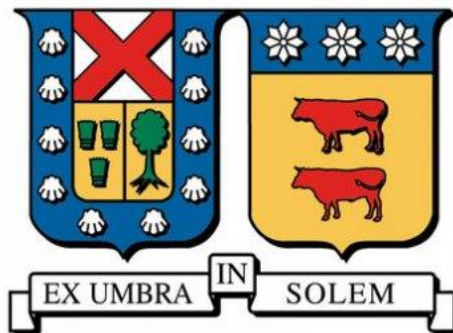




UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

**PROPUESTA PLAN DE OPTIMIZACIÓN PARA RECICLAJE DE
RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNA DE LA REINA**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO COMERCIAL

AUTOR

DIEGO MORALES ANDRADE

PROFESOR GUÍA

LIONEL VALENZUELA

SANTIAGO DE CHILE



Agradecimientos

Agradecer a mi familia por haber estado en esta difícil etapa.

Agradezco a mis padres, tíos, hermanos y primos por siempre estar presentes, y ayudarme a sacar fuerzas en los momentos más oscuros.

Agradezco a mis amigos por el aliento constante, y en especial a mi compañera que jamás dejó de confiar en mis capacidades.

Finalmente, agradecerme a mi mismo por no haberme rendido.



Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	viii
Abstract	x
1. Introducción	12
2. Definición del Problema	16
3. Objetivos	20
3.1 Objetivo General.....	20
3.2 Objetivos Específicos	20
4. Alcance	21
5. Metodología.....	22
6. Estado del arte	25
6.1 Antecedentes	25
6.2 Marco teórico	28
6.2.1 Residuos	28
6.2.2 Gestión y Manejo de Residuos.....	31
6.2.3 Leyes y Normativas Referentes a Residuos y Reciclaje	35
6.2.4 Producción de Residuos.....	39
6.2.5 Tipos de Residuos	40
6.2.6 Economía Circular.....	47



6.2.7	La Reina y su programa de reciclaje.....	48
6.2.8	Programa Santiago Recicla	53
7.	Desarrollo del Tema	56
7.1	El Reciclaje en Europa.....	56
7.1.1	Alemania	58
7.1.2	Bélgica	59
7.1.3	Holanda	60
7.2	El Reciclaje en Comunas Chilenas	63
7.2.1	Providencia.....	63
7.2.2	Vitacura.....	65
7.2.3	La Pintana.....	68
7.3	Comparativa entre Chile y Europa	69
8.	Análisis de Resultados.....	70
8.1	Tamaño Muestra.....	71
8.2	Trabajo de Campo	72
8.3	Validación Encuesta.....	73
8.4	Resultados Encuesta	77
8.5	Soluciones y recomendaciones	101
8.6	Revalorización de Resíduos	104
9.	Conclusiones.....	106



Bibliografía.....	108
Anexos	117
Anexo 1. Encuesta realizada a la comunidad para caracterizar su percepción y hábitos de reciclaje.....	117
Anexo 2. Leyes, decretos y normas chilenas relacionadas con los residuos y el reciclaje	124

Lista de tablas

Tabla 1. Resumen del Día del Cachureo 2019	266
Tabla 2. Cantidad de reciclaje domiciliario recolectado en La Reina en 2022 por el programa de Msur.	52
Tabla 3. Valorización en pesos de los distintos residuos de reciclaje para el año 2020 por el programa Msur Recicla – La Reina	53
Tabla 4. Comparación del Reciclaje en las Naciones Europeas.	62
Tabla 5. Comparativa de los aspectos en los planes de reciclaje entre Países Europeos y Comunas de Chile.	69
Tabla 6. Precios por kilogramo de residuos reciclados.	104

Lista de figuras

Figura 1. Comparación de la gestión de residuos municipales por tipo de tratamiento para diferentes países en el año 2013	177
Figura 2. Kilos reciclados en noviembre y diciembre de 2019	27
Figura 3. Clasificación de residuos en Chile.	31
Figura 4. Etapas de un plan de manejo de residuos sólidos.	32
Figura 5. Valorización de residuos no peligrosos.....	355
Figura 6. Interfaz gráfica de la aplicación móvil La Reina Recicla	499
Figura 7. Elementos y como se pueden reciclar dentro del programa La Reina Recicla ...	50
Figura 8. Días y zonas de recolección de residuos en la comuna La Reina.....	51
Figura 9. Las tres iniciativas del programa Santiago Recicla	544
Figura 10. Países más Recicladores en el Mundo.....	57
Figura 11. Proceso de Reciclaje en Providencia.....	644
Figura 12. Alfa de Cronbach (1). Medición de fiabilidad.	73
Figura 13. Elementos utilizados en coeficiente Alfa de Cronbach (1). Medición de fiabilidad.....	74
Figura 14. Alfa de Cronbach (2). Medición de fiabilidad.....	Error! Bookmark not defined.5
Figura 15. Elementos utilizados en Alfa de Cronbach (2). Medición de fiabilidad.	Error!
Bookmark not defined.6	
Figura 16. Pregunta 1 encuesta estructurada: ¿Con qué género de identifica?	78
Figura 17. Pregunta 2 encuesta estructurada: ¿Dentro de qué rango de edad se encuentra.	Error! Bookmark not defined.9



Figura 18. Pregunta 3 encuesta estructurada: ¿En qué comuna reside?	80
Figura 19. Pregunta 4 encuesta estructurada: ¿En qué vivienda habita? .. Error! Bookmark not defined.	1
Figura 20. Pregunta 5 de encuesta estructurada: Nivel educacional	82
Figura 21. Pregunta 6 de encuesta estructurada: Situación laboral	83
Figura 22. Pregunta 7 de encuesta estructurada: ¿Usted recicla en su hogar?	84
Figura 23. Pregunta 8 de encuesta estructurada: ¿Qué residuos recicla?.....	85
Figura 24. Pregunta 9 de encuesta estructurada: ¿Por qué razón no recicla residuos?	87
Figura 25. Pregunta 10 de encuesta estructurada: ¿Usted paga/pagaría por el retiro de residuos sólidos de su hogar?	89
Figura 26. Pregunta 11 de encuesta estructurada: ¿Su municipalidad le entrega información sobre residuos o reciclaje?.....	90
Figura 27. Pregunta 12 de encuesta estructurada: ¿Cuenta su comuna con plan de reciclaje?	91
Figura 28. Pregunta 13 de encuesta estructurada: ¿Conoce puntos limpios y/o verdes dentro de su comuna?.....	92
Figura 29. Pregunta 14 de encuesta estructurada: ¿Sabe que residuos puede reciclar en dichos puntos?	93
Figura 30. Pregunta 15 de encuesta estructurada: ¿Conoce los horarios de retiro de los residuos?.....	94
Figura 31. Pregunta 16 de encuesta estructurada: ¿Cuál cree usted que es el motivo del desconocimiento de los puntos?	95
Figura 32. Pregunta 17 de encuesta estructurada: ¿Qué tan satisfecho se siente con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje?	97



Figura 33. Reciclaje en el hogar de acuerdo a la situación laboral..... 99

Figura 34. Reciclaje en el hogar de acuerdo al nivel educacional..... 100

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo nace de la idea de mejorar el básico, y casi nulo esfuerzo, que se tiene tanto cómo país y cómo personas naturales en el tema del reciclaje y gestión de residuos sólidos domiciliarios, con el fin de complementar los pequeños cambios que se han ido ideando y realizando en los últimos años como país y sociedad. Este proyecto se desarrolla con el objeto de diseñar un plan para optimizar el reciclaje de residuos sólidos domiciliarios en la comuna de La Reina, Santiago, Chile, a partir de un estudio e investigación sobre los hábitos en la población, la difusión de información y el funcionamiento de los puntos verdes y limpios, y por ende el plan de reciclaje de la comuna en general, con el fin de reducir la producción de basura y aumentar el reciclaje de residuos en esta comuna. Esto fue llevado a cabo mediante cuatro etapas, a saber: (a) Establecer un contraste entre el plan de reciclaje actual de la comuna La Reina con planes de reciclaje de otras comunas y regiones a nivel internacional (b) Estudio de los hábitos de la población de la comuna La Reina, (c) Diseño de una propuesta para mejorar planes actuales de reciclaje de la comuna La Reina y (d) Identificación de la proporcionalidad entre el aumento en la cantidad de reciclaje y los beneficios económicos, generación de empleo e impacto ambiental que se pudiere llegar a realizar. Al finalizar la ejecución de estas cuatro etapas, se evidenció que, si bien los habitantes de la comuna La Reina tienen disposición para realizar actividades de reciclaje de residuos según muestran los resultados de la encuesta realizada, esto se contradice con las actuales estadísticas de desempeño en este ámbito que se tienen en la municipalidad y



ministerios de medio ambiente. Esto se puede traducir en una operatividad de los planes de recolección deficiente y poco efectiva, lo que se convierte en un descontento y apatía entre los ciudadanos. Se propone mejorar el plan de reciclaje existente en la comuna mediante la implementación de políticas referentes a la mayor regularización y fiscalización de la actividad y remuneración de la misma, así como también mayor inversión en equipos que permitan la recolección de los residuos en los hogares de forma oportuna. También se postula una mejor y más clara difusión y obtención de la información para los vecinos de la comuna, pues cómo se pudo observar y evidenciar en las encuestas este punto en general es una gran traba al momento de querer realizar y ejecutar de la mejor manera la actividad del reciclaje en los domicilios.

Palabras clave: reciclaje, residuos, recolección.



Abstract

This work was born from the idea of improving the basic, and almost null effort, that we have as a country and as individuals in the recycling and management of household solid waste, in order to complement the small changes that have been devised and carried out in recent years as a country and society. This project is developed in order to design a plan to optimize the recycling of household solid waste in the commune of La Reina, Santiago, Chile, based on a study and research on the habits of the population, the dissemination of information and the operation of green and clean points, and therefore the recycling plan of the commune in general, in order to reduce waste production and increase waste recycling in this commune. This was carried out through four stages, namely: (a) Establish a contrast between the current recycling plan of the commune La Reina with recycling plans of other communes and regions at international level, (b) Study of the habits of the population of the commune La Reina, (c) Design a proposal to improve current recycling plans of the commune La Reina and (d) Identification of the proportionality between the increase in the amount of recycling and the economic benefits, employment generation and environmental impact that could be achieved. At the end of the execution of these four stages, it became evident that, although the inhabitants of the La Reina commune are willing to carry out waste recycling activities according to the results of the survey conducted, this contradicts the current performance statistics in this area that are kept by the municipality and environmental ministries. This can be translated into a deficient and ineffective collection plan, which leads to discontent and apathy among citizens. It is proposed to improve the existing recycling plan in the commune



through the implementation of policies related to greater regularization and control of the activity and remuneration of the same, as well as greater investment in equipment that allows the collection of waste from households in a timely manner. A better and clearer dissemination and obtaining of information for the neighbors of the commune is also postulated, because as it could be observed and evidenced in the surveys, this point in general is a great obstacle at the moment of wanting to carry out and execute in the best way the recycling activity in the homes.

Keywords: recycling, waste, collection.

1. Introducción

En 2019, se generaron cerca de 20 millones de toneladas de residuos en Chile. El 96,9% equivale a residuos no peligrosos y el 3,1% a residuos peligrosos (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

Los residuos corresponden a sustancias u objetos que agotaron su vida útil, que pueden ser eliminados o valorizados. Además, pueden ser clasificados por sus características (peligroso y no peligroso), como por su origen (sólidos municipales e industriales). Gran parte de los residuos municipales e industriales que se generan en Chile son enviados a disposición final, sin considerar procesos de valorización o transformación. Los residuos sólidos municipales son aquellos residuos sólidos domiciliarios o asimilables generados en el sector de servicios y pequeñas industrias. La gestión de estos residuos es responsabilidad de las municipalidades, quienes en su mayoría manejan la disposición final con empresas externas (Instituto Nacional de Estadísticas, 2019).

Respecto a los residuos no peligrosos generados en el territorio nacional chileno, el 79% fue eliminado y el 21% valorizado. Los residuos son eliminados principalmente en rellenos sanitarios y vertederos (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

No es lo mismo basura y residuo. Los residuos tienen el potencial de ser valorizados, en cambio, la basura es cualquier objeto o material que no tiene valor para nadie. Cuando los residuos se mezclan con otros desechos, se disminuyen las posibilidades de reutilizar o reciclar la materia prima con la que fueron fabricados. Los materiales que se encuentran en los rellenos sanitarios perdieron su valor y se convierten en basura, pues al estar mezclados y sucios, es muy complejo volver a procesarlos (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

La preocupación por los residuos ha tomado una gran relevancia en las últimas décadas, reflejándose no solo en el interés que la ciudadanía manifiesta por ellos, sino también en las acciones que el Ministerio del Medio Ambiente ha tomado en términos de la generación de políticas públicas que aborden esta problemática (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

A pesar de las iniciativas municipales, de proponer y proporcionar a la comunidad estrategias y recursos para poder llevar a cabo diversas iniciativas de revalorización de los residuos sólidos, aún falta mucho por concientizar a la comunidad respecto a la importancia de la labor de la valorización de recursos, a los hábitos que se pueden adquirir, y lo importante que es su aporte en esta cadena de cuidados medioambientales (Ruiz-Tagle Silva, 2015).

La mayoría de las personas realiza pequeños actos que comprenden el cambio de hábitos dentro del hogar, como apagar las luces, no malgastar el agua o cambiar las ampolletas por aquellas más eficientes. Por otra parte, al momento de realizar actividades que requieren de más tiempo o compromiso, como el reciclar, tener una huerta o utilizar medios de transporte menos contaminantes, el esfuerzo y disposición no es el mismo. En una encuesta realizada en Chile por la empresa de análisis de datos Growth from Knowledge (GfK), se pudo obtener lo siguiente, las personas contribuyen al cuidado del medio ambiente de la siguiente manera: 59%, apaga siempre las luces, seguido por preocuparse de no malgastar el agua con 52%. Más abajo, quedaron las opciones de utilizar ampolletas eficientes y llevar las propias bolsas cuando hace las compras, ambas con 48%. Mientras que evitar dejar los aparatos electrónicos enchufados lo hace el 34%, reciclar tan solo el 31% y preferir productos que se puedan reutilizar el 25%. Con menores porcentajes siguieron el tener una huerta en el hogar, hacer compost en la casa y del total de encuestados, 2% respondió no hacer nada a favor del medioambiente (Growth from Knowledge, 2019).

La gestión de residuos sólidos ha adquirido especial importancia, ya que a medida que la población y los avances (ya sean tecnológicos y/o económicos) crecen, junto con los patrones de consumo de la población, el problema de los residuos aumenta de manera directa. La generación de residuos tiene un problema cultural asociado que afecta directamente el manejo de estos, debido a que prácticamente no se incentiva el cuidado del medio ambiente y el entorno, con simples hechos como la motivación por el reciclaje y la separación subyacente de distintos tipos de residuos en las propias casas se realiza una gran contribución (Adaros, 2018).

El reciclaje es la transformación de ciertos materiales en materia prima para procesos productivos. Esta actividad también se entiende como la separación de los desechos para recoger materiales que pueden volver a usarse como el mismo producto o como uno nuevo (Peña Martínez, 2001). Considerando el creciente interés por parte de la comunidad de Santiago de Chile, respecto a realizar acciones tendientes a valorizar residuos a través de su segregación y posterior reciclaje, es necesario mantener permanentemente actualizada la información referente a la ubicación de dichas instalaciones (puntos verdes y puntos limpios), además de los tipos de residuos que se pueden almacenar en cada una de ellas (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

Para el año 2018, la cantidad de residuos producidos en la comuna de La Reina en Santiago, ascendió a 49.028 toneladas anuales, entregando una producción per cápita diaria de 1,39 kg de residuos domiciliarios diarios aproximadamente. Esta producción, sobrepasa el promedio de la región metropolitana, el cual asciende a 1,33 kg por habitante (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).



Teniendo en cuenta lo antes mencionado este proyecto buscará responder a algunas preguntas como, ¿Cuáles son los factores determinantes para asegurar un mejor reciclaje de residuos en la comuna de la Reina?, buscando entender porque la comunidad realiza esta iniciativa de reutilización de materiales, o porque no lo hace. También, ¿Cómo es el método y plan actual de reciclaje que se tiene en la comuna?, buscando saber cantidades y volúmenes de capacidad de puntos limpios y puntos verdes y conocer las agendas y días de retiro de reciclaje. Por último, ¿Cuáles son las facilidades de información y comunicación que se brinda por parte de la municipalidad hacia la comunidad?, con el fin de conocer si la forma y divulgación de la información es suficiente y clara.

2. Definición del Problema

El desarrollo de este proyecto está enfocado en el medio ambiente, específicamente con lo que respecta al reciclaje. En las últimas décadas se ha evidenciado que la contaminación del aire, la tierra y las fuentes hídricas por parte de los desechos de la humanidad es un problema que los agobia a diario, dando consecuencias nefastas para el planeta como el calentamiento global, sobre explotación de recursos naturales y contaminación de las reservas de agua. Debido a esto, son muchos los países que se han unido a una creciente conciencia ambiental creando leyes y programas para dar a conocer a la sociedad sobre la contaminación. Aunque estos programas han dado fruto en cuanto a lo que se refiere a crear conciencia ambiental, aún falta mucho por recorrer.

Uno de los aspectos importantes y en el cual todos pueden ayudar al cuidado del medio ambiente es colaborando en el reciclaje de residuos municipales. En lo que respecta al país, Chile se encuentra con una industria de reciclaje incipiente con respecto a otros países. En la Figura 1 se observa una comparación de la gestión de los residuos municipales por tipo de tratamiento en varios países para el año 2013. En esta figura se puede observar que países como Suecia, Bélgica y Holanda tratan sus residuos municipales incinerándolos y recuperando energía del proceso y reutilizándolos ya sea con reciclaje o compostaje. Otros países como Estados Unidos, Australia y España, además de utilizar estos procesos, aproximadamente el 50% de sus residuos va a parar a rellenos sanitarios. En Chile, el 79% de los residuos son desechados en un relleno sanitario, mientras solo el 21% es reutilizado como reciclaje (OCDE & CEPAL, 2016). Estos valores han aumentado desde iniciada esta década, pero está lejos de países desarrollados, lo que evidencia una problemática con el tratamiento de residuos en nuestro país.

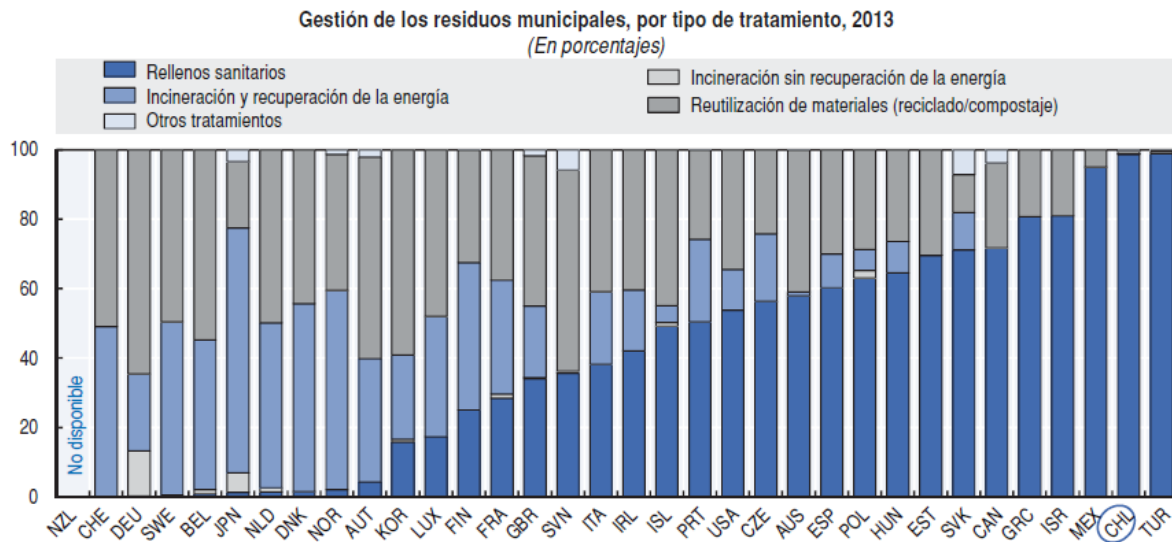


Figura 1. Comparación de la gestión de residuos municipales por tipo de tratamiento para diferentes países en el año 2013

Fuente: Tomada de (OCDE & CEPAL, 2016)

Probablemente esta pequeña cifra referente a la industria del reciclaje está vinculada con los escasos incentivos para reducir y reutilizar de residuos que se generan. Las municipalidades pueden cobrar a sus habitantes por la recolección de desechos, pero alrededor del 80% de los hogares están exentos del pago correspondiente. Por otro lado, las municipalidades poseen muy pocos incentivos para tratar de disminuir el depósito de residuos en rellenos sanitarios, debido a que el costo de su depósito en vertederos privados disminuye a al aumentar su cantidad. Cerca del 80% de las municipalidades no tienen un plan de gestión integral de residuos y plantean que los recursos disponibles son insuficientes para una implementación adecuada (OCDE & CEPAL, 2016). Desde este panorama, es mucho el camino que el gobierno debe recorrer en cuanto al reciclaje y la gestión de residuos se refiere.

El problema se agrava teniendo en cuenta que las inversiones en materia de prevención, revalorización y reciclado han sido modestas. Chile no tiene una industria del reciclado con mercados desarrollados y una estructura de costos competitiva. En algunos segmentos, como en el caso del tereftalato de polietileno (PET), por ejemplo, las instalaciones de reciclado chilenas importan la mayor parte de su materia prima debido a la inexistencia de oferta en el ámbito nacional. Este limitado nivel de desarrollo del mercado se explica por la falta de estructuras de incentivos que alienten la reutilización y el reciclado de desechos.

En la otra mano, se estima que 60.000 recolectores de residuos informales, que se ganan la vida recolectando productos reciclables y vendiéndolos a empresas privadas de reciclado, contribuyen al 60% del reciclado que se lleva a cabo en Chile. Estos recicladores trabajan en paralelo al sistema formal de gestión de residuos, aunque algunos centros de reciclado privados integran a los recolectores al sector minorista formal. Algunos municipios fueron los primeros en proponer programas formales de reciclado por medio de contratos para llevar a cabo una recolección diferenciada, pero la escala suele ser demasiado pequeña para que el reciclado resulte una actividad lucrativa.

A pesar de la diversidad de participantes en la cadena de reciclaje de residuos, cabe destacar que, del total de residuos reciclados de los residuos sólidos municipales en la Región Metropolitana, sólo un 14% se realiza mediante canales formales de recogida selectiva (municipalidades o contenedores) y el 86% restante a través de recicladores informales de distinto tipo (recicladores de base) (Bahamondes Veliz, 2018)

Uno de los puntos de partida que pueden ayudar a dar solución a la problemáticas antes mencionada es fomentar la prevención de la producción de desechos, así como el reciclaje y

la reutilización de productos no contemplados en los esquemas previstos de responsabilidad extendida del productor (por ejemplo, desechos orgánicos), mediante lo siguiente: i) el uso más generalizado de multas e impuestos sobre la generación de desechos; ii) la consideración de incentivos fiscales al reciclaje de productos; iii) el examen de los incentivos y los mecanismos de financiamiento de la gestión de desechos en los municipios de menor tamaño y iv) aumentar el grado de sensibilización de la ciudadanía mediante campañas educativas. Estos incentivos pueden ayudar a la reducción del volumen de residuos como también fomentar en la ciudadanía el hábito del reciclaje. (Bahamondes Veliz, 2018)

El gobierno chileno es consciente de la problemática que surge alrededor de los residuos domiciliarios e industriales y ha propuesto leyes y programas referentes al reciclaje, pero aun es mucho lo que queda por hacer. (Bahamondes Veliz, 2018)

Por lo anteriormente expuesto, en este estudio se pretende evaluar un programa de reciclaje llamado “La Reina Recicla” implementado por las autoridades competentes de la comuna La Reina, en Santiago de Chile en conjunto con la empresa Msur. A partir de esta evaluación se quiere mirar su eficacia y proponer algunas ideas, soluciones y mejoras que puedan hacer que este programa de reciclaje sea mucho más eficaz y llegar a muchos más hogares con el fin de promover el reciclaje y el valor agregado en beneficios económicos, humanos y medioambientales.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Diseñar un plan para optimizar el reciclaje de residuos sólidos domiciliarios en la comuna de La Reina, Santiago, Chile, a partir de un estudio sobre los hábitos en la población, la difusión de información y el funcionamiento de los puntos verdes y limpios, con el fin de reducir la producción de basura y aumentar el reciclaje en esta comuna.

3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar y aplicar una encuesta estructurada, con el propósito de conocer la percepción y los hábitos que se tienen respecto al reciclaje dentro de la comuna La Reina.
- Analizar y comparar los planes y propuestas actuales de reciclaje en la comuna La Reina con otros de distintas comunas y regiones, con el fin de identificar posibles oportunidades y falencias.
- Diseñar una propuesta y posibles mejoras para optimizar el plan actual de reciclaje de la comuna La Reina, con la finalidad de optimizar el reciclaje, mejorar el entorno y la calidad de vida de los habitantes de esta comuna.
- Esbozar de qué manera un aumento en las cantidades de reciclaje conllevaría a beneficios económicos, generación de empleo y un impacto positivo medioambiental.

4. Alcance

Este estudio se enfoca en el programa de reciclaje “La Reina Recicla”, el cual se evaluará y se expondrán sus puntos fuertes y puntos débiles, con el fin de proponer un plan de mejora que conlleve principalmente a beneficios medioambientales.

El plan de mejora se enfocará en examinar los puntos débiles que nos permitan identificar en que se está fallando y partir de esto proponer acciones en busca de mejorar este programa de reciclaje. También, al examinar los puntos fuertes se tendrá un panorama de que, y como se están haciendo las cosas y desde este punto de vista, mirar en qué medida se puedan extrapolar estas acciones hacia las deficiencias de este programa.

Además, se pretende mostrar por medio de cálculos simples, como un aumento en el reciclaje traería beneficios económicos, generación de empleo y un impacto positivo en el medio ambiente en la municipalidad de La Reina.

Es pertinente mencionar una política implementada en diversos sectores industriales y comerciales de países desarrollados y Chile, llamada Responsabilidad Extendida del Productor (REP), en la cual se establece que las industrias o comercios que insertan productos al mercado que puedan generar residuos, deben hacerse cargo de los mismos a través de políticas o planes al término de su vida útil; por ello, dicha política REP incluye distintos protagonistas dentro de la cadena de consumo como los fabricantes, entidades de gestión de residuos, consumidor o usuario final y recicladores. Lo anterior servirá de aporte al proyecto, ya que servirá para establecer alternativas y posibles mejoras que permitan optimizar el plan de reciclaje existente en la comuna de la Reina.

5. Metodología

La metodología utilizada para lograr una mejora óptima del plan de reciclaje de la comuna La Reina se basa en el estudio de los hábitos en la población, la difusión de información y el funcionamiento de los puntos verdes y limpios a fin de reducir la producción de basura y aumentar el reciclaje en esta comuna. Específicamente se planean cuatro etapas:

Etapas 1: Establecer un contraste entre el plan de reciclaje actual de la comuna La Reina con planes de reciclaje de otras comunas y regiones a nivel internacional

En esta etapa se recopila información oficial de planes de reciclaje en algunos países europeos, específicamente Alemania, Bélgica y Holanda escogidos debido a la antigüedad y eficiencia comprobada de sus planes de reciclaje y cómo estos son parte fundamental en las políticas gubernamentales, reduciendo de manera efectiva el impacto de la generación de residuos domésticos y, además, creando normativas que incentiven a los ciudadanos a practicar con frecuencia actividades de reciclaje.

Por otra parte, a nivel nacional se estudian los datos oficiales disponibles de los planes de reciclaje de las comunas Vitacura, La Pintana y Providencia siendo estas comunas las que cuentan con planes de reciclaje mejor consolidados o en vías de mejora y de las que se posee buena cantidad de información oficial. Finalmente, la información se compara con los resultados del plan de reciclaje de la comuna La Reina a fin de encontrar puntos de igualdad y puntos de diferencia.

Etapla 2: Estudio de los hábitos de la población de la comuna La Reina

Para la ejecución de esta etapa se elabora y aplica una encuesta estructurada con el propósito de conocer la percepción y hábitos que tienen los habitantes de la comuna La Reina acerca del reciclaje y la intención de realizar actividades domesticas relativas.

Esta encuesta estructurada se compone de dos preguntas de tipo personal por medio de las que se registra el género con el que se identifica la persona y su rango de edad; dos preguntas por medio de las que se registra la comuna en la que reside y el tipo de vivienda; dos preguntas referentes a nivel educativo y situación laboral actual; en adelante, once preguntas adicionales referentes a la actividad de reciclaje doméstico, pidiendo al encuestado información sobre si practica o no actividad de reciclaje y, en el caso de hacerlo, cuales residuos recicla; en el caso de no realizar actividades de reciclaje, se registra el motivo. Así mismo, se destina una de las once preguntas para registrar si el encuestado pagaría a un tercero para que sean retirados los residuos sólidos de su hogar.

Las siguientes preguntas corresponden a información acerca de planes de reciclaje en la comuna donde reside y la información que percibe por parte de la municipalidad acerca de la disposición de residuos y actividades de reciclaje. También, se registra si el encuestado conoce los puntos limpios disponibles en su comuna y los tipos de residuos y horarios en los que puede hacer uso de estos puntos limpios. Finalmente, se invita al usuario a dar una calificación cuantitativa en un rango del 1 al 5 al desempeño de la municipalidad respecto al tema del reciclaje y disposición final de los residuos domésticos.

En total, la encuesta estructurada se compone de 17 preguntas por medio de las cuales se registran datos pertinentes que permitan una conclusión completa acerca de la percepción y hábitos de reciclaje de los habitantes de la comuna La Reina.

Etapas 3: Diseño de una propuesta para mejorar planes actuales de reciclaje de la comuna La Reina

Para la ejecución de esta etapa, se toma la información obtenida en la etapa anterior y se extraen aspectos que tengan factibilidad de aplicación al plan de reciclaje actual de la comuna La Reina y puedan ser incluidos en la propuesta de mejora de dicho plan.

Se determina en orden de prioridad y factibilidad de implementación, los aspectos principales que pueden agregarse y/o modificarse del plan de reciclaje de la comuna La Reina denominado “La Reina recicla”, a fin de optimizar el reciclaje, mejorar el entorno y la calidad de vida de los habitantes de esta comuna.

Etapas 4: Identificación de la proporcionalidad entre el aumento en la cantidad de reciclaje y los beneficios económicos, generación de empleo e impacto ambiental

En esta última etapa, se pretende esbozar la relación existente entre un kilo de material reciclado y el dinero que podría obtenerse a cambio dependiendo del tipo de material. En concreto, esta etapa busca mostrar un estándar lo más cercano a la realidad de la relación entre el aumento en la cantidad de residuos reciclados de la comuna la reina respecto a la cantidad de dinero generada, generación de empleo e impacto medioambiental; todo ello en base a los datos ofrecidos por las fuentes oficiales consultadas a nivel europeo y a nivel nacional.

6. Estado del arte

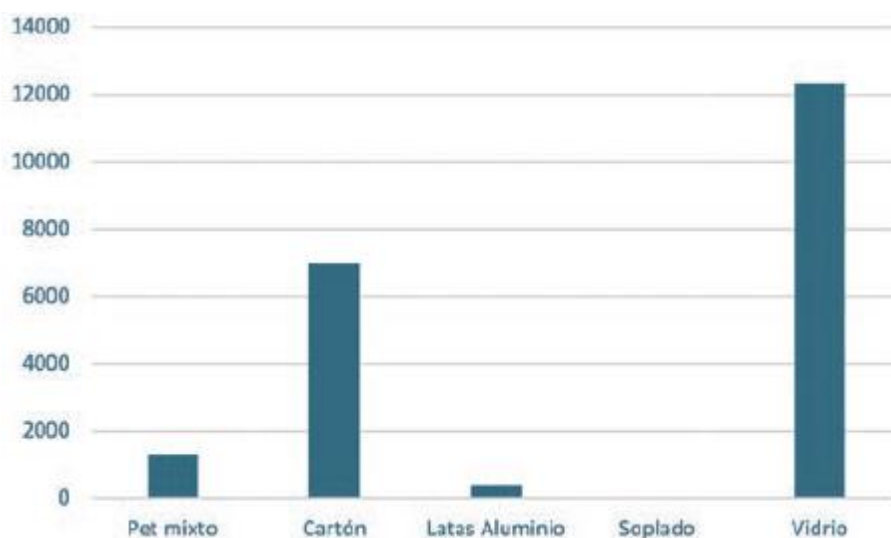
6.1 Antecedentes

El proyecto "Reciclaje de La Reina", el más antiguo de la Región Metropolitana, se inició en 1992 y radica en la separación en origen de materiales reciclables, con recolección casa a casa por parte de recolectores independientes contratados por ECOBAS, empresa que administra el proyecto (Comisión Nacion del Medio Ambiente, 2006).

En 2015 los habitantes de esta comuna, preocupados por el medio ambiente e interesados en el reciclaje, iniciaron talleres de separación en las juntas comunales en la organización Comité Ambiental Comunal (CAC) de La Reina, en donde en un principio participaron 120 familias en alianza con el Centro de reciclaje comunal concesionado a la empresa Hope, esto con fin de incentivar a las autoridades competentes a implementar un sistema de retiro de cobertura comunal gratuito. Este programa se extendió por dos años hasta la implementación del sistema actual (Comité Ambiental Comunal – La Reina, 2022).

En el 2017 se inauguró el Centro de Reciclaje HOPE Chile que es un acuerdo entre la municipalidad de La Reina y Hope Spa, que es una empresa especialista en reciclaje. En este acuerdo, se entregó el recinto ubicado en Jorge Alessandri 680 en donde se realiza la implementación, administración y operación de un Centro de Reciclaje y Educación Ambiental (La Reina – Alma de Barrio, n.d.)

El programa El Dia del Cachuchero fue lanzado en 2018, programa coordinado por las Direcciones de Desarrollo Comunitario, Seguridad y Prevención del Delito, Relaciones Públicas y de Aseo y Ornato. Este programa consiste en visitas programadas a los domicilios para retirar el material que los vecinos acumulan o “cachucheros” (a excepción de ramas y escombros) para combatir los microbasurales y cuidar el medio ambiente (COP25 Chile



2019, 2019). En 2019 este programa continuo por segundo año consecutivo debido a la gran acogida que tuvo en su primera edición. En ese año el evento se centró en minimizar los residuos sólidos voluminosos en espacios públicos. Tabla 1 y Figura 2 se muestran algunos resultados de la gestión realizada (La Reina - Municipalidad, 2019).

Tabla 1. Resumen del Día del Cachureo 2019

Fuente: Tomada de (La Reina - Municipalidad, 2019)

Figura 2. Kilos reciclados en noviembre y diciembre de 2019

Fuente: Tomada de (La Reina - Municipalidad, 2019)

Iniciando el 2019, la asociación de municipios MSUR presentó un plan masivo de reciclaje desde los hogares (en 8 comunas) que apunta a llegar a 500.000 viviendas de la región metropolitana en un plazo de tres años. En 2020 este programa llegó a los 20 municipios socios. El objetivo principal de MSUR es recoger los residuos domiciliarios que comprenden el área de “envases y embalajes” que es uno de los seis productos prioritarios en la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP). En esta área se encuentran envases de

vidrio, cartón y plástico, además, el papel de diario, pero este último no se encuentra en la Ley REP. Para la valorización y aprovechamiento de estos residuos reciclables, MSUR cuenta con convenios con Cristalerías Toro para la disposición de vidrios, SOREPA para la disposición de cartones y RECIPET para la disposición de plásticos. En el municipio de La Reina, este programa inicio su plan piloto entre octubre y noviembre de 2019 con las rutas de camiones y la entrega a 28.000 viviendas (casas y condominios) de sacos de reciclaje. El sábado 18 de diciembre de 2019 el programa fue lanzado oficialmente en el marco del Día del Reciclaje y la municipalidad dispuso de la aplicación móvil “La Reina recicla para dar a conocer a la comunidad las ventajas de este programa (González Farfán, 2020).

6.2 Marco teórico

Para el correcto desarrollo de este proyecto, cabe señalar que se deben tener claros algunos conceptos que están relacionados con el proceso del reciclaje.

6.2.1 Residuos

Se entienden por residuos los restos que quedan tras la descomposición o destrucción de un objeto, o los materiales de desecho que quedan tras la fabricación, transformación o utilización de algo. Pues bien, los residuos son sustancias u objetos que habiendo llegado al final de su vida útil se desechan, procediendo a tratarlos mediante valorización o eliminación (Escanilla Cortés, 2019).

Muchos conceptos relativos al manejo de residuos no se encontraban descritos dentro de la legislación chilena sino hasta el año 2016, donde la Ley 20.920 (la cual establece el marco para la gestión de residuos, refiere la responsabilidad extendida del productor y fomenta el reciclaje) define residuo como cualquier “*sustancia u objeto que su generador desecha o*

tiene intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente”. Previo a esto, el concepto de residuos se encontraba definido en la Política de Gestión Integral de Residuos de 2005 (Escanilla Cortés, 2019). En esa oportunidad, la ya disuelta CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente), solo se refiere a residuos de una manera muy básica, apuntando a estos solo como basura o desechos.

Desde un punto de vista legal, una primera aproximación de definición general de residuos se encuentra en el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud que aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, el cual señala en el artículo 18 que residuo industrial es todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos; como se advierte, esta definición trata a los residuos industriales. Posteriormente, con la publicación del reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos, D.S. N° 148/03, el artículo 3° señala que residuo o desecho es toda sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar. A este respecto, sin embargo, se precisa que el citado artículo ha incurrido en un error al asimilar residuos con desechos al utilizar la conjunción “o”, puesto que no todo residuo es desecho (Escanilla Cortés, 2019).

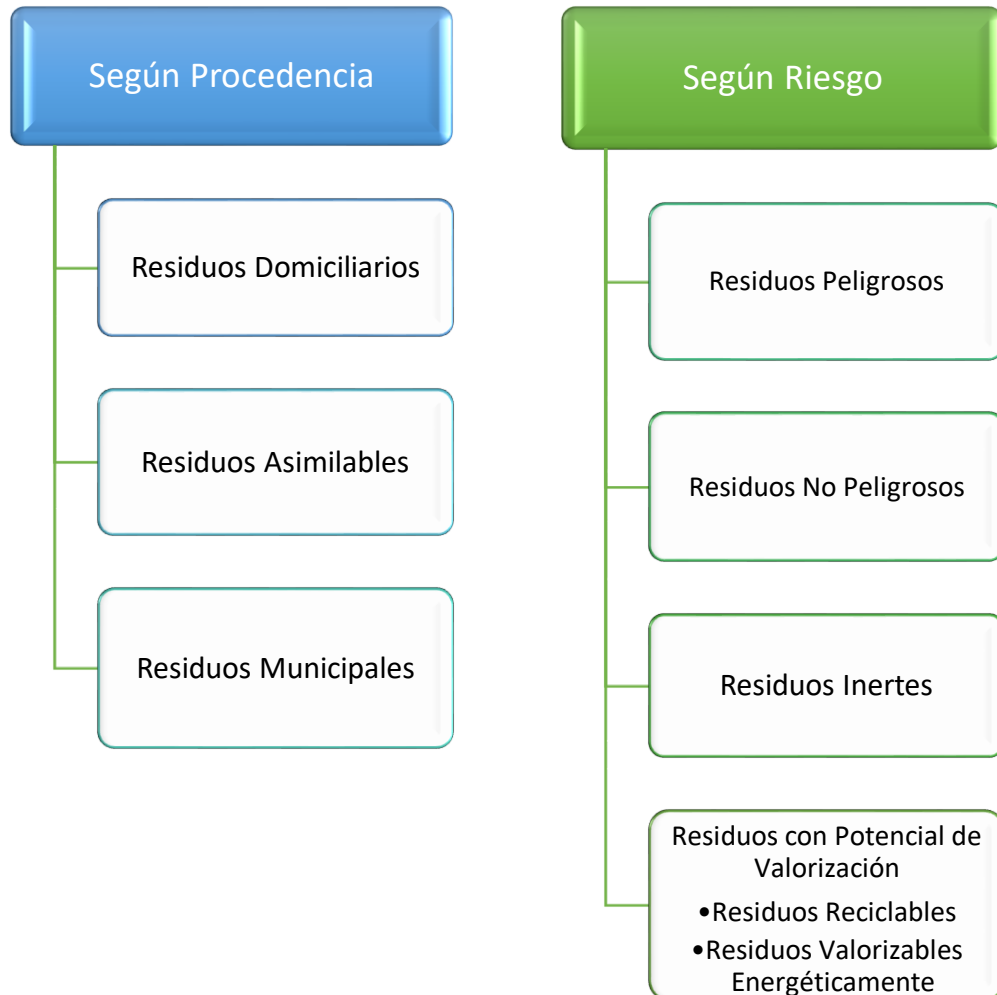
Actualmente, la definición que plantea el gobierno es más particular y específica, los residuos son sustancias u objetos que están destinados a ser valorizados o eliminados, por disposiciones de la legislación nacional. De acuerdo a su origen se clasifican en:

- **Residuos domiciliarios (RD):** corresponde a aquellos residuos generados en los hogares como consecuencia de actividades domésticas.

- **Residuos asimilables (RDA):** corresponde a aquellos residuos que, por su cantidad, naturaleza y/o composición, son similares a los residuos domiciliarios.
- **Residuos municipales (RM):** corresponde a aquellos residuos generados a nivel domiciliario y asimilables, más los residuos de parques y jardines, comercio, obras menores de construcción y demolición, ferias libres, pequeñas industrias, oficinas, colegios, hospitales y barrido de calles, escombros, voluminosos, artículos electrónicos y no electrónicos, restos de ramas y podas y basureros, entre otros.

De igual forma, los residuos pueden ser clasificados por tipo, de acuerdo a la siguiente clasificación:

- **Residuos peligrosos:** corresponde a aquellos residuos o mezcla de residuos que representan riesgo para la salud de las personas y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto y como consecuencia de sus características de peligrosidad indicadas en el artículo 6° del Reglamento Sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.
- **Residuos no peligrosos:** corresponde a aquellos residuos que no reviste las características de un residuo peligroso.
- **Residuos inertes:** corresponde a aquellos residuos no peligrosos o mezcla de residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas; no son solubles ni combustibles; no son biodegradables y no afectan negativamente otras materias con las cuales puedan entra en contacto.
- **Residuos con potencial de valorización (RV):** corresponde a aquellos que tienen un valor económico y que pueden ser sometidos a un proceso de Reciclaje o Valorización



Energética. En el primer caso, puede referirse a residuos reciclables (RR) y en el segundo, a residuos valorizables energéticamente (RVE) (Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2020).

En la Figura 3 se presenta un esquema de clasificación de residuos según los especificado anteriormente.

Figura 3. Clasificación de residuos en Chile.

Fuente: (Ministerio de Desarrollo Social y Familia, 2021)

6.2.2 Gestión y Manejo de Residuos

Se entiende por gestión las operaciones de manejo y otras acciones de política, planificación, normativas, administrativas, financieras, organizativas, educativas, de evaluación de seguimiento y fiscalización referidas a residuos. Por su parte, el manejo de residuos se refiere a todas las acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo, entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento, el que varía dependiendo si los residuos son llevados a un sitio para eliminación o si son revalorizados. En la Figura 4 se presentan las etapas de las cuales se compone un plan de manejo de residuos sólidos.

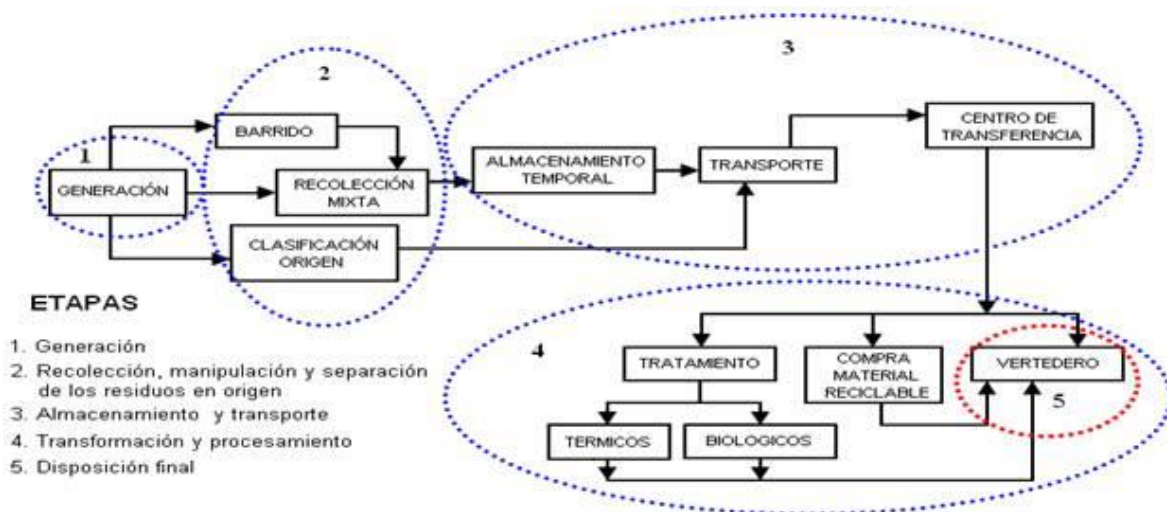


Figura 4. Etapas de un plan de manejo de residuos sólidos.

Fuente: Tomado de (Cárdenas-Ferrer et al., 2019)

Cabe señalar que, para tener un mejor entendimiento de la gestión y manejo de residuos, se debe tener en cuenta algunas definiciones.

- **Prevención**

Conjunto de acciones o medidas que se reflejan en cambios, en los hábitos, en el uso de insumos y materias primas utilizadas en procesos productivos, diseño o en modificaciones en dichos procesos, así como en el consumo, destinadas a evitar la generación de residuos, la reducción en cantidad o la peligrosidad de los mismos (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

- **Valorización**

Corresponde a un conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. Comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y valorización energética (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

- **Reutilización**

Acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo sin involucrar un proceso productivo (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

- **Reciclaje**

Empleo de un residuo como insumo o materia prima en un proceso productivo, incluyendo el coprocesamiento y compostaje, pero excluyendo la valorización energética.

También definido como la acción de aplicar un proceso a un material con el fin de que pueda volver a utilizarse. El reciclaje implica volver a darle vida útil al material en cuestión, lo que ayuda a evitar la generación excesiva de basura para el planeta.

Reciclando se reducen los niveles de basura y se consigue de forma directa materias primas que se hubiesen tenido que extraer de la naturaleza, con el coste económico y medioambiental que eso supone (Berríos Medina, 2021).

- **Coprocesamiento**

Corresponde al uso de residuos idóneos en procesos industriales, con el propósito de obtener energía y/o recuperar recursos minerales, con la resultante reducción en el uso de combustibles convencionales y/o materias primas, a través de la sustitución (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

- **Compostaje**

Corresponde al proceso de descomposición aeróbica de una mezcla de residuos orgánicos, gracias a la acción de microorganismos que actúan de manera sucesiva sobre los materiales orgánicos originales. Este proceso ocurre en presencia de humedad y genera elevadas temperaturas que permiten higienizar la mezcla, produciendo dióxido de carbono, agua y materia orgánica estabilizada (Compost) (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

- **Compost**

Producto resultante de la descomposición aeróbica de materias primas orgánicas bajo condiciones controladas, que alcanza temperaturas que permiten la higienización. Este producto está constituido principalmente por materia orgánica estabilizada y microorganismos benéficos, donde no se reconoce su origen, es libre de patógenos y semillas viables de plantas y puede ser aplicado al suelo mejorando sus características físicas, químicas y biológicas (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

- **Valorización Energética**

Empleo de un residuo con la finalidad de aprovechar su poder calorífico. Por su parte, la fracción que no puede ser valorizada se le llama residuo no valorizable y son aquellos residuos que no se pueden reutilizar, ni reciclar, debido a las características de alguno de sus componentes; o porque son enviados a disposición final (Ministerio del Medio Ambiente, 2016). En la

Figura 5 se presentan las cifras de la valorización de residuos no peligrosos en Chile durante el año 2021.

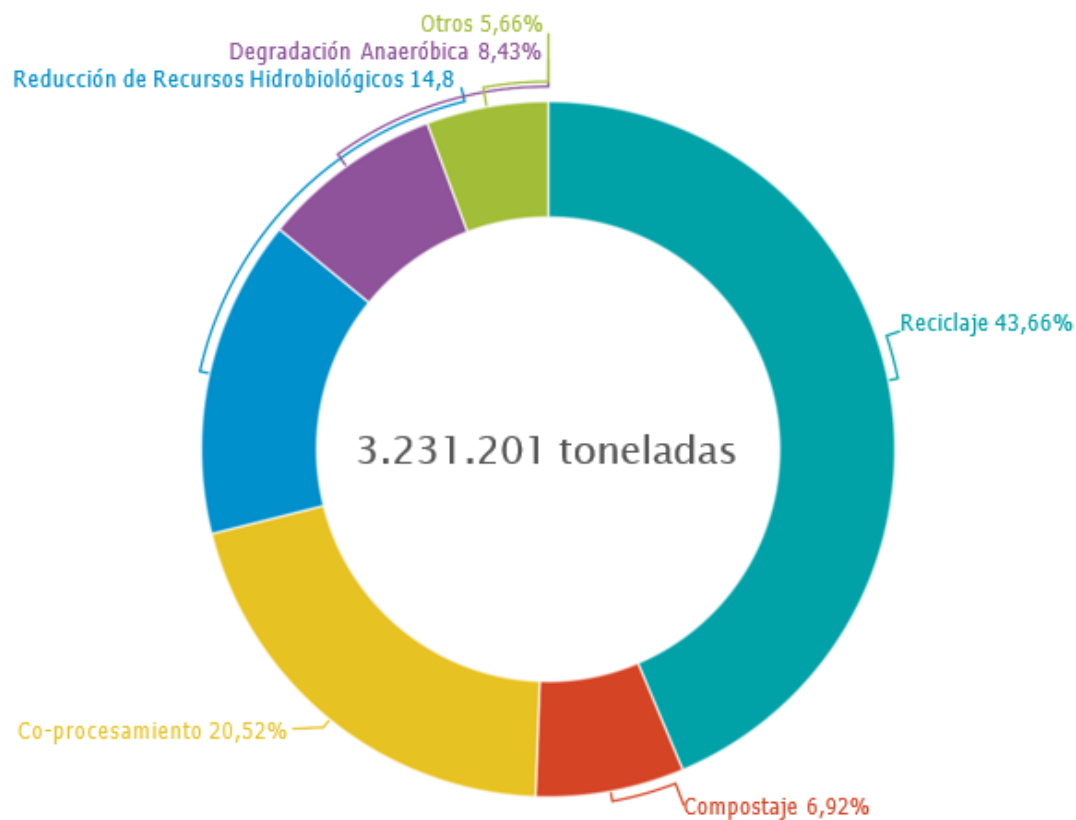


Figura 5. Valorización de residuos no peligrosos.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) – Sistema Nacional de Declaración de Residuos SINADER), 2021.

6.2.3 Leyes y Normativas Referentes a Residuos y Reciclaje

La preocupación por los residuos ha tomado una gran relevancia en el último tiempo, reflejándose no solo en el interés que la ciudadanía manifiesta por ellos, sino también en las acciones que el Ministerio del Medio Ambiente ha tomado en términos de la generación de políticas públicas que aborden esta problemática, las que permitirán generar avances en el desarrollo de la sustentabilidad y mejorar la realidad ambiental y social de nuestro país (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

Durante los últimos años las políticas públicas en el ámbito de los residuos sólidos se han orientado en implementar un marco normativo para mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de las empresas en donde se eliminan residuos sólidos tanto de origen domiciliario como industrial, observándose un aumento sostenido en el tiempo de su generación debido al crecimiento de la población, del poder adquisitivo, el cambio en los patrones de consumo, la incorporación de nuevas actividades económicas, entre otros aspectos. Es así como en la actualidad un 98% aproximado de los residuos sólidos de origen domiciliario generados en la región metropolitana, son eliminados en instalaciones que se ajustan a la normativa vigente en Chile, razón por la cual los esfuerzos e instrumentos públicos deberían enfocarse en fomentar planes, programas e iniciativas, destinadas tanto a reducir su generación en origen como a favorecer la utilización de los materiales recuperados,

como materias primas o fuente de energía, a fin de contribuir a la preservación y uso racional de los recursos naturales renovables y aumentar la vida útil de los sitios autorizados para su eliminación (SEREMI - Región Metropolitana, 2012).

En general, los países más avanzados del mundo ven con muy buenos ojos las políticas de reciclaje, ya que han tomado conciencia sobre el estado actual del planeta en el ámbito ambiental. Sin embargo, para poder cambiar el panorama actual, es necesario que haya un compromiso a nivel global en materia de cuidado del medio ambiente, por tanto, es fundamental que exista un apoyo real a las acciones de reciclaje en todos los países que integran el planeta Tierra (Berríos Medina, 2021).

Respecto a Chile, en el año 2005, el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente aprobó la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, elaborada por un Comité Técnico interinstitucional conformado para el efecto. Su objetivo fue “lograr que el manejo de residuos sólidos se realice con el mínimo riesgo para el medio ambiente, propiciando una visión integral de los residuos, que asegure un desarrollo sostenible y eficiente del sector”. Para su implementación se crearon las Secretarías Ejecutivas de Residuos, tanto a nivel nacional como a nivel regional, las cuales estaban a cargo de ejecutar su plan de acción en el corto y mediano plazo (Ministerio del Medio Ambiente, 2018). El marco normativo que está llevando a cabo para colaborar en este ámbito, es bastante abultado, específico y diverso. A su vez, se elaboraron las guías para desarrollar planes de gestión municipal de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD), esto complementado con difusión y capacitación a funcionarios municipales. Asimismo, con el fin de incluir la temática relativa a la valorización de residuos en el aula, se elaboró una guía de apoyo docente y un manual para la gestión ambiental en establecimientos educacionales, entre otros

elementos que se visualizaban como apoyo para alcanzar los objetivos propuestos (Ministerio del Medio Ambiente, 2018). Este gran marco normativo, para el tratamiento de residuos, se divide en tres principales fuentes, políticas y estrategias, cuerpos normativos (conocidos como leyes y decretos supremo), y normas nacionales. Entre estas leyes, enunciamos acá las más importantes.

Políticas y Estrategias

- Política Nacional de Residuos, MMA, 2018-2030

Orientada a lograr una gestión sustentable de los recursos naturales, a través del enfoque de la economía circular y el manejo ambientalmente racional de los residuos.

- Estrategia Regional de Desarrollo, GORE RM, 2012-2021

Que establece como visión de futuro, que la Región Metropolitana de Santiago, sea reconocida y valorizada por los “diversos proyectos de vida de sus habitantes, quienes crecientemente demandan la ampliación de los medios y opciones para su materialización, a

nivel individual y colectivo. Las personas que residen y transitan en la región pueden acceder a los medios materiales y a las capacidades para desarrollar su vida en un contexto de libertad, justicia e integración social”.

- Estrategia de Resiliencia, Región Metropolitana de Santiago, GORE RM, 2017

Tiene como visión que el “desarrollo de Santiago sea uno a escala humana, en que ni el auto, ni el edificio, ni el interés económico predominen, sino las personas. Que la gente que vive en la ciudad y la experimenta, sienta que Santiago se sueña, se planifica y se construye pensando en cada uno de ellos” (Ministerio del Medio Ambiente, 2017).

Otros cuerpos normativos y leyes chilenas se encuentran enunciadas en el Anexo 2.

6.2.4 Producción de Residuos

La creciente población mundial está ocasionando impactos negativos en el planeta. El modelo actual de producción y consumo genera muchos residuos que, en muchos casos, no vuelven a ser reutilizados, reciclados o revalorizados. Por ejemplo, en Europa cada ciudadano genera un promedio de 1,69 kilos de basura al día, es decir, más de 620 kilos de basura al año (ACCIONA, 2018). Bajo este mismo punto de vista, en Chile el año 2017, se generaban 439,7 kilogramos de basura anuales per cápita, lo que arroja un promedio de 1,2 kilos de basura al día por ciudadano, esto según la base de datos “Residuos Urbanos” perteneciente a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

En 2017, se generaron cerca de 23 millones de toneladas de residuos, donde 8,1 millones corresponden a residuos domiciliarios. El 97,3% equivale a residuos no peligrosos y el 2,7%

a residuos peligrosos. Los residuos no peligrosos, contemplan residuos de origen industrial (60,4%), residuos sólidos municipales (35,3%) y lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas (1,6%) (Ministerio del Medio Ambiente, 2019). De estos datos se desprende, que aproximadamente 8,095 millones de toneladas fueron de procedencia municipal, de los cuales tan solo el 23% fue valorizado.

Respecto al año 2018, según información entregada por diversas municipalidades, junto con estimaciones realizadas por el Ministerio del Medio Ambiente, se generó la base de datos “Generación de Residuos Municipales”, la cual arroja que la cantidad total producida de residuos domiciliarios y asimilables para el año fue de 8.177.488 toneladas. Esto muestra un incremento de un 1,01% respecto al año anterior, lo que se justifica debido al continuo crecimiento de la población, junto con la constante expansión de la urbanización.

Según la directora ejecutiva de Fundación Basura, Macarena Guajardo, cada chileno produce 1,5 kilo de basura al día y sólo reciclamos un 10% de esos residuos. En tanto, según TRICICLOS, cada día cada chileno produce 1,2 kg. de basura: 50% materia orgánica, 25% vidrio, 20% plástico y el 5% otros. O sea, según ellos cada día botamos unos 250 grs. por persona de plástico.

6.2.5 Tipos de Residuos

Según informa el ministerio del medio ambiente, los tipos de residuos alcanzan la cantidad de 9 distintos tipos. Para otras instituciones, la cantidad asciende a más de 10 tipos de residuos presentes en los desechos nacionales. Para este estudio, y con el fin de facilitar la entrega de resultados, enfocaremos la investigación en 4 grandes grupos de envases y embalajes: aluminio, cartón y papel, plásticos y vidrios; esto debido a que son los residuos

sólidos domiciliarios más reciclados, junto con ser los grupos más revalorizados tanto por hogares cómo por municipios.

Envases y embalajes

Los Envases y Embalajes (EyE) corresponden a uno de los productos prioritarios más significativos debido a que son consumidos de manera masiva por toda la población. Se define como envase y/o embalaje a todo objeto de cualquier material destinado a contener, proteger, manejar y transportar una sustancia u objeto para su distribución, comercialización, consumo, valorización y/o eliminación (CONAMA, 2002). De esta manera, los EyE incluyen materiales de distinto tipo, siendo los más comunes: papel y cartón, plásticos, vidrio y metal respectivamente. (Bahamondes Véliz, 2018).

En esta línea, se establecieron metas de valorización que parten en cifras bajas (3% plástico, 5% para papeles, cartones y Tetrapak, 6% para el metal y 11% para el vidrio), y que se irán incrementando año a año a partir de 2022, para llegar a un 70% en el caso de los papeles y cartones, 55% en metal, 60% del cartón para bebidas (Tetrapak), 45% del plástico y 65% del vidrio.

En nuestro país se generan cada año cerca de 7,5 millones de toneladas de residuos domiciliarios, y se estima que de estas cerca de 1,25 millones de toneladas corresponden a envases y embalajes que se usan cotidianamente en los domicilios de los chilenos. Sin embargo, las mismas estimaciones indican que apenas se reciclan un 12,5% de estos, es decir, lo obtenido por reciclaje es aproximadamente 156.250 toneladas de un total de 7,5 millones

de toneladas de residuos domiciliarios, representando un poco menos del 2,1% de estos residuos.

Actualmente los principales envases y embalajes que se reciclan en el país son los que están hechos de cartón, papel y vidrio, superando levemente el 15%, mientras que del plástico se recicla poco más del 4% y del Tetrapak cerca de un 3,6%.

Hoy el plástico es uno de los materiales que genera mayor preocupación a nivel global, tanto por parte de los gobiernos y las leyes y políticas regulatorias, como por los consumidores. Sin embargo, las cifras en Chile son alarmantes. De acuerdo con Molina y González (2019) escritores del portal www.paiscircular.cl, cada año se consumen en Chile 990 mil toneladas de resinas plásticas, pero solo se reciclan 83.679 toneladas. Es decir, solo el 8,5% del consumo anual del país. Sin embargo, gran parte de ello corresponde a la recuperación de residuos a nivel industrial, y las cifras a nivel de los envases plásticos domiciliarios son aún más preocupantes. De las 83.679 toneladas que se reciclan a nivel nacional, solo un 17% (14.281 ton/año, de las cuales el 52% corresponde a plástico PET) provienen de los residuos generados en las casas de los chilenos, mientras que las 69.398 toneladas (83%) donde el origen no es domiciliario (Molina [2], 2019).

Anualmente, se producen entre 1.2 y 1.3 millones de toneladas de residuos de Envases y Embalajes. Estos datos fueron presentados al Comité Operativo Ampliado en enero de 2019, y en mayo de 2019 se entregaron las cifras específicas para cada uno de los subproductos (plásticos, papeles, cartones, vidrios, etc.). El mencionado comité trabaja junto con el Ministerio del medio Ambiente en la creación de un decreto regulatorio del sector de envases

y embalajes de la Ley de Reciclaje y de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) (Molina [1], 2019).

Plásticos

Cuando se habla de envases de plástico, se debe tener en cuenta que hay 7 categorías de plásticos utilizados en la fabricación de envases: PET (1), PE (2), PVC (3), LDPE (4), PP (5), PS (6) y otros (7). Con la excepción de la categoría “otros”, todos los demás tienen algún tipo de proceso en el que es posible el reciclaje. Sin embargo, en Chile este proceso se focaliza principalmente en las resinas PE (polietileno), PP (polipropileno) y PET (tereftalato de polietileno), en coherencia con lo que ocurre a nivel mundial.

En Chile el consumo total de plástico es de 990 mil toneladas al año, y de ellas se reciclan 83,679 ton/año, lo que equivale a un 8,5%. Frente a este escenario, donde probablemente la mayoría de nuestros desechos plásticos no sean reciclados, el desafío está en re-aprovechar estos recursos y hacerlos circular lo más posible, ya que el plástico tiene una menor huella de carbono que otros materiales (Biancani, 2020).

En 2019 se entregó por primera vez un estudio de reciclaje efectivo de plástico, realizado por ASIPLA (Asociación Gremial de Industriales del Plástico de Chile) quienes encuestaron a 179 empresas vinculadas a la gestión de residuos plásticos tanto domiciliarios como industriales. Acá van los primeros resultados. Del total de plásticos reciclados, un 17% (14.281 tons/año) son de origen domiciliario y un 83% (69.398 tons/año) de origen no domiciliario. El reciclaje de plástico de origen domiciliario se concentra en PET, con un 55% (7.889 tons/año) y el resto (6.392 tons/año) es principalmente PE/PP (Futuro360, 2019).

De acuerdo al 2° Estudio de Reciclaje de los Plásticos en Chile, desarrollado por la Asociación de Industriales del Plástico ASIPLA, este crecimiento se refleja en que, de las 970.000 toneladas de plásticos que se consumieron en Chile el año 2020, se valorizaron 92.716 tons., lo que equivale a un 9,6% del consumo total de plásticos en el país.

A nivel domiciliario, los cierres de la infraestructura de reciclaje producto de la crisis sanitaria debida a la pandemia por COVID-19, si tuvieron un impacto a nivel del reciclaje domiciliario, que pasó de 14.281 toneladas en 2018 a 12.883 toneladas en 2020, lo que implica que su participación cayó de un 17% a un 14% respecto del total de plástico reciclado en el mismo período. (País Circular, 2021).

Vidrio

El proceso de fabricación del vidrio cuenta con dos grandes fuentes de materias primas: arena y vidrio reciclado. El vidrio es un envase que puede ser reciclado en un 100% y que permite fabricar un envase de igual características y propiedades de manera infinita, dando vida una y otra vez a la misma botella.

En el caso de Chile, según datos estimados por Recupac la recolección de vidrio alcanza las 100.000 toneladas anuales gracias a la gestión y cobertura de empresas como Cristalería Chile, Cristalería Toro y Saint Gobain. Se estima que las tasas de crecimiento del reciclaje de vidrio son de al menos de un 20% anual.

Cartón y papel

El cartón y el papel tienen origen en tejidos vegetales de árboles como la celulosa, a la cual se le realizan tratamientos físicos y químicos para obtener el producto final. El papel y el cartón se reciclan reduciéndolos a una pulpa, que es mezclada con pulpa de celulosa virgen provenientes de la madera, esta mezcla posteriormente es procesada para así obtener los productos. A diferencia de otros materiales (como metales y vidrio), este proceso de recuperación de papel y cartón no es eficiente debido a que se tiene una pérdida en sus propiedades mecánicas, es decir en su calidad, debido a la ruptura de fibras que se da en el proceso por lo para su futuro uso se le debe mezclar pulpa virgen.

En el presente, gran parte de las plantas que reciclan papel y cartón reciclado, recuperan este material contaminado con tintas como revistas, cajas de cereales y periódicos. Sin embargo, este proceso es más costoso y más dispendioso. Ahora, si estos residuos son los desechados por haber contenido alguna clase de alimentos, como por ejemplo las cajas de pizza, estos no se pueden recuperar debido a que las grasas y los aceites contaminan el proceso (Ministerio del Medio Ambiente, n.d.).

En Chile, tradicionalmente el papel y el cartón es lo que más recicla, llegando a reciclar un 80% de estos residuos (Mercado, 2019).

De acuerdo con el portal web Pacto Global Red Chile (2015), en la actualidad, Chile genera casi 17 millones de toneladas de residuos sólidos al año de las cuales 6,5 millones son domiciliarios, una de las tasas más altas de Latinoamérica. Mientras que en la región ningún país supera el 15 % de material reciclado, en Chile esta cifra bordea apenas el 10 %.

Según estudios realizados por el Ministerio de Medio Ambiente, el reciclaje en Chile es de un 5% de los neumáticos, un 50% de los aceites y lubricantes, un 7% de las baterías, menos



del 2% de grandes y pequeños electrodomésticos, un 17% de los equipos de informática y un 80% de los papeles y cartones (Pacto Global Red Chile, 2015).

Aluminio

Chile produce alrededor de 67.000 toneladas de aluminio al año, material que es destinado a fabricar envases de bebidas o refrescos, que posteriormente son comercializadas y consumidas por la población.

Además, las cifras de reciclaje de aluminio giran en torno a las 30.000 toneladas anuales, lo que equivale a un 45%, que en su mayor parte corresponden a envases de bebidas, refrescos y cerveza.

Al reciclar una tonelada de latas de aluminio se están evitando cerca de ocho toneladas de CO₂ emitidos en la atmósfera. Además, reciclar aluminio implica un importante ahorro de energía, ya que se utiliza un 95% menos de energía en reutilizarlo, que en su extracción y manufactura desde su origen.



6.2.6 Economía Circular

Los recursos materiales forman la base física de la economía. Su extracción, procesamiento y uso genera consecuencias ambientales, económicas y sociales en los países, y también más allá de las fronteras nacionales. Economía circular y la gestión sostenible de materiales, son fundamentales para evitar el desperdicio de materiales finitos y dejar de arriesgar su uso ineficiente en la economía. Los progresos se miden a través de indicadores sobre el uso de materiales, la generación de residuos y la recuperación de materiales de los residuos (OECD, 2020).

Pero, ¿Qué es una Economía circular y qué busca?, una economía circular es un concepto bastante moderno, el cual se relaciona con la sustentabilidad y sostenibilidad tanto de los recursos como de los procesos que conllevan su valorización. Esta idea se basa en la mantención de los productos, materiales y recursos cuya mayor cantidad se encuentran dentro de la economía, para así evitar o demorar la producción de residuos la mayor cantidad de tiempo posible.

Por lo tanto, lo que busca la economía circular es:

- ✓ Maximizar el valor de los materiales y productos que circulan en el interior la economía
- ✓ Minimiza el consumo material, prestando especial atención a los materiales vírgenes, sustancias peligrosas y corrientes de desechos que plantean problemas específicos y preocupaciones para el medio ambiente (como los plásticos, los alimentos y los productos eléctricos y electrónicos);
- ✓ Evitar la generación excesiva de residuos
- ✓ Reducir los componentes peligrosos de los desechos y productos.

La recuperación de materiales de las corrientes de desechos para su reciclado o reutilización, utilización productos durante más tiempo, y aumento de la intensidad de uso de los bienes, todo mediante propuestas económicas, como el coche compartido, son algunas de las áreas en las que los enfoques circulares, en los modelos de negocio, están funcionando para lograr un mejor cuidado del medio ambiente (OECD, 2020).

6.2.7 La Reina y su programa de reciclaje

La Reina se ubica en la Provincia de Santiago, Región Metropolitana. Esta comuna fue fundada el 1 de julio de 1963. Tiene una superficie de 23 km² y una población de 96.762 habitantes. Hasta 1891, el territorio actual de La Reina estaba bajo la jurisdicción de la Municipalidad de Santiago, pero el 22 de diciembre de ese año, con el Decreto de Creación de Municipalidades, pasó a formar parte del Municipio de Ñuñoa, en el Depto. de Santiago. Por medio de la Ley 15.169, se creó la actual comuna, la que empezó su vida legal el 1 de julio del año 1963 (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2018).

El 18 de enero de 2020 se lanzó oficialmente el plan de reciclaje, «**La Reina Recicla**», que consiste en el retiro de desechos reciclables en los hogares de la comuna. El objetivo de este programa es promover en la comunidad un aprendizaje gradual de técnicas de separación de residuos reciclables en origen y para su posterior recolección por parte del municipio. El servicio pasará una vez a la semana por todos los domicilios de La Reina. Quienes viven en casa, recibirán un saco para depositar sus desechos, el que deberán dejar en el exterior de sus viviendas. Quienes residen en departamentos, pueden acceder al plan de reciclaje denominado «Recicla en tu Edificio» (La Reina - Municipalidad, 2019).

Para el desarrollo de este programa se implementó un sistema de monitoreo mediante servicio de rastreo para vehículos y una aplicación móvil llamada “La Reina Recicla”, que permitirá a los usuarios realizar consultas en línea con respuestas en tiempo real, además de monitorear el camión de reciclaje para el seguimiento del sistema. Además, este programa cuenta con personal de atención de público que por medio de un chat, los usuarios pueden realizar consultas e interactuar para despejar todas las dudas (La Reina - Municipalidad, 2019). En la Figura 6 se muestra la interfaz gráfica de la aplicación en la cual los usuarios deben registrarse para acceder a todos sus beneficios.



Figura 6. Interfaz gráfica de la aplicación móvil La Reina Recicla

Fuente: Tomada de (Municipalidad de La Reina, n.d.)

Entre los residuos que se pueden reciclar se encuentran principalmente envases de cartón, PET, aluminio, vidrio y Tetrapak, como se indica en la Figura 7.

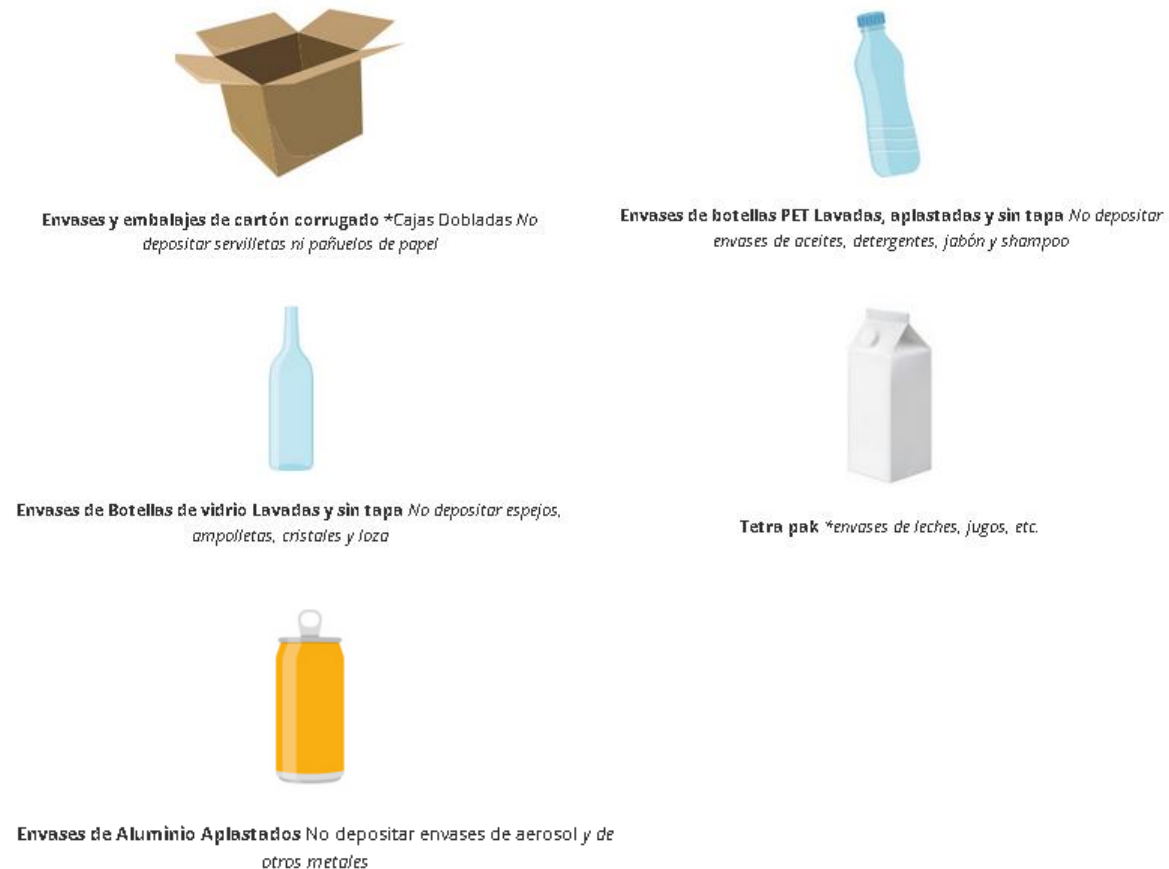


Figura 7. Elementos y como se pueden reciclar dentro del programa La Reina Recicla

Fuente: Tomada de (Municipalidad de La Reina, n.d.)

Además, en la comuna de La Reina los habitantes pueden llevar los residuos que han reciclado a los denominados puntos de reciclaje. Específicamente son dos puntos: los puntos limpios son instalaciones fijas o móviles ubicadas en lugares de acceso público, destinada a recibir selectivamente residuos entregados por la población, para su almacenamiento, posible pretratamiento y envío a centros de acopio o a instalaciones de valorización o eliminación y

los puntos verdes son uno o más contenedores, fijos o móviles, ubicados en lugares de uso o acceso público destinados a recibir residuos específicos entregados por la población, para su almacenamiento y envío a instalaciones de valorización o eliminación.

Algunas cifras para el año 2020 del Programa Msur Recicla – La Reina

El servicio que presta la Asociación de Municipios Msur, posee 18 rutas logísticas que abarcan todo el territorio de la comuna recolectando los diferentes tipos residuos, estas rutas domiciliarias tienen una frecuencia semanal de lunes a sábado y son monitoreadas por GPS para que la Dirección de Aseo y Ornato pueda dar respuesta inmediata a las observaciones de los habitantes de la comuna (Municipalidad de La Reina, 2020). En la Figura 8 se muestran los días y las zonas en las cuales en las cuales trabaja el programa de recolección de Msur.

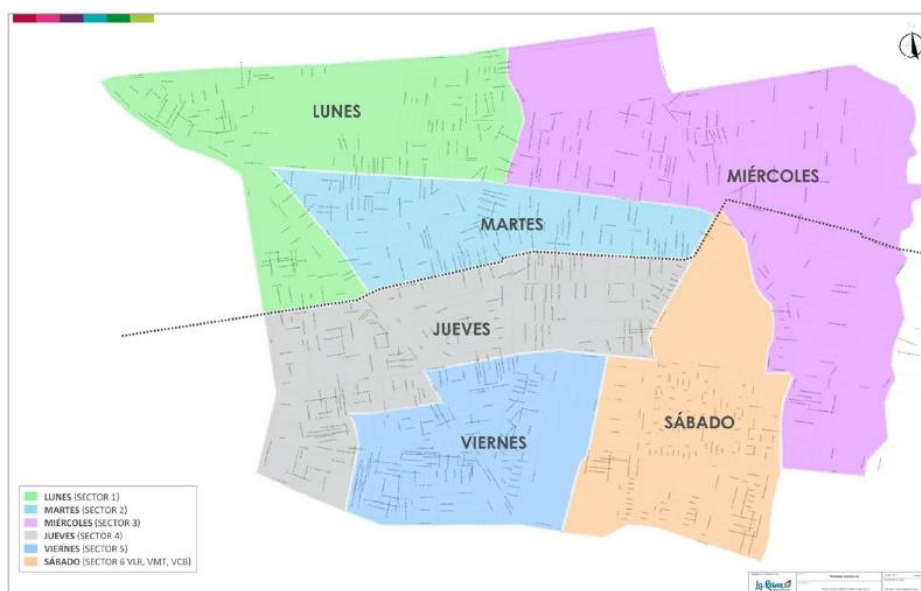


Figura 8. Días y zonas de recolección de residuos en la comuna La Reina

Fuente: Tomada de (Municipalidad de La Reina, 2020)

El el año 2020 el programa de Msur en la comuna La Reina llegó a la recolección de más de 756 toneladas de reciclaje de residuos de PET, cartón, aluminio y vidrio, como se detalla mes a mes en la Tabla 2.

Mes	Pet Mixto (kg)	Cartón (kg)	Latas de Aluminio (kg)	Vidrio (kg)	Total (kg)
Enero	3.305	7.700	350	25.540	36.895
Febrero	3.200	6.300	600	16.230	26.330
Marzo	3.100	7.750	170	17.380	28.400
Abril	3.500	13.383	450	43.390	60.723
Mayo	4.760	18.240	910	37.220	61.130
Junio	4.190	16.938	1.060	37.230	59.418
Julio	3.670	23.958	870	50.140	78.638
Agosto	5.400	21.933	800	43.990	72.123
Septiembre	5.000	26.110	1.080	49.530	81.720
Octubre	5.140	23.740	760	55.480	85.120
Noviembre	4.130	22.605	790	52.190	79.715
Diciembre	7.680	23.450	270	54.420	85.820
Total	53.075	212.107	8.110	482.740	756.032

Tabla 2. Cantidad de reciclaje domiciliario recolectado en La Reina en 2022 por el programa de Msur.

Fuente: Tomada de (Municipalidad de La Reina, 2020)

Además, en la Tabla 3 se presentan las valorizaciones realizadas para los distintos residuos de reciclaje para cada mes del año 2020. Estas valorizaciones fueron realizadas por las empresas Recipet, Sorepa, Reciclado Industrial y Cristalería Toro.

Meses	Pet Mixto (\$)	Cartón (\$)	Latas de Aluminio (\$)	Vidrio (\$)	Total (\$)
Enero	224.000	154.000	701.250	383.100	1.462.350
Febrero	640.000	126.000	378.000	454.440	1.598.440
Marzo	705.000	193.500	107.100	869.000	1.874.600
Abril	700.000	501.235	247.500	2.169.500	3.618.235
Mayo	952.000	364.800	110.000	1.878.550	3.305.350
Junio	805.000	338.760	657.200	1.861.500	3.662.460
Julio	734.000	597.655	539.400	2.603.750	4.474.805
Agosto	1.104.000	545.075	544.000	2.383.150	4.576.225
Septiembre	1.000.000	652.250	756.000	2.671.250	5.079.500
Octubre	1.028.000	628.400	539.600	3.051.400	5.247.400
Noviembre	826.000	565.125	568.800	2.870.450	4.830.375
Diciembre	2.304.000	654.450	189.000	2.977.150	6.124.600
Total	11.022.000	5.321.250	5.337.850	24.173.240	45.854.340

Tabla 3. Valorización en pesos de los distintos residuos de reciclaje para el año 2020 por el programa Msur Recicla – La Reina

Fuente: Tomada de (Municipalidad de La Reina, 2020)

6.2.8 Programa Santiago Recicla

El Gobierno Regional Metropolitano de Santiago (GORE), a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), aprobó en 2016 el financiamiento de tres inversiones en torno al manejo de residuos sólidos: un Programa, un Estudio y un Proyecto de Infraestructura, que conforman programa “Santiago REcicla”. Estas tres iniciativas tienen como propósito contribuir al aumento de la cantidad que se puede reciclar de residuos sólidos y así evitar que estos residuos lleguen a los rellenos sanitarios, dando un impacto positivo al medio ambiente, valorizando estos residuos y mejorando la calidad de vida de los habitantes (Ministerio del

Medio Ambiente, 2017b). En la Figura 9 se presentan a grandes rasgos de lo que está compuesto cada iniciativa.

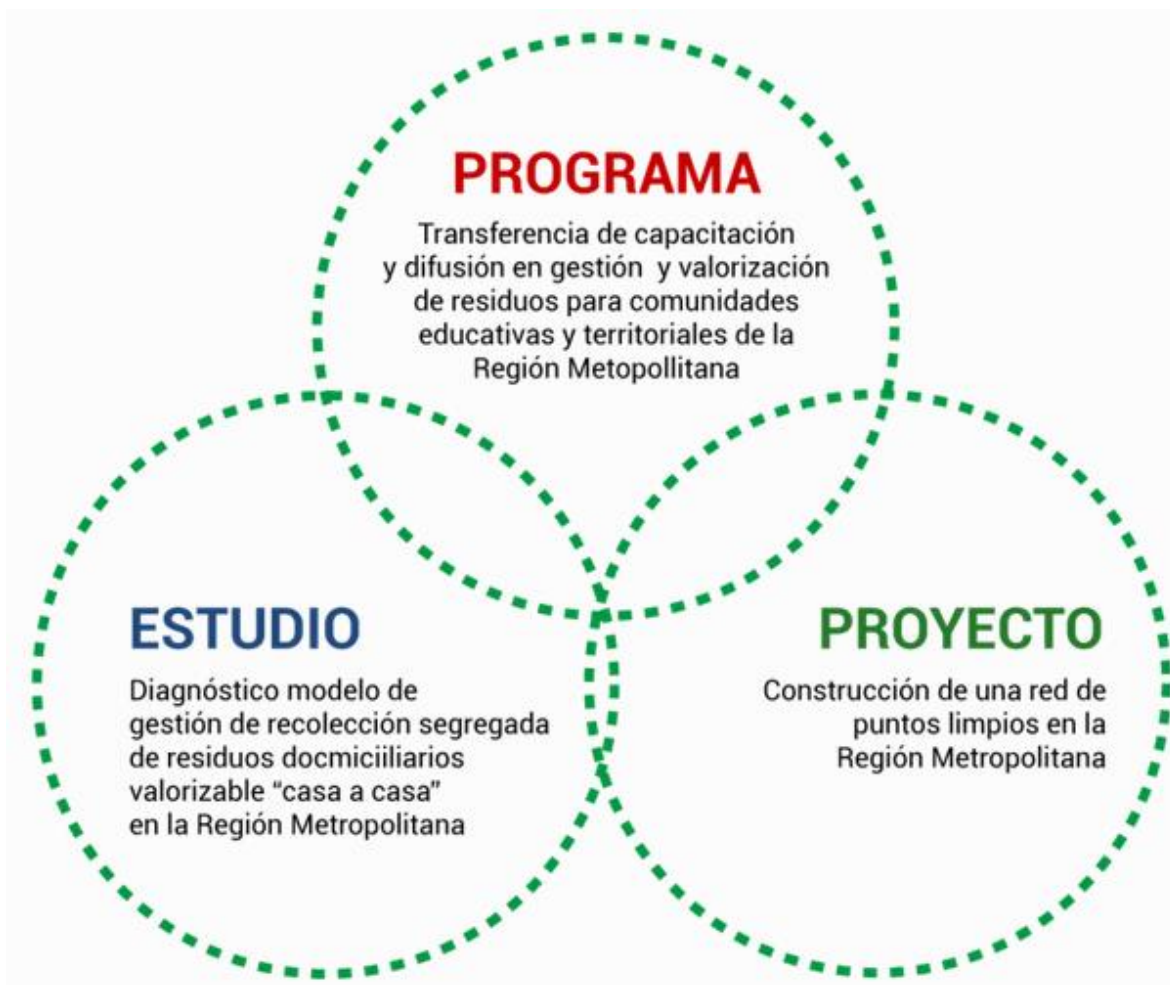


Figura 9. Las tres iniciativas del programa Santiago Recicla

Fuente: Tomada de (Ministerio del Medio Ambiente, 2017b)

El Programa que lleva por nombre “Transferencia de Capacitación y Difusión en Gestión y Valorización de Residuos para Comunidades Educativas y Territoriales de la Región Metropolitana” terminó a finales de 2018 y se basó en tres componentes, en donde el componente 1 fue la implementación de una estrategia que fortaleciera el trabajo en red para



la gestión de residuos en la RM. El componente 2 fue capacitar la gestión de residuos en Establecimientos Educacionales (EE), funcionarios/as municipales y ciudadanía en general. Se realizaron 3 cursos de capacitación en educación ambiental y gestión de residuos, para docentes y auxiliares de la educación, para funcionarios municipales y para ciudadanía. Y el componente 3 fue la Implementación de un plan comunicacional con énfasis en la valorización y gestión de residuos.

Se realizó el estudio titulado "Diagnóstico Modelo de Gestión de Recolección Segregada de Residuos Domiciliarios Valorizables Casa A Casa en la RM". El Estudio busca generar información técnico-económica sobre la implementación de un Modelo de Gestión de Recolección "Casa A Casa" de envases y embalajes (EyE), y pilas en comunas de la RM.

Y, por último, se llevó a cabo el proyecto titulado "Construcción de una Red de Puntos Limpios en la Región Metropolitana" que fue ejecutado por la empresa GORE Metropolitano de Santiago, donde se construyeron 20 puntos limpios (entre 240 y 1000 m²) en 16 comunas, beneficiando a 3.304.698 vecinos de las comunas incorporadas, lo que representa el 45,7% de los habitantes de la RM.

7. Desarrollo del Tema – Formas de Reciclaje en otras Regiones

7.1 El Reciclaje en Europa

El abordaje del reciclaje en el mundo ha sido uno de los temas de mayor importancia desde unos cuantos años hacia los tiempos actuales, con el impresionante avance del cambio climático debido a la contaminación, se ha necesitado que los países tomen conciencia y organicen, dicten leyes e incluso formen equipos especiales solo para la ejecución del reciclaje de basura. De acuerdo con Calero (2017) citando a la Oficina Europea de Estadística (Eurostat) (2014) *“en Europa se trataron alrededor de 2.320 millones de toneladas de residuos, de los cuales, se reciclaron el 36,2%.”* (s/p.).

Ademas Calero (2017) asegura que cada país de la Unión Europea tiene sus propios métodos de tratar los residuos, Italia y Bélgica destacan por ser los países en los que más se recicla con una alta incidencia por parte de los ciudadanos, mientras que otros como Grecia o Finlandia optan por realizar el tratamiento de residuos en los propios vertederos. En la Figura 10 se puede observar los países que más reciclan en el mundo para el año 2017.

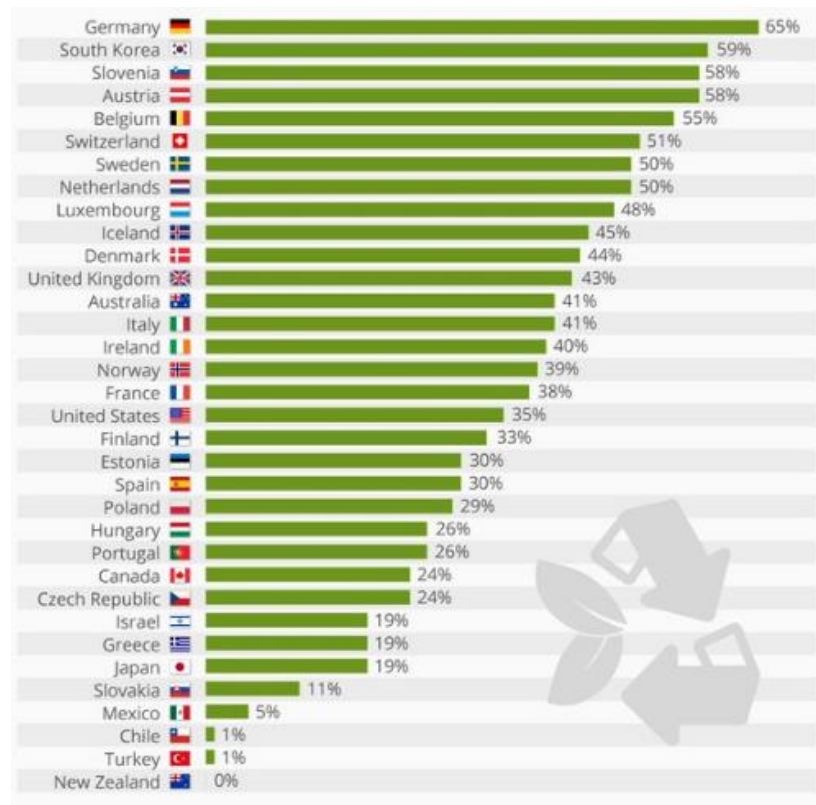


Figura 10. Países más Recicladores en el Mundo.

Fuente: (Calero, 2017).

Ahora bien, para profundizar aún más sobre el tema del reciclaje en Europa, serán tomados en cuenta tres países: Alemania, Bélgica y Holanda, que han implementado medios para fomentar el reciclaje en los ciudadanos.

7.1.1 Alemania

La Unión Europea ha promovido a todos sus miembros que la cultura del reciclaje sea instaurada en cada país, Alemania es uno de los países que más se enfoca en establecer políticas que se traducen en leyes de la economía circular (Kreislaufwirtschaftsgesetz) o ley de reciclaje. De acuerdo con el Consejo Nacional para el Cambio Climático (2018):

Esta ley conforma el marco jurídico alemán en materia de residuos, en conjunto con las demás regulaciones, decretos y leyes adicionales que crean el sistema REP alemán, regulando cada producto abarcado, bajo el criterio, políticas y principios de la Comunidad Europea. (p. 14).

Los residuos en Alemania son manejados a través de las gestiones realizadas por las municipalidades (recolección, tratamiento, eliminación, valorización), los únicos residuos a los cuales los municipios no tienen un manejo son los envases y empaques ya que estos son responsabilidad de los sistemas duales (empresas, instituciones y fundaciones).

Este país efectúa el reciclaje a través de contenedores de colores como en la mayoría de los países, sin embargo el reciclaje de envases de bebidas se realiza de una manera distinta por intermedio de un sistema de depósito, devolución y retorno (SDDR); a través de este medio los ciudadanos realizan un depósito de 25 centavos de euros cuando el producto es adquirido, para que una vez el contenido sea consumido el envase sea retornado y al ciudadano se le sea reembolsado el dinero acumulado de acuerdo a la cantidad de envases devueltos; es de considerar que Alemania es uno de los países con más altos índices de reciclaje en el mundo.

7.1.2 Bélgica

En Bélgica el manejo de residuos es uno de los mejores a nivel mundial, partiendo del hecho que los propios ciudadanos son quienes han cultivado y creado un nivel alto de conservación del medio ambiente, de hecho para poder realizar el reciclaje de los materiales como el papel, cartón y plástico se necesita almacenarlos en bolsas especiales identificadas de acuerdo con las regiones en las que se divide el país, de hecho cada una de estas cuenta con una Ley General de Gestión de Residuos, comenta Latitud (s/f) que debido a estas leyes, se establecen una serie de obligaciones para el surtidor de productos que son:

- ✓ La obligación de devolución requiere que un cierto porcentaje del material de empaque suministrado al mercado sea reciclado o recuperado.
- ✓ La obligación de información requiere que las compañías informen los tipos de empaque y los porcentajes de reciclaje que se lograron a la Comisión Interregional de Empaque (IRPC).
- ✓ Obligación del plan de prevención obliga a las empresas a desarrollar un plan para reducir la cantidad de empaque utilizado y establecer objetivos de 3 años.

Bélgica es uno de los países que más hincapié hace sobre la recolección y la reutilización de los residuos, el reaprovechamiento es una de las banderas de esta nación europea, según Montes (2019) el 58% de los residuos son reciclados y/o reutilizados, en caso de que sean organicos son trabajados para ser convertidos en abono organico para la recuperación de suelos, la prolongación del ambiente y mejora de las fuentes alimenticias a traves de los cultivos.

7.1.3 Holanda

Al igual que los casos anteriores, Holanda es un país con una fuerte política hacia la conservación del medio ambiente aparte que al no contar con el espacio geográfico necesario ha necesitado de innovar distintas soluciones. Este país recicla más del 80% de los residuos en general, menos del 16% es incinerado mientras que en pocas cantidades se podría decir que el 2 a 3 % de la basura tiene como destino los rellenos sanitarios. Breukers (2020) indica que Holanda para el tratamiento de residuos implementa cinco elementos importantes:

- ✓ Orden de preferencia para la eliminación de residuos (jerarquización de residuos).
- ✓ Normativa estricta en el tratamiento de residuos.
- ✓ Planificación a nivel nacional.
- ✓ Responsabilidad extendida con los productores.
- ✓ Uso de diversos instrumentos desde el punto de vista económico para fomentar la prevención y el reciclaje.

A partir de estos cinco pilares el país se enfoca en evitar la generación de desechos en la medida que sea posible, aprovechar y recuperar las materias primas de valor, generación de energía a partir de la incineración de desechos que son residuales y el sobrante es eliminado de forma que no afecte al medio ambiente. Es importante notar que los países europeos que han sido mencionados tienen una misma política en lo que respecta a ejercer una responsabilidad de reciclaje hacia el productor, es decir, deben ser garantes que los envases sean reciclados luego de acabada la vida útil del producto.

El tratamiento de residuos es uno de los mejores, en ciudades congestionadas se utilizan contenedores subterráneos en los que los ciudadanos pueden arrojar todo tipo de material que

sea reciclable como el vidrio, cartón, papel, plástico siendo recogidos por unidades compactadoras. Es importante mencionar también que cada residuo es separado de acuerdo a las diferentes prácticas, por lo que Holanda a través de distintas empresas cuenta con una infraestructura de plantas muy importante que pueden manejar cualquier tipo de residuo, todos y cada uno de los procedimientos se encuentran estipulados en el Programa Nacional de Economía Circular lanzado por el gobierno holandés.

En la tabla 4 se muestra un resumen comparativo sobre las maneras en que reciclan estos tres países de la unión europea (el porcentaje de reciclaje esta actualizado hasta el año 2019).

País	Reciclaje	Leyes	Porcentaje de Reciclaje
Alemania	Separación de todos los residuos reutilizables como plástico, cartón, papel o vidrio. Fomento de cultura ciudadana a través del uso de cubos específicos para cada material reciclable, así como también del pago a los ciudadanos por realizar el reciclaje. Aplicación de responsabilidad extendida al productor (REP).	Ley de reciclaje o Kreislaufwirtschafts gesetz.	65%
Bélgica	Separación de todos los residuos reutilizables como plástico, cartón, papel o vidrio a través de bolsas especiales pagadas por los ciudadanos. Reinversión de los fondos adquiridos en temas de reciclaje y suministro de información a los ciudadanos sobre los materiales de los envases o empaques. Aprovechamiento en su totalidad del material reciclado.	Ley de Gestión de Residuos en cada una de las jurisdicciones del país.	55%
Holanda	Jerarquización de los materiales a ser reciclados, empezando con los de alto aprovechamiento hasta los que pueden ser incinerados. Planificación y gestión de residuos en todos los espacios de la geografía nacional y pago a los ciudadanos por efectuar el reciclaje. Aplicación de responsabilidad extendida al productor (REP).	Programa Nacional de Economía Circular.	51%

Tabla 4. Comparación del Reciclaje en las Naciones Europeas.

7.2 El Reciclaje en Comunas Chilenas

El reciclaje es una acción que se conforma por un conjunto de acciones que conllevan al cumplimiento de varios objetivos, entre ellos los principales es la conservación del medio ambiente y el reaprovechamiento de la materia prima; Chile al igual que la mayoría de los países cuenta con planes de reciclaje para el mejoramiento de los espacios ambientales así como también crear una cultura de reaprovechamiento de los materiales, a continuación se mencionan las acciones que han llevado a cabo distintas comunas del país en esta materia.

7.2.1 Providencia

En la comuna de Providencia se ha dispuesto del método de separación de residuos reutilizables como una forma de que los ciudadanos puedan llevar a cabo el depósito de los empaques utilizados, de hecho, a partir del año 2021 los puntos de recolección llamados “puntos limpios” serán ampliados de 7 a 23 en distintos puntos de la comuna; de esta forma se garantiza una ampliación en los rangos de reciclaje internos. En la figura 11 se puede observar la estructura de estos puntos, con los respectivos indicativos de cuáles son los tipos de materiales que serán reciclados.



Figura 11. Proceso de Reciclaje en Providencia.

Fuente: Tomada de (Soyprovidencia, 2021).

Como se puede observar en la figura anterior, los ciudadanos tienen distintos tipos de cartones a reciclar, de igual forma presentan espacios para los metales y el vidrio. De acuerdo con País Circular (2021) esta iniciativa llevada a cabo en esta comuna para octubre del año 2021 había recolectado 5.557 residuos reaprovechables en un período de tiempo de 2 años, con una participación de la mitad del total de pobladores de esta área, este programa tuvo una inversión de 1.200 millones de pesos y se llevó a cabo en 2.145 edificios de la comuna. Este proyecto fue puesto en marcha por parte de la organización GRANSIC que a su vez está integrado por 25 empresas de diferentes rubros. De la totalidad de materiales recuperados según País Circular (2021) 57,5% corresponde al vidrio, 27,3% son papeles y cartones, 7,1%

plásticos, 1,2% cartón para líquidos, el mismo porcentaje para el metal mientras que el 5,8% pertenece a material descartable.

De hecho con respecto a este último porcentaje la municipalidad de Providencia ha decidido implementar un conjunto de sanciones debido a que en estos puntos de reciclaje se han encontrado residuos que no corresponden a los materiales deseados o también son recolectados de mala forma por parte del aseo urbano combinándolos con la basura común, entre estas se destacan:

- ✓ Levantamiento de multas a la empresa recolectora de basura por incumplimiento de contrato.
- ✓ Citación a concejos extraordinarios con la plena de concejales para tomar acciones con respecto a las personas que utilizan los puntos limpios para arrojar residuos orgánicos, así como también a la empresa recolectora.
- ✓ Realizar seguimiento para determinar si es una conducta habitual en la empresa o los ciudadanos.

Para los residuos orgánicos de igual manera que para los anteriores, Providencia inicio con este programa entregando 1.000 kits para realizar compostaje.

7.2.2 Vitacura

En la comuna de Vitacura ha existido un aumento poblacional que se traduce en mayor consumo de productos y por ende en mayor producción de residuos, debido a ello el municipio ha decidido implementar nuevos programas en el manejo de residuos que permitan

aumentar las capacidades de reciclaje. Según Barrueto (2020) estos programas se dividen de la siguiente forma:

Recolección de residuos sólidos domiciliarios

- Recolección de Residuos Domiciliarios Orgánicos.
- Sobre productores.
- Recolección en Parque Metropolitano.

Recolección de residuos de jardín

- Recolección de ramas producto de podas domiciliarias.

Recolección, limpieza y reposición de papeleros en vía pública

- Retiro de los residuos de los papeleros instalados y limpieza de éstos.
- Reposición e instalación de nuevos papeleros.

Reciclaje

- Operación del Punto Limpio y Mini Puntos Limpios.
- Reciclaje Casa a Casa.

Trabajos especiales

- Tasaciones y retiros programados de escombros y residuos voluminosos.
- Retiro gratuito de hasta 1 m³ en domicilios de la comuna.
- Recolección de Microbasurales.

Barrido y aspirado mecánico de vías públicas

- Comprende el barrido de calzadas y veredas con maquinaria.

Barrido manual de vías publicas

- Comprende el barrido de veredas y calzadas en forma manual con barredores.

Lavado de vías publicas

- Esta referido al lavado de calzadas y veredas con aljibes, y riego de árboles en vía pública.

Retiro de pegatinas, despintado, pintura y otros en espacios públicos

- Comprende la limpieza de muros y paramentos conforme al programa.

Educación y difusión

- Programa de Reciclaje Orgánico en jardines y colegios de la comuna.
- Charlas educativas en Punto Limpio.
- Reciclaje en Centro Cívico.

Por lo que se puede observar, en esta comuna se manejan varias áreas que permiten al municipio ser una zona sostenible tras la implementación de todos estos programas no solo se busca mejorar el estilo de vida en el municipio sino también ser pioneros en la puesta en marcha de la economía circular en Chile.

7.2.3 La Pintana

La Pintana es considerada como la comuna modelo en lo que a reciclaje se refiere en Chile, según Pintana (2021) este municipio para el año se consolidó como líder en el país a su efectiva manera de reducción de residuos en los vertederos, así como también el reaprovechamiento de los materiales como el plástico, vidrio, cartón o papel y la materia orgánica la cual toda es utilizada para llevar a cabo el compostaje llegan a ser 20 toneladas de material orgánico que se puede aprovechar nuevamente.

Con la puesta en marcha de todos estos programas se reduce considerablemente el impuesto a utilizar el vertedero de residuos, de acuerdo con la misma nota alcanzando incluso un ahorro del 30% en gastos de impuestos a la alcaldía que pueden ser destinados para otra área que lo amerite.

7.3 Comparativa entre Chile y Europa

Luego de analizados y mostrados los programas o las medidas que se implementan tanto en Europa como en algunas municipalidades de Chile, en la tabla 5 se muestran diferentes aspectos que permiten establecer una comparativa entre los métodos.

Aspecto	Europa (Alemania, Bélgica y Holanda)	Comunas de Chile (Providencia, Vitacura, La Pintana y La Reina)
Implementación de medidas para fomentar el reciclaje	Si	Si
Concientización de los ciudadanos hacia una economía circular	Si	Si
Aplicación de leyes para el reciclaje	Si	En algunos casos
Remuneración económica a los ciudadanos por reciclar	En la mayoría de los casos	No
Aplicación de responsabilidad extendida al productor (REP).	Si	En algunos casos
Uso de medios identificativos según el tipo de material como colores representativos en bolsas o recipientes	Si	Si
Fomento de aprovechamiento de residuos orgánicos	Si	En la mayoría de los casos
Larga trayectoria en la gestión de residuos a través del reciclaje	Si	No

Planeación de programas a futuro para seguir fomentando el reciclaje	Si	Si
--	----	----

Tabla 5. Comparativa de los aspectos en los planes de reciclaje entre Países Europeos y Comunas de Chile.

8. Análisis de Resultados

En el desarrollo de este apartado, se explica la aplicación de la encuesta de percepción y los resultados obtenidos, conocimiento y opinión de las personas en las comunas chilenas, más específicamente en la comuna de La Reina. Además, se proponen soluciones y recomendaciones que, estimulen y fomenten el reciclaje en la ciudadanía, también se muestran cifras aproximadas del valor por cada kilo de material reciclable, tanto en Europa como en Chile, en las comunas estudiadas; asimismo, se mencionan aspectos para mejora de los planes gubernamentales existentes

8.1 Tamaño Muestra

Considerando la información sobre la cantidad de habitantes de la comuna de La Reina y recordando la fórmula que nos permite obtener el tamaño de la muestra (QuestionPro, s.f):

$$\text{Tamaño de Muestra} = Z^2 * (p) * (1-p) / c^2$$

Donde:

Z = Nivel de confianza (95% o 99%)

p = 0.5

c = Margen de error (05 = ± 5)

Se puede concluir que con una población objetivo de 96.762 personas y tomando un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5% es que la muestra debería ser de 384 personas a la cual se le someterá la encuesta que ayudará a hacer significativa esta investigación de tesis.

A continuación, se presentan de forma gráfica, los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta estructurada, siendo el número de encuestados N=504. Es pertinente mencionar que los encuestados pertenecen a diferentes comunas de la Región Metropolitana, incluida la comuna La Reina. Debido a que el estudio se enfoca en dicha comuna, los datos mostrados a continuación se centrarán en aquellos habitantes de la comuna de La Reina, representados por un número de encuestados de 394.

8.2 Trabajo de Campo

Para la recolección de datos se utilizó la plataforma en línea de encuestas Google Formularios, la cual fue seleccionada principalmente por su facilidad tanto de diseño de encuesta, cómo de difusión a través de redes sociales como Whatsapp e Instagram, entre otros. También cabe destacar que la plataforma, permite descargar la información y respuestas en formato Excel y Power BI, softwares utilizados para el desarrollo de gráficos, análisis y conclusiones, lo que permite conseguir uno de los objetivos de esta investigación. Por último, es pertinente mencionar que, por las herramientas de la plataforma usada para realizar la encuesta, también permiten editar la encuesta de una forma que visualmente quede llamativa y atractiva para atraer la atención de los posibles encuestados, por sus colores y posibilidad de poner imágenes, como se puede observar en el Anexo 1.

Respecto a la masificación de la encuesta, esta se realizó bajo una campaña de difusión en redes sociales como: Instagram, Facebook y Whatsapp. Además de lo anterior, para poder conseguir el número necesario de encuestados dentro de la comuna de La Reina, se realizó una recolección de datos timbre a timbre por las calles de la comuna; esto permitió conocer más a fondo la opinión y problemas con los que se enfrentan vecinos, al momento de realizar (intentar) la acción de reciclar.

8.3 Validación Encuesta

Para realizar la validación de esta encuesta se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach. Este modelo es utilizado para medir la fiabilidad de una escala de medida, en este caso de la encuesta estructurada realizada. Para poder utilizar dicha medida, se deben realizar una serie de pasos previos antes. Primero, se deben ordenar preguntas según tipo (abiertas, cerradas, mixtas, dicotómicas, escalas, selección múltiple, etc.). Para continuar, en este caso, se tomaron las preguntas dicotómicas de sí y no y la escala de Likert, esto debido a que se le debe asignar una “puntuación” a cada conjunto de respuestas de cada encuestado que haya respondido el cuestionario completo, con el fin de que resulte la utilización de este coeficiente. Posterior a lo mencionado, se le asignó una puntuación binaria a las preguntas dicotómicas, sí corresponde a 1 y no se le asignó 0; en el caso de la escala de Likert, se le asignó una puntuación del 1 al 5, siendo nada satisfecho un 1, y muy satisfecho un 5. Con lo anterior ya se tienen las puntuaciones de cada encuestado según sus respuestas.

Ya con las respuestas separadas y puntuadas, se procede a utilizar el coeficiente, como se puede ver a continuación:

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,693	,726	9

Figura 12. Alfa de Cronbach (1). Medición de fiabilidad.

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
Comuna n	,79	,408	504
ud recicla	,80	,399	504
¿Ud. paga/ pagaría por el retiro de residuos sólidos en su hogar?	,60	,491	504
¿Su municipalidad le entrega información sobre residuos o reciclaje?	,24	,426	504
¿Conoce puntos limpios y/o verdes dentro de su comuna?	,77	,421	504
¿Sabe que residuos puede reciclar en dichos puntos?	,62	,486	504
¿Conoce los horarios de retiro de los residuos?	,12	,324	504
En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada satisfecho, y 5 muy satisfecho. ¿Qué tan satisfecho se siente con el desempeño de su municipalidad respecto al tema reciclaje?	2,85	1,079	504
Total	7,53	2,126	504

Figura 13. Elementos utilizados en coeficiente Alfa de Cronbach (1). Medición de fiabilidad.

Como se puede observar, en esta primera aproximación del coeficiente, no se llegó al rango idóneo para validar una encuesta, pues el resultado debería estar en/sobre 0,7 para realizar

una validación fidedigna de una encuesta. Pero, si se detiene a observar los elementos utilizados en esta primera instancia, se puede observar que no se habían seguido las instrucciones de manera correcta, pues se utilizó una pregunta politómica, la cual sería su comuna de residencia.

Para corregir dicho error, se eliminó el elemento mencionado, y se volvió a correr el coeficiente. Es aquella ocasión lo que se obtuvo fue lo siguiente:

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,710	,772	8

Figura 14. Alfa de Cronbach (2). Medición de fiabilidad.

Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
ud recicla	,80	,399	504
¿Ud. paga/ pagaría por el retiro de residuos sólidos en su hogar?	,60	,491	504
¿Su municipalidad le entrega información sobre residuos o reciclaje?	,24	,426	504
¿Conoce puntos limpios y/o verdes dentro de su comuna?	,77	,421	504

¿Sabe que residuos puede reciclar en dichos puntos?	,62	,486	504
¿Conoce los horarios de retiro de los residuos?	,12	,324	504
En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada satisfecho, y 5 muy satisfecho. ¿Qué tan satisfecho se siente con el desempeño de su municipalidad respecto al tema reciclaje?	2,85	1,079	504
Total	7,53	2,126	504

Figura 15. Elementos utilizados en Alfa de Cronbach (2). Medición de fiabilidad.

Como se puede observar, en esta iteración el resultado si se obtiene dentro de los parámetros necesarios, alcanzando el coeficiente Alfa de Cronbach un resultado de 0,71, lo que arroja una fiabilidad adecuada para validar una encuesta. Es por lo anterior, que se puede mencionar que la encuesta está validada.

8.4 Resultados Encuesta

Para el desarrollo de este apartado, y cómo el estudio se basa en esta comuna, solo se tomó en cuenta las respuestas de las personas encuestadas que residen en la comuna de La Reina. A pesar de esto, en algunas preguntas se muestra el número total de encuestas, para que se pueda apreciar una visión general de las personas que respondieron el cuestionario estructurado, cómo por ejemplo en las preguntas de la edad y género de los encuestados. Lo anterior puede servir, para no tener un sesgo dentro del análisis de las respuestas. Respecto a preguntas más específicas, más referentes a aspectos de la comuna, solo se tomaron en cuenta las respuestas de vecinos de La Reina. De todas formas, en cada pregunta se puede observar la representación numérica de la cantidad de respuestas, lo que clarifica si se refiere al grupo encuesta de vecinos de la comuna, o al grupo encuestado general (habitantes de Santiago).

Pregunta 1: ¿Con qué género se identifica?

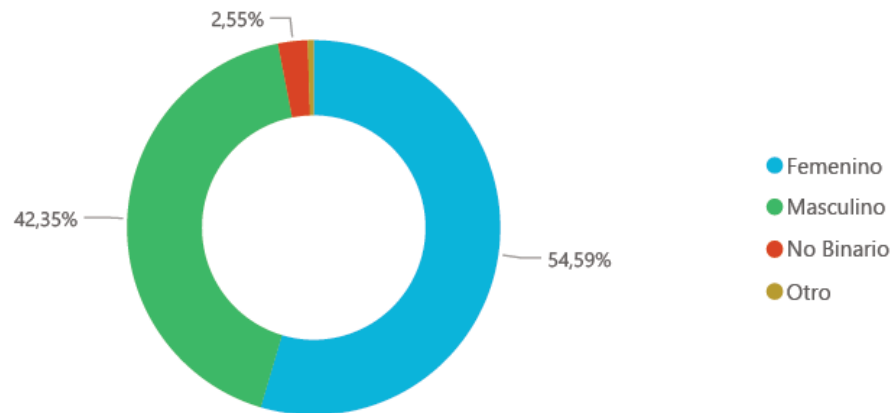


Figura 16. Pregunta 1 encuesta estructurada: ¿Con qué género de identifica?

De forma cuantitativa, la representación numérica del género de los encuestados es:

- Se identifican con el género masculino: 172 encuestados.
- Se identifican con el género femenino: 214 encuestados.
- Se identifican con el género no binario: 10 encuestados.
- Se identifican con otro género: 2 encuestados.

Según muestran estos resultados, las personas identificadas con el género femenino tienden a estar un poco más preocupadas respecto a lo que reciclaje en la comuna estudiada se refiere, por lo que, como se puede observar, se mostraron más dispuestas a participar en la encuesta estructurada realizada.

Pregunta 2: ¿Dentro de qué rango de edad se encuentra?

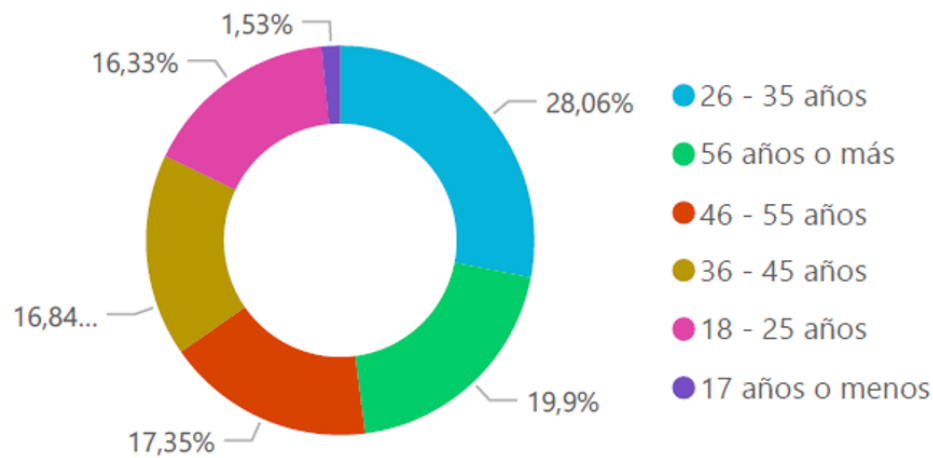


Figura 17. Pregunta 2 encuesta estructurada: ¿Dentro de qué rango de edad se encuentra?

De forma cuantitativa, la representación numérica del rango de edad de los encuestados es:

- Rango de 17 años o menos: 6 encuestados.
- Rango de 18 a 25 años: 64 encuestados.
- Rango de 26 a 35 años: 112 encuestados.
- Rango de 36 a 45 años: 68 encuestados.
- Rango de 46 a 55 años: 68 encuestados.
- Rango de 56 años o más: 80 encuestados.

Cómo se puede observar, las personas que predominaron en esta encuesta son quienes se encuentran entre 26 y 35 años, esto debido a la difusión mediante grupos de WhatsApp con personas de entorno cercano. También, se podría decir que la participación de mayor cantidad de personas de estas edades es debido a que estas generaciones (generación Z y Millenials) son las que se enfrentan al gran cambio climático y otros problemas medio ambientales, y por esto son las encargadas de luchar con estos desafíos e intentar buscar un mundo más

verde, limpio y preocupado, respecto a la situación global actual, de contaminación y calentamiento.

Pregunta 3: ¿En qué comuna reside?

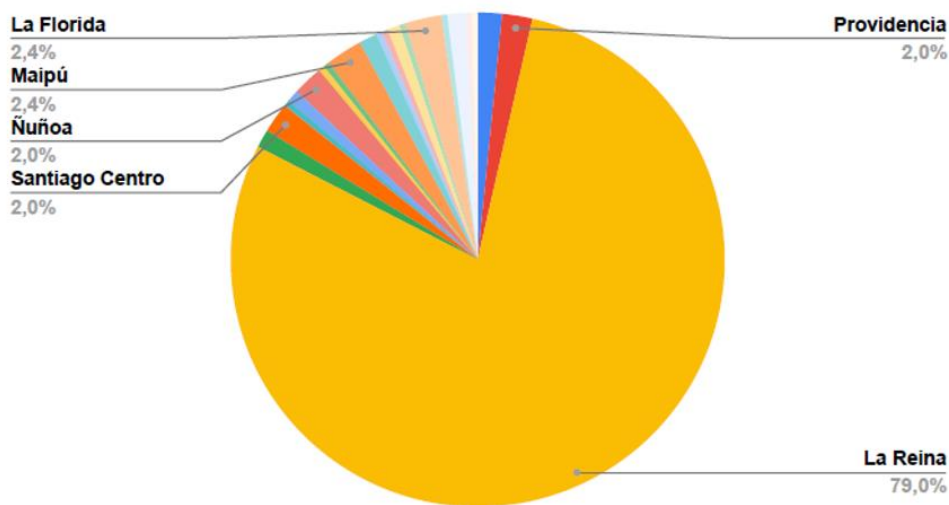


Figura 18. Pregunta 3 encuesta estructurada: ¿En qué comuna reside?

Como se puede observar en el gráfico, la mayor cantidad de respuestas vinieron de habitantes de la comuna en estudio, esto debido a la forma de difusión, junto con la actividad de recolección de datos puerta a puerta, que se realizaron para poder lograr el tamaño de muestra necesario dentro de la comuna. Las encuestas que se lograron reunir de la comuna de La Reina alcanzan un número total de 398, de un total de 504 encuestas totales.

De aquí en adelante, solo se tomarán las respuestas de los 398 vecinos de La Reina que completaron el formulario, para poder entregar una percepción válida de los hábitos que se tienen respecto al reciclaje en dicha comuna.

Pregunta 4: ¿En qué vivienda habita?

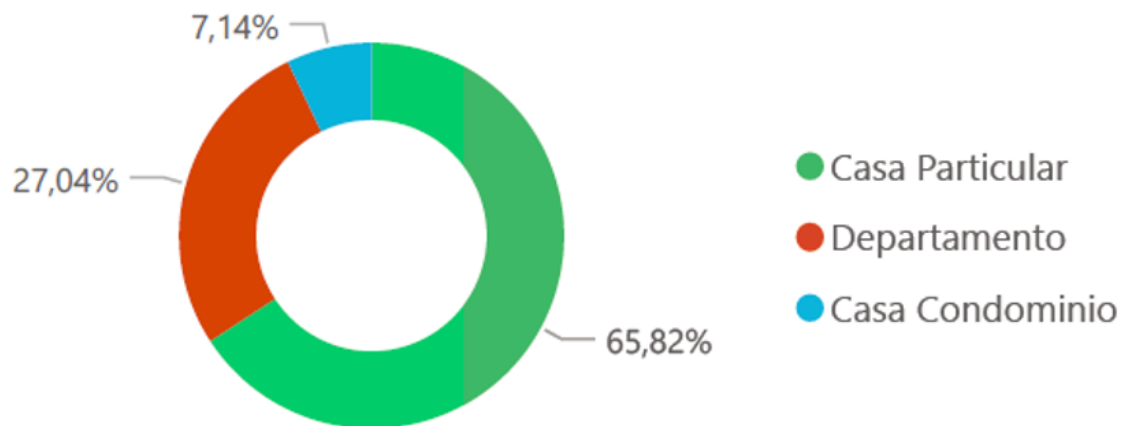


Figura 19. Pregunta 4 encuesta estructurada: ¿En qué vivienda habita?

De forma cuantitativa, la representación numérica del tipo de vivienda de los encuestados es:

- Habitan una casa particular: 262 encuestados.
- Habitan un Departamento: 108 encuestados.
- Habitan una casa en condominio: 28 encuestados.

Respecto a las viviendas, cómo se puede observar las casas particulares predominan en esta encuesta, esto porque, como se mencionó, se aplicaron encuestas puerta a puerta en distintas zonas de la comuna. También, se puede deber a que la actividad de reciclaje es más llevadera en este tipo de viviendas, debido a espacios, lugares y maneras para poder acumular y ordenar los distintos residuos que se deseen revalorizar. Respecto a la cantidad de departamentos, este gran número se debe a la posibilidad de compartir la encuesta a través de la modalidad de WhatsApp, lo que permitió que se divulgara en distintos grupos de edificios, condominios y juntas de vecinos.

Pregunta 5: Nivel Educativo

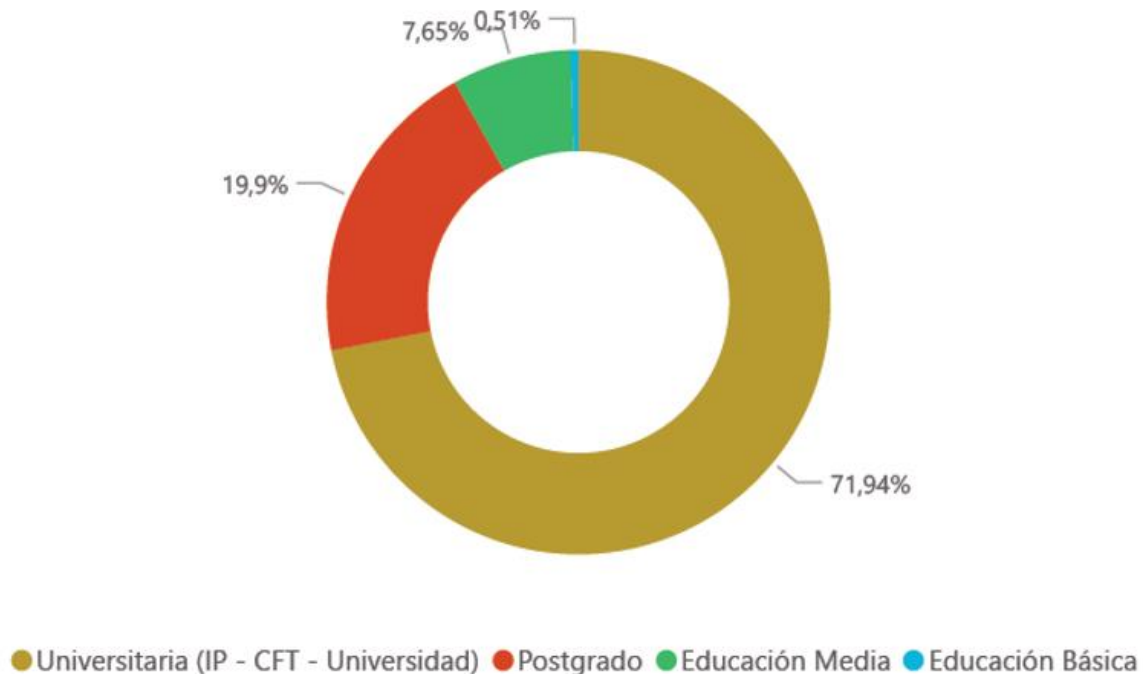


Figura 20. Pregunta 5 de encuesta estructurada: Nivel educativo

De forma cuantitativa, la representación numérica del nivel educativo de los encuestados es:

- Poseen estudios universitarios (IP – CFT – Universidad): 288 encuestados.
- Poseen estudios de postgrado: 78 encuestados.
- Poseen estudios de educación media: 30 encuestados.
- Poseen estudios de educación básica: 2 encuestados.

La razón de que la mayoría de las personas tengan un nivel educativo alto, se puede deber a los círculos cercanos por donde se difundió la encuesta, donde la mayoría de las personas son estudiantes de educación superior y/o trabajadores profesionales.

Pregunta 6: Situación laboral

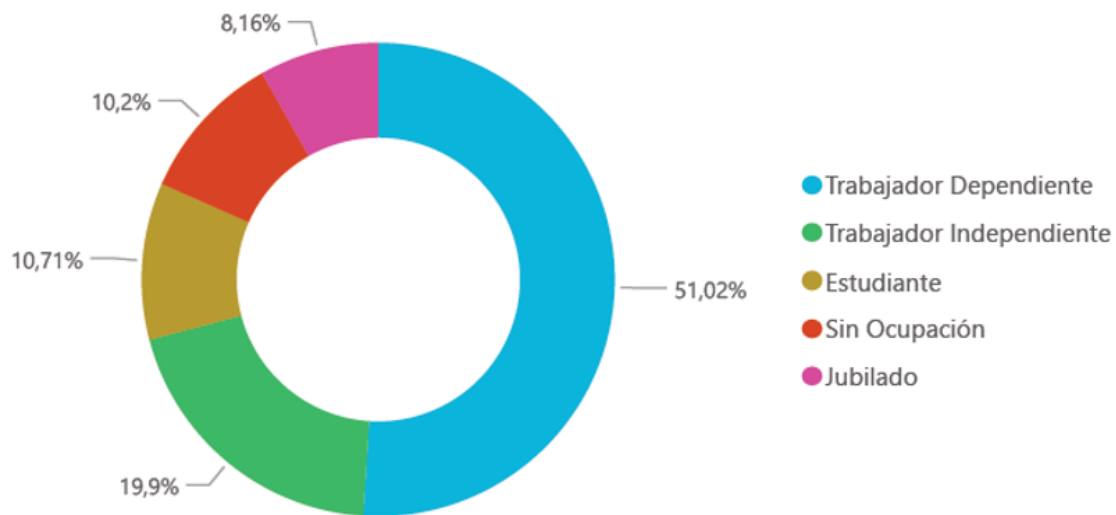


Figura 21. Pregunta 6 de encuesta estructurada: Situación laboral

De forma cuantitativa, la representación numérica de la situación laboral de los encuestados es:

- Son trabajadores dependientes: 202 encuestados.
- Son trabajadores independientes: 80 encuestados.
- Son estudiantes: 42 encuestados.
- No tienen ocupación actualmente: 40 encuestados.
- Son jubilados: 34 encuestados.

Al igual que la pregunta anterior, el sesgo que se puede ver hacia trabajadores puede ser debido a los círculos de difusión que tuvo la encuesta. Respecto a la razón de la alta cantidad de personas jubiladas que respondieron esta encuesta, esta puede ser la recolección puerta a puerta realizada, y también a que en la comuna el porcentaje de personas de la tercera edad,

supera el porcentaje promedio de la Región Metropolitana y también supera el porcentaje promedio del país, cómo se puede observar en los indicadores demográficos del Instituto Nacional de Estadísticas. (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2020)

Pregunta 7: ¿Usted recicla en su hogar?

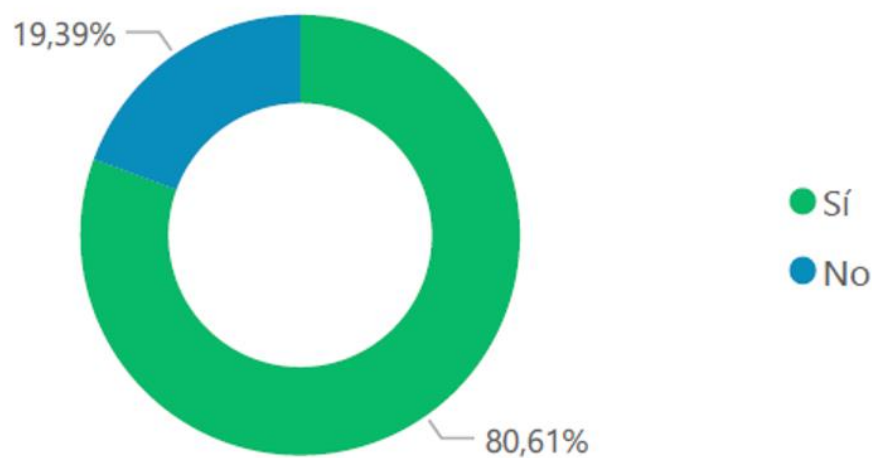


Figura 22. Pregunta 7 de encuesta estructurada: ¿Usted recicla en su hogar?

De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de encuestados que reciclan en su hogar es:

- Si reciclan en su hogar: 320 encuestados.
- No reciclan en su hogar: 78 encuestados.

Como se puede observar, en esta pregunta se comienza a analizar solo a los encuestados de la comuna en estudio, alcanzando un 80% de vecinos que si reciclan en la comuna.

Pregunta 8: ¿Qué residuos recicla?

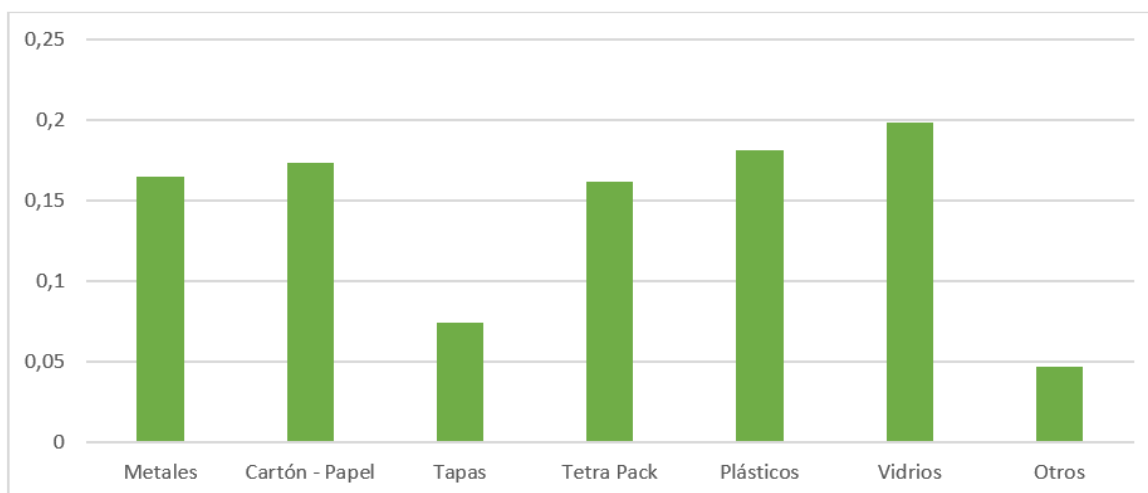


Figura 23. Pregunta 8 de encuesta estructurada: ¿Qué residuos recicla?

Esta pregunta fue respondida por aquellos encuestados que respondieron “sí” en la pregunta 7 de la encuesta estructurada, es decir, 320 personas han señalado los tipos de residuos que reciclan en su hogar dando un conteo cuantitativo como sigue:

- Reciclan metales: 226 de 320 encuestados.
- Reciclan cartón – papel: 238 de 320 encuestados.
- Reciclan tapas: 102 de 320 encuestados.
- Reciclan Tetra Pack: 222 de 320 encuestados.
- Reciclan plásticos: 249 de 320 encuestados.
- Reciclan vidrios: 272 de 320 encuestados.
- Reciclan otros: 64 de 320 encuestados.

Como se puede observar, no existe un gran sesgo dentro de los residuos reciclados de envases y embalajes. También se puede observar que, el residuo menos reciclado dentro de las respuestas son las tapas, una posible explicación a esto es la poca pericia que tiene la gente



al momento de realizar la acción de reciclar, que no es solo dejar los residuos para su retiro y reutilización, el proceso conlleva una serie de pasos como lo son lavar los residuos, quitar etiquetas y tapas, y reciclar por separado. Finalmente, se puede mencionar que dentro de las respuestas que más se repitieron en la opción “otros” están los residuos orgánicos, pilas y baterías.

Pregunta 9: ¿Por qué razón no recicla residuos?

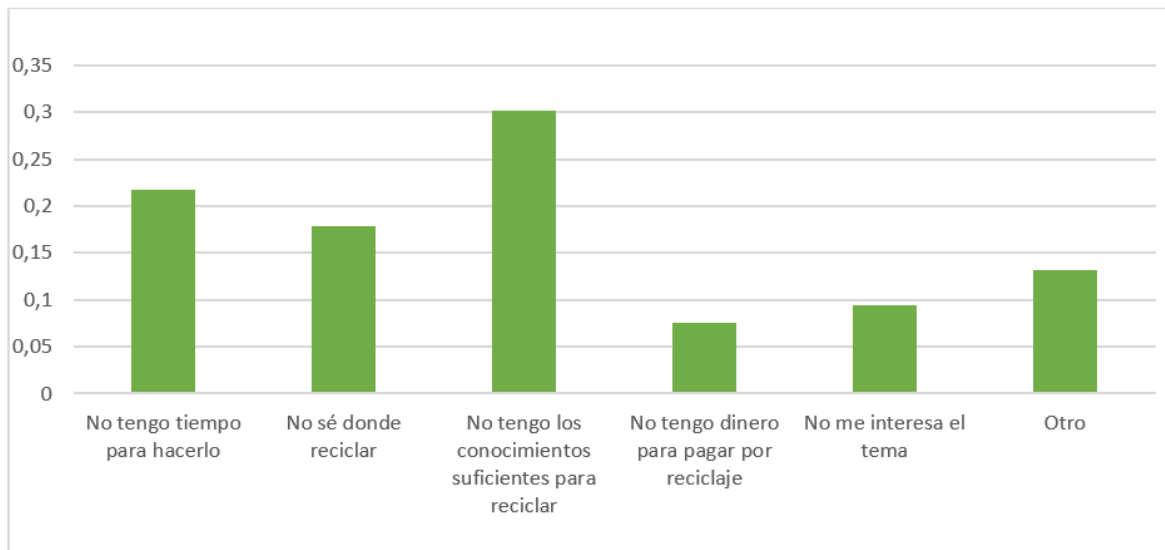


Figura 24. Pregunta 9 de encuesta estructurada: ¿Por qué razón no recicla residuos?

Esta pregunta fue respondida por aquellos encuestados que respondieron “no” en la pregunta 7 de la encuesta estructurada, es decir, 78 personas han señalado los motivos por los cuales no reciclan en su hogar dando un conteo cuantitativo como sigue:

- No tienen tiempo para reciclar: 46 encuestados.
- No saben dónde reciclar: 38 encuestados.
- No tiene los conocimientos suficientes para reciclar: 64 encuestados.
- No tiene dinero para pagar por reciclaje: 16 encuestados.
- No le interesa el tema del reciclaje: 20 encuestados.
- No recicla por otro motivo: 28 encuestados.

Como se puede observar, la opción más reiterada es “no tiene los conocimientos suficientes para reciclar” lo que puede ser una de las grandes explicaciones al bajo porcentaje de residuos



que finalmente si son revalorizados. Esto porqué, como se mencionó en la pregunta anterior, muchas personas piensan que están realizando la acción de reciclar, pero el reciclar es lavar, doblar, separar residuos, entre otras cosas que se deben hacer antes de que finalmente se ejecute de manera correcta el reciclaje. Otra observación que se puede realizar es que, la opción menos elegida es la de no tener dinero, lo que se puede traducir en que la mayoría de la gente sabe que no es un tema económico el de ayudar el medio ambiente, sino un tema social y educacional, por lo que para poder continuar por una buena senda respecto a este objetivo, hay que continuar educando a la población respecto a los problemas medio ambientales, e intentar buscar incentivos sociales para que los vecinos aumenten los porcentajes de reciclaje y se le tome el verdadero peso a este asunto.

Pregunta 10: ¿Usted paga o pagaría por el retiro de residuos sólidos de su hogar?

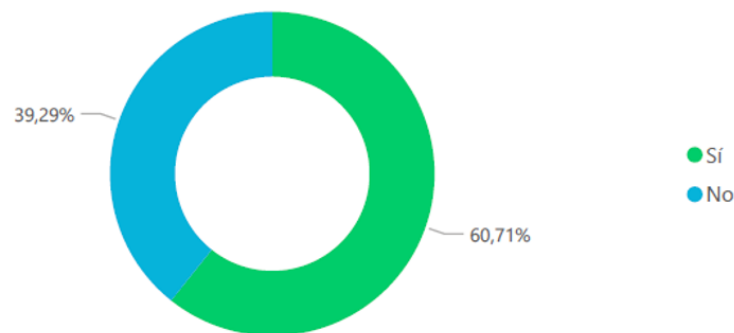


Figura 25. Pregunta 10 de encuesta estructurada: ¿Usted paga/pagaría por el retiro de residuos sólidos de su hogar?

De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de personas que pagan o pagarían para que les sean retirados los residuos sólidos de su hogar es:

- Si están dispuestos a pagar o pagan en la actualidad: 320 encuestados.
- No están dispuestos a pagar o no pagan en la actualidad: 78 encuestados.

En contraste a lo mencionado anteriormente, en esta pregunta respecto a si paga o pagaría por residuos, hay un sesgo claro por los vecinos de la comuna en el que más de un 60% si están dispuesta a destinar un monto de su dinero a la actividad del reciclaje. Lo anterior puede ser explicado, debido a que la comuna de La Reina, está entre las comunas con menos prioridad social, además de contar con uno del ingreso promedio imponible de los afiliados vigentes al Seguro de Cesantía más altos de las comunas de la Región Metropolitana, según la secretaría regional ministerial de desarrollo social y familia. (SEREMI Desarrollo Social y Familia, 2019)

Pregunta 11: ¿Su municipalidad le entrega información sobre residuos o reciclaje?

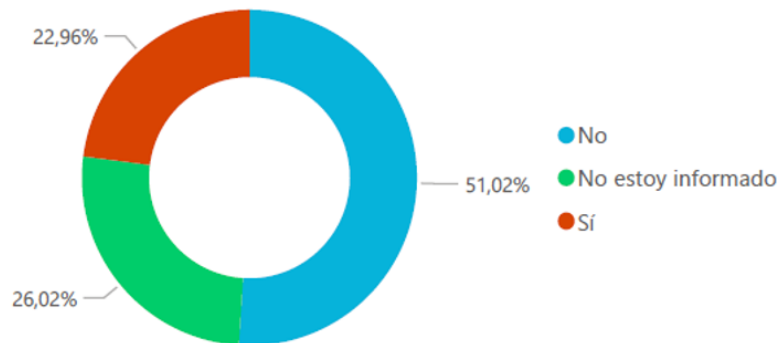


Figura 26. Pregunta 11 de encuesta estructurada: ¿Su municipalidad le entrega información sobre residuos o reciclaje?

De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de personas a las cuales la municipalidad entrega información sobre residuos y reciclaje es:

- La municipalidad no entrega información sobre residuos y reciclaje: 204 encuestados.
- La municipalidad si entrega información sobre residuos y reciclaje: 92 encuestados.
- No sabe si la municipalidad entrega información sobre residuos y reciclaje: 102 encuestados.

En las respuestas a esta pregunta, se puede observar un claro sesgo hacía los vecinos que no reciben información del tema estudiado, tanto de residuos como data de cómo realizar un buen ejercicio del reciclaje, alcanzando casi el doble de porcentaje de personas que no reciben información versus las personas que si la reciben. Además, un alto porcentaje dice no saber si la municipalidad entrega información, por lo que se puede inferir una deficiente tarea en lo que es difusión de información en este ámbito.

Pregunta 12: ¿Cuenta su comuna con plan de reciclaje?

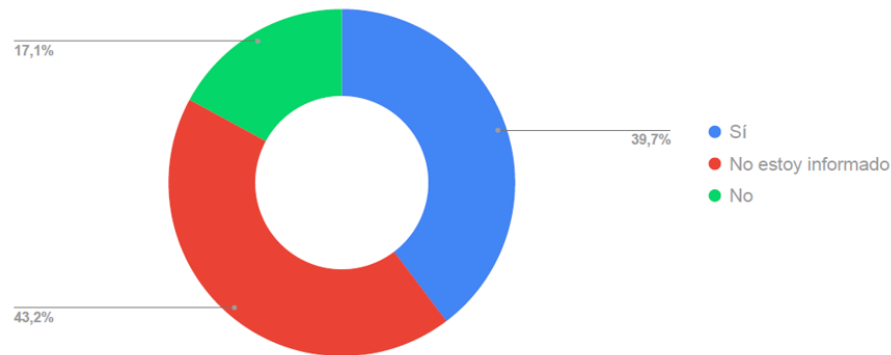


Figura 27. Pregunta 12 de encuesta estructurada: ¿Cuenta su comuna con plan de reciclaje?

De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de personas cuya comuna cuenta con un plan de reciclaje es:

- La comuna si cuenta con un plan de reciclaje: 158 encuestados.
- La comuna no cuenta con un plan de reciclaje: 68 encuestados.
- No sabe si la comuna cuenta con un plan de reciclaje: 172 encuestados.

En estas respuestas, se puede observar claramente cómo la municipalidad ha sido deficiente en el tema de plan de reciclaje, o al menos en la divulgación de la funcionabilidad e información del proyecto. Como se puede apreciar, entre las personas que piensan que no existe un plan, más las personas que no están informadas, se alcanza el 60% de respuestas, un número muy alto de desinformación dentro de los vecinos. A pesar de que, un porcentaje más alto dijo que si se tenía un plan en la comuna, que la que dijo que no, sigue siendo mucha la gente que piensa que no hay un plan, algo muy malo para una de las comunas con mayor presupuesto por habitante.

Pregunta 13: ¿Conoce puntos limpios y/o verdes dentro de su comuna?

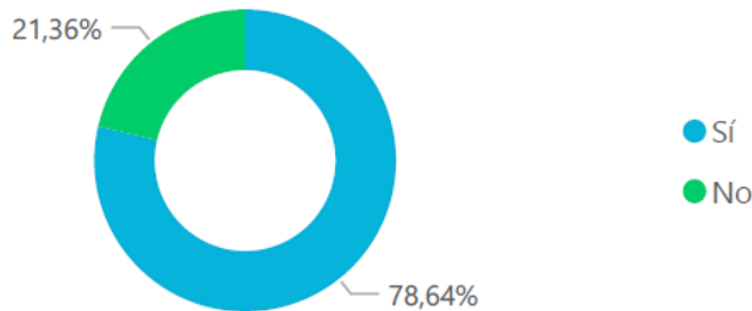


Figura 28. Pregunta 13 de encuesta estructurada: ¿Conoce puntos limpios y/o verdes dentro de su comuna?

De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de encuestados que conocen los puntos limpios y/o verdes de su comuna es:

- Si conocen los puntos limpios y/o verdes de su comuna: 306 encuestados.
- No conocen los puntos limpios y/o verdes de su comuna: 92 encuestados.

En este caso, se puede observar un claro sesgo hacía las personas que si conocen puntos limpios dentro de la comuna, las cuales alcanzan casi un 80% de las respuestas. Cabe mencionar que, muchas personas piensan que algunos puntos limpios/verdes dentro de locales comerciales, gimnasios, supermercados, etc. Son parte de puntos puestos a disposición por las municipalidades, concepto totalmente erróneo, pues los puntos puestos por el ayuntamiento, deben estar rotulados y estar en un espacio público abierto.

Sabiendo esto, tal vez hubo personas que marcaron una respuesta incorrecta, pensando en un punto verde por ejemplo como el del supermercado Líder, ubicado en Jorge Alessandri 1131.

Pregunta 14: ¿Sabe que residuos puede reciclar en dichos puntos?

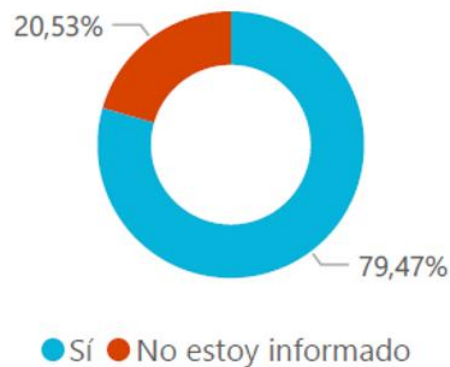


Figura 29. Pregunta 14 de encuesta estructurada: ¿Sabe que residuos puede reciclar en dichos puntos?

Esta pregunta fue respondida por aquellos encuestados que respondieron “sí” en la pregunta 13 de la encuesta estructurada, es decir, 306 personas. De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de encuestados que conocen los tipos de residuos que se pueden reciclar en los puntos limpios y/o verdes de su comuna es:

- Si conocen los tipos de residuos que se pueden reciclar en los puntos limpios y/o verdes de su comuna: 244 encuestados.
- No conocen los tipos de residuos que se pueden reciclar en los puntos limpios y/o verdes de su comuna: 62 encuestados.

En este caso, el porcentaje de personas que dice saber que puede reciclar en los puntos limpios/verdes de su conocimiento alcanza casi el 80%, lo que entrega una arista positiva a lo que respecta a divulgación de información que tiene la gente respecto al reciclaje. Por otra parte, más de un 20% dice no saber lo que se puede reciclar, lo que sigue siendo un número muy alto para una comuna con índices de desarrollo social alto.

Pregunta 15: ¿Conoce los horarios de retiro de los residuos?

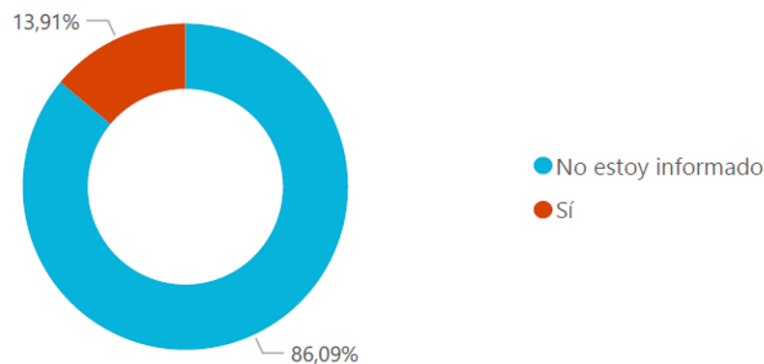


Figura 30. Pregunta 15 de encuesta estructurada: ¿Conoce los horarios de retiro de los residuos?

Esta pregunta fue respondida por aquellos encuestados que respondieron “sí” en la pregunta 13 de la encuesta estructurada, es decir, 306 personas. De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de encuestados que conocen los horarios de retiro de los residuos es:

- Si conocen los horarios de retiro de los residuos: 42 encuestados.
- No conocen los horarios de retiro de los residuos: 264 encuestados.

En esta pregunta, se puede observar la brecha de diferencia más alto respecto a si sabe o no, siendo la respuesta más repetida el no saber los horarios de retiro de residuos en los puntos mencionados anteriormente. Aquí vuelve a aparecer el fantasma de malas prácticas al momento de esparcir información por parte de la municipalidad, pues es claro el sesgo a no saber los horarios. Es importante conocer las agendas, para que la gente se pueda ordenar con respecto a su reciclaje, para que así sea una actividad más llevadera y limpia, no solo una acumulación de residuos, que potencialmente se puede transformar en basura.

Pregunta 16: ¿Cuál cree usted que es el motivo del desconocimiento de los puntos?

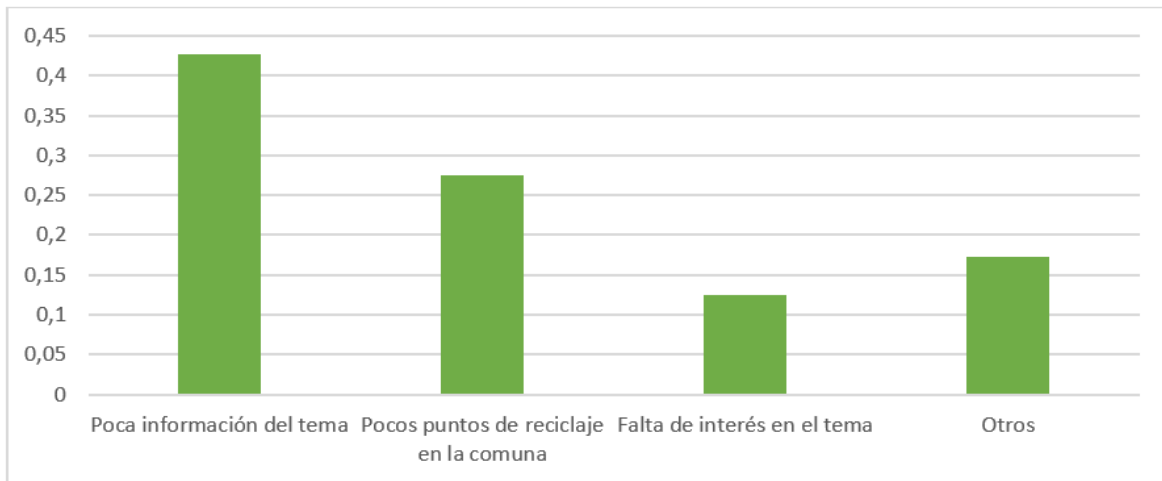


Figura 31. Pregunta 16 de encuesta estructurada: ¿Cuál cree usted que es el motivo del desconocimiento de los puntos?

Esta pregunta fue respondida por aquellos encuestados que respondieron “no” en la pregunta 13 de la encuesta estructurada, es decir, 92 personas. De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de encuestados que señala un motivo por el cual no se conocen los puntos verdes y/o limpios es:

- Los puntos verdes y/o limpios de mi comuna no se conocen por la poca información del tema: 78 encuestados.
- Los puntos verdes y/o limpios de mi comuna no se conocen porque hay pocos: 56 encuestados.
- Los puntos verdes y/o limpios de mi comuna no se conocen por la falta de interés del tema: 22 encuestados.
- Los puntos verdes y/o limpios de mi comuna no se conocen por otros motivos: 38 encuestados.



En esta pregunta la respuesta más repetida por parte de los encuestados fue que no conocen puntos limpios/verdes debido a la poca información que hay del tema, y también puede ser debido a la pobre difusión, alcanzando a un 85% de las personas que respondieron esta pregunta. La segunda respuesta más repetida es debido a que hay pocos puntos dentro de la comuna, lo que se condice con lo mencionado anteriormente, a que los puntos limpios/verdes del sector son parte de instituciones privadas, no a puntos ofrecidos por parte de la municipalidad, esta pregunta alcanza el 60% de los vecinos que respondieron. Esto se condice con lo antes descrito, una deficiente labor de esparcimiento de información y conocimiento por parte de la ilustre municipalidad de La Reina respecto al tema de reciclaje.

Pregunta 17: En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada satisfecho y 5 muy satisfecho, ¿Qué tan satisfecho se siente con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje?

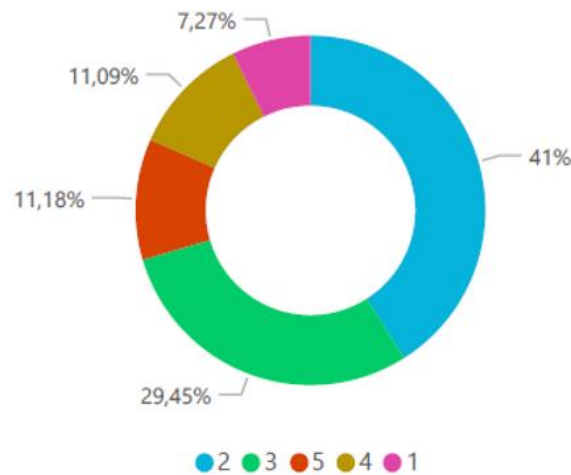


Figura 32. Pregunta 17 de encuesta estructurada: ¿Qué tan satisfecho se siente con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje?

De forma cuantitativa, la representación numérica de la cantidad de encuestados que señala un nivel de satisfacción con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje es:

- Muy satisfechos con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje: 48 encuestados.
- Satisfechos con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje: 44 encuestados.
- Regularmente satisfechos con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje: 118 encuestados.
- Poco satisfechos con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje: 158 encuestados.
- Nada satisfechos con el desempeño de su municipalidad respecto al tema del reciclaje: 30 encuestados.

Concluyendo con el análisis de la encuesta estructurada, en la pregunta final de la encuesta estructurada realizada, enfocada en la satisfacción respecto al desempeño de la municipalidad en el ámbito del reciclaje, se puede observar que la respuesta más repetida es la de “poco satisfecho” con la labor realizada. Esto confirma lo que se puede inferir de las respuestas anteriores, de las que se puede concluir que los esfuerzos y trabajos por parte de la municipalidad de La Reina no han estado a la altura de las circunstancias, ni cuando comenzaron los atisbos de un calentamiento global, ni de las que se viven ahora con una crisis climática y de contaminación que se tienen actualmente. Además de estar en un mundo en pandemia, se vive el peor momento medio ambiental de la historia, donde los residuos han alcanzado niveles máximos llegando a generar una isla de plástico en el océano y montañas de ropa y telas en desuso en el desierto. Es claro que el porcentaje de población y contaminación por parte del país, respecto a la población mundial es ínfimo, pero cómo se ha podido observar en la encuesta, los vecinos de la comuna, en su mayoría, si están buscando realizar cambios y acciones por un mejor medio ambiente, y también un mejor vivir. Es por esto que también la segunda respuesta más repetida en esta pregunta es la de regularmente satisfechos, porcentaje que sumado a la respuesta de poco satisfechos alcanzan cerca del 70% de todas las respuestas, esto quiere decir que más de la mitad de los encuestados cree que hay espacio y camino para la mejora en este tema, que se pueden realizar más esfuerzos y lograr una comuna más limpia.

Este gráfico muestra el contraste de las características de los encuestados y sus actividades de reciclaje, se pueden mencionar los datos siguientes:

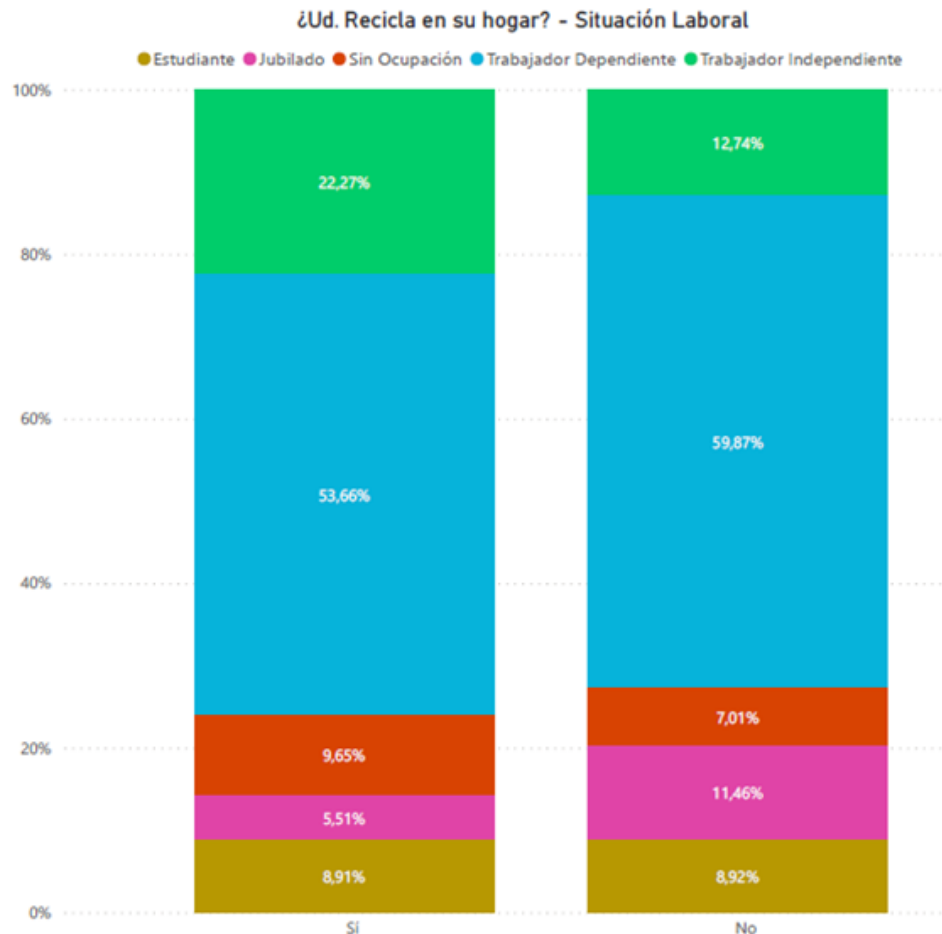


Figura 33. Reciclaje en el hogar de acuerdo a la situación laboral.

Se observa que predominan las personas que no reciclan en el hogar y son trabajadores con una relación laboral de dependencia (59,87%); seguidamente, el 53,66% de las personas con una relación laboral dependiente si reciclan en su hogar, así como el 22,27% de los trabajadores independientes también lo hacen. En contraste, los estudiantes que reciclan y los que no lo hacen representan prácticamente la misma cantidad de personas.

Por otro lado, se muestra ahora la relación de las personas que practican o no actividades de reciclaje de acuerdo a su nivel educacional:

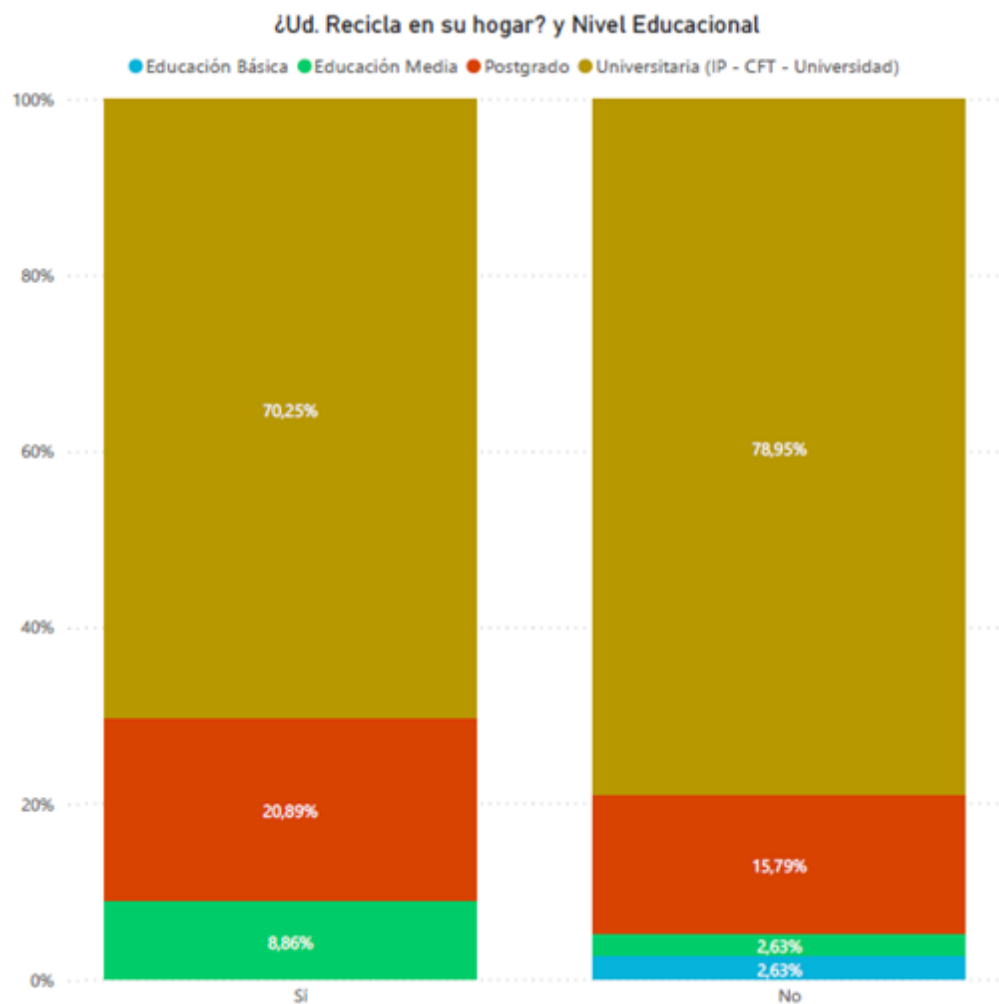


Figura 34. Reciclaje en el hogar de acuerdo al nivel educacional.

Se observa que el 78,95% de los encuestados con educación universitaria no recicla en su hogar, en contraposición, el 70,25% si lo hace, así como también realizan actividades de reciclaje las personas con nivel educativo de postgrado (20,89%) y educación media (8,86%)

8.5 Soluciones y recomendaciones

Como se evidenció en la bibliografía estudiada, la comuna La Reina cuenta con el programa “La Reina Recicla” que promueve la implementación de buenas prácticas de reciclaje en los ciudadanos, sin embargo, aunque el programa tiene bien cimentada la logística, esta no funciona correctamente en los siguientes aspectos:

1. La distribución de sacos de recolección no se realiza de forma constante, además gran parte de los vecinos encuestados comentaron que pasa gente hurtando los sacos o bolsas, los cuales no son repuestos por la municipalidad.
2. Los horarios de recolección no siempre son claros y en muchos casos no se cumplen por parte de los camiones recolectores.
3. Las personas muestran desconfianza o desinterés en actividades de separación de residuos domésticos debido a las fallas en la recolección, además muchos vecinos comentaban que en ocasiones al “equivocarse” en la manera de reciclar ciertos residuos (no doblar bien, no lavar, no quitar etiquetas, entre otros errores mencionados), los trabajadores municipales dejaban toda la bolsa con el resto de residuos.
4. No confían en las políticas y programas creados por la municipalidad en cuanto al tema del reciclaje, esto debido a la poca claridad y poca difusión de la información que se tiene del plan de reciclaje actual.
5. No existe una remuneración monetaria o beneficio financiero de otro tipo para los ciudadanos que realizan actividades de reciclaje doméstico.

Además, en contraste con Alemania, Holanda y Bélgica las falencias detectadas en los planes de reciclaje de algunas comunas chilenas son:

1. Deficiente creación, promulgación y aplicación de leyes o decretos en torno al reciclaje.
2. No hay un monto económico o beneficio económico definido para remunerar o recompensar la cantidad de residuos reciclados por los ciudadanos.
3. No se aplica de forma correcta la responsabilidad extendida del productor debido a la poca fiscalización de la actividad.
4. Es deficiente la difusión de información que motive el aprovechamiento del reciclaje de residuos.
5. No existe una trayectoria consistente en la gestión de residuos a través del reciclaje.

Entre las soluciones y recomendaciones propuestas que se diseñan para optimizar el plan de reciclaje actual “La Reina Recicla”, se propone lo siguiente:

1. Mayor fiscalización por parte de la municipalidad, esto es, leyes o decretos específicos que permitan regir la actividad del reciclaje desde todas sus aristas. Además, que estas leyes o decretos sean difundidas y fomentadas entre los ciudadanos de la comuna La Reina aplicándose la rigurosidad de cada una según corresponda por medio de fiscalizadores y reguladores claros en cada proceso para lograr un buen desempeño en el ámbito del reciclaje.
2. Mayor inversión por parte de la municipalidad al plan “La Reina Recicla” que permita mejorar los procesos logísticos de recolección, capacitación ciudadana y entrega de

elementos que permitan que las actividades de reciclaje domestico sean realizados de una forma más fácil. De esta manera, los ciudadanos mostrarían mayor disposición a separar y entregar los residuos domésticos al camión recolector.

3. Disminución en el cobro por uso del relleno sanitario de la comuna La Reina y estandarizar la relación de los kilogramos de desechos recolectados por el camión compactador de basura versus los kilogramos de residuos recolectados destinados a ser reciclados.
4. Destinar mayor cantidad de personal humano y camiones recolectores de residuos domésticos que permitan cubrir las rutas de recolección de forma oportuna sin el riesgo de que los habitantes de La Reina permanezcan con los residuos por mucho tiempo en sus hogares.
5. Estandarizar mediante ley o decreto el valor del kilogramo para cada tipo de residuo recolectado, de esta manera se formaliza la actividad del reciclaje y, en el futuro, se trataría como una profesión más con todas las implicaciones de ley y seguridad social que esto conlleva, mejorando la calidad de vida de las personas que ejercen esta actividad como sustento principal, y mejorando la calidad de vida de todos vecinos de la comuna de manera directa e indirectamente.
6. Incrementar la difusión de los planes de reciclaje, sus beneficios, rutas recolectoras, formas de separación de residuos y su disposición, a fin de permitir la fluidez en el proceso de recolección por parte de los camiones. Esta difusión puede hacerse por medios informativos masivos y, además, a través de redes sociales aprovechando el gran alcance que estas tienen.

7. Realizar alianzas con comercios, colegios, condominios, edificios y toda organización comunitaria que sea potencialmente generadora de residuos sólidos domiciliarios a fin de incrementar la cantidad de estos que pueda ser reciclados.

8.6 Revalorización de Residuos

Por otro lado, haciendo referencia al costo por kilogramos de material reciclado y los beneficios que tendría tener un tarifario común de pago para recicladores base, empresas como Reciclean en Chile, y Supraciclaje de México, pero con presencia en toda Latinoamérica, establecen el precio por cada kilo de residuo reciclado de acuerdo al tipo de material:

Tipo de residuo	Supraciclaje	Reciclean
Vidrio	0,061 USD	0,013 USD
Plástico polietileno sin etiqueta	0,45 USD	0,15 USD
Papel	0,18 USD	0,10 USD
Cartón	0,15 USD	0,0013 USD
Mínimo de kilogramos	0,5 kg	0,5 kg
Máximo de kilogramos	5000 kg	5000 kg
Tipos de reciclaje admitidos	Industrial, escolar y doméstico.	Industrial, escolar, doméstico y comercial.

Tabla 6. Precios por kilogramo de residuos reciclados.

Como se puede observar, los valores que se encuentran en la única empresa chilena que cuenta con valores claros y establecidos, estos están muy lejos de lo que vemos en Supraciclaje (empresa extranjera), por lo que habría que realizar un estudio para conseguir valores adecuados ya que las realidades de los países mencionados no son las mismas, partiendo por población, clima, contaminación, PIB, presupuestos, entre muchos otros ítems a tener en cuenta para poder estimar dichos valores. Pero el tener empresas o

instituciones, y en este caso particular una municipalidad, que establezca valor para cada kilo de residuo generaría una mayor motivación, al igual que un beneficio, para el reciclaje y el medio ambiente en sí mismo. Además de otorgar motivación, esta idea también podría servir para generar una fuente de trabajo establecida, que los recicladores bases dejen de trabajar como entes independientes, y quizás el reciclador pase a ser una profesión, donde los trabajadores puedan tener convenios con la municipalidad, y empresas a fin. Junto con lo anterior, posiblemente el crear una estructura de precios podría atraer a emprendedores y empresas a entrar a esta nueva industria, aún en vías de desarrollo dentro del país, lo que se podría traducir en más trabajo, y también en una comuna más limpia y ordenada para todos los vecinos de esta.

Finalmente, para dejar un cálculo estimativo de cuanto se podría revalorizar monetariamente los residuos producidos por la comuna en un año, lo anterior si se llegara a establecer un valor promedio de lo que paga Supraciclaje por cada kg de residuo, se podría generar el siguiente ingreso (sin contar costos asociados):

- Kg reciclados el año 2020 en La Reina: 756.000 kg. aprox.
- Valor promedio de pago por kg en Supraciclaje: USD 0,21025
- Valor dólar promedio los últimos 12 meses: \$800
- Ingresos (USD): USD 158.949
- Ingresos (\$): \$127.159.200

Utilizando este método, se puede observar que, lo que se podría llegar a obtener en dinero respecto a lo que se pudo revalorizar durante el año 2020, se podría casi triplicar el monto, esto sin contar los beneficios ya mencionados que podría traer consigo esta acción.

9. Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo de investigación de campo están orientadas al análisis del tamaño de la brecha en temas de reciclaje entre Chile y Europa, y, además, haciendo análisis introspectivo nacional acerca de cómo impulsar, mejorar o innovar para alcanzar mayores ganancias en dinero y en beneficios ambientales.

Aunque la diferencia en metodologías, incentivos y experiencia entre los planes de reciclaje de países europeos como Alemania, Holanda y Bélgica son grandes en relación a los planes de reciclaje chilenos, el progreso de los planes en las comunas nacionales ha incrementado año tras año, aunque aún tiene falencias en sus principales aspectos, para 2018 el 54,8% de los 345 gobiernos locales chilenos han implementado planes de reciclaje.

Así también, es posible observar que, incluso entre los municipios que reciclan desde hace al menos 5 años, la recogida selectiva es mucho menor que en cualquier otro país miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico (OCDE) con datos disponibles.

Los análisis realizados resaltan cuestiones clave que deben reconocerse en futuras investigaciones; uno es el potencial para reducir la frecuencia de la recolección de desechos residuales en vertederos al mismo tiempo que se implementa la recogida selectiva en los hogares. El otro es el desacoplamiento de las tasas de pobreza y gasto municipal en gestión de residuos. Aunque se supone que la pobreza es una causa de subfinanciamiento de la gestión de residuos municipales en Chile, parece haber otras razones determinando el gasto en residuos. La hipótesis que podría explorarse más a fondo es que las diferencias en las tasas de reciclaje en Chile no están determinadas por el comportamiento del consumidor, por



ejemplo, siguiendo la lógica de que “los ricos reciclan más”, ni simplemente por las desigualdades territoriales, sino por otras variables de oferta e institucionales que determinan las características de los servicios, incluido el gasto sobre gestión de residuos.

Un aspecto muy importante que está ocurriendo es que al mismo tiempo que el mercado de las TIC está en auge en Chile, los flujos de desechos informáticos crecerán a un ritmo alarmante del 10 % durante la próxima década, el doble de rápido que los residuos municipales; se estima que aumentará a casi 2 millones de computadoras por año en 2025. Esto representa un volumen de alrededor de 25.000 toneladas.

Bibliografía

- ACCIONA. (2018). *GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS*. Sostenibilidad Para Todos. <https://www.sostenibilidad.com/medio-ambiente/generacion-gestion-residuos/>
- Adaros, I. J. D. (2018). Recolección de residuos domiciliarios de múltiples tipos para el reciclaje en Renca [Universidad Andres Bello]. In *Facultad de Ingeniería - Ingeniería Civil Industrial*. https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/10757/a127775_Donaire_I_Recoleccion_de_residuos_domiciliarios_2018_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bahamondes Véliz, G. (2018). Propuesta de plan de gestión para la recuperación y valorización de residuos de envases y embalajes para el cumplimiento de la responsabilidad extendida del productor en cmpc tissue Chile. Universidad de Chile
- Barrueto, C. (2020). *Pla de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Comuna de Vitacura. Santiago, Chile: Vitacura. El mejor lugar para vivir.*
- Berríos Medina, J. E. (2021). Estudio de Prefactibilidad para la Creación de una Empresa de Reciclaje de Poliestireno Expandido. In *Universidad Técnica de Federico Santa María*. Universidad Técnica de Federico Santa María.
- Biancani, Á. (2020). *Plástico, vidrio o aluminio: la reciclabilidad en Chile por material*. El Mostrador. <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/2020/11/27/plastico-vidrio-o-aluminio-la-reciclabilidad-en-chile-por-material/>
- Calero, I. (2017). ¿En España se recicla como en el resto de Europa? RTVE.
- Cárdenas-Ferrer, T. M., Santos-Herrero, R. F., Contreras-Moya, A. M., Rosa-Domínguez,

- E., & Domínguez-Núñez, J. (2019). Propuesta Metodológica Para el Sistema de Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en Villa Clara. *Tecnología Química*, 39(2), 471–488.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2006). Estudio caracterización de residuos sólidos domiciliarios en la región metropolitana. Informe Final. Obtenido de http://www.santiagorecicla.cl/wp-content/uploads/2016/04/infor_residuos_conama2011.pdf
- Comité Ambiental Comunal – La Reina. (2022). *Sistema de Reciclaje Municipal*. Comité Ambiental Comunal – La Reina. <https://caclareina.cl/sistema-de-reciclaje-municipal/>
- Consejo Nacional para el Cambio Climático. (2018). Estudio Regional sobre la figura REP en Latinoamérica en comparación con Alemania y España bajo el Marco Legal de la Unión Europea. Santo Domingo, República Dominicana: Presidencia de la República Dominicana.
- COP25 Chile 2019. (2019). Agenda. Cambio Climático - La Reina. *La Reina – Alma de Barrio*, 17.
- Escanilla Cortés, J. (2019). Propuesta de acciones para una adecuada gestión de residuos generados por el rubro de la construcción y demolición. In *Facultad de Derecho - Departamento de Derecho Ambiental*. Universidad de Chile.
- Futuro360. (2019). El potencial sin explotar del reciclaje en Chile. In *Desafío Tierra* (pp. 1–9). https://www.futuro360.com/desafiotierra/el-potencial-sin-explotar-del-reciclaje-en-chile_20190921/
- González Farfán, C. (2020). *Programa MSUR Recicla cumple un año y se fija como meta la valorización de 13.000 toneladas de residuos domiciliarios en 2020*. País Circular.

<https://www.paiscircular.cl/ciudad/programa-msur-recicla-cumple-un-ano-y-se-fija-como-meta-la-valorizacion-de-13-000-toneladas-de-residuos-en-2020/>

Growth from Knowledge. (2019). Paradigma digital y aporte a la sociedad. Nuevos desafíos para las marcas. In *Chile3D*. https://www.anda.cl/wp-content/uploads/2019/05/FINAL_EELT_CHILE3D_2019.pdf

Breukers L. (2020). *Manejo de Residuos en los Países Bajos. Breve Descripción*. Holland House Waste Window.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2019). Medio ambiente. Informe Anual 2019. In *Gobierno de Chile*. https://www.ine.cl/docs/default-source/variables-basicas-ambientales/publicaciones-y-anuarios/informe-anual-de-medio-ambiente/informe-anual-de-medio-ambiente-2019.pdf?sfvrsn=32224137_2

La Reina - Municipalidad. (2019). Cuenta Pública - La Reina 2019. *La Reina – Alma de Barrio*, 68–69. https://www.lareina.cl/wp-content/uploads/2020/06/CUENTA_PUBLICA_LR_2019.pdf

La Reina – Alma de Barrio. (n.d.). *Medioambiente*. La Reina – Alma de Barrio. Retrieved February 17, 2022, from <https://www.cuentapublicalareina.cl/medioambiente/>

Latitud. (2018). *Estudio Comparativo de Legislación y Políticas Públicas de Responsabilidad Extendida del Productor - REP para Empaques y Envases*. https://latitudr.org/wp-content/uploads/2018/12/Anexo2_BasedeDatos.pdf.

Mercado, Ó. (2019). *El cartón y el papel han sido tradicionalmente el mayor volumen de reciclaje en Chile*. Economía y Negocios. <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=562347>

Ministerio de Desarrollo Social y Familia. (2020). Guía para la formulación y evaluación socioeconómica de proyectos del fondo para el reciclaje. Guía. Obtenido de <https://fondos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/Guia-Formulacion-y-Evaluacion-para-Proyectos-del-FPR-2020.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Política Nacional de Residuos. Gobierno de Chile. Obtenido de http://santiagorecicla.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/02/Politica-Nacional-de-Residuos_final-V_sin-presentacion.pdf Ministerio del Medio Ambiente. (n.d.). *Reciclaje - Papel y cartón*.

Ministerio Del Medio Ambiente. (2022). Reciclaje de Papel y Cartón <https://economiacircular.mma.gob.cl/papel-y-carton/>

Ministerio del Medio Ambiente. (2014). Reporte Sobre La Gestión De Residuos Sólidos 2014. *Gobierno de Chile*, 44. <https://santiagorecicla.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2015/03/Informe-gestion-RM-2014.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2016). Guía de Educación Ambiental y Residuos. In A. Hoffmann (Ed.), *Gobierno de Chile*. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/Guia-de-Educacion-Ambiental-y-Residuos.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2017a). Estrategia regional de residuos sólidos - Región Metropolitana de Santiago 2017-2021. *Ministerio Del Medio Ambiente*, 18–114.

Ministerio del Medio Ambiente. (2017b). Programa Santiago Recicla. *Ministerio Del Medio Ambiente*.

Ministerio del Medio Ambiente. (2018). Política para la Gestión de Residuos 2018 - 2030. In *Gobierno de Chile*. <https://santiagorecicla.mma.gob.cl/wp->



content/uploads/2020/02/Politica-Nacional-de-Residuos_final-V_sin-presentacion.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2019). Quinto Reporte del Estado del Medio Ambiente - Residuos. In *Ministerio del Medio Ambiente*. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/Residuos-REMA-2019.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (2020). *Tus Residuos - Santiago Recicla*. Gobierno de Chile. <https://santiagorecicla.mma.gob.cl/recicladores/hogar/tus-residuos/>

Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente 2021. In *Gobierno de Chile*. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/01/REMA2021.pdf>

Molina, J. y González, C. (2019). Desafío para la Ley REP: En Chile se recicla el 8% del plástico, y solo un 17% de ello proviene de los hogares. *País circular*. <https://www.paiscircular.cl/industria/desafio-para-la-ley-rep-en-chile-se-recicla- apenas-el-8-del-plastico-y-solo-un-17-proviene-de-los-hogares/>

Molina, J. (2019). Ley REP fija meta de 60% de reciclaje de los envases y embalajes en Chile al año 2030. *País circular*. <https://www.paiscircular.cl/industria/ley-rep-fija-meta-de-60-de-reciclaje-de-los-envases-y-embalajes-en-chile-al-ano-2030/>

Molina, J. (2019). Ley REP de Envases y Embalajes: Gobierno posterga decreto de metas hasta mayo y prepara participación temprana en regiones. *País circular*. <https://www.paiscircular.cl/industria/ley-rep-envases-y-embalajes/>

Montes, S. (2019). Seis Países alrededor del Mundo reciclan más de 50% de su basura durante el año. *La República*, págs. <https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/seis-paises-alrededor-del-mundo-reciclan-mas-de-50-de-su-basura-durante-el->

ano-2813051.

Municipalidad de La Reina. (n.d.). *La Reina Recicla*. Municipalidad de La Reina. Retrieved February 21, 2022, from <https://www.lareina.cl/la-reina-recicla/>

Municipalidad de La Reina. (2020). Obras con alma de barrio. Cuenta pública - Gestion año 2020. *La Reina – Alma de Barrio*.

OCDE y CEPAL. (2016). Evaluaciones del desempeño ambiental - Chile 2016. *Naciones Unidas*.

OECD. (2020). Environment at a Glance 2020. In *OECD publishing* (Issue November). <https://doi.org/10.1787/4ea7d35f-en>.

País Circular (2021). Reciclaje de plásticos en Chile creció un 11% a pesar de la pandemia. <https://www.paiscircular.cl/industria/reciclaje-de-plasticos-en-chile-crecio-un-11-a-pesar-de-la-pandemia/>

País Circular. (2021). Piloto de Reciclaje a domicilio en 90% de las viviendas de Providencia: 5.557 toneladas recolectadas y casi un 50% de participación de los vecinos. País Circular, Recuperado de: <https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/piloto-de-reciclaje-a-domicilio-en-90-de-las-viviendas-de-providencia-5-557-toneladas-recolectadas-y-casi-un-50-de-participacion-de-los-vecinos/>.

Peña Martínez, M. L. (2001). Reciclaje de la basura domiciliaria en Chile pasado, presente y futuro [Escuela de Ingeniería de Ejecución de Administración]. In Facultad de Ciencias Económicas y administrativas. <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/10916>

Pintana. (2021). La Pintana Líder Nacional en Reciclaje. Con Todos La Pintana, Recuperado

de: <https://www.pintana.cl/?p=8712>.

Pacto Global Red Chile (s.f.). El reciclaje: Las cifras en Chile. <https://pactoglobal.cl/2015/el-reciclaje-las-cifras-en-chile/>

Ruiz-Tagle Silva, A. (2015). Sistema de apoyo educativo para la comprensión del reciclaje [Universidad de Chile]. In *Facultad de Arquitectura y Urbanismo*. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/141155>

SEREMI - Región Metropolitana. (2012). Gestión y Valorización de Residuos Sólidos en la Región Metropolitana. *Ministerio Del Medio Ambiente*, 1–40. <http://www.santiagorecicla.cl/wp-content/uploads/2017/10/Gestion-y-Valorizacion-de-Residuos-Solidos-en-la-RM21121.pdf>

Seremi del Medio Ambiente. (2017). ESTRATEGIA REGIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Área de Residuos y Riesgo Ambiental. Obtenido de <http://www.santiagorecicla.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia-Reg-Residuos-Solidos.pdf>

Soyprovidencia. (2021). A partir de Enero, Providencia contará con nuevos puntos limpios de reciclaje. soyprovidencia, <https://providencia.cl/provi/site/artic/20211214/pags/20211214153416.html>.

Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo. (2018). *La reina*. Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo. <https://www.subdere.gov.cl/división-administrativa-de-chile/gobierno-regional-metropolitano-de-santiago/provincia-de-santiago-1#:~:text=La Reina se ubica en,una población de 96.762 habitantes>.



Urtubia Mora, E. (2017). Centro de Clasificación de Residuos Domiciliarios de. Memoria.

Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/144598/centro-de-clasificacion-de-residuos-domiciliarios.pdf?sequence=1>

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2020). Reporte Comunal 2020

Obtenido de:

https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2020&idcom=1311

3

Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia (2019). ÍNDICE DE

PRIORIDAD SOCIAL DE COMUNAS 2019.

https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/INDICE._DE_PRIORIDAD_SOCIAL_2019.pdf



Anexos

Anexo 1. Encuesta realizada a la comunidad para caracterizar su percepción y hábitos de reciclaje

Encuesta sobre Reciclaje

Hola!

La siguiente encuesta es parte de un estudio para finalizar una tesis para optar al título de Ingeniero Comercial en la Universidad Técnica Federico Santa María

El formulario tiene por objetivo recopilar información sobre el conocimiento, percepción y opinión que tienen las personas respecto a los planes de reciclaje de residuos sólidos en sus respectivas comunas, en la ciudad de Santiago, Chile

De antemano muchas gracias por tu tiempo y respuestas.

 diego.moralesan@sansano.usm.cl (no compartidos) 

[Cambiar de cuenta](#)



[Siguiente](#) [Borrar formulario](#)

Encuesta sobre Reciclaje



diego.moralesan@sansano.usm.cl (no compartidos)

[Cambiar de cuenta](#)



***Obligatorio**

Información Personal

¿Con qué género se identifica? *



Femenino



Masculino



No Binario



Otro

¿Dentro de qué rango de edad se encuentra? *



17 años o menos



18 - 25 años



26 - 35 años



36 - 45 años



46 - 55 años



56 años o más

¿En qué comuna reside? *

Elige

¿En que vivienda habita? *

- ☐ Casa Particular
- ☐ Departamento
- ☐ Casa Condominio

Nivel Educativo *

- ☐ Básica Incompleta
- ☐ Educación Básica
- ☐ Educación Media
- ☐ Universitaria (IP - CFT - Universidad)
- ☐ Postgrado

Situación Laboral *

- ☐ Estudiante
- ☐ Sin Ocupación
- ☐ Trabajador Dependiente
- ☐ Trabajador Independiente
- ☐ Jubilado

¿Qué es reciclar?

Se entiende por reciclar a la acción de someter un material usado a uno o más procesos, para que con ello se pueda reutilizar y revalorizar dicho material.

¿Ud. Recicla en su hogar? *

☐ Sí

☐ No

¿Qué es un residuo?

Se entienden por residuos a los restos que quedan tras la descomposición o destrucción de una cosa, o los materiales de desecho que quedan tras la fabricación, transformación o utilización de algo

¿Qué residuos recicla? *

☐ Metales (Aluminio, Latas)

☐ Cartón - Papel

☐ Tapas

☐ Tetra Pack

☐ Plásticos

☐ Vidrios

☐ Otro: _____

¿Qué es un residuo?

Se entienden por residuos a los restos que quedan tras la descomposición o destrucción de una cosa, o los materiales de desecho que quedan tras la fabricación, transformación o utilización de algo

¿Por qué razón no recicla residuos? *

- ☐ No tengo tiempo para hacerlo
- ☐ No sé donde reciclar
- ☐ No tengo los conocimientos suficientes para reciclar
- ☐ No tengo dinero para pagar por reciclaje
- ☐ No me interesa el tema
- ☐ Otro: _____

¿Ud. paga/ pagaría por el retiro de residuos sólidos en su hogar? *

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Su municipalidad le entrega información sobre residuos o reciclaje? *

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No estoy informado

¿Cuenta su comuna con Plan de Reciclaje? *

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No estoy informado

Puntos de Reciclaje

Puntos Limpios: son instalaciones de acceso público destinados a recibir residuos sólidos domiciliarios, para el almacenamiento, pre-tratamiento y luego envío a instalaciones de revalorización o eliminación.

Puntos Verdes: Son contenedores fijos o móviles de acceso público destinados a recibir residuos sólidos domiciliarios, para el almacenamiento y posterior envío a instalaciones de revalorización o eliminación.

Punto Limpio



Punto Verde



¿Conoce puntos limpios y/o verdes dentro de su comuna? *

☐ Sí

☐ No

¿Sabe que residuos puede reciclar en dichos puntos? *

- ☐ Sí
- ☐ No estoy informado

¿Conoce los horarios de retiro de los residuos? *

- ☐ Sí
- ☐ No estoy informado

¿Cuál cree ud. que es el motivo del desconocimiento de los puntos?

- ☐ Pocos puntos de reciclaje en la comuna
- ☐ Poca información del tema
- ☐ Falta de interés en el tema
- ☐ Otro: _____

Escala de Satisfacción

En una escala del 1 al 5, siendo 1 nada satisfecho, y 5 muy satisfecho. ¿Qué tan satisfecho se siente con el desempeño de su municipalidad respecto al tema reciclaje? *

- | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Nada Satisfecho | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Muy Satisfecho |

Anexo 2. Leyes, decretos y normas chilenas relacionadas con los residuos y el reciclaje

Leyes y decretos

- Ley N° 19.300/1994 y sus Modificaciones, Ley Sobre Bases Generales, Medio Ambiente, Ministerio del Medio Ambiente
- Ley N° 20.920/2016 Que Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, Ministerio del Medio Ambiente
- Decreto Supremo N° 40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Ministerio del Medio Ambiente
- Decreto con Fuerza de Ley 725/ 67 Código Sanitario, Ministerio de Salud
- Decreto Ley N° 3.063/1979, Ley de Rentas Municipales, Ministerio del Interior
- Ley N° 18.695/1988, Orgánica Constitucional de Municipalidades, Ministerio del Interior
- Decreto Supremo N° 685/1992, Ministerio de Relaciones Exteriores
- Ley N° 20.879/2015, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
- Decreto Supremo N° 594/2000 del MINSAL establece condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- Decreto Supremo N° 148/2004 del MINSAL establece el Reglamento Sanitario sobre el Manejo de Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 189/2008 del MINSAL regula condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.

- Decreto Supremo N° 6/2009 del MINSAL regula el manejo de residuos generados en establecimientos de atención de salud.
- Decreto Supremo N° 4/2009 del MINSEGPRES reglamenta el manejo de lodos generados en plantas de tratamiento de aguas servidas.
- Decreto Supremo N° 2/2010 del MINSAL regula la autorización de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos consistentes en baterías de plomo usadas.
- Decreto Supremo N° 3/2012 del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento Para el Manejo de Lodos Provenientes de Plantas de Tratamiento de Efluentes de la Industria Procesadora de Frutas y Hortalizas.
- Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).
- Decreto Supremo N° 29/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento y Deroga Decreto N° 45, de 2007, del MISEGPRES.
- Decreto Supremo N°7/2017 del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento del Fondo para el Reciclaje.
- Decreto Supremo N°8/2017 del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento que regula el procedimiento de elaboración de los decretos supremos establecidos en la Ley N° 20.920.

Normas

- NCh3321: 2012 del Instituto Nacional de Normalización. Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (RSM).
- NCh3322:2013 del Instituto Nacional de Normalización. Colores de contenedores para identificar distintas fracciones de residuos.
- NCh2880: 2015 del Instituto Nacional de Normalización. Compost – Requisitos de Calidad y Clasificación.
- NCh2245:2015 del Instituto Nacional de Normalización. Hoja de datos de seguridad para productos químicos.
- NCh2190: 2003 del Instituto Nacional de Normalización. Transporte de Sustancias Peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos.
- NCh3212:2012 del Instituto Nacional de Normalización. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas – Directrices generales sobre olores molestos.
- NCh382:2013 del Instituto Nacional de Normalización. Sustancias peligrosas – Clasificación.
- NCh3190: 2010 del Instituto Nacional de Normalización. Calidad del Aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.
- NCh3375: 2015 del Instituto Nacional de Normalización. Digestato – Requisitos de Calidad.
- NCh3376: 2015 del Instituto Nacional de Normalización. Residuos Sólidos Municipales — Diseño y operación de instalaciones de recepción y almacenamiento.



- NCh2297: 2017 del Instituto Nacional de Normalización: Calidad del Suelo – Vocabulario
- NCh2880: 2015 del Instituto Nacional de Normalización: Compost - Requisitos de Calidad y Clasificación
- NCh3382: 2016 del Instituto Nacional de Normalización: Gestión de Residuos - Plantas de Compostaje - Consideraciones para el diseño y operación.