



RESIDUOS

RESIDUOS

Los residuos se generan como consecuencia de un modelo lineal de producción y consumo que se basa en extraer, producir, consumir y eliminar para satisfacer las necesidades humanas (habitación, alimento, vestimentas, transporte, comunicación, etc.). Como contraste al enfoque lineal, el enfoque de la economía circular aporta una nueva forma de concebir el destino de los residuos y el producir bienes y servicios basados en mayor productividad de materiales. Los 3 principios básicos de la economía circular son: **ELIMINAR** los residuos y la contaminación desde el diseño, **MANTENER** los productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible y **REGENERAR** los sistemas naturales



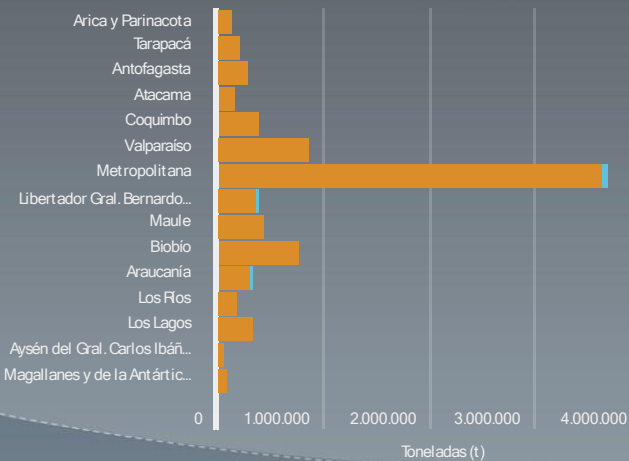
RESIDUOS GENERADOS EN CHILE

En Chile, el 2018 se generaron **19,6 millones** de toneladas de residuos, un **1,6%** más que el año anterior

Residuos municipales per cápita por año **436 kg**



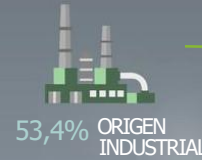
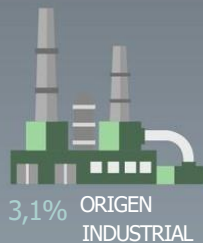
GENERACIÓN DE RESIDUOS MUNICIPALES A NIVEL REGIONAL 2018



CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS, 2018

2,7% RESIDUOS PELIGROSOS

97,3% RESIDUOS NO PELIGROSOS



¿QUÉ SE HIZO CON LOS RESIDUOS NO PELIGROSOS?

Valorización **21,89%**



Eliminación **78,11%**

VALORIZACIÓN

Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y/o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética

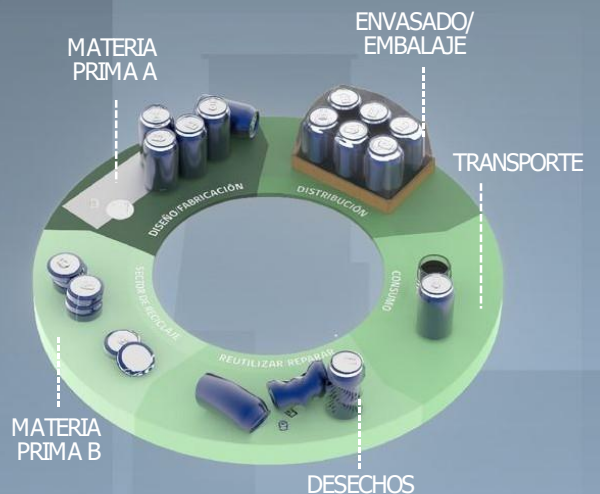
ELIMINACIÓN

Todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas



ECONOMÍA CIRCULAR

Tiene como objetivo implantar una economía basada en el principio de "cerrar el ciclo de vida" de los productos, produciendo bienes y servicios a la vez que se reduce el consumo y desperdicio de materias primas, agua y energía.



1. Antecedentes

1.1. Residuos

Los residuos se generan como consecuencia de un modelo lineal de producción y consumo que se basa en extraer, producir, consumir y eliminar para satisfacer las necesidades humanas (habitación, alimento, vestimentas, transporte, comunicación, entre otras) (Fundación Ellen MacArthur, 2014). Para entender mejor este modelo, es posible cuantificar y analizar el flujo de materiales en la economía (Ver capítulo de Fuerzas Motrices)

Bajo el modelo lineal, en la etapa de extracción de recursos desde la naturaleza, se descartan millones de toneladas de materiales que no son de interés, a lo que se agrega en ocasiones el uso de insumos químicos y/o biológicos cuyos desechos pueden llegar a ser altamente tóxicos. Posteriormente los productos para consumo generalmente se empaquetan con plásticos, papel, cartón, y otros materiales que en su mayoría también son desechados. Por último, luego de ser consumidos o utilizados, se generan residuos por el desperdicio de aquello no consumido o por la obsolescencia o fin de la vida útil de los productos.

Clasificación de residuos según su característica

- Residuo peligroso: residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto.
- Residuo no peligroso: residuo que no presenta riesgo para la salud pública ni efectos adversos al medio ambiente.
- Residuo inerte: es un residuo no peligroso que no experimenta variaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto.

Según su origen, los principales son:

- Residuos sólidos municipales: incluye residuos sólidos domiciliarios y residuos similares a los anteriores generados en el sector servicios y pequeñas industrias. También se consideran residuos sólidos municipales a los derivados del aseo de vías públicas, áreas verdes y playas.
- Residuo industrial: residuos resultantes de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento, generados por la actividad industrial. Son aquellos residuos sólidos o líquidos, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos (Definición del D.S.N°594/99 MINSAL). (Ministerio de Salud, 2000).

De esta manera, es posible afirmar que los residuos tienen efectos negativos en el medio ambiente más aun, cuando se trata de residuos peligrosos que conllevan riesgo para la salud pública y para el medio ambiente, para lo cual se consideran características de toxicidad, inflamabilidad, reactividad, corrosividad. Los residuos no peligrosos también pueden tener efectos negativos en el medio ambiente en caso de un manejo inadecuado, como por ejemplo contaminación del suelo, agua, aire, efectos negativos a flora y fauna y generación de gases de efecto invernadero.

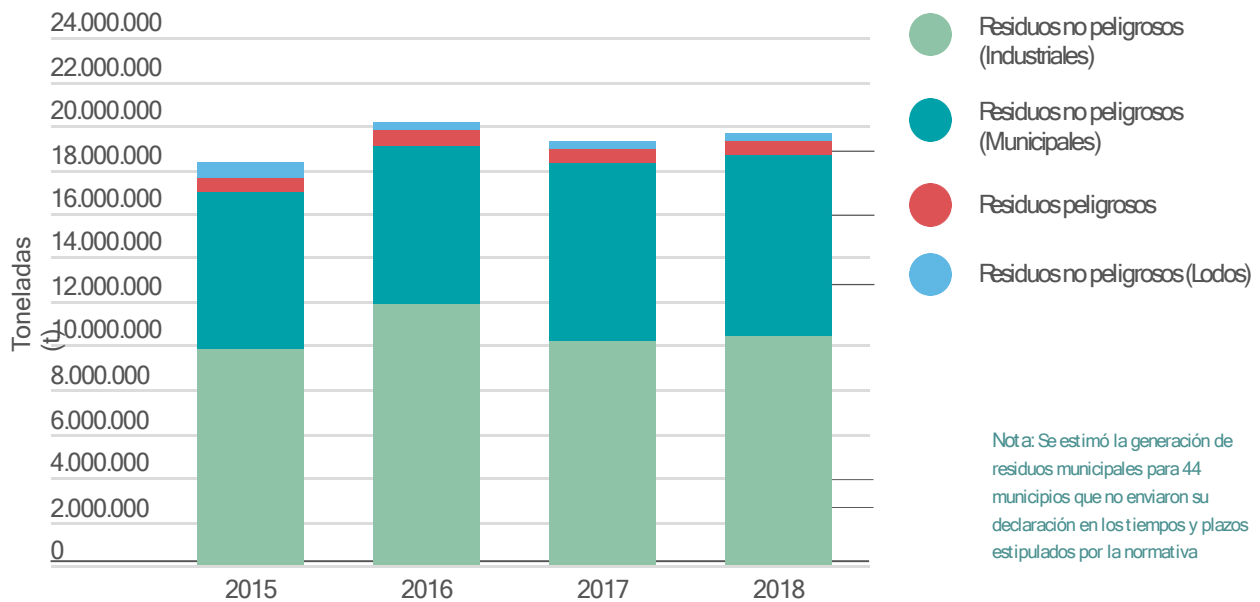
2. Presión: Generación de residuos

2.1. Generación de Residuos a Nivel Nacional

Desde 2015 en Chile se dispone de registros administrativos que dan cuenta de la generación de residuos a nivel nacional. Son clasificados según su origen en residuos industriales peligrosos y no peligrosos, residuos municipales (aquellos producidos por una comuna y gestionada su recolección por el municipio) y lodos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas servidas.

Es así como en 2018 se registra una generación total país de 19,6 millones de toneladas de residuos sólidos, de los cuales 97% son no peligrosos (53% de origen industrial, 42% municipales¹ y 2% lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas), en tanto el restante 3% corresponde a residuos peligrosos (Figura 1)².

Figura 1. Generación de residuos a nivel nacional según origen, 2015 - 2018



[Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con datos de Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), Sistema de Declaración y Ministerio de Salud (MINSAL)- Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), 2020.

¹Se estimó la generación de residuos para 44 municipios que no enviaron su declaración en los tiempos y plazos estipulados por el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).

² Estas cifras no incluyen estimaciones que se han realizado para el total de los residuos de la construcción, los cuales se presentan por separado.

2.2. Generación Residuos no Peligrosos Municipales

La gestión de los residuos sólidos municipales es responsabilidad de los municipios de cada comuna del país y, por lo general, comprende su recolección, transporte y disposición final.

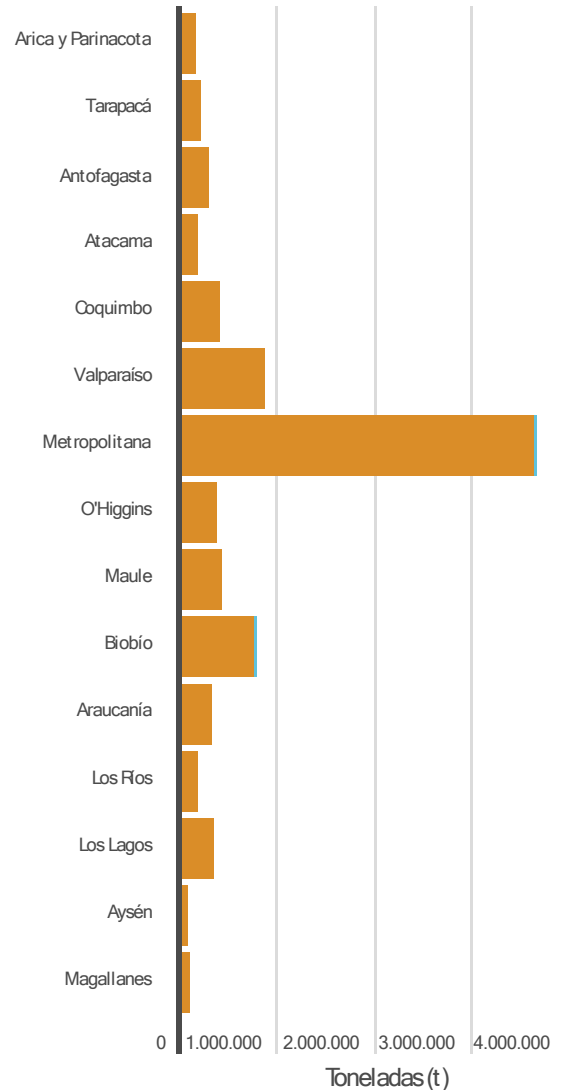
El Ministerio del Medio Ambiente creó el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (Sinader), implementando una plataforma web a través de la cual las municipalidades deben declarar el manejo de los residuos recolectados en su comuna, utilizando la clasificación del Listado de Residuos Europeo (LER).

De acuerdo con la información reportada el año 2018 en Sinader, 99% de los residuos municipales va a eliminación y solo 1% a valorización. Cabe precisar que gran parte de los municipios no declara su valorización, entre otras razones porque esta labor es realizada por terceros y no cuentan con ese dato.

En 2018 se generaron 8.177.448 toneladas de residuos municipales, con una población proyectada de 18.751.405 habitantes, lo que significa un promedio de 1,19 kilos al día por habitante.

De ese total de residuos municipales, 44,9% corresponde a la Región Metropolitana, la que concentra 41,1% de la población del país, seguida por las regiones de Valparaíso³, 10,6% del total nacional, Biobío (9,3%) y Coquimbo (5,2%). Las regiones que presentan las menores cantidades de residuos sólidos municipales, con porcentajes bajo 2%, son Aysén, Magallanes, Arica y Parinacota y Atacama (Figura 2). Estas regiones tienen, también, los porcentajes más bajos de población.

Figura 2. Generación de Residuos Municipales a Nivel Regional estimado (en base a lo reportado en SINADER), 2018



Nota: Se estimó la generación de residuos municipales para 44 municipios que no enviaron su declaración en los tiempos y plazos estipulados por la normativa

● Eliminación ● Valorización

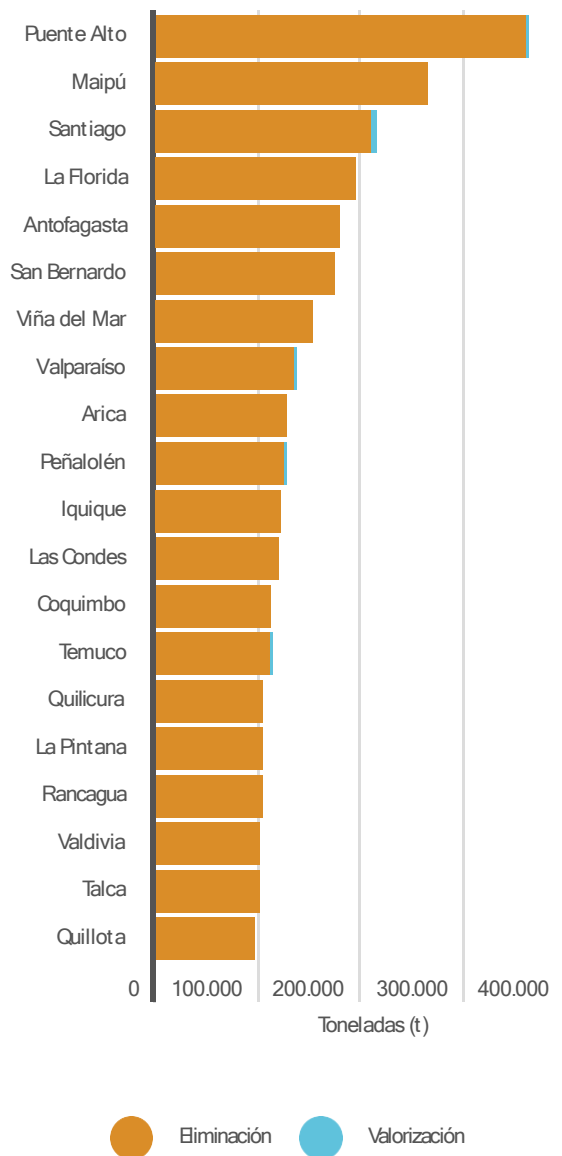
Download data

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) - Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

[3] Una de las causas probables de que la Región de Valparaíso se encuentre en el segundo lugar, es la gran cantidad de población flotante que concentra, especialmente en el verano.

Al analizar los datos de generación de residuos municipales, Puente Alto, en la Región Metropolitana, es la comuna que presenta el mayor volumen: 360.451 toneladas (Figura 3). Es también la comuna más poblada del país, con 568.106 habitantes según el censo 2017.

Figura 3. 20 Comunas con la mayor generación de Residuos Municipales por tipo de tratamiento (Eliminación/Valorización), 2018

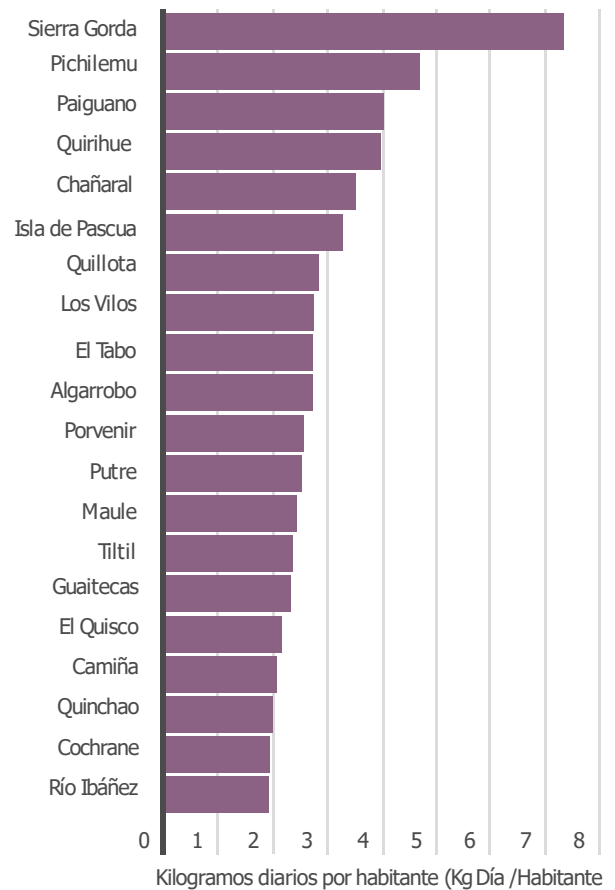


Download data

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

Sobre la base de las declaraciones hechas por los municipios a través del Sinader, en 2018 hubo un aumento en la generación per cápita de residuos municipales a nivel nacional. La comuna del país con la mayor tasa de generación de residuos municipales per cápita es Sierra Gorda, con 7,3 kilos por habitante al día. Se trata de una pequeña comuna rural de la Región de Antofagasta, con alrededor de 10 mil habitantes, cercana a numerosas faenas mineras, por lo que podría asociarse a la población flotante que realiza estas labores (Figura 4).

Figura 4. Comunas con la mayor tasa Per Cápita de Residuos Municipales, 2018



Download data

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020, e Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2020.

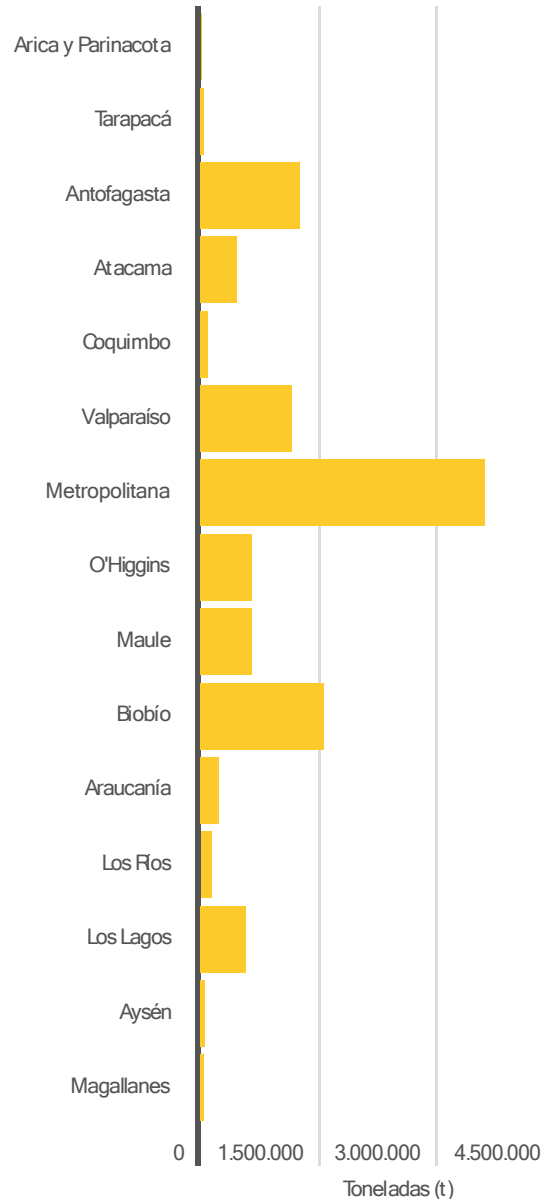
2.3. Generación de Residuos Industriales no Peligrosos

Según lo indica el decreto supremo 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, los establecimientos industriales que producen más de 12 toneladas de residuos no peligrosos al año deben declararlos anualmente en el Sinader, utilizando la clasificación del LER.

Para este informe no se considera la generación y el manejo de los residuos radioactivos, reglamentado y fiscalizado por la Comisión Chilena de Energía Nuclear. Tampoco son declarados residuos estériles, minerales de baja ley, minerales tratados por lixiviación, relaves o escorias provenientes de operaciones de extracción, beneficio o procesamiento de minerales, siempre y cuando la disposición final no se efectúe en conjunto con residuos sólidos domésticos u otros similares.

Sobre la base de la información declarada para 2018 en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), 34% de los residuos industriales no peligrosos del país se genera en la Región Metropolitana, seguida por las regiones del Biobío (15% del total nacional), Antofagasta (12%) y Valparaíso (11%). Por su parte, las regiones extremas de Arica y Parinacota, Tarapacá, Aysén y Magallanes son las que presentan menores cantidades, con porcentajes bajo 1% (Figura 5).

Figura 5. Generación de Residuos Industriales no peligrosos por región, 2018



[Download data](#)

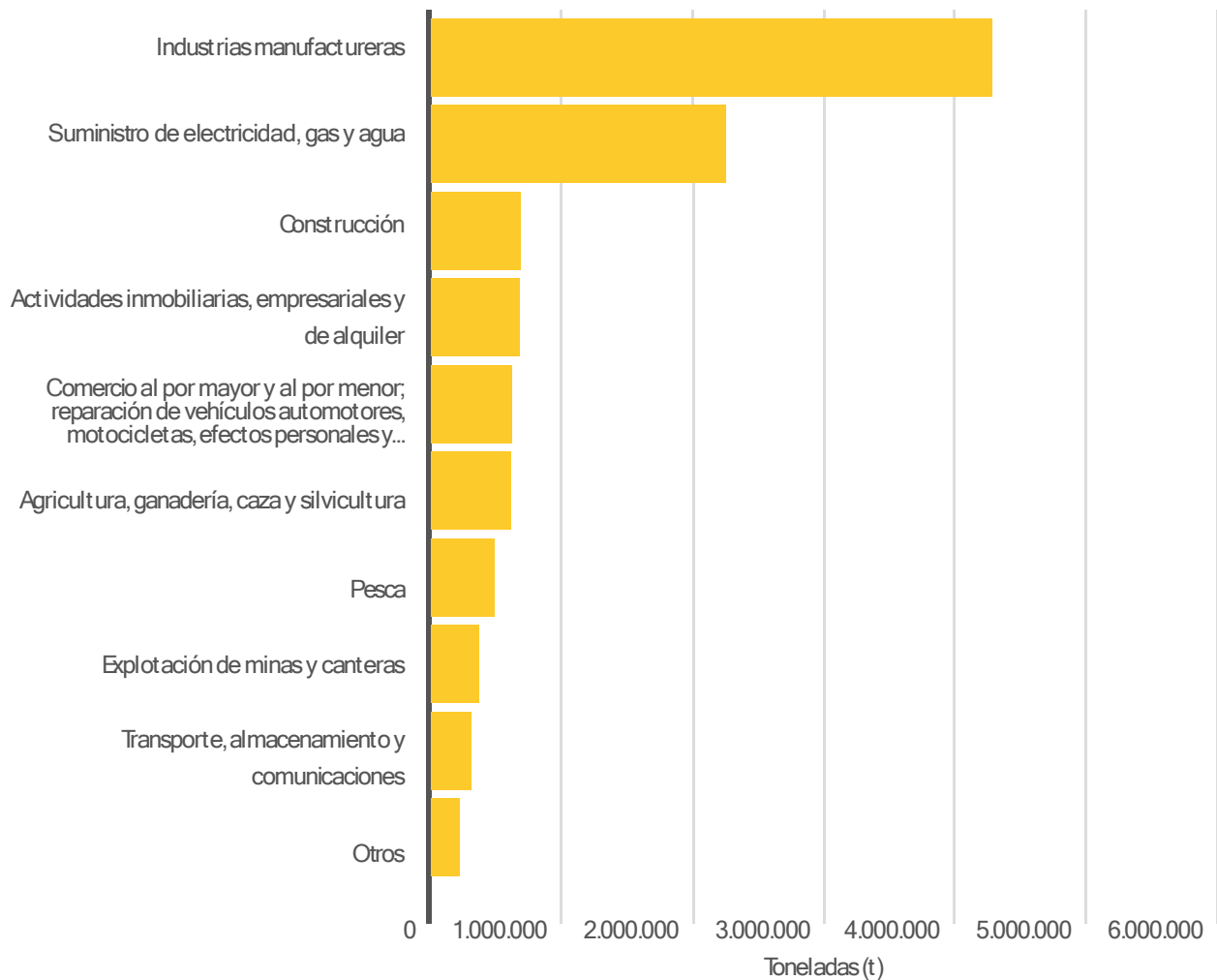
Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) - Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

En 2018, el total de residuos industriales no peligrosos ascendió a 10,5 millones de toneladas, que representan 50% de los residuos generados en el país.

De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), al sector industrias manufactureras corresponde la mayor generación de los residuos industriales no peligrosos, con 40,8%, seguido por el sector suministro de electricidad, gas y agua, con 21,5% (Figura 6).



Figura 6. Generación de residuos industriales no peligrosos según Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), 2018



Download data

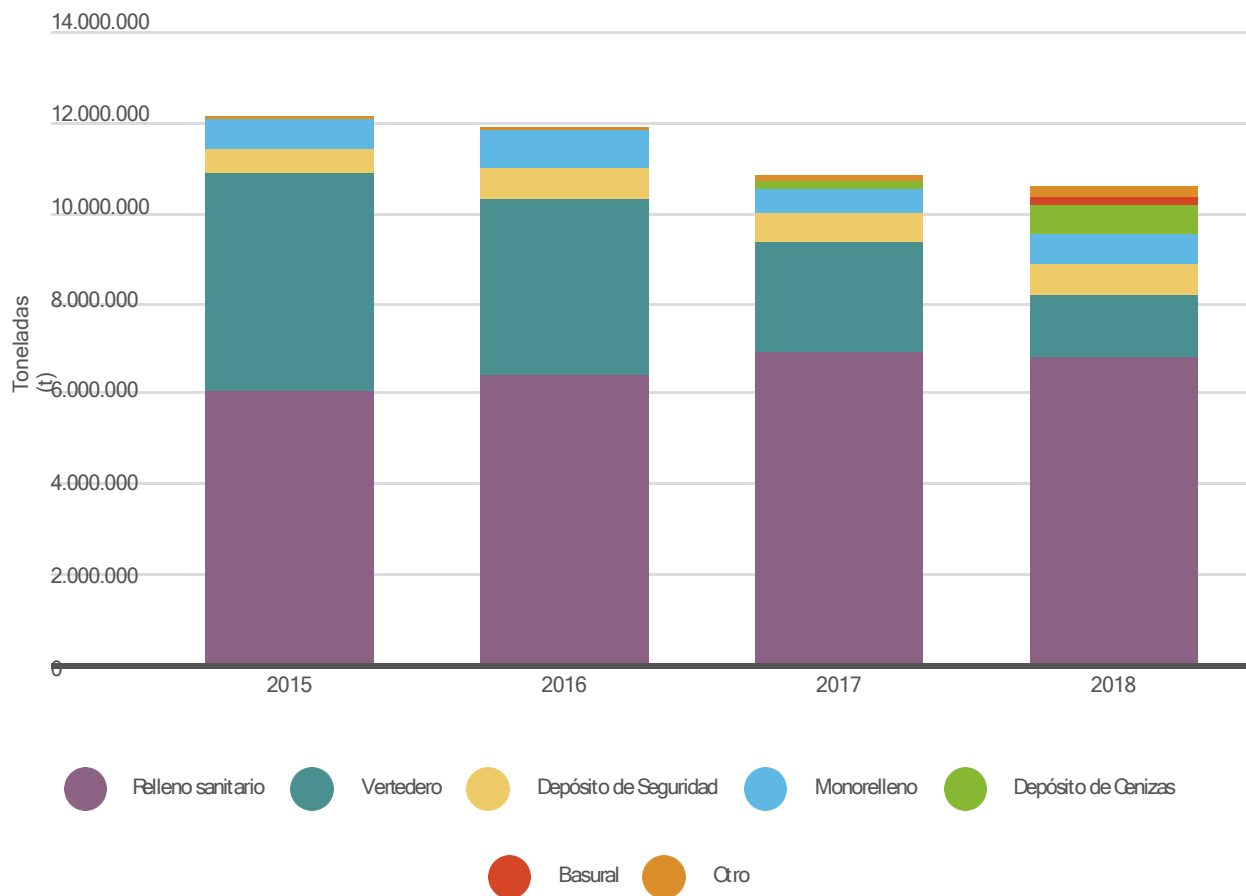
Fuente: Elaboración propia con Datos del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

2.7. Disposición de Residuos a Nivel Nacional

Entre 2015 y 2018 se observa un cambio importante en la disposición final de residuos en lo que se refiere a vertederos. Si el primer año 50% de los residuos totales declarados en Sinader fueron enviados a eliminación a rellenos sanitarios y 40% a vertederos, en 2018 los rellenos sanitarios recibieron 65%, mientras que los vertederos bajaron a 13% del total de residuos (Figura 13).



Figura 13. Disposición final de residuos, 2015-2018

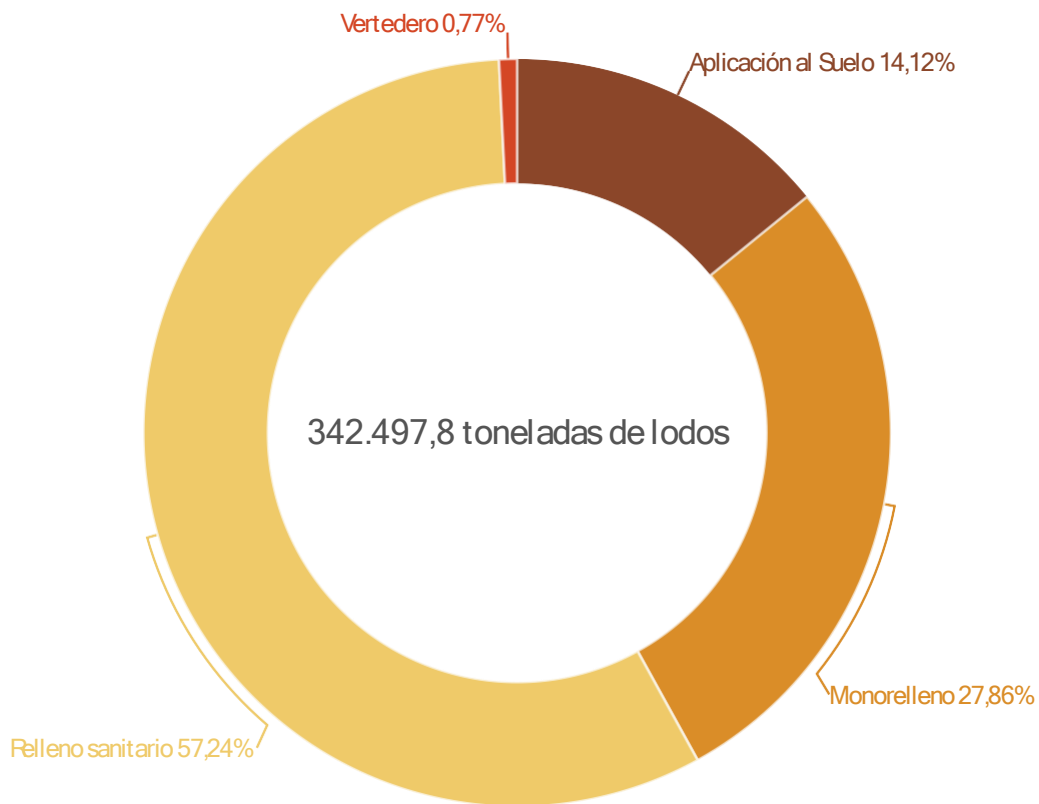


[Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) - Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

En el caso particular de los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas, estos son enviados a rellenos sanitarios o monorellenos autorizados para la disposición final. En 2018 un 57% de lodos se dispuso en rellenos sanitarios, 28% en monorellenos y 14% se destinó a aplicación al suelo con fines de valorización, cubriendo una superficie total de más de 1.000 hectáreas (Figura 14).

Figura 14. Porcentaje por Tipo de Disposición Final de Lodos Generados por Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, 2018.

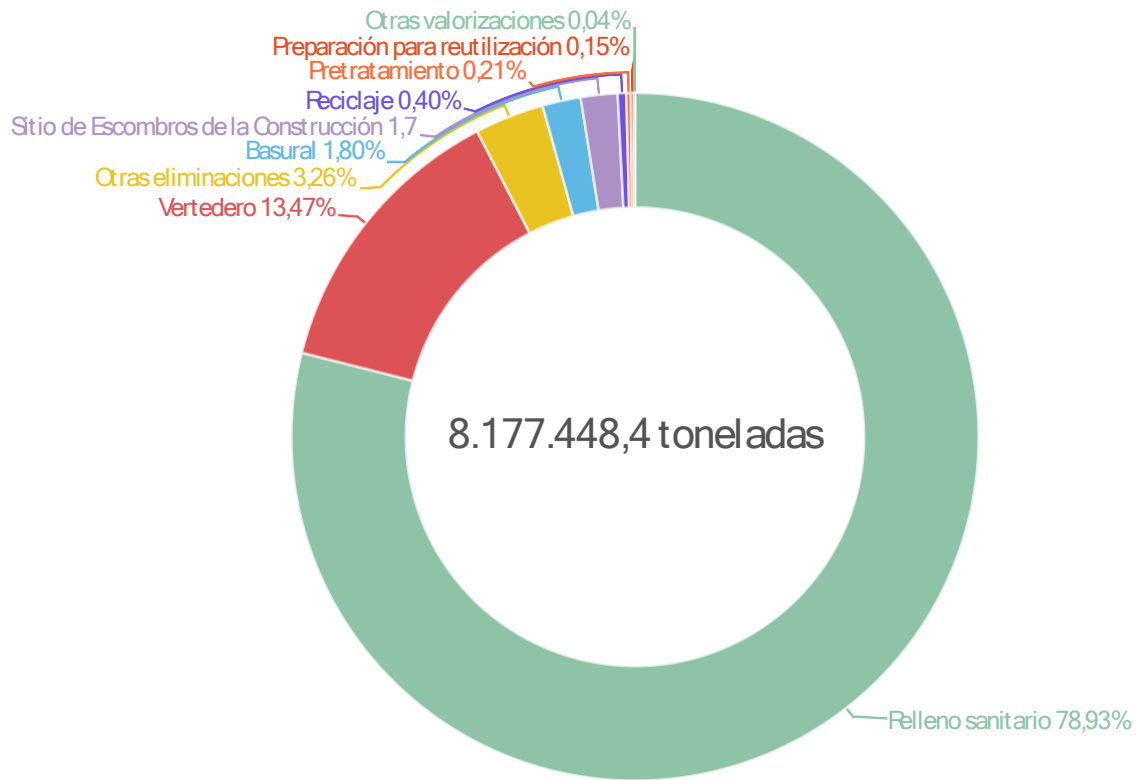


 Download data

A partir de lo declarado por los municipios⁴ en cuanto al tratamiento de los residuos domiciliarios, 99% de estos va a disposición final: 79% a relleno sanitario, 13% a vertederos y en menores cantidades a basurales y sitios de escombros de la construcción, en tanto solo 1% es enviado a algún tipo valorización (Figura 15).

Esta baja proporción de valorización de residuos domiciliarios se debe, entre otras razones, a que una cantidad importante de municipios no los declara en el Sinader, teniendo programas de reciclaje, situación que se abordará con ellos a partir de 2021 para que cumplan plenamente con la obligación establecida en el reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, aprobado por decreto supremo 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente.

Figura 15. Tratamiento de Disposición de Residuos Sólidos Municipales por tipo, 2018



 Download data

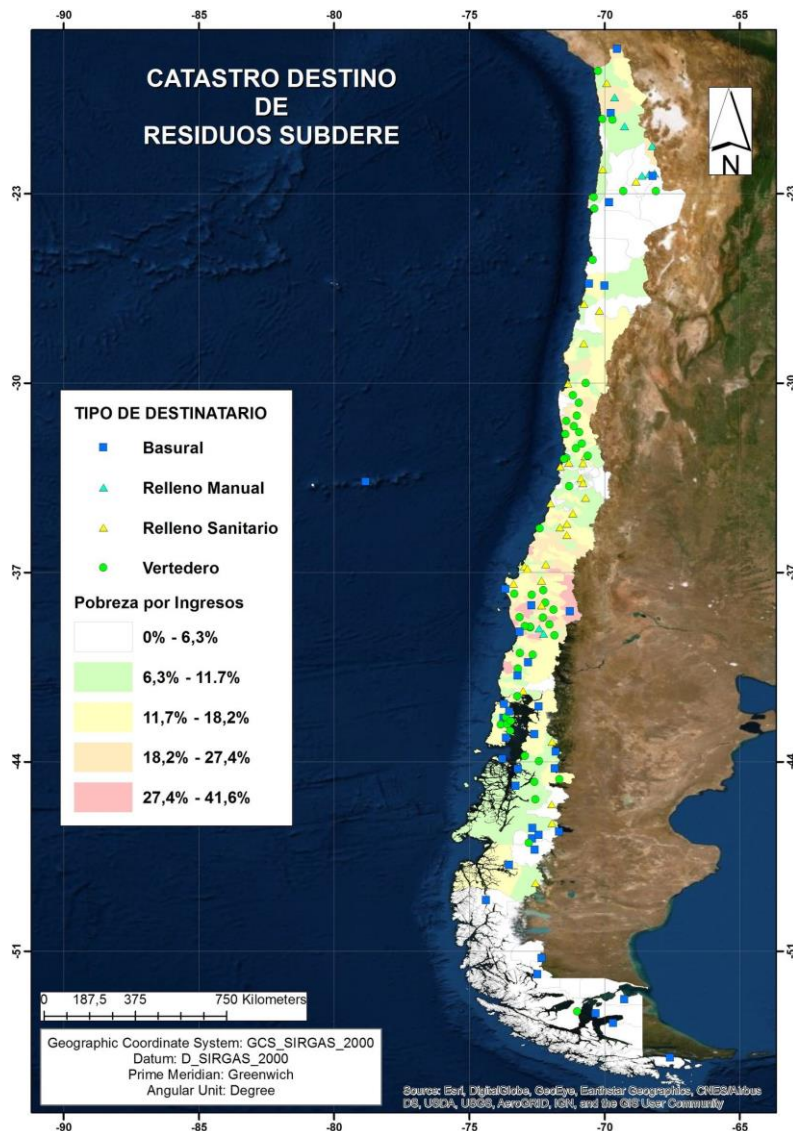
Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

[4] A los municipios que no declararon se les estimó los residuos y se les asignó la categoría de tratamiento "Otras eliminaciones".

2.8. Inequidad Ambiental en materia de disposición final de Residuos

La inequidad en los ingresos es una realidad que, se replica, lamentablemente, también en el ámbito ambiental, Esto ya que varios de los lugares de disposición final de residuos, coincide con las comunas de menores ingresos (Figura 16).

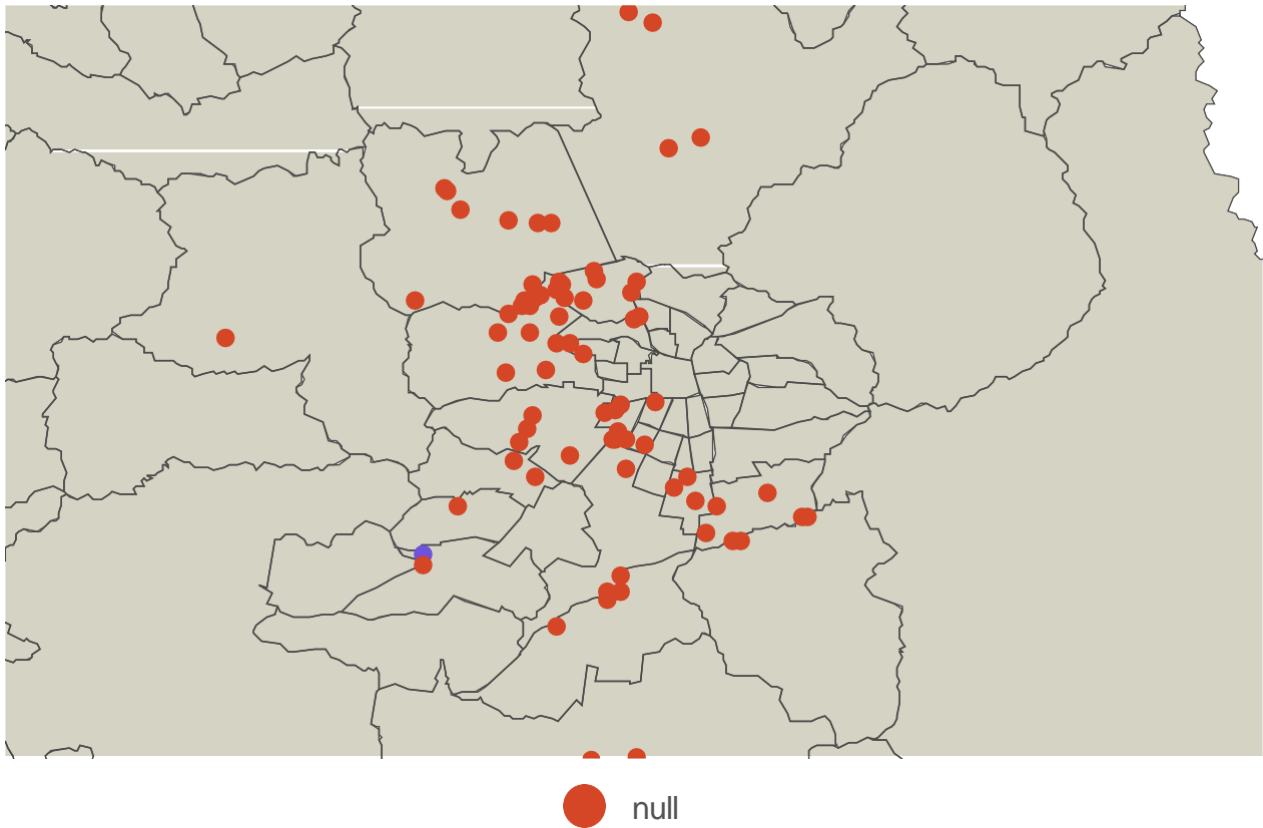
Figura 16. Mapa de sitios de disposición final respecto al índice de pobreza



Fuente: Elaboración propia con datos de Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (Subdere), 2019 y Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF), 2017.

Es así como, para el caso de la Región Metropolitana, los basurales informales se ubican principalmente en las comunas de menores ingresos (Figura 17 y Figura 18).

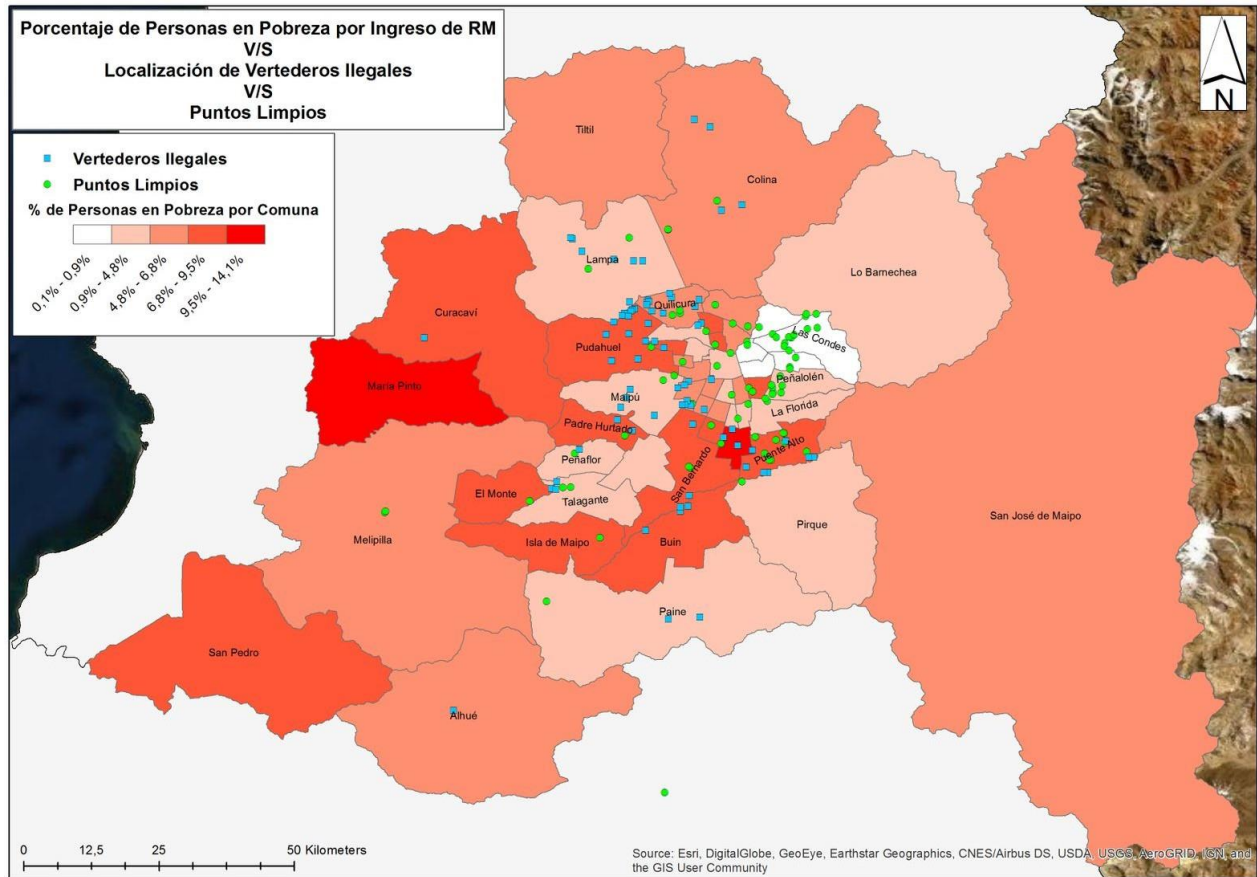
Figura 17. Basurales Informales Región Metropolitana



 Download data

Fuente: Elaboración propia con datos de Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), 2019.

Figura 18. Basurales Informales vs Pobreza



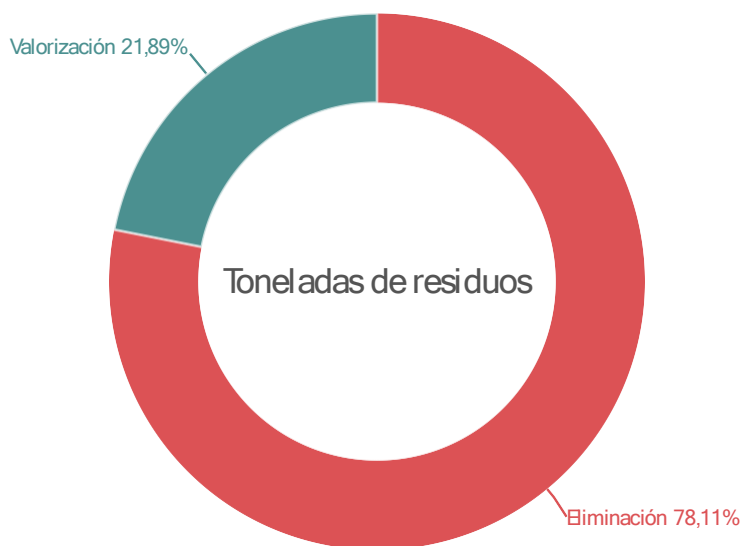
Fuente: Elaboración propia con datos de Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), 2019 y Minsiterio de Desarrollo Social y Familia (MDSF), 2017-

4. Valorización de los residuos en Chile⁵

En 2018 los destinatarios de residuos declararon en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos unos 13,5 millones de toneladas de residuos no peligrosos con un tipo de tratamiento final. Para ese año, aproximadamente 21,9% de los residuos fue recepcionado con un tipo de tratamiento de valorización final, lo cual está en el rango de la tasa nacional de valorización de residuos no peligrosos que se ha mantenido entre 20% y 23% en los últimos años (Figura 21 y Figura 22).



Figura 21. Valorización final de Residuos, 2018

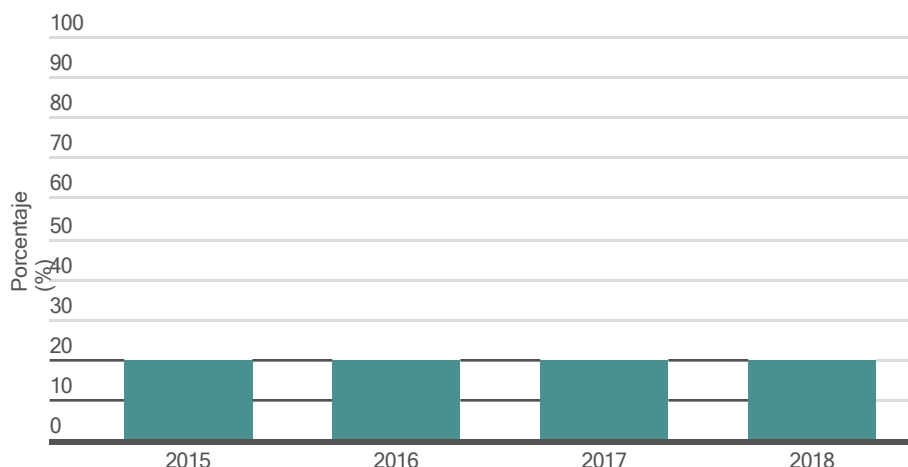


 Download data

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

[5] La cifra de valorización de residuos solo incluye los tipos de tratamiento de valorización final donde finaliza el ciclo de vida de un residuo. Cabe destacar que en SINADER muchos destinatarios de residuos son centros de acopio o instalaciones de almacenamiento y recepción, cuyo objetivo es someter los residuos a diferentes tratamientos y procedimientos con miras a facilitar la posterior valoración o eliminación final en un establecimiento especializado.

Figura 22. Tasa nacional de valorización final, 2015-2018

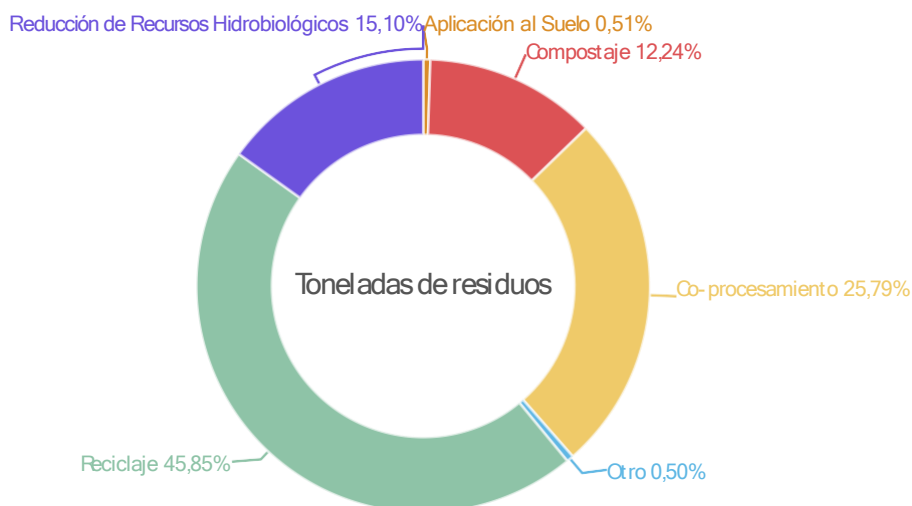


 Download data

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

Las modalidades de valorización final son principalmente el reciclaje con 45,9% de participación, co-procesamiento con 25,8% y reducción de recursos hidrobiológicos con 15,1% (Figura 23).

Figura 23. Valorización final de residuos no peligrosos (expresado en participación porcentual), 2018



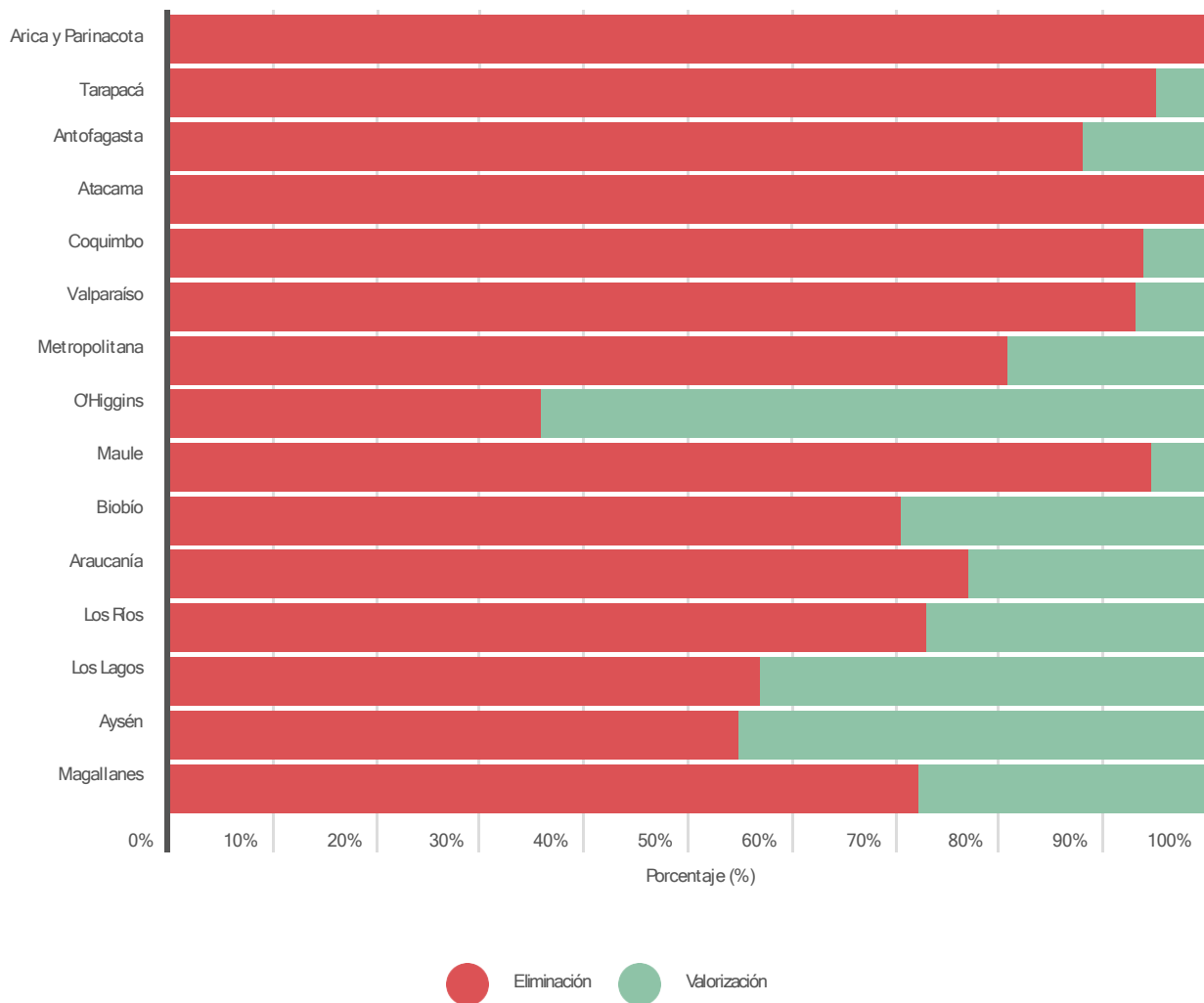
 Download data

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

La distribución regional de disposición de residuos no peligrosos entre eliminación y valorización final varía de forma importante. Destacan las regiones de O'Higgins, Los Lagos y Aysén con porcentajes de valorización final sobre 40%; es decir, casi el doble de la tasa nacional. La Región Metropolitana presenta una tasa de 19,4%, muy cercana al valor nacional (Figura 24).



Figura 24. Destino final de residuos no peligrosos a nivel regional, 2018



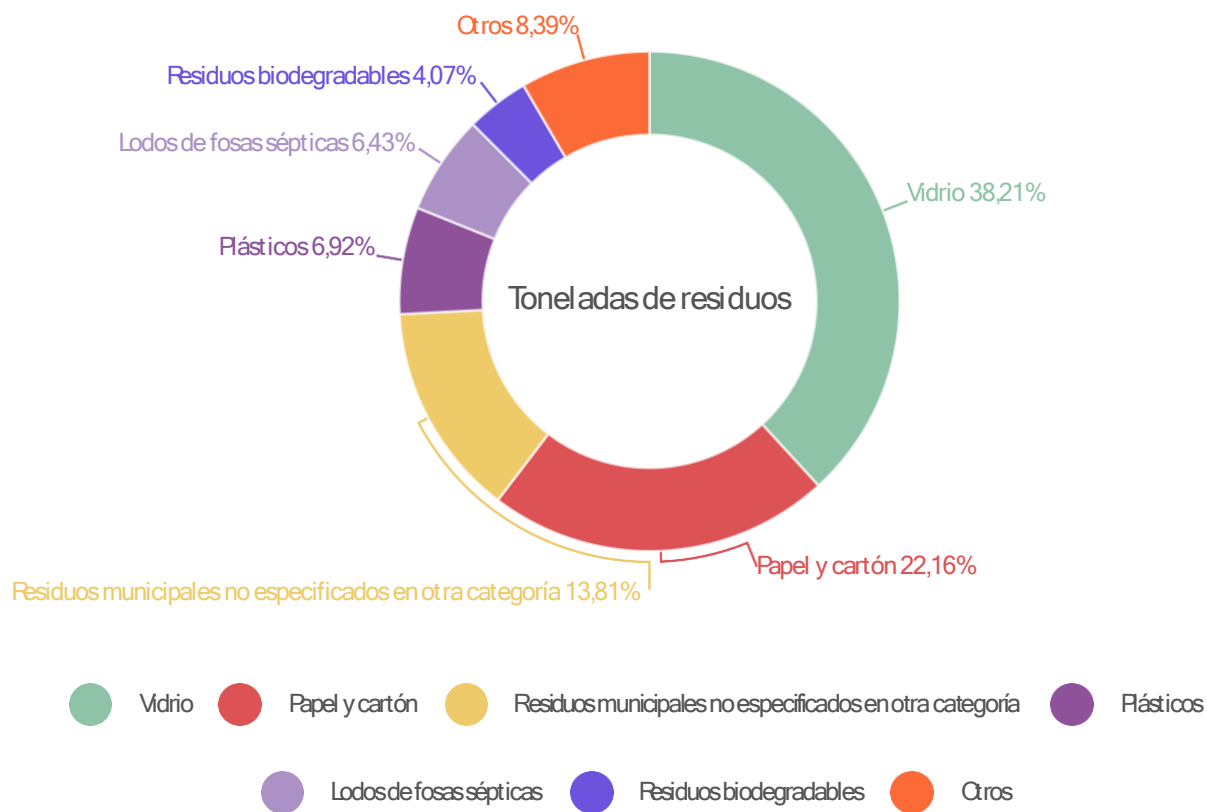
[Download data](#)

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADEF), 2020.

En el caso de los residuos de origen domiciliario, la valorización alcanza a casi 1%, de acuerdo con lo declarado por los municipios el año 2018. La composición de la valorización de los residuos municipales incluye principalmente el vidrio, con una participación de 38,2%, papel y cartón (22,2%) y otros no especificados (13,8%) (Figura 25).



Figura 25. Composición de los Residuos Sólidos Municipales Valorizados, 2018

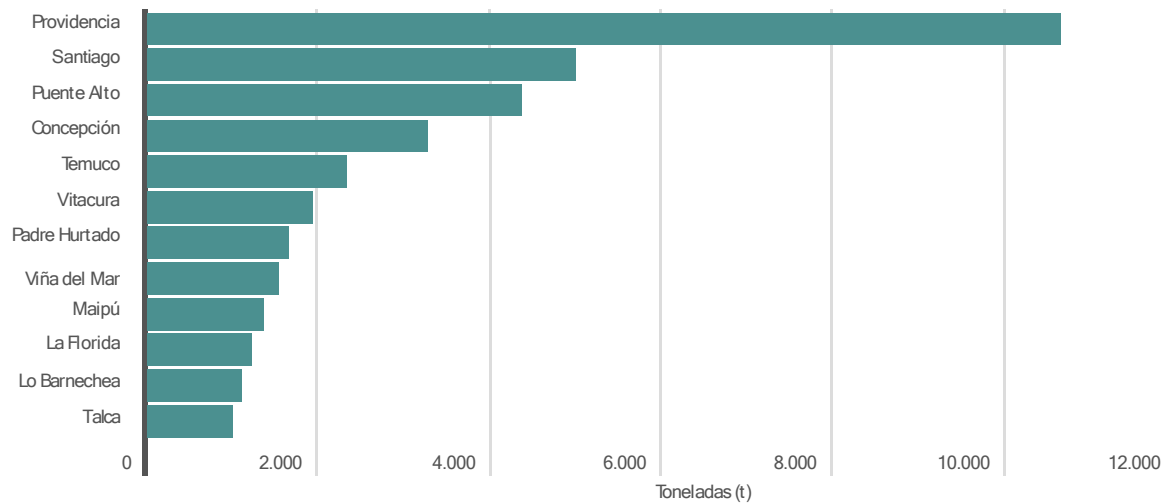


Download data

Fuente: Elaboración propia con Datos del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

Las tres comunas con más de 50 mil habitantes que exhiben la mayor cantidad de residuos valorizados se encuentran en la Región Metropolitana: Providencia, Santiago y Puente Alto. Les sigue la comuna de Concepción, en la Región del Biobío (Figura 26).

Figura 26. 12 comunas sobre 50 mil habitantes con mayor cantidad de residuos valorizados

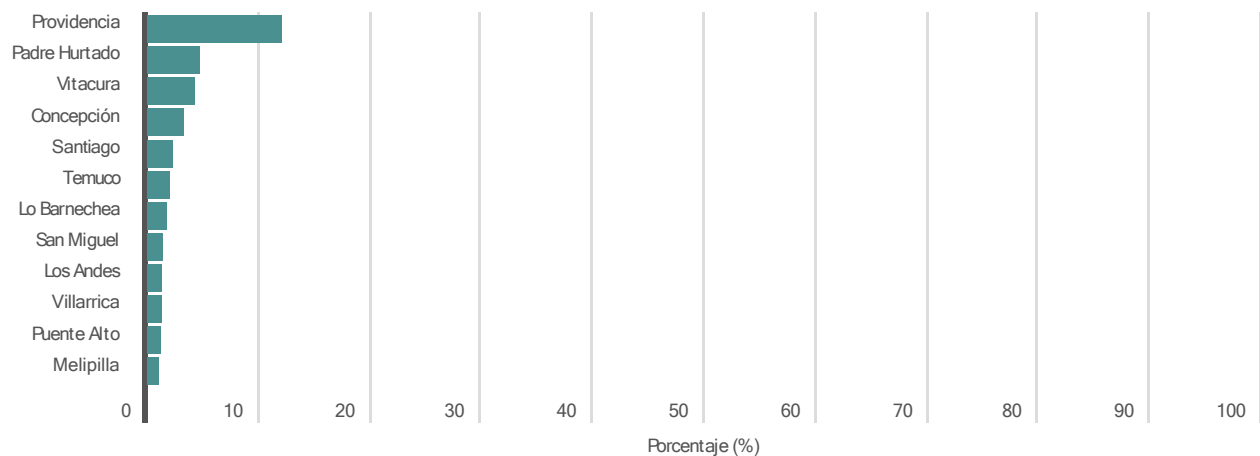


Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

[Download data](#)

Respecto a la valorización sobre el total de residuos generados a nivel municipal en comunas sobre 50 mil habitantes, es Providencia la que ostenta el mayor porcentaje de valorización de residuos, con 12,1%, seguida por las comunas de Padre Hurtado y Vitacura, con 4,7% y 4,3% respectivamente (Figura 27).

Figura 27. Porcentaje de valorización sobre el total de residuos municipales, 2018



[Download data](#)

Nota: 188 comunas del país no declararon residuos enviados a valorización, representando un total de 7,4 millones de personas.

Fuente: Elaboración propia con Datos de Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)- Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER), 2020.

Cenizas de termoeléctricas

Las centrales termoeléctricas producen a partir de la combustión del carbón un residuo denominado “cenizas volantes”, que contienen óxido de sílice, óxido de aluminio y fierro.

Estas cenizas no se califican como residuos peligrosos, pero el volumen de generación presenta un problema ambiental derivado de la necesidad de disponer de suelos para el depósito de estos residuos, lo que impacta negativamente sobre todo en zonas en donde hay actividad agrícola.

“Se estima que un grupo de centrales termoeléctricas que posee en su conjunto una capacidad de generación de 1.000 MW puede llegar a producir hasta 200.000 toneladas de cenizas al año, esto dependiendo del nivel tecnológico de las plantas” (Muñoz, King, & Montenegro, 2018).

La investigación y desarrollo en el mundo ha dado como resultado la posibilidad de utilizar las cenizas volantes como insumos en variadas aplicaciones (Superintendencia del Medio Ambiente de Chile, 2014):

- Incorporación en la fabricación del cemento
- Fabricación de ladrillos
- Estabilización de suelos para obras civiles
- Síntesis de zeolitas para descontaminación de efluentes mineros
- Fertilizantes agrícolas
- Coayudante para la recuperación de suelos erosionados

En Chile se desarrollan proyectos para utilizar las cenizas que producen las termoeléctricas incorporándolas en la fabricación de cemento, fabricación de ladrillos, fabricación de zeolitas para la agricultura y tratamiento de aguas (Universidad de Santiago de Chile, 2017).



4.1. Hacia un enfoque de economía circular (EC)

4.1.1. Economía Circular

Los residuos han sido considerados durante siglos como un efecto secundario inevitable del proceso de producción y de consumo de los bienes y servicios requeridos para satisfacer necesidades humanas como la vivienda, la alimentación, la vestimenta, el transporte o la comunicación, por mencionar los más relevantes.

En una lógica tradicional de extraer - producir-consumir-desechar, la respuesta a la generación de residuos consiste en la recolección de éstos y su disposición en sitios diseñados para reducir los efectos adversos en el medio ambiente y la salud humana. Esta lógica concibe que el crecimiento económico y el mayor bienestar social implican de manera causal aumentar la extracción de recursos desde la naturaleza y en consecuencia aumentar la cantidad de residuos generados en los procesos de producción y consumo.

En oposición, la economía circular, en la definición del parlamento europeo (Parlamento Europeo, 2020), es un modelo de producción y consumo que implica compartir, reutilizar, reparar, restaurar y reciclar materiales y productos existentes el mayor tiempo posible. De esta forma, se prolonga el ciclo de vida de los productos. La economía circular por tanto va más allá del reciclaje de los residuos. Implica, en última instancia, satisfacer las necesidades básicas de la sociedad, pero reduciendo la cantidad de materiales que se extraen de la naturaleza. La obsolescencia programada de los productos, es decir que se diseñan para tener una vida útil limitada, no solamente implica el desecho del producto obsoleto. También hace que los consumidores adquieran nuevos productos para la misma función, lo que implica una presión sobre la extracción de recursos desde la naturaleza.





El enfoque de la economía circular aporta una nueva forma de concebir el destino de los residuos y producir bienes y servicios basados en mayor productividad de materiales previniendo la generación de dichos residuos y aprovechando (valorizando) los residuos generados.

La economía circular, de acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), “implica el uso de recursos de manera más eficiente a lo largo de su ciclo de vida al cerrar, extender y reducir los ciclos de materiales que podrían resultar en desacoplar el crecimiento económico del consumo de materias primas. La transición a una economía circular implica enfoques que pueden conducir a tasas más bajas de extracción y uso de recursos naturales” (Yamaguchi, 2018).

La transición a una economía circular significa:

- Convertir los residuos en recursos.
- Aumentar la eficiencia de los recursos extraídos de la naturaleza, es decir, producir los mismos bienes y servicios con menos materia prima.
- Cuando es tecnológicamente factible, recuperar materiales desde los desechos para utilizarlos como insumos del mismo proceso productivo, por ejemplo, metales escasos de la fabricación de dispositivos electrónicos.
- Valorizar los residuos transformándolos en insumos de otros procesos, por ejemplo, compostaje de residuos orgánicos domiciliarios.
- Reducir el impacto negativo de los residuos en el medio ambiente y en la salud humana, al disminuir la cantidad que termina en rellenos sanitarios, vertederos y basurales.

El alcance de la Economía Circular va más allá del reciclaje, impacta en toda la cadena productiva, y tiene efectos económicos, sociales y ambientales.


Para maximizar sus beneficios es necesario seleccionar entre diferentes alternativas. Por ejemplo, al reciclar botellas de vidrio, se deben limpiar y separar por tipo de vidrio y por color. La elección del proceso de reciclaje debe considerar la energía necesaria para recolectar, clasificar, triturar, calentar y reformar las botellas. Los estudios han demostrado que el uso de agua caliente para limpiar botellas destinadas al reciclaje puede hacer que el vidrio reciclado tenga una mayor huella energética (East, C., 2016).

Para abordar la complejidad de este desafío, el Análisis de Ciclo de Vida (ACV)⁶ resulta una herramienta de gran valor para la definición de estrategias.

Existe la necesidad de que las estrategias de Economía Circular evalúen los impactos potenciales aguas arriba y aguas abajo, así como evitar trasladar la carga de esos impactos de un recurso o área de impacto a otro, lo que podría conducir a soluciones inadecuadas o menos eficientes.

El ACV también se puede aplicar para identificar las estrategias y opciones de Economía Circular más prometedoras para mejorar el desempeño ambiental de los patrones de consumo y producción de la sociedad.

El ACV aporta una perspectiva holística a la toma de decisiones, al evaluar más allá del entorno biofísico los impactos sociales y económicos de una decisión (también llamada evaluación de la sostenibilidad del ciclo de vida). El ACV puede resaltar situaciones en las que los proyectos de EC pueden estar demasiado centrados en la “circularidad” de un recurso específico, y donde la estrategia circular específica no es la mejor opción desde una perspectiva de sostenibilidad más amplia (Peña & et.al., 2020).



“Promover e impulsar la economía circular será una de las mejores vías para asegurarnos de que la reactivación económica, superada la crisis sanitaria del Coronavirus, sea verde y sustentable. Luego de la pandemia, los países necesitarán crecer, pero debemos hacerlo a través de este nuevo paradigma, transformando nuestras maneras de producir y consumir, pero también es una oportunidad para la generación de una gran cantidad de empleos verdes”.

Ministra del Medio Ambiente,
Carolina Schmidt. (MMA, 2019a)

[6] El análisis de ciclo de vida (ACV) (Life Cycle Assessment (LCA) en inglés), también conocido como análisis de la cuna a la tumba, balance ambiental, balance ecológico o evaluación del ciclo de vida (ECV), es una herramienta de diseño que investiga y evalúa los impactos ambientales de un producto o servicio durante todas las etapas de su existencia: extracción, producción, distribución, uso y fin de vida (reutilización, reciclaje, valorización y eliminación/desecho).

QUE ES LA LEY REP???



Es un instrumento económico de gestión de residuos.

Obliga a los productores de ciertos productos a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de los productos que comercialicen en el país.



ACEITES Y LUBRICANTES



APARATOS ELECTRÓNICOS



BATERÍAS



ENVASES Y EMBALAJES

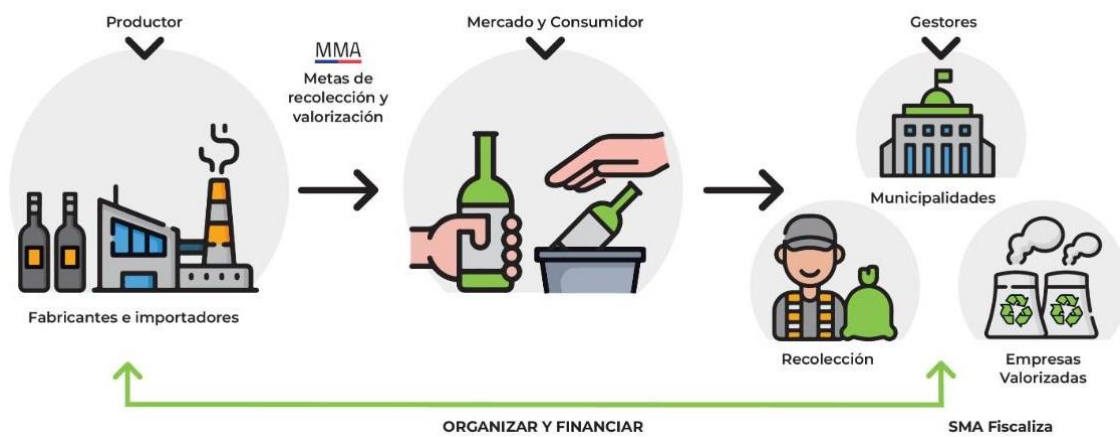


NEUMÁTICOS



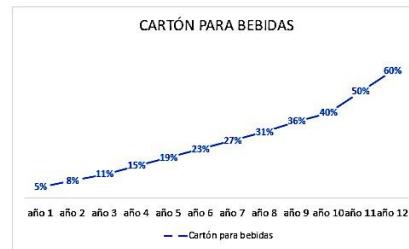
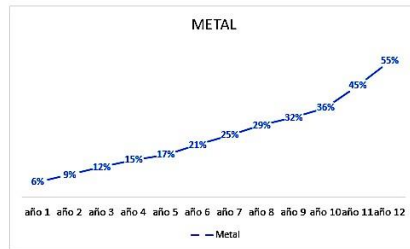
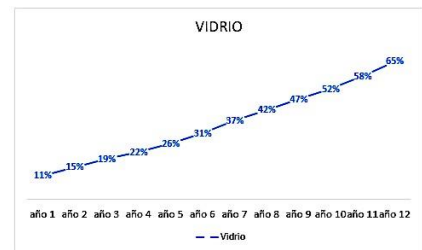
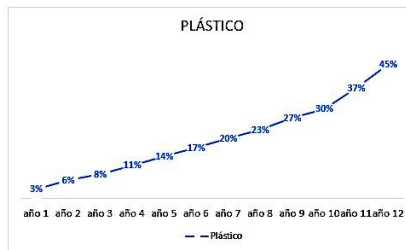
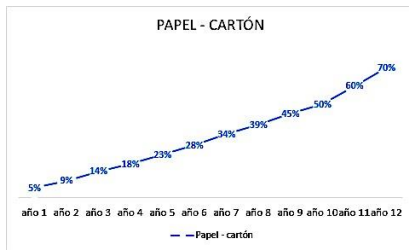
PILAS

COMO SE IMPLEMENTARA???



PRINCIPIO: *"El que contamina paga"*

Metas de Valorización: Categoría Domiciliaria



Durante los cuatro primeros años de vigencia de las metas, los productores podrán cumplir hasta un 50% de las metas correspondientes a cada subcategoría, con una cantidad de toneladas equivalente de cualquiera de las otras subcategorías, excluyendo el vidrio.

Las metas de recolección de envases domiciliarios se entenderán cumplidas en el momento de su valorización.

Referencias

- APEC. (29-30 de August de 2019). Roadmap on Marine Debris. Recuperado el septiembre de 2020, de Third Senior Officials' Meeting Puerto Varas, Chile: https://www.apec.org/Meeting-Papers/Annual-Ministerial-Meetings/2019/2019_AMM/Annex-B
- Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2019). Sustainable mobility. Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly. Obtenido de <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28469/K1901060.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Construye2025, CORFO, Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Obras Públicas, Ministerio del Medio Ambiente, & Instituto de la Construcción. (2020). Hoja de ruta RCD: Economía Circular en Construcción 2035. Construye2025. Obtenido de http://catalogador.mma.gob.cl:8080/geonetwork/srv/spa/resources.get?uuid=7e06e1c0-0a08-4234-a116-fd1f7ab4a38a&fname=HDR-PAGINA_RCD_200825.pdf&access=public
- Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT). (24 de enero de 2018). Diagnóstico sobre la gestión de residuos sólidos de las empresas del sector construcción, y propuesta de Acuerdo de Producción Limpia. Recuperado el septiembre de 2020, de CORFO- CONSTRUYE2025: <https://construye2025.cl/download/179/estudios/4807/diagnostico-sobre-la-gestion-de-residuos-de-las-empresas-del-sector-construccion.pdf>
- East, C. (2016). Using LCA To Support The Circular Economy. PRéSustainability B.V. Obtenido de <https://pre-sustainability.com/articles/using-lca-to-support-the-circular-economy/>
- European Parliament. (septiembre de 2020). Circular economy: definition, importance and benefits. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>
- Eurostat. (2015.). Generation of Waste by Economic Activity. Recuperado el septiembre de 2020, de <https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/waste/main-tables>
- Fundación Ellen MacArthur. (2014). Hacia una economía circular. Resumen ejecutivo. Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/languages/EMF_Spanish_exec_pages-Revise.pdf
- Kaza, Y. B.-T. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. (B. Mundial, Ed.) Urban Development Series. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>
- Ministerio de Salud. (2000). Decreto 594. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=167766&idParte=8643142&idVersion=>
- Ministerio de Salud. (2003). Decreto 148. Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Obtenido de <https://www.leychile.cl/N?i=226458&f=2004-06-16&p>
- Ministerio de Salud. (2008). Decreto 189. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=268137>

- MINU. (2018). Estándares de Construcción Sustentable para Viviendas. Recuperado el septiembre de 2020, de Tomo IV: Materiales y Residuos. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional - Ditec: <https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/EST%C3%81NDARES-DE-CONSTRUCCI%C3%93N-SUSTENTABLE-PARA-VIVIENDAS-DE-CHILE-TOMO-IV-MATERIALES-Y-RESIDUOS.pdf>
- MINU. (2019). Informe Final Diagnóstico sobre Infraestructura RCD en Chile. Obtenido de Ministerio de Vivienda y Urbanismo. División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional - Ditec. Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable.
- MMA. (2019). Cuenta Pública Sectorial. Recuperado el septiembre de 2020, de Ministerio del Medio Ambiente: <https://cuentaspublicas.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/05/Informe-Cuenta-Publica-2018.pdf>
- MMA. (2019a). Ministerio del Medio Ambiente da inicio al Comité Estratégico de la Hoja de Ruta de Economía Circular. Obtenido de <https://mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-da-inicio-al-comite-estrategico-de-la-hoja-de-ruta-de-economia-circular/>
- MMA. (2020). Informe sobre residuos de la construcción y demolición. Borrador no publicado.
- MMA. (4 de agosto de 2020). Ministerio del Medio Ambiente presenta Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos que propone ambiciosa meta de reciclaje. Recuperado el septiembre de 2020, de <https://mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-presenta-estrategia-nacional-de-residuos-organicos-que-propone-ambiciosa-meta-de-reciclaje/>
- Muñoz, M., King, R., & Montenegro, J. (2018). Caracterización geotécnica de cenizas volantes generadas a partir de la combustión del carbón en central termoeléctrica. . Obtenido de Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Ossio, F., Molina-Ramírez, J., Larrain, H., & Schmitt, C. (2020). Políticas municipales estandarizadas para el manejo sustentable de residuos de construcción y demolición. En C. d. UC, ropuestas para Chile. Concurso de Políticas Públicas 2019. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/340350099_CAPITULO_IX_Politicas_municipales_estandarizadas_para_el_manejo_sustentable_de_residuos_de_construccion_y_demolicion
- Parlamento Europeo. (2020). Economía circular: definición, importancia y beneficios. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20es%20un,de%20los%20productos%20se%20extiende.>
- Peña, C., & et.al. (julio de 2020). Using Life Cycle Assessment to achieve a circular economy. Position Paper of the Life Cycle Initiative. Obtenido de www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2020/07/Using-LCA-to-achieve-circular-economy-LCI-July-2020.pdf?utm_source=mailpoet&utm_medium=email&utm_campaign=news-for-the-global-life-cycle-community-lc-net-januaryfebruary-2020-edition_2

- Pérez, R (8 de abril de 2019). Experta en salud pública asegura que hallazgo del mosquito que transmite el dengue es “una amenaza”. La Nación. Obtenido de <http://lanacion.cl/2019/04/08/experta-en-salud-publica-afirma-que-hallazgo-del-mosquito-que-transmite-el-dengue-es-para-preocuparse/>
- Ryan, S., Carlson, C., Mordecai, E., & Johnson, L. (2019). Global expansion and redistribution of Aedes-borne virus transmission risk with climate change. PLoS Negl Trop Dis 13(3): e0007213. Obtenido de <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007213>
- Sabatini, F., & Wormald, G. (2004). La guerra de la basura de Santiago: desde el derecho a la vivienda al derecho a la ciudad. Eure (vol.XXX, N°91), 67-86.
- Servicio de Impuestos Internos. (2018). Resolución 128 Anexo 2, Tasación de terrenos, p.4. Obtenido de http://www.sii.cl/normativa_legislacion/resoluciones/2018/reso28_anexo02.pdf
- SINIA. (2020). Temas ambientales - residuos. Obtenido de Sistema Nacional de Información Ambiental - Ministerio del Medio Ambiente: <https://sinia.mma.gob.cl/temas-ambientales/residuos/>
- Superintendencia del Medio Ambiente de Chile. (2014). Guía de aspectos ambientales relevantes para centrales termoeléctricas. Obtenido de http://www.normativaconstruccion.cl/documentos_sitio/89292_termoelectricas.pdf
- UNEP.(2011). Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes. Obtenido de <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8385/-Basel%20Convention%20on%20the%20Control%20of%20Transboundary%20Movements%20of%20Hazardous%20Wastes%20-20113644.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- United Nations Environment Assembly. (15 de March de 2019). Sustainable mobility. Obtenido de Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly: <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28469/K1901060.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Universidad de Santiago de Chile . (16 de marzo de 2017). Convierten residuos ambientales de termoeléctricas a carbón en nuevo material para la agricultura. Recuperado el septiembre de 2020, de www.usach.cl/news/convierten-residuos-ambientales-termoelectricas-carbon-nuevo-material-para-la-agricultura-0
- Yamaguchi, S. (2018). International Trade and the Transition to a More Resource Efficient and Circular Economy: A Concept Paper. OECD Trade and Environment Working Papers 2018/03, OECD Publishing.