



CITY LAB
BIOBÍO

En cooperación con:





CITY LAB
BIOBÍO



Gestión e impactos de los residuos

Región del Biobío





Basura en las ciudades

El manejo de los desechos sólidos representa uno de los principales desafíos ambientales y sociales en las ciudades contemporáneas. La rápida urbanización, el crecimiento poblacional y los patrones de consumo han generado un incremento significativo en la cantidad de residuos generados, lo que pone en evidencia las limitaciones de los sistemas tradicionales de recolección y disposición final. (Gutiérrez-Galindo, 2020)

En 2018 se generaron aproximadamente 2.010 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos a nivel mundial, donde al menos el 33% no se gestiona de manera ambientalmente segura, y se proyecta que la producción incrementará un 70% para 2050 (Banco Mundial, 2018). El incremento de los residuos no solo generan un impacto en el medio ambiente, condiciones de salubridad y el cambio climático. También, un importante costo económico: se proyecta que en 2050 este coste anual mundial se duplique, alcanzando la impactante cifra de 640.300 millones de dólares (ONU, 2024).

En Chile, con las tasas actuales de producción de residuos se estima que el 74% de los rellenos sanitarios reducirán su vida útil en 12 años, lo que generará más proyectos de rellenos sanitarios (Piensa Circular, 2024). En contraste, la promulgación de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en 2016 busca alcanzar una tasa de reciclaje del 75% para 2040, meta ambiciosa considerando que actualmente Chile produce 19,6 millones de toneladas de desechos sólidos y sólo se recicla un 21% al año (El Observador, 2023).

Los gobiernos locales cumplen un rol trascendental en la gestión de los residuos sólidos urbanos, son ellos los encargados de brindar el servicio a la población, por lo que su gestión puede impactar en sus condiciones ambientales y recursos económicos en las diferentes comunas. Es importante diseñar planes estratégicos y que puedan ser adaptados y aplicados según cada realidad local.



Objetivos

Para mejorar las condiciones actuales en relación a la gestión local de los desechos sólidos es necesario desarrollar un diagnóstico integral del manejo de los residuos de la Región del Biobío, el cual permitirá dar el puntapié a soluciones eficientes mediante innovaciones técnicas y tecnológicas que se relacionen con la administración, revalorización y reutilización. Este estudio tiene como objetivo contribuir a esta misión al:

1

Determinar la producción de los Residuos Sólidos Domiciliarios RSD, además del costo municipal per cápita de estos desechos. Estimar el reciclaje tanto de la producción de basura domiciliaria como la industrial.

2

Definir el sistema de recolección de residuos a nivel local y regional. Recopilar los antecedentes de los sitios de disposición final vigentes y planificados.

3

Establecer la localización de los sitios de disposición ilegal de desechos, como los son basurales y microbasurales, en zonas de interés turístico o natural.

4

Generar conclusiones y recomendaciones para mejorar el manejo integral de los residuos en la Región del Biobío.

Metodología

1

A partir de los **Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)** se estima la cantidad de residuos no peligrosos municipales, industriales y tasas de reciclaje en las diferentes comunas de la región desde 2015 a 2023.

Además, se analiza el **Diagnóstico y Catastro de Residuos Sólidos Domiciliarios Región de Biobío de la Subdere** para determinar los costos per cápita y del gasto municipal por el concepto del manejo de los residuos sólidos domiciliarios.



2

Localizar y determinar la vida útil de los **sitios de disposición final** de la región.

Estimar las **diferencias entre la distancia** en línea recta a los sitios de disposición final y la real desde los establecimientos municipales a los sitios de disposición final.

Analizar la información entregada por los diferentes municipios sobre los **recorridos en el interior de la comuna del servicio de recolección de basura**, solicitada en el Portal de Transparencia.



3

Mediante la **fotointerpretación** empleando **Google Earth Pro** se procede a identificar sitios en donde se acumulan desechos en el espacio público generando **microbasurales o basurales**, principalmente en las zonas de interés turístico, patrimonial y natural.

¿Cómo impactan estos sitios en la comunidades locales y en la región?



4

A partir de experiencias locales y mundiales sobre **alternativas de gestión de residuos** de propondrán recomendaciones para mejorar la situación actual en cuanto al manejo integral de los desechos a nivel de región y sus diferentes comunas.



Resultados



1 Producción de residuos y Reciclaje

En **2023** la Región del Biobío generó más de **2,2 millones de toneladas** de residuos no peligrosos, el 61% corresponden a desechos Industriales y el 39% a Municipales.

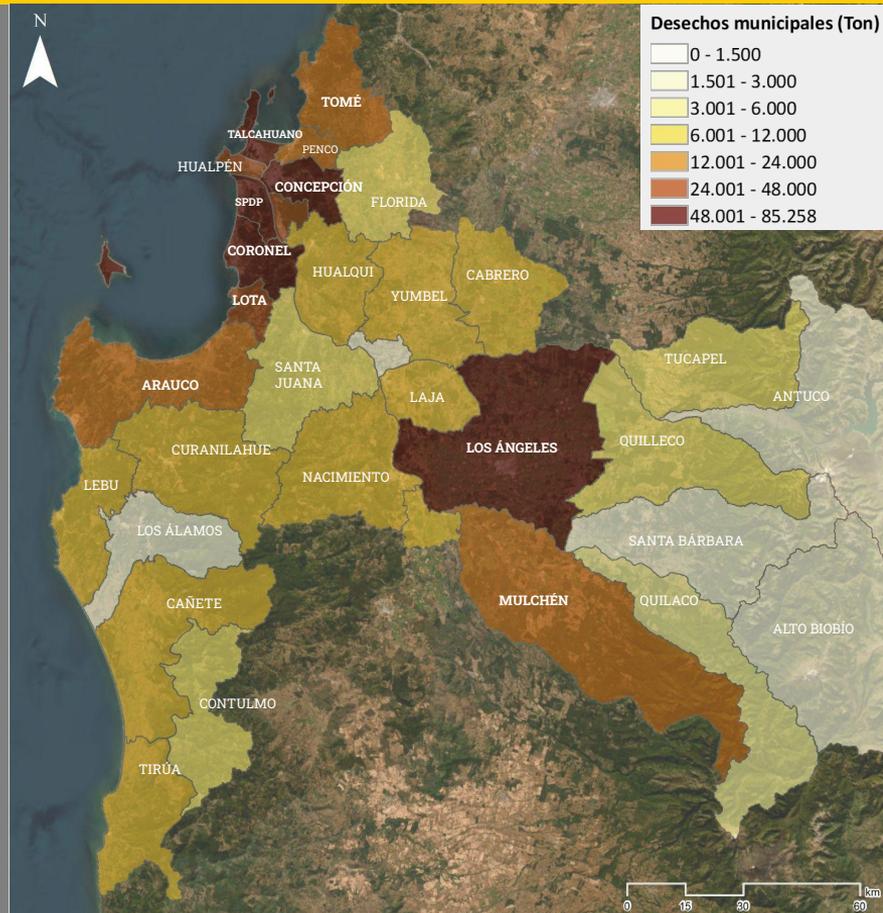
La **provincia de Concepción** fue la que presentó la mayor cantidad de desechos, generando el **46% del total regional**.

Las comunas con mayor producción de desechos **municipales** fueron: **Los Ángeles, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Concepción y Coronel**: siendo las que también concentran más población según el Censo 2024. Tanto que las con mayor producción **industrial** fueron: **Talcahuano, Nacimiento, Arauco y Concepción**.

La producción per cápita de la región es **1 kg/hab/día**.

El **costo per cápita municipal de los servicios de aseo, recolección y disposición final** de los residuos en la región fue del **11,9%** del gasto total de los municipios, alcanzando los \$23.884 por sobre el 7,7% a nivel país con \$21.123.

Se presentan **tasas bajas de reciclaje**, **36%** de los desechos **industriales** de la región se reciclan y solo el **0,8%** de los residuos **municipales**.





PROVINCIA ARAUCO

Residuos Sólidos Domiciliarios

En 2023 la provincia generó 57.143 toneladas de residuos no peligrosos municipales. Al día, se producen en promedio 0,9 kilos de basura por habitante. **Contulmo y Tirúa** fueron las comunas con una **mayor generación de RSD** con 1,6 kilos, estando por sobre el estándar del CNDT.

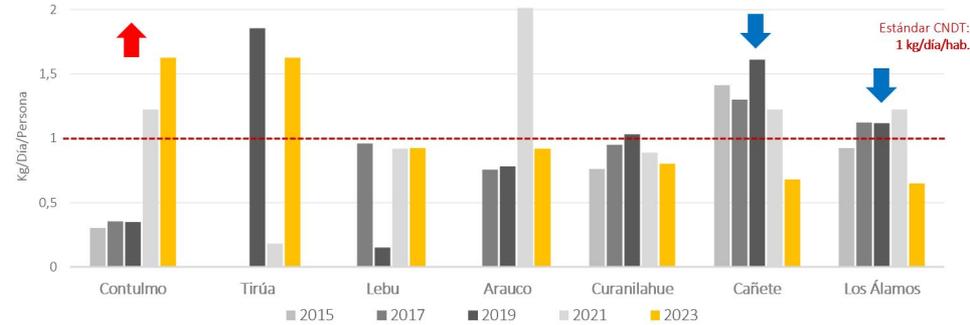
Entre 2017 y 2023 **Los Álamos y Cañete** presentaron una **disminución del 48% y 42%** respectivamente en la generación per cápita de los residuos. Por lo contrario, **Contulmo incrementó un 357%** en el mismo periodo de tiempo.*

En la provincia el gasto municipal de los servicios de aseo, recolección y disposición final de los residuos corresponden al **5,7%** del total, por debajo del 11,9% del total de municipios de la región y del 7,7% a nivel país.

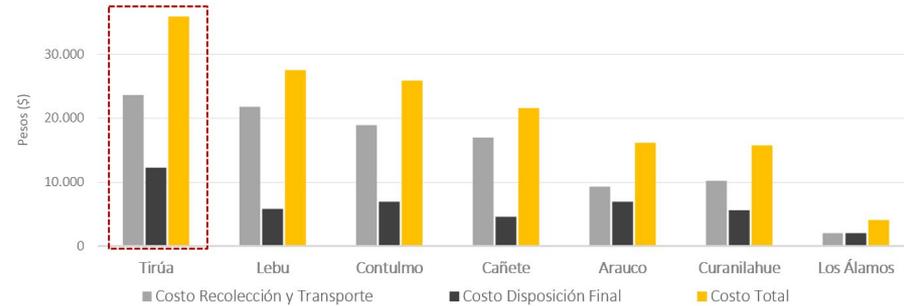
Tirúa presenta el mayor costo por habitante - \$35.865 - en la recolección, transporte y disposición final de la basura, superando las cifras a nivel regional (\$23.884) y nacional (\$21.123). Por lo contrario, **Los Álamos** presentó el menor gasto per cápita de \$4.060 que representa menos de una quinta parte del costo regional y nacional.

*Tirúa presenta una inconsistencia en sus datos, por lo que es complejo realizar un análisis del manejo de residuos.

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DIARIOS PER CÁPITA



COSTO DE RECOLECCIÓN, TRASPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL POR HABITANTE



Fuentes: Generación municipal de residuos no peligrosos (RETC, 2024) y Diagnóstico y catastro regional de residuos sólidos domiciliarios Región del Biobío (Subdere, 2024).



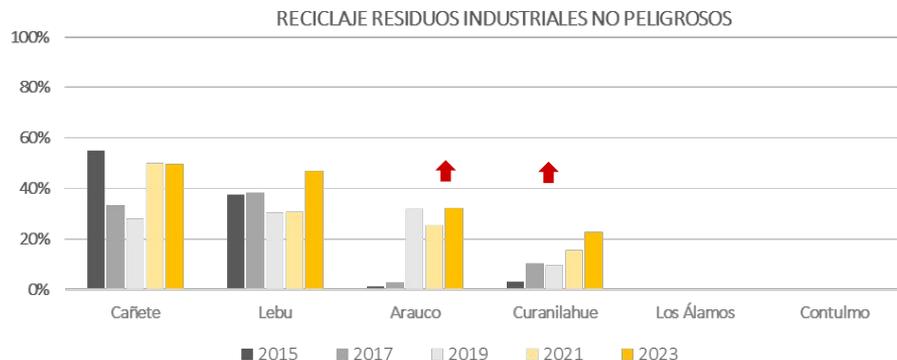
PROVINCIA ARAUCO

Reciclaje

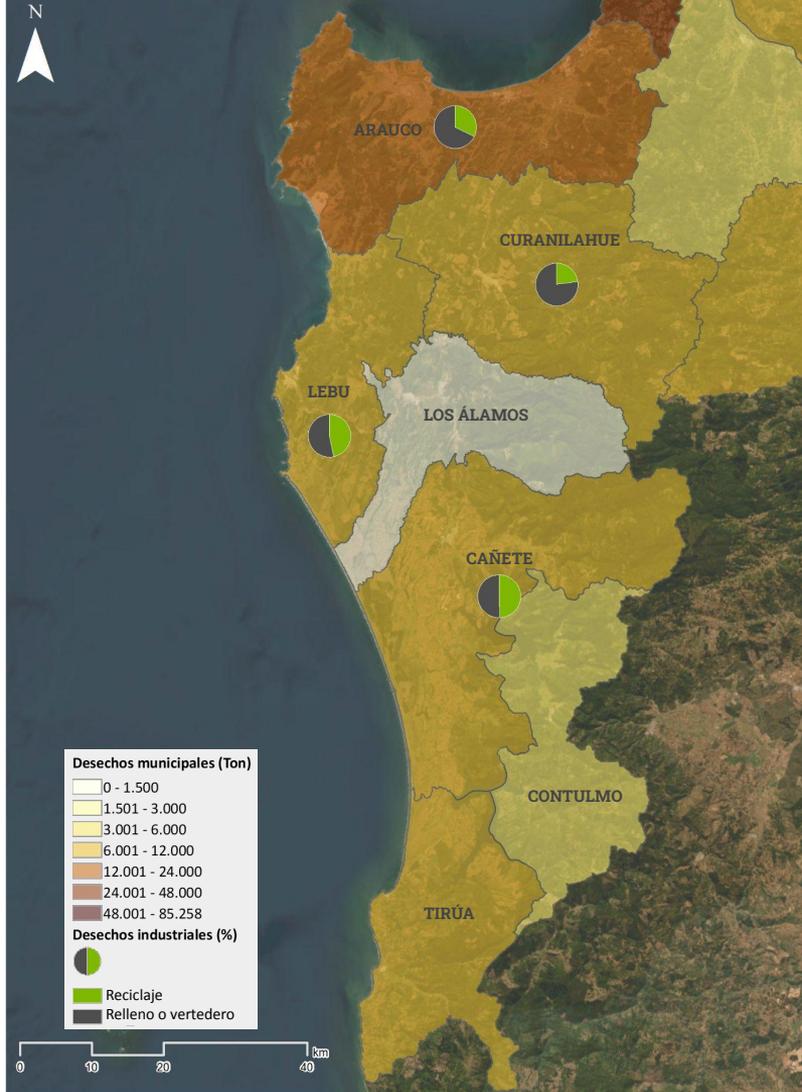
En 2023 la provincia generó 159.477 toneladas de Residuos No Peligrosos Industriales donde solo 32% de los desechos industriales fueron reciclados. El 98,8% de estos residuos provienen de la comuna de Arauco.

Además, sólo el 0,8% de los Residuos Sólidos Domiciliarios fue reciclado en la provincia.

Entre 2015 y 2023 la tasa de reciclaje de desechos industriales ha experimentado variaciones significativas, la provincia pasó de reciclar un 12% en 2015 al 32% en 2023. Las comunas con un mayor incremento en la tasa de reciclaje fueron Arauco y Curanilahue incrementando en este periodo un 31% y 20% respectivamente.



Fuentes: Generación municipal de residuos no peligrosos y Generación industrial de residuos no peligrosos (RETC,2024).





PROVINCIA BIOBÍO

Residuos Sólidos Domiciliarios

En 2023 la provincia generó 553.024 toneladas de residuos no peligrosos municipales, al día de producen en promedio 1 kilo de basura por habitante. **Negrete, Quilaco y Quilleco** fueron las comunas con una **mayor generación de RSD con 1,6 kilos por persona al día**, estando por sobre el estándar del CNDT.

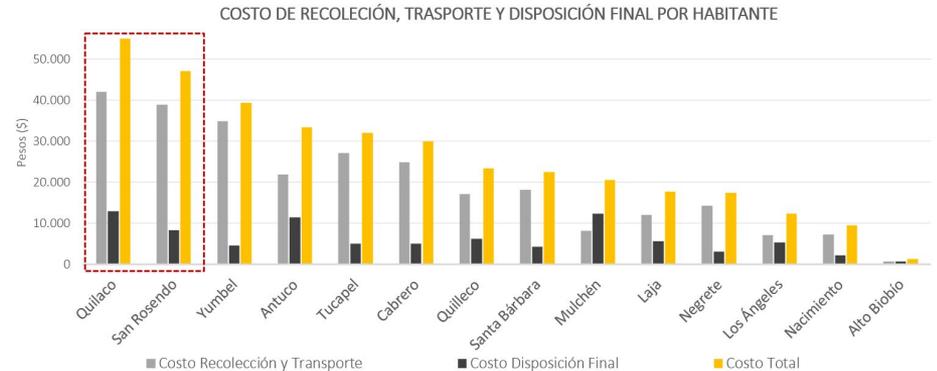
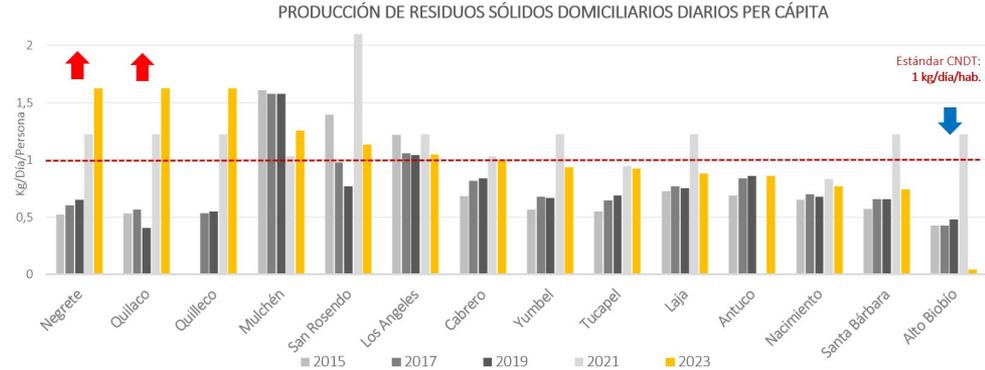
En 2021, destaca que San Rosendo presentó un alza significativa de la producción per cápita con 2,3 kilos.

Entre 2015 y 2023 Negrete, Quilleco y Quilaco presentaron un incremento en la generación per cápita de los residuos del 210%, 204%* y 203% respectivamente. Por lo contrario, Alto Biobío experimentó una disminución del 91% en el mismo periodo.

En la **provincia** el gasto municipal de los servicios de aseo, recolección y disposición final de los residuos corresponden al **10,7%** del total, por debajo del 11,9% del total de municipios de la región y pero sobre el 7,7% a nivel país.

Quilaco y San Rosendo presentan el mayor costo por habitante en la recolección, transporte y disposición final de la basura duplicando el costo regional y nacional. Por lo contrario, **Alto Biobío** presentó el menor gasto per cápita de \$1.330 que representa solo un 6% del costo regional y nacional.

*Para **Quilleco** se consideraron las cifras del año 2017.



Fuentes: Generación municipal de residuos no peligrosos (RETC, 2024) y Diagnóstico y catastro regional de residuos sólidos domiciliarios Región del Biobío (Subdere, 2024).



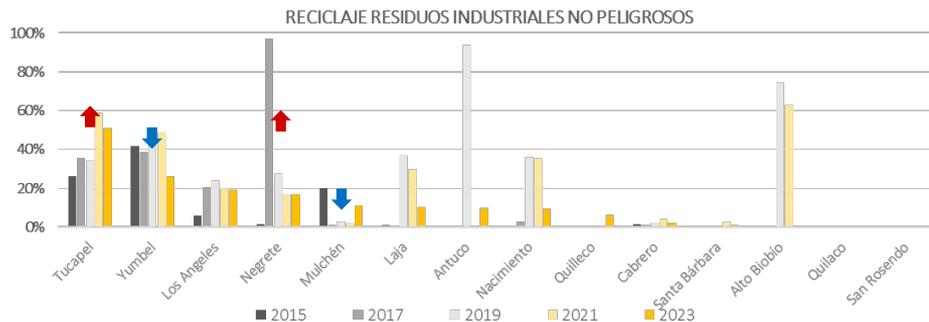
PROVINCIA BIOBÍO

Reciclaje

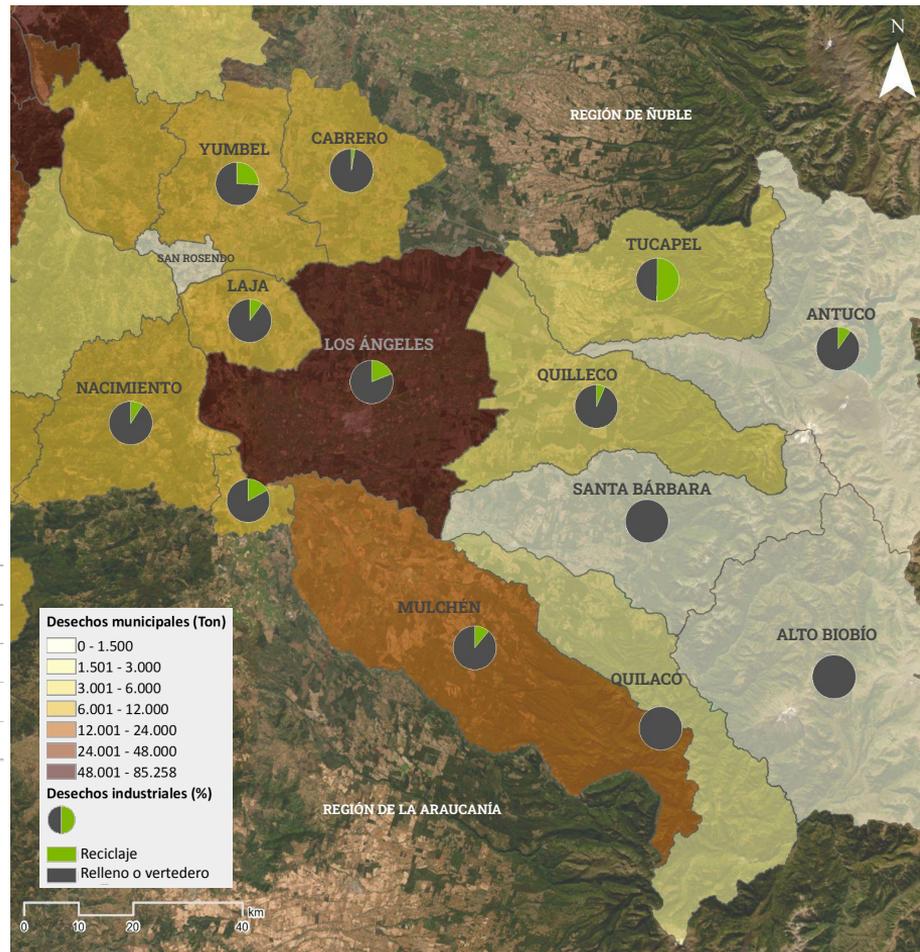
En 2023 la provincia generó 335.679 toneladas de Residuos No Peligrosos Industriales donde solo 10% de los desechos industriales fueron reciclados. El 54% de estos residuos provienen de la comuna de Nacimiento y el 30% de Laja.

Sólo el 0,3% de los Residuos Sólidos Domiciliarios fue reciclado en la provincia.

Entre 2015 y 2023 la tasa de reciclaje de desechos industriales ha experimentado un incremento, la provincia pasó de reciclar un 2% en 2015 al 10% en 2023. Las comunas con un mayor incremento en la tasa de reciclaje fueron Tucapel y Negrete incrementando en este periodo un 25% y 16% respectivamente. Por lo contrario, Yumbel experimentó una disminución 16% y Mulchén un 9%.



Fuentes: Generación municipal de residuos no peligrosos y Generación industrial de residuos no peligrosos (RETC, 2024).





PROVINCIA CONCEPCIÓN

Residuos Sólidos Domiciliarios

En 2023 la provincia generó 387,491 toneladas de residuos no peligrosos municipales, al día de producen en promedio 1 kilo de basura por habitante. **Lota** fue la comuna con una **mayor generación de RSD con 1,6 kilos por persona al día**, estando por sobre el estándar del CNDT.

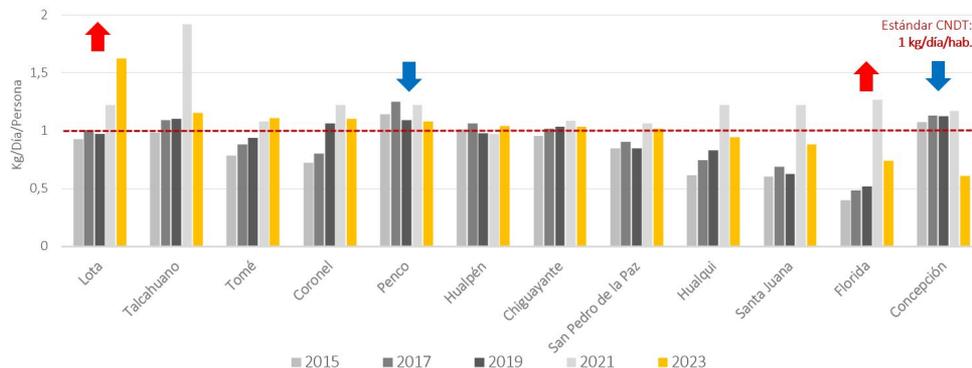
En 2021, destaca que **Talcahuano** presentó un alza significativa de la producción per cápita con **1,9 kilos** por persona al día.

Entre 2015 y 2023 Concepción y Penco presentaron una disminución en la generación per cápita de los residuos del 43% y 6% respectivamente. Por lo contrario, Florida y Lota experimentaron un incremento del 85% y 76% en el mismo periodo.

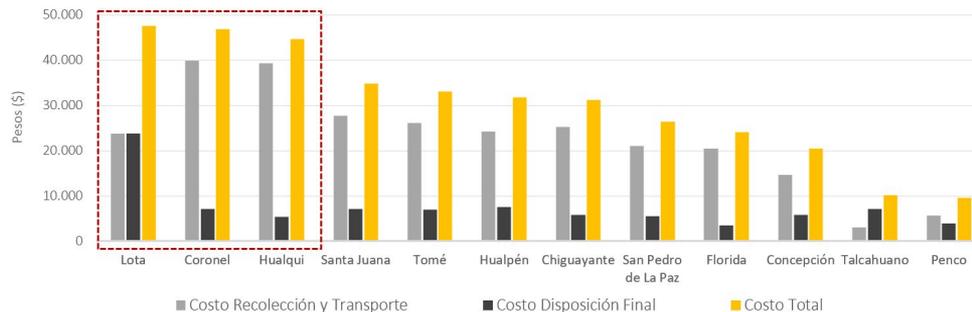
En la provincia el gasto municipal de los servicios de aseo, recolección y disposición final de los residuos corresponden al **13,9%** del total, estando por encima del 11,9% del total de municipios de la región y el 7,7% a nivel país.

Lota, Coronel y Hualqui presentan el mayor costo por habitante en la recolección, transporte y disposición final de la basura duplicando el costo regional y nacional. Por lo contrario, Talcahuano y Penco presentaron el menor gasto per cápita con \$10.218 y \$9.591 que representa el 50% del costo regional y nacional.

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DIARIOS PER CÁPITA



COSTO DE RECOLECCIÓN, TRASPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL POR HABITANTE



Fuentes: Generación municipal de residuos no peligrosos (RETC, 2024) y Diagnóstico y catastro regional de residuos sólidos domiciliarios Región del Biobío (Subdere, 2024).



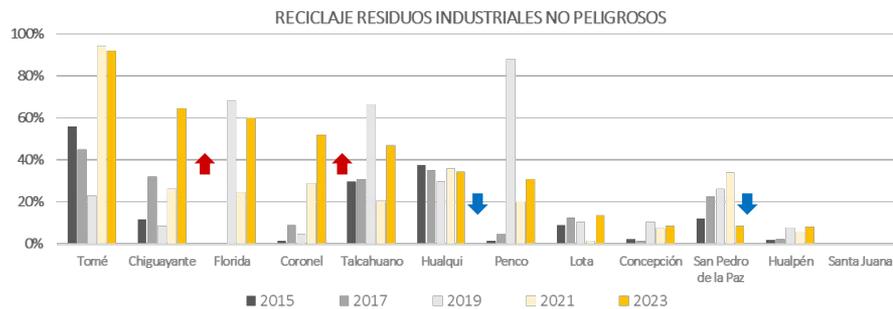
PROVINCIA CONCEPCIÓN

Reciclaje

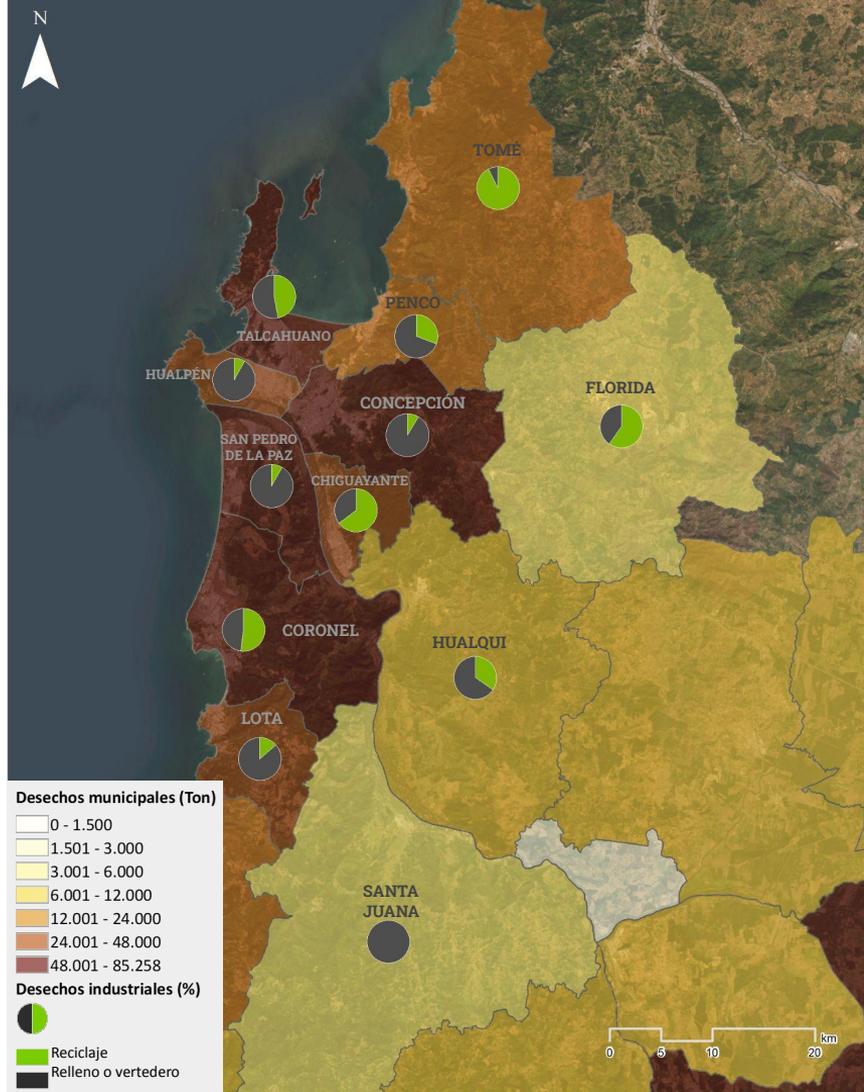
En 2023 la provincia generó 777.812 toneladas de Residuos No Peligrosos Industriales donde solo 36% de los desechos industriales fueron reciclados. El 49,8% de los residuos industriales fueron de Talcahuano y el 19,4% de Concepción.

Sólo el 1,6% de los Residuos Sólidos Domiciliarios fue reciclado en la provincia.

Entre 2015 y 2023 la tasa de reciclaje de desechos industriales incrementó, la provincia pasó de 16% en 2015 al 36% en 2023. Hualqui y San Pedro de la Paz experimentaron una leve disminución del 3% y 4% en sus tasas de reciclaje. Por lo contrario, Chiguayante y Coronel incrementaron un 53% y 51% respectivamente.



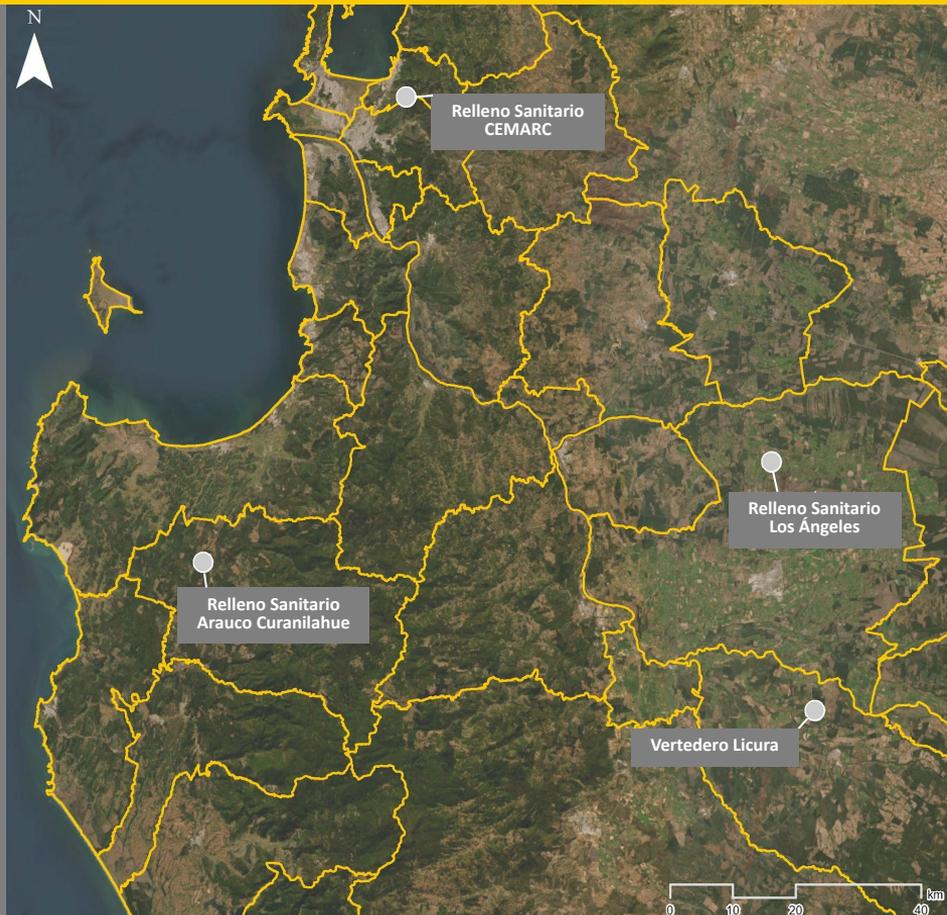
Fuentes: Generación municipal de residuos no peligrosos y Generación industrial de residuos no peligrosos (RETC,2024).



Actualmente la región cuenta con 4 sitios de disposición final autorizados: 3 rellenos sanitarios localizados en Penco, Los Ángeles y Curanilahue; y el vertedero Licura en Mulchén

- Los **rellenos sanitarios** son lugares diseñados que **cumplen los estándares sanitarios y ambientales del DS 189**. Se busca minimizar los impactos negativos, como la contaminación de suelo, agua, aire y la proliferación de vectores.
- Los **vertederos** son sitios planificados pero que no presentan una gestión adecuada y no cumplen las normas sanitarias ni ambientales del DS 189.

Algunas comunas realizan la disposición de sus residuos en sitios de disposición final que se sitúan fuera de la región, como el Relleno sanitario Fundo Las Cruces en Chillán Viejo en la región de Ñuble a más de 100 km y Relleno Sanitario Lomas Los Colorados en Tiltil en la región Metropolitana a más de 550 km de distancia.





Vertederos y Rellenos sanitarios

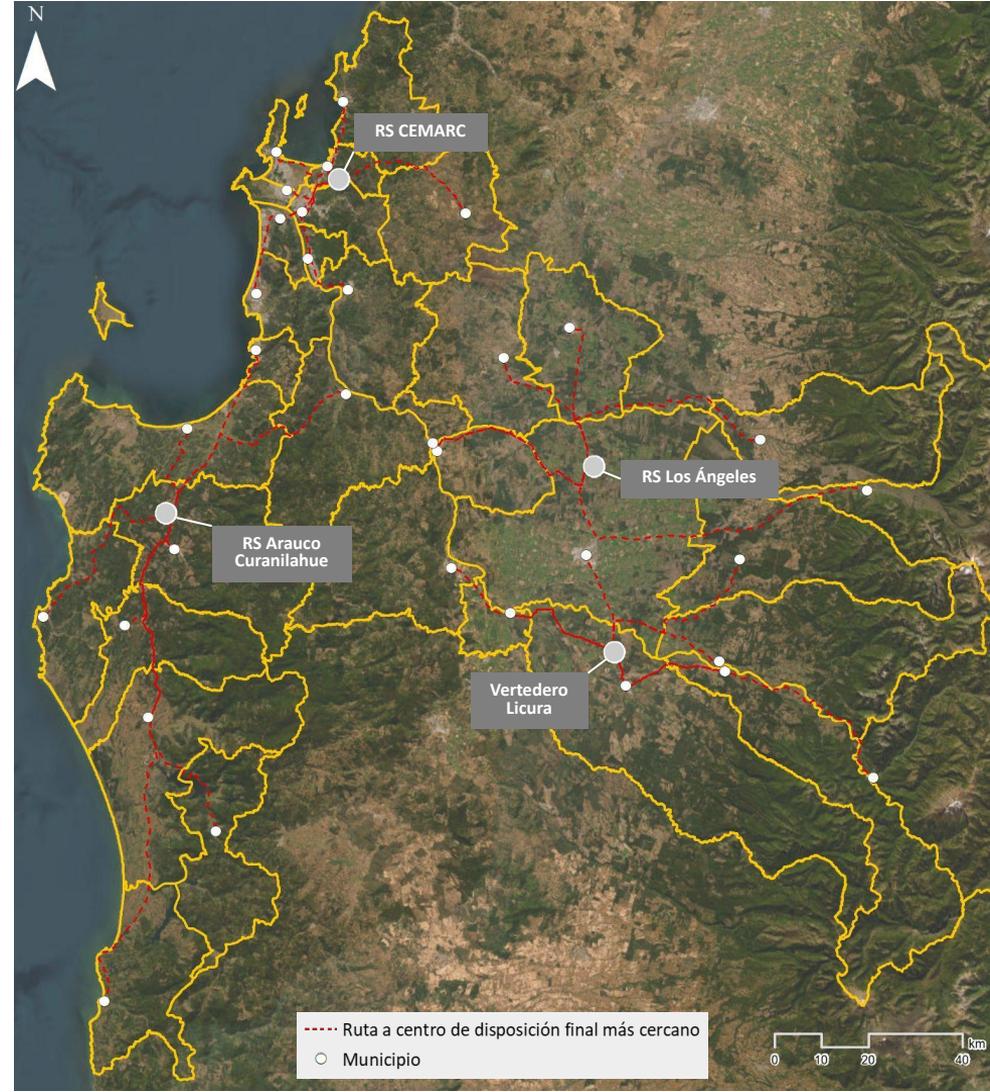
Las **5 comunas** que recorren **más de 100 kilómetros** en línea recta del sitio de disposición final.

1. **Tirúa:** 155 km al Relleno Sanitario Los Ángeles
2. **Lebu:** 112 km al Relleno Sanitario CemarC
3. **Contulmo:** 112 km al Relleno Sanitario Los Ángeles
4. **Cañete:** 109 km al Relleno Sanitario Los Ángeles
5. **Los Álamos:** 105 km al Relleno Sanitario CemarC

Al realizar un análisis de distancias mediante rutas reales del sistema interno de la región, se observan variaciones significativas en los kilómetros recorridos, lo que impactaría en las estimaciones del costo de los desechos trasladados.



Fuente: Diagnóstico y catastro regional de residuos sólidos domiciliarios Región del Biobío (Subdere, 2024).





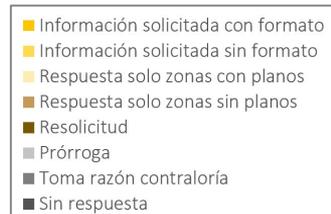
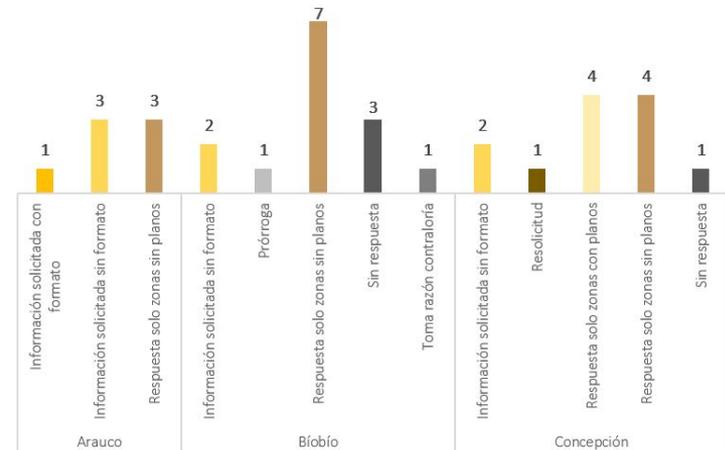
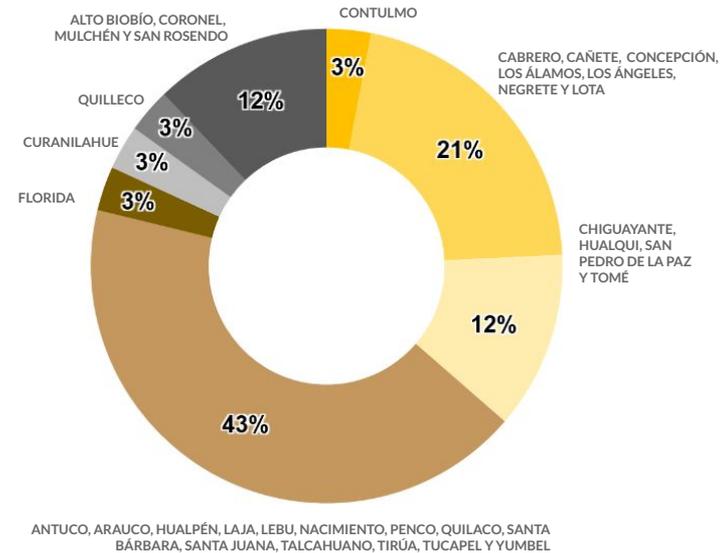
Sistemas de recolección municipal

Entre el 7 y 8 de abril del presente año se procedió a solicitar información georeferenciada de las rutas del camión recolector de basura a cada una de las comunas de la Región del Biobío a través del Portal Transparencia.

Esta información es fundamental para establecer patrones óptimos de desplazamientos, mejorar el sistema de recolección y frecuencia de los recorridos.

El **91% de los municipios respondieron**, solo 3 de ellos no presentaron respuesta o prórroga de la solicitud.

Un **21%** de los requerimientos fueron respondidos de **forma adecuada** según los antecedentes solicitados. Y solo el municipio de **Contulmo** entregó **la información en el formato requerido**.

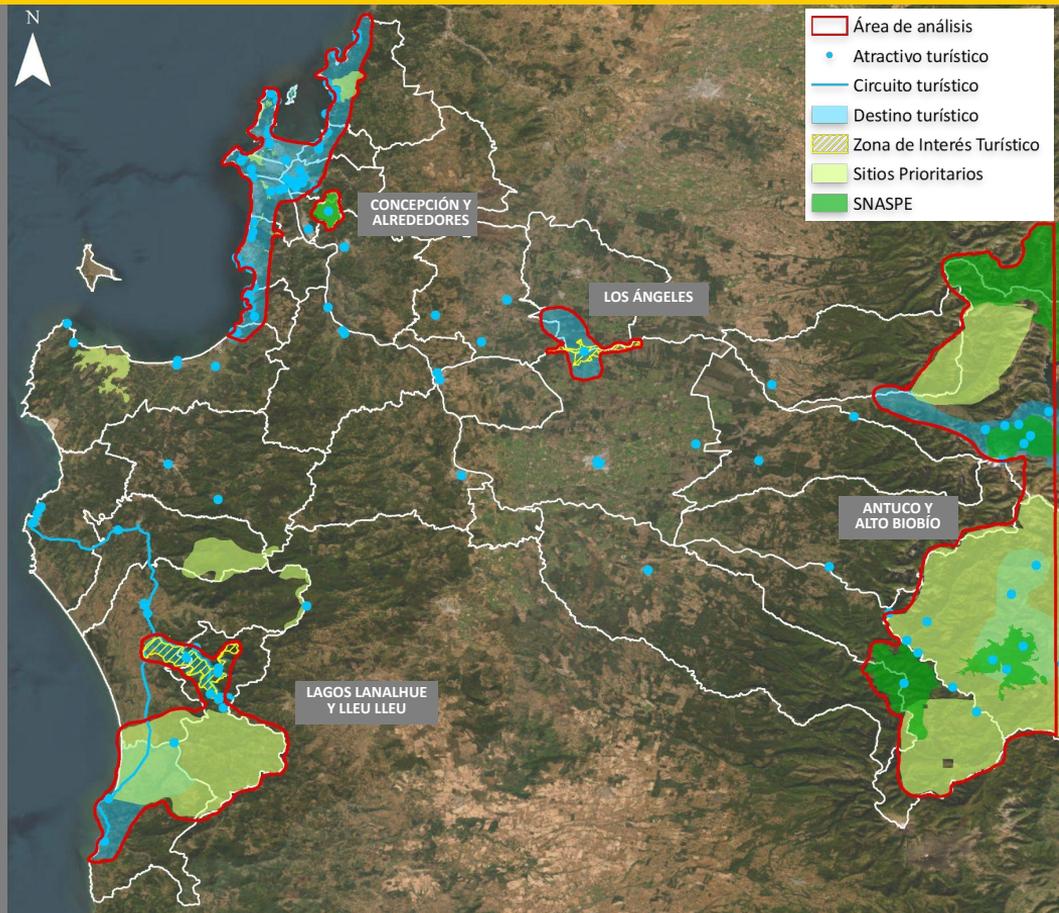


Entre los sitios de acumulación de residuos sólidos de forma ilegal, espontánea sin control sanitario y ambiental se pueden identificar: **Microbasurales** que corresponden a la acumulación no autorizada de residuos sólidos que no superan 1 hectárea, y los **Vertederos ilegales** comúnmente llamado “basurales” que son sitios con una superficie superior a 1 hectárea. (BNC, 2023)

En el estudio se priorizó el análisis en las zonas de interés turístico, patrimonial y natural dentro de la Región del Biobío, para lo cual se emplearon antecedentes de Sernatur, Ministerio de Medio Ambiente y Bienes Nacionales.

Se identificaron 4 áreas de interés, las que se analizaron en sus límites identificando los sitios en donde se acumularan residuos sólidos en el suelo.

1. Área costera de Concepción y alrededores
2. Área interior en Los Ángeles
3. Lago Lanalhue y Lago Lleu Lleu Cañete, Contulmo y Tirúa.
4. Área cordillerana de Antuco y Alto Biobío





Microbasurales

De las 4 zonas exploradas, solo en el sector área costera de Concepción y alrededores se identificaron zonas en donde se acumulaba basura en el suelo. Debido a su dimensión todas ellas se clasifican como **microbasurales** y se contabilizaron más de **1.400** sitios en donde se acumulan residuos.

La **superficie total** de microbasurales en este sector equivalen a **11,5 hectáreas**.

La **mayor concentración** de microbasurales se sitúan en el **sector costero** de las comunas de **San Pedro de la Paz y Coronel**, acumulando **6,7 hectáreas** de basura.

Los hallazgos encontrados son equivalentes a:

- 8 Coliseos La Tortuga en Talcahuano
- 15 canchas del Estadio CAP
- 3 ½ Estadios Municipal Alcaldesa Ester Roa Rebolledo





Microbasurales

A continuación se detallan los sectores o barrios que presentaban una mayor concentración de microbasurales en el interior de las comunas exploradas.

Comuna	Unidad Vecinal	Barrio o sector	Puntos con basura	Superficie m ²	Porcentaje microbasurales
San Pedro de la Paz	Pacífico Sur	Boca Sur	225	9.960	38%
	Pacífico Norte	San Pedro de la Costa	199	8.182	31%
Coronel	22R	Al sur de la población La Posada y en la zona de expansión de Coronel	302	17.227	90%
Talcahuano	Sin definición	Alrededor de las Brisas del Mar y Población Centinela	36	4.328	42%
	Higueras	Sector de la Industrias	40	2.787	27%
Concepción	013B	Tucapel Bajo	25	1.602	33%
	32	Al sur de la Planta de ESSBIO La Mochita	9	1.173	24%
Lota	08H	Colcura	15	1.152	71%
	01A	Zona rural Lota Bajo	4	331	20%
Tomé	Frutillares	Frutillares	13	995	23%
	19R	Alrededor de Punta Parra	16	748	17%
Penco	13	Sector Lirquén Población VIPLA	9	438	22%
	1	Cosmito	9	406	21%
Hualpén	17	Parte oriente del barrio Hualpencillo	4	489	10%

Zonas con **mayor presencia** de microbasurales

1. Borde Costero San Pedro de la Paz
2. Bypass Coronel
3. Intersección Talcahuano-Concepción-Hualpén





Microbasurales

Borde Costero San Pedro de la Paz

En **San Pedro de la Paz** se contabilizaron más de **4 hectáreas** de microbasurales en **600 sitios**, los que corresponden al **36%** del total.

Los principales lugares de acumulación de desechos son:

- Por el Norte, en la ribera del río Biobío.
- El sector Boca Sur, en los predios sin edificaciones entre Avenida Venus y Calle Algarrobo.
- En las vías y pasajes que dan acceso al borde costero y los predios cercanos.
- A lo largo de la Avenida Costanera, destacando el sector entre Segunda Longitudinal y Calle Tres Norte.
- Y por último al Este de la estación Alborada del BioTren.

En el sector de **Boca Sur** se contabilizaron **225 puntos de acumulación de basura** sumando 9.960 metros cuadrados que equivalen al **38%** de los microbasurales de la comuna.





Microbasurales

Bypass Coronel

En **Coronel** se contabilizaron **3 hectáreas** de microbasurales en **350 sitios**, los que corresponden al **26%** del total.

Los principales lugares de acumulación de desechos son:

- En el sector norte en el límite con San Pedro de la Paz por Av. Vivaldi.
- En las cercanías de la Ruta 160, especialmente en los predios sin edificaciones que se encuentran entre Galvarino por el norte y la intersección de la Ruta 160 con La Mora por el sur
- Entre Avenida Estero de la Posada y Cordillera desde Federico Schwager hasta Cerro San Francisco.
- Por último, en las proximidades del Camino Vecinal Quiñenco.

Al sur de la población La Posada y en la zona de expansión de Coronel se contabilizaron **302 puntos de acumulación de basura** sumando 17.227 metros cuadrados que equivalen al **90%** de los microbasurales de la comuna.





Microbasurales

Intersección Talcahuano-Concepción-Hualpén

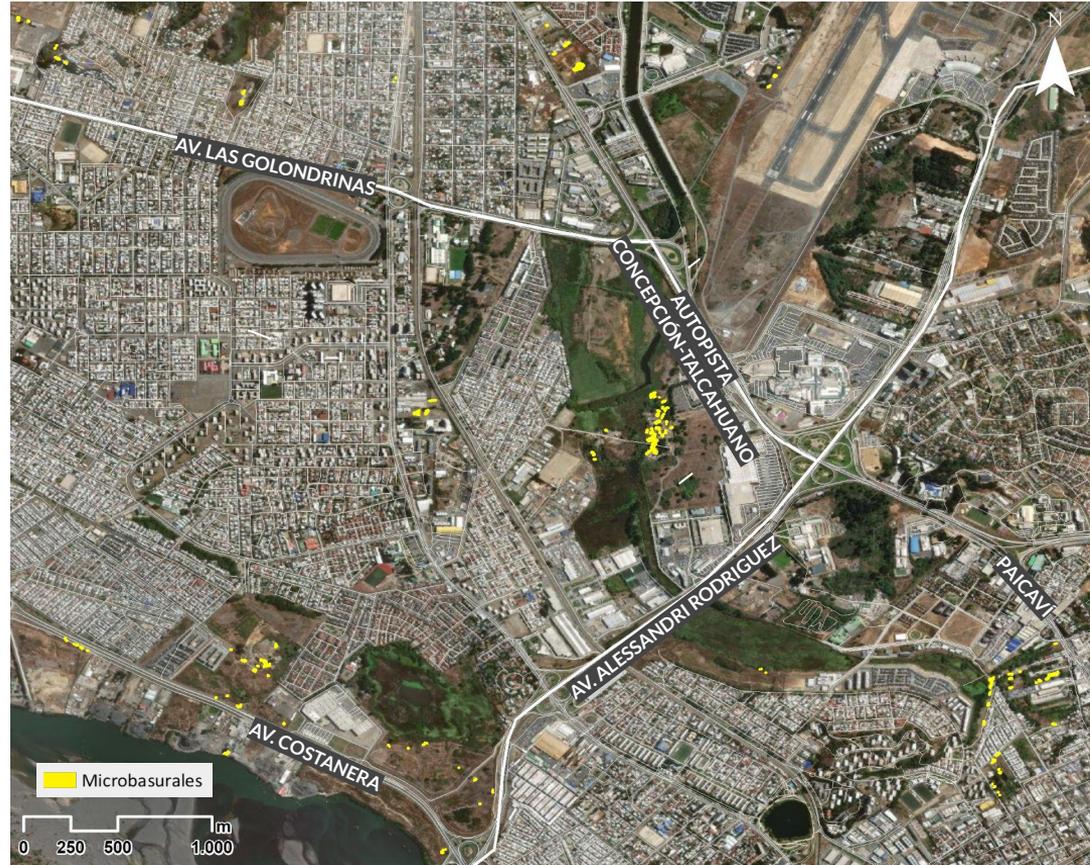
En **Talcahuano** abarcan **1,5 hectáreas** con 127 sitios, que equivalen al **14%** del total.

Concepción y **Hualpén** presentaron 87 sitios cada una, con una superficie menor a **1 hectárea**, y en **conjunto** representan el **10%** del total.

Los principales lugares de acumulación de desechos son:

- En Talcahuano destaca la zona colindante al camino entre el Cerro La Unión y la Siderúrgica Huachipato.
- En Concepción, el sector entre Independencia y Juan de Dios Rivera. Por el Este al norte de la Avenida General Bonilla en los sitios cercanos al Río Andalién.
- Por último, en Hualpén descansan los sitios ubicados atrás del Mall Plaza Trébol y el espacio SurActivo. Además, por el sur las proximidades Avenida Costanera.

En Concepción en el sector de **Tucapel Bajo** se contabilizaron **25 puntos de acumulación de basura** en 1.602 m² que equivalen al **33%** de los microbasurales de la comuna.





Conclusiones

- ❖ En **2023** la región generó el **11,9% de los residuos no peligrosos a nivel país**, más de 2,2 millones de toneladas. Muy por encima de la proporción de la población a nivel nacional que representan el 8,7% según las cifras preliminares del Censo 2024.
- ❖ Se presenta una marcada **heterogeneidad territorial en la producción de RSD**, el **promedio regional es de 1 kg/hab/día por debajo del promedio nacional** en 2023 que fue de 1,2 kg/hab/día. Además, se identifica que entre **2025 y 2023 Cañete y Mulchén** presentan un **descenso sostenido** de su producción per cápita, con una **disminución del 52% y 22%** respectivamente.
- ❖ **Quilaco, Lota, San Rosendo y Coronel** son las comunas con un **mayor costo** en gestión de residuos per cápita por sobre los **\$45.000**, más del **doblo del promedio nacional y regional**.
- ❖ A los diferentes municipios, se les invita que al momento de realizar los **futuros contratos** con los sitios de disposición final consideren **las distancias excesivas superiores a los 100 kilómetros**, lo que genera un **incremento en los costos de transporte y la huella de carbono** (Cepal, 2020).
- ❖ **Sólo el 24% de municipios dispone de información georreferenciada adecuada sobre rutas de recolección**, lo que limita la posibilidad de establecer en el corto plazo una optimización del sistema.
- ❖ **Se recomienda implementar sensores en contenedores de las zonas urbanas de alta densidad** para **optimizar rutas y frecuencias de recolección**, iniciando por las comunas un mayor conocimiento geoespacial de su sistema de recolección, como: Cabrero, Cañete, Concepción, Los Álamos, Los Ángeles y Lota.
- ❖ El estudio identificó **11,5 hectáreas de microbasurales** concentrados en zonas costeras de San Pedro de la Paz y Coronel, afectando **ecosistemas sensibles, zonas residenciales próximas a la costa y de interés turístico**.



RECICLAJE Y REVALORIZACIÓN

- ❖ **Muy bajo reciclaje domiciliario** que no supera el **0,8% en la región**. Es prioritario incrementar la tasa de reciclaje, lo que impactará de forma positiva las condiciones medio ambientales de los vecinos y de los presupuestos municipales disminuyendo el volumen que llega a los sitios de disposición final. Es recomendable que **ampliar convenios con gestores REP** para incrementar la cobertura de **puntos limpios**, iniciando por las **comunas con una alta generación de residuos y baja tasa de reciclaje**, como: **Coronel y Tomé**.
- ❖ En **2023** se presentó una **tasa regional de reciclaje industrial del 36%** muy lejos de la meta nacional del 75% para 2040 establecida por la Ley REP (MMA, 2023). Se reconoce una **disparidad en reciclaje industrial** **Tomé (92%), Chiguayante (65%) y Florida (60%)** presentan las tasas más altas, por lo contrario **Santa Bárbara, Los Álamos, Santa Juana, Alto Biobío, Contulmo y Quilaco** presentan **menos de un 1%**.
- ❖ Se reconoce una **muy baja valorización de la materia orgánica** en la región, actualmente **no existe un sistema generalizado de compostaje, el cual podría aprovechar** entre el 40% - 60% del volumen de residuos que corresponde a materia orgánica (Vásquez, 2019). Se recomienda fomentar el **compostaje domiciliario** mediante entrega de **composteras y lombricultura** convirtiendo los desechos en abono especialmente en zonas rurales y periurbanas.
- ❖ Además, **desarrollar centros provinciales o regionales de compostaje** que procesen la **fracción orgánica de RSD**. Un ejemplo de éxito de estas prácticas es el programa Reciclo Orgánicos del municipio de La Pintana donde se reciclan cerca de 20 toneladas diarias de residuos y se ahorra unos 100.000 dólares al año en costes para llevarlos a los rellenos sanitarios (Gestor de Residuos, 2023).

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. World Bank Publications.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). *Planificación estratégica de infraestructura para la gestión de residuos en América Latina y el Caribe*. BID.
- CEPAL. (2021). C. de Miguel, K. Martínez, M. Pereira y M. Kohout, "Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora", Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/120), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5fceda72-3fed-4ace-bb87-5688547cf2f5/content>
- INE. (2024). Resultados Censo 2014. <https://censo2024.ine.gob.cl/resultados/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2020). *Gestión de residuos en áreas rurales y pequeñas localidades de América Latina y el Caribe*. CEPAL.
- Cooperativa. (2024). Chile recicla casi un 21% de sus residuos y espera llegar a un 75% para 2040. <https://cooperativa.cl/noticias/sociedad/medioambiente/reciclaje/chile-recicla-casi-un-21-de-sus-residuos-y-espera-llegar-a-un-75-para-2024-05-17/172706.html>
- El Observador. (2023). Chile produce 19 millones de toneladas de desechos sólidos y sólo recicla un 1%. https://www.observador.cl/chile-produce-19-millones-de-toneladas-de-desechos-solidos-y-solo-recicla-un-1/?utm_source=
- Gestores de Residuos. (2023). Milagro en La Pintana: el compostaje transforma un barrio de Santiago de Chile. <https://gestoresderesiduos.org/noticias/milagro-en-la-pintana-el-compostaje-transforma-un-barrio-de-santiago-de-chile>
- Gutiérrez-Galindo, E. A. (2020). Gestión de residuos sólidos urbanos: retos y perspectivas. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 36(1), 1-10.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). *Diagnóstico del manejo de residuos sólidos en Chile*. Gobierno de Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2023). *Avances en la implementación de la Ley REP y desafíos territoriales*. Gobierno de Chile.
- ONU. (2024). El mundo debe superar la era de los desechos y convertirlos en recursos: Informe de la ONU. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/el-mundo-debe-superar-la-era-de-los-desechos-y>
- Piensa Circular. (2024). *La actual producción de residuos en Chile acortará la vida útil de los rellenos sanitarios en 12 años*. Recuperado de <https://www.piensacircular.com/2024/06/06/la-actual-produccion-de-residuos-en-chile-acortara-la-vida-util-de-los-rellenos-sanitarios-en-12-anos/>
- PNDU. (2018). Aportando soluciones para la Gestión Integral de Residuos Sólidos para el desarrollo sostenible e inclusivo" es una publicación de la Iniciativa de Pobreza y Medio Ambiente (PEI). https://www.undp.org/es/latin-america/publicaciones/aportando-soluciones-para-la-gestion-integral-de-residuos-solidos-para-el-desarrollo-sostenible-inclusivo?utm_source=
- RETC. (2024). Base de datos Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. <https://datosretc.mma.gob.cl/de/organization/retc>
- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2022). *Catastro nacional de vertederos ilegales y microbasurales*. MMA.
- Subdere. (2024). Diagnóstico y catastro regional de residuos sólidos domiciliarios Región del Biobío Programa Nacional de Residuos Sólidos. https://proactiva.subdere.gov.cl/bitstream/handle/123456789/635/VIII%20Region%20del%20Biob%20c3%ado%20RSD%20Marzo_2024.pdf?sequence=12&isAllowed=y
- Subdere. (2022). *Análisis del gasto municipal en servicios a la comunidad*. SUBDERE.
- Vásquez, O. (2019). *Gestión de residuos sólidos urbanos en Chile: Desafíos para la sostenibilidad*. *Revista Ambiente & Sociedade*, 22(2), 1-18.



CITY LAB
BIOBÍO



City Lab Biobío
Av. Arturo Prat 525 - Concepción - Chile
contacto@citylabbiobio.cl