



**Universidad de Concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial**



MEMORIA DE TÍTULO

**Estudio de la accesibilidad a puntos de reciclaje en
relación con el nivel socioeconómico sectorial en la
provincia de Concepción mediante SIG.**

Alumno:

Joaquín Antonio Riquelme Pinto

Profesora Guía:

Dra. María Magdalena Jensen Castillo

Concepción, 2025

Resumen

La presente memoria de título, de carácter investigativo, analiza la accesibilidad a los puntos de reciclaje municipales denominados “Puntos Limpios” en relación con variables demográficas y al nivel socioeconómico de cada sector urbano en la Provincia de Concepción, Chile, mediante el uso de SIG. La investigación surge frente al desafío de la gestión de residuos sólidos domiciliarios y el rol del reciclaje como pilar fundamental en el marco de la Ley REP y en el desarrollo de la economía circular.

La metodología aplicada fue de carácter cuantitativo, recopilando datos geoespaciales de los Puntos Limpios instalados en la provincia a través de solicitudes mediante la Ley de Transparencia a las municipalidades, integrando datos del Censo 2017 con la Matriz de Bienestar Humano Territorial (MBHT) del Centro de Inteligencia Territorial (CIT) de la Universidad Adolfo Ibáñez y la clasificación de Grupos Socio Económicos de la AIM. Con estas bases, se elaboró un SIG mediante el software QGIS, complementado con herramientas de análisis de accesibilidad mediante la generación de mapas isócronos de caminata de 5, 10 y 15 minutos, lo que permitió estimar la cobertura del área de servicio de Puntos Limpios a la población. Los resultados revelan disparidades relevantes tanto a nivel provincial como comunal. Desde la ausencia de Puntos Limpios disponibles en las comunas de Hualpén, Penco, Hualqui y Florida, hasta desigualdades socioeconómicas donde grupos de mayores ingresos presentan mejor accesibilidad que sectores más vulnerables. Comunas con más de la mitad de su población cubierta a 15 minutos de un Punto Limpio como el caso de Concepción y Chiguayante (53% y 70%), y otras con apenas el 10% como Tomé, además de tendencias en favor de manzanas con nivel socioeconómico alto, como Lota y Santa Juana.

Se concluye que estas brechas evidencian la necesidad del desarrollo de políticas públicas que reduzcan las inequidades territoriales y sociales en la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Entre las propuestas se destacan la instalación estratégica de Puntos Limpios en sectores con baja cobertura, la implementación de incentivos al acceso de las municipalidades al SCAM y el fortalecimiento de la educación ambiental a la población. Esta memoria aporta un marco metodológico replicable para futuras investigaciones en otros contextos urbanos, contribuyendo a la discusión sobre la aplicación de la Ley REP y sobre estrategias y sistemas de gestión de residuos en Chile y América Latina.

Abstract

The present thesis analyzes the accessibility to municipal recycling points, known as *Puntos Limpios*, in relation to demographic variables and the socioeconomic level of each urban sector in the Province of Concepción, Chile, using Geographic Information Systems (GIS). The research addresses the challenge of managing household solid waste and highlights the role of recycling as a key pillar under the Extended Producer Responsibility Law (REP) and the development of the circular economy.

A quantitative methodology was applied, collecting geospatial data on *Puntos Limpios* installed in the province through transparency requests to municipalities, and integrating data from the 2017 Census with the Territorial Human Well-being Matrix (MBHT) from the CIT at Universidad Adolfo Ibáñez, together with the socioeconomic group classification of AIM. Based on this information, a GIS was developed using QGIS software, complemented by accessibility analysis tools through walking-time isochrone maps (5, 10, and 15 minutes), which allowed estimating the population coverage of the recycling points.

The results reveal significant disparities at both the provincial and communal levels, ranging from the absence of *Puntos Limpios* in communes such as Hualpén, Penco, Hualqui, and Florida, to socioeconomic inequalities where higher-income groups show greater accessibility compared to more vulnerable sectors. Some communes have more than half of their population located within a 15-minute distance of a *Punto Limpio*, such as Concepción and Chiguayante (53% and 70%), while others, like Tomé, have barely 10% coverage. There are also trends favoring areas with higher socioeconomic levels, such as Lota and Santa Juana.

It is concluded that these gaps highlight the need for public policies aimed at reducing territorial and social inequities in the management of household solid waste. Proposals include the strategic installation of *Puntos Limpios* in low-coverage areas, the implementation of incentives for municipal access to SCAM certification, and the strengthening of environmental education. This thesis provides a replicable methodological framework for future research in other urban contexts, contributing to the discussion on the implementation of the REP Law and on waste management strategies and systems in Chile and Latin America.

Tabla de Contenidos

1	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes Generales.....	1
1.2	Objetivos y descripción general del proyecto.....	3
1.2.1	Objetivos	3
1.2.2	Aspectos Generales de la Metodología.....	3
2	Marco Teórico.....	5
2.1	Sistemas de reciclaje en el mundo.....	5
2.2	Sistema de reciclaje en Chile.	7
2.3	Sistema de reciclaje en la provincia de Concepción.....	10
2.4	Puntos Limpios.....	11
2.5	Grupos y Niveles Socioeconómicos.....	13
3	Metodología.....	16
3.1	Revisión de Literatura.....	16
3.2	Levantamiento de información sobre Puntos Limpios.	16
3.3	Clasificación de nivel socioeconómico.	17
3.4	Desarrollo de SIG integrado de Nivel Socioeconómico, Puntos Limpios y mapas isócronos.....	19
3.4.1	Elaboración de capas Shape de Puntos Limpios y Nivel Socio Económico MBHT.	19
3.4.2	Elaboración de capas Shape de mapas isócronos.	21
4	Resultados.....	23
4.1	Resultados a nivel Provincial.....	23
4.2	Disponibilidad de Puntos Limpios en comunas.....	24

4.3	Accesibilidad de Población General.....	25
4.4	Accesibilidad de Población según Tramo Etario.	26
4.5	Accesibilidad de Población según Nivel Socioeconómico.....	28
5	Discusión.....	34
5.1	Diferencias entre comunas.....	34
5.2	Accesibilidad a Población General.....	35
5.3	Accesibilidad a Población según Tramo Etario.	36
5.4	Accesibilidad a Población según Nivel Socioeconómico.....	36
5.5	Propuestas	39
5.5.1	Instalación de Puntos Limpios en comunas sin el servicio.	39
5.5.2	Instalación de Puntos Limpios en zonas con baja cobertura.....	40
5.5.3	Desarrollo de incentivos y campañas para obtener certificaciones SCAM.	41
5.5.4	Educación y concientización de la ciudadanía.	42
6	Conclusiones.....	44
7	Referencias	46
8	Anexos.....	50
8.1	Anexo A: Carta tipo para Ley de Transparencia destinada a municipalidades. ..	50
8.2	Anexo B: Datos de accesibilidad a Puntos Limpios por comuna	52

Lista de Tablas

Tabla 1: Comunas de la región del Bío-Bío en SCAM y su fase de certificación.	10
Tabla 2: Clasificación GSE de manzanas según valor de Nivel Socioeconómico MBHT..	18
Tabla 3: Clasificación de Nivel Socioeconómico de manzanas según GSE.....	18
Tabla 4: Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Provincia de Concepción según áreas de servicio.	23
Tabla 5: Puntos Limpios instalados por comuna.....	24
Tabla 6: Proporción de Población urbana y Puntos Limpios por comuna.....	25
Tabla 7: Accesibilidad de la población general a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.....	26
Tabla 8: Accesibilidad de la población de 15 a 64 años a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.....	27
Tabla 9: Accesibilidad de la población de 65 años o más a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.....	27
Tabla 10: Accesibilidad de población general habitante de manzanas de nivel socioeconómico bajo a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.	28
Tabla 11: Accesibilidad de población general habitante de manzanas de nivel socioeconómico medio a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas. ..	29
Tabla 12: Accesibilidad de población general habitante de manzanas de nivel socioeconómico alto a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.	29
Tabla 13: Accesibilidad de población de 65 años o más habitante de manzanas de nivel socioeconómico bajo a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.	31

Tabla 14: Accesibilidad de población de 65 años o más habitante de manzanas de nivel socioeconómico medio a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas. .. 32

Tabla 15: Accesibilidad de población de 65 años o más habitante de manzanas de nivel socioeconómico alto a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas. 32

Lista de Figuras

Figura 1: SIG integrado de Puntos Limpios con índice de nivel socioeconómico MBHT en la Provincia de Concepción.....	20
Figura 2: SIG integrado de Isócronas, Puntos Limpios y Centroides de la Comuna de Concepción.	22
Figura 3: SIG integrado de Isócronas, Puntos Limpios y Centroides de la Comuna de Chiguayante.	37
Figura 4: Ejemplos de propuestas para nuevas instalaciones de Puntos Limpios.	41

1 Introducción.

1.1 Antecedentes Generales.

El desarrollo económico y productivo de la humanidad genera consigo el aumento de la generación de residuos en todas las escalas (Suazo Páez, 2017). La generación y tratamiento de residuos es uno de los desafíos más importantes para nuestra sociedad. En un mundo cada vez más poblado y con una demanda productiva en expansión, el orden global, así como los ecosistemas, pueden verse profundamente afectados si los desechos no se manejan de forma efectiva (Lett, 2014). En Chile, fenómenos como el aumento de la población, el crecimiento económico, cambios en el consumo y en los métodos de producción han derivado en un mayor uso de energía y de recursos naturales, lo que genera una mayor presión sobre el medio ambiente, como también en su capacidad para recuperarse (Ministerio del Medio Ambiente, 2024c). Según el informe del Estado del Medio Ambiente, publicado por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile en el 2024, el principal desafío del país radica en encontrar maneras de fomentar el crecimiento económico sin dañar el entorno, garantizando el bienestar de las personas en el presente y en el futuro.

La necesidad de preservar el medio ambiente en que vivimos es uno de los pilares principales integrados en el concepto del “Desarrollo Sostenible”, término que vio la luz por primera vez el 4 de agosto de 1987 en el marco de la asamblea general de las Naciones Unidas, acuñado por la política Noruega Gro Harlem Brundtland. El desarrollo sostenible es la conjunción de políticas y directrices para el desarrollo de los países que integre dimensiones sociales, ambientales y económicas. En septiembre del 2015 y en el contexto de la publicación de la Agenda 2030, la ONU adoptó los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): 17 objetivos globales propuestos para acercar a las naciones al desarrollo sostenible (ONU, 2023). En esta línea, el reciclaje surge como una de las medidas y prácticas esenciales para el cumplimiento de diversos ODS, tales como la producción y consumo responsables (12), acción por el clima (13) y vida de ecosistemas terrestres (15).

El reciclaje es un proceso en el cual se busca recuperar un producto y transformarlo, con el objetivo de volver a ser utilizado, excluyendo la recuperación de energía, es así como lo

define la Organización de Naciones Unidas (United Nations Environment Programme, 2024).

El reciclaje surge como una solución lógica en la materia, siendo un pilar clave en el desarrollo de la economía circular, modelo que busca reemplazar el actual de economía lineal, donde prima la consigna “Tomar, Hacer, Tirar”. El modelo de economía circular se basa en un ciclo de desarrollo continuo positivo, enfocado en aumentar el capital natural, optimizar los rendimientos de los recursos, al mismo tiempo que se minimizan los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables (Cerdá & Khalilova, 2016).

Analizando la naturaleza de los desechos generados en nuestras sociedades, nos encontramos con diferentes clasificaciones de residuos, dependiendo de su origen, utilización y composición. Entre estos, es relevante definir ciertos conceptos ligados a la naturaleza de los residuos. Un residuo consiste en cualquier elemento que el generador se propone, está obligado o se dispone a eliminar, mientras que los residuos sólidos domiciliarios consisten en todo elemento o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles (Vivanco, 2022).

En Chile, la ley 20.920 o Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) establece el marco legal para la gestión de los residuos generados en el territorio nacional, demarcando las responsabilidades de cada organismo y actor para su manejo (Biblioteca del Congreso Nacional, 2016a).

En este contexto, los municipios han aplicado estrategias para que la población general disponga de puntos físicos para depositar sus residuos generados, entre las cuales se encuentran la instalación de campanas de vidrio, jaulas de botellas PET y los denominados Puntos Limpios, contenedores con capacidad de acopio de diversos materiales y residuos clasificados, para su posterior recolección y tratamiento (Ministerio del Medio Ambiente, 2025a).

En este sistema, la colaboración y participación de la población es fundamental, puesto que la separación de residuos y su disposición a estos puntos es de su responsabilidad. Bajo esta premisa, es relevante preguntarse, ¿Cómo es la situación actual, en la provincia de

Concepción, en cuanto a la accesibilidad a Puntos Limpios, en relación con el nivel socio económico de cada sector?

Esta investigación busca responder a esa pregunta, con el objetivo de reconocer patrones y relaciones útiles para las municipalidades, partiendo del supuesto en que mientras más accesible sean los Puntos Limpios, mayor es la colaboración ciudadana.

1.2 Objetivos y descripción general del proyecto.

1.2.1 Objetivos

Objetivo General

Analizar y comparar la accesibilidad a los Puntos Limpios municipales en función del nivel socioeconómico de cada sector en la provincia de Concepción, utilizando herramientas de SIG.

Objetivos Específicos

1. Recopilar datos geoespaciales sobre los Puntos Limpios existentes en los municipios que conforman la provincia, creando una base de datos representativa de su ubicación y disposición.
2. Implementar herramientas de SIG para el análisis de la accesibilidad de los Puntos Limpios, utilizando datos y métricas estadísticas demográficas.
3. Comparar y relacionar los datos obtenidos, con el fin de generar un análisis que facilite la toma de decisiones y la formulación de futuras políticas de reciclaje en la zona.

1.2.2 Aspectos Generales de la Metodología.

El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, en el cual se recopilaron datos geoespaciales de cada Punto Limpio Municipal dentro del alcance del proyecto, para su posterior análisis. La estructura de trabajo, en líneas generales, está caracterizada por las siguientes etapas.

- Levantamiento de información a través del contacto con municipalidades y asociaciones municipales correspondientes a las comunas consideradas para el

estudio mediante los mecanismos dispuestos por la Ley de Transparencia, con el objetivo de confeccionar una base de datos con información geoespacial de cada Punto Limpio.

- Creación de un Sistema de Información Geográfica con las ubicaciones de los Puntos Limpios y la clasificación del nivel socioeconómico de cada zona mediante la Matriz de Bienestar Humano Territorial.
- Implementación de herramientas de análisis de variables de accesibilidad, con el fin de estudiar las variaciones según nivel socioeconómico de los diferentes sectores en su accesibilidad a los puntos de reciclaje.

2 Marco Teórico.

2.1 Sistemas de reciclaje en el mundo.

En el mundo existen diversas políticas de reciclaje, que varían en enfoque y aplicación según el país o comunidad que se estudie. Desde el 7 de mayo del 2010, Chile forma parte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la cual está compuesta por 36 países y tiene por objetivo promover políticas que afecten positivamente el bienestar económico y social de las personas (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2025). La OCDE está conformada por diversos países, entre los cuales varios han sido capaces de implementar con éxito políticas y estrategias de gestión de residuos, obteniendo altos porcentajes de reciclaje.

Dentro de los países y comunidades que han tenido relativo éxito en el manejo de sus residuos, destaca la Unión Europea, con varios países que superan el 50% del reciclaje de residuos municipales (European Environment Agency, 2022). La lista de países europeos con mayor porcentaje de reciclaje está encabezada por Alemania, que alcanzó el 69,2% de reciclaje de residuos municipales en el año 2022, seguida de cerca por países como Austria (62,6%) y Eslovenia (62,6%), siendo este último caso un ejemplo de gran mejora, comparando esta cifra con la del año 2010 (22,4%). El caso de la Unión Europea es un ejemplo de implementación de políticas y hojas de ruta en cuanto a manejo y gestión de residuos. En el año 2008, se aprobó el “Waste Framework Directive”, el cual define conceptos y políticas en cuanto al manejo de residuos, definiendo metas del 50% de reciclaje para el 2020, 55% al 2025 y 60% para el 2030 (Comisión Europea, 2008). En el caso de Alemania, el sistema actual de separación y recolección de residuos fue implementado hace más de 20 años. Entre sus estrategias más efectivas para el fomento del reciclaje, podemos mencionar el llamado “Pfand”, el vigente sistema de reciclaje de botellas plásticas y latas en el país. Este sistema se basa en el cobro de un impuesto adicional a cada bebida o producto contenido en botella plástica o en lata, el cual se puede recuperar al devolver dicho envase vacío en los lugares establecidos para ello (Blengini et al., 2020). Medidas como estas han tenido gran éxito en países europeos y fuera de Europa, como Corea del Sur, Taiwán y Singapur.

El estudio cualitativo de Segura et al. (2020), establece que el éxito en la gestión de residuos en los países de Alemania, Suiza, Bélgica, Japón, Países Bajos, Suecia, Dinamarca y Noruega radica en la interacción entre factores y componentes interconectados entre sí, del orden político, legal, técnico y cultural. La investigación concluye que el principal factor de éxito en la gestión de residuos es el alto grado de compromiso de los diferentes actores, es decir, los consumidores que reciclan, las empresas que implementan sistemas de producción cerrada y los gobiernos que incentivan o desarrollan políticas positivas para el medio ambiente.

Los autores describen las características de los sistemas de los países estudiados, entre los cuales tenemos:

- Alemania: Se destaca su compromiso con la legislación de residuos adoptada por la Unión Europea (UE). Desde el año 2012, en Alemania existe la “Ley de Economía Circular”, instrumento jurídico que cuenta con el principio de “la jerarquía de desperdicio en 5 niveles”, la cual define en 5 escalones jerárquicos la prioridad de actividades en la gestión de residuos: 1. Prevención de residuos, 2. Preparación para reutilización, 3. Reciclaje, 4. Otras operaciones de recuperación (en general de energía), 5. Eliminación.
- Suecia: Al igual que en Alemania, las leyes y políticas suecas integran los conceptos de economía circular y responsabilidad de residuos. Su enfoque sobre la gestión de residuos municipales radica en que el escalón más alto en la jerarquía de desechos, la prevención de los mismos, es la prioridad. Entre las medidas aplicadas por las autoridades y actores, se encuentra el sistema de devolución de envases (Pant), impuestos sobre el vertido de residuos y el pago por recolección de basura municipal (por peso).

Enfocándonos en Suecia, existen las llamadas “estaciones de reciclaje” o “återvinningsstationer” (ÅVS), puntos físicos que agrupan contenedores para diversos tipos de residuos domiciliarios dispuestos por las municipalidades, donde las personas deben desplazarse y depositar sus residuos previamente separados en sus hogares (Petersen & Berg, 2004). Por ley, los ciudadanos suecos deben separar en sus hogares los diferentes tipos de residuos generados, entre ellos papel reciclable, envases, desechos electrónicos, plásticos,

etc. Para luego ser llevados y depositados en los ÅVS para su posterior recolección y transporte a plantas de tratamiento o reciclaje por parte del municipio (Avfall Sverige, 2025). La responsabilidad de las municipalidades en la implementación de un plan de gestión de residuos data de 1994 (Swedish Environmental Protection Agency, 2025). Medidas como estas, contribuyen a que, de las 4.100.000 toneladas de residuos generadas en por hogares y empresas en 2023, el 39% se recicló y el 59% se recuperó en energía (Swedish Environmental Protection Agency, 2025).

El estudio de Segura et al. (2020) recalca la importante brecha entre las situaciones de los países líderes analizados con la de los países latinoamericanos.

2.2 Sistema de reciclaje en Chile.

Según datos oficiales del Ministerio del Medio Ambiente, en Chile, el año 2022, se generaron 8.637.630 toneladas de Residuos Sólidos Municipales, cerca de 1,2 kg per cápita al día. Se estimó que la tasa nacional de valorización de residuos en nuestro país en el mismo año fue del 19,02%, porcentaje que se busca aumentar hasta un 75% en el 2040 (Ministerio del Medio Ambiente, 2024b).

En Chile, existe la Política de Gestión Integral de Residuos, creada en el año 2005 y actualizada posteriormente a la Política Nacional de Residuos 2018-2030, política la cual busca hacer un uso eficiente de recursos, disminuir la generación de residuos y revalorizarlos de mejor manera (Ministerio del Medio Ambiente, 2018). En esta línea, la ley 20.920, también denominada Ley REP (Responsabilidad Extendida del Productor), establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y el fomento al reciclaje. (Biblioteca del Congreso Nacional, 2016c). Esta ley publicada el año 2016 busca disminuir la generación de residuos, a la vez que impone responsabilidades a los productores sobre el procesamiento y valorización del producto. La ley REP también entrega a las municipalidades facultades para generar lazos con sistemas de reciclaje, con el objetivo de exigirles la separación de residuos en el origen de sus ordenanzas municipales, así como promover la educación ambiental, entre otros. Esta ley basa el manejo de residuos en los siguientes principios: El que contamina paga, gradualismo, inclusión, jerarquía en el manejo

de residuos, libre competencia, participativo, precautorio, preventivo, responsabilidad del generador de residuo, transparencia, publicidad y trazabilidad (Biblioteca del Congreso Nacional, 2016c).

Es en este contexto que los organismos municipales toman un papel importante en la gestión de los residuos domiciliarios, donde la ley exige su rol protagónico en su recolección y disposición final.

De la misma forma, en Chile fue creado el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), el cual se traduce en un sistema de certificaciones de carácter voluntario para los municipios. La certificación se entrega a entidades municipales que implementan un sistema de gestión ambiental integral, dentro del cual existen diferentes niveles de certificación, dependiendo de la eficacia de cada municipalidad para implementar dicho modelo (Ministerio del Medio Ambiente, 2025b).

Los niveles de certificación se dividen en 5, a los cuales las municipalidades pueden optar dependiendo del cumplimiento de los requisitos de cada uno. A continuación, se describen los 5 niveles de certificación SCAM:

1. Nivel 1: Certificación Básica.

Implica el desarrollo de un diagnóstico ambiental y la elaboración de una estrategia; la constitución del Comité Ambiental Comunal y Municipal; además de la firma del convenio donde la autoridad se compromete con el cumplimiento de los requisitos exigidos en el sistema de certificación. Plazo de 6 meses y el 90% del cumplimiento de los requisitos.

2. Nivel 2: Certificación Intermedia.

Implica el desarrollo de planes, diseño de sistemas y puesta en marcha de proyectos piloto en materias de reciclaje, ahorro energético e hídrico, además de las estrategias comprometidas; el pleno funcionamiento de los comités; el diseño de sistemas de participación ambiental ciudadana; ordenanzas ambientales; el diseño de la unidad GAL, entre otros. Se exige el cumplimiento del 95% de los requisitos, en un plazo de 11 meses.

3. Nivel 3: Certificación Avanzada y Excelencia.

Conlleva la ejecución general en todo el municipio de los proyectos y planes desarrollados durante el nivel 2; el funcionamiento de sistemas de reciclaje, ahorro energético e hídrico; la ordenanza municipal con plena vigencia difundida y en pleno funcionamiento; los sistemas de participación ambiental en completa ejecución; el cumplimiento total de las estrategias y la consolidación de los comités. Para la Certificación Avanzada, se exige el cumplimiento del 80% al 98% de los requisitos, y del 99% al 100% para la Certificación de Excelencia, todo en un plazo de 13 meses.

4. Nivel 4: Certificación Excelencia Sobresaliente.

El nivel 4 implica la revisión y reformulación de la estrategia ambiental, la elaboración de una política ambiental; la ejecución generalizada de los planes y proyectos ambientales, así como la profundización de los trabajos realizados por los comités; el desarrollo de un plan de fiscalización ambiental activa y otro de manejo de residuos domiciliarios a nivel comunal; la cuantificación de la huella de Carbono Municipal; la mantención de proyectos FPA y el inicio de trabajos en riesgos ambientales e indicadores, en producción sustentable y en la protección del patrimonio ambiental de la comuna. Estos requisitos deben cumplirse en su totalidad, en un plazo de 18 meses.

5. Nivel 5: Nivel de Gobernanza Ambiental-Climática Comunal.

Este nivel consiste en un proceso de continuidad y profundización del SCAM, al cual las municipalidades que cuentan con el nivel de Excelencia Sobresaliente pueden optar. Cuenta con etapas de apresto, implementación y consolidación con plazo de 1 año para cada una. Los dos primeros años, el municipio obtiene una pre-acreditación previa a la acreditación definitiva, la cual obtiene una vez finalizados los 3 años contemplados y una vez el Ministerio del Medio Ambiente haya reconocido el cumplimiento de todos los requisitos.

En el marco de la Ley REP y de la Política Nacional de Residuos 2018-2030 y en la línea de ser un apoyo a las municipalidades, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) dispone el Fondo para el Reciclaje (FPR), fondo concursable para el financiamiento de proyectos que tengan por objetivo reducir la generación de residuos, a la vez que fomentar la reutilización y valorización de estos (Ministerio del Medio Ambiente, 2024a).

2.3 Sistema de reciclaje en la provincia de Concepción.

En la región del Bío-Bío, 24 municipios de 33 se encuentran dentro del Sistema de Certificación Ambiental Municipal, en diferentes niveles de certificación. Dicho de otro modo, el 73% de los municipios de la región se encuentran dentro del SCAM (Ministerio del Medio Ambiente, 2025b).

A continuación, se presentan todos los municipios de la región del Bío-Bío pertenecientes al SCAM, junto con su nivel de certificación.

Tabla 1: Comunas de la región del Bío-Bío en SCAM y su fase de certificación.

Región	Comuna	Fase de Certificación
Biobío	Contulmo	Excelencia
Biobío	Coronel	Excelencia
Biobío	Negrete	Intermedia
Biobío	Quilleco	Básica
Biobío	Mulchén	Intermedia
Biobío	Hualqui	Intermedia
Biobío	Tucapel	Intermedia
Biobío	Cañete	Excelencia Sobresaliente
Biobío	San Rosendo	Excelencia
Biobío	Los Álamos	Excelencia
Biobío	Lebu	Excelencia
Biobío	Curanilahue	Gobernanza Apresto
Biobío	Cabrero	Excelencia Sobresaliente
Biobío	Chiguayante	Gobernanza Apresto
Biobío	Laja	Gobernanza Apresto
Biobío	San Pedro La Paz	Gobernanza Consolidación
Biobío	Santa Bárbara	Excelencia Sobresaliente
Biobío	Florida	Excelencia
Biobío	Antuco	Excelencia
Biobío	Quilaco	Excelencia
Biobío	Talcahuano	Gobernanza Apresto
Biobío	Nacimiento	Gobernanza Implementación
Biobío	Concepción	Gobernanza Apresto
Biobío	Hualpén	Gobernanza Implementación

Fuente: Elaboración Propia con datos del Ministerio del Medio Ambiente (2025).

De estos datos, podemos reconocer que sólo las comunas de Coronel, Hualqui, Chiguayante, San Pedro de La Paz, Talcahuano, Concepción, Hualpén y Florida cuentan con un nivel de certificación del Sistema de Certificación Ambiental Municipal, excluyendo a las comunas de Lota, Penco, Santa Juana y Tomé.

Siguiendo con un enfoque en la provincia de Concepción, específicamente en las comunas de Chiguayante, Concepción, Hualqui, Lota y Talcahuano, y en el contexto de la efectividad de las políticas públicas adoptadas por las asociaciones municipales dentro del marco de la Ley REP y la gestión de los residuos domiciliarios, una investigación de carácter cualitativo concluyó que las comunas de Chiguayante, Concepción y Talcahuano se destacan en el cumplimiento de dicha ley (Herrera San Martín, 2023). Dicho estudio relaciona la alta efectividad de estas comunas a la hora de implementar políticas y medidas de gestión de residuos en comparación con las demás con 3 pilares: en primer lugar, la capacidad técnica y robustez de los departamentos encargados de dichas labores; en segundo lugar, la participación ciudadana; seguido por último por el compromiso por parte de la autoridad local, ligado con la asignación de recursos para tales objetivos.

Al mismo tiempo, comunas como Hualqui y Lota, que han tenido mayores dificultades en la implementación de medidas eficaces de manejo de residuos, comparten factores como la falta de recursos, población con bajo nivel de concientización, y falta de compromiso por parte de las autoridades, las cuales solo buscan cumplir con el mínimo dispuesto por la ley.

2.4 Puntos Limpios

Una de las medidas implementadas por los municipios o asociaciones municipales ha sido la instalación de Puntos Limpios (PL), los cuales consisten en instalaciones de contenedores en espacios físicos, repartidos por diferentes sectores de la comuna correspondiente al municipio. Los Puntos Limpios están a disposición de la comunidad para el recibimiento, separación y acumulación de residuos domiciliarios, para su posterior valorización y tratamiento. A menudo, estos puntos cuentan con infografías sobre educación ambiental (Araneda Galcerán & Huaico Malhue, 2021).

Como se expuso en el capítulo 2.1, la instalación en Suecia de las llamadas “estaciones de reciclaje”, consiste en una estrategia similar implementada por un país ejemplo a nivel

mundial en el manejo de residuos domiciliarios. En el país nórdico, los hogares están obligados por ley a separar sus residuos, para luego ser dispuestos en dichas estaciones. Una de las ventajas de los puntos limpios o estaciones de reciclaje, radica en la economía de tiempo y recursos, por un lado, de las personas a la hora de disponer de un solo punto para depositar todos sus residuos domiciliarios generados, como para las municipalidades, al facilitar la recolección y transporte de dichos residuos a plantas de recuperación o reciclaje, además de optimizar el uso del espacio urbano, en muchos casos, limitado.

En la municipalidad de Chiguayante, los puntos limpios tienen por objetivo ser un engranaje más en la gestión de los residuos domiciliarios generados en la comuna, significando un nexo entre la comunidad y la labor municipal del transporte y procesamiento de dichos residuos en los centros de reciclaje mediante camiones recolectores (Herrera San Martín, 2023).

Previo a la Ley REP, el método convencional de recolección de residuos domiciliarios consistía en el transporte directo entre el punto de generación (viviendas, locales comerciales, hospitales, etc.) y los establecimientos oficiales de reciclaje o de disposición final, además de los canales no oficiales de recolección, donde se transportan los residuos desde el punto de generación directamente a microbasurales o vertederos ilegales (VIRS) (Vásquez, 2011).

Si bien es cierto que este último canal informal de disposición de residuos domiciliarios sigue existiendo, es relevante observar el cambio en las políticas adoptadas por parte de los municipios para promover y desarrollar un mejor manejo de los residuos generados, donde la instalación de puntos limpios cobra una gran importancia para tales efectos.

Por consiguiente, se puede considerar que la política pública de la instalación de Puntos Limpios en las comunas, además de ser una de las principales medidas de las que disponen los municipios para manejar y valorizar los residuos domiciliarios generados, dependen en gran medida de la participación ciudadana, y por consiguiente de su estrecha colaboración.

De la investigación anteriormente mencionada (Herrera San Martín, 2023), uno de los principales puntos a destacar en cuanto a los municipios con mayores dificultades a la hora de implementar sistemas eficientes de manejo de residuos domiciliarios es la falta de concientización de la población sobre la problemática de generación y manejo de estos. En el contexto de las dos comunas analizadas, se podría considerar a la prevención de generación

de residuos, así como su valorización, como no de primera necesidad, ya sea por el carácter más bien rural de la comuna de Hualqui, así como la presencia de campamentos y pobreza extrema en el caso de Lota.

2.5 Grupos y Niveles Socioeconómicos.

Para analizar la situación concerniente a la accesibilidad y cobertura de Puntos Limpios a la población según su nivel socioeconómico, es importante definir las clasificaciones utilizadas en la investigación, con el propósito de entender que variables se consideran a la hora de agrupar a la población y que representan dichos grupos.

Al momento de realizar esta investigación, los datos demográficos más recientemente publicados son los del Censo 2024 (INE), los cuales, debido a su reciente publicación, no han sido estudiados en materias de nivel socioeconómico territorial. En esta misma línea, el anterior Censo 2017 (INE) ha conformado la base de diferentes estudios e investigaciones, dentro de las cuales se encuentra la Matriz de Bienestar Humano Territorial.

La Matriz de Bienestar Humano Territorial (MBHT) es un sistema de información elaborado por el Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI). Este sistema está compuesto por diferentes dimensiones e indicadores base, sumado a información confiable recopilada por dicho organismo. Los datos están vinculados al territorio al cual corresponden, lo que “(...) constituye una aproximación multidimensional a la configuración del hábitat de los entornos urbanos y rurales (...)” (Centro de Inteligencia Territorial, 2021). La MBHT fue creada para el fortalecimiento en la toma de decisiones de los organismos regionales, permitiendo visualizar y analizar las siguientes dimensiones ligadas al territorio:

- **Dimensión Accesibilidad:** Mide la accesibilidad de la población a diferentes servicios y equipamientos a través de 6 indicadores, los cuales son el Acceso a Áreas verdes (m^2 por habitante), Acceso a Equipamientos Culturales (m^2 por habitante), acceso a Equipamientos Deportivos (m^2 por habitante), Acceso a Servicios Públicos (cada 10.000 habitantes) y Servicios de Educación (matrículas por niño/a).
- **Dimensión Ambiental:** Mide el confort ambiental de las manzanas a través de 2 indicadores, siendo estos la Amplitud Térmica Anual (IATA) (variación $^{\circ}\text{C}$) y la Cobertura Vegetal (ICV) (% cobertura vegetal).

- **Dimensión Socioeconómica:** Dimensión que estudia la condición social como una dimensión estructurante del bienestar humano territorial, considerando los altos índices de segregación espacial en el país. Se consideran 6 indicadores: Indicador de Calidad de Vivienda (IVI), Indicador de Suficiencia de Vivienda (ISV), Indicador de Escolaridad de Jefe de Hogar (ESC), Indicador de Resiliencia de Hogares (IRH), Indicador de Empleo (IEM) e Indicador de Participación Juvenil en Empleo y Estudio (IPJ). Para la elaboración de los indicadores se utilizaron los microdatos de los resultados del Censo 2017 (INE) . Todos los indicadores se normalizaron de manera invertida, tomando valores del 0 al 1, salvo el ESC, donde el 1 es el valor más deseable.
- **Dimensión Seguridad:** Dimensión que agrupa distintas categorías delictuales en 4 indicadores que señalan la seguridad frente a diferentes tipos de delitos en el año 2017, los cuales son comprendidos desde el Indicador ante Delitos Graves Contra las Personas (IGPE), Indicador ante Delitos Graves Contra la Propiedad (IGPR), Indicador ante Delitos Leves Contra las Personas (ILPE) e Indicador ante Delitos Leves Contra la Propiedad (ILPR). Estos indicadores fueron anonimizados a través de un cálculo Kernel Density Estimation sobre una grilla regular de 500x500 metros, tomando valores de 0 a 1, donde el 1 es el valor más deseable.

Es así como gracias a la MBHT, es posible visualizar y valorizar cada manzana del territorio según diferentes dimensiones, permitiendo relacionar sus indicadores con otras variables espaciales, tales como ubicaciones y disposición de servicios.

Por otra parte, existen otros sistemas de clasificación según un enfoque socioeconómico, los cuales no necesariamente están directamente ligados al territorio como la MBHT (Manzanas/Entidades). Tal es el caso del modelo de Grupos Socioeconómicos (GSE), elaborada por la Asociación de Investigadores de Mercado y Opinión Pública de Chile (AIM). Este modelo integra las dimensiones sociales y económicas, con el fin de facilitar el análisis entre distintos tipos de estudios de mercado.

El modelo de GSE de la AIM se basa en dos encuestas públicas, siendo estas la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) y la Encuesta de Presupuestos

Familiares (EPF). Considera las variables de Ingreso per cápita equivalente, la educación del Principal Sostenedor del Hogar (PSH) y su ocupación.

Dentro de este marco, el modelo de Grupos Socioeconómicos clasifica los hogares del país en 7 categorías con, entre otras, las siguientes características:

- **Clase Alta (AB):** Hogares que cuentan con un ingreso promedio de CLP \$7.356.424, 98% de los PSH con nivel de estudios universitarios o más completos; 2,3 personas por hogar.
- **Clase Media Acomodada (C1a):** Hogares con ingreso promedio de CLP \$3.131.385, 94% de los PSH con nivel de estudios universitarios o más completos; 2,5 personas por hogar.
- **Clase Media Alta (C1b):** Hogares con ingreso promedio de CLP \$2.083.779, 67% de los PSH con nivel de estudios universitarios y un 5% postgrado; 2,7 personas por hogar.
- **Clase Media Típica (C2):** Hogares con ingreso promedio de CLP \$1.387.081, 30% de los PSH con nivel de estudios universitarios completos y 1% postgrado; 2,7 personas por hogar.
- **Clase Media Baja (C3):** Hogares con ingreso promedio de CLP \$871.842, 76% del PSH tiene educación media incompleta, básica completa o menos; 2,8 personas por hogar.
- **Clase Vulnerable (D):** Hogares con ingreso promedio de CLP \$494.201, 93% de los PSH tiene educación técnica incompleta, educación media completa o menos; 3 personas por hogar.
- **Clase Pobre (E):** Hogares con ingreso promedio de CLP \$258.140, 99% de los PSH tiene educación básica completa o menos; 3,4 personas por hogar

Mediante este modelo, se pueden clasificar los hogares dentro del territorio de una manera clara y segmentada, permitiendo el análisis de variables de accesibilidad espacial mediante su cruce con indicadores territoriales, tales como la MBHT.

3 Metodología.

3.1 Revisión de Literatura.

Se efectuó una revisión sistemática de artículos, revistas, páginas web, estudios y leyes para comprender el marco teórico y legal de la investigación, con enfoque en conceptos claves como desarrollo sustentable, economía circular, sistemas de reciclaje exitosos en el mundo, estrategias y medidas implementadas en Chile, así como estudios sobre la situación ambiental y la gestión de residuos en el país y la provincia de Concepción. Se utilizaron las plataformas de Google Scholar, Scopus y el repositorio de la Universidad de Concepción, realizando búsquedas con las siguientes palabras clave: RECYCLING, RECICLAJE, SISTEMAS DE RECICLAJE, DESARROLLO SUSTENTABLE, ECONOMÍA CIRCULAR, CIRCULAR ECONOMY, ACCESIBILIDAD, ACCESS.

3.2 Levantamiento de información sobre Puntos Limpios.

La información sobre la ubicación geográfica de los Puntos Limpios presentes en cada comuna se solicitó a través del mecanismo proporcionado por la Ley de Transparencia a los municipios correspondientes mediante una carta tipo, incluida en la sección de anexos. Debido a efectos del alcance de la investigación, esta solo considera Puntos Limpios de carácter municipal para su estudio, y no incluye instalaciones de privados u otros organismos.

Se enviaron solicitudes a las 12 comunas de la provincia de Concepción, en las cuales se solicitó la dirección y coordenadas de cada Punto Limpio presente en cada municipio, con el fin de localizar cada uno en una capa Shape.

Se recibieron respuestas del 100% municipalidades contactadas, en variedad de formatos e información proporcionada, por lo que se estandarizó dicha información mediante Excel. Se visitó adicionalmente la Ilustre Municipalidad de Hualpén ante un fallo en su respuesta, el cual fue corregido en esa instancia presencialmente con el departamento de transparencia de dicho municipio.

Dado que este estudio tiene por objetivo el análisis de la accesibilidad a “Puntos Limpios”, cabe señalar que no todas las comunas de la Provincia de Concepción cuentan con este servicio, estando presente exclusivamente en las siguientes comunas: Concepción, Talcahuano, Chiguayante, San Pedro, Coronel, Lota, Santa Juana y Tomé. Es por esto por lo

que el análisis de nivel comunal se realizó solo para estas comunas, ya que, si bien Hualpén, Penco, Hualqui y Florida cuentan con depósitos y contenedores para residuos domiciliarios, estos no representan el concepto de “estaciones de reciclaje”, ni las ventajas que proporcionan al concentrar diversos contenedores para distintos residuos en un mismo lugar señaladas en el capítulo 2.4. En total, se identificaron 40 puntos limpios municipales en la provincia de Concepción, repartidos entre las comunas ya mencionadas.

3.3 Clasificación de nivel socioeconómico.

El Instituto Nacional de Estadísticas (INE) es el organismo encargado de realizar los Censos de población y vivienda en el país. Con el fin de identificar de manera precisa las diferentes manzanas (urbanas) y entidades (rurales) de nuestro territorio, el INE asocia a cada una de estas un código único denominado MANZENT, el cual contiene información sobre la región, provincia, comuna y tipo de uso de suelo asociada a ella.

Los microdatos publicados del Censo 2017 corresponden a los resultados obtenidos en dicho Censo a nivel manzanas y entidades, los cuales entregan información sobre la composición de la población y viviendas dentro de cada una, identificada con su MANZENT correspondiente. De los microdatos disponibles, para esta investigación se utilizaron los siguientes indicadores: Total de Población, Población de entre 0 a 5 años, Población de entre 6 a 14 años, Población de entre 15 a 64 años, Población mayor a 65 años, Total de Viviendas, Total de Viviendas Particulares, Total de Hogares, Total de Casas y Total de Departamentos.

La Matriz de Bienestar Humano Territorial (BMHT) utiliza a las manzanas y entidades del territorio como la unidad mínima a la cual se le atribuyen los valores de los indicadores descritos en el capítulo 2.5.

Los microdatos del Censo 2017 fueron descargados del Portal de Mapas de carácter público dispuesto por el INE. En paralelo los datos de la MBHT fueron obtenidos de la plataforma creada por el Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez.

Una vez obtenidos los Microdatos y los datos de la MBHT, se procedió al cruce de estos en el software Excel mediante el código MANZENT de cada manzana urbana en la Provincia de Concepción, asociando a cada una los resultados del Censo 2017 y el valor del indicador de nivel socioeconómico de la MBHT.

Para efectos del análisis sobre la accesibilidad a puntos limpios según el nivel socioeconómico de la población, se asignó un Grupo Socioeconómico (GSE) a cada manzana, asociado al valor correspondiente del indicador del nivel socioeconómico de la MBHT. Para esto, se consideraron los porcentajes de hogares en cada GSE en la Región del Bío-Bío, dando resultado a la siguiente clasificación.

Tabla 2: Clasificación GSE de manzanas según valor de Nivel Socioeconómico MBHT.

Nivel Socioeconómico MBHT	Grupo Socioeconómico AIM
0-0,0776	E
0,0776-0,4469	D
0,4469-0,7241	C3
0,7241-0,851	C2
0,851-0,926	C1b
0,926-0,9909	C1a
0,9909-1	AB

Fuente: Elaboración propia a partir de datos regionales de GSE AIM.

Cabe señalar que, dada la naturaleza de ambos indicadores, estando la MBHT elaborada en relación con manzanas, y los Grupos Socioeconómicos de la AIM en relación a los hogares, las manzanas clasificadas en un GSE, pueden contener hogares que no precisamente formen parte de dicha categoría, lo que se refleja en una diferencia entre la proporción de hogares y manzanas en cada grupo.

Para facilitar el análisis, y con el fin de evidenciar de forma más clara las diferencias entre diferentes niveles socioeconómicos en cuanto a la accesibilidad a puntos limpios, se clasificaron los GSE según la siguiente agrupación:

Tabla 3: Clasificación de Nivel Socioeconómico de manzanas según GSE.

Nivel Socioeconómico	Alto	Medio	Bajo
GSE	AB, C1a	C1b, C2	C3, D y E

Fuente: Elaboración Propia.

La agrupación se hizo según el criterio de similitud entre los ingresos por hogar promedio de cada grupo mencionados en el capítulo 2.5, además de verificaciones sectoriales mediante SIG.

3.4 Desarrollo de SIG integrado de Nivel Socioeconómico, Puntos Limpios y mapas isócronos.

Un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una herramienta que permite relacionar cualquier dato con una ubicación geográfica, para su posterior estudio y análisis (Pucha-Cofrep et al., 2017).

En primer lugar, se realizó un estudio de herramientas del software de código abierto para desarrollo de Sistemas de Información Geográfica (SIG) QGIS. Posterior a esto, se procedió con la elaboración de un SIG que integre las ubicaciones de Puntos Limpios y nivel socioeconómico de las manzanas urbanas en la provincia, con el fin de calcular y estimar la accesibilidad de su población a los Puntos Limpios disponibles.

3.4.1 Elaboración de capas Shape de Puntos Limpios y Nivel Socioeconómico MBHT.

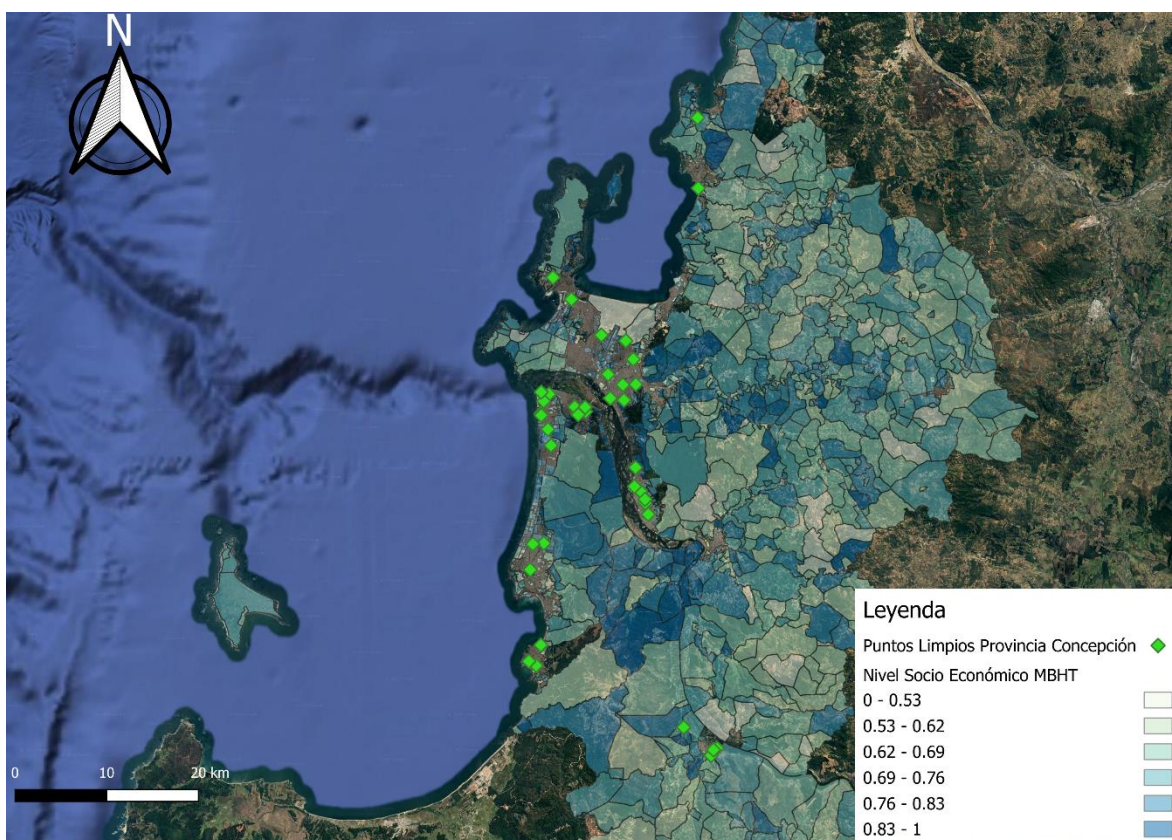
El primer paso en la elaboración del SIG consistió en la elaboración de la capa de Puntos Limpios, creada en Excel con los datos proporcionados por las municipalidades mediante la Ley de Transparencia, para luego ser implementada en el software QGIS, seguido de una verificación visual de la ubicación de cada punto limpio, en la cual se corrigieron coordenadas erróneas.

Como se mencionó en el capítulo 3.3, mediante el cruce de microdatos del Censo 2017 con los valores del indicador de nivel socioeconómico de la MBHT y su posterior clasificación por GSE, cada manzana urbana de la Provincia de Concepción fue dotada de información demográfica y socioeconómica. Para ubicar espacialmente cada manzana junto con su información correspondiente en una capa Shape, se hizo uso de las capas base del INE. Las capas base del INE consisten en archivos de tipo Shape ya elaborados por dicho organismo, las cuales establecen el territorio correspondiente a cada manzana en el país. Mediante un

segundo cruce de información, se asoció cada manzana, con su información correspondiente, a su ubicación geográfica.

En la siguiente figura, se observa el resultado de la integración de la capa de Puntos Limpios con la capa de nivel socioeconómico MBHT por manzana.

Figura 1: SIG integrado de Puntos Limpios con índice de nivel socioeconómico MBHT en la Provincia de Concepción.



Fuente: Elaboración propia con datos de Ley de Transparencia, MBHT Universidad Adolfo Ibáñez y Microdatos Censo 2017 (INE).

La siguiente etapa consistió en la generación de los centroides de cada manzana, es decir, su centro geométrico, con el fin de determinar los puntos de origen de los trayectos hechos por la población con destino a un punto limpio.

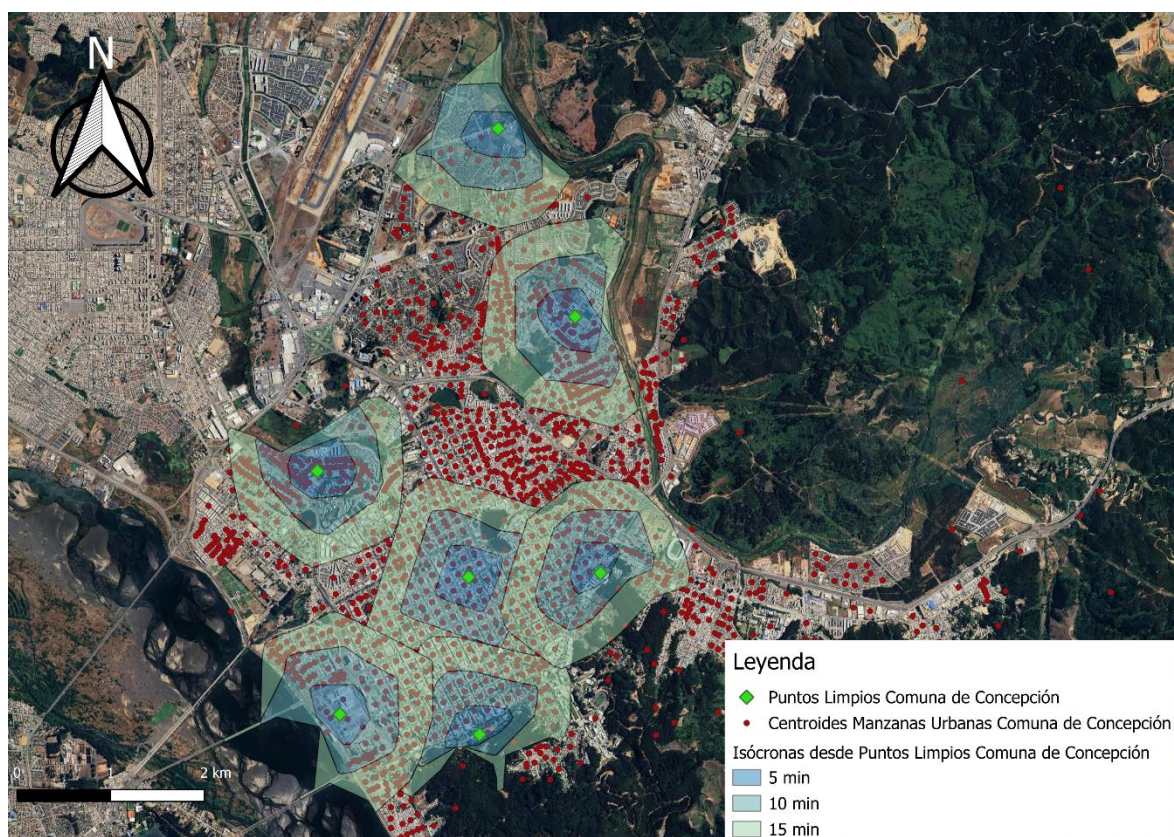
3.4.2 Elaboración de capas Shape de mapas isócronos.

Un mapa isócrono consiste en la representación de la línea de puntos que pueden ser alcanzados desde un origen (epicentro) en una medida de tiempo determinada. Los mapas isócronos pueden ser utilizados como método de análisis de accesibilidad, brindando información relevante sobre los tiempos de desplazamiento que deben experimentar las personas a la hora de requerir de un servicio. Bhellar et al. (2023) utilizan los mapas isócronos para estudiar la accesibilidad de la población a diferentes servicios en la ciudad pakistani de Sukkur, servicios entre los cuales se incluyen supermercados, hospitales y establecimientos de entretenimiento. En el contexto de la ciudad de Concepción, Rojas et al. (2020) utilizan mapas isócronos de 5, 10 y 15 minutos de caminata a pie para analizar la accesibilidad de la población a los parques públicos urbanos presentes en la zona, determinando como punto de origen del trayecto los hogares. Se aplicaron estos parámetros de forma similar en el estudio, generando mapas isócronos de 5, 10 y 15 minutos a pie, esto último bajo el supuesto que es relevante para las ciudades mejorar la accesibilidad a servicios mediante la caminata, debido a su prácticamente nula contaminación y rol en la descongestión de las redes viales.

Los criterios utilizados por los países exitosos a la hora de instalar Puntos Limpios o “Estaciones de Reciclaje” dependen de la legislación y ordenanzas vigentes en cada territorio. Tomando el ejemplo de Suecia, según la ordenanza de residuos más reciente, los puntos de recolección de residuos no deben estar a más de 400 metros de las propiedades donde se hayan generado. Es decir, cada propiedad en zonas urbanas densas debe estar a no más de 400 metros de una estación de reciclaje (Government Offices of Sweden, 2025). Considerando la velocidad de desplazamiento en adultos utilizada por Meneses Fuentes (2016), 4,65 km/h, en Suecia las estaciones de reciclaje se encontrarían a alrededor de 5 minutos de caminata máxima de cada propiedad. Asimismo, tomando en cuenta la realidad nacional y la ausencia de una regulación que determine la distancia mínima entre un hogar y un Punto Limpio, se considera el marco de 5 minutos como un tiempo ideal de estándares europeos, mientras que los 10 y 15 minutos se consideran tiempos aceptables y máximos de desplazamiento a pie respectivamente. Los puntos limpios fueron considerados como los epicentros de los mapas isócronos, generando áreas desde las cuales es posible llegar caminando a ellos en los tiempos descritos, denominadas “áreas de servicio”.

Para generar los mapas isócronos, se utilizó la herramienta Open Route Services (ORS Tools), software que permite la elaboración de isócronas a partir del acceso a datos y funciones de Open Street Maps. A continuación, se muestra el resultado de los mapas isócronos de puntos limpios y centroides de manzanas en la Comuna de Concepción (Figura 2).

Figura 2: SIG integrado de Isócronas, Puntos Limpios y Centroides de la Comuna de Concepción.



Fuente: Elaboración Propia mediante software QGIS y ORS Tools.

Una vez generados todos los mapas isócronos de los puntos limpios presentes en la Provincia de Concepción, se extrajeron los datos de las manzanas cuyos centroides están contenidos en al menos un nivel de cada área de servicio, así como también las cuales sus centroides se encuentran excluidos de dichas zonas, para su posterior análisis y estudio tanto a nivel provincial como comunal.

4 Resultados.

4.1 Resultados a nivel Provincial.

A continuación, se presenta la información de las manzanas cuyos centroides se encuentran dentro y fuera de las áreas de servicio generadas a partir de los mapas isócronos, según el tiempo de desplazamiento caminando correspondiente establecido, al considerar todas las manzanas urbanas y los Puntos Limpios presentes en la Provincia de Concepción, incluyendo las comunas cuyos municipios no cuentan con este servicio instalado. Los desgloses de las manzanas correspondientes a las comunas del estudio se encuentran en la sección de Anexos.

Tabla 4: Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Provincia de Concepción según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	58.096	901.009	204.663	754.442	362.163	596.942
Población de 0 a 5 años	3.651	56.863	12.865	47.649	22.422	38.092
Población de 6 a 14 años	6.064	92.771	20.014	78.821	35.553	63.282
Población de 15 a 64 años	39.436	617.687	141.144	515.979	250.183	406.940
Población de más 65 años	6.269	95.832	22.070	80.031	38.986	63.115
Total Viviendas	21.098	321.513	76.771	265.840	135.229	207.382
Total Viviendas Particulares	21.068	321.090	76.647	265.511	135.002	207.156
Total Casas	16.756	259.516	56.203	220.069	98.082	178.190
Total Departamentos	3.946	55.908	19.181	40.673	34.485	25.369
Total Hogares	19.212	292.836	69.332	242.716	121.947	190.101
Total Manzanas	646	9.097	2.147	7.596	3.661	6.082
Promedio Nivel Socioeconómico	0,744394218	0,7311787	0,7375966	0,7304887	0,7331587	0,7313906
Manzanas con GSE E	0	1	0	1	0	1
Manzanas con GSE D	4	26	8	22	17	13
Manzanas con GSE C3	273	4307	970	3610	1723	2857
Manzanas con GSE C2	252	3679	805	3126	1371	2560
Manzanas con GSE C1b	104	930	313	721	485	549
Manzanas con GSE C1a	13	150	50	113	64	99
Manzanas con GSE AB	0	4	1	3	1	3

Fuente: Elaboración Propia.

De la Tabla 4, se observa como a medida que se extiende el área de servicio desde 5 a 10 y 15 minutos la cantidad de personas con acceso a al menos un Punto Limpio, como es lógico,

aumenta. Uno de los puntos más relevantes a mencionar, es como, en todas las áreas de servicio, la cantidad de personas dentro es menor a las de fuera. Un ejemplo de esto es como más de la mitad de la población urbana de la provincia se encuentra a más de 15 minutos caminando de un Punto Limpio, o dicho de otra forma, se encuentra excluida de la zona de servicio máxima.

4.2 Disponibilidad de Puntos Limpios en comunas.

Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten revelar diferencias notables en cuanto a la disponibilidad y la accesibilidad de la población a puntos limpios entre las comunas.

En primer lugar, y como ya se ha mencionado, solo 8 de las 12 comunas de la Provincia de Concepción cuentan con este servicio disponible para la población.

Tabla 5: Puntos Limpios instalados por comuna.

Comuna	Puntos Limpios instalados
Concepción	7
Talcahuano	3
Chiguayante	6
San Pedro de la Paz	12
Hualpén	0
Penco	0
Coronel	3
Lota	3
Santa Juana	4
Hualqui	0
Florida	0
Tomé	2

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por municipalidades a través de Ley de Transparencia.

Se observa que las comunas de Hualpén, Penco, Hualqui y Florida no cuentan con Puntos Limpios instalados para su población. A continuación, se muestra la proporción de Puntos Limpios por habitante en las comunas que sí cuentan con este servicio disponible.

Tabla 6: Proporción de Población urbana y Puntos Limpios por comuna.

ITEM	Población urbana	Puntos Limpios instalados	Población/Punto Limpio
Concepción	217.535	7	31.076
Talcahuano	149.595	3	49.865
Chiguayante	131.521	6	21.920
San Pedro	110.341	12	9.195
Coronel	110.341	3	36.780
Lota	43.272	3	14.424
Santa Juana	9.549	4	2.387
Tomé	49.205	2	24.603

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por municipalidades a través de Ley de Transparencia e INE (2017).

Considerando la población de cada comuna y el número de Puntos Limpios municipales instalados, se observa que los municipios de San Pedro de la Paz y Santa Juana cuentan con un Punto Limpio para menos de 10.000 habitantes, seguidos por Lota con cerca de uno por 14.000, luego por Chiguayante y Tomé con alrededor de uno por 20.000, Concepción y Coronel con uno para cerca de 35.000 y finalizando con Talcahuano con uno para 50.000 habitantes.

4.3 Accesibilidad de Población General.

En este capítulo se discuten y analizan las diferencias y hallazgos en la situación de la Provincia de Concepción y sus comunas, evaluándose la accesibilidad a puntos limpios y la composición de sus áreas de servicio, con el propósito de contextualizar y valorizar los resultados expuestos en el Capítulo 4.

La cobertura del área de servicio en cada comuna varía según el número y disposición de los puntos limpios, obteniendo valores muy distintos entre comunas.

Tabla 7: Accesibilidad de la población general a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	58.096	901.009	6,06%	204.663	754.442	21,34%	362.163	596.942	37,76%
Concepción	12.551	204.984	5,77%	58.778	158.757	27,02%	115.530	102.005	53,11%
Talcahuano	6.253	143.342	4,18%	21.496	128.099	14,37%	36.483	113.112	24,39%
Chiguayante	9.711	75.922	11,34%	37.571	48.062	43,87%	62.287	23.346	72,74%
San pedro	19.941	111.580	15,16%	44.211	87.310	33,62%	65.000	66.521	49,42%
Coronel	4.339	106.002	3,93%	18.971	91.370	17,19%	39.501	70.840	35,80%
Lota	3.662	39.610	8,46%	18.480	24.792	42,71%	33.723	9.549	77,93%
Santa Juana	750	8.799	7,85%	1.981	7.568	20,75%	3.565	5.984	37,33%
Tomé	889	48.316	1,81%	3.175	46.030	6,45%	6.074	43.131	12,34%

Fuente: Elaboración Propia.

De la Tabla 7, se observa en el umbral de 5 minutos que la comuna de San Pedro presenta la mejor cobertura de puntos limpios, donde el 15,16% de la población tiene acceso a dicho servicio. Al pasar al umbral de 10 minutos, se observa a las comunas de Chiguayante y Lota destacándose en cuanto a población dentro de la zona de servicio de puntos limpios, con un 43,87% y 42,71% respectivamente. En cuanto al umbral máximo de 15 minutos, las comunas de Concepción, Chiguayante, San pedro y Lota cuentan con una cobertura del 50% o mayor, a diferencia de comunas como Talcahuano y Tomé, las cuales presentan los menores porcentajes de cobertura de puntos limpios a la población. La evidente baja cobertura de los puntos limpios a la población en estas dos comunas se debe principalmente al reducido número de puntos instalados. En Tomé, el municipio dispone de 2 puntos limpios, de los cuales uno se encuentra cercano a manzanas del tipo rural (entidades) fuera del estudio, mientras que Talcahuano solo cuenta con 3 puntos limpios instalados, número insuficiente para su población.

4.4 Accesibilidad de Población según Tramo Etario.

Al comparar la población de 15 a 64 años, se encuentran porcentajes de cobertura similares, como es de esperar, al ser el tramo etario más numeroso registrado por el Censo 2017 (INE), como se expone en la siguiente tabla:

Tabla 8: Accesibilidad de la población de 15 a 64 años a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	39.436	617.687	6,00%	141.144	515.979	21,48%	250.183	406.940	38,07%
Concepción	8.717	145.058	5,67%	42.093	111.682	27,37%	82.414	71.361	53,59%
Talcahuano	4.398	98.130	4,29%	14.809	87.719	14,44%	25.009	77.519	24,39%
Chiguayante	6.731	52.440	11,38%	25.857	33.314	43,70%	42.947	16.224	72,58%
San Pedro	13.362	75.774	14,99%	29.798	59.338	33,43%	44.084	45.052	49,46%
Coronel	2.836	71.748	3,80%	12.974	61.610	17,40%	27.035	47.549	36,25%
Lota	2.337	26.620	8,07%	12.278	16.679	42,40%	22.453	6.504	77,54%
Santa Juana	483	5.747	7,75%	1.271	4.959	20,40%	2.292	3.938	36,79%
Tomé	572	31.883	1,76%	2.064	30.391	6,36%	3.949	28.506	12,17%

Fuente: Elaboración Propia.

Siguiendo con el análisis de cobertura según tramo etario, existen ciertas diferencias en cuanto al tramo de población mayor a 65 años (adultos mayores).

Tabla 9: Accesibilidad de la población de 65 años o más a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	6.269	95.832	6,14%	22070	80.031	21,62%	38.986	63.115	38,18%
Concepción	1.886	23.985	7,29%	7.410	18.461	28,64%	14.311	11.560	55,32%
Talcahuano	523	16.452	3,08%	1.725	15.250	10,16%	3.410	13.565	20,09%
Chiguayante	1.135	8.095	12,30%	4.226	5.004	45,79%	6.846	2.384	74,17%
San Pedro	1.489	8.844	14,41%	3.706	6.627	35,87%	5.259	5.074	50,90%
Coronel	302	9.064	3,22%	1.603	7.763	17,12%	3.468	5.898	37,03%
Lota	642	4.132	13,45%	2.523	2.251	52,85%	4.074	700	85,34%
Santa Juana	132	757	14,85%	353	536	39,71%	601	288	67,60%
Tomé	160	6.344	2,46%	524	5.980	8,06%	1.017	5.487	15,64%

Fuente: Elaboración Propia.

A nivel provincia, la cobertura se mantiene cerca del 6%, 20% y 40% en los umbrales de 5, 10 y 15 minutos. En concepción, la cobertura sube de un 5,77% en general a un 7,29% en los 5 minutos, diferencia porcentual que se mantiene en los otros dos umbrales de 10 y 15 minutos. La otra comuna modelo, Chiguayante, mantiene los porcentajes de cobertura prácticamente iguales. En el caso de Lota, hay una importante diferencia entre la cobertura a

la población de 15-64 años y la de mayores de 65 años, pasando de un 8% a un 13% respectivamente en el umbral de 5 minutos, 42% a 52% en los 10 minutos y 77% a 85% en los 15 minutos, mejora importante tomando en cuenta las mayores dificultades que presenta este tramo etario a la hora de desplazarse hacia servicios. El mayor cambio entre estos dos tramos se observa en Santa Juana, comuna donde el porcentaje de cobertura varía en todos los umbrales de minutos cerca de un 100% entre el tramo 15-64 y mayores de 65. Cabe mencionar que esta es la comuna con menor población urbana de la provincia. La comuna donde se observa una disminución en el porcentaje de cobertura para las personas mayores de 65 años es Talcahuano, donde se identifica una disminución de cerca del 4% en los tramos de 10 y 15 minutos con respecto a la población de 15 a 64 años.

4.5 Accesibilidad de Población según Nivel Socioeconómico.

A continuación, las siguientes tablas agrupan los datos de accesibilidad de la población general habitante de manzanas en los tres distintos niveles socioeconómicos (bajo, medio y alto) a los Puntos Limpios de la provincia de Concepción y sus comunas.

Tabla 10: Accesibilidad de población general habitante de manzanas de nivel socioeconómico bajo a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	25.801	450.611	5,42%	93.307	383.105	19,59%	171.699	304.713	36,04%
Concepción	3.310	64.402	4,89%	13.468	54.244	19,89%	29.746	37.966	43,93%
Talcahuano	4.089	67.231	5,73%	13.313	58.007	18,67%	24.518	46.802	34,38%
Chiguayante	1.866	36.487	4,87%	12.803	25.550	33,38%	25.516	12.837	66,53%
San Pedro	11.590	45.006	20,48%	27.973	28.623	49,43%	37.362	19.234	66,02%
Coronel	1.206	69.978	1,69%	8.241	62.943	11,58%	22.077	49.107	31,01%
Lota	2.686	33.484	7,43%	14.621	21.549	40,42%	27.368	8.802	75,66%
Santa Juana	362	6.988	4,93%	928	6.422	12,63%	2.276	5.074	30,97%
Tomé	692	34.435	1,97%	1.960	33.167	5,58%	2.836	32.291	8,07%

Fuente: Elaboración Propia.

Del análisis de la accesibilidad a puntos limpios de la población general habitante de manzanas en nivel socioeconómico bajo, se encuentran valores que varían de su análisis general (tomando en cuenta todos los niveles), expuestos en la sección 4.3. Se observa que, en el área de servicio de 5 minutos, a nivel provincia y en todas las comunas, salvo Tomé, la proporción de cobertura de población en manzanas en el nivel bajo es inferior a la proporción de cobertura a la población general.

Tabla 11: Accesibilidad de población general habitante de manzanas de nivel socioeconómico medio a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	31.756	444.025	6,67%	109.681	366.100	23,05%	188.387	287.394	39,60%
Concepción	9.101	139.020	6,14%	44.665	103.456	30,15%	84.933	63.188	57,34%
Talcahuano	2.072	75.243	2,68%	7.838	69.477	10,14%	11.620	65.695	15,03%
Chiguayante	7.812	38.379	16,91%	24.707	21.484	53,49%	36.670	9.521	79,39%
San Pedro	8.097	64.140	11,21%	15.634	56.603	21,64%	26.909	45.328	37,25%
Coronel	3.133	36.013	8,00%	10.730	28.416	27,41%	17.424	21.722	44,51%
Lota	956	6.095	13,56%	3.839	3.212	54,45%	6.304	747	89,41%
Santa Juana	388	1.811	17,64%	1.053	1.146	47,89%	1.289	910	58,62%
Tomé	197	13.812	1,41%	1.215	12.794	8,67%	3.238	10.771	23,11%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12: Accesibilidad de población general habitante de manzanas de nivel socioeconómico alto a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	539	6.373	7,80%	1.675	5.237	24,23%	2.077	4.835	30,05%
Concepción	140	1.562	8,23%	645	1.057	37,90%	851	851	50,00%
Talcahuano	92	868	9,58%	345	615	35,94%	345	615	35,94%
Chiguayante	33	1.056	3,03%	61	1.028	5,60%	101	988	9,27%
San Pedro	254	2.434	9,45%	604	2.084	22,47%	729	1.959	27,12%
Coronel	-	11	0,00%	-	11	0,00%	-	11	0,00%
Lota	20	31	39,22%	20	31	39,22%	51	-	100,00%
Santa Juana	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tomé	-	69	0,00%	-	69	0,00%	-	69	0,00%

Fuente: Elaboración Propia.

Al observar el área de servicio de 5 minutos, a nivel provincial, se identifica que la mayor proporción de población habitante cubierta por puntos limpios corresponde al nivel socioeconómico alto, pero con diferencias de 1% o 2% entre sí. En Concepción, la mayor cobertura corresponde al nivel alto con 8%, seguido del nivel medio con 6% y finalmente el nivel bajo con cerca del 5%. En Talcahuano el nivel alto se ubica nuevamente en primer lugar con un 9%, seguido del nivel bajo con 5%, y por último el nivel medio con casi 3%. En el caso de Chiguayante, observamos en primer lugar al nivel medio (17%), seguido del nivel bajo (4%) y del nivel alto (3%). En San Pedro de la Paz, el nivel bajo se encuentra en primer lugar (20%), el nivel medio en segundo (11%) y el nivel alto último (9%). En la comuna de Coronel, en primer lugar, se encuentra el nivel medio con 8%, mientras que el alto y bajo cuentan con una cobertura de 0% y 1,69% respectivamente. En Lota, el nivel alto sobresale de entre el resto, con un 39% de cobertura, donde cabe mencionar la baja población habitante de manzanas correspondientes a dicho nivel socioeconómico (51 personas), seguido del nivel medio con un 13% y del nivel bajo con 7%. En Santa Juana, el nivel medio supera al nivel bajo, con 17%, frente a un 5%. Por último, la comuna de Tomé muestra valores muy similares cercanos al 1% de cobertura en las manzanas de nivel bajo y medio, y un 0% en el nivel alto.

Al ampliar al área de servicio de 10 minutos, nuevamente el nivel alto presenta una mayor cobertura en cuanto a población de puntos limpios, pero seguido relativamente de cerca por el nivel medio y bajo con 24%, 23% y 20% respectivamente. San Pedro de la Paz es la única comuna donde el nivel bajo muestra mayor cobertura, con un 50%, seguido del nivel medio y alto, que cuentan con una cobertura cercana al 20%. En cuanto al nivel medio, este es el más alto en cobertura en las comunas de Chiguayante, Coronel, Lota, Santa Juana y Tomé. Cabe mencionar la situación de Chiguayante, comuna en la cual el nivel alto, con 5% de cobertura, se encuentra muy por debajo del nivel medio (53%) y del nivel bajo (33%), situación similar con las comunas de Coronel y Tomé. En cuanto a la comuna de Santa Juana, el nivel medio presenta una gran diferencia con el nivel bajo, contando con una cobertura del 48% y 13% respectivamente. En cuanto a las comunas donde el nivel alto cuenta con la cobertura más alta, se encuentran Concepción y Talcahuano.

Pasando al área de servicio de 15 minutos, se observa que, a nivel provincia y en todas las comunas, excepto Talcahuano y Lota, el nivel medio presenta la mayor cobertura de población. En estos dos casos, la mayor cobertura se encuentra en el nivel alto, (Talcahuano 36% y Lota 100%), seguido por el nivel bajo (34%) y medio (15%) en Talcahuano y por el nivel medio (89%) y el bajo (75%) en Lota. Del resto de comunas, es relevante mencionar la situación de Chiguayante, donde al igual que en los 10 minutos, el nivel bajo y medio registran coberturas del 66% y 80%, mientras que en el nivel alto no supera el 10%.

Como se indicó en el capítulo 4.1, no se observan diferencias significativas entre los análisis de accesibilidad de la población general y del tramo entre 14 y 64 años, ya que, como es lógico este último es el tramo etario más numeroso. A continuación, se exponen los resultados de accesibilidad según nivel socioeconómico a la población de 65 años o más, organizados en las siguientes tablas.

Tabla 13: Accesibilidad de población de 65 años o más habitante de manzanas de nivel socioeconómico bajo a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	2.510	47.775	4,99%	9.526	40.759	18,94%	17.264	33.021	34,33%
Concepción	463	7.370	5,91%	1.706	6.127	21,78%	3.500	4.333	44,68%
Talcahuano	379	7.896	4,58%	1.237	7.038	14,95%	2.463	5.812	29,76%
Chiguayante	341	3.722	8,39%	1.614	2.449	39,72%	2.930	1.133	72,11%
San Pedro	556	3.768	12,86%	1.700	2.624	39,32%	2.403	1.921	55,57%
Coronel	126	6.205	1,99%	797	5.534	12,59%	1.933	4.398	30,53%
Lota	463	3.332	12,20%	1.981	1.814	52,20%	3.191	604	84,08%
Santa Juana	70	559	11,13%	160	469	25,44%	380	249	60,41%
Tomé	112	4.081	2,67%	331	3.862	7,89%	464	3.729	11,07%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14: Accesibilidad de población de 65 años o más habitante de manzanas de nivel socioeconómico medio a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	3.729	47.668	7,26%	12.408	38.989	24,14%	21.536	29.861	41,90%
Concepción	1.423	16.478	7,95%	5.634	12.267	31,47%	10.713	7.188	59,85%
Talcahuano	144	8.533	1,66%	481	8.196	5,54%	940	7.737	10,83%
Chiguayante	794	4.250	15,74%	2.612	2.432	51,78%	3.916	1.128	77,64%
San Pedro	903	5.009	15,27%	1.947	3.965	32,93%	2.781	3.131	47,04%
Coronel	176	2.859	5,80%	806	2.229	26,56%	1.535	1.500	50,58%
Lota	179	794	18,40%	542	431	55,70%	877	96	90,13%
Santa Juana	62	198	23,85%	193	67	74,23%	221	39	85,00%
Tomé	48	2.250	2,09%	193	2.105	8,40%	553	1.745	24,06%

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 15: Accesibilidad de población de 65 años o más habitante de manzanas de nivel socioeconómico alto a puntos limpios en la Provincia de Concepción y sus comunas.

ITEM	5 minutos		Cobertura (%)	10 minutos		Cobertura (%)	15 minutos		Cobertura (%)
	Dentro	Fuera		Dentro	Fuera		Dentro	Fuera	
Provincia	30	389	7,16%	136	283	32,46%	186	233	44,39%
Concepción	-	137	0,00%	70	67	51,09%	98	39	71,53%
Talcahuano	-	23	0,00%	7	16	30,43%	7	16	30,43%
Chiguayante	-	123	0,00%	-	123	0,00%	-	123	0,00%
San Pedro	30	67	30,93%	59	38	60,82%	75	22	77,32%
Coronel	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lota	-	6	0,00%	-	6	0,00%	6	-	100,00%
Santa Juana	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tomé	-	13	0,00%	-	13	0,00%	-	13	0,00%

Fuente: Elaboración Propia.

Al enfocarse en la población de adultos mayores de 65 años, y considerando que la gran parte de los individuos en este tramo son jubilados, se constatan las siguientes diferencias en cuanto a la cobertura y accesibilidad a puntos limpios.

En el área de servicio de 5 minutos, se registra que, a nivel provincial, el nivel socioeconómico con mayor cobertura es el nivel medio, alcanzado un 7,26% de las personas alcanzadas por un punto limpio. Las únicas 2 comunas en donde la cobertura es mayor en el

nivel socioeconómico bajo son Talcahuano y Tomé, con 4,58% y 2,67% respectivamente. En las comunas de Concepción, Chiguayante, Coronel, Lota y Santa Juana, la accesibilidad a puntos limpios es superior en la población de manzanas en nivel socioeconómico medio, con coberturas de 7,95%, 15,74%, 5,80%, 18,40% y 23,85% respectivamente. Finalmente, en San Pedro de la Paz, la mayor cobertura de puntos limpios corresponde al nivel socioeconómico alto, con un 30,93% de la población.

Al ampliar el área de servicio a los 10 minutos, se registran las siguientes situaciones. A nivel provincial, la mayor cobertura se encuentra en el nivel alto con 32,46%, seguida de la del nivel medio con 24,14% y del nivel bajo con 18,94%. Al igual que en los demás casos, es necesario mencionar los diferentes volúmenes de población en los 3 grupos, teniendo dentro del área de servicio en el nivel alto a 136 personas, 12.408 en el medio y 9.526 en el bajo. Las comunas que en proporción cuentan con mayor accesibilidad a puntos limpios en el nivel medio son Chiguayante, Coronel, Lota, Santa Juana y Tomé, con el 51,78%, 26,56%, 55,70%, 74,23% y 8,40% de la población habitante en manzanas de este nivel cubiertas por un punto limpio respectivamente. Las comunas de Concepción, Talcahuano y San Pedro de la Paz obtienen la mayor proporción de cobertura en los habitantes de manzanas de nivel socioeconómico alto, con valores de 51,09%, 30,43% y 60,82% respectivamente.

Continuando con el área de servicio de 15 minutos, en el total de la provincia, se observa una mayor cobertura en el nivel socioeconómico alto, con 186 personas dentro del área, siendo el 44,39% del total. Le sigue el nivel medio con 41,90% (21.536 personas) y finalmente, el nivel bajo con 34,33% (17.264 personas). Las comunas de Chiguayante, Coronel y Tomé cuentan con mayor proporción de cobertura en los adultos mayores de manzanas de nivel medio, con 77,64% (3.916 personas), 50,58% (1.535 personas) y 24,06% (553 personas). En paralelo, en Concepción, Talcahuano, San Pedro y Lota, los mejores resultados en cuanto a proporción de cobertura son los de adultos mayores habitantes en manzanas de nivel socioeconómico alto, con un 71,53% (98 personas), 30,43% (7 personas), 77,32% (75 personas) y 100% (6 personas) respectivamente.

5 Discusión.

5.1 Diferencias entre comunas.

Las comunas de Hualpén, Penco, Hualqui y Florida no disponen de un lugar fijo para que sus habitantes depositen sus residuos domiciliarios en forma separada, sin la necesidad de realizar más de un desplazamiento, a diferencia del ejemplo de países con grandes cifras de reciclaje, como Suecia con sus estaciones de reciclaje (ÅVS). Cabe mencionar que dichas comunas si cuentan con depósitos de reciclaje de residuos domiciliarios instalados para la población, pero estos se encuentran separados, a veces por varias cuerdas, solo preparados para uno o dos tipos de materiales.

Retomando el estudio de Herrera San Martín (2023), se ve como en efecto, comunas como la de Hualqui presentan dificultades a la hora de gestionar los residuos domiciliarios, evidenciadas en la ausencia de Puntos Limpios, dificultades asociadas a falta de recursos y de compromiso por parte de las autoridades.

Siguiendo con esta línea, y volviendo a la clasificación en los niveles del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), se identifican comunas que, a pesar de contar con un nivel de SCAM, no cuentan con Puntos Limpios como estrategia de gestión de residuos domiciliarios. Tal es el caso de Hualqui, Hualpén y Florida, con nivel de certificación intermedia (Nivel 2), Gobernanza Implementación (Nivel 5) y Excelencia (Nivel 4) respectivamente. En paralelo, las comunas de Lota, Santa Juana y Tomé, a pesar de no formar parte del Sistema de Certificación Ambiental Municipal, disponen de Puntos Limpios instalados en sus territorios. De estos casos surgen las siguientes interrogantes: ¿Es la estrategia de Puntos Limpios de tal importancia a la hora de promover y gestionar de buena forma el reciclaje a nivel comunal?, y de ser así ¿De qué manera se evalúa el éxito de las medidas y estrategias implementadas por los municipios en el SCAM? Dichas cuestiones pueden ser interesantes a la hora de idear nuevas investigaciones a futuro.

En esta materia, han surgido diferentes alternativas con enfoques diferentes a los Puntos Limpios, como es el caso de Gestión ReSimple, iniciativa privada sin fines de lucro dedicada a dar cumplimiento a la Ley 20.920 de Responsabilidad Extendida al Productor (Ley REP). ReSimple actúa a través de convenios con municipalidades, ayudando a estas en el

recibimiento y recolección de residuos domiciliarios. En la Región del Bío Bío, hasta la fecha solo está vinculada a la comuna de Concepción, mediante un servicio de reciclaje domiciliario, el cual consiste en la recolección de residuos entre los cuales se encuentran plásticos, cartones, latas, papeles y cartones (materiales que también pueden ser depositados en Puntos Limpios), a cada uno de los domicilios dentro de las zonas de recolección que varían según el día de la semana (ReSimple, 2025).

Al retomar el análisis de los resultados expuestos en la Tabla 6 sobre la proporción de Puntos Limpios instalados y la población de cada comuna, se observa que comunas como Talcahuano, a pesar de contar con Puntos Limpios dispuestos para su población, requiere de mayores esfuerzos por parte de las autoridades para generar una oferta que esté a la par de las demás comunas.

5.2 Accesibilidad a Población General.

En virtud de los resultados expuestos en el capítulo 4.3 y en la Tabla 7, se desprende el siguiente análisis y discusión.

En primer lugar, cabe destacar el caso de la comuna de Lota, municipio que, a pesar de no tener nivel alguno de certificación en el Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), alcanza el nivel de cobertura más alto de puntos limpios a la población general entre las comunas de la provincia.

Siguiendo con esta línea, las comunas de Concepción y Chiguayante se pueden considerar como comunas modelo para el resto de los municipios, dado su volumen de población y elevada cobertura del área de servicio de Puntos Limpios. Ambas comunas cuentan hasta la fecha 2025 con un nivel de Certificación SCAM de Gobernanza Apresto, correspondiente al Nivel 5, el más alto de dicha clasificación, el cual implica el previo desarrollo de políticas, creación de comités y cumplimiento de metas medioambientales.

Sin embargo, al comparar las cifras de accesibilidad a Puntos Limpios en estas comunas con los estándares y normativas de países con altos niveles de reciclaje, se observa una diferencia considerable. Conforme a la normativa de Suecia, la última ordenanza de residuos publicada establece una distancia máxima de 400 metros entre una estación de reciclaje y cada hogar

en zonas urbanas densas, lo que se traduce en aproximadamente 5 minutos de caminata para un adulto promedio. Bajo esta norma, puede afirmarse que el 100% de los hogares en zonas urbanas del país nórdico se encuentran a menos de 5 minutos de caminata de un “Punto Limpio”. Los altos estándares en la accesibilidad a Puntos Limpios en Suecia y países similares representan un horizonte hacia el cual las municipalidades y organismos públicos en Chile deben orientarse, evidenciando el trabajo y esfuerzo que aún debe realizarse.

5.3 Accesibilidad a Población según Tramo Etario.

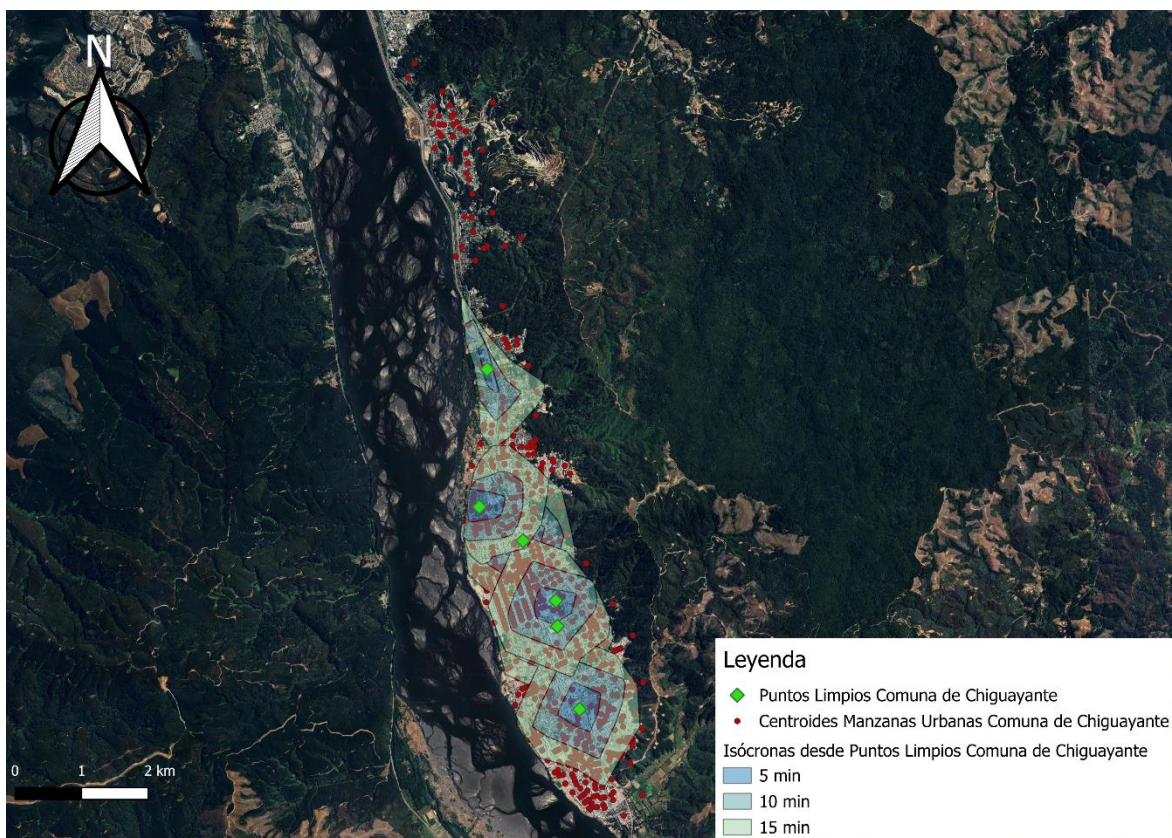
Volviendo a los resultados de la sección 4.4, se registra que, si bien en la mayoría de comunas se observan leves mejoras en la proporción de cobertura de Puntos Limpios a favor de los adultos mayores, al considerar la mayor dificultad que estos presentan a la hora de desplazarse, ya sea caminando, como se analiza en la presente investigación, o mediante transporte público y particular, se evidencia como este tramo etario podría ser catalogado como ignorado o poco considerado por la mayoría de las autoridades y municipios. Esta situación adquiere mayor relevancia al ser puesta en perspectiva con las tasas de envejecimiento actuales y proyectadas en el país. El Instituto Nacional de Estadística (INE) estima que, a nivel nacional, la población mayor de 65 años aumentará de un 11,8% en 2019 a un 18,9% en 2035 (INE, 2019), lo que se traduce en un aumento proyectado del número y proporción de población de adultos mayores. La investigación de Leiva et al (2020) destaca que la participación social es una de las necesidades relevantes para este grupo etario, dado que mejora su calidad de vida. Esta participación es considerada un recurso psicosocial fundamental a la hora de experimentar un “envejecimiento exitoso”. En esta línea, el reciclaje, entendido como una forma de participación comunitaria con efectos en el medioambiente, puede considerarse como una necesidad para el bienestar de los adultos mayores, y no debería ser ignorado en las planificaciones y políticas municipales.

5.4 Accesibilidad a Población según Nivel Socioeconómico.

De los resultados sobre la cobertura a la población según su nivel socioeconómico, se observa que en la comuna de Chiguayante y en el área máxima de 15 minutos, la población habitante

en manzanas de nivel bajo y medio cuentan con coberturas del 66% y 88% respectivamente, pero las habitantes de manzanas en nivel alto no llegan al 10%. Esta situación se explica por la exclusión de los sectores de Lonco y Villuco de la instalación de puntos limpios por parte del municipio, sumado a su difícil conexión a pie al resto de la comuna. A continuación, la Figura 3 expone la situación de estos sectores en comparación al resto de la comuna.

Figura 3: SIG integrado de Isócronas, Puntos Limpios y Centroides de la Comuna de Chiguayante.



Fuente: Elaboración Propia mediante software QGIS y ORS Tools.

Como se observa en la zona superior de la Figura 3, la exclusión de estos dos sectores de la comuna, de nivel socioeconómico medio-alto, se traduce en una baja cobertura a este nivel en la comuna. Por otro lado, la mayor parte de la comuna cuenta con una muy buena cobertura y disposición general de puntos limpios. Esta situación ocurre en menor medida en la comuna de Tomé, donde la mayoría de las manzanas correspondientes a un nivel socioeconómico alto se encuentran en el balneario Pingüeral, compuesto generalmente de segundas viviendas y

con poca población, salvo en los meses de verano, por lo que no se recomendaría la instalación y recolección de un punto limpio.

Del análisis de accesibilidad a puntos limpios de la población general habitante en manzanas por nivel socioeconómico, se observa que la proporción de cobertura en las manzanas de nivel bajo es inferior a la del resto de manzanas, siendo esta la mayor en solo 3 áreas de servicio dadas, en las comunas de San Pedro de la Paz y Tomé.

Lo anteriormente expuesto, debe ser puesto en perspectiva tomando en cuenta el número de personas habitando las manzanas en cada nivel socioeconómico y en cada comuna. En esta línea, se hace necesario resaltar la evidente diferencia en el número de personas viviendo en manzanas de nivel socioeconómico alto respecto al resto, representando un volumen reducido en comparación con los otros dos niveles. Es por este motivo que, en su discusión, es importante considerar la proporción de la cobertura, junto con la cantidad de personas dentro y fuera de las áreas de servicio.

En síntesis, es posible recalcar que, a la luz de los resultados sobre la accesibilidad de la población general según nivel socioeconómico a Puntos Limpios, las personas habitantes de manzanas de nivel socioeconómico bajo cuentan, en líneas generales, con mayores dificultades para acceder a estos servicios que las habitantes en manzanas con nivel medio y alto.

Al analizar los resultados por nivel socioeconómico en la población mayor de 65 años, es posible observar una tendencia similar a la encontrada en la accesibilidad de población general (5.1), donde los adultos mayores habitantes de manzanas de nivel socioeconómico bajo presentan mayores dificultades a la hora de acceder a puntos limpios de reciclaje. Es correcto señalar la capacidad de desplazamiento reducida que los adultos mayores presentan en comparación con el resto de los tramos etarios. En un estudio de accesibilidad a estaciones de Biotren en la comuna de Coronel, se utilizaron velocidades de desplazamiento de 3,294 km/h en adultos mayores y de 4,65 km/h en adultos (Meneses Fuentes, 2016). Esta diferencia lógica en la capacidad física de desplazarse permite poner en perspectiva los resultados anteriormente expuestos, y sugiere la necesidad de adoptar una postura más crítica al evaluar la disposición de Puntos Limpios en la provincia y sus comunas por parte de los municipios.

La capacidad física de la población general de desplazarse a un punto limpio en el área de servicio de 5, 10 y 15 minutos es mayor a la que posee la población de adultos mayores. Esta diferencia se agrava a medida que pasamos de un área a otra de mayor distancia y tiempo, por lo que es correcto asumir que todos los resultados de accesibilidad en adultos mayores son en la práctica, inferiores.

En tal sentido, la situación de las comunas de nivel socioeconómico bajo es especialmente preocupante en los adultos mayores. Retomando la línea de Leiva et al (2020), los ingresos de las personas mayores en Chile provienen fundamentalmente de las pensiones, y un tercio declara no lograr cubrir sus necesidades básicas, lo que afecta directamente su calidad de vida y la posibilidad de alcanzar un “envejecimiento exitoso”.

5.5 Propuestas

La presente investigación permite reconocer tanto aspectos positivos como falencias en la accesibilidad a Puntos Limpios a la población entre comunas y niveles socioeconómicos. A partir de este diagnóstico, es posible sugerir y formular propuestas tanto a nivel general como específico para cada municipio, con el fin de mejorar y facilitar el reciclaje a su población.

5.5.1 Instalación de Puntos Limpios en comunas sin el servicio.

La primera propuesta que salta a la luz al momento de recopilar información sobre la disponibilidad de Puntos Limpios en la Provincia de Concepción y a la vez la más lógica, es la implementación de dicha estrategia en las comunas en donde no existen Puntos Limpios instalados, como es el caso de Hualpén, Penco, Hualqui y Florida. Tomando el ejemplo de países europeos cuyos sistemas de reciclaje han mostrado resultados sobresalientemente exitosos, como lo es el de Suecia, la estrategia de agrupar contenedores para diversos tipos de residuos domiciliarios en un mismo punto ayuda a los usuarios de la comunidad a economizar tiempo y recursos a la hora de disponer sus residuos, lo que puede contribuir a fortalecer su compromiso con el reciclaje y separación de estos, además de facilitar la labor de transporte y tratamiento por parte de los municipios y empresas, permitiendo elaborar planes eficientes de recolección, ayudando a evitar la formación de vertederos ilegales.

5.5.2 Instalación de Puntos Limpios en zonas con baja cobertura.

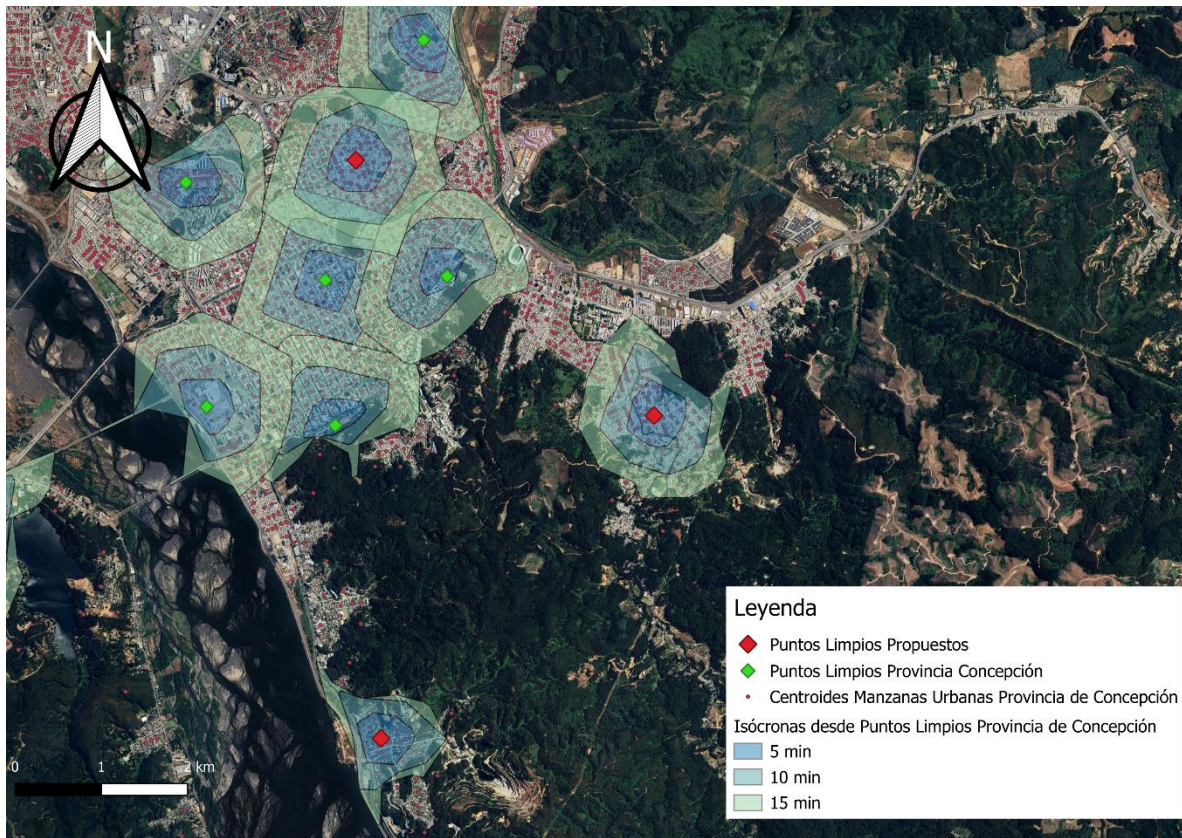
Como se expuso en los capítulos de resultados y de discusión, dentro de las comunas que cuentan con Puntos Limpios instalados, encontramos zonas y estratos socioeconómicos a menudo excluidos del área de servicio de estos, lo que dificulta y restringe la participación de sus ciudadanos en la separación y deposición de residuos domiciliarios.

Ejemplo de estos son el sector de Barrio Norte en Concepción, en las zonas cercanas a las lagunas de Lo Custodio y Lo Méndez, y el sector de Villa Nonguén. Aunque Concepción cuenta con una buena cobertura de Puntos Limpios a su población urbana, con más del 50% dentro del área de servicio de 15 minutos, los sectores mencionados, de un nivel socioeconómico Medio-Bajo, no se encuentran cubiertos por dicho servicio, lo que contribuye a la generación de vertederos ilegales y a la contaminación de los barrios. Sin embargo, esta exclusión sectorial no es exclusiva de barrios con nivel socioeconómico Medio-Bajo.

En efecto, y como se mencionó anteriormente, un ejemplo de esto es el caso de la comuna de Chiguayante y los sectores de Lonco y Villuco, barrios con un nivel socioeconómico Medio-Alto con total ausencia de Puntos Limpios municipales y excluidos de la zona de servicio de aquellos instalados en la comuna. Si bien, al ser barrios de un nivel socioeconómico alto, donde a menudo su población tiene mayores posibilidades para transportarse en vehículos particulares, aumentando su accesibilidad a los demás Puntos Limpios de la comuna, la instalación de estos promovería la participación y compromiso de la comunidad en el reciclaje y buena gestión de los residuos domiciliarios generados.

A continuación, se exponen ejemplos de propuestas para instalaciones de nuevos Puntos Limpios en los sectores de Barrio Norte, Villa Nonguén y Lonco.

Figura 4: Ejemplos de propuestas para nuevas instalaciones de Puntos Limpios.



Fuente: Elaboración Propia mediante software QGIS y ORS Tools.

5.5.3 Desarrollo de incentivos y campañas para obtener certificaciones SCAM.

El recibimiento de una clasificación en el Sistema de Certificación Ambiental Municipal, así como el proceso y evaluación de la obtención de requisitos para ella, pueden aportar beneficios y ayudas a los municipios que tengan por objetivo gestionar de mejor manera los residuos domiciliarios generados en su territorio. Como fue expuesto en el capítulo 2.2, el proceso del SCAM sienta las bases y líneas directivas para que los municipios implementen voluntariamente un sistema integral de gestión ambiental, permitiendo definir objetivos y agendas a comunas que puedan presentar dificultades a la hora de definir los pasos a seguir en el desarrollo de políticas y estrategias con este fin. Además, ofrece la posibilidad de acceder a fondos como el Fondo para el Reciclaje (FPR) (Ministerio del Medio Ambiente,

2025b). Dentro de este marco, las comunas de Lota, Penco, Santa Juana y Tomé, que hasta la fecha no cuentan con un nivel de certificación SCAM, pueden mejorar sus políticas y estrategias a través de esta vía.

5.5.4 Educación y concientización de la ciudadanía.

Finalmente, las propuestas de mejoras dirigidas a las municipalidades, tanto en la accesibilidad de Puntos Limpios, como en la misma gestión de los residuos domiciliarios, deben estar acompañadas de un proceso educativo y de consenso entre autoridades y ciudadanía sobre la importancia del reciclaje y la gestión correcta de estos. Volviendo a la investigación de Segura et al. (2020), esta declara al compromiso de las autoridades y la población por un objetivo común como el factor determinante entre los países que más reciclan en el mundo, reconociendo el valor de una buena gestión de residuos desde la misma prevención en la generación de estos, hasta su revalorización y disposición final. Países como Suecia, Alemania y Suiza, además de contar desde hace décadas con políticas claras, leyes estrictas y multas efectivas frente a malas prácticas ambientales, demuestran en su población una alta educación, participación y conciencia sobre la importancia del reciclaje y de los sistemas de gestión de residuos.

En este contexto, surge el concepto de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS). La EDS surge de la necesidad de que la educación abordara los crecientes desafíos relacionados con la sostenibilidad, y se define como una pedagogía innovadora y orientada al desarrollo de conciencia y conocimientos necesarios para transformar la sociedad actual en una más sostenible (UNESCO, 2020). En este mismo contexto, países anteriormente mencionados por sus altos índices de reciclaje, integran la Educación para el Desarrollo Sostenible en sus sistemas educativos.

Un ejemplo de esto es el caso de los países nórdicos. Suecia, Dinamarca, Finlandia e Islandia son países reconocidos dentro del grupo de los países con mayor conciencia ecológica del mundo. Dichos países incluyen en los programas de estudios asignaturas dedicadas al medioambiente desde la década de 1980, y desde la década de 1990 se ha incorporado al resto de materias contenido relacionado con la conservación de este. En la misma línea, los estados federados alemanes incluyen en sus sistemas educativos la EDS con asignaturas que tratan el ecologismo desde 1980. En 1993, Alemania creó una homologación de escuelas al

aire libre para niños de 3 a 6 años, establecimientos enfocados en el desarrollo de conocimientos sobre el medioambiente y la naturaleza. En paralelo, y siguiendo con el ejemplo de Alemania, la ciudad de Hamburgo, la segunda más poblada del país, ha demostrado un alto compromiso con la EDS, donde en el año 2019, 63 de las más de 400 escuelas de la ciudad se consideran “escuelas climáticas” y otras 65 como “escuelas ecológicas”, al haber alcanzado niveles necesarios en relación con la EDS, en el marco del programa “Hamburgo aprende de sostenibilidad”, proyecto que le ha valido al sistema educativo de la ciudad el Premio UNESCO-Japón de EDS en el año 2019 (Cabañero Martín, 2023). Estos ejemplos demuestran como la Educación para el Desarrollo Sostenible es un pilar fundamental para países con altos niveles de reciclaje.

En resumen, para desarrollar sistemas y estrategias que desemboquen en una gestión de residuos domiciliarios efectiva y sostenida en el tiempo, los municipios de la Provincia de Concepción, como los de todo el país, deben contribuir, junto con las autoridades concernientes, a la educación de sus ciudadanos en la importancia de esta misma, ya sea mediante campañas, sistemas educativos y la misma aplicación de la Ley REP (Biblioteca del Congreso Nacional, 2016).

6 Conclusiones.

La presente investigación tuvo por objetivo analizar y estudiar la accesibilidad a Puntos Limpios en las comunas de la Provincia de Concepción según el nivel socioeconómico sectorial, con el fin de diagnosticar la situación concerniente a la estrategia de los municipios a la hora de ofrecer a su población lugares físicos donde depositar separadamente los residuos domiciliarios generados en sus hogares, y proponer mejoras que permitan mejorarla.

La revisión bibliográfica permitió reconocer la importancia de la accesibilidad de la población a servicios como los Puntos Limpios, utilizados en los países con mayores índices de éxito en cuanto al reciclaje, así como la importancia del desarrollo de políticas y marcos jurídicos que permitan a las autoridades promover la buena gestión de residuos y sancionar las malas prácticas. También, se identificaron las leyes e iniciativas, tanto estatales como privadas, concernientes a la gestión de residuos en Chile.

El proceso de levantamiento de información dirigido a los municipios de la Provincia de Concepción mediante la Ley de Transparencia reveló las diferentes situaciones actuales en la disponibilidad de Puntos Limpios de la población habitante en las zonas urbanas de las comunas de Concepción, Talcahuano, Chiguayante, San Pedro de la Paz, Hualpén, Penco, Coronel, Lota, Santa Juana, Hualqui, Florida y Tomé.

La elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG) mediante el cruce de la información proporcionada por las municipalidades, datos de la Matriz de Bienestar Humano Territorial del Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez, elaborada con datos del Censo 2017 (INE 2017), la clasificación de Grupos Socio Económicos de la Asociación de Investigadores de Mercado y Opinión Pública, y mapas isócronos elaborados con herramientas avanzadas de SIG, permitieron analizar la accesibilidad a Puntos Limpios y sus áreas de servicio en las zonas urbanas de la provincia, posibilitando su estudio según la composición etaria y el nivel socioeconómico de su población.

El estudio ayudó a identificar los desafíos presentes en la provincia en cuanto a la disponibilidad de Puntos Limpios, así como a la segregación espacial sufrida por barrios, grupos demográficos y socioeconómicos a la hora de acceder a tales servicios. Resulta necesario destacar las diferencias en la accesibilidad a Puntos Limpios entre comunas de la Provincia. Comunas como Tomé o Coronel presentan una accesibilidad de menos del 40%

de la población en 15 minutos de caminata a un Punto Limpio (12,34% y 35,80%), mientras que Concepción y Chiguayante disponen de este servicio disponible en el mismo rango para más de la mitad de su población (53,11% y 72,74% respectivamente). Fijándonos en las diferencias de la accesibilidad por nivel socioeconómico, se identificaron diferencias, en general, a favor de las manzanas con nivel socioeconómico alto y medio, como es el caso de la comuna de Lota, donde en el rango de 5 minutos de caminata, la accesibilidad de la población de nivel socioeconómico bajo, medio y alto a Puntos Limpios es del 7,43%, 13,56% y 39,22% respectivamente. Este caso es uno de los más evidentes, pero dicha tendencia se encuentra presente en la gran mayoría de comunas de manera menos marcada.

A partir de estas cifras, el estudio recalca la importancia del papel y compromiso de las autoridades a la hora de implementar y desarrollar políticas efectivas tanto en la instalación de Puntos Limpios como en la educación y concientización de la ciudadanía.

Recapitulando, en cuanto se publiquen actualizaciones o trabajos similares a los de la Matriz de Bienestar Humano Territorial, con datos actualizados según el Censo 2024, y con una segmentación clara en cuanto a nivel socioeconómico, las futuras líneas investigativas deberían enfocarse en un análisis más afinado de la accesibilidad de la población a Puntos Limpios según nivel socioeconómico sectorial, haciendo un uso similar de los mapas isócronos y otras herramientas de SIG.

7 Referencias

- Araneda Galcerán, B. G., & Huaico Malhue, A. I. (2021). *Propuesta de localización óptima de un punto limpio móvil de reciclaje en el sector de barrio norte, comuna de Concepción*.
- Avfall Sverige. (2025). *Sweden's waste portal*. <https://www.sopor.nu/en/>
- Bhellar, M. G., Talpur, M. A. H., Khahro, S. H., Ali, T. H., & Javed, Y. (2023). Visualizing Travel Accessibility in a Congested City Center: A GIS-Based Isochrone Model and Trip Rate Analysis Considering Sustainable Transportation Solutions. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 16499, 15(23), 16499. <https://doi.org/10.3390/SU152316499>
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2016a). *Ley Chile - Ley 20920 - Biblioteca del Congreso Nacional*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2016b). *Ley Chile - Ley 20920 - Biblioteca del Congreso Nacional*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
- Biblioteca del Congreso Nacional. (2016c, June 1). *Ley Chile - Ley 20920 - Biblioteca del Congreso Nacional*. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
- Blengini, G. A., De Bellis, A., & Ciroth, A. (2020). *Sustainability of the German Deposit System: Case Study in Berlin*.
- Cabañero Martín, V. M. (2023). Educación ambiental en los países de nuestro entorno Un estado de la cuestión. *Educación Y Futuro: Revista De Investigación Aplicada Y Experiencias Educativas*, 49, 103–122. <https://educacionyfuturo.com/article/view/7569>
- Centro de Inteligencia Territorial. (2021). *Matriz de Bienestar Humano Territorial (MBHT)*.
- Cerdá, E., & Khalilova, A. (2016). *Economía circular. Economía industrial*. 401, 11–20.
- Comisión Europea. (2008). *Waste Framework Directive - European Commission*. https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive_en

- European Environment Agency. (2022). *Waste recycling in Europe* | *European Environment Agency's home page*. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe>
- Government Offices of Sweden. (2025). *SFS 2025:820*. <https://svenskförfattningssamling.se/doc/2025824.html>
- Herrera San Martín, R. A. (2023). *Análisis de las políticas públicas locales en el marco de la generación de residuos municipales en Chile desde el 2016 al 2021 en la provincia de Concepción*. <https://hdl.handle.net/11447/8615>
- INE. (2019). *Proyecciones de Población*. https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion?utm_source=chatgpt.com
- Leiva, A. M., Troncoso-Pantoja, C., Martínez-Sanguinetti, M. A., Nazar, G., Concha-Cisternas, Y., Martorell, M., Ramírez-Alarcón, K., Petermann-Rocha, F., Cigarroa, I., Díaz, X., Celis-Morales, C., Leiva, A. M., Troncoso-Pantoja, C., Martínez-Sanguinetti, M. A., Nazar, G., Concha-Cisternas, Y., Martorell, M., Ramírez-Alarcón, K., Petermann-Rocha, F., ... Celis-Morales, C. (2020). Personas mayores en Chile: el nuevo desafío social, económico y sanitario del Siglo XXI. *Revista Médica de Chile*, 148(6), 799–809. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000600799>
- Lett, L. A. (2014). Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular. *Revista Argentina de Microbiología*, 46(1), 1–2. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412014000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Meneses Fuentes, F. (2016). *Estudio de accesibilidad hacia las estaciones de Biotren en la comuna de Coronel, Región del Bío Bío*. Universidad de Concepción.
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (2025). *Misión de Chile ante la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)*. <https://www.chile.gob.cl/ocde/ocde/acerca-de-la-ocde/acerca-de-la-ocde>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2018). *Política Nacional de Residuos*. <https://mma.gob.cl/>

- Ministerio del Medio Ambiente. (2024a). *Fondo para el Reciclaje - Economía Circular*.
<https://economiacircular.mma.gob.cl/fondo-para-el-reciclaje/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2024b). *Informe del Estado del Medio Ambiente*.
<https://iema.mma.gob.cl/economia-circular/generacion-y-eliminacion-de-residuos>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2024c). *Informe del Estado del Medio Ambiente 2024*.
<https://iema.mma.gob.cl/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2025a). *Donde Reciclo*.
<https://santiagorecicla.mma.gob.cl/yo-reciclo/donde/>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2025b). *Sistema de Certificación Ambiental Municipal – Educación Ambiental y Participación Ciudadana*.
<https://educacion.mma.gob.cl/gestion-local/sistema-de-certificacion-ambiental-municipal/>
- ONU. (2023). *La Agenda para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Petersen, C. H. M., & Berg, P. E. O. (2004). Use of recycling stations in Borlänge, Sweden – volume weights and attitudes. *Waste Management*, 24(9), 911–918.
<https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2004.04.002>
- Pucha-Cofrep, F., Fries, A., Cánovas-García, F., & Oñate-Valdivieso, F. (2017). *Fundamentos de SIG*. <https://www.researchgate.net/publication/318447525>
- ReSimple. (2025). *Quiénes somos | ReSimple*. <https://resimple.cl/nosotros/quienes-somos/>
- Rojas, C., De la Fuente-Contreras, H., Díaz-Muñoz, S., Rueda-Seguel, I., Olguín-Carrillo, N., & Gallardo, M. (2020). Caminando a los Parques Urbanos: Calidad y Acceso Público. *AUS - Arquitectura / Urbanismo / Sustentabilidad*, 2020(28), 69–77.
<https://doi.org/10.4206/AUS.2020.N28-09>
- Segura, Á. M., Rojas, L. A., & Pulido, Y. A. (2020). Referentes mundiales en sistemas de gestión de residuos sólidos. *Revista Espacios*, 41, 22.

- Suazo Páez, B. (2017). *Economía circular en Chile : alcances, problemas y desafíos en la gestión de la ley REP*. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/146815>
- Swedish Environmental Protection Agency. (2025). *Swedish Environmental Protection Agency*. <https://www.naturvardsverket.se/en/>
- UNESCO. (2020). *Educación para el Desarrollo Sostenible: Hoja de ruta*. UNESCO.
- United Nations Environment Programme. (2024). *Beyond an age of waste Turning rubbish into a resource*. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/44939>
- Vásquez, Ó. C. (2011). Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27(4), 347–355. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992011000400007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Vivanco, E. (2022). *Gestión de residuos domiciliarios Regulación en Chile*. <http://bcn.cl/31r8j>

8 Anexos.

8.1 Anexo A: Carta tipo para Ley de Transparencia destinada a municipalidades.

Ilustre Municipalidad de XXXXXXX

Presente.

Asunto: Solicitud de información – Ubicación de Puntos Limpios (Ley N° 20.285)

De mi consideración:

Mi nombre es Joaquín Riquelme, estudiante de Ingeniería Civil Industrial de la Universidad de Concepción y memorista, actualmente desarrollando mi trabajo de título. En el marco de mi investigación, y acogido a lo dispuesto en la Ley N° 20.285 sobre Acceso a la Información Pública (Ley de Transparencia), solicito atentamente se me proporcione la siguiente información:

-Listado completo de los Puntos Limpios instalados en la comuna de XXXXXXX, con indicación de:

- a. Dirección exacta (calle, número y sector).
- b. Coordenadas geográficas (latitud y longitud).

Esta información será utilizada exclusivamente para fines académicos y de investigación, con el objeto de analizar la cobertura espacial de los Puntos Limpios y la accesibilidad de la

población a estos servicios. Agradezco de antemano su colaboración y quedo a disposición para cualquier aclaración o reunión que sea necesaria.

De conformidad con lo estipulado en la Ley N° 20.285, ruego se sirva entregar la información solicitada dentro del plazo legal de 20 días hábiles, contados desde la recepción de la presente.

Sin otro particular, saludo atentamente,

Joaquín Antonio Riquelme Riquelme Pinto

Memorista de Ingeniería Civil Industrial

Universidad de Concepción

Correo electrónico: jriquelme2019@udec.cl

Teléfono: +56 9 51581086

Concepción, X de X de 2025.

8.2 Anexo B: Datos de accesibilidad a Puntos Limpios por comuna

Concepción.

Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de Concepción según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	12.551	204.984	58.778	158.757	115.530	102.005
Población de 0 a 5 años	595	11.490	3.218	8.867	6.132	5.953
Población de 6 a 14 años	859	17.019	4.312	13.566	8.620	9.258
Población de 15 a 64 años	8.717	145.058	42.093	111.682	82.414	71.361
Población de más 65 años	1.886	23.985	7.410	18.461	14.311	11.560
Total Viviendas	5.055	78.645	25.602	58.098	48.201	35.499
Total Viviendas Particulares	5.030	78.387	25.498	57.919	48.009	35.408
Total Casas	2.603	48.727	11.255	40.075	23.009	28.321
Total Departamentos	2.264	27.990	13.770	16.484	23.927	6.327
Total Hogares	4.691	72.273	22.809	54.155	43.338	33.626
Total Manzanas	112	1.488	425	1.175	847	753
Promedio Nivel Socioeconómico	0,759360643	0,7673423	0,7815618	0,7614382	0,7756963	0,7567582
Manzanas con GSE E	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE D	0	2	1	1	2	0
Manzanas con GSE C3	35	508	119	424	255	288
Manzanas con GSE C2	57	624	178	503	361	320
Manzanas con GSE C1b	19	308	112	215	207	120
Manzanas con GSE C1a	1	44	14	31	21	24
Manzanas con GSE AB	0	2	1	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia.

Talcahuano.

Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de Talcahuano según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	6.253	143.342	21.496	128.099	36.483	113.112
Población de 0 a 5 años	478	8.701	1.845	7.334	2.869	6.310
Población de 6 a 14 años	705	14.264	2.614	12.355	4.191	10.778
Población de 15 a 64 años	4.398	98.130	14.809	87.719	25.009	77.519
Población de más 65 años	523	16.452	1.725	15.250	3.410	13.565
Total Viviendas	2.280	48.009	7.436	42.853	12.627	37.662
Total Viviendas Particulares	2.280	47.963	7.436	42.807	12.623	37.620
Total Casas	1.806	41.923	6.104	37.625	10.301	33.428
Total Departamentos	433	4.979	1.151	4.261	2.005	3.407
Total Hogares	2.024	45.154	6.782	40.396	11.573	35.605
Total Manzanas	69	1.577	198	1.448	359	1.287
Promedio Nivel Socioeconómico	0,702820348	0,7399638	0,7123951	0,7419636	0,7034463	0,7481588
Manzanas con GSE E	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE D	1	3	1	3	2	2
Manzanas con GSE C3	43	643	118	568	220	466
Manzanas con GSE C2	17	772	49	740	101	688
Manzanas con GSE C1b	6	133	19	120	25	114
Manzanas con GSE C1a	2	25	11	16	11	16
Manzanas con GSE AB	0	1	0	1	0	1

Fuente: Elaboración Propia.

Chiguayante.

Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de Chiguayante según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	9.711	75.922	37.571	48.062	62.287	23.346
Población de 0 a 5 años	630	4.959	2.396	3.193	3.958	1.631
Población de 6 a 14 años	988	8.539	4.063	5.464	6.864	2.663
Población de 15 a 64 años	6.731	52.440	25.857	33.314	42.947	16.224
Población de más 65 años	1.135	8.095	4.226	5.004	6.846	2.384
Total Viviendas	3.361	25.467	12.615	16.213	20.817	8.011
Total Viviendas Particulares	3.359	25.454	12.608	16.205	20.808	8.005
Total Casas	2.942	21.164	11.720	12.386	18.700	5.406
Total Departamentos	368	3.995	723	3.640	1.849	2.514
Total Hogares	3.116	23.639	11.719	15.036	19.461	7.294
Total Manzanas	65	566	295	336	500	131
Promedio Nivel Socioeconómico	0,783200015	0,7513142	0,7612737	0,7487383	0,7498856	0,7725879
Manzanas con GSE E	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE D	0	1	0	1	1	0
Manzanas con GSE C3	16	222	90	148	182	56
Manzanas con GSE C2	37	253	169	121	263	27
Manzanas con GSE C1b	11	70	34	47	50	31
Manzanas con GSE C1a	1	20	2	19	4	17
Manzanas con GSE AB	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

San Pedro de la Paz.

**Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de San Pedro de la Paz
según áreas de servicio.**

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	19.941	111.580	44.211	87.310	65.000	66.521
Población de 0 a 5 años	1.401	8.684	3.090	6.995	4.855	5.230
Población de 6 a 14 años	2.680	13.829	5.278	11.231	7.802	8.707
Población de 15 a 64 años	13.362	75.774	29.798	59.338	44.084	45.052
Población de más 65 años	1.489	8.844	3.706	6.627	5.259	5.074
Total Viviendas	6.739	40.666	15.376	32.029	23.749	23.656
Total Viviendas Particulares	6.737	40.647	15.370	32.014	23.742	23.642
Total Casas	6.065	32.449	12.891	25.623	18.846	19.668
Total Departamentos	626	7.894	2.342	6.178	4.723	3.797
Total Hogares	6.197	35.715	14.075	27.837	20.899	21.013
Total Manzanas	226	1.016	529	713	711	531
Promedio Nivel Socioeconómico	0,746207119	0,7616559	0,7408423	0,7722014	0,7435824	0,7792808
Manzanas con GSE E	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE D	2	4	4	2	6	0
Manzanas con GSE C3	98	388	250	236	322	164
Manzanas con GSE C2	65	367	142	290	210	222
Manzanas con GSE C1b	53	213	111	155	147	119
Manzanas con GSE C1a	8	43	22	29	26	25
Manzanas con GSE AB	0	1	0	1	0	1

Fuente: Elaboración Propia.

Coronel.

Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de Coronel según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	4.339	106.002	18.971	91.370	39.501	70.840
Población de 0 a 5 años	291	6.962	1.196	6.057	2.428	4.825
Población de 6 a 14 años	483	12.140	1.962	10.661	4.334	8.289
Población de 15 a 64 años	2.836	71.748	12.974	61.610	27.035	47.549
Población de más 65 años	302	9.064	1.603	7.763	3.468	5.898
Total Viviendas	1.545	37.276	6.715	32.106	13.657	25.164
Total Viviendas Particulares	1.545	37.252	6.713	32.084	13.651	25.146
Total Casas	1.467	34.836	6.234	30.069	12.819	23.484
Total Departamentos	59	1.901	412	1.548	729	1.231
Total Hogares	1.384	33.318	6.130	28.572	12.550	22.152
Total Manzanas	69	1.310	260	1.119	481	898
Promedio Nivel Socioeconómico	0,757915377	0,6998803	0,7298245	0,6965014	0,7191345	0,6940264
Manzanas con GSE E	0	1	0	1	0	1
Manzanas con GSE D	0	7	1	6	3	4
Manzanas con GSE C3	23	775	111	687	246	552
Manzanas con GSE C2	37	477	123	391	197	317
Manzanas con GSE C1b	9	49	25	33	35	23
Manzanas con GSE C1a	0	1	0	1	0	1
Manzanas con GSE AB	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Lota.

Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de Lota según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	3.662	39.610	18.480	24.792	33.723	9.549
Población de 0 a 5 años	185	2.188	842	1.531	1.664	709
Población de 6 a 14 años	255	3.936	1.411	2.780	3.009	1.182
Población de 15 a 64 años	2.337	26.620	12.278	16.679	22.453	6.504
Población de más 65 años	642	4.132	2.523	2.251	4.074	700
Total Viviendas	1.417	13.906	6.722	8.601	12.006	3.317
Total Viviendas Particulares	1.416	13.904	6.719	8.601	12.003	3.317
Total Casas	1.180	12.913	6.079	8.014	10.951	3.142
Total Departamentos	196	431	445	182	627	-
Total Hogares	1.233	12.489	5.990	7.732	10.797	2.925
Total Manzanas	72	673	357	388	621	124
Promedio Nivel Socioeconómico	0,718428319	0,6676751	0,6845596	0,6615577	0,6789782	0,6405378
Manzanas con GSE E	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE D	1	5	1	5	3	3
Manzanas con GSE C3	41	487	239	289	431	97
Manzanas con GSE C2	24	176	109	91	176	24
Manzanas con GSE C1b	5	4	7	2	9	0
Manzanas con GSE C1a	1	1	1	1	2	0
Manzanas con GSE AB	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Santa Juana.

Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de Santa Juana según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	750	8.799	1.981	7.568	3.565	5.984
Población de 0 a 5 años	30	470	98	402	177	323
Población de 6 a 14 años	40	1.168	144	1.064	281	927
Población de 15 a 64 años	483	5.747	1.271	4.959	2.292	3.938
Población de más 65 años	132	757	353	536	601	288
Total Viviendas	330	3.239	856	2.713	1.442	2.127
Total Viviendas Particulares	330	3.235	855	2.710	1.439	2.126
Total Casas	327	3.202	836	2.693	1.415	2.114
Total Departamentos	-	1	-	1	-	1
Total Hogares	265	2.839	705	2.399	1.219	1.885
Total Manzanas	18	126	39	105	61	83
Promedio Nivel Socioeconómico	0,741293389	0,6952194	0,733969	0,6887251	0,715412	0,690371
Manzanas con GSE E	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE D	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE C3	7	78	16	69	31	54
Manzanas con GSE C2	10	43	21	32	28	25
Manzanas con GSE C1b	1	5	2	4	2	4
Manzanas con GSE C1a	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE AB	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Tomé.

Datos de accesibilidad a Puntos Limpios de manzanas urbanas en la Comuna de Tomé según áreas de servicio.

ITEM	5 minutos		10 minutos		15 minutos	
	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera	Dentro	Fuera
Total Población	889	48.316	3.175	46.030	6.074	43.131
Población de 0 a 5 años	41	3.069	180	2.930	339	2.771
Población de 6 a 14 años	54	4.947	230	4.771	452	4.549
Población de 15 a 64 años	572	31.883	2.064	30.391	3.949	28.506
Población de más 65 años	160	6.344	524	5.980	1.017	5.487
Total Viviendas	371	19.786	1.449	18.708	2.730	17.427
Total Viviendas Particulares	371	19.776	1.448	18.699	2.727	17.420
Total Casas	366	17.344	1.084	16.626	2.041	15.669
Total Departamentos	-	2.016	338	1.678	625	1.391
Total Hogares	302	16.073	1.122	15.253	2.110	14.265
Total Manzanas	15	548	44	519	81	482
Promedio Nivel Socioeconómico	0,694571867	0,7211389	0,7080348	0,721482	0,73732	0,7175929
Manzanas con GSE E	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE D	0	0	0	0	0	0
Manzanas con GSE C3	10	297	27	280	36	271
Manzanas con GSE C2	5	214	14	205	35	184
Manzanas con GSE C1b	0	33	3	30	10	23
Manzanas con GSE C1a	0	4	0	4	0	4
Manzanas con GSE AB	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia.