



**DIAGNOSTICO Y CATASTRO REGIONAL
DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS
Región de Antofagasta**

Programa Nacional de Residuos Sólidos

SUBDERE
División de Desarrollo Regional
Departamento Gestión de Inversiones Regionales
Unidad Gestión de Inversiones
Programa Nacional de Residuos Sólidos

Enero 2024

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. DIAGNÓSTICO REGIÓN DE ANTOFAGASTA.....	4
1.1 VARIABLES EN LA DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL ATENDIDA REGIONAL.....	5
1.1.1 <i>Proyecciones de población regional estimadas por el INE al año 2022</i>	5
1.1.1.1 Población comunal.....	6
1.1.1.2 Población Urbana y Rural.....	7
1.1.2 <i>Población Regional Atendida (PRA) por Cobertura de Servicios de Aseo</i>	8
1.1.3 <i>Población Flotante</i>	12
1.1.4 <i>Población Total Atendida</i>	13
1.2 GENERACIÓN DE RSDyA DE LA REGIÓN	16
1.2.1 <i>Análisis comparativo de generación de RSDyA</i>	18
1.3 PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RSDyA EN LA REGIÓN	19
1.3.1 <i>Análisis comparativo de la Producción Per Cápita (Ppc)</i>	21
1.4 SITIOS DE DISPOSICIÓN DE RSD DE LA REGIÓN	22
1.4.1 <i>Antecedentes de los Sitios de Disposición Final</i>	22
1.4.2 <i>Criticidad de los Sitios de Disposición Final de la Región</i>	29
1.4.3 <i>Proyectos Futuros de la Región</i>	30
1.5 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	30
1.5.1 <i>Análisis comparativo de las Distancias a Sitios de Disposición Final</i>	32
1.6 ANTECEDENTES DE COSTOS E INGRESOS POR MANEJO DE RSD	34
1.6.1 <i>Antecedentes generales</i>	34
1.6.2 <i>Costos Recolección Transporte y Disposición Final</i>	37
1.6.2.1 <i>Análisis de costos por habitante</i>	39
1.6.2.2 <i>Análisis de costos por tonelada</i>	42
1.7 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	45
2. SÍNTESIS REGIONAL	48

Tablas

Tabla 1: División Administrativa y Superficie Comunal, Región de Antofagasta	4
Tabla 2: Población y Viviendas de la Región de Antofagasta	5
Tabla 3: Análisis de la Población Regional por Comuna	6
Tabla 4: Resumen Indicadores de Población Regional Atendida	8
Tabla 5: Población Regional con Cobertura de Servicios de Aseo	9
Tabla 6: Población Comunal Atendida por Servicios de Aseo en Zona Urbana y Rural	10
Tabla 7: Población Flotante y Población Total Atendida por Servicios de Aseo por Comuna.....	12
Tabla 8: RSDyA y la Población atendida por Región	16
Tabla 9: Generación de RSDyA de la Región por Comuna	16
Tabla 10: Datos comparativos de generación de RSDyA	18
Tabla 11: Datos comparativos de generación de RSDyA Corregida	18
Tabla 12: PPC (kg/hab/día) Regional	19
Tabla 13: Producción Per Cápita por Comuna	19
Tabla 14: Datos comparativos de PPC	21
Tabla 15: Datos comparativos de PPC corregida	21
Tabla 16: Sitios de Disposición Final Operativos.....	22
Tabla 17: Comunas que Disponen por Sitios de Disposición Final.....	23
Tabla 18: Población Total Atendida y RSDyA por Sitio de Disposición Final	24
Tabla 19: RSDyA recibidos por Tipo de Sitio y Población Total Atendida	26
Tabla 20: Vida Útil de los Sitios de Disposición Final de la Región.....	28
Tabla 21: Proyectos Regionales	30
Tabla 22: Cobertura y Frecuencia de recolección urbana y rural por comuna	30
Tabla 23: Distancias a Sitio de Disposición final	31
Tabla 24: Datos comparativos de distancias a SDF	32
Tabla 25: Participación del Gasto en servicios de aseo en el Gasto Municipal.....	34

Tabla 26: Datos comparativos Participación del Gasto en servicios de aseo en el Gasto Municipal	34
Tabla 27: Participación del Ingreso por Derechos de aseo en el Ingreso Municipal	35
Tabla 28: Datos comparativos Participación del Ingreso por Derechos de aseo en el Ingreso Municipal	35
Tabla 29: Participación de la Inversión en el gasto total	36
Tabla 30: Datos comparativos Participación de la Inversión en el gasto total	36
Tabla 31: Registros de Gastos de Aseo por Comuna	37
Tabla 32: Consolidado Regional por Derechos de Aseo, 2022	37
Tabla 33: Composición del Gasto en Servicios de Aseo de la Región	38
Tabla 34: Gasto en Servicios de Aseo de la Región por comuna	38
Tabla 35: Costos por habitante por Servicios de Aseo 2022	39
Tabla 36: Datos comparativos Costo Recolección, Transporte y Disposición por habitante	39
Tabla 37: Datos comparativos Costo Recolección y Transporte por habitante	40
Tabla 38: Datos comparativos Costo Disposición Final por Habitante	41
Tabla 39: Costos por tonelada por Servicios de Aseo 2022	42
Tabla 40: Datos comparativos Costo Recolección, Transporte y Disposición por Tonelada	42
Tabla 41: Datos comparativos Costo Recolección y Transporte por Tonelada	43
Tabla 42: Datos comparativos Costo Disposición por Tonelada	44
Tabla 43: PLADECOS	46
Tabla 44: Estado de Instrumentos de Planificación territorial Intercomunal	47
Tabla 45: Estado de Instrumentos de Planificación territorial por comuna	47

Gráficos

Gráfico 1: Superficie comunal	4
Gráfico 2: Habitantes y Viviendas por Comuna	6
Gráfico 3: % Población Comunal en la Región	7
Gráfico 4: Distribución porcentual de la población urbana y rural	7
Gráfico 5: Población Urbana-Rural, según Comuna	8
Gráfico 6: Porcentaje de Población Regional Atendida Según Área Urbana y Rural de la Región	9
Gráfico 7: Cobertura de Servicios de Aseo por Comuna	10
Gráfico 8: % Población Comunal Atendida por Servicios de Aseo	11
Gráfico 9: Población Comunal Atendida por Servicios de Aseo	11
Gráfico 10: Población Flotante Temporada Alta	12
Gráfico 11: Población Total Atendida (PTA) de la región	13
Gráfico 12: Composición Porcentual de la Población Total Atendida por Servicios de Aseo regional	13
Gráfico 13: % Población Total Atendida Respecto de la Región	14
Gráfico 14: Población Comunal Atendida y Población Total Atendida por Servicios de Aseo	15
Gráfico 15: Composición de la Población Total Atendida por Comuna	15
Gráfico 16: Generación de RSDyA (ton/año) 2022	17
Gráfico 17: % RSDyA de las Comunas sobre la producción total de la Región	17
Gráfico 18: Producción per Cápita (kg/hab*día) por Comuna	20
Gráfico 19: N° Sitios por Tipo de Instalación	23
Gráfico 20: % Población Total Atendida y Toneladas de RSDyA recibidas por Sitio de Disposición Final	25
Gráfico 21: Población Total Atendida por Sitio de Disposición Final	25
Gráfico 22: Toneladas de RSDyA recibidas por Sitio de Disposición Final	26
Gráfico 23: RSDyA dispuestos por tipo de instalación de Disposición Final	27
Gráfico 24: % RSDyA Por Tipo de Instalación	27
Gráfico 25: % Población Total Atendida por Sitio de Disposición	28
Gráfico 26: Número y % de Sitios por Tipo de Operación	28
Gráfico 27: Distancias a Sitio de Disposición final en línea recta	31
Gráfico 28: Costo Recolección, Transporte y Disposición Final/año 2022	39
Gráfico 29: Costos por Habitante de servicios de aseo por comuna	40
Gráfico 30: Costos por Tonelada de servicios de aseo por comuna	43
Gráfico 31: Distribución porcentual del Gasto en Recolección, Transporte y Disposición Final	44
Gráfico 32: Distribución porcentual del Gasto en Recolección, Transporte y Disposición Final por comuna	45

Figuras

Figura 1: Distancias a Sitios de Disposición Final	33
--	----

1. DIAGNÓSTICO REGIÓN DE ANTOFAGASTA

La II Región de Antofagasta se extiende entre los 20º 56' y 26º 05' de latitud Sur y desde los 67º 00' de longitud Oeste hasta el Océano Pacífico. Limita al Norte con la Región de Tarapacá, al Sur con la Región de Atacama, al este con Argentina y Bolivia y al Oeste con el Océano Pacífico. Su capital regional es la ciudad de Antofagasta, puerto marítimo situado a 23º 38' de latitud Sur y 70º 24' de longitud Oeste. Esta región es la segunda región con mayor extensión del país, tiene una superficie de 126.330 km², lo que representa el 16,67% de Chile Americano e Insular. Está compuesta por tres provincias y nueve comunas, Antofagasta cuya capital es la comuna de Antofagasta, La provincia de El Loa, con capital en la Comuna de Calama y la Provincia de Tocopilla, cuya capital es la Comuna de Tocopilla. Tabla 1.

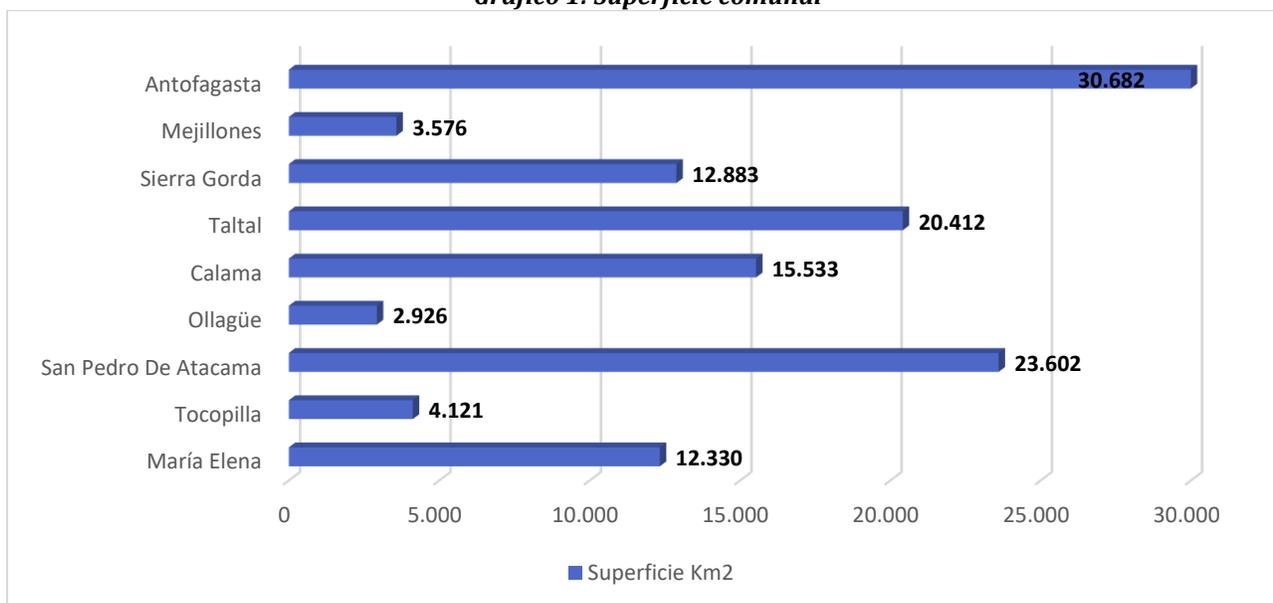
Tabla 1: División Administrativa y Superficie Comunal, Región de Antofagasta

PROVINCIA	COMUNA	SUPERFICIE Km ²
ANTOFAGASTA	Antofagasta	30.682
	Mejillones	3.576
	Sierra Gorda	12.883
	Taltal	20.412
EL LOA	Calama	15.533
	Ollagüe	2.926
	San Pedro De Atacama	23.602
TOCOPILLA	Tocopilla	4.121
	María Elena	12.330

SINIM 2022

El Gráfico 1 representa la superficie de cada comuna de la región.

Gráfico 1: Superficie comunal



Elaboración propia en base a SINIM

1.1 VARIABLES EN LA DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL ATENDIDA REGIONAL

La Población Total Atendida (PTA) por servicios de aseo se determina a través de la siguiente expresión:

- Población Total Atendida Regional (PTA) = **Población Regional Atendida (PRA) + Población flotante en temporada alta (PFP)**

Donde:

- **Población Total Atendida (PTA)** = Número de personas atendidas por servicios de aseo sumando la población regional atendida (PRA) más la población flotante estimada.
- **Población Regional Atendida (PRA)** = Corresponde a la suma de la población urbana con cobertura de servicios de aseo más la población rural con cobertura de servicios de aseo, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$PRA = (Purb * CSA) + (Prur * CSA)$$

Donde:

- PRA: Población regional atendida por servicios de aseo
- Purb: Población urbana de las comunas de la región
- Prur: Población rural de las comunas de la región
- CSA: Porcentaje de cobertura de servicio de aseo declarado por las comunas de la región.
- **Población Flotante en temporada alta (PFP)** = Número de personas estimadas por SERNATUR como población flotante para los días de temporada alta.

A continuación, se detallan las variables de población estimadas para la región al año 2022.

- En primer lugar, se entregan las proyecciones de población regional estimadas por el INE al año 2022.
- En segundo lugar, se entrega la estimación de la Población Regional Atendida (PRA) por los servicios de aseo de acuerdo a los porcentajes de cobertura de recolección y transporte en las áreas urbanas y rurales.
- En tercer lugar, se detallan las estimaciones de Población Flotante en temporada alta (PFP).
- Por último, en base a los datos anteriores se entrega la estimación de la Población Total Atendida (PTA) de la región al año 2022.

1.1.1 Proyecciones de población regional estimadas por el INE al año 2022

De acuerdo a la proyección de población del INE, al año 2022 la Región cuenta con una población de 709.637 habitantes, representando un 3,6% de la población nacional. La densidad de población es de 5,63 Hab/km².

Tabla 2: Población y Viviendas de la Región de Antofagasta

REGIÓN	N° de viviendas 2022)	N° de Habitantes 2022	Densidad Poblacional 2022 (Hab/Km ²)	Densidad Viviendas 2022 (Viv/Km ²)
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	207.098	709.637	5,63	1,64
PAÍS	6.948.180	19.828.419	26,32	9,22

Fuente: Elaboración propia en base a INE

1.1.1.1 Población comunal

La tabla siguiente registra las cifras de población comunal y número de viviendas de acuerdo a la proyección del INE al año 2022.

Tabla 3: Análisis de la Población Regional por Comuna

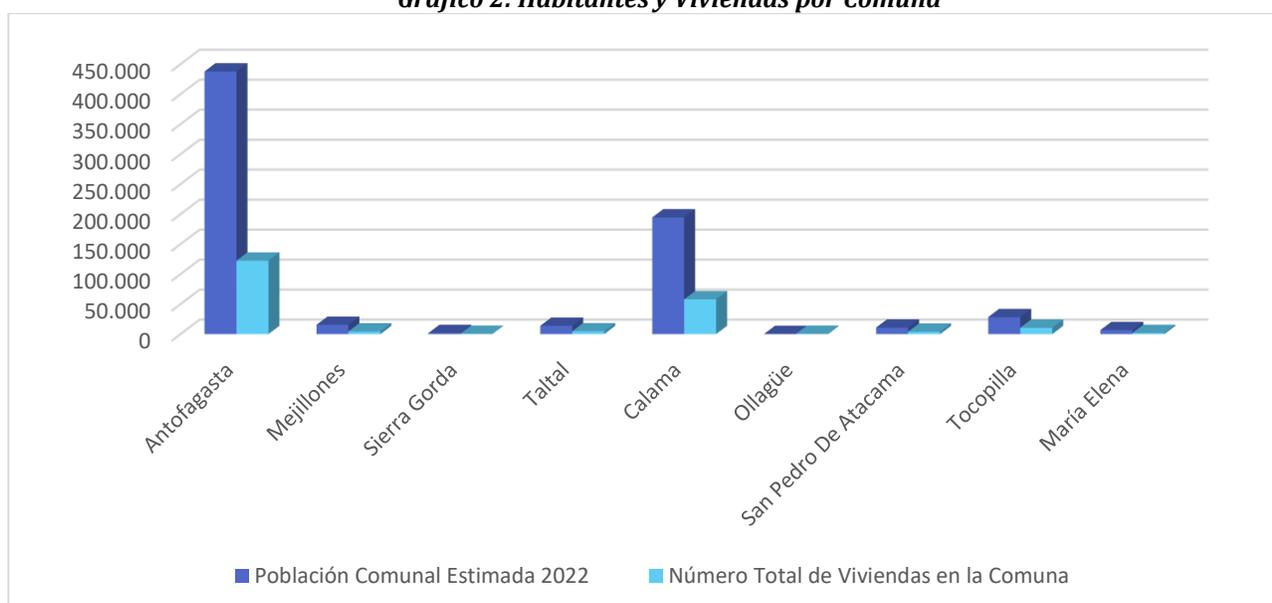
Comuna	Población Comunal 2022	N° Viviendas 2022	% Población Comunal en la Región	% de Viviendas comunales en la Región
Antofagasta	437.883	122.482	61,7	59,1
Mejillones	15.430	4.453	2,2	2,2
Sierra Gorda	1.784	570	0,3	0,3
Taltal	13.883	4.678	2,0	2,3
Calama	194.575	57.959	27,4	28,0
Ollagüe	279	439	0,0	0,2
San Pedro De Atacama	10.818	4.031	1,5	1,9
Tocopilla	28.301	10.616	4,0	5,1
María Elena	6.684	1.870	0,9	0,9

Fuente: Elaboración propia en base a INE

- Se puede observar que la comuna que registra el mayor número de habitantes es Antofagasta, 437.883 personas, lo que representa el 61,7% de la población regional.
- Por otro lado, la comuna con el menor número de habitantes es Ollagüe, con 279 personas, lo que representa el 0,04% de la población regional.

En el Gráfico 2 se representa el número de habitantes y viviendas por comuna.

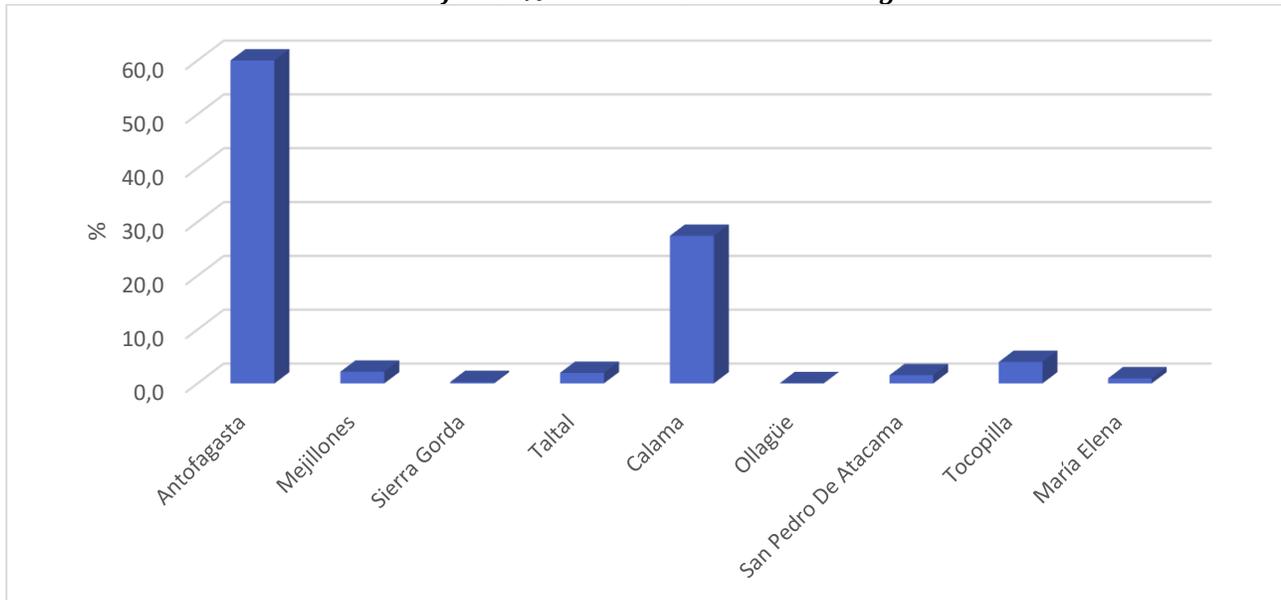
Gráfico 2: Habitantes y Viviendas por Comuna



Fuente: Elaboración propia en base a INE

En el siguiente gráfico se puede observar el porcentaje de población regional desagregada por comuna.

Gráfico 3: % Población Comunal en la Región

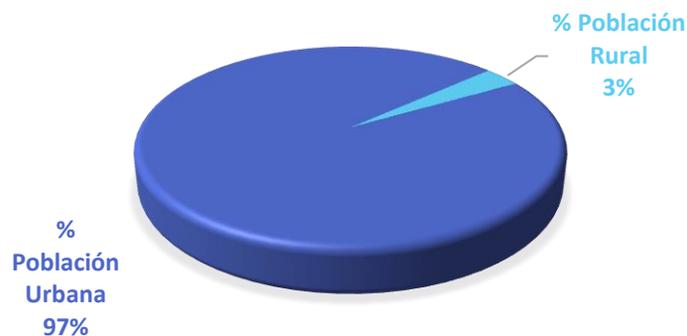


Fuente: Elaboración propia en base a INE

1.1.1.2 Población Urbana y Rural

En relación a la distribución de la población, el 97% de la población regional habita en zonas urbanas, en tanto que un 3% vive en zonas rurales, tal como se puede observar en el Gráfico 4.

Gráfico 4: Distribución porcentual de la población urbana y rural

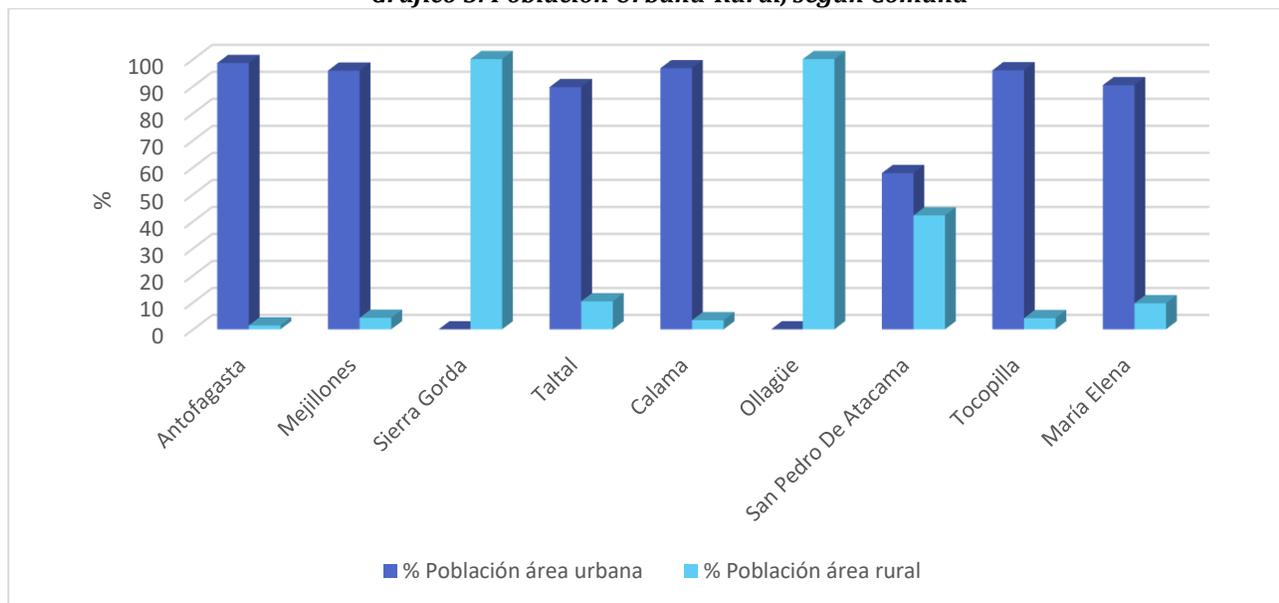


Fuente: Elaboración propia en base a INE

El Gráfico 5 representa la distribución porcentual de las comunas según áreas urbanas y rurales.

- Antofagasta, Mejillones, Calama, Tocopilla y María Elena presentan un alto porcentaje de población urbana, superando el 90%. Taltal, presenta un 89,6% de esta población.
- Por otro lado, Sierra Gorda y Ollagüe tienen un 100% de población rural.
- San Pedro de Atacama alcanza un 57,8% de población urbana, y un 42,2% de población rural.

Gráfico 5: Población Urbana-Rural, según Comuna



Fuente: Elaboración propia, basado en INE

1.1.2 Población Regional Atendida (PRA) por Cobertura de Servicios de Aseo

La Población Regional Atendida (PRA) corresponde a la suma de la población urbana con cobertura de servicios de aseo más la población rural con cobertura de servicios de aseo:

$$PRA = (Purb * CSA) + (Prur * CSA)$$

Donde:

- PRA: Población regional atendida por servicios de aseo
- Purb: Población urbana de las comunas de la región
- Prur: Población rural de las comunas de la región
- CSA: Porcentaje de cobertura de servicio de aseo declarado por las comunas de la región

Tabla 4: Resumen Indicadores de Población Regional Atendida

Población Regional 2022 (N° Habitantes)	Población Regional con Cobertura Servicios Aseo (N° Habitantes)	% Cobertura Servicios de la región
709.637	708.588	99,9

Fuente: Elaboración propia en base a Proyección 2022, INE y Encuesta SUBDERE 2023

- En la región, el número total de habitantes proyectados por el INE al año 2022, es de 709.637 personas.
- Respecto de la población atendida por los servicios de aseo, de acuerdo a la información levantada, un 99,9% de la población tiene cobertura de estos servicios, lo que se traduce en un total de 708.588 personas.

En la Tabla 5 se puede observar la Población Regional con Cobertura Servicios Aseo calculado a partir del porcentaje de cobertura de servicios de aseo para las áreas urbana y rural. Por otro lado, el porcentaje de

cobertura de servicios de aseo se puede apreciar en la columna % Cobertura Servicios Aseo por Área. El porcentaje de población Regional Atendida Urbana y Rural sobre la Población Total entrega la participación porcentual de la población atendida disgregada por área urbana y rural, sobre la población total de la región.

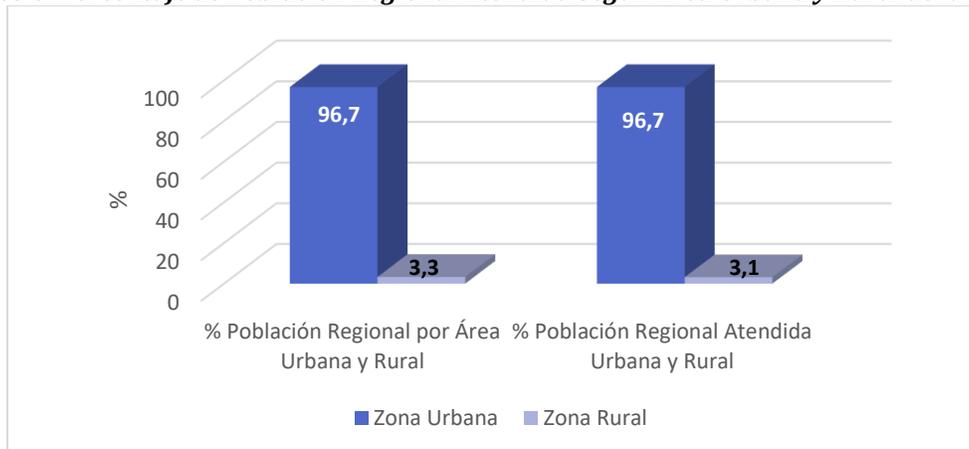
Tabla 5: Población Regional con Cobertura de Servicios de Aseo

Zona	Población Regional 2022	% Habitantes por Área	Población Regional con Cobertura Servicios Aseo	% Cobertura Servicios Aseo por Área	% Pob. Regional Atendida Urbana y Rural sobre la Población Total
Zona Urbana	686.245	96,7	686.245	100,0	96,7
Zona Rural	23.392	3,3	22.343	95,5	3,1
Región	709.637		708.588		99,9

Fuente: Elaboración propia en base a Proyección 2022, INE y Encuesta SUBDERE 2023

En el Gráfico 6 se representa la descomposición porcentual de los habitantes según área urbana y rural con cobertura de servicios de aseo.

Gráfico 6: Porcentaje de Población Regional Atendida Según Área Urbana y Rural de la Región



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se entregan los antecedentes de la Población Comunal Atendida (PCA).

La Población Comunal Atendida (PCA) corresponde a la suma de la población urbana con cobertura de servicios de aseo más la población rural con cobertura de servicios de aseo:

$$PCA = (Purb * CSA) + (Prur * CSA)$$

Donde:

- PCA: Población comunal atendida por servicios de aseo
- Purb: Población urbana de la comuna
- Prur: Población rural de la comuna
- CSA: Porcentaje de cobertura de servicio de aseo declarado por la comuna.

La Tabla 6 registra las cifras de Población Comunal Atendida, de acuerdo al porcentaje de cobertura de recolección y transporte de cada comuna, por área urbana y rural.

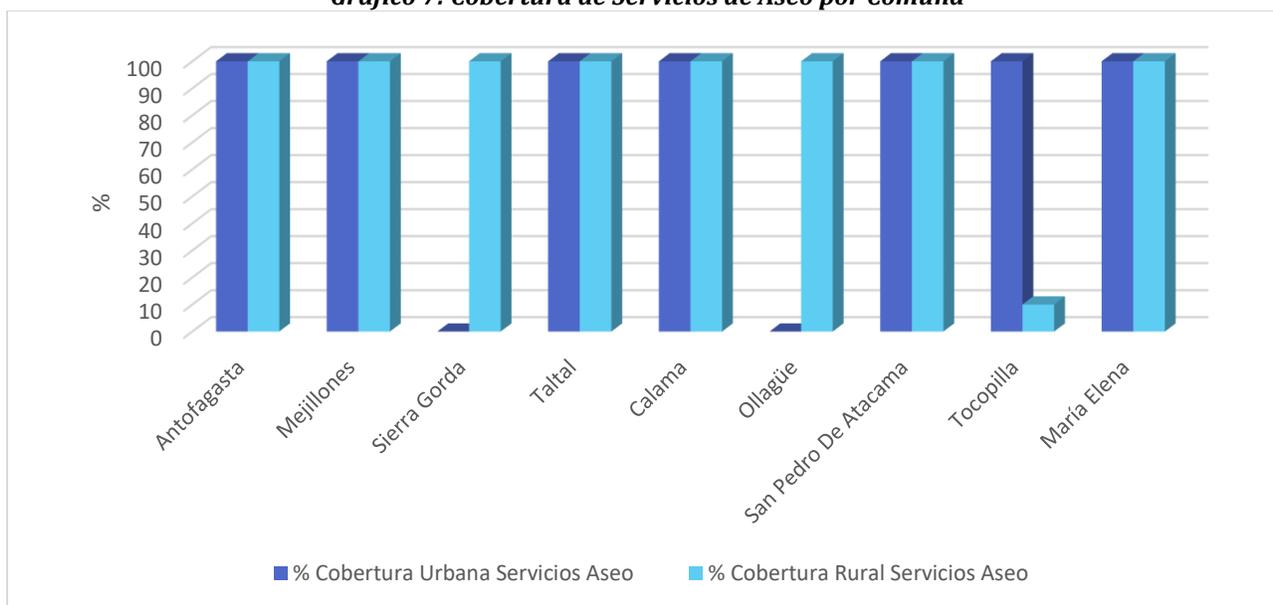
Tabla 6: Población Comunal Atendida por Servicios de Aseo en Zona Urbana y Rural

Comuna	% Cobertura Urbana Servicios Aseo	% Cobertura Rural Servicios Aseo	N° Habitantes con Cobertura Servicios Aseo Zona Urbana	N° Habitantes con Cobertura Servicios Aseo Zona Rural	Población Comunal Atendida por Servicios de Aseo (N° Habitantes)	% Población Atendida por Servicios de Aseo
Antofagasta	100	100	431.567	6.316	550.117	100,0
Mejillones	100	100	14.774	656	26.613	100,0
Sierra Gorda	0	100	0	1.784	3.774	100,0
Taltal	100	100	12444	1.439	19.945	100,0
Calama	100	100	188028	6.547	246.632	100,0
Ollagüe	0	100	0	279	279	100,0
San Pedro De Atacama	100	100	6.257	4.561	34.216	100,0
Tocopilla	100	10	27.135	117	38.836	96,3
María Elena	100	100	6.040	644	6.965	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

En el Gráfico 7 se observa el porcentaje de población atendida en las zonas urbanas y rurales por comuna.

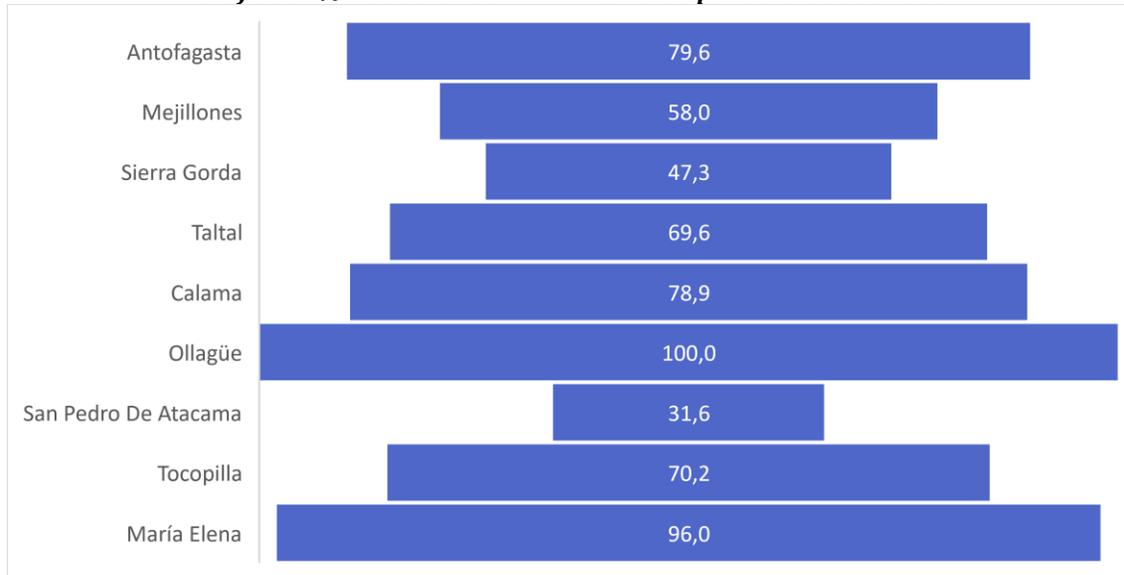
Gráfico 7: Cobertura de Servicios de Aseo por Comuna



Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

En el Gráfico 8 se representa el porcentaje de la población comunal con servicios de aseo.

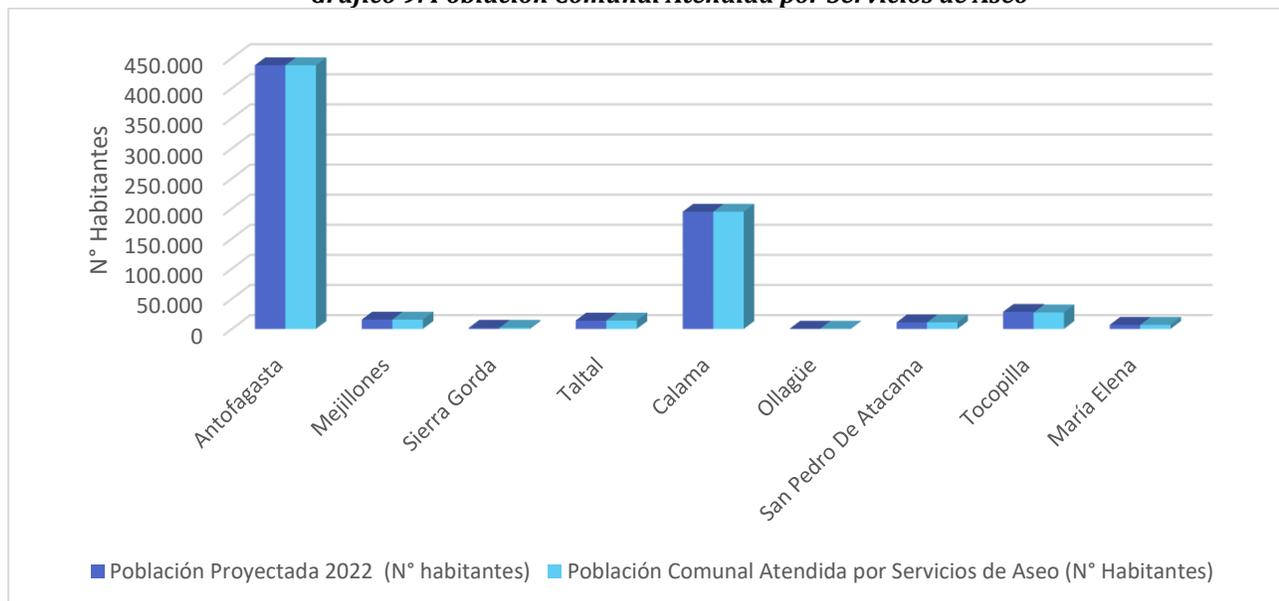
Gráfico 8: % Población Comunal Atendida por Servicios de Aseo



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta SUBDERE 2023 y SINADER

En el Gráfico 9 se puede observar la población comunal atendida por servicios de aseo y la comparación con la población comunal proyectada al año 2022.

Gráfico 9: Población Comunal Atendida por Servicios de Aseo



Elaboración propia en base a INE y SINIM y Encuesta SUBDERE 2023

1.1.3 Población Flotante

Un segundo factor de importancia a considerar en la estimación de población atendida por servicios de aseo es la población flotante de la región.

La Tabla 7 registra las cifras de población flotante (PPF) para la temporada alta de cada comuna durante el año 2022, basada en la estimación de población flotante realizada por SERNATUR para el Fondo Común Municipal 2023. En esta misma tabla se entregan los valores de la Población Total Atendida por comuna (PTA).

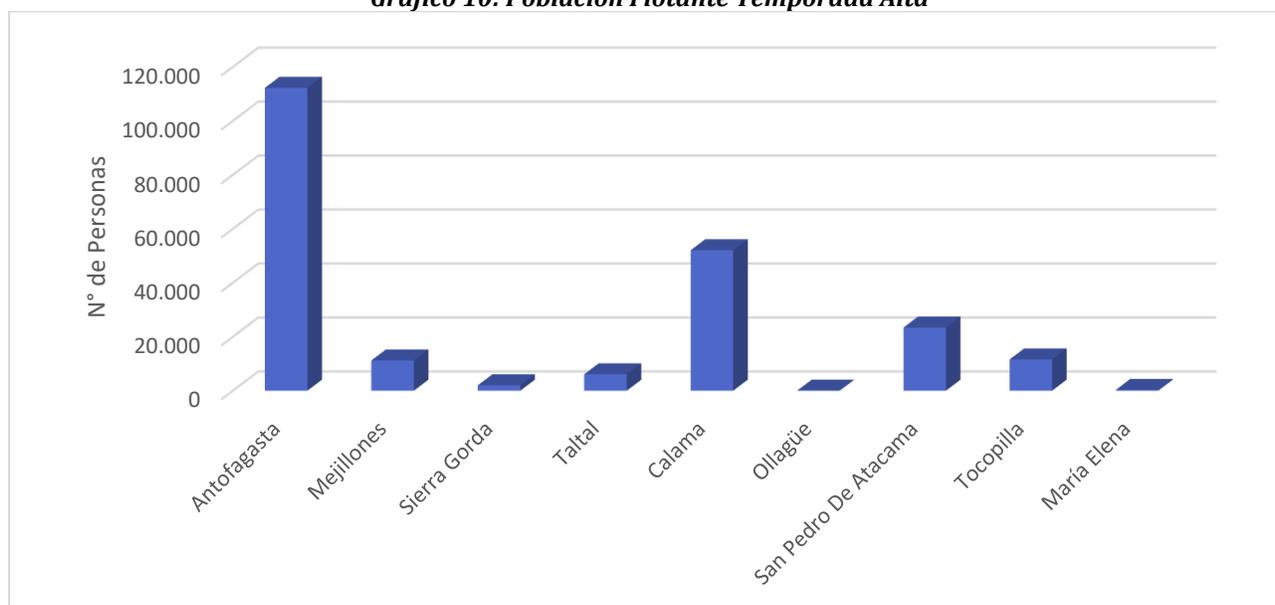
Tabla 7: Población Flotante y Población Total Atendida por Servicios de Aseo por Comuna

Comuna	Población Comunal Atendida (N° Habitantes)	% de Población Regional Atendida	Población Flotante Temporada Alta (N° de Personas)	Población Total Atendida (N° Habitantes)	% Población Total Atendida Comunal sobre la Población Total Atendida de la Región
Antofagasta	437.883	61,8	112.234	550.117	59,3
Mejillones	15.430	2,2	11.183	26.613	2,9
Sierra Gorda	1.784	0,3	1.990	3.774	0,4
Taltal	13.883	2,0	6.062	19.945	2,2
Calama	194.575	27,5	52.057	246.632	26,6
Ollagüe	279	0,04	0	279	0,03
San Pedro De Atacama	10.818	1,5	23.398	34.216	3,7
Tocopilla	27.252	3,8	11.585	38.836	4,2
María Elena	6.684	0,9	281	6.965	0,8

Elaboración propia en base a INE y SINIM: Población flotante total Estimada para 2022 en Base técnica FCM 2023

En el Gráfico 10 se representa la población flotante estimada para la temporada alta por comuna.

Gráfico 10: Población Flotante Temporada Alta



Elaboración propia en base a INE y SINIM: Población flotante total Estimada para 2022 en Base técnica FCM 2023

1.1.4 Población Total Atendida

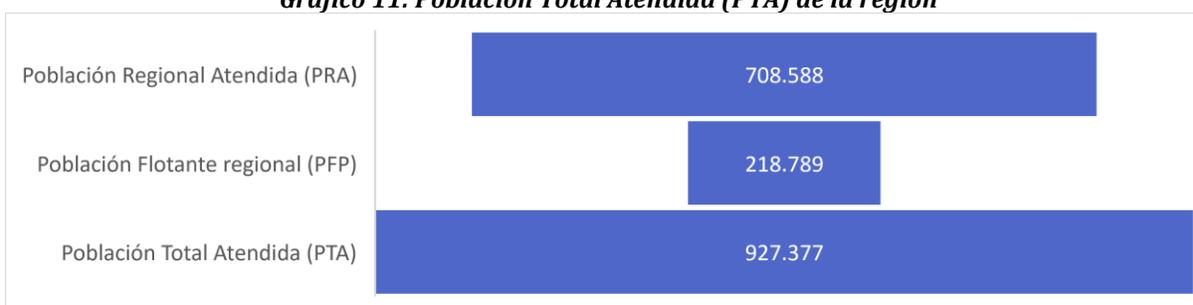
La Población Total Atendida se calcula a través de la siguiente expresión:

- ***Población Total Atendida = Población Regional Atendida (PRA) + Población flotante en temporada alta (PFP)***

En el Gráfico 11 se representa la síntesis de los indicadores de población que inciden en la estimación de habitantes atendidos por servicios de aseo para la región.

- La población total atendida en la región alcanzó la cifra de 927.377 personas.
- Del total de población atendida (PTA), 708.588 corresponden a Población Regional Atendida (habitantes con cobertura de servicios de aseo) y 218.789 corresponden a la población flotante de la región estimada para la temporada alta (PFP).

Gráfico 11: Población Total Atendida (PTA) de la región

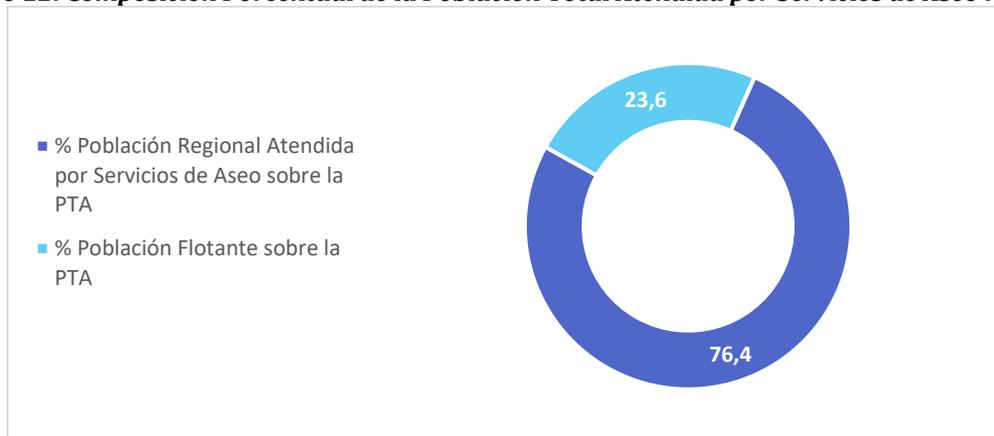


Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

La composición porcentual de la población total atendida por servicios de aseo de la región se puede observar en el siguiente gráfico.

- Un 76,4% de la Población Total Atendida (PTA) corresponde a la población regional con cobertura de servicios de aseo.
- Un 23,6% de la Población Total Atendida corresponde a la población flotante estimada para la temporada alta de la región.

Gráfico 12: Composición Porcentual de la Población Total Atendida por Servicios de Aseo regional



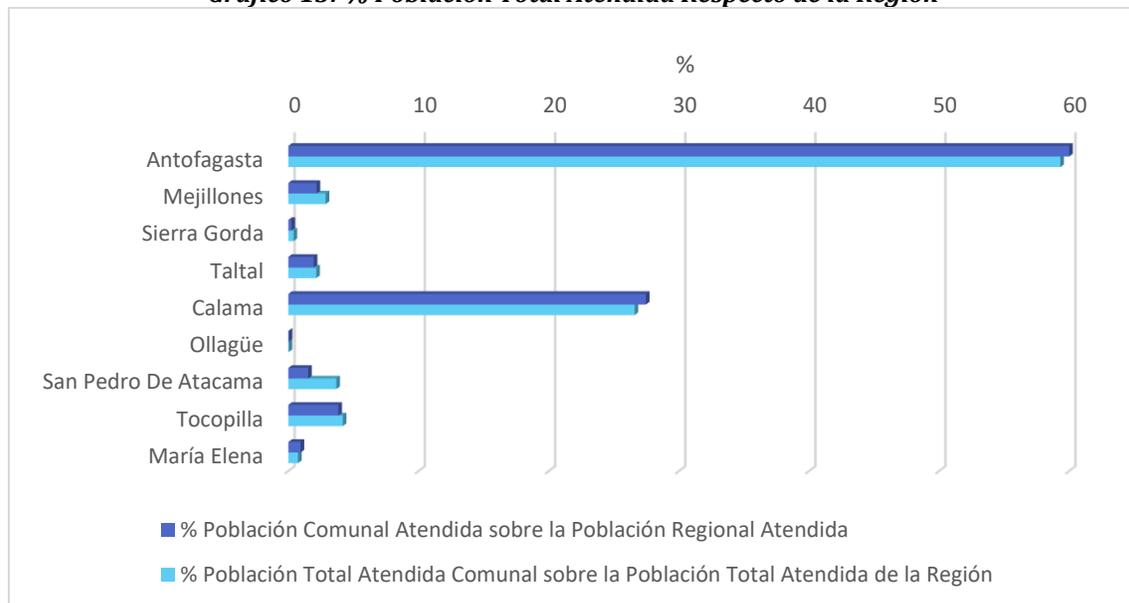
Elaboración propia en base INE, Encuesta SUBDERE, 2023 y SINIM: Población flotante total Estimada 2022, Base técnica FCM 2023

Considerando la Población Regional Atendida y la Población Flotante, se calculó la Población Total Atendida (PTA) por comuna.

En el gráfico siguiente se puede observar la participación porcentual de cada comuna sobre la Población Regional Atendida y sobre la Población Total Atendida.

- La comuna de Antofagasta representa el mayor porcentaje de la Población Total Atendida de la región, alcanzando un 59,3%. Calama también presentan un porcentaje importante de la Población Total Atendida, alcanzando un 26,6%.
- Sierra Gorda, Ollagüe y María Elena presentan porcentajes inferiores al 1% de la Población Total Atendida.

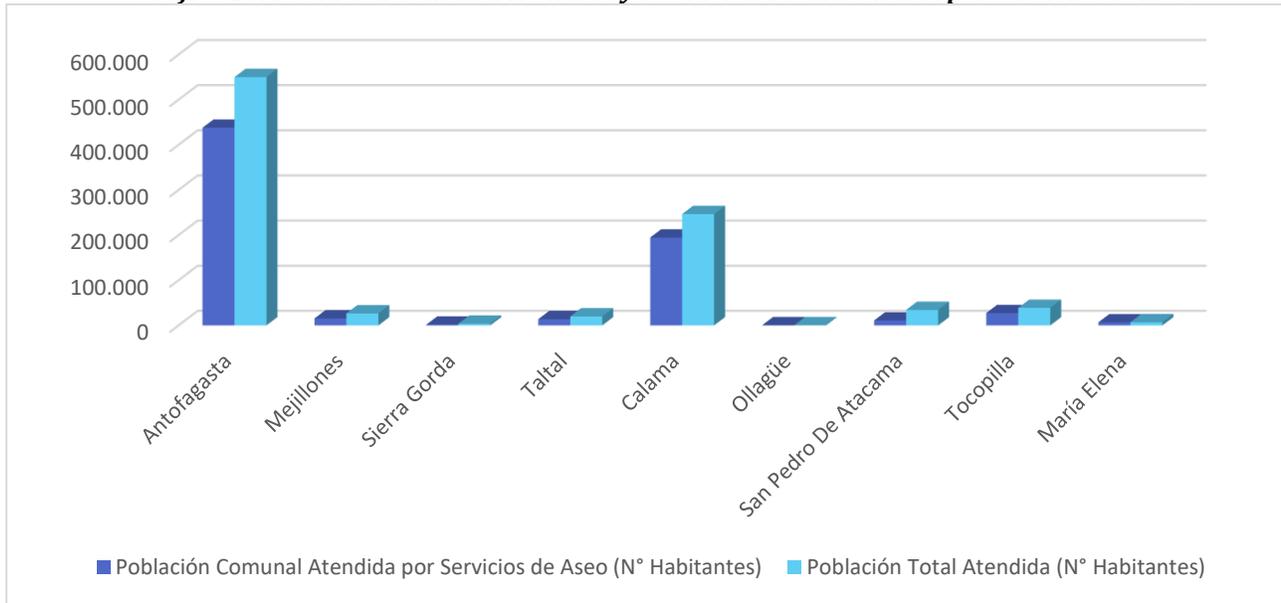
Gráfico 13: % Población Total Atendida Respecto de la Región



Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

A nivel comunal la comparativa de la población comunal atendida (PCA) y la población total atendida (PTA) después de sumar la Población Flotante se puede observar en el Gráfico 14.

Gráfico 14: Población Comunal Atendida y Población Total Atendida por Servicios de Aseo



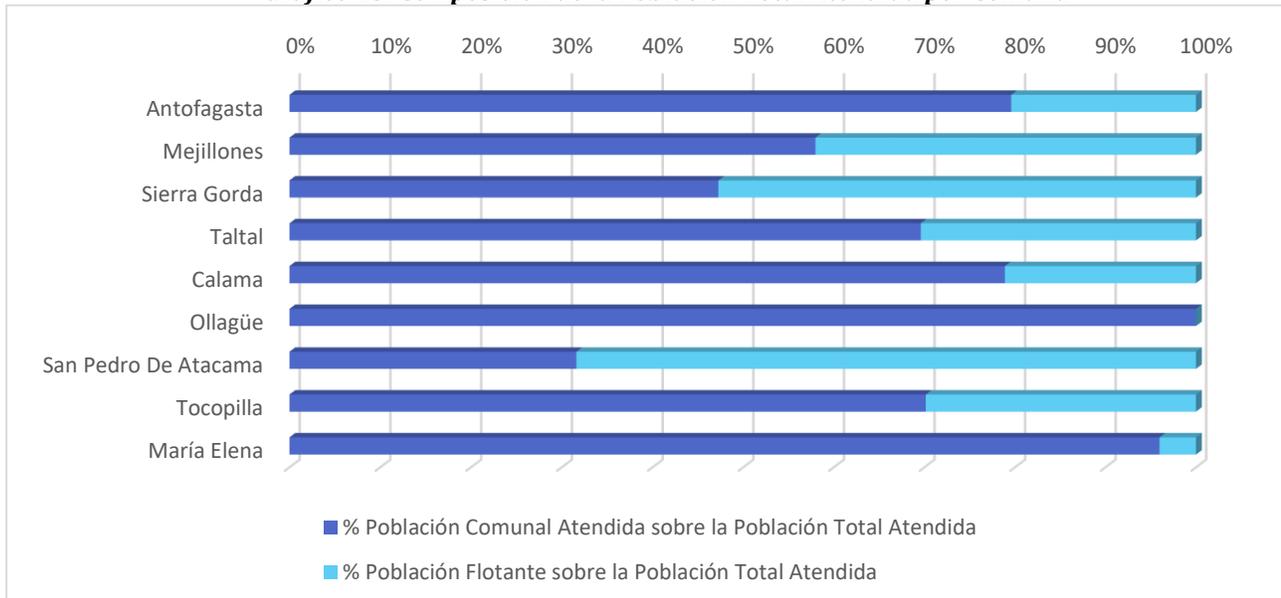
Elaboración propia en base a INE y SINIM: Población flotante total Estimada para 2022 en Base técnica FCM 2023

Por último, la población total atendida (PTA) de cada comuna está compuesta por los siguientes porcentajes de Población Comunal Atendida y Población Flotante presentados en el Gráfico 15.

Se observa en este gráfico que todas las comunas, a excepción de María Elena y Ollagüe presentan porcentajes de población flotante superior al 20%.

- Para San Pedro de Atacama, Sierra Gorda y Mejillones el porcentaje de población flotante sobre la población total atendida es superior al 40%, con 68,4%, 52,7% y 42% respectivamente.

Gráfico 15: Composición de la Población Total Atendida por Comuna



Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

1.2 GENERACIÓN DE RSDyA DE LA REGIÓN

- La Región registró una producción total de 438.906 toneladas de RSDyA durante el año 2022, cifra que representa el 5,24% de la producción del país.
- El promedio de RSDyA producidos por las comunas de esta región fue de 48.767 toneladas.

En la Tabla 8 se puede observar las toneladas de RSDyA declaradas por los municipios de la región.

Tabla 8: RSDyA y la Población atendida por Región

UNIDAD TERRITORIAL	RSD (TON/AÑO)	POBLACIÓN REGIONAL ATENDIDA (PRA) 2022	POBLACIÓN TOTAL ATENDIDA (PRA + PFP)
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	438.906	708.588	927.377
% Región	5,24	3,70	4,03
País	8.381.822	19.138.692	23.000.432

Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

La Tabla 9 contiene el detalle de la producción de RSDyA de la región desagregada por comuna. En esta se pueden observar los RSDyA declarados por las comunas de la región, así como también los RSDyA corregidos sin considerar la población flotante ponderada (PFP) de la región.

Por otro lado, se entrega la información que corresponde a la Población Comunal Atendida (PCA) y la Población Total Atendida (PTA), la que se estimó agregando la población flotante (PFP) de cada comuna a la población comunal atendida (PCA), tal como se explicó en las variables que determinan la Población Total Atendida.

Tabla 9: Generación de RSDyA de la Región por Comuna

COMUNA	RSDyA 2022 (TON)	Población Comunal Atendida (PCA) 2022	Población Total Atendida (PTA) 2022	% RSDyA sobre la Región	RSDyA corregido (sin Población Flotante)
Antofagasta	334.142	437.883	550.117	76,13	265.971
Mejillones	9.742	15.430	26.613	2,22	5.648
Sierra Gorda	1.273	1.784	3.774	0,29	602
Taltal	3.786	13.883	19.945	0,86	2.635
Calama	67.789	194.575	246.632	15,45	53.481
Ollagüe	48	279	279	0,01	48
San Pedro De Atacama	9.054	10.818	34.216	2,06	2.863
Tocopilla	10.858	27.252	38.836	2,47	7.619
María Elena	2.215	6.684	6.965	0,50	2.126

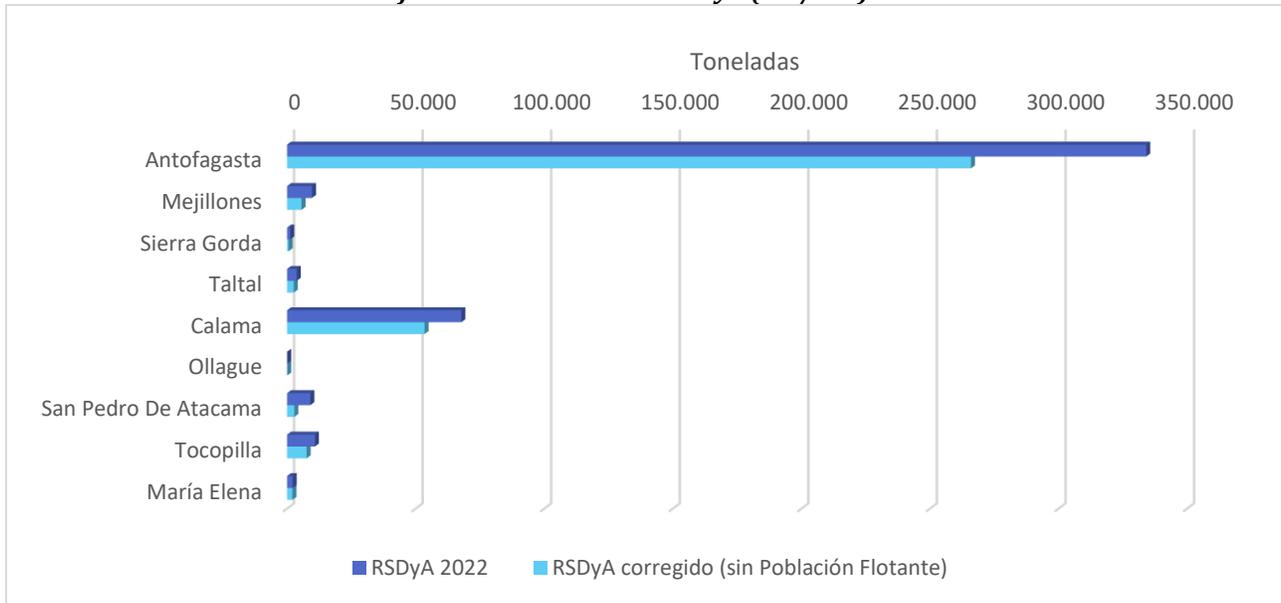
Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

- La comuna de Antofagasta registró el mayor porcentaje de RSDyA de la región, alcanzando un 76,13%, lo que corresponde a 334.142 Toneladas. Le sigue la comuna de Calama con un 15,45% de los RSDyA de la región.

- Por otro lado, las comunas que registran los menores porcentajes de RSDyA de la región son Taltal, María Elena, Sierra Gorda y Ollagüe, representando menos del 1% de la región, cada una de estas.

El Gráfico 16 contiene las cifras de RSDyA declaradas por las comunas que componen la región, así como también, las toneladas de RSDyA corregidas, aplicando la PPC a la población atendida excluyendo la población flotante.

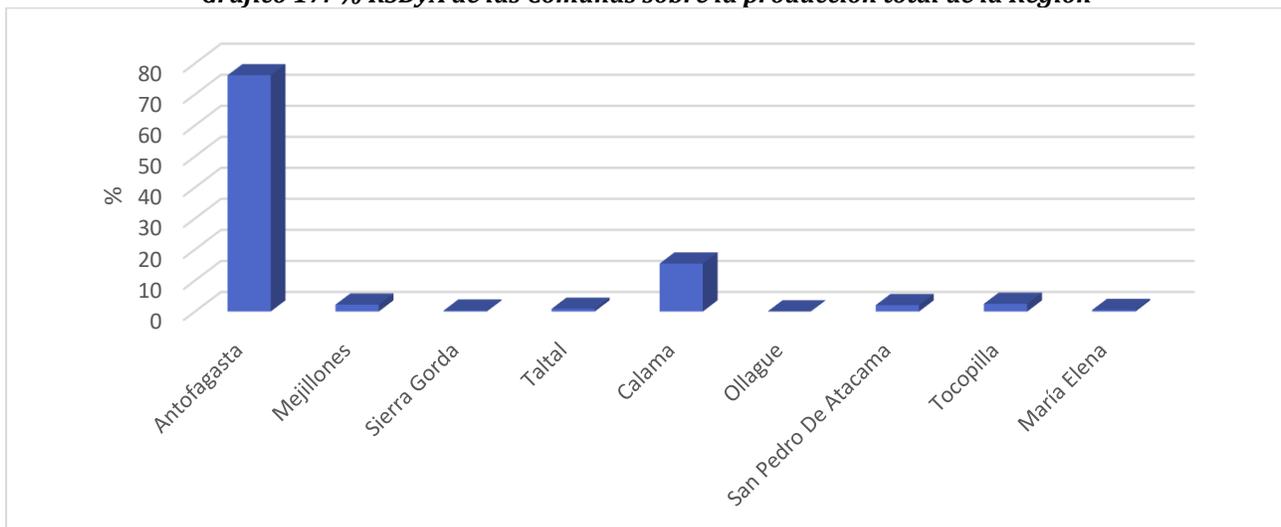
Gráfico 16: Generación de RSDyA (ton/año) 2022



Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

Por último, en el Gráfico 17 se puede observar la composición porcentual de la producción de RSDyA de la región, desagregada por comuna.

Gráfico 17: % RSDyA de las Comunas sobre la producción total de la Región



Fuente: Elaboración propia en base a INE, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023

1.2.1 Análisis comparativo de generación de RSDyA

Los antecedentes comparativos entre la generación de RSDyA de la región respecto de los resultados nacionales se pueden observar en la Tabla 10.

Tabla 10: Datos comparativos de generación de RSDyA

RSDyA 2022	Nacional	Regional
Dato	8.381.822	438.906
Promedio	24.295	48.767
Máxima	334.142	334.142
Mínima	48	48

Fuente: Elaboración propia

- En la región, la generación de RSDyA es de 438.906 toneladas, cifra que corresponde al 5,24% de la producción nacional.
- En relación al promedio regional, la generación de RSDyA es de 48.767, cifra que está sobre el promedio nacional en 24.472 toneladas.
- Por otro lado, el análisis por comuna respecto del promedio regional indica que 7 comunas presentan valores bajo la generación promedio regional, y 2 presentan registros sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra la más alta generación de RSDyA es Antofagasta, con 334.142 toneladas y la menor generación de residuos corresponde a la comuna de Ollagüe, con 48 toneladas.

Los antecedentes comparativos entre la generación de RSDyA corregida de la región respecto de los resultados nacionales se pueden observar en la Tabla 11.

Tabla 11: Datos comparativos de generación de RSDyA Corregida

RSDyA corregido	Nacional	Regional
Dato	7.194.550	335.358
Promedio	20.854	37.888
Máxima	265.971	265.971
Mínima	48	48

Fuente: Elaboración propia

- Por otro lado, el cálculo de generación de RSDyA corregidos regionales, sin considerar la población flotante, dio como resultado la generación de 335.358 toneladas, cifra que corresponde al 4,7% de las toneladas de RSDyA corregidas del país.
- En relación al promedio regional, los RSDyA corregidos dieron como resultado 37.888 toneladas, cifra que está sobre el promedio nacional en 17.034 toneladas.
- En cuanto al análisis por comuna respecto del promedio regional, 7 comunas presentan valores bajo la generación promedio regional, y 2 presentan valores sobre dicho antecedente.

- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra la más alta generación de RSDyA corregidos es Antofagasta, con 265.971 toneladas y la menor generación regional lo registra la comuna de Ollagüe, con 48 toneladas.

1.3 PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE RSDyA EN LA REGIÓN

A continuación, se presentan los resultados del cálculo de la producción per cápita de RSDyA (Ppc), utilizando los registros de Población Comunal Atendida (PCA); los datos de Población Total Atendida (PTA), y la cantidad de RSDyA reportados por los municipios para el año 2022 a través de la Encuesta SUBDERE, declaración en el RETC, año 2022 e información rescatada desde Órdenes de Compra de Mercado Público y/o Transparencia Activa.

- Teniendo en consideración la Población Comunal Atendida y la cantidad de residuos generados por la región en el año 2022, la PPC regional es de 1,70 (kg/hab./día).
- Por otro lado, considerando la población flotante de la región (PFP), la producción per cápita corregida es de 1,30 (kg/hab./día).

Tabla 12: PPC (kg/hab./día) Regional

Unidad Territorial	RSD (ton/año)	Población Regional Atendida (PRA) 2022	Población Total Atendida (PTA=PCA + PFP)	Ppc (kg/hab./día)	Ppc Corregida (kg/hab./día)
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	438.906	708.588	927.377	1,70	1,30
% RSD REGIÓN RESPECTO DEL PAÍS	5,24	3,70	4,03		
País	8.381.822	19.138.692	23.000.432	1,20	1,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, INE y RETC 2022

En la Tabla 13 se entregan los resultados de la PPC de la región desagregada por comuna. La PPC corresponde al cálculo utilizando la Población Comunal Atendida (PCA), en tanto que, la PPC corregida corresponde al cálculo utilizando la Población Total Atendida (PTA), que es la sumatoria de la Población Comunal Atendida y la Población Flotante de cada comuna.

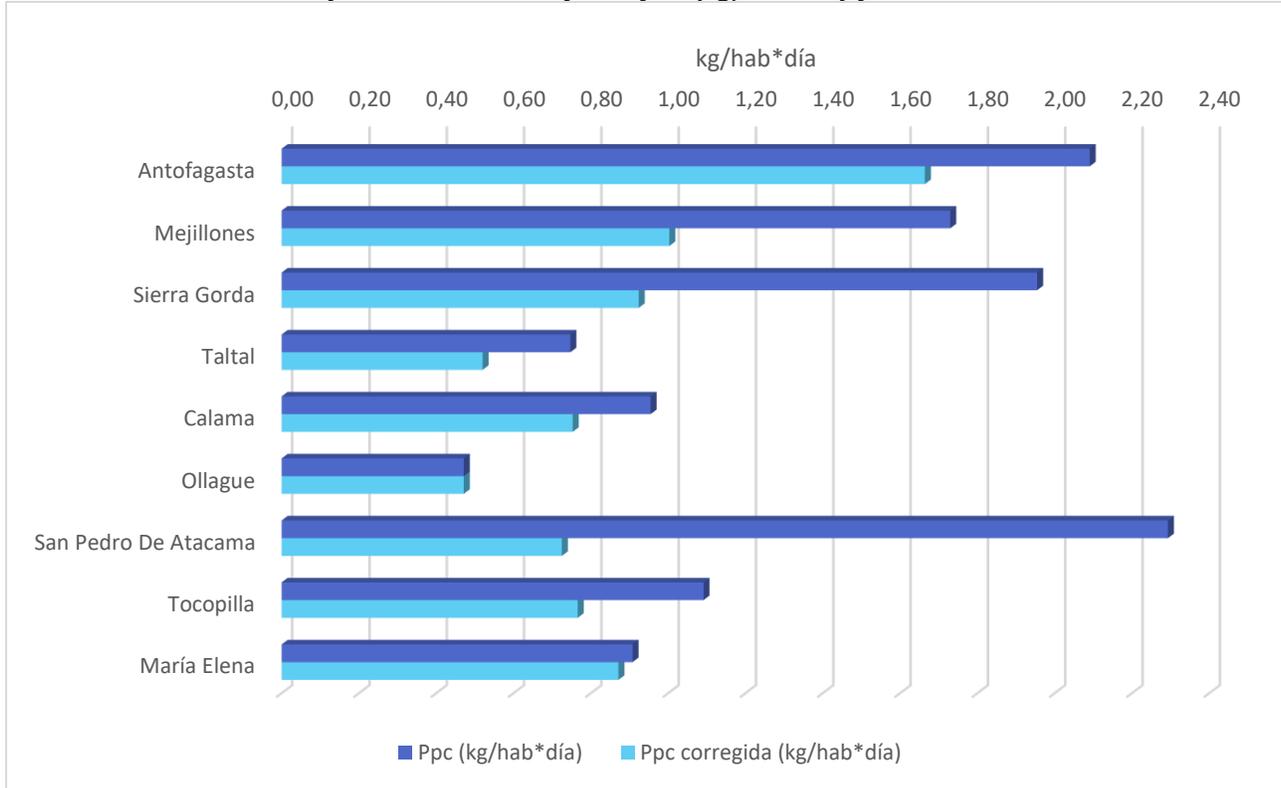
Tabla 13: Producción Per Cápita por Comuna

Comuna	RSD total 2022 (Declarado)	Población Comunal Atendida (PCA) 2022	Población Total Atendida (PTA=PCA + PFP)	Ppc (kg/hab./día)	Ppc Corregida (kg/hab./día)
Antofagasta	334.142	437.883	550.117	2,09	1,66
Mejillones	9.742	15.430	26.613	1,73	1,00
Sierra Gorda	1.273	1.784	3.774	1,95	0,92
Taltal	3.786	13.883	19.945	0,75	0,52
Calama	67.789	194.575	246.632	0,95	0,75
Ollagüe	48	279	279	0,47	0,47
San Pedro De Atacama	9.054	10.818	34.216	2,29	0,72
Tocopilla	10.858	27.252	38.836	1,09	0,77
María Elena	2.215	6.684	6.965	0,91	0,87

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, INE y RETC 2022

En el Gráfico 18 se puede observar la PPC de la región desagregada por comuna.

Gráfico 18: Producción per Cápita (kg/hab*día) por Comuna



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, INE y RETC 2022

- Considerando la PPC calculada con la Población Comunal Atendida, las comunas San Pedro De Atacama, Antofagasta, Sierra Gorda registraron la mayor producción per cápita de la región, con valores de 2,29, 2,09 y 1,95 (kg/Hab/día), respectivamente.
- Por otro lado, las comunas que registran la menor PPC de la región son Taltal y Ollagüe, con 0,75 y 0,47 (kg/hab/día), respectivamente.
- Las comunas de Tocopilla, Calama y María Elena presentan los valores más cercanos al indicador del país, con 1,09; 0,95 y 0,91 (kg/hab/día), respectivamente.
- Al calcular la PPC considerando la Población Total Atendida (que incluye la población flotante), la comuna que presenta la mayor producción per cápita corregida de la región es Antofagasta, con 1,66 (kg/hab/día).

1.3.1 Análisis comparativo de la Producción Per Cápita (Ppc)

En la Tabla 14 se entregan los datos comparativos entre la PPC de la región respecto de la PPC nacional.

Tabla 14: Datos comparativos de PPC

Ppc (kg/hab*día)	Nacional	Regional
Dato	1,20	1,70
Promedio	1,35	1,36
Máxima	17,24	2,29
Mínima	0,30	0,47

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, INE y RETC 2022

- La Producción Per Cápita (Ppc) de RSDyA es de 1,70 (kg/hab*día), cifra que está sobre la Ppc nacional en 0,50 puntos de Ppc.
- En relación al promedio regional, la Ppc es de 1,36 (kg/hab*día), cifra que está sobre el promedio nacional en 0,01 puntos de Ppc.
- Por otro lado, el análisis por comuna respecto del promedio regional indica que 5 comunas presentan valores bajo la Ppc promedio regional, y 4 presentan Ppc sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra la más alta Producción Per Cápita de RSDyA es San Pedro de Atacama, con 2,29 (kg/hab*día) y la menor Ppc de residuos corresponde a la comuna de Ollagüe, con 0,47 (kg/hab*día).

En la Tabla 15 se entregan los datos comparativos entre la PPC corregida de la región respecto de la PPC corregida nacional.

Tabla 15: Datos comparativos de PPC corregida

Ppc corregida (kg/hab*día)	Nacional	Regional
Dato	1,00	1,30
Promedio	0,98	0,86
Máxima	2,58	1,66
Mínima	0,25	0,47

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, INE y RETC 2022

- Por otro lado, el cálculo de la Producción Per Cápita corregida de RSDyA (Ppc corregida) regional, considerando la población flotante, dio como resultado 1,30 (kg/hab*día), cifra que está sobre la Ppc corregida nacional en 0,3 puntos de Ppc.
- En relación al promedio regional, la Ppc corregida es de 0,86 (kg/hab*día), cifra que está bajo el promedio nacional en -0,12 puntos de Ppc.

- Por otro lado, el análisis por comuna respecto del promedio regional indica que 5 comunas presentan valores bajo la Ppc corregida promedio regional, y 4 presentan Ppc corregida sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello, e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra la más alta Producción Per Cápita corregida de RSDyA es Antofagasta, con 1,66 (kg/hab*día), y, la menor Ppc corregida de residuos corresponde a la comuna de Ollagüe, con 0,47 (kg/hab*día).

1.4 SITIOS DE DISPOSICIÓN DE RSD DE LA REGIÓN

1.4.1 Antecedentes de los Sitios de Disposición Final

En la región existen 8 sitios de disposición final de RSDyA activos. En éstos se disponen los RSDyA de las 9 comunas que componen la región. Tabla 16.

Tabla 16: Sitios de Disposición Final Operativos

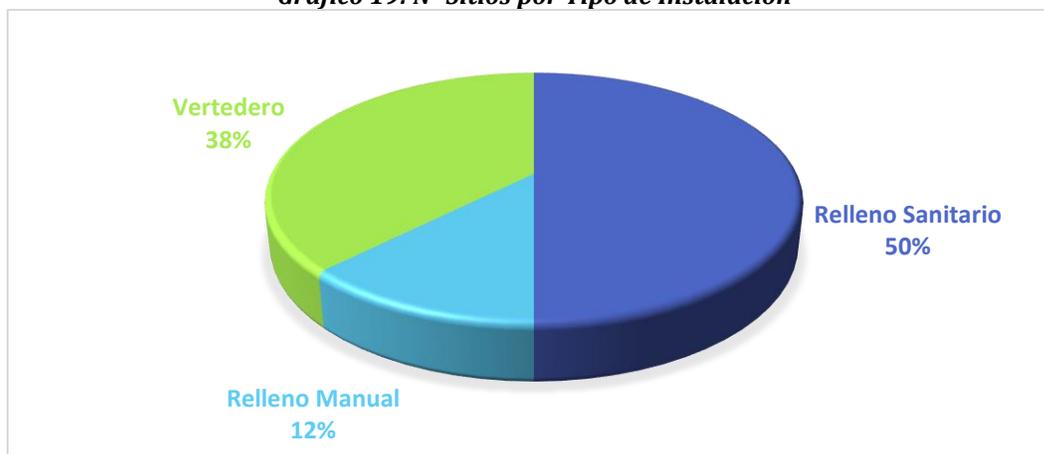
Nombre del sitio	Clasificación	Ubicación Comuna	N° Autorización Sanitaria	N° RCA	NORTE	ESTE
Relleno Sanitario Chaqueta Blanca	Relleno Sanitario	Antofagasta		RCA 127/2016	-23,6027	-70,3383
Vertedero Municipal De Mejillones	Vertedero	Mejillones	RES. EX 5741/2003	NO	-23,1268	-70,4152
Vertedero Municipal De Sierra Gorda	Vertedero	Sierra Gorda	RES. EX. 3236/2004	NO	-22,8990	-69,3096
Vertedero De Taltal	Vertedero	Taltal	NO	RCA 0120/2004	-25,4433	-70,4426
Relleno Sanitario Cerro Colorado	Relleno Sanitario	Calama	RES. EX 11/1999 RES. EX. 3055/2001	RCA 95/1999 RCA 89/2017	-22,5510	-68,8424
Relleno Sanitario Manual De Ollagüe	Relleno Manual	Ollagüe	RES. EX 384/2006	NO	-21,2402	-68,2413
Relleno Sanitario San Pedro De Atacama	Relleno Sanitario	San Pedro de Atacama	RES. EX 2203/2018	RCA 724/2014	-22,8979	-68,1089
Relleno Sanitario Quebrada Ancha	Relleno Sanitario	Tocopilla	RES. EX 341/2014	RCA 342/2009	-22,0986	-70,0662

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

- Respecto de las autorizaciones de funcionamiento, los 8 sitios cuentan con autorización sanitaria y 5 con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA).
- Acerca de los tipos de sitios de la región existen 4 Rellenos Sanitarios, 2 Relleno Manuales y 3 Vertederos.

Se observa en el Gráfico 19 que en la región los sitios de disposición final activos se dividen porcentualmente en un 50% para Relleno Sanitario, 12% corresponde a relleno manual y 38% a vertederos.

Gráfico 19: N° Sitios por Tipo de Instalación



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

En relación a las comunas que disponen en cada sitio, en la Tabla 17 se puede apreciar la población comunal atendida (PCA) y la población total atendida (PTA) por sitio de disposición final (SDF) de la región.

Tabla 17: Comunas que Disponen por Sitios de Disposición Final

Sitio Disposición	Comunas que atiende	RSDyA Recibidas (Ton)	Población Comunal Atendida	Población Total Atendida	PPC (kg/hab* día)	PPC Corregida (kg/hab*día)
Relleno Sanitario Chaqueta Blanca	Antofagasta	334.142	437.883	550.117	2,09	1,66
Vertedero Municipal De Mejillones	Mejillones	9.742	15.430	26.613	1,73	1,00
Vertedero Municipal De Sierra Gorda	Sierra Gorda	1.273	1.784	3.774	1,95	0,92
Vertedero De Taltal	Taltal	3.786	13.883	19.945	0,75	0,52
Relleno Sanitario Cerro Colorado	Calama	67.789	194.575	246.632	0,95	0,75
Relleno Sanitario Manual De Ollagüe	Ollagüe	48	279	279	0,47	0,47
Relleno Sanitario San Pedro De Atacama	San Pedro De Atacama	9.054	10.818	34.216	2,29	0,72
Relleno Sanitario Quebrada Ancha	Tocopilla	10.858	27.252	38.836	1,09	0,77
	María Elena	2.215	6.684	6.965	0,91	0,87

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

- En conjunto, estos sitios reciben 438.906 toneladas de RSDyA, atendiendo a 708.588 personas, que corresponden a la población comunal atendida (PCA) y a una población total de 927.377 personas, las que corresponden a la Población Comunal Atendida más la Población Flotante de alta temporada de la región.
- Por tanto, el PPC del conjunto de sitios de disposición final de la región alcanza la cifra de 1,70 (Kg/Hab/día); en tanto que, la PPC corregida es de 1,30 (Kg/Hab/día).

En la Tabla 18 se aprecia la Población Total Atendida y las toneladas de RSDyA recibidos por cada sitio de la región.

Tabla 18: Población Total Atendida y RSDyA por Sitio de Disposición Final

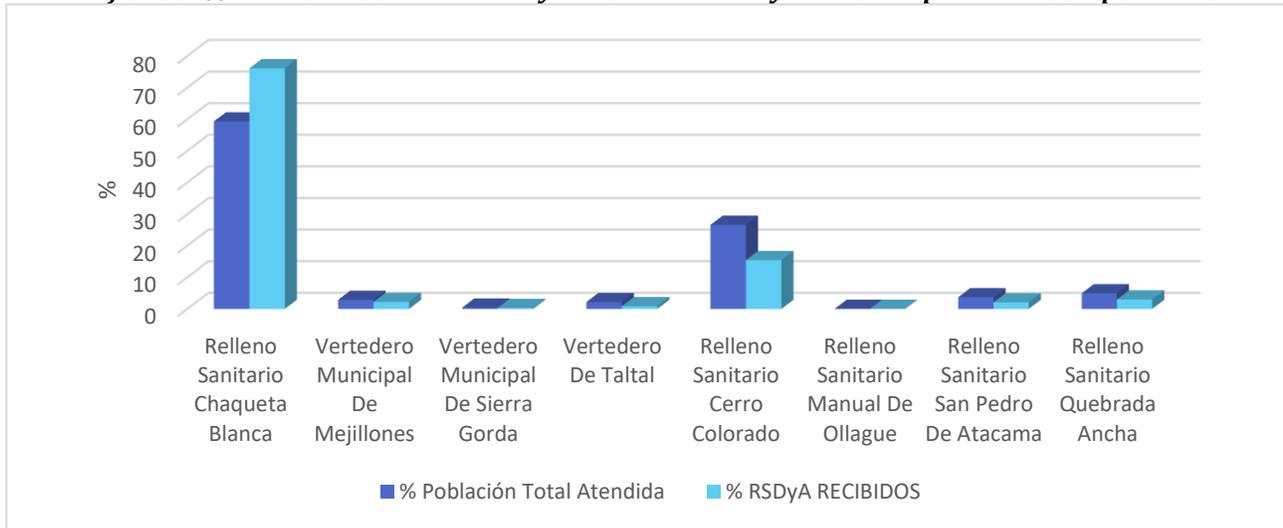
Sitio Disposición	Tipo	RSDyA Recibidos	Población Total Atendida	PPC Corregida (kg/hab*día)	% Población Total Atendida	% RSDyA Recibidos
Relleno Sanitario Chaqueta Blanca	Relleno Sanitario	334.142	550.117	1,66	59,3	76,1
Vertedero Municipal De Mejillones	Vertedero	9.742	26.613	1,00	2,9	2,2
Vertedero Municipal De Sierra Gorda	Vertedero	1.273	3.774	0,92	0,4	0,3
Vertedero De Taltal	Vertedero	3.786	19.945	0,52	2,2	0,9
Relleno Sanitario Cerro Colorado	Relleno Sanitario	67.789	246.632	0,75	26,6	15,4
Relleno Sanitario Manual De Ollagüe	Relleno Manual	48	279	0,47	0,0	0,0
Relleno Sanitario San Pedro De Atacama	Relleno Sanitario	9.054	34.216	0,72	3,7	2,1
Relleno Sanitario Quebrada Ancha	Relleno Sanitario	13.073	45.801	0,78	4,9	3,0
Región		438.906	927.377	1,30		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

- El SDF Relleno Sanitario Chaqueta Blanca recibe el mayor porcentaje de RSDyA de la región, con un 76,13% lo que corresponde a un total de 334.142 Toneladas. Le sigue en orden decreciente el Relleno Sanitario Cerro Colorado que recepciona un 15,45% y el Relleno Sanitario Quebrada Ancha con un 2,98% de los RSDyA regionales.
- Por otro lado, los SDF que reciben los menores porcentajes de los RSDyA de la región son en orden decreciente, el Vertedero de Taltal con un 0,86%; el Vertedero Municipal de Sierra Gorda con 0,29% y el Relleno Sanitario Manual de Ollagüe con 0,01% puntos porcentuales.
- En relación a la Población Total Atendida por los SDF de la región, el Relleno Sanitario Chaqueta Blanca atiende al 59,32% de la Población Total Atendida (PTA) regional, le siguen en orden decreciente el Relleno Sanitario Cerro Colorado con un 26,59%, y el Relleno Sanitario Quebrada Ancha con 4,94 puntos porcentuales de la PTA regional.

En el Gráfico 20 se puede observar el porcentaje de PTA y de RSDyA recibidos por cada sitio de la región.

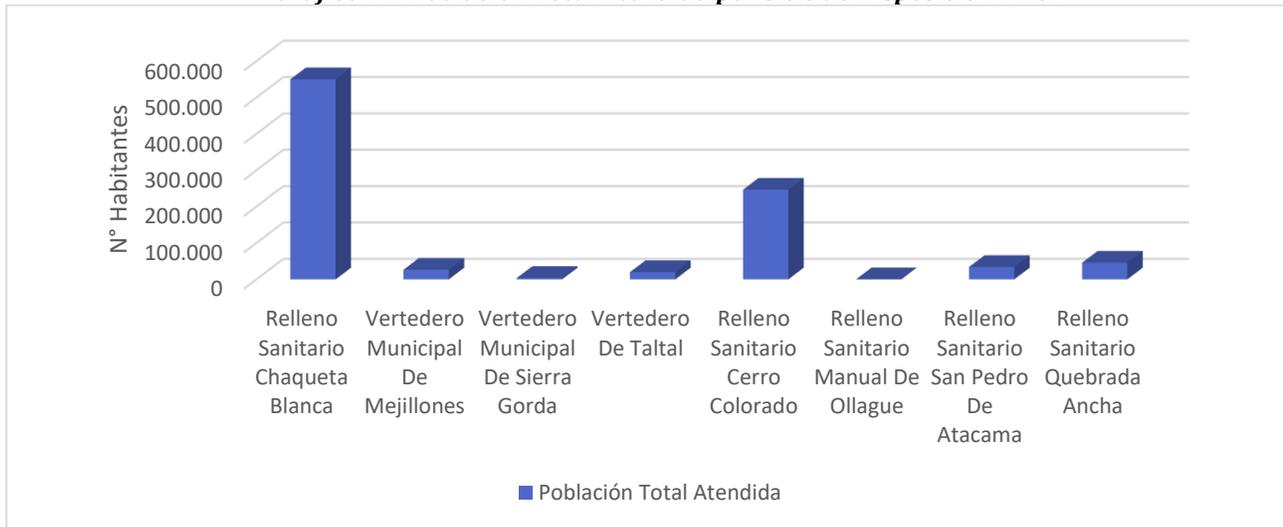
Gráfico 20: % Población Total Atendida y Toneladas de RSDyA recibidas por Sitio de Disposición Final



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

La Población Total Atendida por Sitio de Disposición Final de la región se observa en el Gráfico 21.

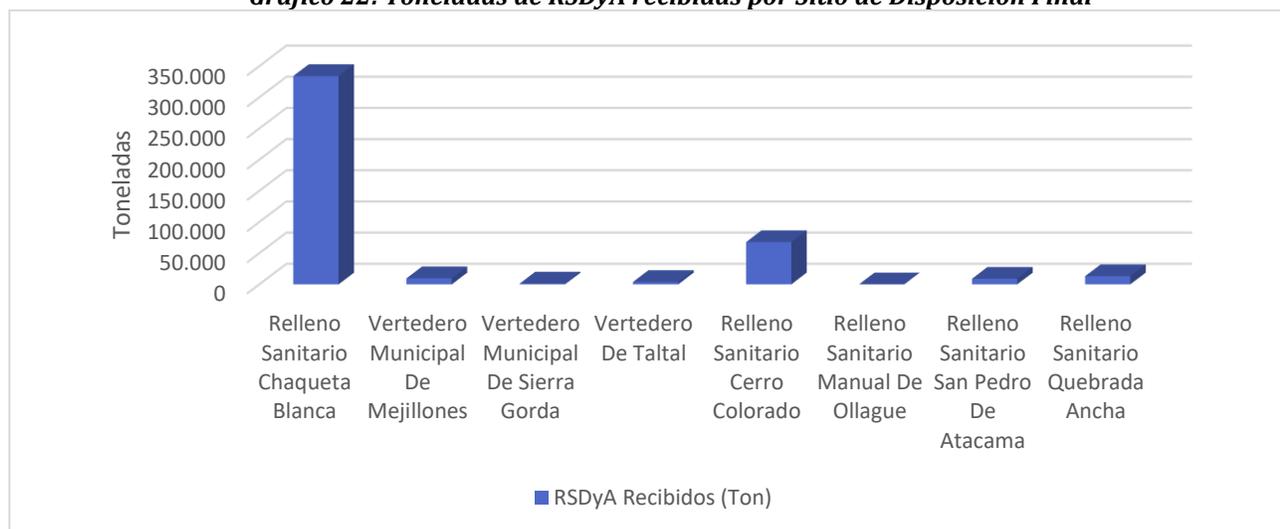
Gráfico 21: Población Total Atendida por Sitio de Disposición Final



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

El Gráfico 22 representa las toneladas de RSDyA recibidas por sitio de disposición.

Gráfico 22: Toneladas de RSDyA recibidas por Sitio de Disposición Final



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

En relación a los tipos de instalación, la Tabla 19 es el resumen de la información de los sitios activos de la región.

Tabla 19: RSDyA recibidos por Tipo de Sitio y Población Total Atendida

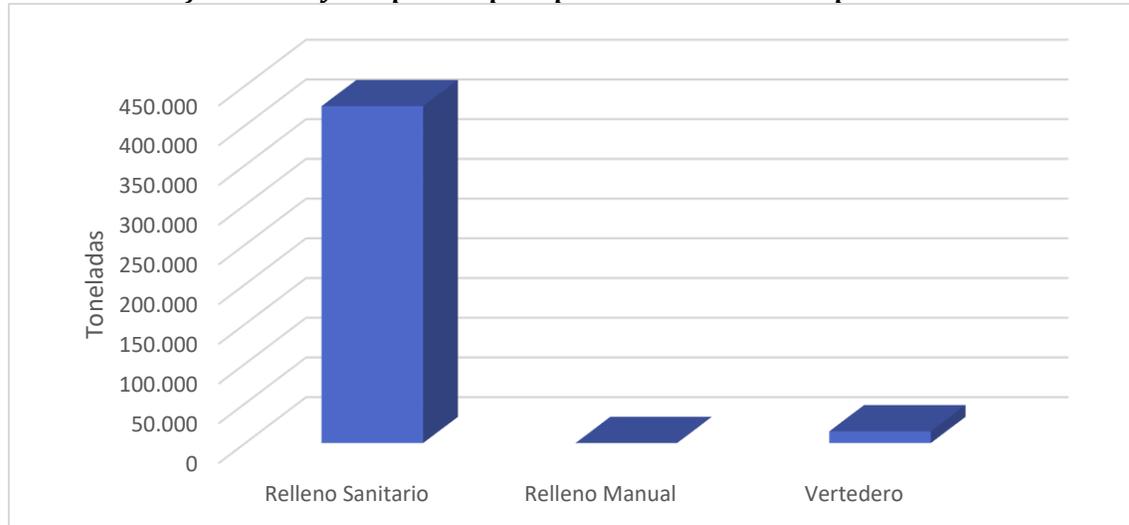
Tipo de Instalación	N° Sitios por Tipo de Instalación	Residuos Recibidos (ton/año)	Población Total Atendida 2022	% RSD Por Tipo de Instalación	% Población Total Atendida Por Tipo de Instalación
Relleno Sanitario	4	424.058	876.766	96,6	94,5
Relleno Manual	1	48	279	0,01	0,03
Vertedero	3	14.800	50.332	3,4	5,4
Basural	0				
Total	8	438.906	927.377		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

- Los 4 Rellenos Sanitarios atienden una población total de 876.766 personas, lo que corresponde al 94,5% de la Población Total Atendida del conjunto de SDF de la región. Estos sitios recibieron un total de 424.058 toneladas de RSDyA, alcanzando el 94,5% de los RSDyA recibidos por el conjunto de SDF de la región.
- El Relleno Manual atiende una población total de 279 personas, lo que corresponde al 0,03% de la Población Total Atendida del conjunto de SDF de la región. Este sitio recibió un total de 48 toneladas de RSDyA alcanzando el 0,03% de los RSDyA recibidos por el conjunto de SDF de la región.
- Los 3 Vertederos atienden una población total de 50.332 personas, lo que corresponde al 5,4% de la Población Total Atendida del conjunto de SDF de la región. Estos sitios recibieron un total de 14.800 toneladas de RSDyA alcanzando el 5,4% de los RSDyA recibidos por el conjunto de SDF de la región.

En relación al análisis por tipo de SDF, en el Gráfico 23 se puede observar las toneladas recibidas de RSDyA por cada tipo de instalación de disposición final de la región.

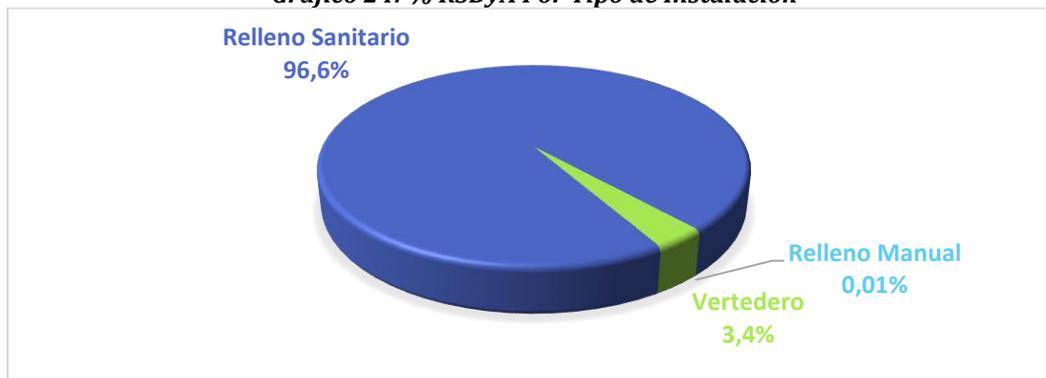
Gráfico 23: RSDyA dispuestos por tipo de instalación de Disposición Final



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

Respecto de la composición porcentual de la recepción de RSDyA por cada tipo de sitio, se observa en el Gráfico 24 que, un 96,6% son dispuestos en un Relleno Sanitario, el 0,01% son destinados a un Relleno Manual y el 3,4% a un vertedero.

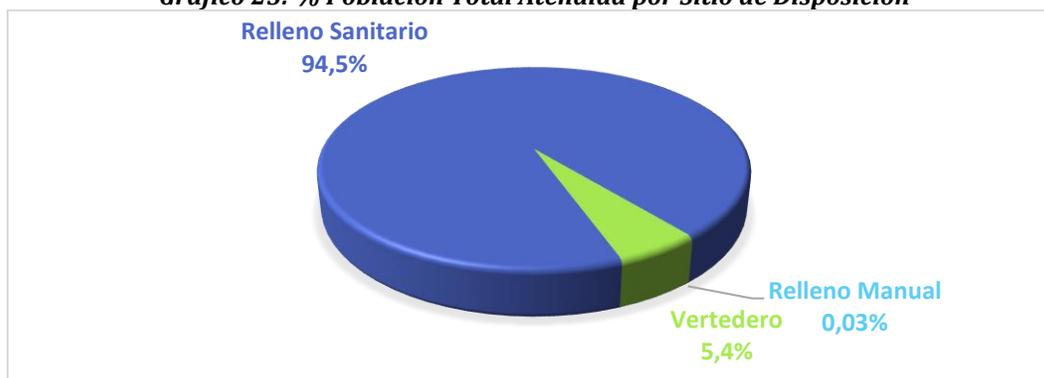
Gráfico 24: % RSDyA Por Tipo de Instalación



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

En relación a la Población Total Atendida (PTA) de la región el 94,5% dispone sus residuos en un Relleno Sanitario, un 0,03% en un Relleno Manual y el 5,4% dispone en un vertedero. Gráfico 25.

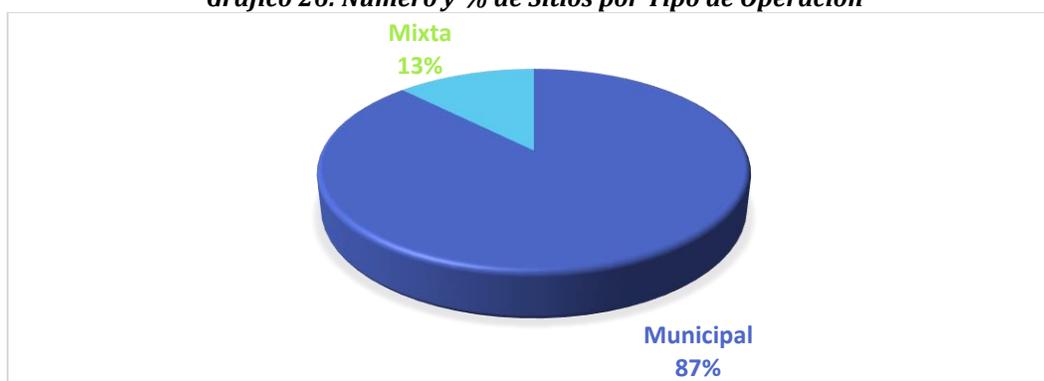
Gráfico 25: % Población Total Atendida por Sitio de Disposición



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

En cuanto al tipo de operación de los Sitios de Disposición Final de la región, el 87% es municipal y el 13% es mixta. Gráfico 26.

Gráfico 26: Número y % de Sitios por Tipo de Operación



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

En la Tabla 20 se puede observar los antecedentes relacionados con la vida útil de los SDF de la región.

Tabla 20: Vida Útil de los Sitios de Disposición Final de la Región

NOMBRE DEL SITIO	INICIO OPERACIONES	VIDA ÚTIL (AÑOS)	CIERRE
Relleno Sanitario Chaqueta Blanca	2019	20	2039
Vertedero Municipal De Mejillones	1998	15	2013
Vertedero Municipal De Sierra Gorda	1999	16	2015
Vertedero De Taltal	2004	10	2014
Relleno Sanitario Cerro Colorado	2017	16	2033
Relleno Sanitario Manual De Ollagüe	2006	0	0
Relleno Sanitario San Pedro De Atacama	2019	20	2039
Relleno Sanitario Quebrada Ancha	2015	22	2038

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE, RETC 2022 y Mercado Público

1.4.2 Criticidad de los Sitios de Disposición Final de la Región

El análisis de criticidad tiene por objetivo categorizar en tres niveles la posibilidad de crisis por el cierre de infraestructura sanitaria para recepción de RSD considerando las variables vida útil y población total atendida.

Se determinaron 3 rangos de clases para las variables Vida Útil y Población Total Atendida (PTA), de acuerdo al grado de criticidad. La clase 1 corresponde a criticidad baja, clase 2 a criticidad media y clase 3 a criticidad alta.

➤ **Criticidad Baja:**

- Sitios de Disposición Final que registran una vida útil sobre el año 2033.
- Sitios cuya Población Total Atendida es inferior a 5.000 habitantes.

➤ **Criticidad Media:**

- Sitios cuya Vida útil se encuentra en el rango de ≥ 2024 y < 2033 y la Población Total Atendida es > 5.000 y ≤ 50.000 habitantes.
- Sitios con Vida útil < 2024 y Población Total Atendida > 5.000 y ≤ 50.000

➤ **Criticidad Alta:**

- Sitios cuya Vida útil expira en 2024 o antes y su Población Total Atendida es $>$ a 50.000 habitantes.

De acuerdo a la fecha de cierre proyectada para los SDF de la región, 3 sitios se encuentran en categoría de baja criticidad; 1 está en criticidad Media y 4 en un nivel Alto de criticidad, pues su vida útil expira durante este año 2024 o ya fue sobrepasada.

Considerando la fecha límite de la vida útil de los sitios de disposición final y la población total atendida, a continuación, se detalla el nivel de criticidad de cada sitio de la región:

- 1) El Relleno Sanitario Chaqueta Blanca es un sitio de criticidad Baja, ya que su vida útil está proyectada para el año 2039. La criticidad respecto de la Población Total Atendida es Alta, por lo que cualquier interrupción en el funcionamiento del sitio puede provocar una crisis sanitaria.
- 2) El Relleno Sanitario San Pedro de Atacama es un sitio de criticidad Baja, ya que su vida útil está proyectada para el año 2039. La criticidad respecto de la Población Total Atendida es Media.
- 3) El Relleno Sanitario Quebrada Ancha es un sitio de criticidad Baja, ya que su vida útil está proyectada para el año 2038. La criticidad respecto de la Población Total Atendida es Media.
- 4) El Relleno Sanitario Cerro Colorado es un sitio de criticidad Media, ya que su vida útil está proyectada para el año 2033. La criticidad respecto de la Población Total Atendida es Alta, por lo que cualquier interrupción en el funcionamiento del sitio puede provocar una crisis sanitaria.
- 5) El Vertedero Municipal de Sierra Gorda es un sitio de criticidad Baja, ya que, aunque su vida útil estaba proyectada para el año 2015, la criticidad respecto de la Población Total Atendida es Baja.
- 6) El Vertedero de Taltal es un sitio de criticidad Media, ya que, aunque su vida útil está sobrepasada, (proyectada para el año 2014), la criticidad respecto de la Población Total Atendida es Media.

- 7) El Vertedero Municipal de Mejillones es un sitio de criticidad Media, aunque su vida útil está sobrepasada (proyectada para el año 2013), la criticidad respecto de la Población Total Atendida es Media.
- 8) El Relleno Sanitario Manual de Ollagüe es un sitio de criticidad Baja, ya que la Población Total Atendida es Baja.

1.4.3 Proyectos Futuros de la Región

Respecto de proyectos futuros en la región, existe 1 proyecto que se encuentra en Pronta operación. Tabla 21.

Tabla 21: Proyectos Regionales

NOMBRE DEL PROYECTO	COMUNA QUE ATENDERÁ	ETAPA DEL PROYECTO (LICITACIÓN, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, PRONTO EN OPERACIÓN)
RS Comuna de Sierra Gorda	Sierra Gorda	Pronta operación

1.5 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

En la Tabla 22 se puede apreciar los antecedentes catastrados relacionados con el sistema de recolección y transporte de las comunas de la región.

Tabla 22: Cobertura y Frecuencia de recolección urbana y rural por comuna

COMUNA	Tipo de servicio	Sistema de recolección	Modalidad de recolección	Frecuencia urbana	Frecuencia rural	Cobertura urbana %	Cobertura rural %
Antofagasta	Mixto	Carga trasera	Puerta a puerta	6	3	100	100
Mejillones	Mixto	Semi mecanizada, mecanizada, manual	Contenedores en puntos estratégicos			100	100
Sierra Gorda	Municipal	Semi mecanizada	Contenedores en puntos estratégicos	6	6	0	100
Taltal	Privado	Manual	Puerta a puerta	3	2	100	100
Calama	Municipal	Mecanizada	Puerta a puerta			100	100
Ollagüe	Privado	Manual	Puerta a puerta	0	3	0	100
San Pedro De Atacama	Mixto	Mecanizada, Manual	Puerta a puerta, Contenedores en puntos estratégicos	3	3	100	100
Tocopilla	Municipal	Mecanizada, Manual	Contenedores en puntos estratégicos	7	4	100	10
María Elena	Privado	Mecanizada	Contenedores	s/i	s/i	100	100

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Encuesta SUBDERE y RETC 2022

En la Tabla 23 se entrega la distancia en línea recta desde cada municipio al sitio de disposición final de RSDyA.

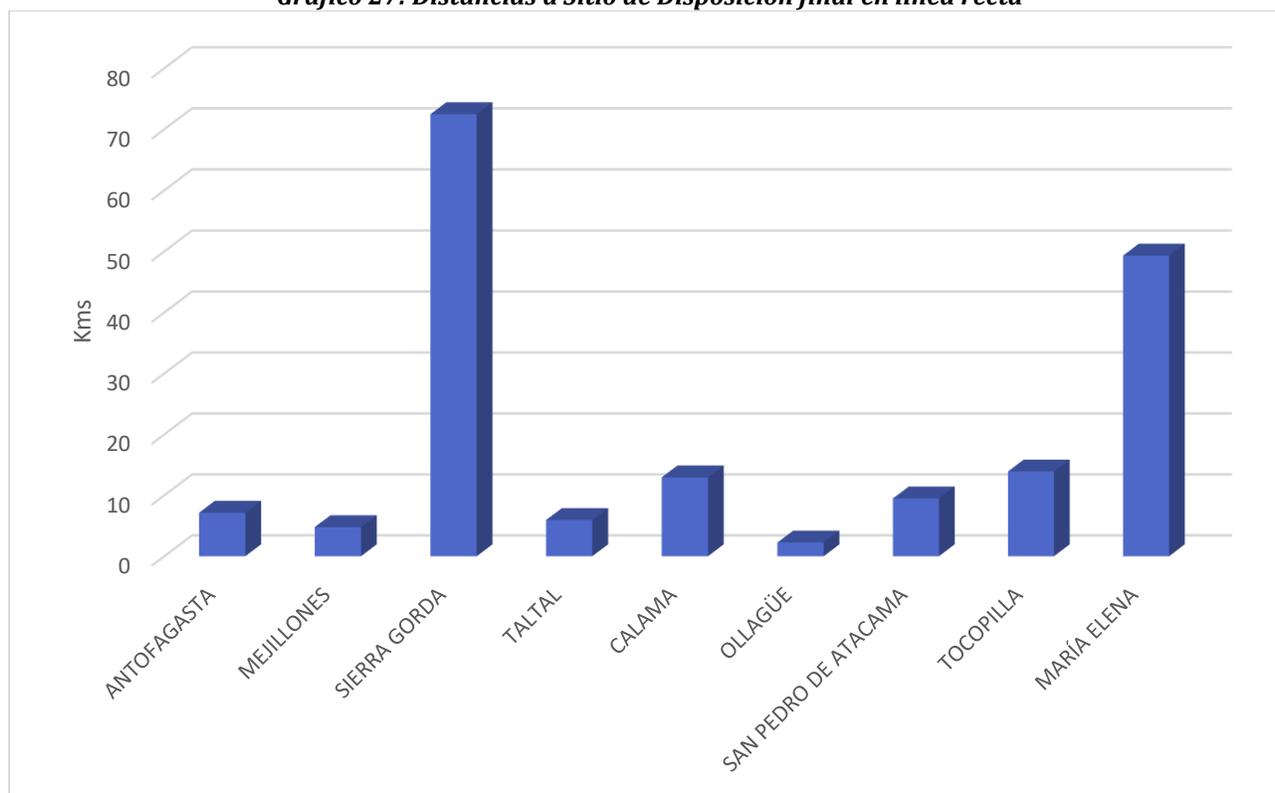
Tabla 23: Distancias a Sitio de Disposición final

COMUNA	SITIO DISPOSICIÓN	DISTANCIAS RECORRIDAS EN LÍNEA RECTA (Km)
Antofagasta	Relleno Sanitario Chaqueta Blanca	7,1
Mejillones	Vertedero Municipal De Mejillones	4,8
Sierra Gorda	Vertedero Municipal De Sierra Gorda	72,5
Taltal	Vertedero De Taltal	5,9
Calama	Relleno Sanitario Cerro Colorado	12,9
Ollagüe	Relleno Sanitario Manual De Ollagüe	2,2
San Pedro De Atacama	Relleno Sanitario San Pedro De Atacama	9,5
Tocopilla	Relleno Sanitario Quebrada Ancha	13,9
María Elena	Relleno Sanitario Quebrada Ancha	49,3

Fuente: Elaboración propia

A falta de información exacta del recorrido que realizan los camiones al transportar los RSDyA, las distancias entre el municipio y el SDF han sido medidas en línea recta desde el municipio al punto central de sitio que le corresponde. El Gráfico 27 representa este antecedente.

Gráfico 27: Distancias a Sitio de Disposición final en línea recta



Elaboración propia

1.5.1 Análisis comparativo de las Distancias a Sitios de Disposición Final

En la Tabla 24 se pueden observar las estadísticas comparativas de las distancias hacia los SDF entre los antecedentes regionales y nacionales.

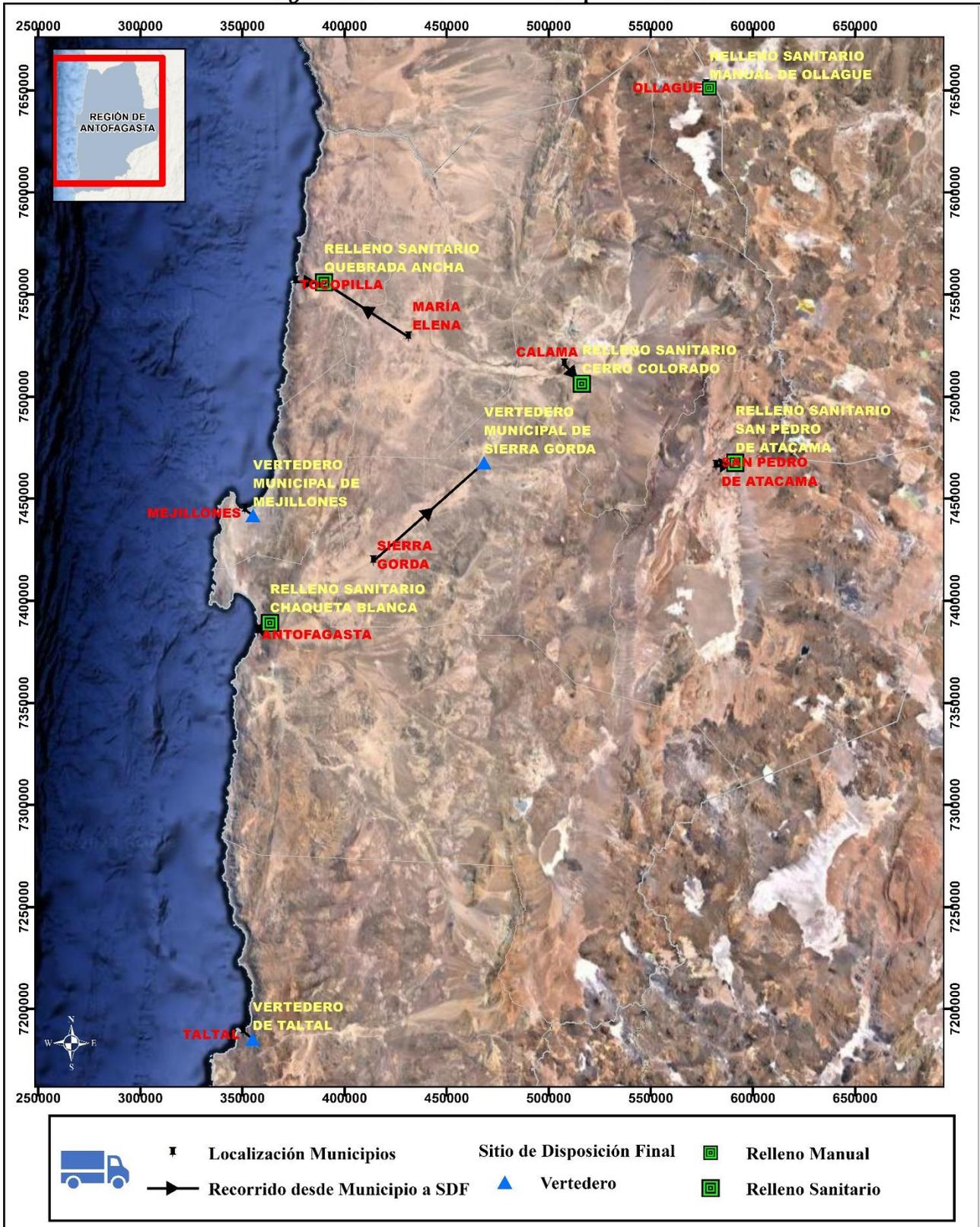
Tabla 24: Datos comparativos de distancias a SDF

Distancia	Nacional	Regional
Promedio	38,7	19,8
Máxima	523,7	72,5
Mínima	0,4	2,2

Elaboración propia

- Las distancias en línea recta desde los municipios hacia los respectivos Sitios de Disposición Final tienen un promedio de 19,8 Km, cifra que está bajo el promedio nacional en -18,9 km.
- En relación al promedio regional, 7 comunas presentan distancias hacia sus respectivos SDF cuya longitud está bajo el promedio regional, y 2 presentan distancias sobre dicho promedio.
- Por otro lado, e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra la mayor distancia hacia el sitio de disposición final es Sierra Gorda, cuya distancia en línea recta al Vertedero Municipal de Sierra Gorda es de 72,46 Km.
- La distancia mínima regional la registra la comuna de Ollagüe, con una longitud de 2,23 km desde el municipio hasta el Relleno Sanitario Manual de Ollagüe.

Figura 1: Distancias a Sitios de Disposición Final



Fuente: Elaboración propia

1.6 ANTECEDENTES DE COSTOS E INGRESOS POR MANEJO DE RSD

1.6.1 Antecedentes generales

La Tabla 25 entrega los antecedentes de la participación porcentual del Gasto en servicios de aseo sobre el Gasto Municipal (Gastos Total Devengado).

Tabla 25: Participación del Gasto en servicios de aseo en el Gasto Municipal

COMUNA	Gastos Municipales (Gastos Total Devengado)	Servicios de Aseo, Recolección de Basura y Vertederos	% Servicios de Aseo, Recolección de Basura y Vertederos sobre Gastos Municipales
Antofagasta	\$115.953.465.000	\$8.972.842.000	7,7
Mejillones	\$9.728.224.000	\$446.273.000	4,6
Sierra Gorda	\$8.023.702.000	\$676.828.000	8,4
Taltal	\$5.374.020.000	\$250.477.000	4,7
Calama	\$56.796.682.000	\$4.865.539.000	8,6
Ollagüe	\$3.403.689.000	\$273.488.000	8,0
San Pedro De Atacama	\$10.411.761.000	\$626.868.000	6,0
Tocopilla	\$7.685.664.000	\$301.905.000	3,9
María Elena	\$6.098.418.000	\$31.050.000	0,5
Región	223.475.625.000	16.445.270.000	7,4

Fuente: Elaboración propia en base a SINIM 2022

En la Tabla 26 se entregan los datos comparativos entre la participación del gasto en servicios de aseo en el gasto Municipal de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 26: Datos comparativos Participación del Gasto en servicios de aseo en el Gasto Municipal

% Servicios de Aseo, Recolección de Basura y Vertederos sobre Gastos Municipales	Nacional	Regional
Dato	7,7	7,4
Promedio	6,2	5,8
Máximo	19,8	8,6
Mínimo	0,1	0,5

Fuente: Elaboración propia en base a SINIM 2022

- El porcentaje de gastos por Servicios de Aseo, Recolección de Basura y Vertederos sobre los Gastos Municipales es del 7,4%, cifra que está bajo el porcentaje nacional en -0,3 puntos porcentuales.
- En relación al promedio regional, el porcentaje por los gastos por Servicios de Aseo, Recolección de Basura y Vertederos sobre los Gastos Municipales es del 5,8%, cifra que está bajo porcentaje nacional en -0,3 puntos porcentuales.
- Por otro lado, el análisis del porcentaje del gasto en servicios de aseo por comuna respecto del promedio regional, 4 comunas presentan porcentajes bajo el promedio regional, y 5 presentan porcentajes sobre dicho promedio.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor porcentaje es Calama, cuyo porcentaje de gastos en Servicios de Aseo sobre los Gastos

Municipales alcanza un 8,57%, y el menor porcentaje regional lo registra la comuna de María Elena, con un 0,51%.

La participación porcentual del Ingreso por Derechos de aseo en el Ingreso Municipal se puede apreciar en la Tabla 27.

Tabla 27: Participación del Ingreso por Derechos de aseo en el Ingreso Municipal

COMUNA	Ingresos Municipales (Ingreso Total Percibido)	Derechos de Aseo	% Derechos de Aseo sobre Ingresos Municipales
Antofagasta	\$126.778.678.000	\$2.200.580.000	1,74
Mejillones	\$10.487.121.000	\$344.848.000	3,29
Sierra Gorda	\$8.677.899.000	\$2.310.000	0,03
Taltal	\$6.481.705.000	\$4.784.000	0,07
Calama	\$59.121.398.000	\$2.000.127.000	3,38
Ollagüe	\$3.762.032.000	\$0	0,00
San Pedro De Atacama	\$12.496.088.000	\$36.692.000	0,29
Tocopilla	\$8.370.683.000	\$66.010.000	0,79
María Elena	\$6.917.263.000	\$0	0,00
Región	243.092.867.000	4.655.351.000	1,92

Fuente: Elaboración propia en base a SINIM 2022

En la Tabla 28 se entregan los datos comparativos entre la participación del ingreso por derechos de aseo en el ingreso municipal de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 28: Datos comparativos Participación del Ingreso por Derechos de aseo en el Ingreso Municipal

% Derechos de Aseo sobre Ingresos Municipales	Nacional	Regional
Dato	2,11	1,92
Promedio	1,16	1,37
Máximo	8,71	3,38
Mínimo	0,01	0,03

Fuente: Elaboración propia en base a SINIM 2022

- El porcentaje de los derechos de aseo sobre los ingresos municipales alcanza un 1,92%, cifra que está bajo el porcentaje nacional en -0,19 puntos porcentuales.
- En relación al promedio regional, el porcentaje por derechos de aseo sobre los ingresos municipales es del 1,37%, cifra que está sobre el promedio nacional en 0,21 puntos porcentuales.
- Por otro lado, el análisis del porcentaje de los derechos de aseo por comuna respecto del promedio regional, indica que, 4 comunas presentan porcentajes bajo el promedio regional, y 3 presentan porcentajes sobre dicho promedio.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor porcentaje es Calama, cuyo porcentaje de derechos de aseo sobre los ingresos municipales alcanza un 3,38%, y, el menor porcentaje regional lo registra la comuna de Sierra Gorda, con un 0,03%.

Las características de los montos de inversión municipal de la región se pueden observar en la Tabla 29.

Tabla 29: Participación de la Inversión en el gasto total

COMUNA	(%) Participación de la Inversión en el Gasto Total	(%) Participación de Inversión con Recursos Externos sobre la Inversión Total	(%) Participación de Inversión con Recursos Propios sobre Inversión Total	Inversión (\$)	Inversión con Recursos Externos sobre la Inversión Total	Inversión con Recursos Propios sobre Inversión Total
Antofagasta	1,13	65	35	1.310.274.155	851.678.200	458.595.954
Mejillones	10,89			1.059.403.594	0	0
Sierra Gorda	6,36	54,23	45,77	510.307.447	276.739.729	233.567.719
Taltal	34,64	26,55	73,45	1.861.560.528	494.244.320	1.367.316.208
Calama	1,55	67,72	32,28	880.348.571	596.172.052	284.176.519
Ollagüe	4,74			161.334.859	0	0
San Pedro De Atacama	3,78			393.564.566	0	0
Tocopilla	4,75			365.069.040	0	0
María Elena	28,08			1.712.435.774	0	0
Región	3,7	53	47	8.254.298.533	4.405.731.842	3.848.566.691

Fuente: Elaboración propia en base a SINIM 2022

En la Tabla 30 se entregan los datos comparativos entre participación de la inversión en el gasto total municipal de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 30: Datos comparativos Participación de la Inversión en el gasto total

(%) Participación de la Inversión en el Gasto Total	Nacional	Regional
Dato	5,09	3,69
Promedio	8,23	10,66
Máximo	42,45	34,64
Mínimo	0,10	1,13

Fuente: Elaboración propia en base a SINIM 2022

- El porcentaje de participación de la inversión en el gasto total municipal alcanza un 3,69% cifra que está bajo el porcentaje nacional en -1,40 puntos porcentuales.
- En relación al promedio regional, el porcentaje de participación de la inversión en el gasto total municipal es del 10,66%, cifra que está sobre el promedio nacional en 2,43 puntos porcentuales.
- Por otro lado, el análisis del porcentaje de participación de la inversión en el gasto total municipal por comuna respecto del promedio regional indica que, 6 comunas presentan porcentajes bajo el promedio regional y 3 presentan porcentajes sobre dicho promedio.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor porcentaje es Taltal, cuyo porcentaje de participación de la inversión en el gasto total municipal alcanza un 34,64% y el menor porcentaje regional lo registra la comuna de Antofagasta, con un 1,13%.

1.6.2 Costos Recolección Transporte y Disposición Final

A continuación, se presenta el detalle de los gastos por concepto de Aseo y Manejo de RSDyA por cada comuna de la región, de acuerdo a los antecedentes registrados en SINIM, SINADER y Encuesta SUBDERE 2023. (Tabla 31).

Tabla 31: Registros de Gastos de Aseo por Comuna

Comuna	Servicios de Aseo, Recolección de Basura y Vertederos SINIM	Costos Recolección Transporte y Disposición (Antecedentes catastrados)
Antofagasta	8.972.842.000	7.474.864.866
Mejillones	446.273.000	446.273.000
Sierra Gorda	676.828.000	416.105.250
Taltal	250.477.000	108.589.204
Calama	4.865.539.000	4.865.539.000
Ollagüe	273.488.000	69.676.196
San Pedro De Atacama	626.868.000	739.514.748
Tocopilla	301.905.000	517.274.242
María Elena	31.050.000	31.050.000
Región	16.445.270.000	14.668.886.506

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

En la Tabla 32 se puede observar el gasto total por concepto de aseo general de la región para el año 2022.

- El gasto en recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos domiciliarios alcanzó los \$14.668.886.506.
- Por concepto de recolección y transporte se registra un gasto de \$9.891.383.100.
- Por el servicio de disposición final de RSDyA el gasto registrado fue de \$4.777.503.406.

Tabla 32: Consolidado Regional por Derechos de Aseo, 2022

Costos Totales Recolección Transporte y Disposición Final (\$)	Costo Total Recolección y Transporte (\$)	Costo Total Disposición Final (\$)	% Costos Recolección y Transporte	% Costos Disposición Final
14.668.886.506	9.891.383.100	4.777.503.406	67,4	32,6

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

En la Tabla 33 se puede observar la composición del gasto en servicios de aseo de la región.

- La región tuvo un costo total de \$20.671 por habitante y de \$33.421 por tonelada de RSDyA
- El costo por tonelada de RSDyA recolectada y transportada fue de \$22.536.
- El costo por tonelada depositada alcanzó los \$10.885.

Tabla 33: Composición del Gasto en Servicios de Aseo de la Región

Costo Recolección Transporte y Disposición Final /Hab (\$)	Costo Recolección Transporte /Hab (\$)	Costo Disposición Final /Hab (\$)	Costo Recolección Transporte y Disposición Final /Ton	Costo Recolección Transporte /Ton	Costo Disposición Final /Ton
20.671	13.939	6.732	33.421	22.536	10.885

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

A continuación, se entrega la información del gasto en servicios de aseo por comuna desagregado por Recolección y Transporte y Disposición Final de RSDyA.

- Cabe mencionar que los registros de SINADER no contienen la desagregación por ambos conceptos.
- Por otro lado, los contratos de Recolección y Transporte no separan en la mayoría de los casos los costos de limpieza viaria y áreas verdes de los gastos de recolección domiciliaria.
- Junto con lo anteriormente expuesto, existen contratos globales de recolección, transporte y disposición final en los que se consigna un monto global anual por todos los ítems bajo el concepto de aseo comunal y no se detalla el costo unitario por tonelada y/o por km recorrido.

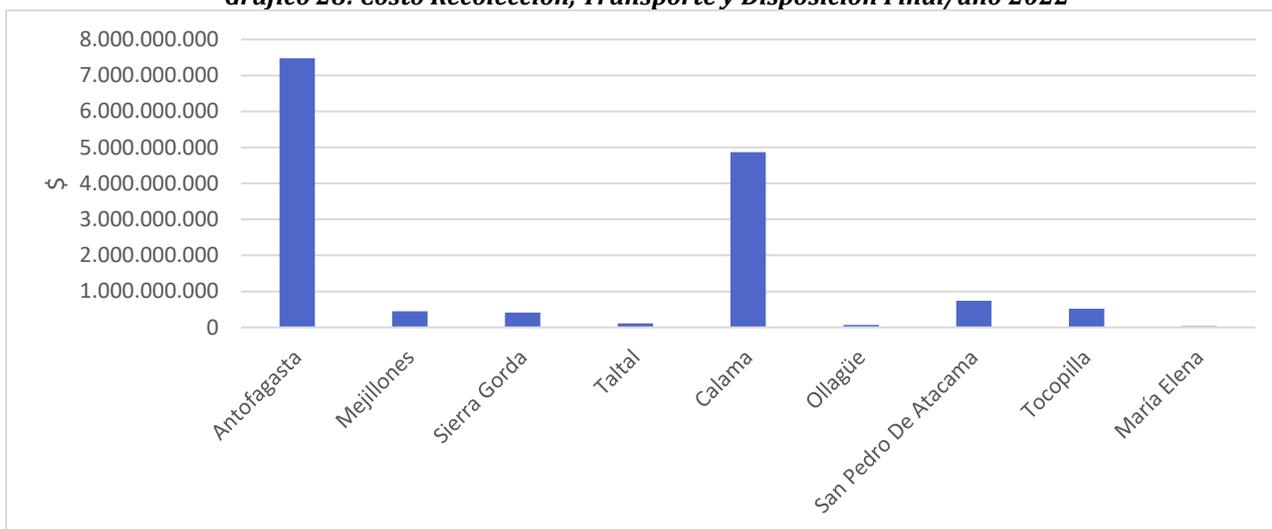
Tabla 34: Gasto en Servicios de Aseo de la Región por comuna

COMUNA	Costo Recolección y Transporte/año (\$)	Costo Disposición Final/año (\$)	Costo Recolección, Transporte y Disposición Final/año
Antofagasta	6.059.777.900	1.415.086.966	7.474.864.866
Mejillones	100.000.000	346.273.000	446.273.000
Sierra Gorda	404.105.250	12.000.000	416.105.250
Taltal	85.589.204	23.000.000	108.589.204
Calama	2.275.870.559	2.589.668.441	4.865.539.000
Ollagüe	69.197.196	479.000	69.676.196
San Pedro De Atacama	460.530.000	278.984.748	739.514.748
Tocopilla	420.787.991	96.486.251	517.274.242
María Elena	15.525.000	15.525.000	31.050.000
Región	9.891.383.100	4.777.503.406	14.668.886.506

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

Costo Promedio	753.609.698
Costo Máximo	7.298.017.352
Costo Mínimo	76.443.414

Gráfico 28: Costo Recolección, Transporte y Disposición Final/año 2022



Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

1.6.2.1 Análisis de costos por habitante

En la Tabla 35 se puede observar el costo por habitante de los servicios de aseo

Tabla 35: Costos por habitante por Servicios de Aseo 2022

COMUNA	Costo Recolección y Transporte/Hab (\$)	Costo Disposición Final/Hab (\$)	Costo Recolección, Transporte y Disposición Final/Hab (\$)
Antofagasta	13.839	3.232	17.070
Mejillones	6.481	22.442	28.922
Sierra Gorda	226.516	6.726	233.243
Taltal	6.165	1.657	7.822
Calama	11.697	13.309	25.006
Ollagüe	248.019	1.717	249.735
San Pedro De Atacama	42.571	25.789	68.360
Tocopilla	14.868	3.409	18.278
María Elena	2.323	2.323	4.645
Región	13.939	6.732	20.671

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

En la Tabla 36 se entregan los datos comparativos entre el costo de recolección, transporte y disposición final por habitante de los municipios de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 36: Datos comparativos Costo Recolección, Transporte y Disposición por habitante

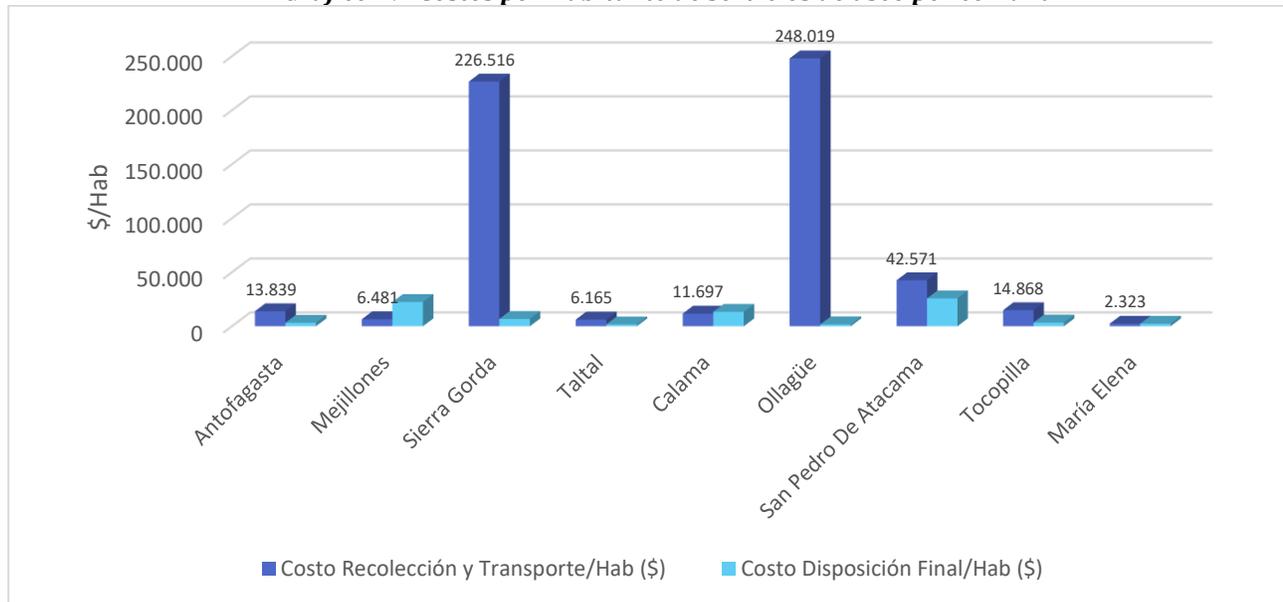
Costo Recolección, Transporte y Disposición Final/Hab (\$)	Nacional	Regional
Dato	\$21.123	\$20.671
Promedio	\$24.188	\$72.565
Máxima	\$249.735	\$249.735
Mínima	\$62	\$4.645

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

- El costo municipal por recolección, transporte y disposición final por habitante es de \$20.671 cifra que está bajo el costo nacional en -\$452.
- En relación al promedio regional, el costo municipal por recolección, transporte y disposición final por habitante es de \$72.565, cifra que está sobre el costo promedio nacional en \$48.377.
- Por otro lado, el análisis del costo municipal por recolección, transporte y disposición final por habitante por comuna respecto del promedio regional, 7 comunas presentan cifras bajo el costo regional y 2 presentan cifras sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor costo es Ollagüe, cuyo costo municipal por recolección, transporte y disposición final por habitante es de \$249.735 y el menor costo regional lo registra la comuna de María Elena, con \$4.645.

En el Gráfico 29 se visualiza la relación entre los costos por recolección y transporte y disposición final por habitante, declarados por las comunas de la región.

Gráfico 29: Costos por Habitante de servicios de aseo por comuna



Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

En la Tabla 37 se entregan los datos comparativos entre el costo recolección y transporte por habitante de los municipios de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 37: Datos comparativos Costo Recolección y Transporte por habitante

Costo Recolección y Transporte/Hab (\$)	Nacional	Regional
Dato	\$15.627	\$13.939
Promedio	\$17.784	\$63.609
Máxima	\$248.019	\$248.019
Mínima	\$31	\$2.323

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

- El costo municipal por recolección y transporte por habitante es de \$13.939 cifra que está bajo el costo nacional en -\$1.688.
- En relación al promedio regional, el costo municipal por recolección y transporte por habitante es de \$63.609 cifra que está sobre el costo promedio nacional en \$45.825.
- Por otro lado, el análisis del costo municipal por recolección y transporte por habitante por comuna respecto del promedio regional indica que 7 comunas presentan cifras bajo el costo regional y 2 presentan cifras sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello, e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor costo es Ollagüe, cuyo costo municipal por recolección y transporte por habitante es de \$248.019 y el menor costo regional lo registra la comuna de María Elena, con \$2.323.

En la Tabla 38 se entregan los datos comparativos entre el costo disposición final por habitante de los municipios de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 38: Datos comparativos Costo Disposición Final por Habitante

Costo Disposición Final/Hab (\$)	Nacional	Regional
Dato	\$5.497	\$6.732
Promedio	\$6.404	\$8.956
Máxima	\$67.708	\$25.789
Mínima	\$31	\$1.657

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

- El costo municipal por disposición final por habitante es de \$6.732, cifra que está sobre el costo nacional en \$1.236.
- En relación al promedio regional, el costo municipal por disposición final por habitante es de \$8.956 cifra que está sobre el costo promedio nacional en \$2.552.
- Por otro lado, el análisis del costo municipal por disposición final por habitante por comuna respecto del promedio regional 6 comunas presentan cifras bajo el costo regional y 3 presentan cifras sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor costo es San Pedro de Atacama, cuyo costo municipal por disposición final por habitante es de \$25.789 y el menor costo regional lo registra la comuna de Taltal, con \$1.657.

1.6.2.2 Análisis de costos por tonelada

El costo por tonelada de los servicios de aseo se puede observar en la Tabla 39:

Tabla 39: Costos por tonelada por Servicios de Aseo 2022

COMUNA	Costo Recolección y Transporte/Ton	Costo Disposición Final/Ton	Costo Recolección, Transporte y Disposición Final/Ton
Antofagasta	18.135	4.235	22.370
Mejillones	10.265	35.544	45.809
Sierra Gorda	317.521	9.429	326.949
Taltal	22.610	6.076	28.685
Calama	33.573	38.202	71.775
Ollagüe	1.441.608	9.979	1.451.587
San Pedro De Atacama	50.865	30.813	81.678
Tocopilla	38.755	8.887	47.642
María Elena	7.008	7.008	14.017
Región	22.536	10.885	33.421

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

En la Tabla 40 se entregan los datos comparativos entre el costo recolección, transporte y disposición por tonelada de los municipios de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 40: Datos comparativos Costo Recolección, Transporte y Disposición por Tonelada

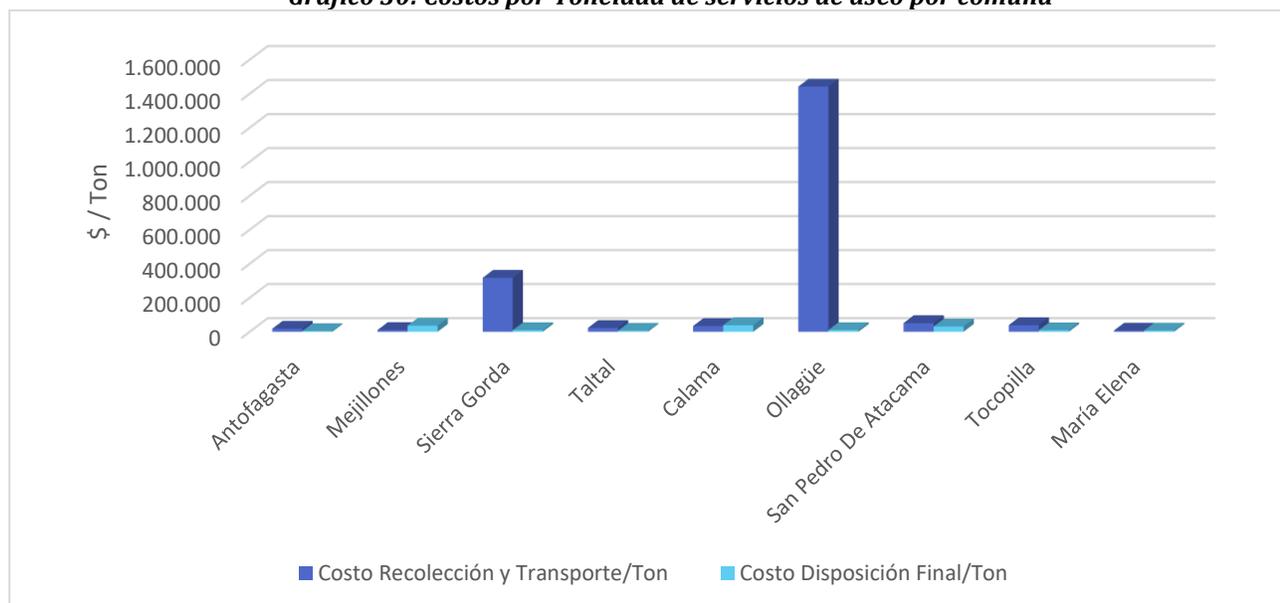
Costo Recolección, Transporte y Disposición Final/Ton	Nacional	Regional
Dato	\$49.970	\$33.421
Promedio	\$65.458	\$232.279
Máxima	\$1.451.587	\$1.451.587
Mínima	\$91	\$14.017

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

- El costo municipal por recolección, transporte y disposición final por tonelada es de \$33.421 cifra que está bajo el costo nacional en -\$16.548.
- En relación al promedio regional, el costo municipal por recolección, transporte y disposición final por tonelada es de \$232.279 cifra que está sobre el costo promedio nacional en \$166.822.
- Por otro lado, el análisis del costo municipal por recolección, transporte y disposición final por tonelada por comuna respecto del promedio regional 7 comunas presentan cifras bajo el costo regional y 2 presentan cifras sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor costo por tonelada es Ollagüe, cuyo costo por tonelada es de \$1.451.587 y el menor costo regional lo registra la comuna de María Elena, con \$14.017.

En el Gráfico 30 se visualiza la relación entre los costos por recolección, transporte y disposición final por tonelada declarados por las comunas de la región.

Gráfico 30: Costos por Tonelada de servicios de aseo por comuna



Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

En la Tabla 41 se entregan los datos comparativos entre el costo por recolección y transporte por tonelada de los municipios de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 41: Datos comparativos Costo Recolección y Transporte por Tonelada

Costo Recolección y Transporte/Ton	Nacional	Regional
Dato	\$36.967	\$22.536
Promedio	\$49.180	\$63.609
Máxima	\$1.441.608	\$248.019
Mínima	\$46	\$2.323

Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

- El costo municipal por recolección y transporte por tonelada es de \$22.536 cifra que está bajo el costo nacional en -\$14.430.
- En relación al promedio regional, el costo municipal por recolección y transporte por tonelada es de \$63.609 cifra que está sobre el costo promedio nacional en \$14.429.
- Por otro lado, el análisis del costo municipal por recolección y transporte por tonelada por comuna respecto del promedio regional indica que 7 comunas presentan cifras bajo el costo regional y 2 presentan cifras sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello, e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor costo es Ollagüe, cuyo costo municipal por recolección y transporte por tonelada es de \$248.019 y el menor costo regional lo registra la comuna de María Elena, con \$2.323.

En la Tabla 42 se entregan los datos comparativos entre el costo por disposición final por tonelada de los municipios de la región respecto del conjunto de municipios del país.

Tabla 42: Datos comparativos Costo Disposición por Tonelada

Costo Disposición Final/Ton	Nacional	Regional
Dato	\$13.003	\$10.885
Promedio	\$16.278	\$8.956
Máxima	\$159.738	\$25.789
Mínima	\$46	\$1.657

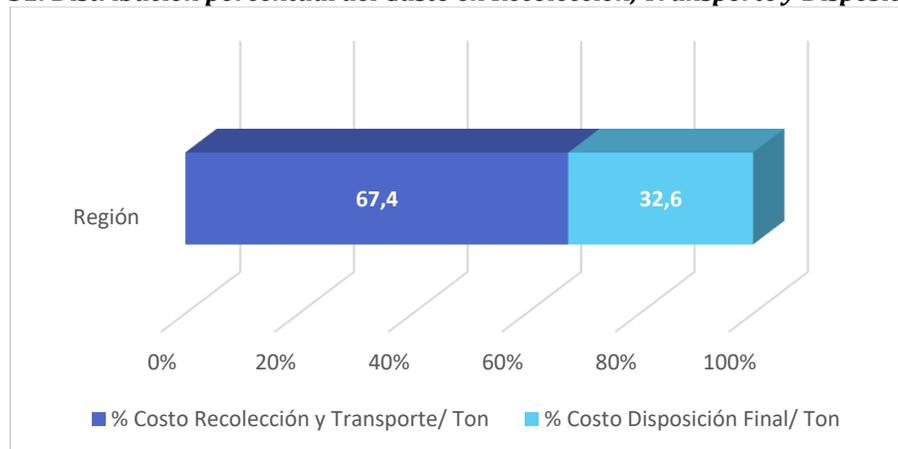
Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

- El costo municipal por disposición final por tonelada es de \$10.885 cifra que está bajo el costo nacional en -\$2.118.
- En relación al promedio regional, el costo municipal por disposición final por tonelada es de \$8.956, cifra que está bajo el costo promedio nacional en -\$7.322.
- Por otro lado, el análisis del costo municipal por disposición final por tonelada por comuna respecto del promedio regional indica que, 6 comunas presentan cifras bajo el costo regional, y 3 presentan cifras sobre dicho antecedente.
- En relación a aquello e identificando los máximos y mínimos regionales, la comuna que registra el mayor costo es San Pedro de Atacama, cuyo costo municipal por disposición final por tonelada es de \$25.789 y el menor costo regional lo registra la comuna de Taltal, con \$1.657.

Por último, la composición porcentual del gasto por tonelada para la región y por cada comuna se aprecia en los gráficos siguientes:

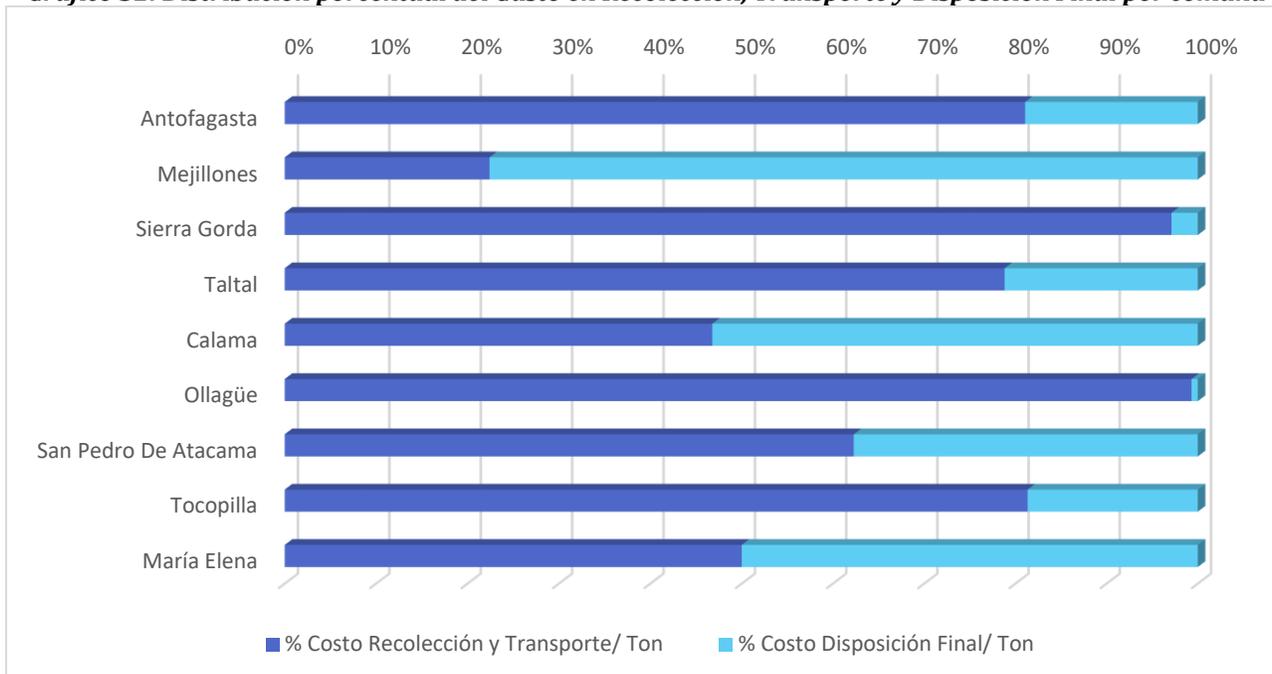
- En la región, el gasto por recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios corresponde al 67,4% en tanto que el costo por tonelada dispuesta es del 32,6%.

Gráfico 31: Distribución porcentual del Gasto en Recolección, Transporte y Disposición Final



Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

Gráfico 32: Distribución porcentual del Gasto en Recolección, Transporte y Disposición Final por comuna



Fuente: Elaboración Propia en base a SINIM, Encuesta y Contratos Chile Proveedores

1.7 INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) es un instrumento indicativo que cada municipio debe tener según la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades y debe orientar el desarrollo de la comuna. Tiene una duración mínima de cuatro años y se considera un instrumento mínimo para la gestión municipal. Su propósito es contribuir a una administración eficiente de la Comuna y promover iniciativas y proyectos destinados a impulsar el progreso económico, social y cultural de sus habitantes.

Estos instrumentos de gestión en sintonía con los planes reguladores y el marco presupuestario, pueden contribuir a una gestión local más eficiente, oportuna y de mayor impacto territorial.

Los PLADECOS, como otros instrumentos definidos por la institucionalidad local, son una herramienta de priorización de la inversión pública anual o plurianual en cada comuna. Como todo instrumento para la gestión local, éste debe identificar y definir aspectos básicos como la imagen objetivo consensuada por la comunidad y una operacionalización de sus metas (indicadores claros y precisos).

Existe en general en el país una alta heterogeneidad en el nivel de cumplimiento de los PLADECOS, destacando que los gobiernos locales se enfocan en cumplir con las exigencias de la legislación, mas no en utilizar este instrumento como la carta de navegación de la gestión municipal. Aspectos relativos a la planificación son en muchos casos desarrollados de forma suscita. Cabe mencionar que de acuerdo a Orellana, Mena y Montes (2016)¹, la voluntad política aparece como un factor fundamental en el desempeño del PLADECO.

¹ Orellana, Arturo, Mena Valdés, José Antonio, & Montes Marín, Martín. (2016). Plan de desarrollo comunal: ¿El instrumento rector de la gestión municipal en Chile?. Revista INVI, 31(87), 173-200. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-83582016000200006>

Es de alta importancia para este estudio conocer la forma en que las comunas han elaborado la priorización de la inversión pública, las metas, objetivos e indicadores, no obstante, no es parte de este proceso por lo cual solo se identificarán dos aspectos (que son los básicos):

- i. La existencia de un PLADECO y,
- ii. La vigencia de éste, dato que es fundamental para que este sea una herramienta eficaz y eficiente de priorización de la inversión pública en cada comuna.

En la región, de acuerdo a los antecedentes de SINIM, todas las comunas cuentan con un Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO). Sin embargo, la vigencia de los PLADECOS de las comunas de la región presenta diferencias, constatando que, para las comunas de Caldera, Tierra Amarilla y Huasco los PLADECOS ya han superado su fecha de vigencia. Tabla 43.

Tabla 43: PLADECOS

COMUNA	AÑO DE FORMULACIÓN O ACTUALIZACIÓN DEL ÚLTIMO PLADECO
Antofagasta	2023-2029
Mejillones	2023-2033
Sierra Gorda	2020-2027
Taltal	2015-2022
Calama	2010-2017
Ollagüe	2019-2024
San Pedro de Atacama	2017-2021
Tocopilla	2022-2026
María Elena	2022-2026

Fuente: SINIM y Transparencia Activa

En cuanto a los Instrumentos de Planificación Territorial, para este estudio en particular se busca identificar la existencia de estos a nivel intercomunal, metropolitano y comunal y la fecha de vigencia de estos. La vigencia es un antecedente relevante ya que aquellos IPT con mucha antigüedad y sin actualización en la zonificación, límites urbanos y de los estudios fundados que los sustentan no reflejan el crecimiento de la ciudad y no reconocen problemas urbanos y ambientales surgidos posteriormente.

Para efectos de este estudio los IPT identificados son:

- Plan Regulador Intercomunal (Art. 2.1.7. OGUC) es un Instrumento de Planificación Territorial que regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas, que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana.
- Plan Regional de Desarrollo Urbano (Art. 2.1.5. OGUC) es un Instrumento de Planificación Territorial que establece la estructuración del sistema de los centros poblados de la región, sus relaciones espaciales y funcionales, además de las metas estimadas de crecimiento de los mismos.
- Plan Regulador Comunal (Art. 2.1.10. OGUC) es un Instrumento de Planificación Territorial con carácter normativo que establece el límite de las áreas urbanas de las comunas, las condiciones de ocupación del territorio a través de normas urbanísticas, las vías estructurantes y las zonas o inmuebles de conservación histórica.

En la Tabla 44 se pueden observar el estado de los IPT intercomunal y/o metropolitanos de la región.

- En la región actualmente existen dos IPT vigentes, Plan Regional de Desarrollo Urbano II Región, publicado en el año 2005 y el Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero de la Región de Antofagasta, de 16-12-2004, el cual se encuentra en modificación.
- Por otro lado, está en formulación el Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos.

Tabla 44: Estado de Instrumentos de Planificación territorial Intercomunal

INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	ESTADO	PLAN VIGENTE
Plan Regional de Desarrollo Urbano	Plan Regional de Desarrollo Urbano II Región	Vigente	01-03-2005
Plan Regulador Intercomunal / Plan Metropolitano	Modificación Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero de la Región de Antofagasta	En Modificación	16-12-2004
Plan Regulador Intercomunal / Plan Metropolitano	Plan Regulador Intercomunal Oasis Andinos	En Formulación	No existe IPT

Fuente: MINVU

Respecto de los Planes Reguladores Comunales (PRC), en la Tabla 45 se puede observar el estado de estos instrumentos en la región.

- En la actualidad, solo la comuna de María Elena carece de un PRC, sin embargo, este instrumento se encuentra en etapa de formulación.
- Las siete comunas restantes cuentan con un IPT vigente, desde el año 1998 al 2021, todas con modificaciones que afectan a algunos sectores de la comuna.

Tabla 45: Estado de Instrumentos de Planificación territorial por comuna

COMUNA	DESCRIPCIÓN	ESTADO	PLAN VIGENTE
Antofagasta	Plan Regulador Comunal Antofagasta	Vigente	09/02/2016
Mejillones	Modificación Plan Regulador Comunal de Mejillones	Vigente	11-11-2000
Sierra Gorda	Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda	Vigente	09-06-2021
Taltal	Modificación PRC Taltal (Art. 27) - Áreas de riesgo	Vigente	31-05-2001
Calama	Modificación Plan Regulador de Calama	Vigente	04-10-2004
Ollagüe	Plan Regulador Comunal de Ollagüe	Vigente	19-06-2004
San Pedro de Atacama	Plan Regulador San Pedro de Atacama	Vigente	21-09-1998
Tocopilla	Modificación PRC Tocopilla, Estudio de Riesgo	Vigente	17-11-2001
María Elena	Plan Regulador Comunal María Elena y Plano Seccional Zona Típica	En Formulación	

Fuente: MINVU

2. SÍNTESIS REGIONAL

Uno de los principales problemas que se ha detectado durante el desarrollo de este informe es la falta de información objetiva y trazable respecto de los componentes de la gestión de RSDyA, contando solamente con datos declarativos, lo que dificulta contar con buena información para la realización de diagnósticos y planes que se acerquen más a la realidad comunal de la región.

Por otro lado, tampoco se cuenta con el 100% de comunas con declaraciones anuales ante SINADER, registrándose datos para el año 2022, de 6 de las 9 comunas de la región. En relación con lo mismo, la encuesta enviada por SUBDERE alcanzó a recibir antecedentes solo de 2 comunas.

Con respecto a las características demográficas de la región, esta cuenta con una población de 709.637 habitantes, representando un 3,6% de la población nacional y una densidad de población de 5,63 Hab/km². La comuna que registra el mayor número de habitantes es Antofagasta con 437.883 personas, lo que representa el 61,7% de la población regional. Por otro lado, el 97% de la población regional habita en zonas urbanas, en tanto que, un 3% vive en zonas rurales. Las comunas que presentan los más altos porcentajes de población urbana son Antofagasta, Mejillones, Calama, Tocopilla y María Elena.

En cuanto a la población atendida por los servicios de aseo, un 99,9% de la población tiene cobertura de estos servicios, lo que se traduce en un total de 708.588 personas. Relacionado con ello, sumando la población flotante, la población total atendida en la región alcanzó la cifra de 927.377 personas. La comuna de Antofagasta representa el mayor porcentaje de la Población Total Atendida de la región, alcanzando un 59,3%. Calama también presentan un porcentaje importante de la Población Total Atendida, con un 26,6%. Cabe destacar que todas las comunas, a excepción de María Elena y Ollagüe presentan porcentajes de población flotante superior al 20%, destacando San Pedro de Atacama, Sierra Gorda y Mejillones.

Acera de la generación de RSDyA de la región, esta alcanzó un total de 438.906 toneladas durante el año 2022, cifra que representa el 5,24% de la producción del país. En promedio, las comunas de esta región generaron 48.767 toneladas. La comuna de Antofagasta registró el mayor porcentaje de RSDyA de la región, alcanzando un 76,13%, seguida por la comuna de Calama con un 15,45% de los RSDyA de la región. El promedio regional, es de 48.767, cifra que está sobre el promedio nacional.

Por otro lado, el cálculo de generación de RSDyA corregidos regionales, sin considerar la población flotante, dio como resultado la generación de 335.358 toneladas, cifra que corresponde al 4,7% de las toneladas de RSDyA corregidas del país. En relación al promedio regional, los RSDyA corregidos están sobre el promedio nacional.

En lo que concierne a la Producción Per Cápita (Ppc) de RSDyA de la región, esta es de 1,70 (kg/hab*día), cifra que está levemente sobre la Ppc nacional. En relación al promedio regional, la Ppc es de 1,36 (kg/hab*día), cifra que también está levemente sobre el promedio nacional. La comuna que registra la más alta Producción Per Cápita de RSDyA es San Pedro de Atacama, con 2,29 (kg/hab*día) y la menor Ppc de residuos corresponde a la comuna de Ollagüe, con 0,47 (kg/hab*día).

Por otro lado, considerando la población flotante de la región (PFP), la producción per cápita corregida es de 1,30 (kg/hab./día), cifra que está sobre la Ppc corregida nacional. La comuna que presenta la mayor producción per cápita corregida de la región es Antofagasta, con 1,66 (kg/hab/día). En relación al promedio regional, la Ppc corregida es de 0,86 (kg/hab*día), cifra inferior al promedio nacional.

Respecto de los sitios de disposición final, en la región existen 8 sitios de disposición final de RSDyA activos donde disponen los residuos las 9 comunas de la región. Los 8 sitios cuentan con autorización sanitaria y 5 con una Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Acerca de la clasificación, 4 son Rellenos Sanitarios, 2 corresponden a Relleno Manual y 3 a Vertederos.

En conjunto, estos sitios reciben 438.906 toneladas de RSDyA, atendiendo a una población total de 927.377 personas, las que corresponden a la Población Comunal Atendida más la Población Flotante de alta temporada de la región.

El Relleno Sanitario Chaqueta Blanca recibe el mayor porcentaje de RSDyA de la región, con un 76,13%. Le sigue en orden decreciente el Relleno Sanitario Cerro Colorado que recepciona un 15,45%. Por tanto, el 94,5% de la población total atendida dispone sus residuos en un Relleno Sanitario

En cuanto al tipo de operación de los Sitios de Disposición Final de la región, el 87% es municipal y el 13% es mixta.

Considerando en conjunto los factores de criticidad dados por la fecha de cierre proyectada y la población total atendida, la criticidad de estos sitios está entre media y baja. Sin embargo, un alcance importante a considerar es El Relleno Sanitario Chaqueta Blanca, que es un sitio de criticidad Baja, ya que su vida útil está proyectada para el año 2039, pero la criticidad relacionada con la Población Total Atendida es Alta, por lo que cualquier interrupción en el funcionamiento del sitio puede provocar una crisis sanitaria regional.

Respecto de proyectos futuros en la región, el Relleno Sanitario de la Comuna de Sierra Gorda se encuentra en pronta operación.

En relación a los sistemas de transporte, y en particular a las distancias que se han calculado en línea recta desde los municipios hacia los respectivos Sitios de Disposición Final, estas tienen un promedio de 19,8 Km, cifra que está bajo el promedio nacional. Según los antecedentes, la comuna que registra la mayor distancia hacia el sitio de disposición final es Sierra Gorda, con 72,46 Km.

Acerca de los costos por los servicios de aseo municipal, en la región, el porcentaje de gastos por Servicios de Aseo, Recolección de Basura y Vertederos sobre los Gastos Municipales es del 7,4% cifra que está bajo el porcentaje nacional. En este mismo sentido, en relación al promedio regional, el porcentaje es del 5,8%, cifra que también está bajo el porcentaje nacional. La comuna que registra el mayor porcentaje es Calama, con un 8,57%, y el menor porcentaje regional lo registra la comuna de María Elena.

Respecto del porcentaje de los derechos de aseo sobre los ingresos municipales, en la región este alcanza un 1,92%, dejándolo bajo el porcentaje nacional. Por otro lado, el porcentaje de participación de la inversión en el gasto total municipal alcanza un 3,69%, también bajo el porcentaje nacional.

Acerca del gasto en recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos domiciliarios, la región en 2022 alcanzó los \$14.668.886.506. Por concepto de recolección y transporte se registra un gasto de \$9.891.383.100 y por el servicio de disposición final el gasto registrado fue de \$4.777.503.406.

Por otro lado, el costo total por habitante fue de \$20.671, y por tonelada, alcanzó los \$33.421. Relacionado con lo mismo, el costo por tonelada recolectada y transportada fue de \$22.536, en tanto que, el costo por tonelada depositada alcanzó los \$10.885.

En relación a lo anterior, comparativamente, el costo municipal por recolección, transporte y disposición final por habitante está bajo el costo nacional. En relación al promedio regional, el costo municipal por recolección, transporte y disposición final por habitante está sobre el costo promedio nacional. Por otro lado, el costo municipal por tonelada está bajo el costo nacional, sin embargo, el promedio regional está sobre el costo promedio nacional.

Los anteriores antecedentes se podrían explicar por la gran amplitud entre los municipios en los Costos por Recolección, Transporte y Disposición por habitante, con un rango que va desde \$4.645 a \$249.735, en las comunas de María Elena y Ollagüe, respectivamente. Esta amplitud en los costos se observa también en los indicadores por tonelada, con un monto mínimo de \$14.017 y un máximo de \$1.451.587 también en las comunas de María Elena y Ollagüe, respectivamente.