 4	Clientes 1
	Recursos clave 6		Canales 3	
Costes 9			Ingresos 5	

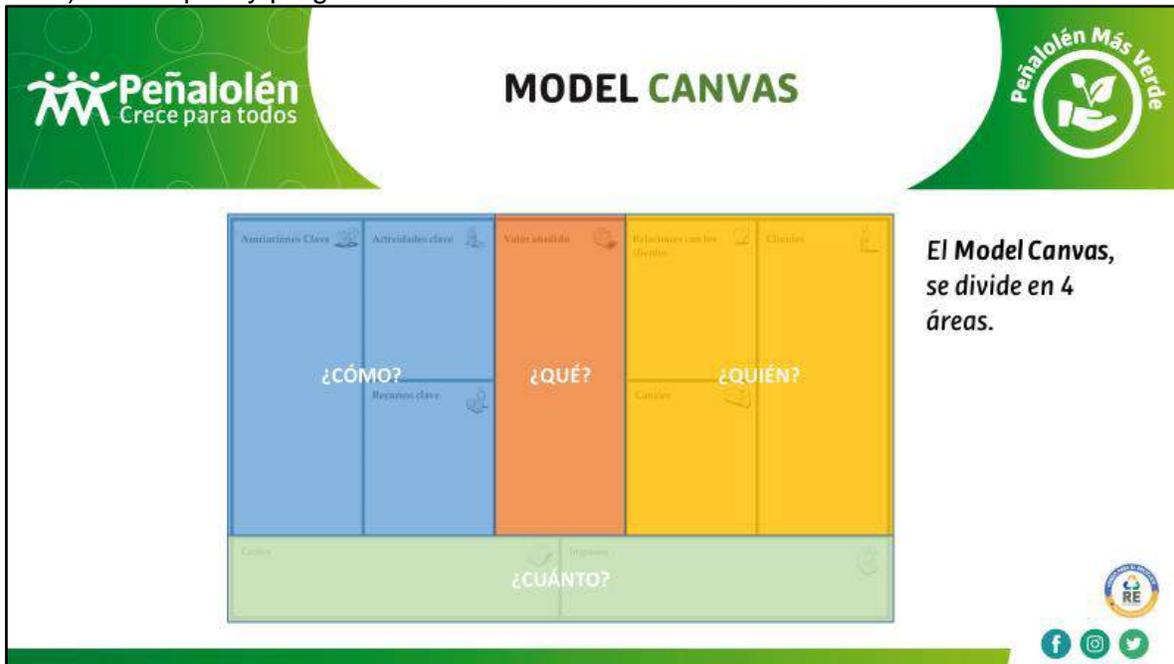




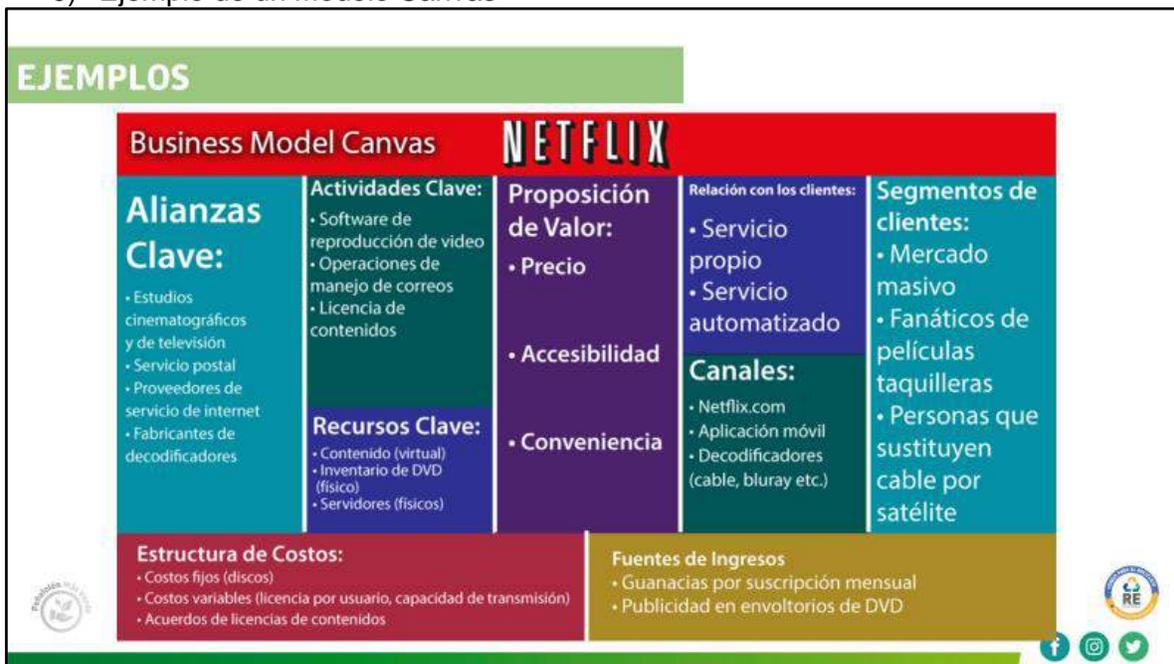

7) Explicación de los aspectos claves en la conformación de un Modelo Canvas

<p>SOCIOS CLAVE</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">8</p> <p>¿Quiénes son nuestros socios clave?</p> <p>¿Quiénes son nuestro proveedores clave?</p>	<p>ACTIVIDADES CLAVE</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">7</p> <p>¿Qué actividades clave requiere mi propuesta de valor?</p>	<p>PROPUESTA DE VALOR</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">2</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué valor estamos entregando a nuestros clientes? - ¿Qué problema estamos ayudando a resolver? - ¿Qué necesidad estamos satisfaciendo? - ¿Qué tipo de productos ofrecemos a cada uno de nuestros clientes? 	<p>RELACIÓN CON LOS CLIENTES</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">4</p> <p>- ¿Qué tipo de relación tenemos con nuestros clientes?</p>	<p>SEGMENTO DE CLIENTES</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">1</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Para quién estamos creando valor? - ¿Quiénes son nuestros clientes más importantes?
<p>RECURSOS CLAVE</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">6</p> <p>¿Qué recursos clave requiere nuestra propuesta de valor?</p>		<p>CANALES</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">3</p> <p>¿ Con que canales de comunicación estoy llegando a mis clientes?</p>		
<p>ESTRUCTURA DE COSTES</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">9</p> <p>¿Qué costes tengo? fijos y variables!</p>			<p>FLUJO DE INGRESOS</p> <p style="font-size: 2em; color: red; text-align: center;">5</p> <p>¿De dónde me entra el dinero?</p>	

8) Conceptos y preguntas de conformación de un Modelo Canvas



9) Ejemplo de un Modelo Canvas



10) Invitación a trabajar un Modelo Canvas en la capacitación



11) Contraportada



6.3. Resultados objetivo específico 3: Elaborar un prototipo de negocios para materiales reciclables y reutilizables.

Plan logístico vinculado a los sistemas de gestión de la Ley 20.920 REP

La implementación de la Ley 20.920 REP sin duda llevará a Chile a seguir el mismo camino que otros países que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que tienen varios años de ventaja en la implementación de modelos REP (Responsabilidad Extendida del Productor), pero que construyeron estos sistemas sobre la base de una sólida educación ambiental, estableciendo metas y tasas de reciclaje (figura 12). En ese sentido, aun la Ley se encuentra en fase de implementación y a la espera de la publicación de los decretos que regirán las metas de recolección que deberán cumplir los productores.

En rigor, la cadena de abastecimiento nacional deberá ser contenida en la capacidad instalada actual de puntos de recepción de material reciclable, entre ellos se pueden distinguir aquellos correspondientes a municipales, privados, centros de acopio; entre otros.

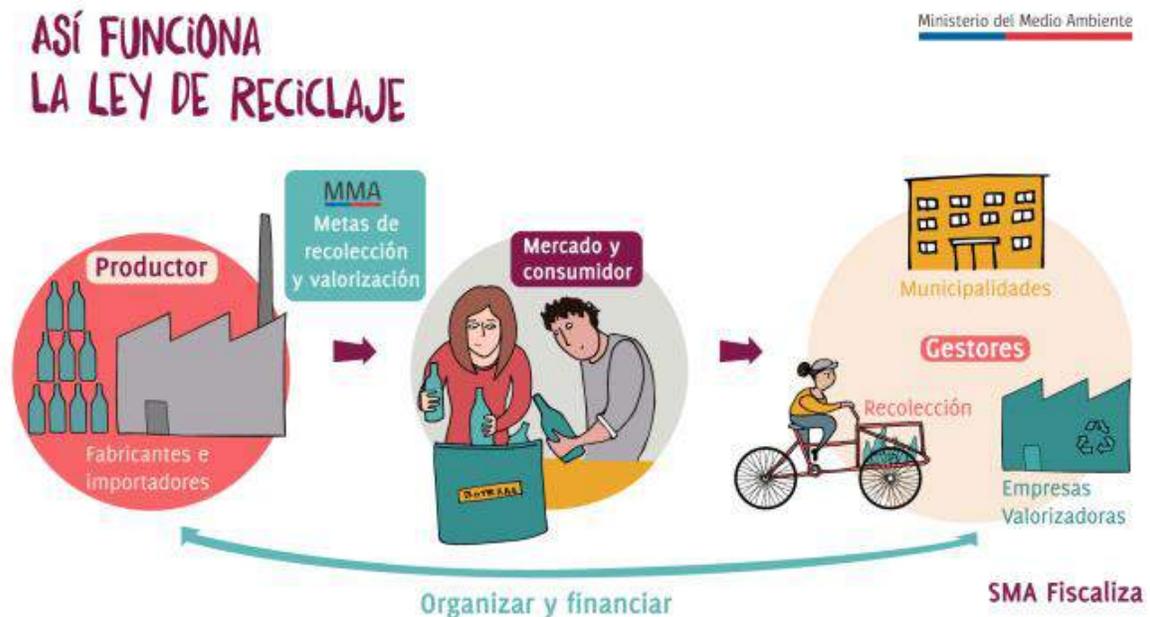


Figura 12: Aplicación Ley REP en Chile

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

En el funcionamiento general de los sistemas de gestión, la sumatoria de los costos dentro de la cadena y su optimización serán claves para lograr el autofinanciamiento en el marco de la Ley REP.

En consecuencia, para el proceso de elaboración de un plan logístico para su implementación en los sistemas de gestión vinculados a la Ley REP y en relación con el análisis referente al presente estudio, se propone un proceso a partir de la estructura actual que articula el municipio y que puede ser resumido a través de un ciclo de planificar, hacer, verificar y actuar, tal como queda expresado en el siguiente diagrama (figura 13):

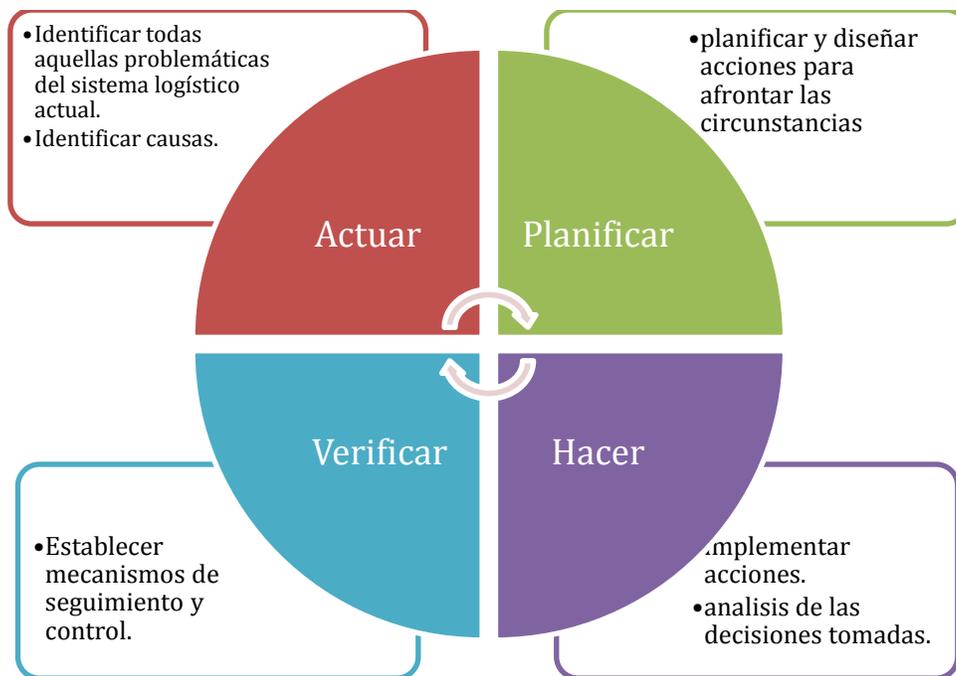


Figura 13: Estructuración del plan logístico

Fuente: Elaboración propia a partir de modelo de logística inversa.

La elaboración de un prototipo de negocios para materiales reciclables y reutilizables requiere también de un plan logístico, cuya propuesta se presenta en la tabla 14.

Tabla 14 - Propuesta Plan Logístico

Propuesta de Plan Logístico para Sistema de Gestión Vinculado a Ley REP				
Directriz Estratégica	Objetivos	Metas	Nombre del indicador	Indicador
Evaluación	Identificar problemáticas a solucionar	Identificar % de participación de vecinos inscritos	Engagement	% de vecinos participantes por ruta
		Identificar % de retiros efectivos	Retiros realizados	% de retiros realizados
		Identificar cumplimiento del servicio	Cumplimiento del servicio	% de vecinos satisfechos con el servicio
		Cuantificar % de material recuperado	Trazabilidad	% de material reciclado por tipo
Revisión de procesos	Incrementar la cobertura del programa	Aumentar la cantidad de rutas de reciclaje	Rutas de reciclaje	Número de rutas de reciclaje activas

	Incrementar las tasas de reciclaje	Aumentar la cantidad de material reciclado	Tasa de recolección	Cantidad de material recuperado por tipo.
	Optimizar la eficiencia del servicio	Modificar el modelo: puntos de recolección, diseño de rutas, análisis de los actores.	Modelo de recolección, clasificación y valorización.	Modelo modificado e implementado.
Medición y Control	Elaborar mecanismos de seguimiento y control	Establecer indicadores sociales, económicos y ambientales		% de la población sensibilizada en materia de reciclaje.
				Cuantificar el ahorro en costos asociados del sistema.
				Cuantificar los beneficios ambientales de la iniciativa.

Fuente: elaboración propia.

6.3.2 Estudio de los procesos productivos

Como se ha mencionado anteriormente, la gestión de residuos sigue un esquema lineal, conformado de la siguiente forma (figura 14):



Figura 14: Gestión Lineal de Residuos

Fuente: Elaboración propia a partir del reporte “Catastro Nacional de Residuos Sólidos, CONAMA, 2010”.

Generalmente la recolección tiene como variable clave la superficie de las áreas a abordar y que deben ser cubiertas por el proceso. En cuanto al transporte, está orientado a llevar los residuos al lugar de disposición final, siendo la recolección parte del inicio de esta etapa y culmina efectivamente al transportar los residuos desde un punto de origen a otro destino. Finalmente, la disposición final considera al lugar donde se vierten los residuos de manera definitiva, estos espacios se identifican como los rellenos sanitarios (Riveros, 2015).

Actualmente la gestión de los residuos ha avanzado hacia la economía circular, para lo cual se consideran opciones de sustentabilidad como evitar/prevenir, reducir, reutilizar y reciclar los residuos como alternativas de tratamiento. Tal como se puede apreciar en el siguiente diagrama (figura 15):

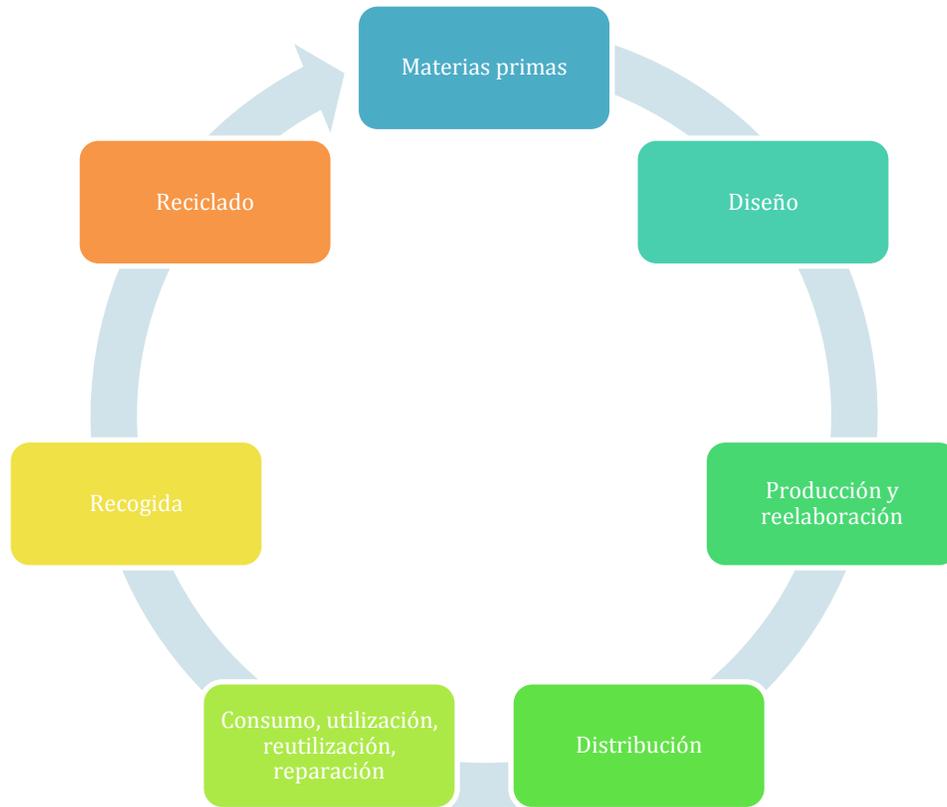


Figura 15: Gestión Circular de Residuos

Fuente: Elaboración propia.

En ese sentido, la puesta en marcha de la Ley 20.920 REP ha propiciado a las empresas a pensar su modelo de gestión de manera circular, de acuerdo con los reglamentos elaborados por productos prioritarios, primero por neumáticos y actualmente está en revisión el reglamento de envases y embalajes, siendo este último el foco de estudio de la presente investigación.

Según un estudio encargado por el Ministerio de Medio Ambiente (País Circular, 2019), el país aún se encuentra lejos de tener una infraestructura de reciclaje que le permita soportar las operaciones que promueve la Ley REP, es decir; reciclar, clasificar, pretratar y valorizar. A nivel nacional existen aproximadamente:

- 7.186 puntos verdes.
- 98 puntos limpios.
- 54 empresas valorizadoras, la gran mayoría concentrada en la Región Metropolitana.

Los Puntos Verdes son sitios habilitados en su mayoría con contenedores para recibir residuos y que son utilizados por la población debido a que se encuentran en lugares de

fácil accesibilidad (figura 16). La mayor parte de los puntos verdes se encuentran en la Región Metropolitana (1.572), Araucanía (1.035), Biobío (969), Valparaíso (922), O'Higgins (800) y Maule (527).



Figura 16: Punto Verde

Fuente: <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2019/11/16/exitoso-primer-mes-de-mi-barrio-recicla/>

Los Puntos Limpios son instalaciones más grandes que los puntos verdes, donde se reciben, clasifican y pretratan los materiales para posteriormente valorizarlas (figura 17). En la Región Metropolitana hay 59 instalaciones de este tipo, en Valparaíso 7, Coquimbo 6 y finalmente Arica con 5 (País Circular, 2019).



Figura 17: Punto Limpio

Fuente: <https://url2.cl/wZAtC>

En el país, existen 216 centros de acopio de materiales reciclados en el país, que se distribuyen entre Coquimbo y la Araucanía, así como también 54 valorizadoras de residuos. Un dato no menor, es que, en 6 regiones del país, no se encuentra ninguna empresa valorizadora.

En conclusión, el escenario que se plantea para estructurar un mercado potencial es acotado a unos pocos actores, así como también, de pocas estructuras destinadas a abastecer sistemas de gestión robustos enfocados en la recolección de residuos reciclables, concentrándose la gran mayoría en la Región Metropolitana, presentando un centralismo excesivo.

En el caso de Peñalolén, la comuna cuenta con 7 puntos limpios, 5 de ellos de carácter municipal, mientras el resto es privado. Además, el modelo de gestión que promueve la Municipalidad de Peñalolén es centrado en el trabajo con recicladores de base, conocido como “Modelo Inclusivo”, donde actualmente está compuesto por 62 recicladores y cerca de 99 rutas de recolección domiciliario de materiales de reciclaje, con más de 6.451 familias inscritas en estos sectores (tabla 15).

Tabla 15 - Cifras del Programa de Reciclaje Inclusivo

Cifras Programa de Reciclaje Inclusivo	
Número de recicladores	62
Número total de rutas en el PRI	94
Número de casas inscritas en el PRI	6451
Puntos Limpios	5
Puntos verdes y campanas de vidrios	43

Fuente: Elaboración propia a partir de la información entregada por la Municipalidad de Peñalolén.

6.3.3 Diversificación de servicios de recuperación de materiales reciclables

6.3.3.1 Planes y estrategias de recolección:

La definición de residuo sólido viene dada de “todo material descartado por la actividad humana, que no teniendo utilidad inmediata se transforma en indeseable” (Programa Ambiental Regional para Centroamérica, 2003). Sin embargo, el término residuos sólidos, se utiliza en el nivel profesional en diferentes países para referenciar a lo mismo.

Un sistema de manejo integral de residuos sólidos debería optimizar los aspectos técnicos, organizativos y económicos, y optimizar los impactos sociales, en la salud y el ambiente. Por lo tanto, el manejo integral debe aplicar la tecnología, los medios existentes y elaborar estrategias de gestión acorde a las realidades locales. En ese sentido, debe ser definida una misión y una visión para implementar el programa, más los siguientes aspectos (tabla 16):

Tabla 16 - Aspectos para implementar manejo integral de residuos

Aspectos	Descripción
Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> - Equipo técnico-profesional - Uso de recursos disponibles en el territorio - Hilar el proceso desde inicio hasta disposición final.
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> - Educación ambiental como promoción en el territorio. - Promover la participación en la comunidad por medio de la sensibilización.
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> - Tener certeza de los costos de implementación y administración. - Alcance de los recursos en la población. - Ingresos percibidos por el servicio a implementar.
Organizativos	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación, administración y gestión del servicio.
Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la prevención de enfermedades que se deriven del contacto con los residuos. - Promoción del uso de elementos de protección personal
Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción del programa para mitigar los impactos generados por la mala disposición de los residuos sólidos.

Fuente: Elaboración propia a partir de “Guía para la gestión de residuos sólidos”, AIDIS.

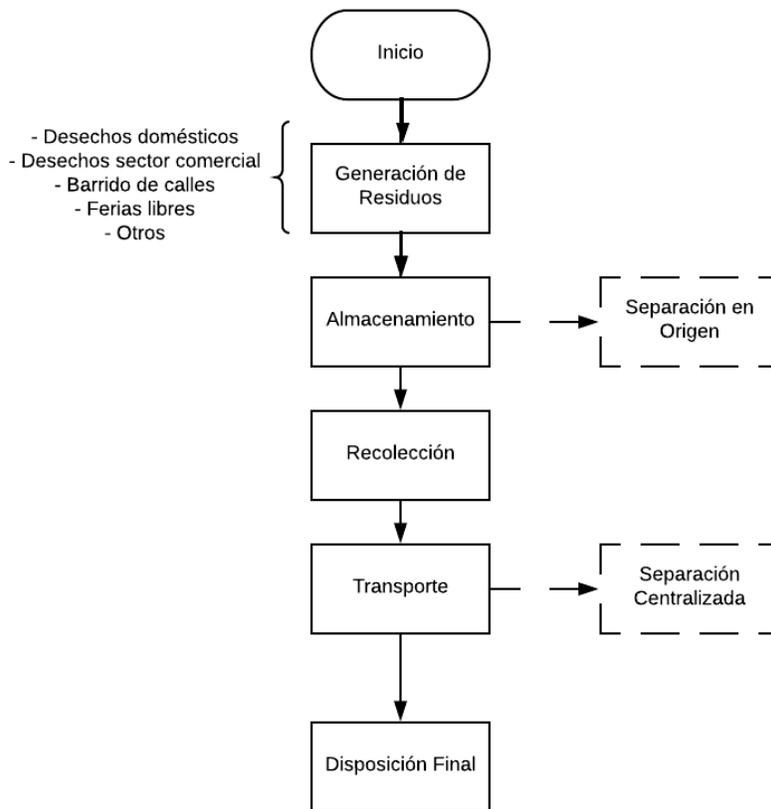


Figura 18: Proceso de Servicio de RSD "tradicional"

Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa en la figura 18, los servicios de recolección de residuos sólidos domiciliarios (RSD), se estructuran bajo el espectro de la economía lineal, por lo que, a través de la elaboración del siguiente plan, pretende ser que se estructure bajo el espectro de la economía circular. Para ello lo primero será, incluir los procesos que convergen en la economía circular, que en este caso serán los relacionados al reciclaje, reutilización y valorización de los reciclables, en el modelo inclusivo que presenta la Municipalidad de Peñalolén.

Por lo tanto, el proceso de servicio de RSD se vería modificado de la siguiente forma (figura 19):

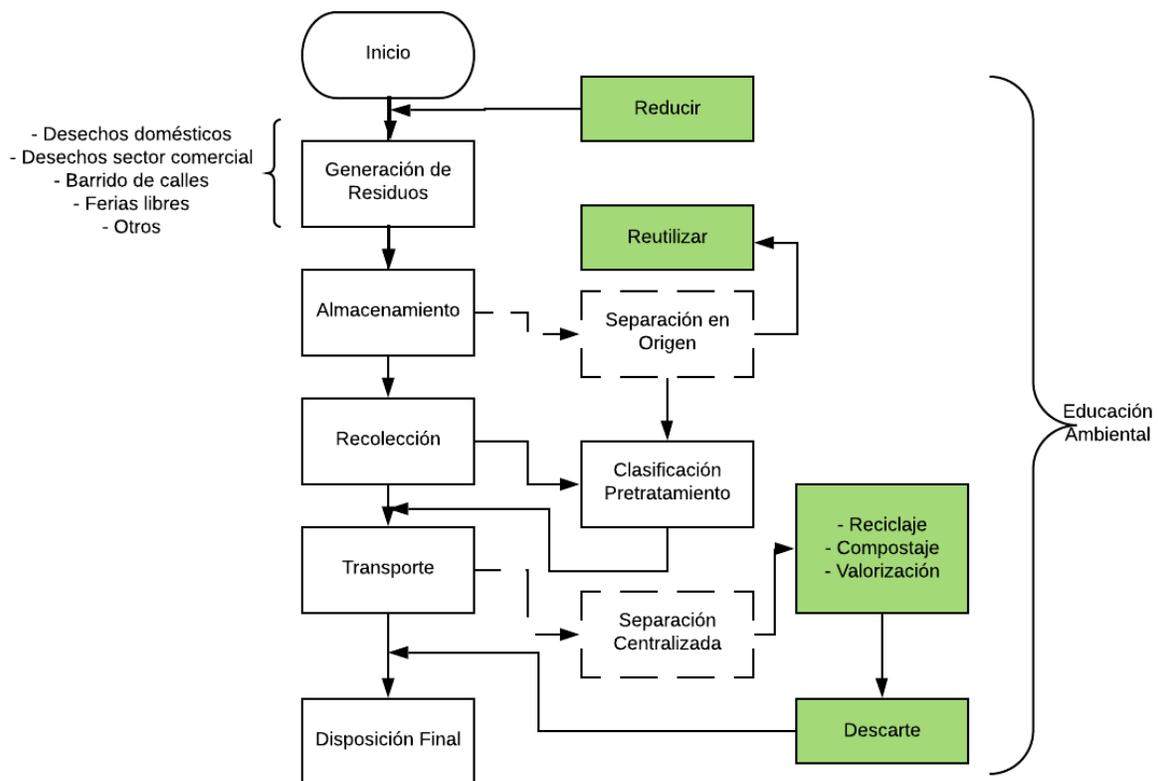


Figura 19: Proceso de servicio de RSD en Economía Circular

Fuente: Elaboración propia.

Con la propuesta del Modelo de Peñalolén, se puede inferir que la fracción que va a disposición final se redujo, dado que hay procesos intermedios que promueven otros métodos de valorización, como la reutilización o el reciclaje.

Por lo tanto, la propuesta va enfocada en el mejoramiento continuo del sistema de residuos, basado en la realidad local de Peñalolén y que se estructura desde un estado inicial en busca del estado ideal. El plan debe abarcar metas que van en el corto, mediano y largo plazo, priorizando el costo-beneficio y la evaluación social de proyectos, dado que la mayoría de los proyectos que se ejecutan en las municipalidades tienden a no ser rentables en el plano económico²⁰.

Este plan al contemplar el área de servicios de recolección de residuos sólidos domiciliarios pertenecientes a la Dirección de Operaciones, es importante que contenga al menos, indicadores que puedan evaluar el estado de los servicios y entregar herramientas para mejorar su progreso, para ello se plantean los siguientes (tabla 17):

²⁰ Datos entregados por Ricardo Cofré, Director de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, año 2019.

Tabla 17 - Tabla de Indicadores propuestos

Indicador para evaluar	Forma óptima de evaluar
Satisfacción de la comunidad	Número de reclamos / encuesta
Tasa de reciclaje en la comuna	Tasa de reciclaje versus generación RSD
Costo de [Kg] recolectado	Minimizar costos
Cantidad de población afecta al servicio	Cobertura del servicio a nivel comunal
Tasa de generación de RSD por persona	Minimizar la cantidad de RSD por persona

Fuente: Elaboración propia a partir de "Guía para la gestión de residuos sólidos", AIDIS

Adicionalmente, se propone el mejoramiento en el manejo de residuos sólidos, el cual se expone en la tabla 18.

Tabla 18 - Propuesta de Esquema de mejoramiento en el Manejo de los Residuos Sólidos

Situación Inadecuada	Aspectos	Situación Ideal	Responsable
Desconocimiento de la realidad territorial y cobertura de los servicios	Conocimiento plano local	Datos actualizados al año anterior	- Director Operaciones
No existe un plan de manejo integral de residuos	Planificación	Plan de acción elaborado	- Director Operaciones y Medio Ambiente - Aprobación Concejo Municipal
Bajo nivel de cobertura, eficiencia y seguridad	Recolección y transporte	Nivel óptimo de cobertura y eficiencia de los servicios	- Director Operaciones - Empresa de recolección
Baja cobertura del programa de reciclaje	Reciclaje	Cobertura comunal del programa de reciclaje	- Director de Medio Ambiente - Encargado Reciclaje
Fallo en el cumplimiento por parte de los recicladores	Reciclaje	Cumplimiento en el servicio por parte de los recicladores	- Director de Medio Ambiente - Encargado Reciclaje
Disposición inadecuada de residuos en vía pública	Disposición final	Todos los servicios de forma adecuada y donde corresponde	- Director de Operaciones
No pago de las contribuciones	Participación y apoyo público	Pago de las contribuciones y apoyo del Gobierno Regional para	- Alcaldía - Concejo Municipal

		implementación de los servicios de aseo	
--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia a partir de “Guía para la gestión de residuos sólidos”, AIDIS

6.3.4 Estrategias de Recolección de diferentes tipos de residuos con foco en la rentabilidad del negocio

La elaboración de las estrategias de recolección para los diferentes tipos de residuos con foco en la rentabilidad debe iniciarse desde el manejo integral de residuos en sus cuatro etapas:

- a) Planificación
- b) Diseño y mejoramiento
- c) Construcción
- d) Operación y evaluación constante

A continuación, se describen los elementos que se deben considerar en cada etapa:

- a) Planificación: para que el manejo de los residuos reciclables sea un éxito, requiere de gran participación de la comunidad a lo largo del tiempo. Además, se deben incluir los siguientes componentes:
 - a. Diagnóstico: en esta etapa se debe considerar la realidad territorial, la composición geográfica y demográfica, datos de generación de residuos, infraestructuras disponibles para reciclaje, cantidad de población afecta a los servicios de recolección de RSD.
 - b. Elaboración plan de reciclaje con la comunidad: se establecen planes, acuerdos y compromisos, que deben ser asumidos por los diferentes actores participantes de la iniciativa.
 - c. Análisis de alternativas para los sitios de recolección: se prioriza el servicio de recolección casa a casa, pero inevitablemente los recicladores necesitarán espacios de acopio intermedio, entre las viviendas afectas al servicio y sus hogares. Para estructurar el sistema, es necesario contar con infraestructura intermedia en espacios estratégicos.
 - d. Marco Legal: la iniciativa debe regularse bajo la normativa legal vigente.
 - e. Acuerdos comerciales: este componente es muy importante, pues debe asegurar la comercialización de los reciclables para dar curso al sistema con su trazabilidad de acuerdo con normativa vigente.
 - f. Mejoramiento continuo en el modelo de negocios.
 - g. Actualización de los registros de los vecinos inscritos en el programa.
- b) Diseño y mejoramiento: en esta fase se incluyen los siguientes componentes:
 - h. Continuar con el programa de participación comunitaria, procesos de sensibilización y educación ambiental, vinculación con el reciclador, monitoreo y evaluación del servicio.
 - i. Análisis de diversificación de servicios dirigidos a la comunidad, pero cuyo aspecto principal es favorecer a los recicladores en el emprendimiento social.
 - j. Establecer alianzas estratégicas público-privadas.

- k. Establecer un sistema de infraestructuras disponibles estratégicamente en el territorio.
 - l. Análisis, diseño, estructuración de rutas de reciclaje.
 - m. Elaboración de informes de indicadores
- c) Construcción: en esta fase se incluyen los siguientes componentes:
- n. Continuar con el programa de participación comunitaria, procesos de sensibilización y educación ambiental, vinculación con el reciclador, monitoreo y evaluación del servicio.
 - o. Fomentar los procesos de sensibilización y educación ambiental en los sectores que la participación ciudadana disminuya.
 - p. Capacitar a nuevos recicladores para prestar servicios a la comunidad.
 - q. Piloto de los modelos de negocios.
- d) Operación y evaluación: en esta fase se incluyen los siguientes componentes:
- r. Continuar con el programa de participación comunitaria, procesos de sensibilización y educación ambiental, vinculación con el reciclador, monitoreo y evaluación del servicio.
 - s. Fomentar los procesos de sensibilización y educación ambiental en los sectores que la participación ciudadana disminuya.
 - t. Realización de informes trimestrales sobre funcionamiento del programa.
 - u. Consolidación de los acuerdos comerciales para compra/venta de los materiales.
 - v. Evaluación de los pilotos de los modelos de negocios.
- 1) Aspectos técnicos: este punto tiene que ver con los conceptos básicos que debe considerar un sistema de manejo integral de residuos sólidos. Dividiendo esta sección en:
- a. Planificación: dentro de este punto hay tres elementos importantes:
 - i. Diagnóstico: la planificación de un modelo enfocado en los residuos sólidos domiciliarios tradicionales, nace de la necesidad de reestructurar la forma tradicional de ofrecer el servicio. Para ello, el diagnóstico debe incluir encuestas, caracterización de los residuos, cobertura del servicio, caracterización del equipo técnico municipal, mercado disponibles para valorizar los residuos, aspectos institucionales, financieros y administrativos.
 - ii. Identificación de los sitios de disposición final: este aspecto es importante para asegurar la trazabilidad del sistema, no solo de los residuos sólidos domiciliarios retirados por servicios tradicionales, sino aquellos que son valorizados en empresas de reciclaje.
 - iii. Aspectos positivos de la gestión de residuos: instrumento de tipo evaluativo que permite cuantificar todos los aspectos positivos, tanto sociales, ambientales y económicos.
 - b. Sistemas de recolección y recuperación: la gestión de los residuos sólidos domiciliarios presenta un alto porcentaje del costo de los presupuestos municipales. Por ello, se deben establecer sistemas de gestión que sean de bajo costo y de alto impacto. En este aspecto podemos mencionar tres aspectos importantes:

- i. Tipos de residuos y su gestión: en general, la norma toma la diferenciación de los residuos en dos grandes grupos: orgánicos e inorgánicos. Donde a través de los “sistemas tradicionales” son tratados sin distinción, dado que van a disposición final a un relleno sanitario. En cambio, con otro tipo de sistema, los residuos se podrían separar en origen y tomar diferentes tratamientos dependiendo de su tipología. En ese sentido, se sugiere la práctica de las R, que generalmente se dividen en seis:
 - 1. Rechazar
 - 2. Reducir
 - 3. Reparar
 - 4. Reusar
 - 5. Reutilizar
 - 6. Reciclar
 - ii. Optimización de los sistemas definidos para el reciclaje: todo programa de reciclaje tiene costos muy elevados frente a los servicios de recolección de los sistemas tradicionales, para ello la optimización de los sistemas de reciclaje, implica analizar y potenciar la eficiencia de los siguientes elementos:
 - 1. Diseño de rutas de recolección.
 - 2. Infraestructura disponible en el territorio.
 - 3. Capacitación de recicladores y del equipo técnico municipal.
 - 4. Nivel de cobertura.
 - 5. Frecuencia de recolección.
 - 6. Tiempos invertidos en traslados, pretratamientos y valorización del volumen recuperado.
 - c. Tratamientos de los residuos: el proceso del tratamiento de los residuos se compone de la modificación tanto físicas, químicas o biológicas de los residuos para su aprovechamiento. Entre los tratamientos más comunes, tenemos los siguientes:
 - i. Compactación.
 - ii. Compostaje.
 - iii. Digestión anaeróbica.
 - iv. Incineración.
 - v. Gasificación.
 - vi. Pirolisis.
 - d. Disposición final: es el proceso más común de eliminación de los residuos. Si bien es la forma que tiene el costo más bajo, también es la que genera mayor cantidad de problemas, tanto sociales como ambientales.
- 2) Aspectos institucionales y legales: generalmente el marco legal de la gestión de residuos sólidos es débil (AIDIS. PROARCA/SIGMA, 2003). El caso chileno no es menor, teniendo en consideración que las primeras leyes para el marco de la gestión de residuos provienen del año 1994 y que la Ley 20.920 REP fue promulgada el año 2016 como una Ley Marco, sin decretos que la operativicen. sin embargo, a nivel nacional es el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Salud, quienes establecen reglamentos de manejo y disposición de los residuos sólidos, pero delegan la responsabilidad de la gestión a las municipalidades.

- 3) Participación del sector privado: existe un porcentaje importante de la población que creen que la privatización del manejo completo de los sistemas de recolección de los residuos sólidos domiciliarios es la mejor opción para entregar el servicio. Sin embargo, es importante recalcar que este es un servicio público y cuya responsabilidad depende actualmente de los gobiernos locales.

Para decidir cuándo involucrar al sector privado, es importante analizar lo siguiente:

- i. Eficiencia del servicio.
- ii. Responsabilidad social.
- iii. Administración.
- iv. Recursos económicos.
- v. Costos del servicio.
- vi. Acreditación de los lugares de disposición final.

- 4) Participación ciudadana y educación ambiental: la participación ciudadana es fundamental, dado que el manejo de los residuos es responsabilidad de todos los actores que componen la comuna, porque los impactos de un mal manejo son visibles y las soluciones deben ser generadas desde la vinculación de los actores con sus instituciones.

En ese sentido, se sugiere que la participación de la ciudadanía se genere desde la discusión del problema, las soluciones posibles, los actores involucrados, las alternativas y la toma de decisiones, su implementación, monitoreo y seguimiento. Y que no se realice desde la verticalidad desde la toma de decisión, anuncios y la defensa de dicha decisión.

La educación ambiental juega un rol importante en la generación de la sensibilidad respecto a las temáticas ambientales y sus problemáticas, para ello, debe tomarse en consideración, particularmente el tema de los residuos que es de interés de la presente investigación, que la responsabilidad de generar residuos, si bien es individual, las implicancias y consecuencias afectan a la comunidad. En ese sentido, se sugiere que los programas de educación ambiental cuenten con lo siguiente:

- i. Proyección de una comuna y una comunidad limpia, camino al concepto de “basura cero”.
- ii. Educación sobre conceptos de residuos sólidos, que se incluya a las “R”.
- iii. Promover la reutilización, el reciclaje y el compostaje.
- iv. Comunicar planes de acciones municipales en la materia.
- v. Promover los pagos por servicios para la sostenibilidad de los programas.

- 5) Aspectos financieros: las municipalidades cuentan con instrumentos legales que sirven para el manejo financiero y operacional de los servicios públicos. Entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- i. Ordenanzas municipales: los municipios cuentan con este tipo de instrumentos que sirven para determinar el cobro de los servicios que prestan.
- ii. Presupuestos municipales: compuestos de diferentes partidas presupuestarias, que llevan detallados los ingresos y egresos que la municipalidad tiene anualmente.
- iii. Sistemas administrativos: este sistema contiene funciones y responsabilidad, para hacer de los bienes una administración eficiente.
- iv. Partidas presupuestarias: estas determinan todos los costos del sistema, poniendo límites a gastos en el sistema que no contemplen las partidas.

- v. Sistemas de cobros: de acuerdo con los servicios dirigidos a la comunidad y los impuestos aprobados, cada municipio puede establecer su propio sistema de cobros.

6.3.5 Mapeo de empresas de reciclaje según tipología de materiales

1)Papel: Actualmente en el Programa de Reciclaje Inclusivo, se trabaja con distintos tipos de papel por lo que todas las empresas son útiles (tabla 19 y figura 20).

Tabla 19 - Empresas de Reciclaje de Papel

N°	Nombre Empresa	Dirección	Distancia desde el CRC ²¹	Teléfono
1	SOREPA	Camino Renca-Lampa s/n, parcela N° 3 Lo Boza	21,5 km	22473 7081
2	CMPC	Puente Alto Av. Eyzaguirre 01098	16,8 km	23675410
3	SCACHILE S.A.	Panamericana Norte N°22550	29 km	26405021 / 26405200
4	Samur Díaz Papeles y Cartones S.A.	Cerro San Cristóbal N° 9660	21,3 km	27386220
5	CMPC - Talagante	Camino a Isla de Maipo 0297	45,1 km	24624445

Fuente: Elaboración propia.

²¹ CRC: Centro de Reciclaje Comunal de la comuna de Peñalolén.

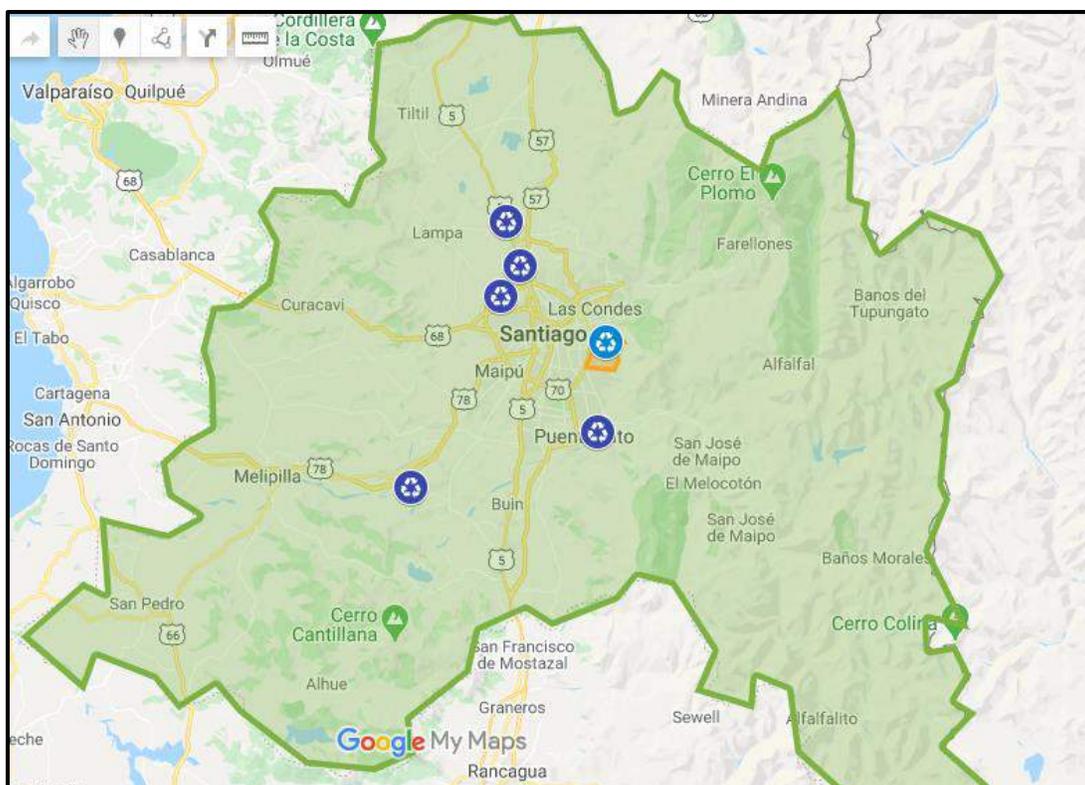


Figura 20: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Papel en la Región Metropolitana.

Fuente: Elaboración propia.

2) Plásticos: En este caso la municipalidad actualmente solo se encarga de reciclar plástico tipo 1, o sea PET, por lo que no todos en la lista son útiles al momento para la municipalidad (tabla 20 y figura 21).

Tabla 20 - Empresas de Reciclaje de Plástico

N°	Nombre Empresa	Dirección	Distancia desde el CRC ²²	Teléfono
1	Integrity	Camino Valparaíso km 16 y medio ruta 68	27,7 km	224902700 2249902727
2	Exeline Plastics	Cerro Los Cóndores 9701 bodega 4 loteo industrial	21,7 km	227386893
3	Comberplast Ltda	Camino Santa Margarita 0830	29 km	223556439
4	Greenplast	Juan Andrés N°1204	27 km	226208542- 961918953
5	Sociedad Comercial Industrial Timberecco y Cia	Las Dalias N° 3131	45,1 km	222383461

²² CRC: Centro de Reciclaje Comunal de la comuna de Peñalolén.

6	Comercializadora De Envases De La Fuente	Lo Amor N° 5976	16,4 km	27861417 / 27727088
7	Comercial Lml	Avda. General Velásquez 2958	13,5 km	228542855
8	Greendot Spa	Camino Alto Jahuel N° 0381	19,9 km	228219947
9	Plásticos Filmamerica Ltd	Las esteras sur 2831	20,1 km	226237659
10	Verplast Ltda	Calle Mercedes N° 6330	14,4 km	
11	Reciclajes Cono Sur Ltda	Doctor Amados Neghme N° 03639	16,1 km	
12	Comercial De La Fuente Y Hermanos Ltda.	Volcán Lascar N° 420	21,8 km	224436999
13	Fromm Chile S.A.	Av. Aeropuerto N° 560	20,3 km	225711100
14	Plásticos Alcayaga Y Rovira Ltda.	Santa Catalina de Chena N° 801	19,3 km	224479000 / 224209035
15	Tradepro Chile	Av. Carlos Valdovinos 555	19,4 km	225543744
16	Sociedad Comercializadora Importadora Y Exportadora De Excedentes Industriales Poliplas Ltda.	Las Cañas N° 2021	13,3 km	
17	Construya Ltda.	Jotabeche N° 1285	13,1 km	26838753
18	Industria Procesadora de Plástico Ltda.	Los granados 0520	21 km	(2)27803924
19	Tricicla	Av. Diagonal Las Torres 928	1,75 km	(2)22290780
20	Ecofibras	Las Acacias N° 731	19,3 km	(2)28544942
21	Recipet	Santa Margarita N° 1.501	16,1 km	(2)24903900
22	Plásticos Procesa Ltda.	Calle El Álamo, Parcela N° 2, Fundo Lo Castro	29,3 km	82394281
23	Dixie Plásticos	Exposición N° 830	12,2 km	(2)26896863
24	B.C.C recycling systems (Ex Compagnon Bernabé)	Camino Santa Margarita N° 0830	16,9 km	(2)23556400
25	Tecnotambores S.A.	Lago Llanquihue 0491	16,5 km	(2)27312600

Fuente: Elaboración propia.

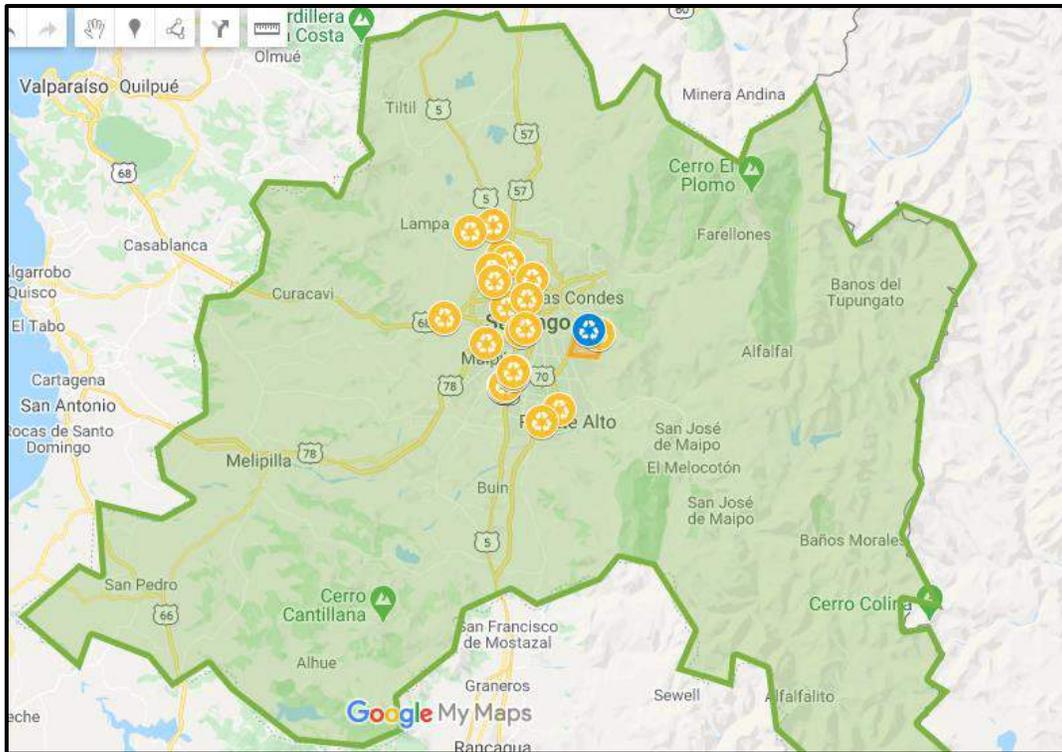


Figura 21: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Plástico en la Región Metropolitana.

Fuente: Elaboración propia.

3) Metales: De igual manera la municipalidad solo trata con aluminio y envases de hojalata por lo que las empresas que tratan con material ferroso u otros están marcados con un asterisco (figura 22 y tabla 21).

Tabla 21 - Empresas de Reciclaje de Metal

N°	Nombre Empresa	Dirección	Distancia desde el CRC ²³	Teléfono
1	Molibdenos y Metales S. A	Av. Peñuelas N° 0258	5,93 km	229376410
2	Gerdau Aza S.A.	La Unión 3070, Renca	14,5 km	22641 2983
6	Proacer S.A.	Panamericana Norte Km 37	42,6 km	228765109 / 228765100
7	Industrial de Procesos de la Metalurgia SPA	Panamericana Norte N° 17110	23,9 km	
8	Metalúrgica y Mecánicas Midas Ltda.	Juan de la Fuente N° 901	22,7 km	

²³ CRC: Centro de Reciclaje Comunal de la comuna de Peñalolén.

9	Estin S.A.	Panamericana Norte Oriente Km 17 ½ parcela 3. Fundo la Montaña	20,6 km	
10	Reciclajes E y E Ltda.	Las Acacias N°1800-A	8,53 km	224328375
11	Reciclajes Farex spa	Calle Piloto Acevedo N° 424	14,9 km	263069065
12	Reciclajes LHP S.A.	Camino El Taqueral, Parcela 18-1A S/N°	27 km	228426831

Fuente: Elaboración propia.

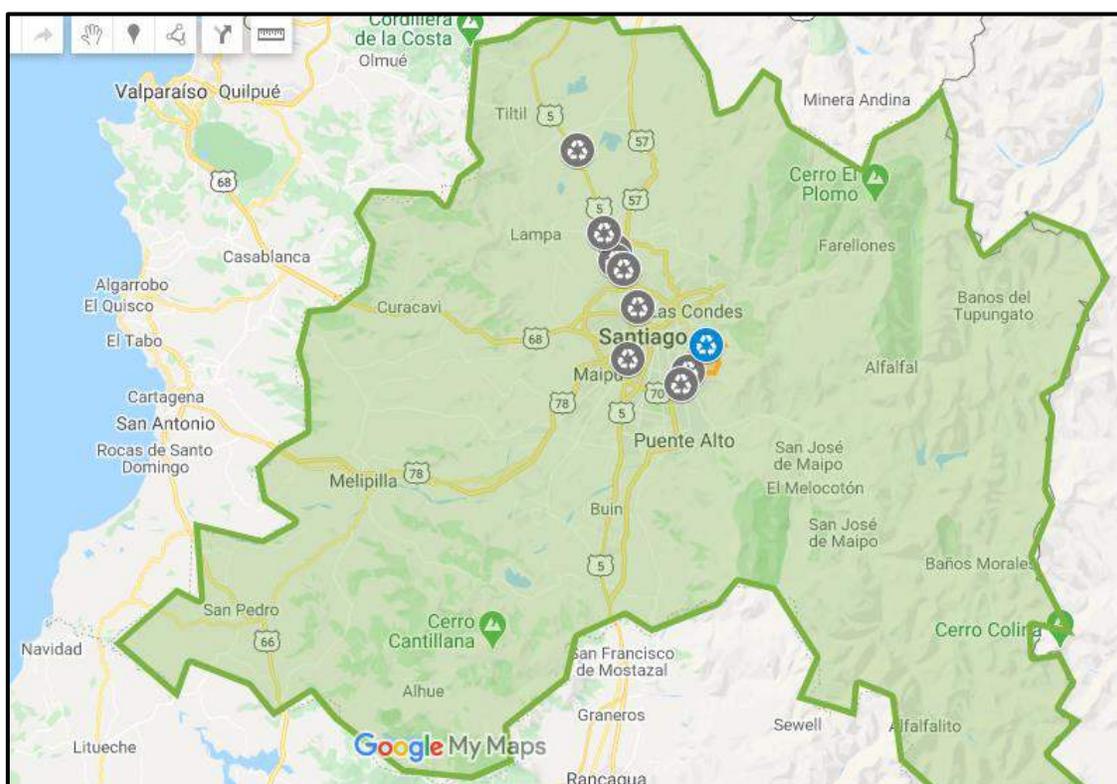


Figura 22: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Metal en la Región Metropolitana.

Fuente: Elaboración propia.

4) Vidrio: Actualmente se tiene tanto en los puntos verdes como en los puntos limpios recipientes para botellas de vidrio (tabla 21 y figura 23).

Tabla 22 - Empresas de Reciclaje de Vidrio

N°	Nombre Empresa	Dirección	Distancia desde el CRC ²⁴	Teléfono
----	----------------	-----------	--------------------------------------	----------

²⁴ CRC: Centro de Reciclaje Comunal de la comuna de Peñalolén.

1	Cristalerías Chile	Camino a Valparaíso N° 501	27,9 km	22787866
2	Cristalerías Toro	Dagoberto Godoy N°145	14,9 km	26832128

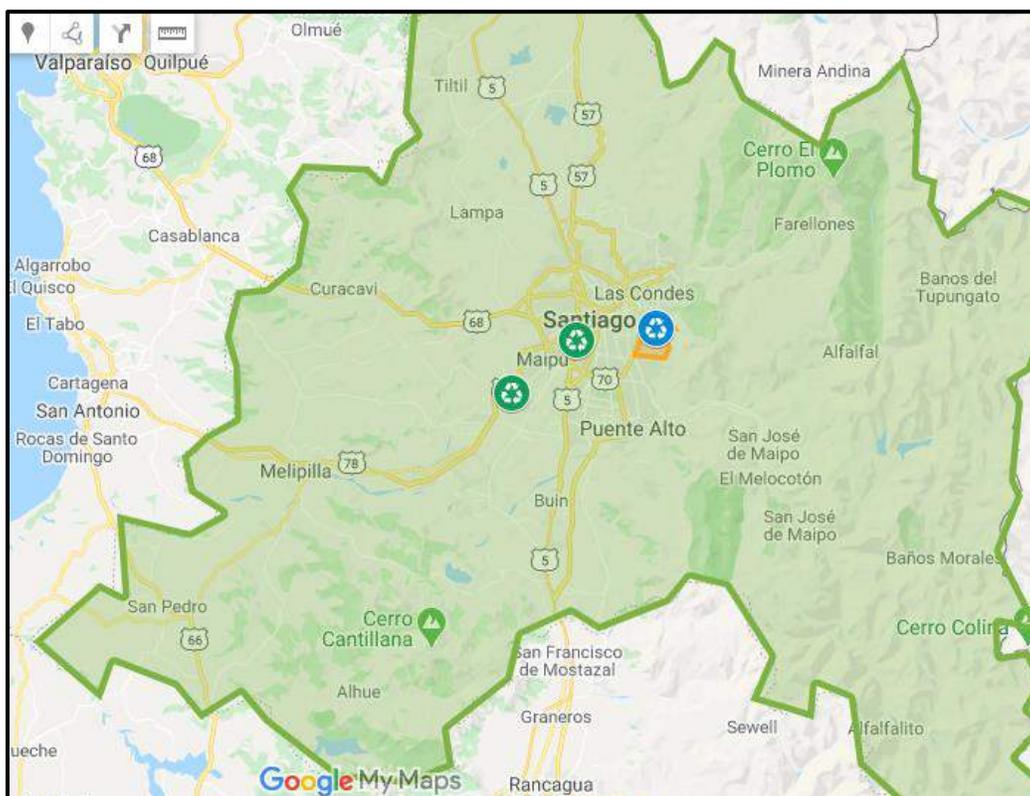


Figura 23: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de Vidrio en la Región Metropolitana.

Fuente: Elaboración propia.

- 5) Eléctricos y electrónicos: Este tipo de residuo no es atractivo directamente para la municipalidad, pero si para los recicladores y podría significar una ayuda a ellos (tabla 22 y figura 24).

Tabla 23 - Empresas de Reciclaje de RAEE

N°	Nombre Empresa	Dirección	Distancia desde el CRC ²⁵	Teléfono
1	Computación Constanza Sofía Ltda.	San Diego N° 1069	9,44 km	

²⁵ CRC: Centro de Reciclaje Comunal de la comuna de Peñalolén.

2	DHL Supply Chain Chile S. A.	Guacolda N° 2152	11,8 km	97461378
3	Metalúrgica y Mecánicas Midas Ltda.	Av. Juan de la Fuente N°901	21,8 km	83427471
4	Reciclajes de Chile Ltda.	La Estera N° 742 Local 7G Valle Grande, Lampa.	22,7 km	81565723
5	LG Electronics INC Chile Ltda.	Puerto Madero N° 9710 Bodega 38-C Bodegas San Francisco	22,2 km	29419200
6	Recycla Chile S.A	Volcán Lascar Poniente N°761	23,0 km	
7	Fundación Chilenter	Compañía N° 4365	13,8 km	27866086 / 27866085

Fuente: Elaboración propia.

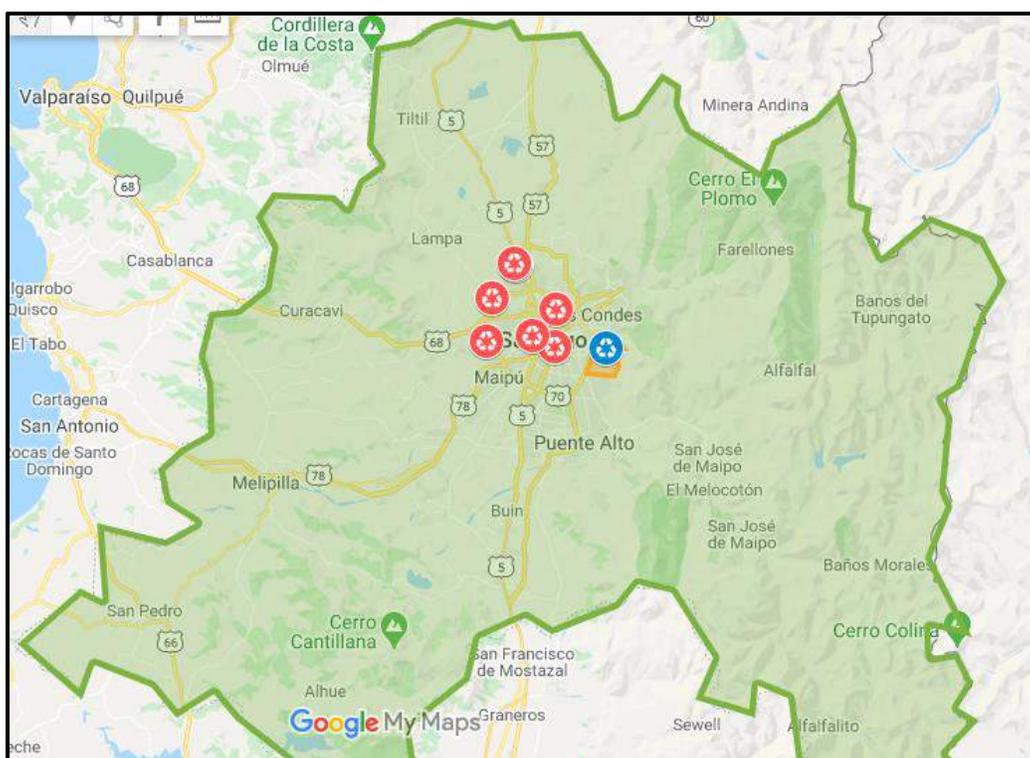


Figura 24: Georreferencia de Empresas de Reciclaje de RAEE en la Región Metropolitana.

Fuente: Elaboración propia.

Aparte, son incluidos otros tipos de residuos que pueden ser valorizados a futuro, tomando en cuenta la adaptabilidad que debe tener el sistema de gestión bajo los sistemas impulsado por la Ley 20.920; y son los siguientes:

- Materia orgánica:

- Planta de Compostaje de Idea Corp. San Bernardo Camino Catemito Parc. N°6.
 - Reciclajes Industriales S.A. Camino Lo Boza s/n Km 4 ½. Sector Aguas Claras, fono: 225838137 / 225838138, www.recicladosindustriales.cl
 - Moraga y Rojas Ltda. Volcán Lascar Oriente N° 760.
 - Esternet Limitada Calle Eyzaguirre N°3805 L4, fono: 92163318.
 - Bioils Aceites Reciclados Av. Esquina Blanca N°1117, fono: 226763300 / 226763333 <http://www.triogroup.cl/bioils>
- Neumáticos:
 - Comercializadora Riffo y Riffo Ltda.
 - Polambiente S. A. fono: 27060330, www.polambiente.cl/
 - Recauchajes Atlas, fono: 6464072
- Toners:
 - NGS Tecnología y Servicios Ltda. Abdón Cifuentes N° 215 26712343 www.ngschile.com/empresa/
 - NGS Tecnología y Servicios Ltda. Av. Cordillera N° 331 módulo C8 www.ngschile.com/empresa/
 - Canadian Laser Technology S. A. General Amengual N° 055, fono: 26940004 www.canadianlaser.cl/
- Varios: Otra posibilidad es trabajar con empresas que procesen más de algún tipo de residuo para ahorrar en transporte como las siguientes.
 - Canadian Laser Technology S. A. General Amengual N° 055, fono: 26940004 www.canadianlaser.cl/
 - Recupac S.A. Calle Nueva N° 1821, fono: 26246539, www.recupac.cl/
 - SOREPA Av. Carlos Valdovinos N° 473, fono: 224737000 [www.sorepa.c](http://www.sorepa.cl)
 - SOREPA Eyzaguirre N° 01800, fono: 224737097, www.sorepa.cl
 - Sociedad Comercial Degraf Ltda. Av. Einstein N° 742, www.degraf.cl/es/degraf
 - Sociedad Comercial Degraf Ltda. Las Araucarias N° 9001, fono: 26238955 www.degraf.cl/es/degraf
 - Manejo de Residuos Sólidos Industriales S. A. Marsin S.A Chañarcillo N° 1141, fono: 25892500 www.marsin.cl
 - Recupac S.A. Av. Gabriela N° 02971, fono: 25424515, www.recupac.cl/
 - Recupac S.A. Av. Cerrillos N° 960, fono: 25383414, www.recupac.cl/
 - Enfaena S.A. El Olivar N° 2338, fono: 227803796, <http://enfaena.com/>
 - Greendot Spa. Camino Alto Jahuel N° 0381, fono: 28219947, www.greendot.cl/esp/home
 - Recicladados Industriales S. A Tucapel N° 2240, www.recicladadosindustriales.cl

6.3.6 Caracterización de los residuos reciclables según su tipología.

Los residuos tienen el potencial de ser valorizados en cambio aquello que es considerado como basura es cualquier objeto o material que no tiene valor para nadie. Si los residuos son mezclados con otros desechos, se disminuyen las posibilidades de reutilizar o reciclar la materia prima con la que fueron fabricados.

Por lo tanto, los materiales se pueden caracterizar por tipología, como se ve en la siguiente descripción:

Papel: el papel a base de celulosa se puede clasificar de la siguiente forma:

- Papel blanco 1
- Papel blanco 2
- Papel blanco 3

-
- Mixto especial
 - Diario

-
- Cartulina dúplex
 - Cartón multicapa (Tetrapak)
 - Cartón OCC
-

Plásticos: Este se clasifica según su número que identifica un tipo de plástico que poseen todos los recipientes.

- 1: Polietileno tereftalato
 - 2: Polietileno de alta densidad
 - 3: Cloruro de polivinilo
 - 4: Polietileno de baja densidad
 - 5: Polipropileno
 - 6: Poliestireno
 - 7: Cualquier otro tipo de termoplástico
-

Metales: Normalmente se recicla solo el aluminio, pero hay otros tipos de metales que se reutilizan.

- Aluminio
 - Aceros
 - Metales ferrosos
-

Vidrios: Recogido normalmente de botellas por las empresas Cristalerías Chile y sus filiales, así como también Cristalerías Toro.

- Botellas de líquido
-

Material orgánico: Normalmente lo podemos clasificar solo en dos tipos

- Material orgánico de sólidos como residuos de vegetales o frutas
 - Aceites utilizados en cocina
-

Neumáticos: Como se recicla el caucho de estos no se requiere más clasificación.

- Neumáticos en general.
-

RAEE: Es difícil la clasificación de estos ya que están formados por diversas piezas de distintos materiales. Ni siquiera se ha considerado en la Ley 20.920 como serán las metas para cumplir con las cuotas de recolección.

- Se consideran todos los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
-

6.3.7 Recolección de reciclables

De acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional del Medio Ambiente, realizada en el año 2015, indica que el 64% de la población declaró separar sus residuos para reciclar. De este porcentaje, el 35% indica que retiran los residuos directamente desde sus hogares o lo deposita en los puntos limpios. Además, la encuesta indica que la recolección de los reciclables se realiza principalmente de tres maneras (figura 25):

1. Recicladores de base
2. Puntos Limpios y/o Puntos Verdes
3. Camiones recolectores (servicio externalizado de reciclaje)

Mientras las opciones 1 y 3 dependerán de la conformación territorial de acuerdo con la realidad local para implementar dichos sistemas de recolección, nos encontramos que el punto 2, es una opción transversal. (Seremi MMA RM, 2016).

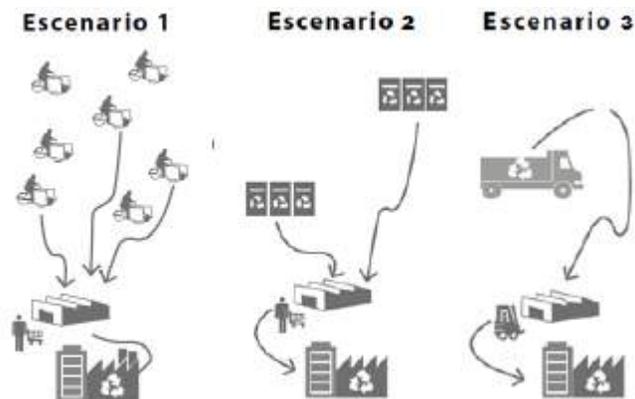


Figura 25: Escenarios posibles de reciclaje, según SEREMI RM

Fuente: Seremi Medio Ambiente, Región Metropolitana.

El escenario que más se ajusta al que presenta la comuna de Peñalolén, corresponde al escenario 1. Sin embargo, el “modelo de gestión inclusivo” municipal ha avanzado a un sistema de recuperación y valorización que lo ejecutan recicladores de base, pero que es íntegramente coordinado por la municipalidad.

Otro punto importante para considerar es la ubicación de las empresas que realizan la valorización de los residuos reciclables, en el siguiente gráfico elaborado por ASIPLA²⁶, se puede observar que el 64% de las empresas se concentran en la Región Metropolitana (figura 26).

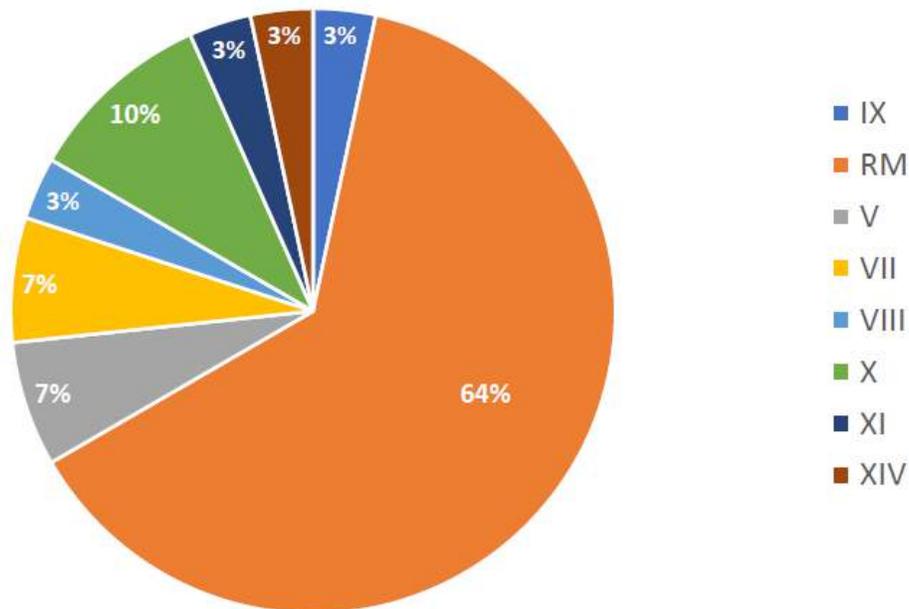


Figura 26: Concentración de empresas de reciclaje en el país

Fuente: Estudio sobre reciclaje de plástico en Chile, ASIPLA.

Esto coincide con la investigación realizada en el año 2016 por la SEREMI de Medio Ambiente de la Región Metropolitana, sobre la ubicación de las diferentes empresas de reciclaje. Es importante mencionar, que la concentración de empresas se presenta en la Región Metropolitana, planteando una problemática a nivel nacional sobre la rentabilidad de un modelo de negocios enfocado al reciclaje en las zonas más extremas del país, dada la falta de infraestructura esencial para la gestión de residuos.

²⁶ Asociación Gremial de Industrias del Plástico.

6.3.8 Usos para los residuos reciclables

Papel - Usos tradicionales

- Papel de oficina de distinta calidad
- Papel higiénico tipo confort, toalla desechable o servilletas
- Tarjetas de presentación
- Cartón de diversos

Papel - Usos no tradicionales

- Aislante
- Pantallas de lámpara
- Etanol a partir de papel, siendo un producto orgánico con capacidad energética
- Energía a través de la combustión
- Mascarillas en base a celulosa
- Corrector de suelo y fertilizantes
- Tapones o capas de vertedero
- Materiales de construcción

27

Cartón - Usos tradicionales

- Cartón de diferentes propiedades
- Mantillo para jardinería
- Aislante
- Papeles especiales extra resistentes
- Muebles de interior

Aluminio - Usos tradicionales

- Latas de aluminio
- Carrocería de autos
- Partes y piezas de productos electrónicos
- Utensilios de cocina
- Laminas de aluminio para diversos productos
- Materiales de edificación como soportes, ventanas y revestimientos
- Cableado eléctrico, el aluminio tiene elevada capacidad de conducción

28

²⁷ <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/recycled-paper>

²⁸ <https://www.almexa.com.mx/blog/conozca-los-10-principales-usos-del-aluminio-y-detec-te-oportunidades-para-su-industria/>

PET 1 - Usos tradicionales

- Botellas de plásticos para bebidas o jugos
- Envases personales desechables de distintos tipos
- Botellas de uso no alimentario (ej: envases de detergentes)
- Fibras de distinto uso en el área textil
- Muebles simples (ej: asientos de jardín)

29

²⁹ <https://www.ecoologic.com/reciclaje-de-pet>

En las tablas (21, 22, 23 24 y 25), se encuentra el desglose de las instalaciones de reciclaje distribuidas en el territorio y que se encuentran georreferenciadas en la figura 27. Cabe indicar que las tablas se encuentran clasificadas según tipo de instalación.

Tabla 24 - Puntos Limpios

Nombre Estructura	Tipo de Instalación	Dirección
Club de Campo Entel	Punto Limpio	Los Cerezos 6130
La Escuelita	Punto Limpio	Tobalaba 13651
Colegio Pedro de Valdivia	Punto Limpio	Quilín 5473
Líder Quilín	Punto Limpio	Américo Vespucio 3100
Fundación de las Familias	Punto Limpio	Grecia 6891

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Municipalidad de Peñalolén.

En los Puntos Limpios solo se reciben los siguientes materiales: papel blanco, diario, cartón, revistas, botellas plásticas PET 1 latas de aluminio.

Tabla 25 - Puntos RAEE (Residuos Aparatos Eléctricos y Electrónicos)

Nombre Estructura	Tipo de Instalación	Dirección
Colegio Epullay Montessori	Punto RAEE	Álvaro Casanova 916
Centro Educ. Valle Hermoso	Punto RAEE	Valle Hermoso 1120
Escuela Unión Nacional Árabe	Punto RAEE	Quebrada Umallani 710
Escuela D-212 Básica Luis Arrieta Cañas	Punto RAEE	Diego Rojas 900
Centro Educ. Erasmo Escala Arriagada	Punto RAEE	Parque Uno 1233
Centro Educ. Mariano Egaña	Punto RAEE	Grecia 6083

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Municipalidad de Peñalolén.

En los puntos denominados RAEE solo se reciben residuos de tipo electrónico, tales como: cables, cd, componentes celulares y cargadores.

Tabla 26 - Puntos Verdes

Nombre Estructura	Tipo de Instalación	Dirección
Comunidad Ecológica	Punto Verde	Antupirén 9391
Recinto Municipal Consistorial	Punto Verde	Grecia 8735
Recinto Municipal Orientales	Punto Verde	Oriental 6940
Punto Parque Américo Vespucio	Punto Verde	Américo Vespucio 5372
Punto VERSE Valle Hermoso	Punto Verde	Valle Hermoso 1120
Punto VERSE José Arrieta Cañas	Punto Verde	Diego Rojas 900

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Municipalidad de Peñalolén.

En los puntos verdes, al igual que en los puntos limpios, solo se reciben papeles, diarios, cartones, botellas plásticas PET 1 y latas de aluminio.

Tabla 27 - Puntos Recepción de Vidrio Coaniquem

Nombre Estructura	Tipo de Instalación	Dirección
Santa Isabel Rotonda Grecia	Campana Vidrio	Grecia 5791
Parque Tobalaba I	Campana Vidrio	Central Esq. Dos Oriente

Valle con Caracas	Campana Vidrio	Valle con Caracas
Santa Isabel Tobalaba	Campana Vidrio	Tobalaba 13949
Parque Tobalaba I	Campana Vidrio	Uno sur con Diez Oriente
Cond. Av. Las Torres	Campana Vidrio	Las Torres 5490

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Municipalidad de Peñalolén.

Tabla 28 - Puntos Recepción de Vidrio Cristoro

Nombre Estructura	Tipo de Instalación	Dirección
Supermercado Monserrat	Campana Vidrio	Grecia 8585
Líder Quilín ³¹	Campana Vidrio	Américo Vespucio 3100
Club de Campo Entel	Campana Vidrio	Los Cerezos 4340
Supermercado Santa Isabel ³²	Campana Vidrio	Grecia c/ Vespucio
Plaza Violeta Cousiño	Campana Vidrio	Nevado c/ Tres Cruces
Club de Campo Sur	Campana Vidrio	Álvaro Casanova 394
Colegio Epullay	Campana Vidrio	Álvaro Casanova 916
Jumbo Peñalolén ³³	Campana Vidrio	Mariano Sánchez Fontecilla 12000
Violeta Cousiño	Campana Vidrio	Plaza Violeta Cousiño

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Municipalidad de Peñalolén.

En los puntos de recepción de las empresas Cristoro y Cristalerías Chile, a través de la Fundación Coaniquem, solo reciben vidrio de botellas y similares.

³¹ Líder Quilín cuenta con 5 campanas de vidrio.

³² Supermercado Santa Isabel cuenta con 2 campanas de vidrio.

³³ Jumbo Peñalolén cuenta con 6 campanas de vidrio.

6.3.10 Modelo general de instalaciones de reciclaje

La Municipalidad de Peñalolén, actualmente distingue dos tipos de instalaciones de recepción de residuos reciclables:

- Punto Limpio tipo modular: es una estación tipo container que incluye 6 espacios de recepción de residuos reciclables y que generalmente cuenta con algún tipo de maquinaria para optimizar el tratamiento de los materiales (figura 28).



Figura 28: Plano Punto Limpio Líder Quilín

Fuente: Municipalidad de Peñalolén.

- Punto Limpio Parque Peñalolén: instalación que cuenta con un área de 1.000 m², donde se realizan diversos tipos de pretratamiento y que además lleva adosada una sala de educación ambiental para capacitar a la comunidad (figura 29).



Figura 29: Render Punto Limpio Parque Peñalolén

Fuente: Municipalidad de Peñalolén.

Esta instalación es un proyecto adjudicado por medio del Gobierno Regional a través del programa 20 Puntos Limpios para 16 comunas de la Región Metropolitana³⁴. Donde se categorizaron 3 tipos de instalaciones:

- 240 m²
- 400 m²
- 1.000 m²

³⁴ Proyecto iniciado en el año 2016, a través de la SEREMI MEDIO AMBIENTE de la Región Metropolitana.

6.3.11 Plan de Procesos

La elaboración de un plan de procesos se puede entender acorde a la siguiente definición establecida por la norma ISO 9001:2015:

- Proceso: conjunto de actividades mutuamente relacionadas, que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.
- Enfoque basado en procesos: consiste en la identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en su interacción.

En la presente investigación, los procesos relevantes del sistema de gestión de reciclaje se encuentran claramente establecidos, por lo que ahora estos deben vincularse con los sistemas actuales de gestión de la Municipalidad de Peñalolén.

Modelo Municipal Inclusivo

Según la definición que establece la Ley 20.920, los modelos inclusivos corresponden a los sistemas de reciclaje que integran a los recicladores de base en su operación (figura 30). Esta incorporación puede darse en la recolección, transporte, separación, clasificación u otras formas de pretratamiento, así como también en la cadena completa. Para efectos de la presente investigación, los recicladores se integrarán de acuerdo a la participación de estos en el sistema impulsado por Peñalolén, así como también se abordará su inclusión en la operación del Punto Limpio Parque Peñalolén, como una oportunidad de generar una vinculación aun mayor con los sistemas de gestión que impulsará la Ley 20.920 REP, promoviendo un sistema de reciclaje con enfoque social a través de la incorporación de recicladores de base, que permitirá formalizar su oficio minimizando su precarización.

Se estima que el Punto Limpio Parque Peñalolén, entre en ejercicio entre los años 2021-2022, dado que para el año 2020 se tiene pronosticada su finalización en la etapa de construcción y obtención de permisos sanitarios correspondientes para su operación³⁵. En ese sentido, el Punto Limpio Parque Peñalolén, tiene la proyección de ser el polo de compra y venta de material de reciclaje entre los recicladores de base participantes de la iniciativa y las empresas valorizadoras para estos fines.

³⁵ Datos entregados por Ricardo Cofré, Director de Medio Ambiente de la Municipalidad de Peñalolén, año 2020.

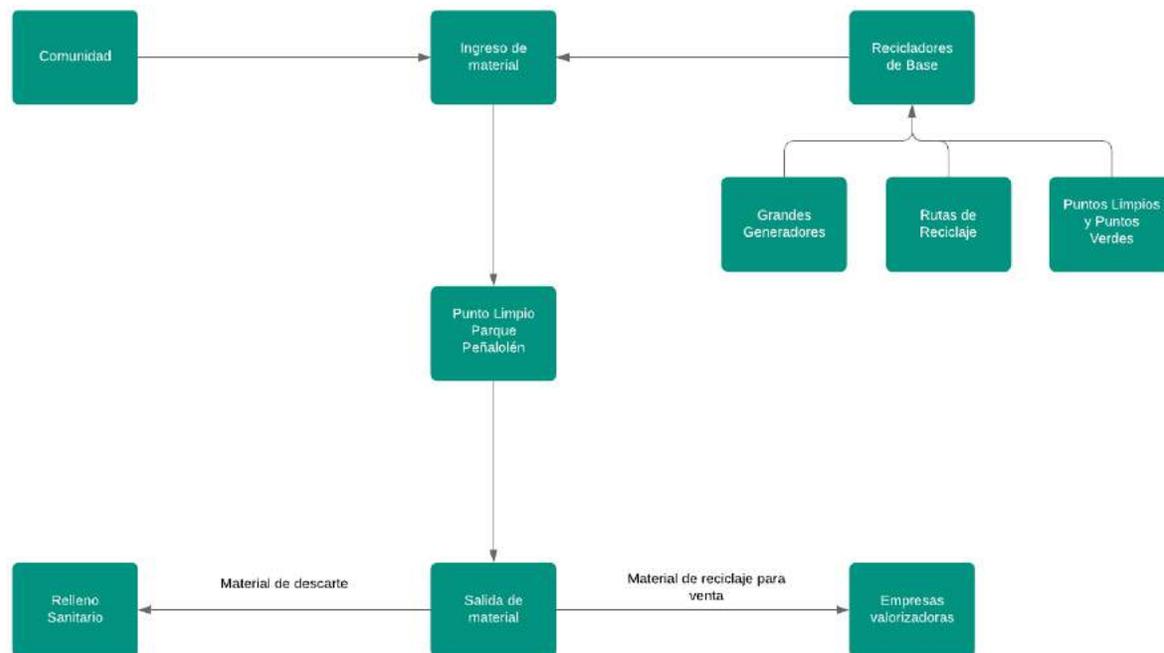


Figura 30: Flujo de procesos Modelo Inclusivo de Peñalolén

Fuente: Elaboración propia.

Relación Municipalidad de Peñalolén con recicladores de base

Actualmente, el Programa de Reciclaje Inclusivo de la Municipalidad de Peñalolén, cuenta con la participación de 70 recicladores de base con una cobertura territorial del servicio a 6.450 familias inscritas con retiro de residuos a la puerta de su casa.

Los recicladores de base cumplen el rol de gestionar la recolección, transporte, clasificación, acopio y valorización del material reciclable. Por lo tanto, se dispone a través del programa una diversificación de servicios hacia la comunidad para este fin.

La promulgación de la Ley 20.920 REP en el año 2016, trae consigo la inclusión de los recicladores de base en los sistemas de reciclaje, como lo establece en su artículo N°32, “los recicladores podrán participar de la gestión de residuos para cumplimientos de metas. Para esto, deberán estar debidamente certificados en el marco del Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales”, sumado a eso, deben estar inscritos en Ventanilla Única “Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes” RETC, para registrar la totalidad de los residuos recuperados y generar la trazabilidad solicitada por el sistema.

Por lo tanto, para formalización la labor que realizan los recicladores, estos deberán comprometerse a iniciar el proceso de capacitación y certificación de competencias laborales. En ese sentido, para establecer una relación de trabajo concreta entre municipio y recicladores, debe desarrollarse a través de las siguientes opciones:

- a) **Desarrollo convenio con recicladores de base:**
 - Participar en el Programa de Reciclaje Inclusivo.

- Comprometerse a realizar las capacitaciones en materia de gestión de residuos, Ley REP, prevención de riesgos y formalización del oficio.
- Comprometerse a certificar sus competencias laborales e inscribirse en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, con el fin de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo N°32 de la Ley 20.920.
- Cumplir con las metas de recolección de material, asignadas por el Programa de Reciclaje Inclusivo.
- Cumplir con los protocolos de normas que establece el Programa de Reciclaje Inclusivo.
- En el caso de poseer vehículos motorizados, estos deben contar con todos sus permisos al día o en proceso de formalización (permiso de circulación, licencia de conducir y seguro obligatorio).
- Mantener frecuencia constante en la entrega de material de reciclaje.
- Requisitos tributarios, inicio de actividades en el Servicio de Impuestos Internos (SII).
- Poseer cuenta bancaria (cuenta rut, cuenta vista, cuenta corriente, etc.).
- Cumplir con el Reglamento Interno del punto limpio designado para su gestión, respecto a seguridad, riesgos, orden e higiene dentro del recinto.
- Realizar el proceso de pretratamiento de los materiales reciclables de acuerdo con su clasificación y a los requerimientos del comprador.
- Preparar los materiales reciclables para su venta de acuerdo con los objetivos y requerimientos del comprador.
- Velar por la seguridad y cuidado de las instalaciones que comprende la red de puntos limpios y puntos verdes.
- Velar por el correcto uso y funcionamiento de las maquinarias y equipos de los puntos.
- Los residuos provenientes de rutas de reciclaje y puntos verdes deben ser ingresados a los puntos limpios, para asegurar la trazabilidad del sistema.
- Preparar y ejecutar el proceso de recolección y transporte de materiales reciclables de acuerdo con objetivos de venta, requerimientos asociados al lugar de recolección y normativa vigente.
- Cumplir con las normas de seguridad y protección personal en las actividades de recolección y transporte.
- Resguardar la seguridad de las instalaciones de puntos limpios, en especial cuando se haga uso de estas fuera del horario de funcionamiento.

Este convenio deberá establecerse a través del municipio y los recicladores de base que cumplan con los requisitos establecidos.

- b) Concurso Público:** otra opción para establecer una relación laboral con los recicladores de base dice relación a realizar un concurso público, en donde se efectúe un llamado a toda persona natural de la comuna de Peñalolén, que crea cumplir con el perfil de reciclador de base. Donde se establezca una selección con los mismos requisitos indicados en el convenio, pero que cuente con una etapa de formación para el grupo con menor desarrollo en cuanto a formalización del oficio.

Cuando la persona se encuentre capacitada y cumpla con todos los requisitos del convenio podrá ser parte del Programa de Reciclaje Inclusivo.

Relación vecinos con recicladores de base

Dentro del Programa de Reciclaje Inclusivo, los vecinos juegan un rol primordial. Ellos son quienes entregan los materiales que posteriormente son valorizados por los recicladores. En ese sentido la articulación que realiza el municipio en la materia es fundamental, ya que la sensibilización y educación ambiental debe ser constante, generando vinculación comunitaria permanente. A su vez, la Ordenanza municipal en sus artículos N°79 al N°83, establece normativa vinculada a la gestión responsable de residuos, indicando “la obligación de reciclar siempre que exista un programa de reciclaje en el sector habitacional o que su vivienda se encuentre a menos de 2 km de un punto de reciclaje”. Por lo tanto, y en virtud de transparentar la relación de los vecinos con los recicladores, los deberes y responsabilidades de ambas partes, se plantea la posibilidad de incluir en la ordenanza municipal la formalización de las rutas asignadas a los recicladores y el rol que cumple el vecino al entregar los materiales de reciclaje.

Administración Punto Limpio Parque Peñalolén

Por otro lado, dado que el modelo de gestión con enfoque social se vinculará con la gestión actual de la Municipalidad de Peñalolén, esta debe contemplar la puesta en marcha del Punto Limpio Parque Peñalolén, como se mencionó anteriormente.

En ese sentido, la Municipalidad de Peñalolén administrará el Punto Limpio Parque Peñalolén, que tendrá la figura de un Centro de Reciclaje Comunal, por lo que la responsabilidad de la gestión, contratación de personal, seguridad, pago de cuentas, mantención y funcionamiento del recinto será de exclusividad municipal. Para ello, a través de aprobación del Concejo Municipal de Peñalolén, se han destinado \$35.000.000 para ejecutar dicha gestión.

La contratación de personal contempla: un administrados, tres operarios y un guardia de seguridad.

Funciones del Personal Municipal

- Administrador: Estará a cargo del funcionamiento del Punto Limpio Parque Peñalolén, supervisando el sistema logístico, establecer un sistema de contabilidad y finanzas, inventario de la entrada y salida de los residuos, realizar convenios con empresas recicladoras, entre otras labores acordes a su cargo.
- Operario n°1: Encargado de realizar talleres de educación ambiental sobre residuos sólidos inorgánicos.
- Operario n°2: Encargado de área de operaciones para el pretratamiento de los residuos que serán recepcionados al interior del punto limpio.
- Operario n°3: Encargado del inventariado del punto limpio, llevando registro de la entrada y salida de los residuos reciclables.

En cuanto a la responsabilidad de los Recicladores de Base de acuerdo a la proyección del funcionamiento del sistema de gestión del Punto Limpio Parque Peñalolén, cada miembro perteneciente al Programa de Reciclaje Inclusivo de Peñalolén que se adhiera al convenio entre el municipio y reciclador, tendrá tareas asociadas a las etapas de operación del reciclaje, es decir, retiro de material (rutas de reciclaje, retiros no programados o puntos limpios), transporte, clasificación, y en caso de tener la maquinaria necesaria (en los puntos limpios designados), podrán realizar el pretratamiento, al igual que el acopio temporal de

los residuos. Posteriormente deberán trasladar los residuos al Punto Limpio Parque Peñalolén, donde finalmente se valorizarán en alguna de las empresas de reciclaje.

El punto limpio puede ser considerado una empresa municipal, por lo que el municipio debe velar por su correcta administración y funcionamiento. Parte de esta tarea consiste también en integrar la red de reciclaje ya existente, es decir a otros puntos verdes y puntos limpios. Para ello, el Punto Limpio Parque Peñalolén contará de tres procesos fundamentales para su funcionamiento:

- a) Administración y Finanzas: el administrador del recinto será la encargada o el encargado de llevar todos los temas administrativos y contables de la instalación, cuyas tareas se pueden especificar en dos puntos:
 - a. Administración: Es la realización de actividades o deberes al tiempo que se coordinan de manera eficaz y eficiente en conjunto con el trabajo de los demás, por ejemplo, temas contractuales, depreciación de maquinaria, estado del recinto, entre otros.
 - b. Finanzas y contabilidad: Es la realización de la labor contable en términos monetarios como en flujo de materiales (toneladas procesadas en el recinto). Este aspecto es importante, dado que se medirá el impacto socioambiental del modelo de gestión, aun cuando esté probablemente no resulte ser monetariamente rentable. Por ende, el municipio deberá hacerse cargo de los temas administrativos del recinto, para que la valorización del proyecto sea en cuanto al procesamiento de los residuos y el beneficio social.

Dentro de las funciones se encuentra generar vínculos y acuerdos con distintos agentes relevantes, destacando las siguientes:

- Grandes generadores.
- Empresas fabricantes de productos.
- Empresas valorizadoras de reciclables.
- Diferentes organizaciones.
- Recicladores de base.
- Empresas transportistas.
- Comunidad.

Establecer relaciones con estos agentes, en buenos términos, será importante y esencial para asegurar el correcto funcionamiento del sistema. En este sentido, asegurar acuerdos comerciales con los grandes generadores permitirá aumentar la rentabilidad del negocio con foco en el precio por kilogramo de material recuperado. Otro aspecto relevante es el desarrollo de la educación ambiental, para fomentar la participación ciudadana.

- b) Logística: es un proceso que vincula las etapas desde la recolección de los residuos, transporte, llegada al Punto Limpio Parque Peñalolén, segregación, enfardado y nuevamente transportados a una empresa valorizadora. También se incluyen todos los procesos internos en la instalación.
- c) Procesos internos: en esta etapa se pueden mencionar todos los procesos vinculados a la segregación y compactación de los materiales reciclados, siendo una labor de exclusividad de los operarios municipales.

Dentro de las operaciones proyectadas al funcionamiento del Punto Limpio Parque Peñalolén, se pueden indicar las siguientes:

- **Entrada de material:** todo el material que provenga de los recicladores de base participantes del programa deberá tener un registro en el ingreso del recinto, dejando trazabilidad de que parte fue recuperado el material y quién los recuperó.
- **Recepción de materiales:** en la recepción del material, los operarios municipales deberán registrar en qué condiciones viene el material, además se debe considerar el material que ingresa al punto limpio directamente por los vecinos.
- **Segregación:** etapa destinada a la clasificación y descarte de materiales según tipo.
- **Material de descarte:** es todo tipo de material que llega a la instalación y que no corresponde a aquellos aptos para reciclar y valorizar. Por lo tanto, tienen como destino final un relleno sanitario, según corresponda.
- **Enfardado/compactación:** etapa correspondiente al pretratamiento y cuyo fin es optimizar la capacidad de acopiar volumen de material. Para dicho efecto, el Punto Limpio Parque Peñalolén cuenta con compactadora MACFAB 60 HD.
- **Pesaje de material pretratado:** después de pasar por la etapa de pretratamiento el material debe ser nuevamente pesado, como medida de fiscalización y verificación, dejando registro sobre cantidad material saliente.
- **Entrega de comprobante:** a cada reciclador que deje sus materiales en el Punto Limpio Parque Peñalolén, se le entregará un comprobante con la cantidad de material ingresado-recepcionado-pretratado y valorizado.
- **Acopio temporal:** en la medida que los materiales sean pretratados, estos serán acopiados temporalmente en el recinto en maxisacas que permitan contener los residuos. Este acopio debe realizarse con condiciones de seguridad como uso de pallets de madera, no superar alturas mayores a 3 [m] y en ningún caso, el acopio debe superar las 150 [TON] mensuales.
- **Comercialización:** etapa consistente en la valorización de los materiales reciclables acopiados en el recinto. Para ello es fundamental la elaboración de acuerdos comerciales con las empresas valorizadoras, para establecer la periodicidad de venta y cuotas mínimas.

La descripción anterior se ilustra en el diagrama de flujo de la figura 31:

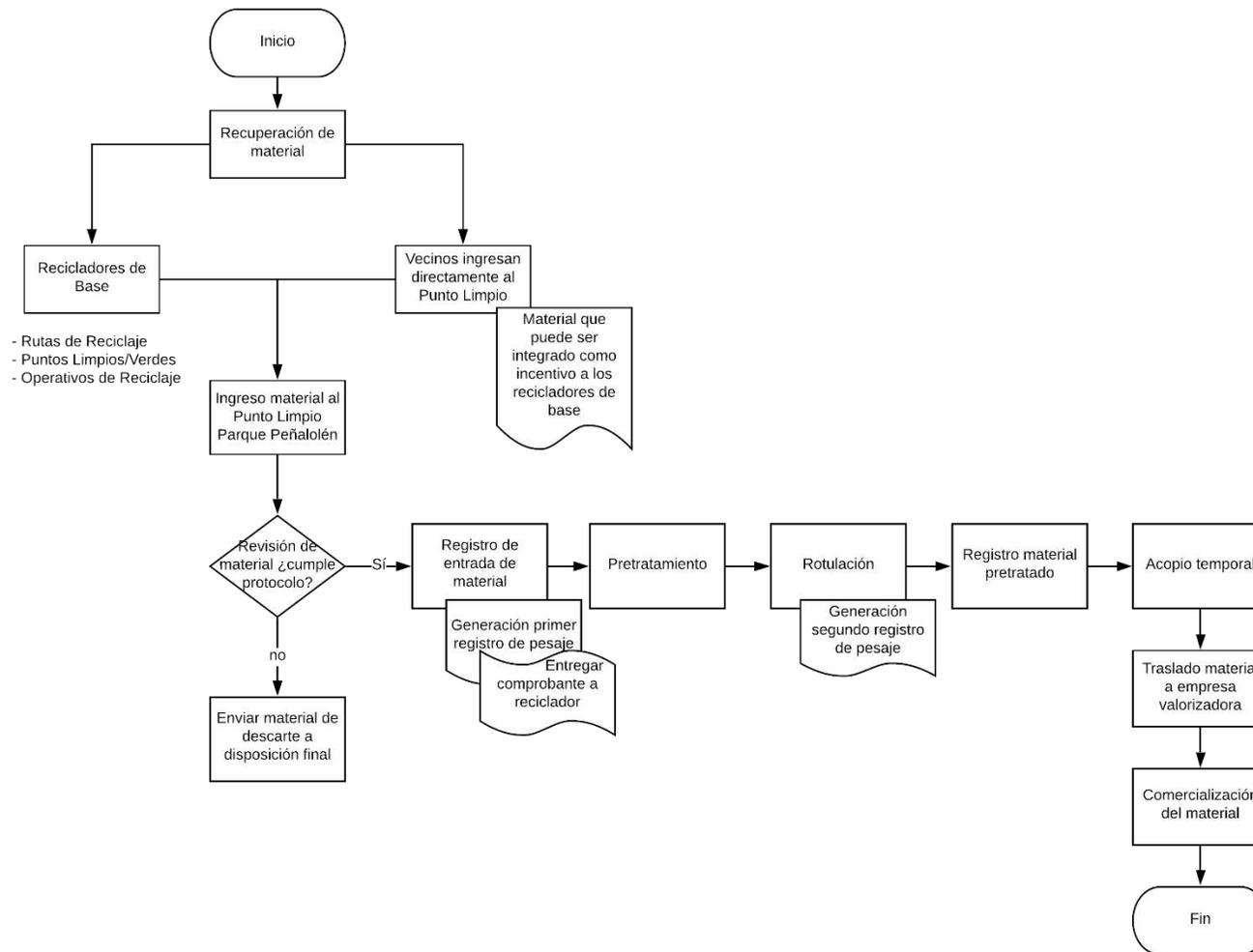


Figura 31: Diagrama del proceso productivo

Fuente: Elaboración propia.

6.3.12 Propuesta de diseño de un Modelo de Negocios aplicable al Modelo Inclusivo de Peñalolén

Tal como ha sido mencionado anteriormente el Programa de Reciclaje Inclusivo de Peñalolén, cuenta actualmente con 5 puntos limpios, 44 puntos verdes y 99 rutas de reciclaje, con cerca de 70 recicladores de base participantes. La actual capacidad instalada, incluyendo las rutas de reciclaje, logró valorizar durante el año 2019 cerca de 1.100 [TON]³⁶ de material reciclable, sin embargo, para los próximos años se tiene proyectada la entrada en operación del Punto Limpio Parque Peñalolén, el cual viene a doblar la capacidad de recepción y pretratamiento de material, permitiendo aumentar a 15.000 las familias participantes de la iniciativa y sumar aproximadamente a 100 recicladores de base en el programa.

De la totalidad de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) del año 2019, el 21% es valorizable a través del Programa de Reciclaje Inclusivo, según la composición de los RSD realizado por la Seremi de Medio Ambiente en el año 2017, lo que corresponde a un total de 20.540 [TON]. En 2019, se generaron 104.787 [TON] de residuos en Peñalolén, por lo que, en relación con lo recuperado durante el mismo año, se podría decir que el porcentaje de material recuperado frente al generado es de aproximadamente 1%. Con la puesta en marcha del Punto Limpio Parque Peñalolén se estima que esta cifra ascienda a un 13% del total de los RSD. Por otro lado, las 1040 [TON] en 2019, generó un ahorro³⁷ de aproximadamente \$28.450.307 con 62 recicladores de base participantes hasta ese momento. Con la entrada en operación del Punto Limpio Parque Peñalolén, se espera lograr un ahorro de \$57.913.145, acorde a la capacidad de tratamiento del recinto equivalente a 1.800 [TON] anuales.

Tabla 29 - Proyección de Toneladas Anuales de Desechos (TAD) y composición de RSD reciclables

AÑO	TAD	[TON] VALORIZABLES	[TON] por tipo de residuos			
			Papel y Cartón	Metales	Plásticos	Tetrapak
2020	101.429	26.372	14.200	3.043	4.057	5.071
2021	102.563	26.666	14.359	3.077	4.103	5.128
2022	103.340	26.868	14.468	3.100	4.134	5.167
2023	104.025	27.047	14.564	3.121	4.161	5.201
2024	104.675	27.216	14.655	3.140	4.187	5.234
2025	105.300	27.378	14.742	3.159	4.212	5.265
2026	105.928	27.541	14.830	3.178	4.237	5.296
2027	106.503	27.691	14.910	3.195	4.260	5.325
2028	107.052	27.834	14.987	3.212	4.282	5.353
2029	107.574	27.969	15.060	3.227	4.303	5.379

Fuente: Elaboración propia.

³⁶ Cuenta Pública 2019 Municipalidad de Peñalolén.

³⁷ Ahorro en recolección, traslado y disposición de residuos en relleno sanitario. Elaborado a partir de información entregada por Departamento de Aseo de la Municipalidad de Peñalolén.

La tabla 26 muestra la totalidad de Toneladas Anuales de Desechos (TAD), como también la totalidad de toneladas potencialmente valorizables por tipo de material, a su vez las toneladas de producción anual por los distintos materiales que se incluyen dentro del Programa de Reciclaje Inclusivo a partir del año 2020, es decir, Papel y Cartón, Metales, Plásticos y Tetra Pack.

Relación comercial con Recicladores

La proyección del funcionamiento del Punto Limpio Parque Peñalolén tiene como fin el establecer un nodo comercial de compra y venta de materiales reciclables. El flujo de ingreso quedaría establecido por los materiales que recicladores de base recuperarán de rutas de reciclaje y de otras infraestructuras de reciclaje distribuidas en el territorio.

Por lo tanto, es necesario establecer la relación comercial con recicladores de base y esta puede darse mediante:

- a) Convenio a través de un programa social: estableciendo al Programa de Reciclaje Inclusivo como un “Programa Social”, basado en la “Guía de Requerimientos, para la presentación de Programas Sociales” del MIDEPLAN, donde se indica la población objetivo y referencial que es beneficiadas, obteniendo los productos del programa. Junto con ello, se espera tener facilidades a la hora de tributar, para este caso es necesario un “Régimen de Tributación Simplificado³⁸”.
- b) Licitación de proveedores de material: para este punto en particular, se debe cumplir con todos los requerimientos necesarios para ser partícipe del portal Chile Compra.
 - a. Inscripción básica: es gratuita y habilita al proveedor para operar y participar en la plataforma.
 - b. Inscripción avanzada: tiene costo dependiendo del tamaño de la empresa, permite registrarse en Chile Proveedores (plataforma de registro electrónico que reúne toda la información comercial, técnica y financiera; que pasa a ser como una “carta de presentación”).
- c) Otras opciones:
 - a. No establecer relación comercial entre municipio y recicladores, dejando el Punto Limpio Parque Peñalolén como una plataforma que sirva para realizar transacciones comerciales entre recicladores y empresas.

Sistema de compra de material a recicladores

El municipio funciona, en primera instancia, como articulador del proceso de compra de material haciendo el nexo entre el reciclador de base y las empresas valorizadoras, realizando la supervisión del proceso de operación de los materiales, para obtener el mayor precio según los requisitos comerciales.

Se podrá realizar compra de material a los recicladores de base por parte del municipio cuando exista una estructura adecuada en el Estatuto Administrativo que permita ejecutar dicha operación. Sin embargo, existe la opción de hacerlo mediante una “Corporación Municipal de Emprendimiento, Fomento e Innovación”, la cual permitirá con su giro comercial, la compra de material a los recicladores de base y posterior venta a empresas.

³⁸ La inscripción debe realizarse al momento de hacer Iniciación de Actividades, desde Internet o en alguna oficina del SII, si usted cumple con los requisitos de ingreso, puede acogerse a este régimen.

Después de establecer la relación comercial con los recicladores, es necesario establecer un sistema que permita la compra de material. Para ello se debe disponer de una caja inicial y las formas de pago podrán desarrollarse a través de la siguiente manera:

- a) Transferencia electrónica.
- b) Trato directo.
- c) Boleta de honorarios por servicio de retiro de residuos.
- d) Pago a cuenta de asociación de recicladores.
- e) Pago a través de un cheque desde la corporación municipal.
- f) Otros.

Por lo tanto, se debe establecer los plazos de pago a recicladores de base, dependiendo de las condiciones establecidas en el acuerdo comercial con las empresas valorizadoras. Estos pueden ser:

- a) Día hábil siguiente de entrega en planta de material.
- b) Pago semanal.
- c) Pago quincenal.
- d) Pago mensual.

También se debe establecer un sistema contable para hacer efectivo el pago, que permita verificar la trazabilidad del material valorizado en la empresa. Para ello, se estipula contar con lo siguiente:

- a) Ingreso de material.
- b) Comprobante pesaje y tipo de material.
- c) Valores establecidos en el acuerdo comercial por tipología de material.
- d) Egreso de material.
- e) Comprobante de pago.

Centro de Costos

El centro de costos representa un emplazamiento claramente delimitado donde se producen costes, agrupando estos en unidades de decisión, control y responsabilidad. Por ende, es imprescindible contar con lo siguiente:

- a) Caja inicial: cuenta corporación/municipal.
- b) Mecanismos para efectuar el pago a recicladores.
- c) Registro y certificación de entrega de material. Siendo éste un punto crítico dentro del sistema.
- d) Plataformas de registro:
 - Libro
 - Base de datos (Excel)
 - Programa contable
- e) Inicio de pago.

Relación con compradores

El Punto Limpio Parque Peñalolén, se propone como meta alcanzar la recuperación de 150 [TON/mes] de residuos reciclables. La estimación de llegar a esta meta se encuentra considerada varios meses después de iniciada la puesta en marcha de la instalación. Por este motivo, elaborar el procedimiento de venta de material se debe definir acorde al mejor criterio, para ello se pueden elaborar en base a lo siguiente:

- Licitación a empresas por cierta cantidad de tiempo (3 meses, 6 meses, 1 año) llegando a acuerdo de mantener los precios durante el periodo licitado.
- Factura de compra.
- Convenio de colaboración.

Además, se deben fijar criterios para la selección de las empresas valoradoras en el marco del modelo de negocios para el punto limpio:

- Precio por recepción de material
- Precio y condiciones por recolección de material
 - Precio puesto en planta y precio con retiro.
 - Negociación de precios por mayor cantidad de residuos reciclables.
 - Horarios.
 - Disponibilidad de tolvas.
- Condiciones de pago
 - Documentación.
 - Número de días para pago después de entregado el material.

Clasificación de material para acuerdo comercial

Es necesario clasificar el material que será objeto del acuerdo comercial, así como también debe describirse su composición y el tipo de embalaje que se utilizará. Esto está consignado en la tabla 27, La tabla 29 indica los precios referenciales de ellos al 29 de junio del año en curso. La figura 32 representa el diagrama de flujo del escenario actual y la figura 33 es el diagrama de flujo si se incluyera a la Corporación Municipal.

Tabla 30 - Clasificación de material para acuerdo comercial

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	TIPO DE EMBALAJE
Papel blanco 1	Papeles y cartulinas blancas (fabricado 100% con celulosas blancas), sin impresión, sin repelente de humedad y sin colorear en la masa.	Granel, enfardado, en sacos o maxisacos.
Papel blanco 2	Papeles y cartulinas blancas, como cartas, fotocopias, hojas de cuaderno, fax, documentos de oficina, etc. (fabricado 100% con celulosas blancas), sin impresión, sin repelente de humedad y sin colorear en la masa.	
Papel blanco 3	Papeles y cartulinas con baja impresión a color, por ejemplo: textos escolares, carteles, promociones, sobres impresos, etc. (fabricado 100% con celulosas blancas), sin impresión, sin repelente de	

	humedad y sin colorear en la masa.	
Mixto especial	Papeles con media o alta impresión a color y teñidos o no en la masa. Por ejemplo: despunte de imprentas, carteles, avisos, revistas, papeles de oficina, etc.	
Diario	Periódicos nuevos o leídos.	
Cartulina dúplex	Cajas de alimentos, medicamentos y otros fabricados de cartulina kraft y sin resistencia a la humedad.	
Cartón multicapa (Tetrapak)	Envases de jugo y leche tipo tetra, limpios y sin contenidos líquidos.	
Cartón OCC	Cartón corrugado, con o sin impresión.	Enfardado, a granel, en sacos o maxi sacos, seco y libre de contaminantes.
PET transparente	Envases de bebida transparente	Enfardado, en sacos o maxi sacos, sin tapas ni etiquetas y libre de líquidos contaminantes.
PET color	Envases de bebida color	
Latas de aluminio	Envases de bebida de distinta naturaleza	Enfardado, a granel, en sacos o maxi sacos, seco y libre de contaminantes.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31 - Precios de venta de material al 29 de junio de 2020

MATERIAL	Precio [CLP/Kg]³⁹
Papel blanco 1	210
Papel blanco 2	160
Papel blanco 3	90
Mixto especial	70
Diario	65
Cartulina dúplex	60
Cartón multicapa (Tetrapack)	25
Cartón OCC	85
PET transparente	260
PET color	180
Latas de aluminio	580

Fuente: Elaboración propia a partir de precios entregados por diversas empresas de reciclaje.

³⁹ Precios referenciales.

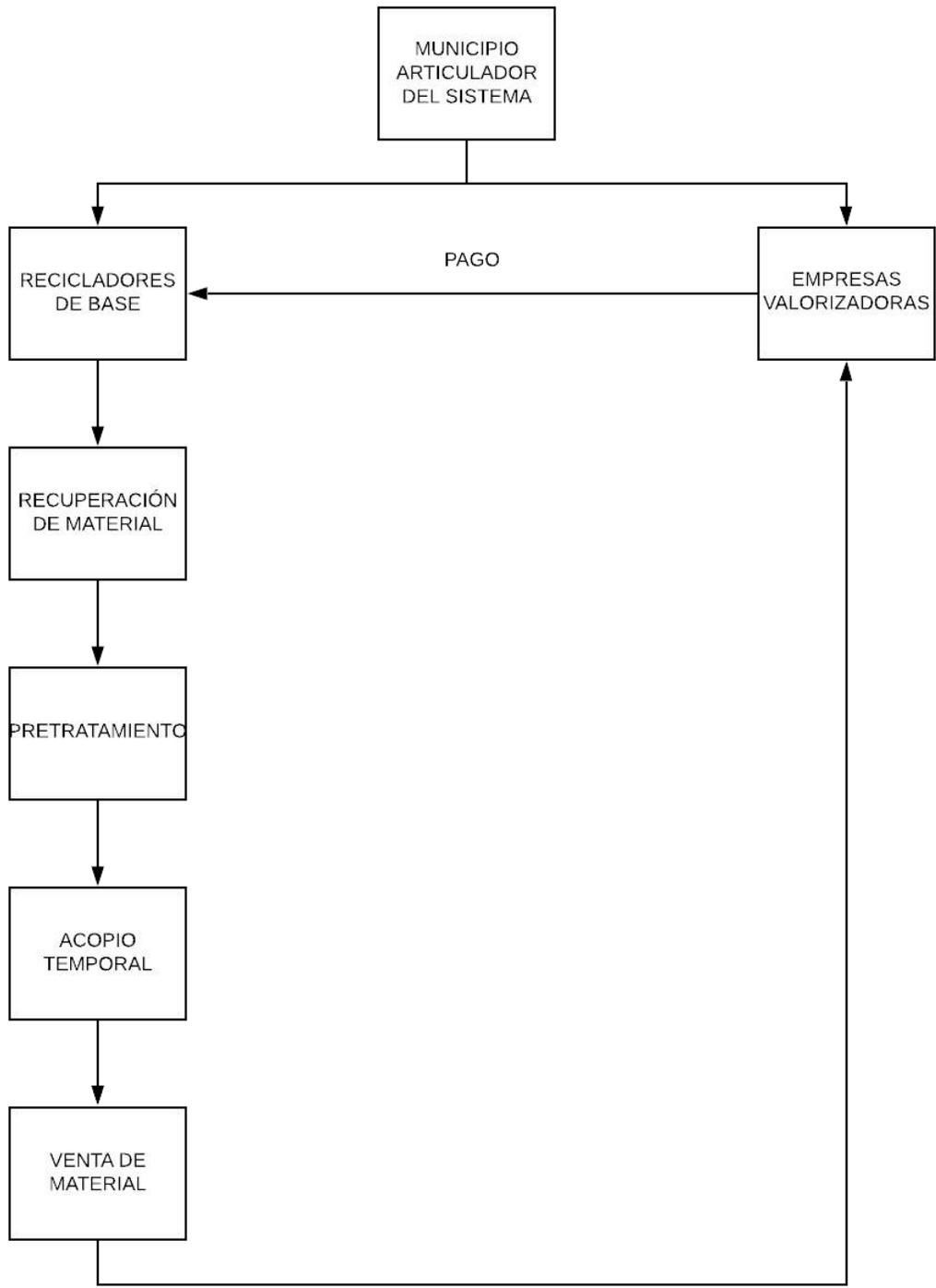


Figura 32: Escenario actual

Fuente: Elaboración propia.

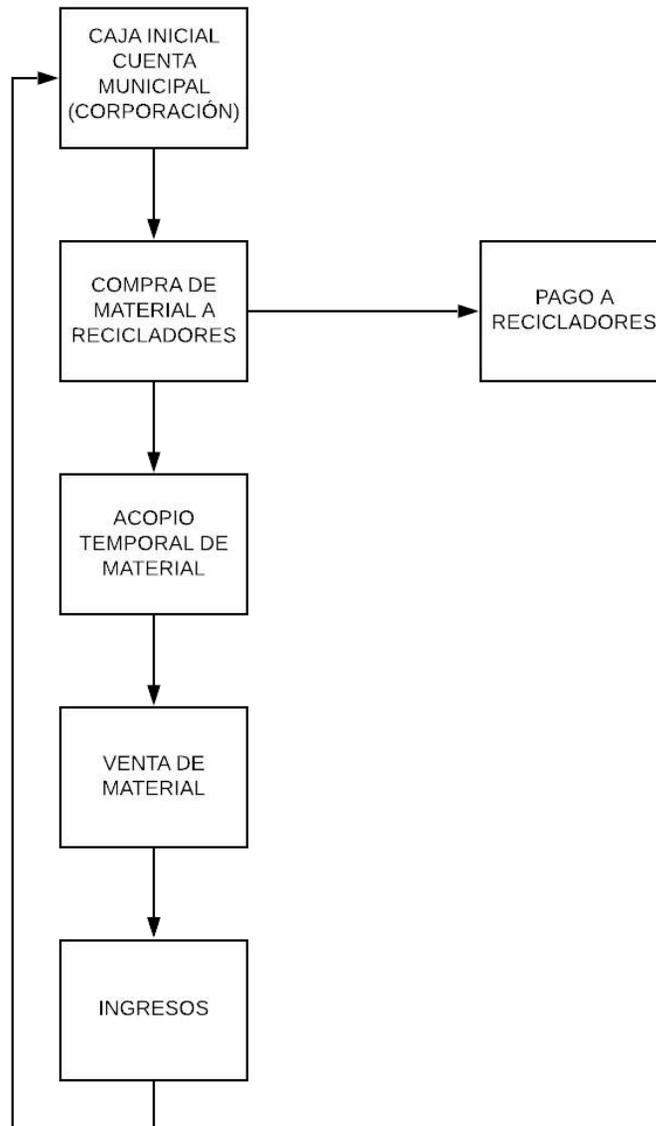


Figura 33: Escenario con Corporación Municipal

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, es importante indicar que el Programa de Reciclaje Inclusivo contiene una componente fundamental vinculada a la reutilización y que actualmente, los propios recicladores se encargan de valorizar esos materiales a través de diversos portales de compra y venta, así como también en las ferias libres de la comuna.

Propuesta de acuerdo comercial tipo para ser utilizado con empresas

La siguiente propuesta se construye a partir de los escenarios posibles para desarrollar el trabajo con recicladores de base bajo un Modelo Inclusivo articulado por el municipio.

Actualmente, gran parte de los recicladores de base que participan de la iniciativa municipal, valorizan el material de reciclaje en la informalidad, es decir, comercializan dichos materiales a otro actor de la cadena llamado compradores intermediarios, que obtienen su nombre dada la capacidad de realizar compras de material a un valor inferior al que se puede obtener vendiendo directamente a las empresas valorizadoras, pero que cuentan con vehículos con amplia capacidad de transporte de volumen. Siendo esta una de las principales razones por la cual los recicladores de base venden a intermediario, dada su cercanía territorial y la aceptación de poco volumen de material para comercializar, además del pago inmediato de esta acción.

Los recicladores se caracterizan por generar su sustento a diario a través de la valorización de los residuos (Fundación Casa de la Paz, 2015). Los lugares de acopio generalmente son insuficientes para lograr las metas de volúmenes que establecen las empresas valorizadoras, considerando también que muchos de los recicladores recolectan el material en sus triciclos eléctricos lo que les permite una capacidad de transporte limitada. La problemática que presenta esta situación es que, al realizar la venta a un intermediario, se pierde la trazabilidad de los materiales recuperados, ya que estos compradores también se encuentran ejerciendo en la informalidad, generalmente no cumplen con la normativa vigente y no están regularizados en el sistema tributario, lo que no les permite llevar sistemas de registros ni entregar comprobantes de las transacciones realizadas.

Una de las falencias identificadas del actual Programa de Reciclaje Inclusivo, es que los recicladores no pueden realizar la venta de material directo a empresas valorizadoras, generando una herramienta de registro poco certera con los datos entregados por los recicladores de base, perdiendo trazabilidad fundamental al momento de crear indicadores sobre recuperación de materiales.

Por este motivo es que, en conjunto con la Dirección de Medio Ambiente, se planteó realizar un piloto de venta directa a empresas valorizadoras con el sistema de gestión actual utilizado. Para ello, se contó también con la participación del equipo de la Corporación de Innovación y Fomento YUNUS de la Municipalidad de Peñalolén para articular y desarrollar dicho plan.

Para ello, se planteó una metodología de trabajo sencilla que consistió en lo siguiente:

Tabla 32 - Planificación de actividades plan piloto

Planificación de actividades para plan piloto de venta	
Reclutamiento de Recicladores de Base	Selección de RB para realizar piloto
	Firma de protocolo de trabajo para plan piloto
	Capacitación e inclusión de RB en plan piloto
	Definir proceso de forma de pago a RB (sistema tributario)
	Estudio de mercado

Acuerdos Comerciales con Empresas Valorizadoras	Definición de empresas a trabajar
	Relación con empresa (acuerdo comercial, convenio, entre otros)
	Definición de tipo de material a pilotear
	Definir acuerdos para venta de material
	Levantar requerimientos sobre condiciones de recepción de material
Logística y ejecución de piloto	Definir lugar de acopio
	Transporte de material a lugar de acopio
	Meta de cantidad de material
	Establecer estrategias para lograr volumen requerido de material
	Pretratamiento de material
	Control y seguimiento de almacenamiento de material
	Sistema de registro
	Entrega de material a empresa valorizadora
	Supervisar pago a recicladores
	Informe de resultado de plan piloto

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta convenio

La propuesta será planteada tipo convenio de colaboración entre la Municipalidad de Peñalolén y la empresa valorizadora por la tipología de material.

Convenio de Colaboración

Municipalidad de Peñalolén

y

Empresa XXXXXX

En Peñalolén, XX de XXXXX de 20XX , comparecen la MUNICIPALIDAD DE PEÑALOLÉN, corporación autónoma de derecho público, rol único tributario número sesenta y nueve millones doscientos cincuenta y cuatro mil guion k, representada por su Alcalde-Alcaldesa (nombre de alcalde o alcaldesa en ejercicio), (nacionalidad), (estado civil), (profesión), cédula nacional de identidad (N° RUT), en adelante también la “Municipalidad” o el “Municipio”, ambos domiciliados en Avenida Grecia N° 8735, comuna de Peñalolén, y la empresa XXXX, rol único tributario número XXXXXX-X, representada legalmente por XXXXXX, cédula nacional de identidad N° XXXXXX-X domiciliado en XXXXXX N° XXXX, comuna de XXXXXX, Santiago, Región Metropolitana, en adelante también, “la Empresa”, y por otra parte, XXXXXXX, XXXXX(nacionalidad), XXXX(estado civil), reciclador/a de base, cédula nacional de identidad N°XXXXX-X, domiciliada en XXXXX N°XXXX en adelante, “Los Recicladores de Base”, han acordado suscribir el siguiente Convenio de Colaboración:

PRIMERO: ANTECEDENTES.

- a) La Municipalidad de Peñalolén, es una Corporación autónoma de derecho público, cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna.
- b) Le corresponde, dentro de sus funciones privativas, el aseo y ornato de la comuna, y en el ámbito de su territorio, puede desarrollar funciones relacionadas con la protección del medio ambiente. Así como, la capacitación y la promoción del empleo.
- c) En el marco de sus funciones y dentro de su Política Ambiental, la Municipalidad de Peñalolén, ejecuta el “Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal”, programa a cargo de la Dirección de Medio Ambiente que tiene por objetivo minimizar el impacto de la disposición final de los residuos, buscando promover la estrategia de “Reducir, Reciclar y Reutilizar”.
- d) El Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal, es un programa de emprendimiento social, que resulta de la colaboración entre diversos actores, dentro de los cuales se encuentra el municipio, los recicladores de base, empresas de carácter privado y vecinos de la comuna. Se articula mediante un sistema de recuperación y valorización de residuos, realizado por recicladores de base en coordinación con el municipio, permitiendo la profesionalización y dignificación del oficio del reciclador. Esto ha permitido generar impacto en las dimensiones sociales, ambientales y económicas propiciando la creación de modelos de negocio que fomenten el crecimiento sostenible, inclusivo e integrador.

- e) Dentro de los objetivos del programa, se busca potenciar los nodos de emprendimiento de los recicladores, estructurando un modelo de negocios de acuerdo con las realidades y necesidades de cada miembro participante.
- f) El municipio, comunicara vía mail los datos personales de los futuros recicladores de base que se incorporen a la iniciativa de reciclaje.
- g) Por otra parte, la empresa XXXX, con la misión de desarrollar el mercado de la recolección de residuos reciclables, a fin de recuperar para su reciclaje la mayor proporción de estos elementos, colaborando a disminuir la cantidad de desechos en los vertederos, generando una ganancia ecológica para la comunidad.
- h) En atención a lo señalado y dentro del marco del Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal, se hace necesario suscribir entre la Municipalidad de Peñalolén y la empresa XXXXXX, un convenio de colaboración para la implementación de un ACUERDO COMERCIAL PARA LA COMPRA DE MATERIAL RECICLABLE RECOLECTADOS POR LOS RECICLADORES DE BASE, el que tiene por objetivo, generar mayores ganancias a los recicladores, evitando la venta a través de los intermediarios.

SEGUNDO: Que, en el contexto señalado en la cláusula anterior, y dentro del marco de sus respectivas competencias, LA MUNICIPALIDAD DE PEÑALOLÉN y la empresa XXXXX, vienen a celebrar un convenio de colaboración con el objeto de implementar un acuerdo comercial para la venta directa de Recortes –Cartón, papeles, diarios, revistas, dúplex, mixto-, botellas plásticas PET 1 y latas de aluminio, por parte de los Recicladores de Base inscritos en el Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal, con la finalidad de fomentar el reciclaje y la formalización del trabajo de los Recicladores.

TERCERO: OBLIGACIONES DE LA MUNICIPALIDAD.

- a) La Municipalidad de Peñalolén, como parte del presente convenio, se obliga a articular y coordinar la implementación del acuerdo de venta directa de material reciclable, por parte de los Recicladores inscritos en el Programa de Reciclaje Inclusivo, de acuerdo con las condiciones del Programa y de la Política Medio Ambiental Municipal.
- b) Supervisar que los recicladores se encuentran certificados en sus competencias laborales e inscritos en ventanilla única del RETC, con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) N°20.920.
- c) Supervisar que los Recicladores cumplan con los protocolos del programa, así como con las condiciones, cantidades de recortes, plazos de entrega y demás disposiciones establecidas en el presente convenio.
- d) A servir de intermediarios en la relación entre los recicladores y la empresa, con el propósito de que se cumplan con los objetivos del presente convenio. Para lo cual, podrá actuar de mediador con la finalidad de resolver las problemáticas que se presenten en la compra y venta de los recortes, en los valores de los recortes, condiciones u otros.
- e) Disponer de oficinas municipales para la realización de las actividades de capacitación y talleres, reuniones entre la empresa y los recicladores pertenecientes al programa.
- f) Supervisar la venta de los recortes, en forma presencial, en las dependencias de la empresa, cumpliendo con los protocolos y reglamentos de seguridad, impuestos por la empresa.
- g) Determinar los lugares que servirán de acopio, y aquellos en que se instalarán los implementos comprometidos por la empresa.

- h) Todas aquellas acciones que sean necesarias para implementar el acuerdo comercial, y se encuentre dentro de las facultades de la Municipalidad.

CUARTO: OBLIGACIONES DE LA EMPRESA.

Para la implementación del acuerdo comercial para la venta directa, la empresa, se obliga a colaborar en forma gratuita con los Recicladores, con la prestación de los siguientes servicios:

- a) Servicio de retiro (estableciendo un pesaje mínimo) el que podrá estar conformado por todo tipo de residuos.
- b) Servicio de retiro con brazo hidráulico (pluma) para cargas de Maxi Sacas.
- c) Instalación de implementos de acopio tales como: Contenedor metálico de 30 mts³ (para recambio), Contenedores plásticos de mil litros, Cajas Papeleras, entre otros.
- d) Servicio de retiro e instalación de implementos, sin costo.
- e) Pesaje en báscula electrónica, en la Empresa.
- f) Pago al contado vía transferencia bancaria o vale vista, con factura retenedora de I.V.A, de acuerdo con la elección que efectúe cada reciclador.
- g) Capacitaciones y talleres, sobre reciclaje y tipo de recortes, para los recicladores y los funcionarios municipales colaboradores del Programa de Reciclaje Inclusivo Comunal.
- h) Estar autorizado como agente retenedor de IVA, por el Servicio de Impuestos Internos.
- i) Cumplir con las condiciones del presente convenio.
- j) Bonificación al cumplimiento del reciclador de acuerdo con su Política Comercial, según corresponda.

QUINTO: OBLIGACIONES DE LOS RECICLADORES INSCRITOS EN EL PROGRAMA DE RECICLAJE INCLUSIVO COMUNAL.

- a) Cumplir con los protocolos del programa de Reciclaje Inclusivo Comunal, que se entienden formar parte del presente convenio.
- b) Cumplir las metas de reciclaje dispuestas por el Programa, para la realización de la venta de residuos a la Empresa. En el evento de no poder cumplir con las obligaciones del convenio, deberá informarlo al supervisor del Programa, en forma inmediata, quien, atendida las razones expuestas, podrá sustituir en forma transitoria o definitiva al reciclador del presente convenio.
- c) El reciclador, se obliga a vender los residuos, en forma exclusiva a la Empresa, en las condiciones y valores establecidos en el presente Convenio.
- d) Asistir a las reuniones de coordinación dispuestas por los supervisores del Programa.
- e) Asistir a las capacitaciones, talleres y charlas informativas, que dará la Empresa y que sean dispuestas por la Municipalidad.
- f) El reciclador, firmara el convenio individual llamado “Condiciones de Compra a Recicladores” a través del cual permite reconocer la calidad de recicladores de base y por tanto la bonificación acorde a su calidad.

SEXTO: Los valores, por los recortes que los recicladores generen serán los siguientes:

MATERIAL	Precio [CLP/Kg] ⁴⁰
----------	-------------------------------

⁴⁰ Precios referenciales.

Papel blanco 1	210
Papel blanco 2	160
Papel blanco 3	90
Mixto especial	70
Diario	65
Cartulina dúplex	60
Cartón multicapa (Tetrapack)	25
Cartón OCC	85
PET transparente	260
PET color	180
Latas de aluminio	580

Estos valores, de acuerdo con las variaciones del mercado y factores internacionales, podrían sufrir cambios, los cuales deberán ser informados por la Empresa, con a lo menos 72 horas de la venta programada a la Municipalidad. De lo contrario, la empresa deberá respetar los valores acordados.

SÉPTIMO: La Empresa, pagará a los Recicladores de Base el valor de la venta de los residuos, inmediatamente o dentro de las 24 horas siguientes de efectuada la venta, a través de transferencia a la cuenta bancaria informada por el Reciclador o por medio de vale vista nominativo a nombre del reciclador, previa emisión de factura de compra retenedora de IVA.

En el caso de que el reciclador requiera el pago por medio de vale vista, el monto de la venta no podrá ser inferior a cien mil pesos.

OCTAVO: Toda operación de venta y entrega residuos, podrá ser presenciada e inspeccionada por personal municipal, dependiente de la Dirección de Medio Ambiente, para lo cual, la empresa se obliga a permitir el acceso del o los funcionarios que se designen para dichos efectos, quienes deberán velar, por el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente convenio.

NOVENO: Déjese constancia, que los recicladores que suscriben el presente convenio se encuentran certificados en sus competencias laborales, como recicladores de base e inscritos en ventanilla única del RETC, de acuerdo con las exigencias de la normativa vigente.

DECIMO: La empresa, se obliga, a entregar a la Municipalidad de Peñalolén, todos los antecedentes –guía de despachos, copias de facturas de compra, pagos realizados a los recicladores u otros- que se generen con ocasión de la venta efectuada por parte de los recicladores inscritos en el Programa, declarando los recicladores, conocer y aceptar.

DÉCIMO PRIMERO: La empresa, deberá entregar a requerimiento de la Municipalidad, las certificaciones de trazabilidad, bioequivalencia u otros solicitados por ésta, para efectos de llevar un registro municipal interno de las ventas de los recicladores, de los resultados del programa y su impacto en el medio ambiente.

DÉCIMO SEGUNDO: DURACIÓN.

El presente convenio, entrara en vigor desde la fecha de su suscripción y hasta un periodo máximo de 3 años, si alguna de las partes no manifiesta su voluntad de ponerle término anticipado al mismo, mediante carta certificada, remitida con treinta días de antelación al domicilio indicado en la comparecencia.

Sin perjuicio de que las partes de común acuerdo podrán prorrogar su vigencia, hasta por el plazo de un año.

DÉCIMO TERCERO: ACTIVIDADES, PUBLICIDAD Y USO DE LOGOS INSTITUCIONALES.

La municipalidad está facultada para solicitar y/o realizar la ejecución de una actividad pública de difusión de la implementación del Convenio.

Asimismo, se deja establecido que las partes podrán utilizar los productos surgidos con ocasión del desarrollo de las acciones realizadas para sus respectivos fines institucionales, de acuerdo con los principios de la buena fe y el debido resguardo de la legislación vigente en materia de protección de derecho de autor y propiedad intelectual. Dichos productos, al igual que las piezas gráficas utilizadas para la difusión de las actividades que deriven del presente convenio, deberán consignar el respectivo logotipo de ambas instituciones.

DÉCIMO CUARTO: CONFIDENCIALIDAD.

La empresa, se obliga a guardar secreto de la información que se origine con ocasión del presente convenio, específicamente de la trazabilidad de las ventas de residuos efectuadas por los recicladores de base y a no ser divulgada a entidades privadas, sin autorización previa.

DÉCIMO QUINTO: PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES.

Las partes se obligan recíprocamente, a dar cumplimiento a la Ley N°19.628, sobre protección a la vida privada, para lo cual, se deberán tomar todos los resguardos y medidas de seguridad para proteger los datos personales y sensibles de los recicladores de base. Los datos personales podrán ser utilizados sólo para la ejecución del Programa de Reciclaje Inclusivo y la implementación del acuerdo comercial. Cualquier otro uso de la información, requerirá consentimiento expreso del Reciclador, salvo exista autorización legal.

DÉCIMO SEXTO: MODIFICACIÓN.

En caso de que las partes lo estimen necesario, se podrá modificar el presente Convenio de común acuerdo. Cualquier modificación realizada se pondrá en vigencia una vez cumplidos todos los trámites administrativos correspondientes.

DÉCIMO SÉPTIMO: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS.

Para todos los efectos legales que deriven de este convenio, las partes fijan domicilio en la ciudad de Santiago, y se someten a la jurisdicción de sus tribunales ordinarios de justicia.

DÉCIMO OCTAVO: SUSCRIPCIÓN.

El presente instrumento se extiende y suscribe en dos ejemplares de idéntico tenor y fecha, quedando uno en poder de cada parte.

DÉCIMO NOVENO: PERSONERÍAS.

La personería de don/doña (incluir nombre alcalde o alcaldesa en ejercicio) para representar a la Municipalidad de Peñalolén, consta en Sentencia de Proclamación de fecha veintitrés de noviembre de dos mil dieciséis del Segundo Tribunal Electoral de la Región Metropolitana y en el Decreto Alcaldicio cinco mil trescientos noventa y dos de fecha seis de diciembre del año dos mil dieciséis de la Municipalidad de Peñalolén.

La personería de don XXXXX por la XXXXXXXX consta de la escritura pública otorgada el XX de XXXXX de 20XX en la Notaría de XXXXXXX.

Previa lectura y para constancia firman:

(nombre alcalde o alcaldesa)

Alcalde/alcaldesa

Municipalidad de Peñalolén.

XXXXX XXXXX XXXXX

Gerente General

XXXXXX

Fuente: Elaboración propia, basado en otros convenios que tiene la Municipalidad de Peñalolén en otras materias.

CONCLUSIONES

A través de la investigación se revisó la implementación de sistemas de reciclaje en el país, con especial énfasis en los modelos municipales y como estos podrán abordar las exigencias de la Ley 20.920 REP. En ese sentido, se profundizó en la realidad de la comuna de Peñalolén que presenta una arista importante, dado que posee un programa municipal de reciclaje que contempla la inclusión de los recicladores de base, que siendo actores fundamentales pero invisibilizados en la cadena del reciclaje.

A partir de lo anterior, la propuesta central que realiza este trabajo es el relevar la labor de las y los recicladores de base como gestores de residuos reconocidos a nivel institucional, a partir de la implementación de un programa con énfase social, que impulse los procesos de formalización en el contexto de la Ley 20.920 REP. Sin embargo, la implementación de un modelo de gestión de reciclaje de tales características, debe tener a la vista las siguientes consideraciones:

- La puesta en marcha de la Ley 20.920 REP no será un obstáculo en aquellos municipios que no cuenten con programas de reciclaje promovidos desde su institución, dado que los productores, mediante los sistemas de gestión, podrán abarcar territorialmente dichas comunas. Sin embargo, esto dependerá de la realidad territorial de cada gobierno local.
- Los municipios que cuentan con programas instalados en el territorio deberán evaluar la forma de vincularse a la Ley REP. En el caso de Peñalolén, su programa promueve la inclusión de recicladores y ha elaborado un modelo de gestión y negocios, para que ellos puedan participar de los sistemas establecidos por la REP. Sin embargo, esto no está exento de problemas, dado que los recicladores deben cumplir con ciertos requerimientos establecidos por la Ley para ser reconocidos como gestores de residuos. Dichos requerimientos son: estar inscritos en Ventanilla Única y Certificar sus Competencias Laborales. Ambos muy complejos de conseguir si los recicladores quieren hacerlo por cuenta propia, dado que hay un amplio sector que tiene estudios incompletos o sin estudios, por lo que el apoyo de instituciones es primordial para incluir este sector de la sociedad que dedica su vida al ejercicio del oficio.
- En efecto, la entrega en vigor de la Ley 20.920 abre espacios de inclusión para los recicladores y en concreto, la mejora de sus condiciones laborales ya sea formando parte de programas municipales de reciclaje inclusivo, contratados como gestores de residuos, administradores de instalaciones, operarios o proveedores de almacenamientos de residuos. En todos estos espacios deberán contar con contratos de trabajo con el “Sistema de Gestión” a cargo de la operación y regirse bajo la legislación del trabajo, lo que les permitirá tener mejores condiciones laborales. Por otro lado, aumenta el desafío de la formalización, la necesidad de mejorar las capacidades administrativas y logísticas del negocio; que para un sector de la sociedad tan vulnerable como los recicladores, será difícil de afrontar sin un apoyo institucional u organizacional.
- En la elaboración de un plan logístico de reciclaje con foco en la inclusión social, es esencial los procesos previos de sensibilización para que los usuarios del sistema puedan entregar los materiales en las condiciones necesarias para su valorización, permitiendo a su vez optimizar los trayectos de los recicladores haciéndolos más

rentables. Además, requiere de una coordinación, comunicación y confianza que debe ser otorgada por la institución de apoyo, en este caso la Municipalidad de Peñalolén.

- Los acuerdos comerciales entre municipio y empresas, promoviendo la inclusión de los recicladores de base (que aún están en procesos de formalización), son importantes para asegurar valores constantes en los materiales, así como también en la posibilidad de asegurar la trazabilidad del sistema, demostrando que los recicladores de base pueden ser partícipes de los nuevos escenarios de reciclaje, generando indicadores e insumos necesarios para las empresas.

A partir de lo anterior, se señala que la manera más óptima de implementar un sistema de reciclaje para los municipios es a través de los modelos sociales inclusivos, dado que cuentan con un triple impacto:

Primeramente, en el ámbito social se aborda el trabajo con una población altamente vulnerable, pero que a través del reciclaje han encontrado un modo de subsistencia. De esta manera se promueve la vinculación comunitaria a partir de las relaciones que establecen las y los recicladores con diferentes actores territoriales, logrando así mayores niveles integración y cohesión social.

A nivel económico, se optimiza la administración de recursos para disposición final de residuos, además de que se posiciona como una fuente de ingresos para los hogares de las y los recicladores que se ven beneficiados a partir de la valorización de estos materiales.

Por último, a nivel ambiental, contribuye a la extensión de la vida útil de los rellenos sanitarios, la eliminación de microbasurales a nivel comunal y la inclusión en la cadena productiva de los materiales recuperados por los recicladores de base. Ello a su vez permite mitigar los efectos negativos derivados de la distribución diferenciada de los bienes y servicios ambientales, previniendo problemas sanitarios derivados de la incorrecta disposición de residuos en una comuna con altos niveles de vulnerabilidad social en general, como lo es Peñalolén.

BIBLIOGRAFÍA

- Acurio, G. (1998). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: Banco Interamericano del Desarrollo.
- Adapt-Chile. (2016). *Antecedentes sobre el Manejo y Gestión de Residuos en Chile*. Santiago de Chile: Unión Europea - Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático.
- Aedo, M. P. (2005). *Dimensiones sociales de los problemas ambientales en la Región Metropolitana de Chile, a través de un análisis de caso*. Santiago: Universidad de Chile.
- AIDIS. PROARCA/SIGMA. (2003). *Guía para la gestión del manejo de residuos sólidos municipales*. El Salvador: PROARCA/SIGMA.
- Aliste, E. M. (2019). La compleja definición del problema socioambiental: racionalidades y controversias. *REVISTA DEL MAGÍSTER EN ANÁLISIS SISTÉMICO APLICADO A LA SOCIEDAD*, 43-51.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2013). *Desarrollo de Planes de Inclusión para Recicladores de Base, una guía operativa*.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2012). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Biblioteca del Congreso Nacional de Chile: <https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/repordf.html?anno=2012&idcom=13122>
- Borsdorf, A. (2006). *Los Mega-Diseños residenciales valladores en las periferias de las Metrópolis Latinoamericanas y el advenimiento de un nuevo concepto de*. Santiago: GEOlibros.
- Ciudad Saludable - MNRCH. (2010). *Por la ruta del reciclaje en Chile*. Santiago: Fundación Skoll.
- CONAMA. (2005). *Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Santiago de Chile.
- Fundación Casa de la Paz. (2015). *Catastro Socio Laboral de Recicladores de la Región Metropolitana*. Santiago: Fundación Casa de la Paz - MNRCH.
- Galetovic, A. (2006). *Santiago, dónde estamos y hacia dónde vamos*. Santiago: Centro de Estudios Públicos, CEP.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2015). *Segundo Reporte del Estado del Medio Ambiente*. Santiago: MMA.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2018). *ENCUESTA NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE 2018*. Santiago: Dirección de Estudios Sociales (DESUC), Pontificie Universidad Católica de Chile.

- Ministerio del Medio Ambiente. (1 de junio de 2016). *Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje*. Obtenido de Ley Chile: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1090894>
- Mondy, W. y. (2005). *Administración de recursos humanos*. México: Pearson Prentice Hall.
- Municipalidad de Peñalolén. (2012). *Política Ambiental Comunal*. Santiago: Municipalidad de Peñalolén.
- Municipalidad de Peñalolén. (2013). *Diagnóstico Comunal, PLADECO 2013-2016*. Santiago de Chile: Ingenieros Consultores.
- Municipalidad de Peñalolén. (2015). *Ordenanza Medio Ambiental de la Comuna de Peñalolén*. Santiago.
- País Circular. (19 de febrero de 2019). *País Circular*. Obtenido de <https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/como-es-la-infraestructura-del-reciclaje-en-chile/>
- Programa Ambiental Regional para Centroamérica. (2003). *Guía para la Gestión del Manejo de Residuos Sólidos Municipales*. El Salvador: AIDIS, CARE, PROARCA/SIGMA.
- Riveros, R. (2015). *Modelo de Gestión Integral para el Manejo de la Basura Urbana. Área Metropolitana de Santiago*. Santiago: Universidad de Chile.
- Romero, H., & Vásquez, A. (2004). Ordenamiento territorial y desarrollo sustentable a escala regional, ciudad de Santiago y ciudades intermedias en Chile. En E. Figueroa, & J. Simonetti (Eds.), *Ordenamiento territorial y desarrollo sustentable a escala regional, ciudad de Santiago y ciudades intermedias en Chile* (págs. 1-28). Editorial Universitaria.
- Romero, H., & Vásquez, A. (2005). La comodificación de los territorios urbanizables y la degradación ambiental en Santiago de Chile. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Universidad de Barcelona*.
- Romero, H., Toledo, X., & Órdenes, F. &. (2001). Ecología Urbana y gestión ambiental sustentable de las ciudades intermedias chilenas. *Ambiente y Desarrollo*, 45-51.
- Salgado, M. V. (2008). *Desigualdades Socio-Ambientales Urbanas. Estudio de Caso en la Comuna de Peñalolén*. Obtenido de Universidad de Chile: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/118150>
- Salgado. (2010). Tesis para optar al Grado de Magister en Gestión y Planificación Ambiental. *Segregación socioambiental en la comuna de Peñalolén*. Santiago, Región Metropolitana: MGPA Universidad de Chile.
- SECPLA. (2011). *Observatorio de Peñalolén*. Obtenido de Observatorio de Peñalolén: http://observatorio.penalolen.cl/sites/default/files/documentos/ficha_nivel_de_pobreza_comunal.pdf
- Segovia, O. (2005). ESPACIOS PÚBLICOS URBANOS: UNA CONTRIBUCIÓN A LA IDENTIDAD Y CONFIANZA SOCIAL Y PRIVADA. *INVI*, 166-182.

- Seremi Medio Ambiente Región Metropolitana. (2012). *Gestión y Valorización de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana*. Santiago: Ministerio Medio Ambiente.
- SEREMI Medio Ambiente Región Metropolitana. (2016). *Modelo de Gestión de Reciclaje Inclusivo Región Metropolitana - aspectos metodológicos para una estrategia comunal*. Santiago: SEREMI Medio Ambiente.
- Silva, C. (2012). *Modelo de encadenamiento productivo para un reciclaje sustentable*. Santiago: Gerdau Aza.
- SUBDERE. (2018). *Diagnóstico de la situación por comuna y por región en materia de RSD y asimilables*. Santiago: SIGA.
- UNESCO. (2012). *Educación para el Desarrollo Sostenible*. Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Vargas, D. A. (2013). *Análisis Espacial de los Sistemas de Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Domiciliarios: Dos casos de estudio, comunas de Caldera y Olmué*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Vera, C. S. (2017). *Diagnóstico de la gestión municipal en residuos domiciliarios: antecedentes y reflexiones desde la geografía para las etapas de recolección y disposición final de los residuos en la Región Metropolitana*. Santiago de Chile: Uninversidad de Academia de Humanismo Cristiano.