

# INVENTARIO COMUNAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

**Comunas de la Región del Maule  
2022**

**Preparado por:** Ilenia Donoso, Profesional del Programa HuellaChile, División de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente

**Fecha:** 31 de marzo de 2025

**Nivel GPC:** Básico

**Versión del documento:** 1

# 1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento entrega los resultados de la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) territoriales de las comunas de la Región del Maule, correspondientes al período 01/01/2022 al 31/12/2022. La cuantificación de esta huella de carbono se realizó siguiendo los lineamientos metodológicos del Programa HuellaChile, basado en el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria<sup>1</sup>.

Las emisiones de GEI de la región, desarrollado según el nivel de reporte Básico, corresponden a 5.307,1 kt CO<sub>2</sub>e. Estas se distribuyen en 3.326,6 kt CO<sub>2</sub>e para el Alcance 1: Emisiones Directas; 1.198,9 kt CO<sub>2</sub>e Alcance 2: Emisiones Indirectas por energía importada y 781,6 kt CO<sub>2</sub>e Alcance 3: Otras emisiones indirectas. El sector de Energía Estacionaria aporta con el 43% de las emisiones del inventario, seguido por Transporte con el 35%, y Residuos con el 22% restante. La distribución se puede ver en la Figura 1.

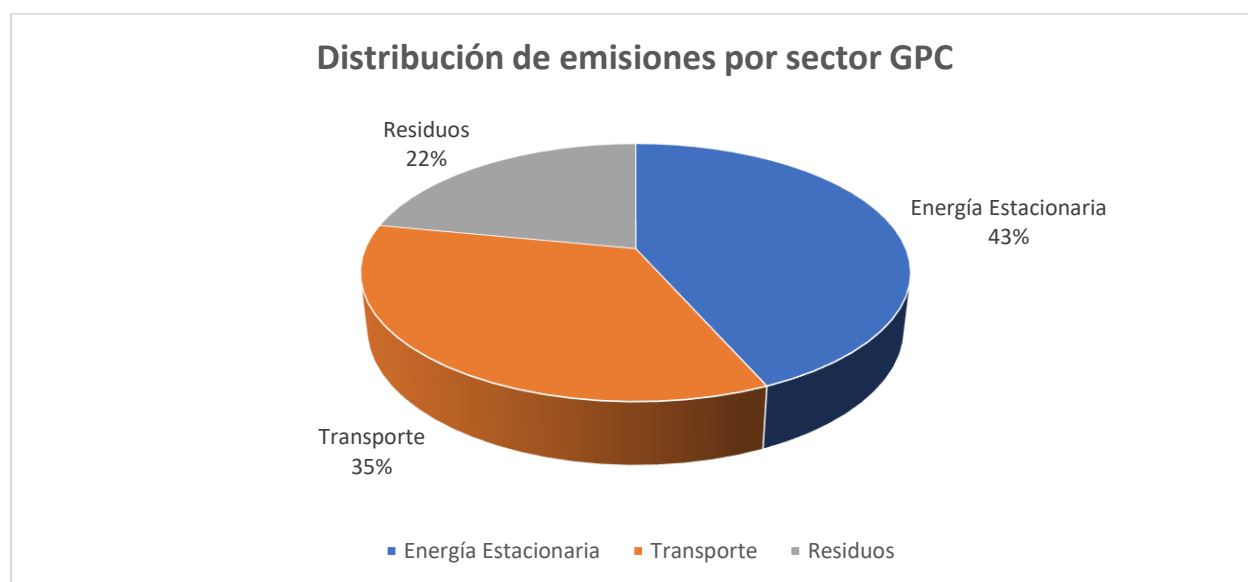


Figura 1. Distribución porcentual de emisiones netas por sector para la región. No considera remociones en el total

Los indicadores de intensidad relevantes más recientes se pueden ver en la Tabla 1. Estos se calculan considerando las emisiones totales (no netas).

Tabla 1. Indicadores de intensidad de la región en el año 2022<sup>2</sup>

| Indicadores de intensidad relevantes | Cantidad  | Unidad                             | Valor indicador 2022 |
|--------------------------------------|-----------|------------------------------------|----------------------|
| Habitantes (población)               | 1.153.043 | tCO <sub>2</sub> e/habitante       | 4,6                  |
| Superficie (km <sup>2</sup> )        | 30.299    | tCO <sub>2</sub> e/km <sup>2</sup> | 175,2                |

Las emisiones desglosadas por comuna se muestran en el gráfico a continuación:

<sup>1</sup> Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, WRI, C40 & ICLEI. 2014

<sup>2</sup> Habitantes: Entiéndase como personas residentes de la región.

Superficie: Entiéndase como todo el territorio considerado en el límite político administrativo regional.

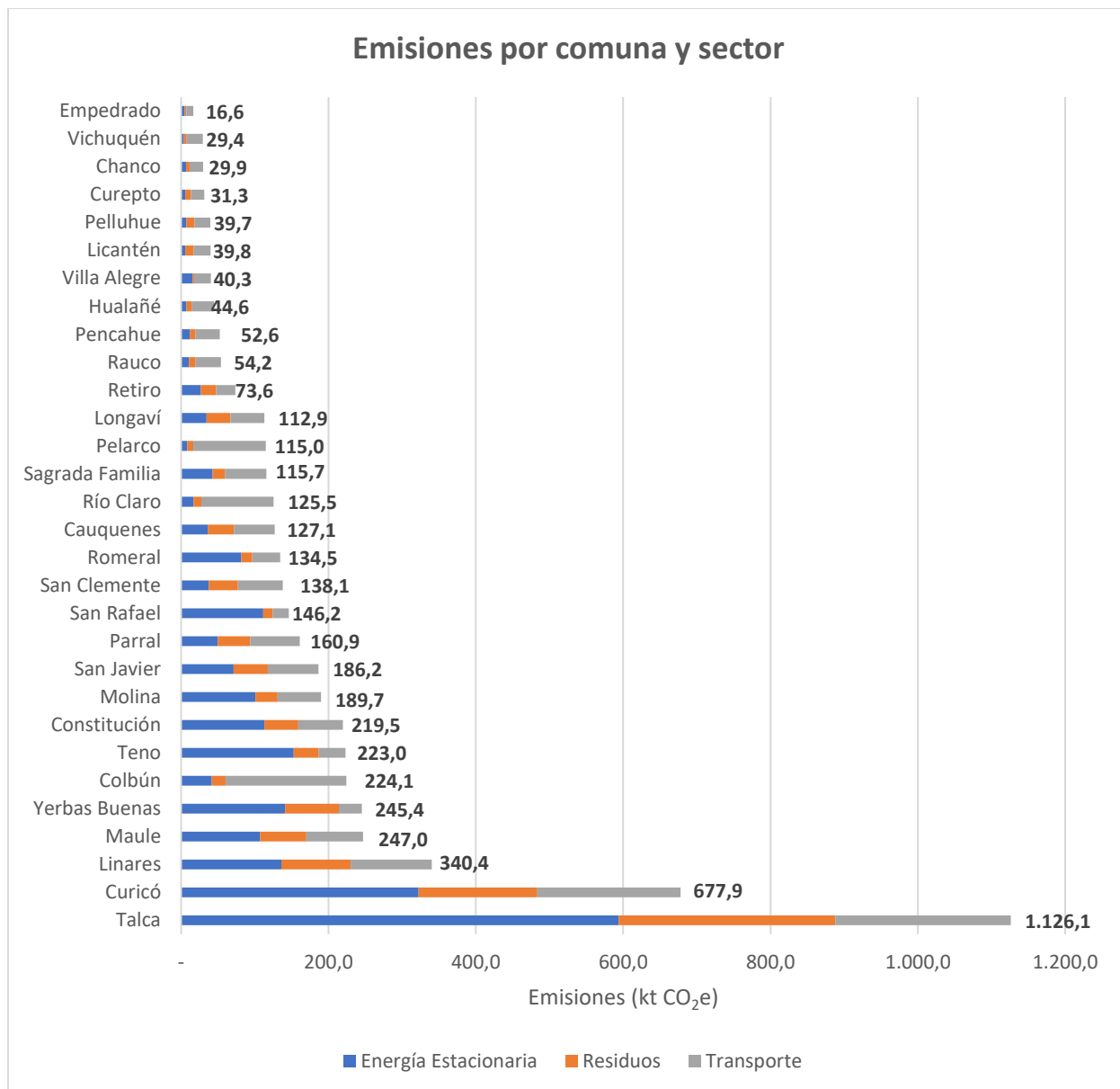


Figura 2. Emisiones por comuna y sector. No incluye emisiones informativas ni remociones

Adicionalmente, la siguiente tabla muestra el detalle de los resultados por comuna, incluyendo indicadores de intensidad de emisiones.

Tabla 2. Resumen de resultados por comuna

| Sector / subsector                                                     | Cauquenes | Chanco | Colbún | Constitución | Curepto | Curicó  | Empedrado | Hualañé | Licantén |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|--------------|---------|---------|-----------|---------|----------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                            | 36        | 7      | 41     | 113          | 6       | 322     | 5         | 7       | 6        |
| Residencial, comercial                                                 | 24        | 4      | 12     | 31           | 5       | 142     | 2         | 5       | 5        |
| Industrial                                                             | 12        | 2      | 29     | 82           | 1       | 180     | 3         | 2       | 1        |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                           | 0         | 0      | 0      | 0            | 0       | 0       | 0         | 0       | 0        |
| <b>Transporte</b>                                                      | 55        | 18     | 164    | 60           | 18      | 194     | 9         | 30      | 23       |
| Transporte por carretera                                               | 55        | 18     | 164    | 60           | 18      | 191     | 9         | 30      | 23       |
| Ferrovionario                                                          | 0         | 0      | 0      | 0            | 0       | 0       | 0         | 0       | 0        |
| Marítimo                                                               | 0         | 0      | 0      | 0            | 0       | 0       | 0         | 0       | 0        |
| Aviación                                                               | 0         | 0      | 0      | 0            | 0       | 3       | 0         | 0       | 0        |
| Transporte fuera de carretera                                          | 0         | 0      | 0      | 0            | 0       | 0       | 0         | 0       | 0        |
| <b>Residuos</b>                                                        | 36        | 5      | 19     | 46           | 8       | 161     | 3         | 7       | 11       |
| Disp. y tratamiento de residuos generados en la ciudad                 | 30        | 4      | 16     | 40           | 7       | 140     | 2         | 6       | 10       |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad         | 6         | 1      | 3      | 6            | 1       | 22      | 1         | 1       | 1        |
| <b>Total Alcance 1: Emisiones directas (kt CO2e)</b>                   | 75        | 22     | 173    | 135          | 21      | 398     | 13        | 35      | 25       |
| <b>Total Alcance 2: Emisiones ind. por energía importada (kt CO2e)</b> | 21        | 4      | 33     | 44           | 3       | 133     | 2         | 4       | 4        |
| <b>Total Alcance 3: Emisiones indirectas (kt CO2e)</b>                 | 31        | 4      | 19     | 41           | 7       | 146     | 2         | 6       | 10       |
| <b>Total Emisiones (kt CO2e)</b>                                       | 127       | 30     | 224    | 220          | 31      | 678     | 17        | 45      | 40       |
| <b>Informativas</b>                                                    |           |        |        |              |         |         |           |         |          |
| Generación de energía suministrada a la red                            | 0         | 0      | 0      | 10           | 0       | 0       | 0         | 0       | 1        |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.          | 0         | 0      | 0      | 0            | 0       | 0       | 0         | 0       | 0        |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.                | 0         | 0      | 0      | 0            | 0       | 0       | 0         | 0       | 0        |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                           | 44        | 9      | 22     | 504          | 9       | 630     | 4         | 10      | 63       |
| <b>Indicadores</b>                                                     |           |        |        |              |         |         |           |         |          |
| Habitantes                                                             | 44.327    | 9.299  | 23.042 | 50.547       | 9.285   | 167.746 | 4.194     | 10.232  | 6.993    |
| Superficie                                                             | 2.126     | 530    | 2.900  | 1.344        | 1.074   | 1.328   | 565       | 629     | 273      |
| Emisiones por habitante                                                | 3         | 3      | 10     | 4            | 3       | 4       | 4         | 4       | 6        |
| Emisiones por superficie                                               | 60        | 56     | 77     | 163          | 29      | 510     | 29        | 71      | 146      |

Tabla 2. Resumen de resultados por comuna (continuación).

| Sector / subsector                                                                | Linares | Longaví | Maule  | Molina | Parral | Pelarco | Pelluhue | Pencahue | Rauco  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|----------|----------|--------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                                       | 136     | 34      | 107    | 101    | 50     | 8       | 7        | 12       | 10     |
| Residencial, comercial                                                            | 74      | 16      | 45     | 34     | 32     | 5       | 6        | 6        | 7      |
| Industrial                                                                        | 62      | 19      | 62     | 67     | 18     | 3       | 1        | 6        | 4      |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                                      | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| <b>Transporte</b>                                                                 | 110     | 46      | 77     | 59     | 67     | 99      | 22       | 33       | 35     |
| Transporte por carretera                                                          | 110     | 46      | 77     | 59     | 67     | 99      | 22       | 33       | 35     |
| Ferroviano                                                                        | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| Marítimo                                                                          | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| Aviación                                                                          | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| Transporte fuera de carretera                                                     | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| <b>Residuos</b>                                                                   | 94      | 32      | 63     | 30     | 44     | 8       | 11       | 7        | 9      |
| Disp. y tratamiento de residuos generados en la ciudad                            | 81      | 28      | 55     | 23     | 39     | 7       | 10       | 6        | 8      |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad                    | 13      | 4       | 8      | 7      | 6      | 1       | 1        | 1        | 1      |
| <b>Total Alcance 1: Emisiones directas (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                   | 187     | 61      | 161    | 95     | 92     | 103     | 25       | 37       | 41     |
| <b>Total Alcance 2: Emisiones ind. por energía importada (kt CO<sub>2</sub>e)</b> | 69      | 23      | 30     | 69     | 29     | 5       | 5        | 8        | 6      |
| <b>Total Alcance 3: Emisiones indirectas (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                 | 84      | 29      | 56     | 27     | 40     | 7       | 10       | 7        | 8      |
| <b>Total Emisiones (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                                       | 340     | 113     | 247    | 190    | 161    | 115     | 40       | 53       | 54     |
| <b>Informativas</b>                                                               |         |         |        |        |        |         |          |          |        |
| Generación de energía suministrada a la red                                       | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.                     | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.                           | 0       | 0       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0        | 0        | 0      |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                                      | 184     | 31      | 64     | 49     | 43     | 9       | 8        | 8        | 11     |
| <b>Indicadores</b>                                                                |         |         |        |        |        |         |          |          |        |
| Habitantes                                                                        | 102.620 | 33.264  | 64.676 | 50.983 | 45.103 | 9.253   | 8.276    | 8.622    | 11.510 |
| Superficie                                                                        | 1.466   | 1.454   | 238    | 1.552  | 1.638  | 332     | 371      | 957      | 309    |
| Emisiones por habitante                                                           | 3       | 3       | 4      | 4      | 4      | 12      | 5        | 6        | 5      |
| Emisiones por superficie                                                          | 232     | 78      | 1.038  | 122    | 98     | 346     | 107      | 55       | 175    |

Tabla 2. Resumen de resultados por comuna (continuación).

| Sector / subsector                                                                | Retiro | Río Claro | Romerol | Sagrada Familia | San Clemente | San Javier | San Rafael | Talca   | Teno   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|---------|-----------------|--------------|------------|------------|---------|--------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                                       | 27     | 17        | 82      | 43              | 38           | 71         | 111        | 594     | 153    |
| Residencial, comercial                                                            | 12     | 9         | 17      | 15              | 23           | 43         | 7          | 241     | 21     |
| Industrial                                                                        | 15     | 8         | 65      | 28              | 15           | 29         | 104        | 353     | 131    |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                                      | 0      | 0         | 0       | 0               | 0            | 0          | 0          | 0       | 0      |
| <b>Transporte</b>                                                                 | 26     | 98        | 38      | 56              | 61           | 68         | 22         | 238     | 36     |
| Transporte por carretera                                                          | 26     | 98        | 38      | 56              | 61           | 68         | 22         | 237     | 36     |
| Ferroviario                                                                       | 0      | 0         | 0       | 0               | 0            | 0          | 0          | 0       | 0      |
| Marítimo                                                                          | 0      | 0         | 0       | 0               | 0            | 0          | 0          | 0       | 0      |
| Aviación                                                                          | 0      | 0         | 0       | 0               | 0            | 0          | 0          | 1       | 0      |
| Transporte fuera de carretera                                                     | 0      | 0         | 0       | 0               | 0            | 0          | 0          | 0       | 0      |
| <b>Residuos</b>                                                                   | 20     | 10        | 15      | 17              | 39           | 46         | 13         | 294     | 34     |
| Disp. y tratamiento de residuos generados en la ciudad                            | 18     | 9         | 12      | 15              | 33           | 40         | 12         | 263     | 30     |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad                    | 3      | 2         | 2       | 2               | 6            | 6          | 1          | 31      | 4      |
| <b>Total Alcance 1: Emisiones directas (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                   | 36     | 108       | 92      | 75              | 117          | 108        | 26         | 882     | 95     |
| <b>Total Alcance 2: Emisiones ind. por energía importada (kt CO<sub>2</sub>e)</b> | 18     | 12        | 28      | 23              | 20           | 36         | 103        | 206     | 120    |
| <b>Total Alcance 3: Emisiones indirectas (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                 | 19     | 6         | 15      | 17              | 1            | 42         | 17         | 38      | 8      |
| <b>Total Emisiones (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                                       | 74     | 125       | 134     | 116             | 138          | 186        | 146        | 1.126   | 223    |
| <b>Informativas</b>                                                               |        |           |         |                 |              |            |            |         |        |
| Generación de energía suministrada a la red                                       | 0      | 0         | 0       | 0               | 0            | 0          | 0          | 0       | 54     |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.                     | 0      | 56        | 0       | 0               | 52           | 0          | 0          | 334     | 361    |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.                           | 0      | 0         | 0       | 0               | 0            | 0          | 0          | 6       | 0      |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                                      | 20     | 14        | 19      | 19              | 45           | 49         | 10         | 945     | 31     |
| <b>Indicadores</b>                                                                |        |           |         |                 |              |            |            |         |        |
| Habitantes                                                                        | 21.299 | 14.952    | 16.557  | 19.627          | 47.177       | 50.496     | 10.189     | 239.735 | 31.390 |
| Superficie                                                                        | 827    | 431       | 1.597   | 549             | 4.504        | 1.313      | 264        | 232     | 618    |
| Emisiones por habitante                                                           | 3      | 8         | 8       | 6               | 3            | 4          | 14         | 5       | 7      |
| Emisiones por superficie                                                          | 89     | 291       | 84      | 211             | 31           | 142        | 554        | 4.854   | 361    |

Tabla 2. Resumen de resultados por comuna (continuación).

| Sector / subsector                                                                | Vichuquén | Villa Alegre | Yerbas Buenas |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                                       | 4         | 16           | 141           |
| Residencial, comercial                                                            | 3         | 10           | 11            |
| Industrial                                                                        | 0         | 5            | 130           |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                                      | 0         | 0            | 0             |
| <b>Transporte</b>                                                                 | 22        | 22           | 31            |
| Transporte por carretera                                                          | 22        | 22           | 31            |
| Ferrovionario                                                                     | 0         | 0            | 0             |
| Marítimo                                                                          | 0         | 0            | 0             |
| Aviación                                                                          | 0         | 0            | 0             |
| Transporte fuera de carretera                                                     | 0         | 0            | 0             |
| <b>Residuos</b>                                                                   | 4         | 2            | 73            |
| Disp. y tratamiento de residuos generados en la ciudad                            | 4         | 0            | 71            |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad                    | 1         | 2            | 2             |
| <b>Total Alcance 1: Emisiones directas (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                   | 23        | 30           | 38            |
| <b>Total Alcance 2: Emisiones ind. por energía importada (kt CO<sub>2</sub>e)</b> | 3         | 10           | 130           |
| <b>Total Alcance 3: Emisiones indirectas (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                 | 4         | 0            | 78            |
| <b>Total Emisiones (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                                       | 29        | 40           | 245           |
| <b>Informativas</b>                                                               |           |              |               |
| Generación de energía suministrada a la red                                       | 0         | 0            | 0             |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.                     | 0         | 0            | 0             |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.                           | 0         | 0            | 0             |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                                      | 4         | 17           | 18            |
| <b>Indicadores</b>                                                                |           |              |               |
| Habitantes                                                                        | 4.347     | 17.787       | 19.515        |
| Superficie                                                                        | 426       | 190          | 262           |
| Emisiones por habitante                                                           | 7         | 2            | 13            |
| Emisiones por superficie                                                          | 69        | 212          | 937           |

El inventario fue elaborado por el equipo del Programa HuellaChile del Ministerio del Medio Ambiente, siguiendo los lineamientos del Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC).

Las oportunidades de mejora para la cuantificación del próximo inventario de emisiones de GEI territorial se resumen en:

- Incorporar el cálculo de los sectores IPPU y AFOLU.
- Levantar datos de actividad para todos los sectores a nivel comunal, en particular para los consumos de combustible.
- Levantar datos de actividad más específicos para los cálculos de aguas residuales.

## 2 CONTENIDO

---

|       |                                                                                                 |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Resumen ejecutivo.....                                                                          | 2  |
| 3     | Descripción general.....                                                                        | 9  |
| 3.1   | Objetivo del Inventario.....                                                                    | 9  |
| 3.2   | Método .....                                                                                    | 9  |
| 3.3   | Gases de Efecto Invernadero.....                                                                | 11 |
| 4     | Descripción de la región.....                                                                   | 11 |
| 5     | Establecimiento del límite del inventario de GEI.....                                           | 13 |
| 5.1   | Límite geográfico .....                                                                         | 13 |
| 5.2   | Periodo de reporte .....                                                                        | 14 |
| 5.3   | Fuentes de emisión cubiertas en el inventario .....                                             | 14 |
| 5.3.1 | Sectores y subsectores cubiertos.....                                                           | 14 |
| 5.3.2 | Descripción de aplicabilidad, exclusión e inclusión .....                                       | 15 |
| 5.3.3 | Datos de actividad y supuestos transversales a todas las comunas .....                          | 16 |
| 5.3.4 | Datos de actividad por comuna .....                                                             | 18 |
| 6     | Resultados.....                                                                                 | 30 |
| 7     | Análisis de resultados .....                                                                    | 36 |
| 7.1   | Energía Estacionaria .....                                                                      | 38 |
| 7.2   | Transporte .....                                                                                | 44 |
| 7.3   | Residuos.....                                                                                   | 46 |
| 8     | Anexos.....                                                                                     | 51 |
| 8.1   | Anexo 1. Definición de fuentes de emisión cubiertas en el inventario.....                       | 51 |
| 8.2   | Anexo 2. Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión .....                              | 52 |
| 8.3   | Anexo 3. Distribución regional de datos de actividad para consumo de combustibles fósiles ..... | 58 |
| 8.4   | Anexo 4: Factores de emisión .....                                                              | 64 |
| 8.4.1 | Sectores Energía Estacionaria y Transporte .....                                                | 64 |
| 8.4.2 | Sector Residuos .....                                                                           | 67 |

## 3 DESCRIPCIÓN GENERAL

---

### 3.1 OBJETIVO DEL INVENTARIO

El presente informe tiene los siguientes objetivos:

- Presentar el inventario de emisiones de GEI asociadas a las actividades existentes en el territorio comunal, utilizando el reporte de nivel Básico del GPC.
- Entregar indicadores de intensidad de emisiones de GEI del territorio.
- Identificar y describir las principales fuentes de emisión/remoción de GEI, para abordar una estrategia de gestión de estas.

### 3.2 MÉTODO

La cuantificación de emisiones de GEI comunal del programa HuellaChile ha sido desarrollado en base Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC por su sigla en inglés)<sup>3</sup>.

La metodología del GPC clasifica las emisiones territoriales en 5 sectores:

- Energía Estacionaria
- Transporte
- Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)
- Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU)
- Residuos

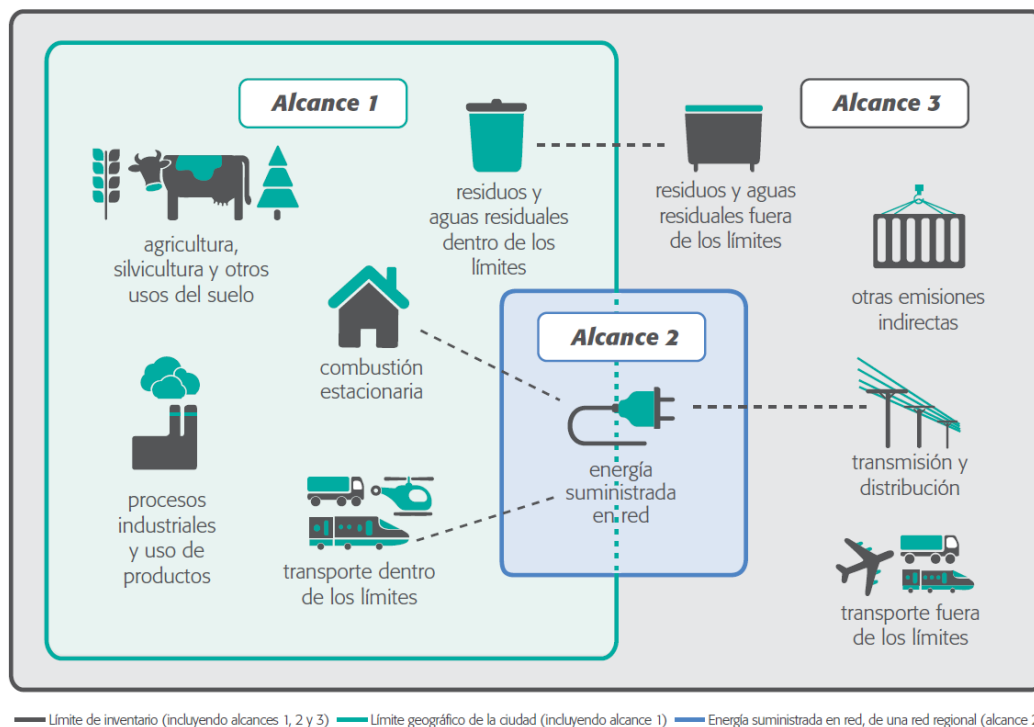
Cada sector cuenta con múltiples subsectores, cuyas emisiones se dividen además en 3 alcances:

- Alcance 1: Emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad.
- Alcance 2: Emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o enfriamiento suministrados en red dentro de los límites de la ciudad.
- Alcance 3: El resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad.

El esquema a continuación muestra los sectores del GPC y cómo se relacionan con los Alcances.

---

<sup>3</sup> Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria



*Figura 3. Fuentes y límites de las emisiones de GEI en una ciudad*

*Fuente: Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*

El GPC ofrece dos niveles de reporte:

- Nivel Básico: cubre las fuentes de emisión de los sectores de Energía Estacionaria (alcance 1 y 2), Transporte (Alcance 1 y 2) y Residuos (Alcance 1 y 3).
- Nivel Básico +: Adicionalmente al Nivel Básico, considera el Alcance 3 de Energía Estacionaria y Transporte; los sectores Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de Suelo (AFOLU); y emisiones por transporte transfronterizo y pérdidas de transmisión y distribución de energía.

El presente inventario fue elaborado considerando el nivel Básico de reporte.

Los principios de contabilidad y reporte que rigen esta cuantificación son:

- Relevancia
- Integridad
- Coherencia
- Precisión
- Transparencia

El resultado de esta cuantificación es reportado en la unidad dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) en base a los índices del potencial de calentamiento global de los GEI incluidos (AR5<sup>4</sup>).

<sup>4</sup> Fifth Assessment Report (AR5) /A evaluar según lo que realiza el inventario

### 3.3 GASES DE EFECTO INVERNADERO

El presente informe considera las emisiones de los siete gases actualmente requeridos en todos los reportes de inventarios de GEI contemplados en el Protocolo de Kioto:

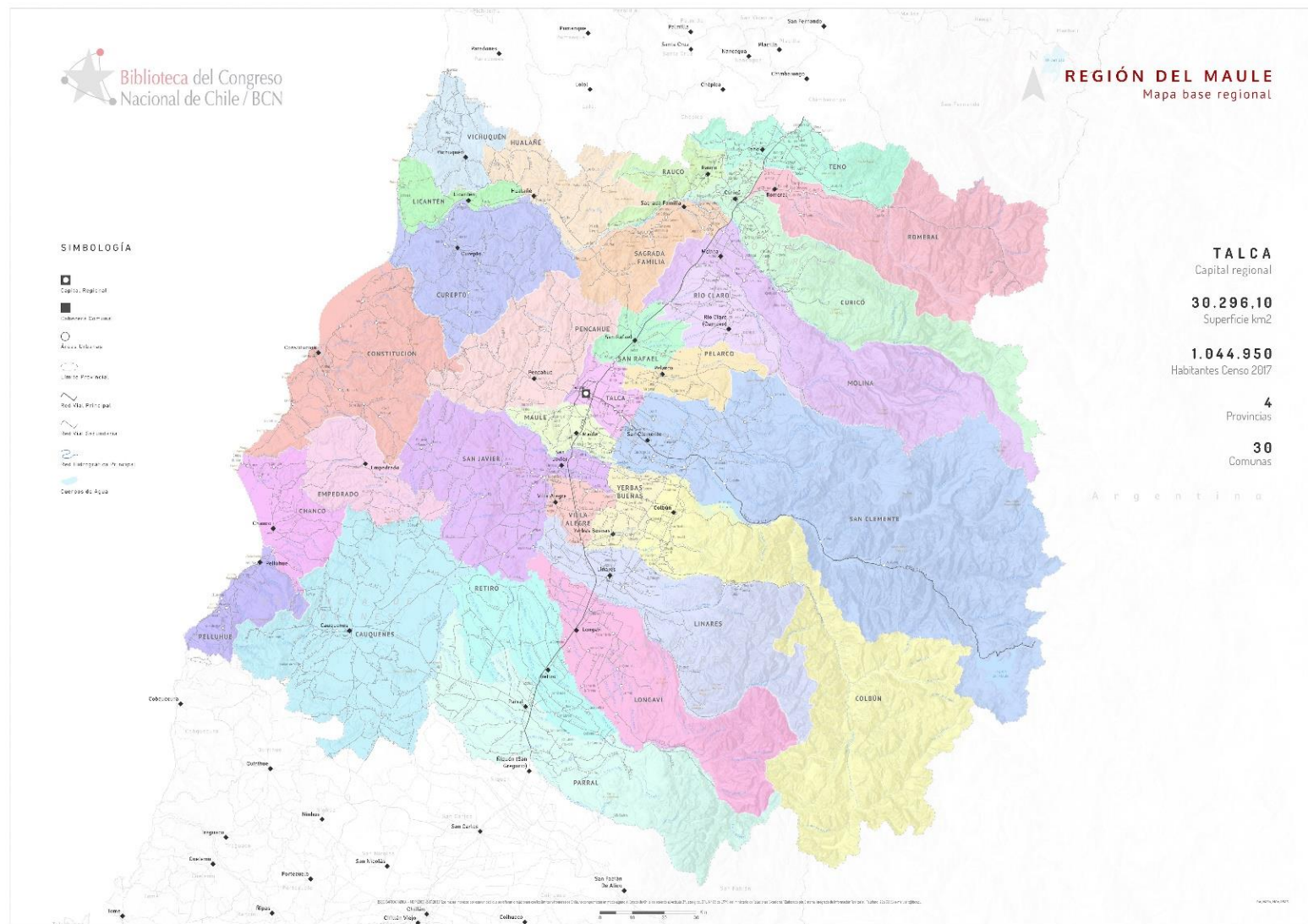
- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Óxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Perfluorocarbonos (PFCs)
- Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)
- Trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>)

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN

Tabla 3. Identificación de la Región

| Información | Unidad | Datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Región      | nombre | Maule                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Comunas     | nombre | Cauquenes<br>Chanco<br>Colbún<br>Constitución<br>Curepto<br>Curicó<br>Empedrado<br>Hualañé<br>Licantén<br>Linares<br>Longaví<br>Maule<br>Molina<br>Parral<br>Pelarco<br>Pelluhue<br>Pencahue<br>Rauco<br>Retiro<br>Río Claro<br>Romeral<br>Sagrada Familia<br>San Clemente<br>San Javier<br>San Rafael<br>Talca<br>Teno<br>Vichuquén<br>Villa Alegre |

| Información                | Unidad          | Datos                                     |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------------------|
|                            |                 | Yerbas Buenas                             |
| Año de Inventario          | año             | 2022                                      |
| Establecimiento declarante | -               | N/A                                       |
| ID establecimiento         | -               | N/A                                       |
| Datos de responsable       | -               | huellachile@mma.gob.cl                    |
| Responsable del reporte    | -               | Programa HuellaChile                      |
| Superficie Total*          | km <sup>2</sup> | 30.299                                    |
| Rural                      | % población     | 25,4%                                     |
| Urbano                     | % población     | 74,6%                                     |
| Cantidad de habitantes     | personas        | 1.153.043                                 |
| Límite del Inventario      |                 | División Política Administrativa Regional |



## 5.2 PERIODO DE REPORTE

El inventario de GEI se realizó para el período comprendido entre el 01/01/2022 hasta el 31/12/2022.

## 5.3 FUENTES DE EMISIÓN CUBIERTAS EN EL INVENTARIO

### 5.3.1 Sectores y subsectores cubiertos

En la Tabla 3 se presentan los sectores y subsectores de emisiones por Alcances considerados por HuellaChile, donde se indica para cada una de ellas si fue: Incluida, Incluida en Otro subsector, Excluida, No Aplica o Confidencial en la cuantificación de GEI de las actividades de la región. En el Anexo 1 se encuentran las definiciones más detalladas de los conceptos presentados.

Tabla 4. Subsectores abarcados en el presente inventario de la región en el año 2022

| Sector / subsector                                                                          | Alcance 1. Emisiones Directas | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada | Alcance 3. Otras emisiones indirectas |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Energía Estacionaria</b>                                                                 |                               |                                                       |                                       |
| Residencial-Comercial                                                                       | Incluida                      | Incluida                                              | Incluida                              |
| Industrial                                                                                  | Incluida                      | Incluida                                              | Incluida                              |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                                                | Incluida                      |                                                       |                                       |
| <b>Transporte</b>                                                                           |                               |                                                       |                                       |
| Transporte por carretera                                                                    | Incluida                      | Incluida                                              | Incluida en otro subsector            |
| Ferroviario                                                                                 | Incluida                      | Incluida                                              | Incluida en otro subsector            |
| Transporte marítimo                                                                         | Incluida                      | Incluida                                              | Incluida en otro subsector            |
| Aviación                                                                                    | Incluida                      | Incluida en otro subsector                            | Incluida en otro subsector            |
| Transporte fuera de carretera                                                               | Incluida                      | Incluida en otro subsector                            |                                       |
| <b>Procesos industriales y uso de productos</b>                                             |                               |                                                       |                                       |
| Procesos Industriales                                                                       | Excluida                      |                                                       |                                       |
| Uso de Productos                                                                            | Excluida                      |                                                       |                                       |
| <b>Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo</b>                                      |                               |                                                       |                                       |
| Ganadería                                                                                   | Excluida                      |                                                       |                                       |
| Suelo (Emisiones)                                                                           | Excluida                      |                                                       |                                       |
| Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO <sub>2</sub> | Excluida                      |                                                       |                                       |
| <b>Residuos</b>                                                                             |                               |                                                       |                                       |

| Sector / subsector                                           | Alcance 1. Emisiones Directas | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada | Alcance 3. Otras emisiones indirectas |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad | Incluida                      |                                                       | Incluida                              |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados en la ciudad       | Incluida                      |                                                       | Incluida                              |

Tabla 5. Otras emisiones y remociones informativas

| Otras emisiones/remociones de GEI informativas                     |          |
|--------------------------------------------------------------------|----------|
| Generación de electricidad                                         | Incluida |
| Disposición y tratamiento de Residuos generados fuera de la ciudad | Incluida |
| Tratamiento de Aguas Residuales generado fuera de la ciudad        | Incluida |
| Emisiones de CO <sub>2</sub> biogénico                             | Incluida |
| Remociones directas de CO <sub>2</sub> biogénico                   | Excluida |
| Emisiones de GEI no cubiertas por Protocolo de Kyoto               | Excluida |

### 5.3.2 Descripción de aplicabilidad, exclusión e inclusión

El inventario presentado se elaboró con información pública que se encuentra disponible a nivel nacional. Muchos de los datos levantados cuentan con desagregación regional, pero no comunal. Esto genera múltiples dificultades en el procesamiento de los datos, obligando a tomar supuestos para asignar las actividades a alguna zona en específico dentro de cada comuna.

En los inventarios se incluyeron todas aquellas actividades para las cuales se encontró información confiable que permitiera hacer las estimaciones de emisiones correspondientes. Si el resultado de las emisiones de una región o comuna es cero, no implica necesariamente la ausencia de actividad. Esto puede deberse a que la actividad no ocurre o a la falta de información disponible.

A continuación, se entregan indicaciones generales respecto a las fuentes excluidas del cálculo:

#### 5.3.2.1 Transporte – Alcance 2

Se asume que el consumo de electricidad en medios de transporte está considerado dentro del consumo reportado en el sector de Energía Estacionaria. Solo se reportó este dato por separado en los casos en que se contaba con dicha información. En particular, solo se pudo detectar para el subsector de transporte por carretera y ferroviario.

#### 5.3.2.2 Transporte – Alcance 3

Para estimar las emisiones del sector transporte, se considera que el combustible vendido o reportado en una comuna se consume dentro de ella. Por lo tanto, todas las emisiones derivadas de su combustión en medios de transporte se registran en el alcance 1.

### 5.3.2.3 IPPU y AFOLU

Los inventarios presentados corresponden a reportes de nivel básico según los lineamientos del GPC, por lo que no es obligatorio informar las emisiones de estos sectores.

En el *Anexo 2. Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión* se detallan las fuentes de emisiones consideradas en cada subsector.

### 5.3.3 Datos de actividad y supuestos transversales a todas las comunas

A continuación, se detallan los supuestos que se tomaron para el cálculo de huella de carbono territorial en todas las comunas del país.

#### 5.3.3.1 Energía Estacionaria – Alcance 1

La información para esta categoría fue obtenida del Balance Nacional de Energía 2022, disponible en la página web de Energía Abierta<sup>5</sup>. Para asignar las emisiones a cada región, se utilizó la base de datos regional para identificar la contribución que tiene cada una a cada combustible reportado en el balance nacional.

La desagregación a nivel comunal se hizo considerando información del Sistema de Impuestos Internos (SII)<sup>6</sup>, Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Censo 2017, Sociedad Nacional de Minería (SONAMI), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), entre otras fuentes.

#### 5.3.3.2 Energía Estacionaria – Alcance 2

La información utilizada para la estimación de las emisiones por consumo de electricidad se obtuvo de la Superintendencia de Energía y Combustibles (clientes libres y regulados, solicitado por transparencia activa), y de Energía Abierta (clientes libres).

#### 5.3.3.3 Energía Estacionaria – Alcance 3

Para el cálculo de emisiones por pérdidas en transmisión y distribución, se tomó el supuesto de que existe un 5% de pérdidas por T&D en la red. Por lo tanto, estas emisiones corresponden al 5,7% de las emisiones de Alcance 2 en el mismo subsector<sup>7</sup>.

#### 5.3.3.4 Transporte – Alcance 1

La información para el cálculo de emisiones de esta categoría fue obtenida del Balance Nacional de Energía 2022. La desagregación por región y comuna se hizo de la misma forma que para energía estacionaria. En el caso específico de emisiones por transporte en carretera, se asignó de forma

---

<sup>5</sup> Para más información, visitar el siguiente vínculo [http://energiaabierta.cl/categorias-estadistica/balance-energetico/?\\_sft\\_etiquetas-estadistica=balance-energetico&\\_sft\\_organismos-estadistica=ministerio-de-energia](http://energiaabierta.cl/categorias-estadistica/balance-energetico/?_sft_etiquetas-estadistica=balance-energetico&_sft_organismos-estadistica=ministerio-de-energia)

<sup>6</sup> Se utilizó la estadística de Empresas por Comuna y Actividad económica, disponible en [https://www.sii.cl/sobre\\_el\\_sii/estadisticas\\_de\\_empresas.html](https://www.sii.cl/sobre_el_sii/estadisticas_de_empresas.html). Se tomó como referencia la renta neta informada en UF para distribuir las actividades entre las comunas.

<sup>7</sup> Obtenido de Base de Información de Eficiencia Energética de CEPAL <https://biee-cepal.enerdata.net/en/datamapper/rate-of-electricity-t&d-losses.html#:~:text=The%20rate%20of%20electricity%20T&D,to%207%25%20in%20OECD>.

proporcional al registro de permisos de circulación del parque vehicular publicado por el INE. Para emisiones asociadas a aviación, se utilizó información de la Junta Aeronáutica Civil<sup>8</sup>.

#### **5.3.3.5 Transporte – Alcance 2**

Los datos para esta categoría se obtuvieron de la misma base de datos que los consumos de electricidad en el sector de Energía Estacionaria.

#### **5.3.3.6 Residuos - Residuos sólidos – Alcance 1 y 3**

Los datos sobre los residuos gestionados fueron obtenidos del RETC<sup>9</sup>. Se utilizaron los conjuntos de datos de residuos municipales y residuos industriales no peligrosos de 2022. Se consideraron solo los tratamientos que tienen emisiones en este sector: relleno sanitario, vertedero, basural, compostaje, digestión anaeróbica, incineración y quema a cielo abierto. Además, se excluyeron del análisis los residuos considerados inertes (escombros, voluminosos, vidrios, etc).

Por su parte, la información sobre los residuos domiciliarios se divide entre declarados y estimados. Los primeros cuentan con información completa que permite trazar claramente el tratamiento, sitio de disposición final utilizado y la comuna que recibe los residuos. El segundo grupo solo cuenta con la cantidad de residuos, sin información respecto al tipo de tratamiento o destino de los residuos. Para el segundo grupo, se asumió que todos los residuos van al sitio de disposición final que se describe en el catastro de SUBDERE 2017.

#### **5.3.3.7 Residuos – Aguas residuales – Alcance 1 y 3**

El cálculo de emisiones de aguas residuales considera solo aguas domiciliarias, y se asume que los tratamientos no cuentan con captura de metano ni desviación de lodos. Los datos sobre el tipo de tratamiento de aguas residuales fueron obtenidos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile (publicado en 2024). Adicionalmente, la asignación de alcance 1 o 3 consideró el porcentaje de cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y la existencia de plantas de tratamiento de aguas residuales en las comunas de acuerdo con información publicada en la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Al igual que en los residuos sólidos, la división entre los alcances 1 y 3 a nivel regional difiere del nivel comunal debido a la ampliación de los límites geográficos. En el caso de las aguas residuales, se asume que no existe transferencia de aguas entre regiones, por lo que el alcance 3 a nivel regional se considera nulo.

---

<sup>8</sup> Se consultaron las estadísticas 2022 en el siguiente link <https://www.jac.gob.cl/estadisticas-ano-2022/>

<sup>9</sup> Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes. Para más información visitar <https://retc.mma.gob.cl/>

### 5.3.4 Datos de actividad por comuna

#### 5.3.4.1 Energía estacionaria (Alcance 1) – Transporte (Alcance 1)

El consumo de energéticos de la región se asignó entre las comunas según la siguiente distribución:

Tabla 6. Asignación de energéticos en la Región

| Sector               | Subsector                | Subactividad      | Cauquenes | Chanco | Pelluhue | Curicó | Hualañé | Licantén | Molina | Rauco | Romeral | Sagrada Familia | Teno | Vichuquén | Colbún | Linares | Longaví | Fuente                                              |
|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------|--------|----------|--------|---------|----------|--------|-------|---------|-----------------|------|-----------|--------|---------|---------|-----------------------------------------------------|
| Energía Estacionaria | Industrial               | Agroindustria     | 1%        | 0%     | 0%       | 22%    | 0%      | 0%       | 5%     | 2%    | 9%      | 5%              | 4%   |           | 1%     | 6%      | 1%      | SII                                                 |
|                      |                          | Azúcar            |           |        |          |        |         |          |        |       |         |                 |      |           |        |         |         | RETC                                                |
|                      |                          | Cemento           |           |        |          |        |         |          |        |       |         |                 |      |           |        |         |         | RETC                                                |
|                      |                          | Construcción      | 0%        |        | 0%       | 22%    | 0%      |          | 1%     | 0%    | 0%      | 0%              | 1%   | 0%        | 1%     | 8%      | 0%      | SII                                                 |
|                      |                          | Industrias Varias | 1%        | 0%     | 0%       | 19%    | 0%      | 0%       | 3%     |       | 15%     | 2%              | 6%   |           | 0%     | 4%      | 1%      | SII                                                 |
|                      |                          | Minas Varias      | 15%       |        |          | 17%    |         |          |        |       |         |                 |      |           |        | 9%      |         | SII                                                 |
|                      |                          | Papel y celulosa  |           |        |          | 37%    |         |          |        |       |         |                 |      |           |        | 7%      |         | SII                                                 |
|                      |                          | Pesca             |           |        |          |        |         |          |        |       |         |                 |      |           |        |         |         | SII                                                 |
|                      |                          | Petroquímica      |           |        |          |        |         |          |        |       |         |                 |      |           |        |         |         | Supuesto                                            |
|                      |                          | Sanitarias        | 5%        | 0%     | 0%       | 24%    |         |          | 7%     | 1%    |         |                 | 1%   |           |        | 10%     | 0%      | Sinader                                             |
|                      |                          | Siderurgia        |           |        |          | 100%   |         |          |        |       |         |                 |      |           |        |         |         | RETC                                                |
|                      | Residencial, Comercial   | Comercial         | 0%        |        |          | 20%    | 0%      |          | 2%     | 0%    | 3%      | 2%              | 0%   |           | 0%     | 9%      |         | SII                                                 |
|                      |                          | Público           | 0%        |        |          | 20%    | 0%      |          | 2%     | 0%    | 3%      | 2%              | 0%   |           | 0%     | 9%      |         | SII, comercial                                      |
|                      |                          | Residencial       | 4%        | 1%     | 1%       | 15%    | 1%      | 1%       | 4%     | 1%    | 1%      | 2%              | 3%   | 0%        | 2%     | 9%      | 3%      | Censo                                               |
| Transporte           | Aviación                 |                   |           |        |          |        |         |          |        |       |         |                 |      |           |        |         |         | Junta de Aeronáutica Civil. Área Técnica Económica. |
|                      |                          | Aéreo             |           |        |          | 81%    |         |          |        |       |         |                 |      |           |        |         |         | SII                                                 |
|                      |                          | Comercial         | 0%        |        |          | 20%    | 0%      |          | 2%     | 0%    | 3%      | 2%              | 0%   |           | 0%     | 9%      |         | SII                                                 |
|                      |                          | Terrestre         | 3%        | 1%     | 1%       | 10%    | 2%      | 1%       | 3%     | 2%    | 2%      | 3%              | 2%   | 1%        | 9%     | 6%      | 3%      | Terrestre                                           |
|                      | Transporte por carretera | Terrestre         | 3%        | 1%     | 1%       | 10%    | 2%      | 1%       | 3%     | 2%    | 2%      | 3%              | 2%   | 1%        | 9%     | 6%      | 3%      | Permisos de circulación 2022 INE                    |

Fuente: Balance Nacional de Energía 2022, Sistema de Impuestos Internos (SII), Censo 2017, RETC.

Tabla 6. Asignación de energéticos en la Región (continuación)

| Sector               | Subsector                | Subactividad      | Parral | Retiro | San Javier | Villa Alegre | Yerbas Buenas | Constitución | Curepto | Empedrado | Maule | Pelarco | Pencahue | Río Claro | San Clemente | San Rafael | Talca | Fuente                                              |
|----------------------|--------------------------|-------------------|--------|--------|------------|--------------|---------------|--------------|---------|-----------|-------|---------|----------|-----------|--------------|------------|-------|-----------------------------------------------------|
| Energía Estacionaria | Industrial               | Agroindustria     | 1%     | 2%     | 2%         | 1%           | 0%            | 10%          | 0%      | 0%        | 1%    | 1%      | 1%       | 1%        | 4%           | 0%         | 18%   | SII                                                 |
|                      |                          | Azúcar            | 100%   |        |            |              |               |              |         |           |       |         |          |           |              |            |       | RETC                                                |
|                      |                          | Cemento           |        |        |            |              |               |              |         |           | 28%   |         |          |           |              |            | 72%   | RETC                                                |
|                      |                          | Construcción      | 2%     | 0%     | 1%         | 0%           | 0%            | 2%           | 0%      |           | 2%    | 0%      | 0%       | 0%        | 1%           | 0%         | 58%   | SII                                                 |
|                      |                          | Industrias Varias | 1%     | 0%     | 2%         | 0%           |               | 18%          |         | 1%        | 6%    |         |          | 0%        | 1%           |            | 20%   | SII                                                 |
|                      |                          | Minas Varias      |        |        | 4%         |              |               |              |         |           |       |         |          |           |              |            | 55%   | SII                                                 |
|                      |                          | Papel y celulosa  |        |        |            |              |               |              |         |           |       |         |          |           |              |            | 56%   | SII                                                 |
|                      |                          | Pesca             |        |        |            |              |               | 100%         |         |           |       |         |          |           |              |            |       | SII                                                 |
|                      |                          | Petroquímica      |        |        |            |              |               |              |         |           |       |         |          |           |              |            | 100%  | Supuesto                                            |
|                      |                          | Sanitarias        | 5%     | 1%     | 2%         | 1%           | 0%            | 6%           | 0%      |           | 34%   | 0%      |          |           | 2%           |            |       | Sinader                                             |
|                      |                          | Siderurgia        |        |        |            |              |               |              |         |           |       |         |          |           |              |            |       | RETC                                                |
|                      | Residencial, Comercial   | Comercial         | 3%     |        | 9%         | 0%           | 0%            | 2%           |         |           | 4%    |         |          |           | 0%           |            | 45%   | SII                                                 |
|                      |                          | Público           | 3%     |        | 9%         | 0%           | 0%            | 2%           |         |           | 4%    |         |          |           | 0%           |            | 45%   | SII, comercial                                      |
|                      |                          | Residencial       | 4%     | 2%     | 4%         | 2%           | 2%            | 4%           | 1%      | 0%        | 6%    | 1%      | 1%       | 1%        | 4%           | 1%         | 21%   | Censo                                               |
| Transporte           | Aviación                 |                   |        |        |            |              |               |              |         |           |       |         |          |           |              |            |       | Junta de Aeronáutica Civil. Área Técnica Económica. |
|                      |                          | Aéreo             |        |        |            |              |               |              |         |           |       |         |          |           |              |            | 19%   |                                                     |
|                      |                          | Comercial         | 3%     |        | 9%         | 0%           | 0%            | 2%           |         |           | 4%    |         |          |           | 0%           |            | 45%   | SII                                                 |
|                      | Transporte por carretera | Terrestre         | 4%     | 1%     | 4%         | 1%           | 2%            | 3%           | 1%      | 1%        | 4%    | 5%      | 2%       | 5%        | 3%           | 1%         | 13%   | Terrestre                                           |
|                      |                          | Terrestre         | 4%     | 1%     | 4%         | 1%           | 2%            | 3%           | 1%      | 1%        | 4%    | 5%      | 2%       | 5%        | 3%           | 1%         | 13%   | Permisos de circulación 2022 INE                    |

Fuente: Balance Nacional de Energía 2022, Sistema de Impuestos Internos (SII), Censo 2017, RETC.

En el Anexo 3 se entrega el detalle respecto a la cantidad de combustibles utilizados en cada sector y cuánto de estos se asignó a la región.

#### 5.3.4.2 Energía estacionaria (Alcance 2) – Transporte (Alcance 2)

| Comuna    | Energía Estacionaria (MWh) |            | Transporte (MWh)         |             |                     |          |                               | Total por comuna |
|-----------|----------------------------|------------|--------------------------|-------------|---------------------|----------|-------------------------------|------------------|
|           | Residencial-Comercial      | Industrial | Transporte por carretera | Ferroviario | Transporte marítimo | Aviación | Transporte fuera de carretera |                  |
| Cauquenes | 42.585                     | 26.777     |                          |             |                     |          |                               | 69.362           |
| Chanco    | 7.568                      | 6.016      |                          |             |                     |          |                               | 13.583           |

| Comuna               | Energía Estacionaria (MWh) |                  | Transporte (MWh)         |             |                     |          |                               | Total por comuna |
|----------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|-------------|---------------------|----------|-------------------------------|------------------|
|                      | Residencial-Comercial      | Industrial       | Transporte por carretera | Ferroviario | Transporte marítimo | Aviación | Transporte fuera de carretera |                  |
| Colbún               | 20.697                     | 87.729           |                          |             |                     |          |                               | 108.426          |
| Constitución         | 53.823                     | 91.033           |                          |             |                     |          |                               | 144.856          |
| Curepto              | 7.885                      | 3.120            |                          |             |                     |          |                               | 11.005           |
| Curicó               | 227.410                    | 215.872          | 395                      |             |                     |          |                               | 443.677          |
| Empedrado            | 3.944                      | 1.943            |                          |             |                     |          |                               | 5.888            |
| Hualañé              | 9.472                      | 2.840            |                          |             |                     |          |                               | 12.311           |
| Licantén             | 9.872                      | 3.232            |                          |             |                     |          |                               | 13.105           |
| Linares              | 116.492                    | 113.974          |                          |             |                     |          |                               | 230.467          |
| Longaví              | 25.823                     | 49.359           | 837                      |             |                     |          |                               | 76.019           |
| Maule                | 76.532                     | 22.387           |                          |             |                     |          |                               | 98.919           |
| Molina               | 58.610                     | 169.016          | 805                      |             |                     |          |                               | 228.431          |
| Parral               | 51.626                     | 43.534           |                          |             |                     |          |                               | 95.160           |
| Pelarco              | 10.562                     | 6.925            |                          |             |                     |          |                               | 17.487           |
| Pelluhue             | 14.338                     | 1.526            |                          |             |                     |          |                               | 15.864           |
| Pencahue             | 12.449                     | 15.513           |                          |             |                     |          |                               | 27.962           |
| Rauco                | 13.514                     | 5.128            |                          |             |                     |          |                               | 18.642           |
| Retiro               | 21.586                     | 39.938           |                          |             |                     |          |                               | 61.524           |
| Río Claro            | 18.206                     | 20.124           |                          |             |                     |          |                               | 38.330           |
| Romeral              | 26.910                     | 65.482           |                          |             |                     |          |                               | 92.392           |
| Sagrada Familia      | 21.824                     | 55.987           |                          |             |                     |          |                               | 77.811           |
| San Clemente         | 38.847                     | 27.323           |                          |             |                     |          |                               | 66.170           |
| San Javier           | 51.165                     | 69.346           | 244                      |             |                     |          |                               | 120.755          |
| San Rafael           | 14.873                     | 328.809          |                          |             |                     |          |                               | 343.682          |
| Talca                | 360.005                    | 323.149          | 776                      |             |                     |          |                               | 683.929          |
| Teno                 | 45.088                     | 355.043          |                          |             |                     |          |                               | 400.131          |
| Vichuquén            | 7.563                      | 757              |                          |             |                     |          |                               | 8.320            |
| Villa Alegre         | 18.082                     | 14.083           | 900                      |             |                     |          |                               | 33.065           |
| Yerbas Buenas        | 19.966                     | 411.212          |                          |             |                     |          |                               | 431.179          |
| <b>Total general</b> | <b>1.407.318</b>           | <b>2.577.178</b> | <b>3.958</b>             | <b>0</b>    | <b>0</b>            | <b>0</b> | <b>0</b>                      | <b>3.988.453</b> |

Fuente: SEC y Energía Abierta.

### 5.3.4.3 Residuos – Residuos sólidos (Alcance 1 y 3)

#### 5.3.4.3.1 Residuos industriales

| Comuna               | Alcance 1  |                      |              |              | Total Alcance 1 | Alcance 3     |                      |                      |               |            | Total Alcance 3 | Total general (toneladas) |
|----------------------|------------|----------------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|----------------------|----------------------|---------------|------------|-----------------|---------------------------|
|                      | Compostaje | Digestión anaeróbica | Relleno      | Vertedero    |                 | Compostaje    | Digestión anaeróbica | Incinerador Continuo | Relleno       | Vertedero  |                 |                           |
| Cauquenes            |            |                      |              |              |                 |               |                      |                      | 261           |            | 261             | 261                       |
| Colbún               |            |                      |              |              |                 |               |                      |                      | 25            |            | 25              | 25                        |
| Constitución         |            |                      |              | 1.703        | 1.703           | 12.931        |                      |                      | 925           |            | 13.855          | 15.558                    |
| Curicó               |            |                      | 89           |              | 89              | 78            | 221                  | 0                    | 5.899         |            | 6.199           | 6.287                     |
| Licantén             |            |                      |              |              |                 | 8.473         |                      |                      | 236           |            | 8.709           | 8.709                     |
| Linares              |            |                      |              |              |                 | 935           | 28                   |                      | 1.850         |            | 2.813           | 2.813                     |
| Longaví              |            |                      |              |              |                 |               |                      |                      | 110           |            | 110             | 110                       |
| Maule                |            |                      |              |              |                 |               |                      |                      | 2.559         |            | 2.559           | 2.559                     |
| Molina               |            | 13.949               |              |              | 13.949          | 2.239         | 38                   |                      | 2.364         | 35         | 4.676           | 18.625                    |
| Parral               |            |                      |              |              |                 | 40            |                      |                      | 910           |            | 950             | 950                       |
| Pelarco              |            |                      |              |              |                 |               |                      |                      | 54            |            | 54              | 54                        |
| Pencahue             |            |                      |              |              |                 | 241           |                      |                      | 169           | 5          | 416             | 416                       |
| Rauco                |            |                      |              |              |                 |               |                      |                      | 43            |            | 43              | 43                        |
| Retiro               |            |                      |              |              |                 | 183           |                      |                      | 261           |            | 444             | 444                       |
| Río Claro            | 144        |                      |              |              | 144             | 13            | 44                   |                      |               |            | 57              | 201                       |
| Romeral              |            |                      |              |              |                 |               |                      | 0                    | 1.269         |            | 1.269           | 1.269                     |
| Sagrada Familia      |            |                      |              |              |                 | 2.205         | 30                   |                      | 2.975         |            | 5.211           | 5.211                     |
| San Clemente         |            |                      | 457          |              | 457             | 156           |                      |                      | 199           |            | 355             | 811                       |
| San Javier           |            |                      |              |              |                 | 474           | 1.518                |                      | 639           |            | 2.631           | 2.631                     |
| San Rafael           |            |                      |              |              |                 |               |                      |                      | 224           |            | 224             | 224                       |
| Talca                |            |                      | 4.618        |              | 4.618           | 2.406         | 1.009                |                      | 14.172        | 92         | 17.679          | 22.297                    |
| Teno                 | 529        |                      | 2.203        |              | 2.732           | 2.044         |                      |                      | 945           |            | 2.989           | 5.721                     |
| Yerbas Buenas        |            |                      |              |              |                 |               |                      | 33.031               | 2.581         |            | 35.612          | 35.612                    |
| <b>Total general</b> | <b>673</b> | <b>13.949</b>        | <b>7.365</b> | <b>1.703</b> | <b>23.691</b>   | <b>32.419</b> | <b>2.888</b>         | <b>33.032</b>        | <b>38.669</b> | <b>132</b> | <b>107.140</b>  | <b>130.831</b>            |

Fuente: RETC – Residuos industriales

#### 5.3.4.3.2 Residuos domiciliarios declarados

| Comuna       | Alcance 1 | Total Alcance 1 | Alcance 3 |           | Total Alcance 3 | Total general (toneladas) |
|--------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------------|---------------------------|
|              | Relleno   |                 | Relleno   | Vertedero |                 |                           |
| Cauquenes    |           |                 | 16.056    |           | 16.056          | 16.056                    |
| Chanco       |           |                 | 2.307     |           | 2.307           | 2.307                     |
| Colbún       |           |                 | 7.492     |           | 7.492           | 7.492                     |
| Constitución |           |                 | 18.492    |           | 18.492          | 18.492                    |

| Comuna               | Alcance 1      | Total Alcance 1 | Alcance 3      |            | Total Alcance 3 | Total general (toneladas) |
|----------------------|----------------|-----------------|----------------|------------|-----------------|---------------------------|
|                      | Relleno        |                 | Relleno        | Vertedero  |                 |                           |
| Curicó               |                |                 | 69.979         |            | 69.979          | 69.979                    |
| Empedrado            |                |                 | 1.131          |            | 1.131           | 1.131                     |
| Hualañé              |                |                 | 3.393          |            | 3.393           | 3.393                     |
| Licantén             |                |                 | 4.155          |            | 4.155           | 4.155                     |
| Linares              |                |                 | 39.888         |            | 39.888          | 39.888                    |
| Molina               |                |                 | 9.761          |            | 9.761           | 9.761                     |
| Parral               |                |                 | 17.831         |            | 17.831          | 17.831                    |
| Pelluhue             |                |                 | 5.369          |            | 5.369           | 5.369                     |
| Rauco                |                |                 | 3.981          |            | 3.981           | 3.981                     |
| Río Claro            | 1.788          | 1.788           | 2.725          |            | 2.725           | 4.513                     |
| Romeral              |                |                 | 5.694          |            | 5.694           | 5.694                     |
| Sagrada Familia      |                |                 | 5.794          |            | 5.794           | 5.794                     |
| San Clemente         | 16.911         | 16.911          |                |            |                 | 16.911                    |
| San Rafael           |                |                 | 4.867          | 673        | 5.540           | 5.540                     |
| Talca                | 115.374        | 115.374         |                |            |                 | 115.374                   |
| Vichuquén            |                |                 | 2.189          |            | 2.189           | 2.189                     |
| Villa Alegre         |                |                 | 6              |            | 6               | 6                         |
| Yerbas Buenas        |                |                 | 4.577          |            | 4.577           | 4.577                     |
| <b>Total general</b> | <b>134.074</b> | <b>134.074</b>  | <b>225.687</b> | <b>673</b> | <b>226.360</b>  | <b>360.433</b>            |

Fuente: RETC – Residuos municipales

#### 5.3.4.3.3 Residuos domiciliarios estimados

| Comuna               | Alcance 1     | Total Alcance 1 | Alcance 3     | Total Alcance 3 | Total general (toneladas) |
|----------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------------------|
|                      | Relleno       |                 | Relleno       |                 |                           |
| Curepto              |               |                 | 3.704         | 3.704           | 3.704                     |
| Longaví              |               |                 | 13.271        | 13.271          | 13.271                    |
| Maule                |               |                 | 25.803        | 25.803          | 25.803                    |
| Pelarco              |               |                 | 3.692         | 3.692           | 3.692                     |
| Pencahue             |               |                 | 3.440         | 3.440           | 3.440                     |
| Retiro               |               |                 | 8.497         | 8.497           | 8.497                     |
| San Javier           |               |                 | 20.146        | 20.146          | 20.146                    |
| Teno                 | 12.523        | 12.523          |               |                 | 12.523                    |
| <b>Total general</b> | <b>12.523</b> | <b>12.523</b>   | <b>78.552</b> | <b>78.552</b>   | <b>91.075</b>             |

Fuente: RETC – Residuos Municipales

#### 5.3.4.4 Residuos – Aguas residuales (Alcance 1 y 3)

| Tratamiento          | Alcance 1                                            |                                 |                                             |                    |                 | Total Alcance 1  | Alcance 3                                            |                                 |                                             |                    | Total Alcance 3 | Total general (personas) |
|----------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|
|                      | Eliminación sin tratamiento mediante emisario al mar | Laguna anaeróbica poco profunda | Planta de tratamiento centralizada aeróbica | Reactor Anaeróbico | Sistema séptico |                  | Eliminación sin tratamiento mediante emisario al mar | Laguna anaeróbica poco profunda | Planta de tratamiento centralizada aeróbica | Reactor Anaeróbico |                 |                          |
| Cauquenes            |                                                      |                                 | 35.639                                      |                    | 8.688           | 44.327           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 44.327                   |
| Chanco               |                                                      |                                 | 4.054                                       |                    | 5.245           | 9.299            |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 9.299                    |
| Colbún               |                                                      |                                 |                                             |                    | 12.432          | 12.432           |                                                      |                                 | 10.610                                      |                    | 10.610          | 23.042                   |
| Constitución         |                                                      |                                 | 39.467                                      |                    | 11.080          | 50.547           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 50.547                   |
| Curepto              |                                                      |                                 | 3.304                                       |                    | 5.981           | 9.285            |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 9.285                    |
| Curicó               |                                                      |                                 | 146.579                                     |                    | 21.167          | 167.746          |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 167.746                  |
| Empedrado            |                                                      |                                 | 3.030                                       |                    | 1.164           | 4.194            |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 4.194                    |
| Hualañé              |                                                      |                                 | 6.134                                       |                    | 4.098           | 10.232           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 10.232                   |
| Licantén             |                                                      |                                 | 5.160                                       |                    | 1.833           | 6.993            |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 6.993                    |
| Linares              |                                                      |                                 | 83.067                                      |                    | 19.553          | 102.620          |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 102.620                  |
| Longaví              |                                                      |                                 | 10.539                                      |                    | 22.725          | 33.264           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 33.264                   |
| Maule                |                                                      |                                 | 52.032                                      |                    | 12.644          | 64.676           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 64.676                   |
| Molina               |                                                      |                                 | 41.367                                      |                    | 9.616           | 50.983           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 50.983                   |
| Parral               |                                                      |                                 | 33.043                                      |                    | 12.060          | 45.103           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 45.103                   |
| Pelarco              |                                                      |                                 | 2.878                                       |                    | 6.375           | 9.253            |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 9.253                    |
| Pelluhue             |                                                      |                                 | 4.260                                       |                    | 4.016           | 8.276            |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 8.276                    |
| Pencahue             |                                                      |                                 |                                             |                    | 4.939           | 4.939            |                                                      |                                 | 3.683                                       |                    | 3.683           | 8.622                    |
| Rauco                |                                                      |                                 | 6.290                                       |                    | 5.220           | 11.510           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 11.510                   |
| Retiro               |                                                      |                                 | 7.945                                       |                    | 13.354          | 21.299           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 21.299                   |
| Río Claro            |                                                      |                                 |                                             |                    | 10.080          | 10.080           |                                                      |                                 | 4.872                                       |                    | 4.872           | 14.952                   |
| Romeral              |                                                      |                                 |                                             |                    | 9.106           | 9.106            |                                                      |                                 | 7.451                                       |                    | 7.451           | 16.557                   |
| Sagrada Familia      |                                                      |                                 |                                             |                    | 11.562          | 11.562           |                                                      |                                 | 8.065                                       |                    | 8.065           | 19.627                   |
| San Clemente         |                                                      |                                 | 25.015                                      |                    | 22.162          | 47.177           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 47.177                   |
| San Javier           |                                                      |                                 | 36.668                                      |                    | 13.828          | 50.496           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 50.496                   |
| San Rafael           |                                                      |                                 | 5.441                                       |                    | 4.748           | 10.189           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 10.189                   |
| Talca                |                                                      |                                 | 223.280                                     |                    | 16.455          | 239.735          |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 239.735                  |
| Teno                 |                                                      |                                 | 10.614                                      |                    | 20.776          | 31.390           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 31.390                   |
| Vichuquén            |                                                      |                                 |                                             |                    | 2.763           | 2.763            |                                                      |                                 | 1.584                                       |                    | 1.584           | 4.347                    |
| Villa Alegre         |                                                      |                                 | 10.933                                      |                    | 6.854           | 17.787           |                                                      |                                 |                                             |                    |                 | 17.787                   |
| Yerbas Buenas        |                                                      |                                 |                                             |                    | 11.981          | 11.981           |                                                      |                                 | 7.534                                       |                    | 7.534           | 19.515                   |
| <b>Total general</b> | <b>0</b>                                             | <b>0</b>                        | <b>796.739</b>                              | <b>0</b>           | <b>312.507</b>  | <b>1.109.246</b> | <b>0</b>                                             | <b>0</b>                        | <b>43.797</b>                               | <b>0</b>           | <b>43.797</b>   | <b>1.153.043</b>         |

Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (2024)

#### 5.3.4.5 Emisiones informativas – Generación de energía

| Central (SEN)             | Tipo combustible        | Unidad         | Constitución       | Curicó   | Licantén          | Linares    | Sagrada Familia | Teno          | Total general      |
|---------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|----------|-------------------|------------|-----------------|---------------|--------------------|
| <b>Cem Bio Bio</b>        | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos |                    |          |                   |            |                 | 502           | 502                |
|                           | Petróleo 6              | metros cúbicos |                    |          |                   |            |                 | 0             | 0                  |
| <b>Chile Generación</b>   | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos |                    |          |                   |            | 1               |               | 1                  |
| <b>Constitución</b>       | Biomasa                 | kilogramos     | 49.547.156         |          |                   |            |                 |               | 49.547.156         |
| <b>Constitución 1</b>     | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos | 301                |          |                   |            |                 |               | 301                |
| <b>Licantén</b>           | Biomasa                 | kilogramos     |                    |          | 36.277.023        |            |                 |               | 36.277.023         |
| <b>Linares Norte</b>      | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos |                    |          |                   | 59         |                 |               | 59                 |
| <b>Maule</b>              | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos | 129                |          |                   |            |                 |               | 129                |
| <b>Pinares</b>            | Gas natural             | metros cúbicos | 62.395             |          |                   |            |                 |               | 62.395             |
| <b>PMGD Diesel Cerezo</b> | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos |                    |          |                   |            |                 | 14            | 14                 |
| <b>Raso Power</b>         | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos | 108                |          |                   |            |                 |               | 108                |
| <b>San Gregorio</b>       | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos |                    |          |                   | 54         |                 |               | 54                 |
| <b>San Javier 1</b>       | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos | 394                |          |                   |            |                 |               | 394                |
| <b>San Javier 2</b>       | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos | 21                 |          |                   |            |                 |               | 21                 |
| <b>Teno</b>               | Gas licuado de petróleo | metros cúbicos |                    |          |                   |            |                 | 22.588        | 22.588             |
|                           | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos |                    |          |                   |            |                 | 6.105         | 6.105              |
| <b>Viñales</b>            | Biomasa                 | kilogramos     | 240.492.829        |          |                   |            |                 |               | 240.492.829        |
| <b>Zapallar</b>           | Petróleo 2 (Diésel)     | metros cúbicos |                    | 7        |                   |            |                 |               | 7                  |
|                           |                         |                | <b>290.103.332</b> | <b>7</b> | <b>36.277.023</b> | <b>113</b> | <b>1</b>        | <b>29.209</b> | <b>326.409.685</b> |

Fuente: Energía Abierta

#### 5.3.4.6 Emisiones informativas – Tratamiento de residuos generados fuera de la ciudad

##### 5.3.4.6.1 Residuos industriales

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Basural  | Compostaje | Digestión anaeróbica | Incinerador Continuo | Relleno    | Vertedero | Total general (toneladas) |
|---------------------------------------|----------|------------|----------------------|----------------------|------------|-----------|---------------------------|
| <b>Curicó</b>                         | <b>6</b> |            |                      |                      | <b>206</b> |           | <b>212</b>                |
| Las Condes                            | 6        |            |                      |                      |            |           | 6                         |
| Sagrada Familia                       |          |            |                      |                      | 206        |           | 206                       |
| <b>Maule</b>                          |          | <b>809</b> |                      |                      |            |           | <b>809</b>                |
| Chillán                               |          | 4          |                      |                      |            |           | 4                         |
| Chillán Viejo                         |          | 3          |                      |                      |            |           | 3                         |
| Curicó                                |          | 78         |                      |                      |            |           | 78                        |
| Doñihue                               |          | 8          |                      |                      |            |           | 8                         |
| Licantén                              |          | 12         |                      |                      |            |           | 12                        |
| Linares                               |          | 15         |                      |                      |            |           | 15                        |
| Los Ángeles                           |          | 0          |                      |                      |            |           | 0                         |
| Machalí                               |          | 2          |                      |                      |            |           | 2                         |

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Basural | Compostaje    | Digestión anaeróbica | Incinerador Continuo | Relleno  | Vertedero     | Total general (toneladas) |
|---------------------------------------|---------|---------------|----------------------|----------------------|----------|---------------|---------------------------|
| Molina                                |         | 14            |                      |                      |          |               | 14                        |
| Rancagua                              |         | 89            |                      |                      |          |               | 89                        |
| Rengo                                 |         | 1             |                      |                      |          |               | 1                         |
| San Clemente                          |         | 3             |                      |                      |          |               | 3                         |
| San Fernando                          |         | 1             |                      |                      |          |               | 1                         |
| San Vicente                           |         | 2             |                      |                      |          |               | 2                         |
| Santa Cruz                            |         | 7             |                      |                      |          |               | 7                         |
| Talca                                 |         | 440           |                      |                      |          |               | 440                       |
| Talcahuano                            |         | 4             |                      |                      |          |               | 4                         |
| Teno                                  |         | 125           |                      |                      |          |               | 125                       |
| <b>Molina</b>                         |         | <b>494</b>    | <b>5.672</b>         |                      |          |               | <b>6.167</b>              |
| Castro                                |         |               | 638                  |                      |          |               | 638                       |
| Curicó                                |         |               | 34                   |                      |          |               | 34                        |
| Mostazal                              |         | 92            |                      |                      |          |               | 92                        |
| Palmilla                              |         | 130           | 1.152                |                      |          |               | 1.282                     |
| Peralillo                             |         | 0             |                      |                      |          |               | 0                         |
| Puente Alto                           |         |               | 1.402                |                      |          |               | 1.402                     |
| Puerto Montt                          |         |               | 4                    |                      |          |               | 4                         |
| Rengo                                 |         |               | 29                   |                      |          |               | 29                        |
| Retiro                                |         | 26            |                      |                      |          |               | 26                        |
| Río Claro                             |         | 13            | 44                   |                      |          |               | 57                        |
| San Fernando                          |         |               | 20                   |                      |          |               | 20                        |
| San Javier                            |         |               | 1.518                |                      |          |               | 1.518                     |
| San Pedro de la Paz                   |         | 233           |                      |                      |          |               | 233                       |
| San Vicente                           |         |               | 18                   |                      |          |               | 18                        |
| Talca                                 |         |               | 810                  |                      |          |               | 810                       |
| Temuco                                |         |               | 4                    |                      |          |               | 4                         |
| <b>Río Claro</b>                      |         | <b>41.897</b> |                      |                      | <b>2</b> | <b>24.286</b> | <b>66.185</b>             |
| Casablanca                            |         |               |                      |                      |          | 24            | 24                        |
| Chimbarongo                           |         |               |                      |                      |          | 33            | 33                        |
| Constitución                          |         | 12.931        |                      |                      |          | 277           | 13.208                    |
| Curicó                                |         |               |                      |                      | 0        | 2.206         | 2.206                     |
| Doñihue                               |         | 7.852         |                      |                      |          | 1.802         | 9.653                     |
| Licantén                              |         | 8.462         |                      |                      |          | 236           | 8.698                     |
| Linares                               |         | 920           |                      |                      |          | 317           | 1.237                     |
| Maule                                 |         |               |                      |                      |          | 291           | 291                       |
| Molina                                |         | 1.988         |                      |                      |          | 1.147         | 3.135                     |
| Pelarco                               |         |               |                      |                      |          | 17            | 17                        |
| Pencahue                              |         | 229           |                      |                      |          | 114           | 344                       |
| Peralillo                             |         |               |                      |                      | 1        |               | 1                         |

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Basural | Compostaje | Digestión anaeróbica | Incinerador Continuo | Relleno      | Vertedero  | Total general (toneladas) |
|---------------------------------------|---------|------------|----------------------|----------------------|--------------|------------|---------------------------|
| Peumo                                 |         | 16         |                      |                      |              |            | 16                        |
| Pichidegua                            |         |            |                      |                      | 2.425        |            | 2.425                     |
| Rauco                                 |         |            |                      |                      | 43           |            | 43                        |
| Rengo                                 |         | 6.626      |                      |                      |              |            | 6.626                     |
| Retiro                                |         |            |                      |                      | 107          |            | 107                       |
| Romeral                               |         |            |                      | 0                    | 201          |            | 201                       |
| Sagrada Familia                       |         | 5          |                      |                      | 474          |            | 479                       |
| San Bernardo                          |         |            |                      |                      | 457          |            | 457                       |
| San Fernando                          |         | 152        |                      |                      | 218          |            | 370                       |
| San Javier                            |         | 474        |                      |                      | 7            |            | 481                       |
| San Pedro                             |         |            |                      |                      | 826          |            | 826                       |
| San Rafael                            |         |            |                      |                      | 188          |            | 188                       |
| San Vicente                           |         | 721        |                      | 0                    | 6.317        |            | 7.038                     |
| Santa Cruz                            |         |            |                      |                      | 206          |            | 206                       |
| Talca                                 |         | 1.233      |                      |                      | 4.479        |            | 5.712                     |
| Temuco                                |         |            |                      |                      | 1            |            | 1                         |
| Teno                                  |         | 288        |                      |                      | 504          |            | 792                       |
| Yerbas Buenas                         |         |            |                      |                      | 1.369        |            | 1.369                     |
| <b>San Clemente</b>                   |         |            |                      |                      | <b>7.745</b> | <b>132</b> | <b>7.878</b>              |
| Colbún                                |         |            |                      |                      | 10           |            | 10                        |
| Linares                               |         |            |                      |                      | 419          |            | 419                       |
| Molina                                |         |            |                      |                      | 504          | 35         | 539                       |
| Pencahue                              |         |            |                      |                      | 25           | 5          | 30                        |
| Talca                                 |         |            |                      |                      | 6.368        | 92         | 6.460                     |
| Yerbas Buenas                         |         |            |                      |                      | 418          |            | 418                       |
| <b>San Javier</b>                     |         |            |                      | <b>202</b>           |              |            | <b>202</b>                |
| Yerbas Buenas                         |         |            |                      | 202                  |              |            | 202                       |
| <b>Talca</b>                          |         |            |                      |                      | <b>6.067</b> |            | <b>6.067</b>              |
| Cauquenes                             |         |            |                      |                      | 8            |            | 8                         |
| Chillán                               |         |            |                      |                      | 4            |            | 4                         |
| Chillán Viejo                         |         |            |                      |                      | 8            |            | 8                         |
| Chimbarongo                           |         |            |                      |                      | 56           |            | 56                        |
| Colbún                                |         |            |                      |                      | 14           |            | 14                        |
| Constitución                          |         |            |                      |                      | 5            |            | 5                         |
| Curicó                                |         |            |                      |                      | 527          |            | 527                       |
| Linares                               |         |            |                      |                      | 525          |            | 525                       |
| Longaví                               |         |            |                      |                      | 107          |            | 107                       |
| Los Andes                             |         |            |                      |                      | 184          |            | 184                       |
| Los Ángeles                           |         |            |                      |                      | 6            |            | 6                         |
| Maule                                 |         |            |                      |                      | 2.267        |            | 2.267                     |

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Basural | Compostaje   | Digestión anaeróbica | Incinerador Continuo | Relleno       | Vertedero | Total general (toneladas) |
|---------------------------------------|---------|--------------|----------------------|----------------------|---------------|-----------|---------------------------|
| Molina                                |         |              |                      |                      | 128           |           | 128                       |
| Nancagua                              |         |              |                      |                      | 11            |           | 11                        |
| Parral                                |         |              |                      |                      | 523           |           | 523                       |
| Pelarco                               |         |              |                      |                      | 37            |           | 37                        |
| Pencahue                              |         |              |                      |                      | 30            |           | 30                        |
| Peralillo                             |         |              |                      |                      | 11            |           | 11                        |
| Retiro                                |         |              |                      |                      | 154           |           | 154                       |
| Sagrada Familia                       |         |              |                      |                      | 105           |           | 105                       |
| San Carlos                            |         |              |                      |                      | 113           |           | 113                       |
| San Clemente                          |         |              |                      |                      | 104           |           | 104                       |
| San Fernando                          |         |              |                      |                      | 61            |           | 61                        |
| San Javier                            |         |              |                      |                      | 201           |           | 201                       |
| San Rafael                            |         |              |                      |                      | 36            |           | 36                        |
| San Vicente                           |         |              |                      |                      | 17            |           | 17                        |
| Santa Cruz                            |         |              |                      |                      | 33            |           | 33                        |
| Yerbas Buenas                         |         |              |                      |                      | 794           |           | 794                       |
| <b>Teno</b>                           |         | <b>1.284</b> |                      |                      | <b>11.578</b> |           | <b>12.862</b>             |
| Chimbarongo                           |         |              |                      |                      | 226           |           | 226                       |
| Copiapó                               |         |              |                      |                      | 12            |           | 12                        |
| Curicó                                |         |              |                      |                      | 2.022         |           | 2.022                     |
| Linares                               |         |              |                      |                      | 80            |           | 80                        |
| Lolol                                 |         |              |                      |                      | 6             |           | 6                         |
| Los Ángeles                           |         |              |                      |                      | 25            |           | 25                        |
| Machalí                               |         |              |                      |                      | 2.323         |           | 2.323                     |
| Marchihue                             |         |              |                      |                      | 25            |           | 25                        |
| Molina                                |         | 191          |                      |                      | 59            |           | 251                       |
| Nancagua                              |         |              |                      |                      | 52            |           | 52                        |
| Paine                                 |         |              |                      |                      | 195           |           | 195                       |
| Palmilla                              |         | 992          |                      |                      | 97            |           | 1.090                     |
| Panquehue                             |         | 30           |                      |                      |               |           | 30                        |
| Parral                                |         |              |                      |                      | 3             |           | 3                         |
| Pencahue                              |         | 12           |                      |                      |               |           | 12                        |
| Peralillo                             |         |              |                      |                      | 17            |           | 17                        |
| Peumo                                 |         | 58           |                      |                      |               |           | 58                        |
| Rengo                                 |         |              |                      |                      | 10            |           | 10                        |
| Romeral                               |         |              |                      |                      | 1.068         |           | 1.068                     |
| Sagrada Familia                       |         |              |                      |                      | 2.190         |           | 2.190                     |
| San Clemente                          |         |              |                      |                      | 1             |           | 1                         |
| San Fernando                          |         |              |                      |                      | 1.385         |           | 1.385                     |
| San Vicente                           |         |              |                      |                      | 132           |           | 132                       |

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Basural  | Compostaje    | Digestión anaeróbica | Incinerador Continuo | Relleno       | Vertedero  | Total general (toneladas) |
|---------------------------------------|----------|---------------|----------------------|----------------------|---------------|------------|---------------------------|
| Santa Cruz                            |          |               |                      |                      | 306           |            | 306                       |
| Talca                                 |          |               |                      |                      | 1.343         |            | 1.343                     |
| <b>Total general</b>                  | <b>6</b> | <b>44.485</b> | <b>5.672</b>         | <b>204</b>           | <b>49.883</b> | <b>132</b> | <b>100.383</b>            |

*\*Se puede observar que se reportan residuos de comunas que están a distancias considerables de la región. Es posible que los usuarios ingresen de forma errónea los sitios de disposición final, dejando el tratamiento de residuos asociado a otras comunas. Fuente: RETC – Residuos industriales*

#### 5.3.4.6.2 Residuos domiciliarios – Declarados

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Relleno        | Vertedero  | Total general<br>(toneladas) |
|---------------------------------------|----------------|------------|------------------------------|
| <b>Río Claro</b>                      | <b>2.189</b>   |            | <b>2.189</b>                 |
| Vichuquén                             | 2.189          |            | 2.189                        |
| <b>San Clemente</b>                   | <b>16.937</b>  | <b>673</b> | <b>17.609</b>                |
| Colbún                                | 7.492          |            | 7.492                        |
| San Rafael                            | 4.867          | 673        | 5.540                        |
| Yerbas Buenas                         | 4.577          |            | 4.577                        |
| <b>Talca</b>                          | <b>87.859</b>  |            | <b>87.859</b>                |
| Chanco                                | 2.307          |            | 2.307                        |
| Constitución                          | 18.492         |            | 18.492                       |
| Empedrado                             | 1.131          |            | 1.131                        |
| Linares                               | 39.888         |            | 39.888                       |
| Parral                                | 17.831         |            | 17.831                       |
| Pelluhue                              | 5.369          |            | 5.369                        |
| Pichidegua                            | 2              |            | 2                            |
| Pumanque                              | 108            |            | 108                          |
| Río Claro                             | 2.725          |            | 2.725                        |
| Villa Alegre                          | 6              |            | 6                            |
| <b>Teno</b>                           | <b>170.478</b> |            | <b>170.478</b>               |
| Chépica                               | 5.294          |            | 5.294                        |
| Curicó                                | 69.979         |            | 69.979                       |
| Hualañé                               | 3.393          |            | 3.393                        |
| Licantén                              | 4.155          |            | 4.155                        |
| Litueche                              | 3.194          |            | 3.194                        |
| Lolol                                 | 2.415          |            | 2.415                        |
| Molina                                | 9.761          |            | 9.761                        |
| Paredones                             | 2.722          |            | 2.722                        |
| Peralillo                             | 3.847          |            | 3.847                        |
| Pichidegua                            | 3              |            | 3                            |
| Pumanque                              | 683            |            | 683                          |
| Rauco                                 | 3.981          |            | 3.981                        |
| Romeral                               | 5.694          |            | 5.694                        |

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Relleno        | Vertedero  | Total general<br>(toneladas) |
|---------------------------------------|----------------|------------|------------------------------|
| Sagrada Familia                       | 5.794          |            | 5.794                        |
| San Fernando                          | 31.667         |            | 31.667                       |
| Santa Cruz                            | 17.897         |            | 17.897                       |
| <b>Total general</b>                  | <b>277.462</b> | <b>673</b> | <b>278.135</b>               |

Fuente: RETC – Residuos municipales

#### 5.3.4.6.3 Residuos domiciliarios – Estimados

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Relleno       | Total general<br>(toneladas) |
|---------------------------------------|---------------|------------------------------|
| <b>Talca</b>                          | <b>78.552</b> | <b>78.552</b>                |
| Curepto                               | 3.704         | 3.704                        |
| Longaví                               | 13.271        | 13.271                       |
| Maule                                 | 25.803        | 25.803                       |
| Pelarco                               | 3.692         | 3.692                        |
| Pencahue                              | 3.440         | 3.440                        |
| Retiro                                | 8.497         | 8.497                        |
| San Javier                            | 20.146        | 20.146                       |
| <b>Teno</b>                           | <b>17.175</b> | <b>17.175</b>                |
| Nancagua                              | 7.929         | 7.929                        |
| Palmilla                              | 5.485         | 5.485                        |
| Placilla                              | 3.761         | 3.761                        |
| <b>Total general</b>                  | <b>95.727</b> | <b>95.727</b>                |

Fuente: RETC – Residuos municipales

#### 5.3.4.7 Emisiones informativas – Tratamiento de aguas residuales generadas fuera de la ciudad

| Comuna que recibe<br>Comuna de origen | Eliminación sin tratamiento<br>mediante emisario al mar | Laguna anaeróbica poco<br>profunda | Planta de tratamiento<br>centralizada aeróbica | Reactor<br>Anaeróbico | Total<br>general<br>(personas) |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| <b>Talca</b>                          |                                                         |                                    |                                                |                       |                                |
| Colbún                                | 0                                                       | 0                                  | 10.610                                         | 0                     | 10.610                         |
| Pencahue                              | 0                                                       | 0                                  | 3.683                                          | 0                     | 3.683                          |
| Río Claro                             | 0                                                       | 0                                  | 4.872                                          | 0                     | 4.872                          |
| Romeral                               | 0                                                       | 0                                  | 7.451                                          | 0                     | 7.451                          |
| Sagrada Familia                       | 0                                                       | 0                                  | 8.065                                          | 0                     | 8.065                          |
| Vichuquén                             | 0                                                       | 0                                  | 1.584                                          | 0                     | 1.584                          |
| Yerbas Buenas                         | 0                                                       | 0                                  | 7.534                                          | 0                     | 7.534                          |
| <b>Total general</b>                  | <b>0</b>                                                | <b>0</b>                           | <b>43.797</b>                                  | <b>0</b>              | <b>43.797</b>                  |

Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (2024)

## 6 RESULTADOS

En la Tabla 7 se encuentran las emisiones de GEI para la huella de carbono comunal según marco de ciudad para el nivel de reporte Básico de la Región del Maule.

Tabla 7. Emisiones de GEI por categoría y subcategoría en kt CO<sub>2</sub>e.

| Sector / subsector                                                                          | Alcance 1. Emisiones Directas | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada | Alcance 3. Otras emisiones indirectas | Emisiones Totales GEI kt CO <sub>2</sub> e |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Energía Estacionaria</b>                                                                 | <b>1.046,5</b>                | <b>1.197,7</b>                                        | <b>59,9</b>                           | <b>2.304,2</b>                             |
| Residencial-Comercial                                                                       | 422,6                         | 423,0                                                 | 21,2                                  | 866,8                                      |
| Industrial                                                                                  | 623,9                         | 774,7                                                 | 38,7                                  | 1.437,4                                    |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                                                | 0,0                           |                                                       |                                       | 0,0                                        |
| <b>Transporte</b>                                                                           | <b>1.838,2</b>                | <b>1,2</b>                                            | <b>0,0</b>                            | <b>1.839,4</b>                             |
| Transporte por carretera                                                                    | 1.834,3                       | 1,2                                                   | 0,0                                   | 1.835,4                                    |
| Ferrovionario                                                                               | 0,0                           | 0,0                                                   | 0,0                                   | 0,0                                        |
| Transporte marítimo                                                                         | 0,0                           | 0,0                                                   | 0,0                                   | 0,0                                        |
| Aviación                                                                                    | 4,0                           | 0,0                                                   | 0,0                                   | 4,0                                        |
| Transporte fuera de carretera                                                               | 0,0                           | 0,0                                                   |                                       | 0,0                                        |
| <b>Procesos industriales y uso de productos</b>                                             | <b>0,0</b>                    | <b>0,0</b>                                            | <b>0,0</b>                            | <b>0,0</b>                                 |
| Procesos Industriales                                                                       | 0,0                           |                                                       |                                       | 0,0                                        |
| Uso de Productos                                                                            | 0,0                           |                                                       |                                       | 0,0                                        |
| <b>Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo</b>                                      | <b>0,0</b>                    | <b>0,0</b>                                            | <b>0,0</b>                            | <b>0,0</b>                                 |
| Ganadería                                                                                   | 0,0                           |                                                       |                                       | 0,0                                        |
| Suelo (Emisiones)                                                                           | 0,0                           |                                                       |                                       | 0,0                                        |
| Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO <sub>2</sub> | 0,0                           |                                                       |                                       | 0,0                                        |
| <b>Residuos</b>                                                                             | <b>441,8</b>                  | <b>0,0</b>                                            | <b>721,7</b>                          | <b>1.163,5</b>                             |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad                                | 300,6                         |                                                       | 716,0                                 | 1.016,6                                    |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados en la ciudad                                      | 141,2                         |                                                       | 5,7                                   | 146,9                                      |
| Suelos gestionados (Remociones)                                                             | 0,0                           | 0,0                                                   | 0,0                                   | 0,0                                        |
| <b>Emisión GEI Total (ktCO<sub>2</sub>e)</b>                                                | <b>3.326,6</b>                | <b>1.198,9</b>                                        | <b>781,6</b>                          | <b>5.307,1</b>                             |
| <b>Emisión GEI Total Neto (ktCO<sub>2</sub>e)</b>                                           | <b>3.326,6</b>                | <b>1.198,9</b>                                        | <b>781,6</b>                          | <b>5.307,1</b>                             |

En la Tabla 8 se encuentran otras emisiones fuera del inventario.

*Tabla 8. Otras emisiones GEI informativas no incluidas en la huella de carbono comunal*

| Subcategoría                                                  | Emisión/remoción GEI ktCO <sub>2</sub> e |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Generación de energía suministrada a la red                   | 65,4                                     |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros. | 804,1                                    |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.       | 5,7                                      |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                  | 2.889,3                                  |
| Remociones directas CO <sub>2</sub> biogénico                 |                                          |
| Emisiones de GEI no cubiertas por Protocolo de Kyoto          |                                          |

Los indicadores de intensidad relevantes se pueden ver en la Tabla 9.

*Tabla 9. Indicadores de intensidad de la región en el año 2022.*

| Indicadores de intensidad relevantes | Cantidad  | Unidad                             | Valor indicador 2022 |
|--------------------------------------|-----------|------------------------------------|----------------------|
| Habitantes (población)               | 1.153.043 | tCO <sub>2</sub> e/habitante       | 4,6                  |
| Superficie (km <sup>2</sup> )        | 30.299    | tCO <sub>2</sub> e/km <sup>2</sup> | 175,2                |

Los factores de emisión utilizados para cada actividad se detallan en el Anexo 4: Factores de emisión.

A continuación, se presentan los resultados desglosados por comuna.

Tabla 10. Resultados por comuna

| Sector / subsector                                              | Cauquenes  | Chanco    | Colbún     | Constitución | Curepto   | Curicó     | Empedrado | Hualañé   | Licantén  |
|-----------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|--------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                     | <b>36</b>  | <b>7</b>  | <b>41</b>  | <b>113</b>   | <b>6</b>  | <b>322</b> | <b>5</b>  | <b>7</b>  | <b>6</b>  |
| Residencial, comercial                                          | 24         | 4         | 12         | 31           | 5         | 142        | 2         | 5         | 5         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 11         | 2         | 6          | 14           | 2         | 70         | 1         | 2         | 2         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 13         | 2         | 6          | 16           | 2         | 68         | 1         | 3         | 3         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 1          | 0         | 0          | 1            | 0         | 3          | 0         | 0         | 0         |
| Industrial                                                      | 12         | 2         | 29         | 82           | 1         | 180        | 3         | 2         | 1         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 3          | 0         | 2          | 53           | 0         | 112        | 2         | 1         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 8          | 2         | 26         | 27           | 1         | 65         | 1         | 1         | 1         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0          | 0         | 1          | 1            | 0         | 3          | 0         | 0         | 0         |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                    | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| <b>Transporte</b>                                               | <b>55</b>  | <b>18</b> | <b>164</b> | <b>60</b>    | <b>18</b> | <b>194</b> | <b>9</b>  | <b>30</b> | <b>23</b> |
| Transporte por carretera                                        | 55         | 18        | 164        | 60           | 18        | 191        | 9         | 30        | 23        |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 55         | 18        | 164        | 60           | 18        | 191        | 9         | 30        | 23        |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Ferroviario                                                     | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Marítimo                                                        | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Aviación                                                        | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 3          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 3          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Transporte fuera de carretera                                   | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| <b>Residuos</b>                                                 | <b>36</b>  | <b>5</b>  | <b>19</b>  | <b>46</b>    | <b>8</b>  | <b>161</b> | <b>3</b>  | <b>7</b>  | <b>11</b> |
| Disp y tratamiento de residuos generados en la ciudad           | 30         | 4         | 16         | 40           | 7         | 140        | 2         | 6         | 10        |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0         | 0          | 1            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 30         | 4         | 16         | 39           | 7         | 140        | 2         | 6         | 10        |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad  | 6          | 1         | 3          | 6            | 1         | 22         | 1         | 1         | 1         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 6          | 1         | 2          | 6            | 1         | 22         | 1         | 1         | 1         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0          | 0         | 1          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| <b>Total Alcance 1 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>75</b>  | <b>22</b> | <b>173</b> | <b>135</b>   | <b>21</b> | <b>398</b> | <b>13</b> | <b>35</b> | <b>25</b> |
| <b>Total Alcance 2 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>21</b>  | <b>4</b>  | <b>33</b>  | <b>44</b>    | <b>3</b>  | <b>133</b> | <b>2</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Total Alcance 3 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>31</b>  | <b>4</b>  | <b>19</b>  | <b>41</b>    | <b>7</b>  | <b>146</b> | <b>2</b>  | <b>6</b>  | <b>10</b> |
| <b>Total Emisiones (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>127</b> | <b>30</b> | <b>224</b> | <b>220</b>   | <b>31</b> | <b>678</b> | <b>17</b> | <b>45</b> | <b>40</b> |
| <b>Informativas</b>                                             |            |           |            |              |           |            |           |           |           |
| Generación de energía suministrada a la red                     | 0          | 0         | 0          | 10           | 0         | 0          | 0         | 0         | 1         |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.   | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.         | 0          | 0         | 0          | 0            | 0         | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                    | 44         | 9         | 22         | 504          | 9         | 630        | 4         | 10        | 63        |
| <b>Indicadores</b>                                              |            |           |            |              |           |            |           |           |           |
| Habitantes                                                      | 44.327     | 9.299     | 23.042     | 50.547       | 9.285     | 167.746    | 4.194     | 10.232    | 6.993     |
| Superficie (km <sup>2</sup> )                                   | 2.126      | 530       | 2.900      | 1.344        | 1.074     | 1.328      | 565       | 629       | 273       |
| Emisiones por habitante (t CO <sub>2</sub> e/habitante)         | 3          | 3         | 10         | 4            | 3         | 4          | 4         | 4         | 6         |
| Emisiones por superficie (t CO <sub>2</sub> e/km <sup>2</sup> ) | 60         | 56        | 77         | 163          | 29        | 510        | 29        | 71        | 146       |

Tabla 10. Resultados por comuna (continuación)

| Sector / subsector                                              | Linares    | Longaví    | Maule      | Molina     | Parral     | Pelarco    | Pelluhue  | Pencahue  | Rauco     |
|-----------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                     | <b>136</b> | <b>34</b>  | <b>107</b> | <b>101</b> | <b>50</b>  | <b>8</b>   | <b>7</b>  | <b>12</b> | <b>10</b> |
| Residencial, comercial                                          | 74         | 16         | 45         | 34         | 32         | 5          | 6         | 6         | 7         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 37         | 7          | 21         | 15         | 16         | 2          | 2         | 2         | 3         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 35         | 8          | 23         | 18         | 16         | 3          | 4         | 4         | 4         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 2          | 0          | 1          | 1          | 1          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Industrial                                                      | 62         | 19         | 62         | 67         | 18         | 3          | 1         | 6         | 4         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 26         | 3          | 55         | 14         | 4          | 1          | 0         | 1         | 2         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 34         | 15         | 7          | 51         | 13         | 2          | 0         | 5         | 2         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 2          | 1          | 0          | 3          | 1          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| <b>Transporte</b>                                               | <b>110</b> | <b>46</b>  | <b>77</b>  | <b>59</b>  | <b>67</b>  | <b>99</b>  | <b>22</b> | <b>33</b> | <b>35</b> |
| Transporte por carretera                                        | 110        | 46         | 77         | 59         | 67         | 99         | 22        | 33        | 35        |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 110        | 46         | 77         | 59         | 67         | 99         | 22        | 33        | 35        |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Ferrovioario                                                    | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Marítimo                                                        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Aviación                                                        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Transporte fuera de carretera                                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| <b>Residuos</b>                                                 | <b>94</b>  | <b>32</b>  | <b>63</b>  | <b>30</b>  | <b>44</b>  | <b>8</b>   | <b>11</b> | <b>7</b>  | <b>9</b>  |
| Disp y tratamiento de residuos generados en la ciudad           | 81         | 28         | 55         | 23         | 39         | 7          | 10        | 6         | 8         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 81         | 28         | 55         | 23         | 39         | 7          | 10        | 6         | 8         |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad  | 13         | 4          | 8          | 7          | 6          | 1          | 1         | 1         | 1         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 13         | 4          | 8          | 7          | 6          | 1          | 1         | 1         | 1         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| <b>Total Alcance 1 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>187</b> | <b>61</b>  | <b>161</b> | <b>95</b>  | <b>92</b>  | <b>103</b> | <b>25</b> | <b>37</b> | <b>41</b> |
| <b>Total Alcance 2 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>69</b>  | <b>23</b>  | <b>30</b>  | <b>69</b>  | <b>29</b>  | <b>5</b>   | <b>5</b>  | <b>8</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Total Alcance 3 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>84</b>  | <b>29</b>  | <b>56</b>  | <b>27</b>  | <b>40</b>  | <b>7</b>   | <b>10</b> | <b>7</b>  | <b>8</b>  |
| <b>Total Emisiones (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>340</b> | <b>113</b> | <b>247</b> | <b>190</b> | <b>161</b> | <b>115</b> | <b>40</b> | <b>53</b> | <b>54</b> |
| <b>Informativas</b>                                             |            |            |            |            |            |            |           |           |           |
| Generación de energía suministrada a la red                     | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.   | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.         | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                    | 184        | 31         | 64         | 49         | 43         | 9          | 8         | 8         | 11        |
| <b>Indicadores</b>                                              |            |            |            |            |            |            |           |           |           |
| Habitantes                                                      | 102.620    | 33.264     | 64.676     | 50.983     | 45.103     | 9.253      | 8.276     | 8.622     | 11.510    |
| Superficie (km <sup>2</sup> )                                   | 1.466      | 1.454      | 238        | 1.552      | 1.638      | 332        | 371       | 957       | 309       |
| Emisiones por habitante (t CO <sub>2</sub> e/habitante)         | 3          | 3          | 4          | 4          | 4          | 12         | 5         | 6         | 5         |
| Emisiones por superficie (t CO <sub>2</sub> e/km <sup>2</sup> ) | 232        | 78         | 1.038      | 122        | 98         | 346        | 107       | 55        | 175       |

Tabla 10. Resultados por comuna (continuación)

| Sector / subsector                                              | Retiro    | Río Claro  | Romeral    | Sagrada Familia | San Clemente | San Javier | San Rafael | Talca        | Teno       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|-----------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                     | <b>27</b> | <b>17</b>  | <b>82</b>  | <b>43</b>       | <b>38</b>    | <b>71</b>  | <b>111</b> | <b>594</b>   | <b>153</b> |
| Residencial, comercial                                          | 12        | 9          | 17         | 15              | 23           | 43         | 7          | 241          | 21         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 5         | 3          | 8          | 8               | 11           | 27         | 2          | 128          | 7          |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 6         | 5          | 8          | 7               | 12           | 15         | 4          | 108          | 14         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0         | 0          | 0          | 0               | 1            | 1          | 0          | 5            | 1          |
| Industrial                                                      | 15        | 8          | 65         | 28              | 15           | 29         | 104        | 353          | 131        |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 3         | 2          | 45         | 11              | 6            | 7          | 1          | 251          | 19         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 12        | 6          | 20         | 17              | 8            | 21         | 99         | 97           | 107        |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 1         | 0          | 1          | 1               | 0            | 1          | 5          | 5            | 5          |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                    | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| <b>Transporte</b>                                               | <b>26</b> | <b>98</b>  | <b>38</b>  | <b>56</b>       | <b>61</b>    | <b>68</b>  | <b>22</b>  | <b>238</b>   | <b>36</b>  |
| Transporte por carretera                                        | 26        | 98         | 38         | 56              | 61           | 68         | 22         | 237          | 36         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 26        | 98         | 38         | 56              | 61           | 68         | 22         | 237          | 36         |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Ferroviario                                                     | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Marítimo                                                        | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Aviación                                                        | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 1            | 0          |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 1            | 0          |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Transporte fuera de carretera                                   | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| <b>Residuos</b>                                                 | <b>20</b> | <b>10</b>  | <b>15</b>  | <b>17</b>       | <b>39</b>    | <b>46</b>  | <b>13</b>  | <b>294</b>   | <b>34</b>  |
| Disp y tratamiento de residuos generados en la ciudad           | 18        | 9          | 12         | 15              | 33           | 40         | 12         | 263          | 30         |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 3          | 0          | 0               | 33           | 0          | 0          | 235          | 28         |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 18        | 5          | 12         | 15              | 0            | 40         | 12         | 28           | 2          |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad  | 3         | 2          | 2          | 2               | 6            | 6          | 1          | 31           | 4          |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 3         | 1          | 1          | 1               | 6            | 6          | 1          | 31           | 4          |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0         | 1          | 1          | 1               | 0            | 0          | 0          | 0            | 0          |
| <b>Total Alcance 1 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>36</b> | <b>108</b> | <b>92</b>  | <b>75</b>       | <b>117</b>   | <b>108</b> | <b>26</b>  | <b>882</b>   | <b>95</b>  |
| <b>Total Alcance 2 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>18</b> | <b>12</b>  | <b>28</b>  | <b>23</b>       | <b>20</b>    | <b>36</b>  | <b>103</b> | <b>206</b>   | <b>120</b> |
| <b>Total Alcance 3 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>19</b> | <b>6</b>   | <b>15</b>  | <b>17</b>       | <b>1</b>     | <b>42</b>  | <b>17</b>  | <b>38</b>    | <b>8</b>   |
| <b>Total Emisiones (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>74</b> | <b>125</b> | <b>134</b> | <b>116</b>      | <b>138</b>   | <b>186</b> | <b>146</b> | <b>1.126</b> | <b>223</b> |
| <b>Informativas</b>                                             |           |            |            |                 |              |            |            |              |            |
| Generación de energía suministrada a la red                     | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 0            | 54         |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.   | 0         | 56         | 0          | 0               | 52           | 0          | 0          | 334          | 361        |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.         | 0         | 0          | 0          | 0               | 0            | 0          | 0          | 6            | 0          |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                    | 20        | 14         | 19         | 19              | 45           | 49         | 10         | 945          | 31         |
| <b>Indicadores</b>                                              |           |            |            |                 |              |            |            |              |            |
| Habitantes                                                      | 21.299    | 14.952     | 16.557     | 19.627          | 47.177       | 50.496     | 10.189     | 239.735      | 31.390     |
| Superficie (km <sup>2</sup> )                                   | 827       | 431        | 1.597      | 549             | 4.504        | 1.313      | 264        | 232          | 618        |
| Emisiones por habitante (t CO <sub>2</sub> e/habitante)         | 3         | 8          | 8          | 6               | 3            | 4          | 14         | 5            | 7          |
| Emisiones por superficie (t CO <sub>2</sub> e/km <sup>2</sup> ) | 89        | 291        | 84         | 211             | 31           | 142        | 554        | 4.854        | 361        |

Tabla 10. Resultados por comuna (continuación)

| Sector / subsector                                              | Vichuquén | Villa Alegre | Yerbas Buenas |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------------|
| <b>Energía estacionaria</b>                                     | <b>4</b>  | <b>16</b>    | <b>141</b>    |
| Residencial, comercial                                          | 3         | 10           | 11            |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 1         | 4            | 4             |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 2         | 5            | 6             |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0         | 0            | 0             |
| Industrial                                                      | 0         | 5            | 130           |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 1            | 1             |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 4            | 124           |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0         | 0            | 6             |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía                    | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0            | 0             |
| <b>Transporte</b>                                               | <b>22</b> | <b>22</b>    | <b>31</b>     |
| Transporte por carretera                                        | 22        | 22           | 31            |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 22        | 22           | 31            |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0            | 0             |
| Ferroviario                                                     | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0            | 0             |
| Marítimo                                                        | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0            | 0             |
| Aviación                                                        | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0            | 0             |
| Transporte fuera de carretera                                   | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 2: Emisiones indirectas por energía importada           | 0         | 0            | 0             |
| <b>Residuos</b>                                                 | <b>4</b>  | <b>2</b>     | <b>73</b>     |
| Disp y tratamiento de residuos generados en la ciudad           | 4         | 0            | 71            |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 0            | 0             |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 4         | 0            | 71            |
| Disp. y tratamiento de aguas residuales generados en la ciudad  | 1         | 2            | 2             |
| Alcance 1: Emisiones directas                                   | 0         | 2            | 1             |
| Alcance 3: Otras emisiones indirectas                           | 0         | 0            | 1             |
| <b>Total Alcance 1 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>23</b> | <b>30</b>    | <b>38</b>     |
| <b>Total Alcance 2 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>3</b>  | <b>10</b>    | <b>130</b>    |
| <b>Total Alcance 3 (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>4</b>  | <b>0</b>     | <b>78</b>     |
| <b>Total Emisiones (kt CO<sub>2</sub>e)</b>                     | <b>29</b> | <b>40</b>    | <b>245</b>    |
| <b>Informativas</b>                                             |           |              |               |
| Generación de energía suministrada a la red                     | 0         | 0            | 0             |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros.   | 0         | 0            | 0             |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.         | 0         | 0            | 0             |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                    | 4         | 17           | 18            |
| <b>Indicadores</b>                                              |           |              |               |
| Habitantes                                                      | 4.347     | 17.787       | 19.515        |
| Superficie (km <sup>2</sup> )                                   | 426       | 190          | 262           |
| Emisiones por habitante (t CO <sub>2</sub> e/habitante)         | 7         | 2            | 13            |
| Emisiones por superficie (t CO <sub>2</sub> e/km <sup>2</sup> ) | 69        | 212          | 937           |

## 7 ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección se presenta un análisis de los resultados más relevantes obtenidos para las comunas de la región. Este se basa en las emisiones obtenidas en términos de masa de dióxido de carbono equivalente. Los datos de actividad, factores de emisión y todos los supuestos utilizados en la asignación de los datos entre comunas se encuentran contenidos en este reporte.

La figura a continuación muestra las emisiones de alcance 1, 2 y 3 de las comunas de la Región:

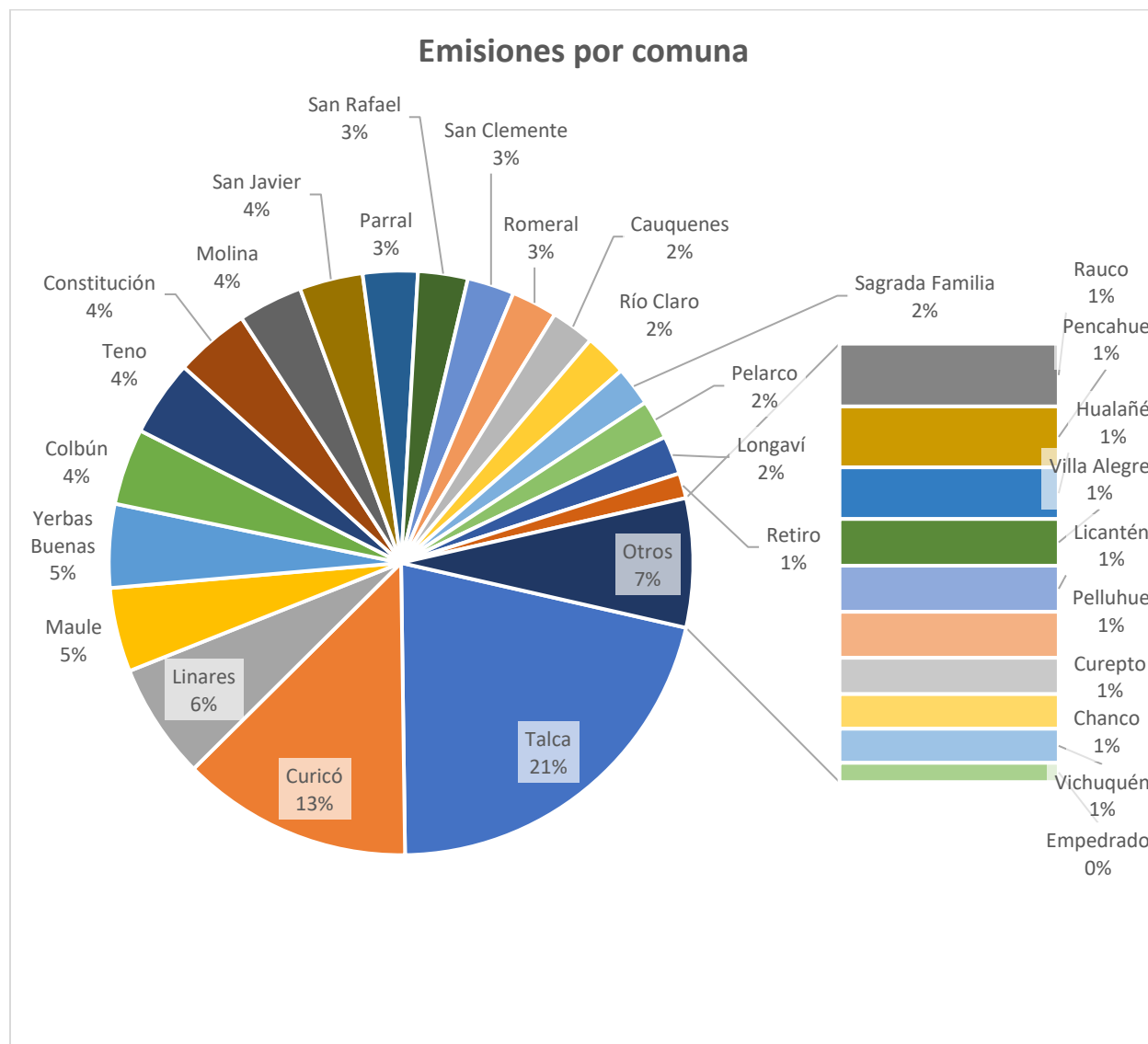


Figura 4. Emisiones por comuna

Se puede observar que el 50% de las emisiones están asociadas a las comunas de Talca, Curicó, Linares, Maule y Yervas Buenas. El 50% restante corresponde a emisiones de las otras 25 comunas de la región.

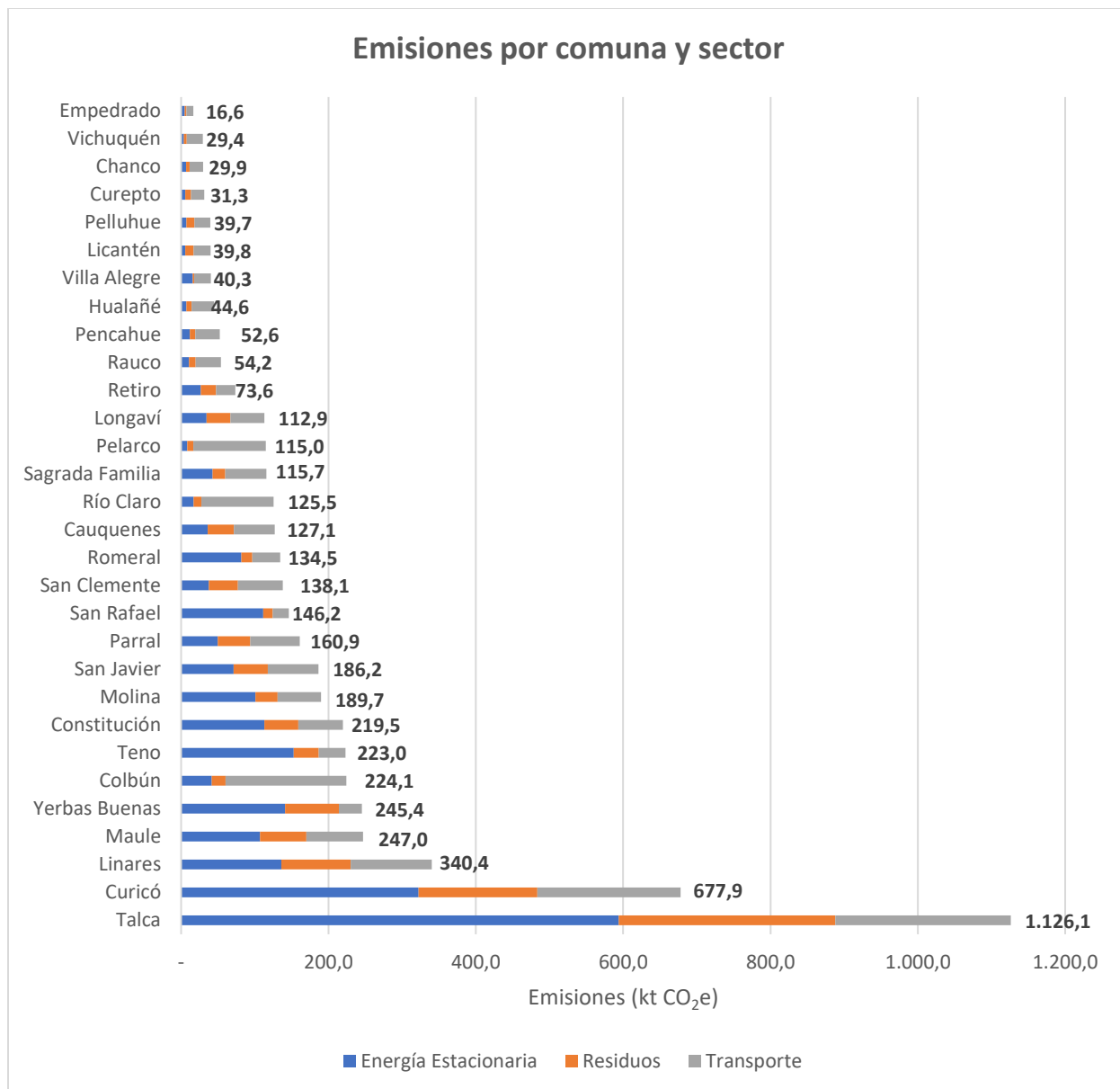


Figura 5. Emisiones por comuna y sector

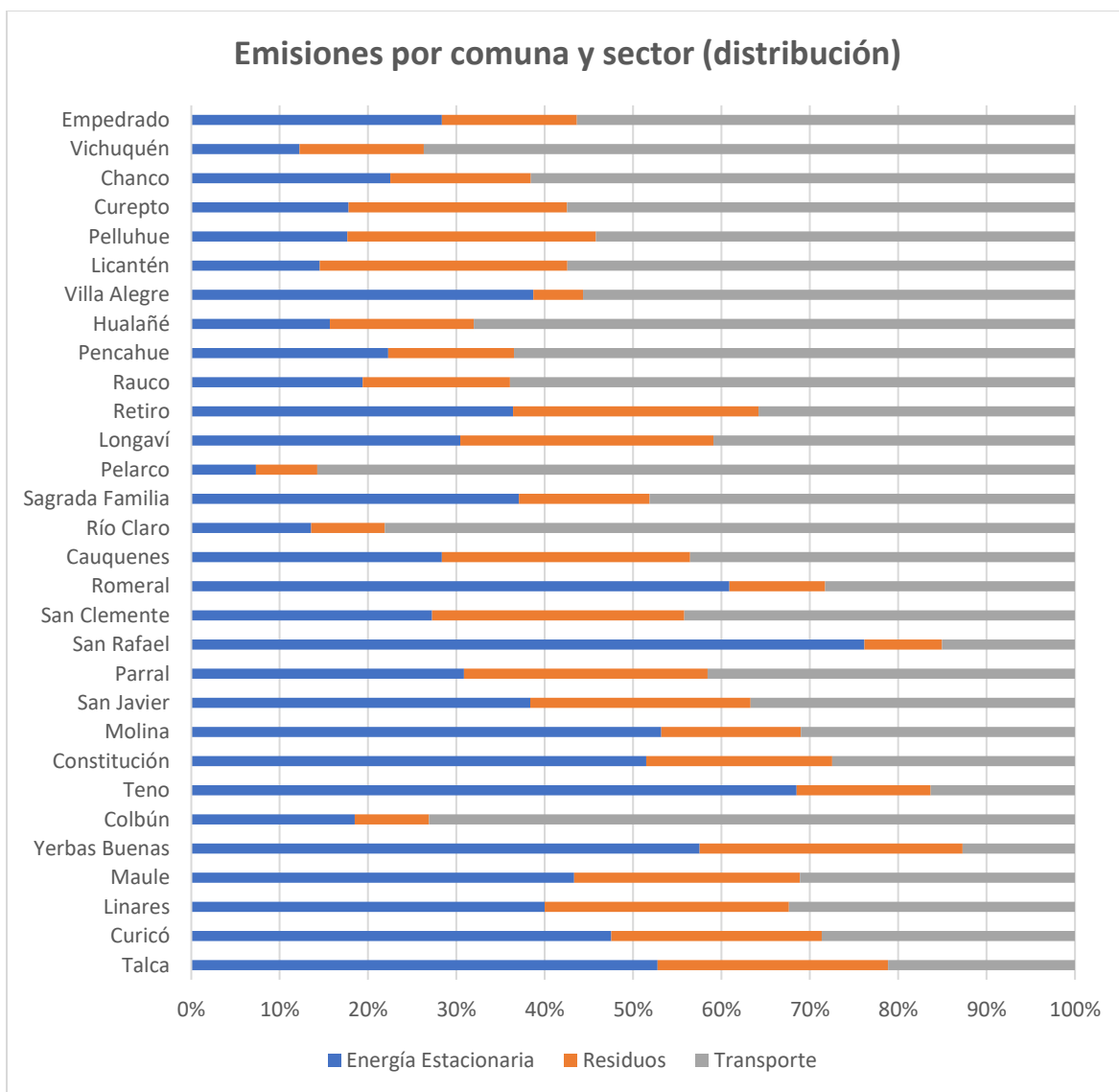


Figura 6. Distribución de emisiones por comuna y sector

A partir de los gráficos se puede observar que el sector más relevante en términos de emisiones cambia de comuna a comuna. Talca y Curicó son las comunas que más emisiones aportan a la Región; 1.126,1 y 677,9 kt CO<sub>2</sub>e respectivamente, concentrando sus emisiones en el sector de energía estacionaria (sobre el 45% de las emisiones de ambas comunas). Les sigue la comuna de Linares, que aporta 340,4 kt CO<sub>2</sub>e.

## 7.1 ENERGÍA ESTACIONARIA

En el siguiente gráfico se muestra la distribución de las emisiones del sector de energía estacionaria:

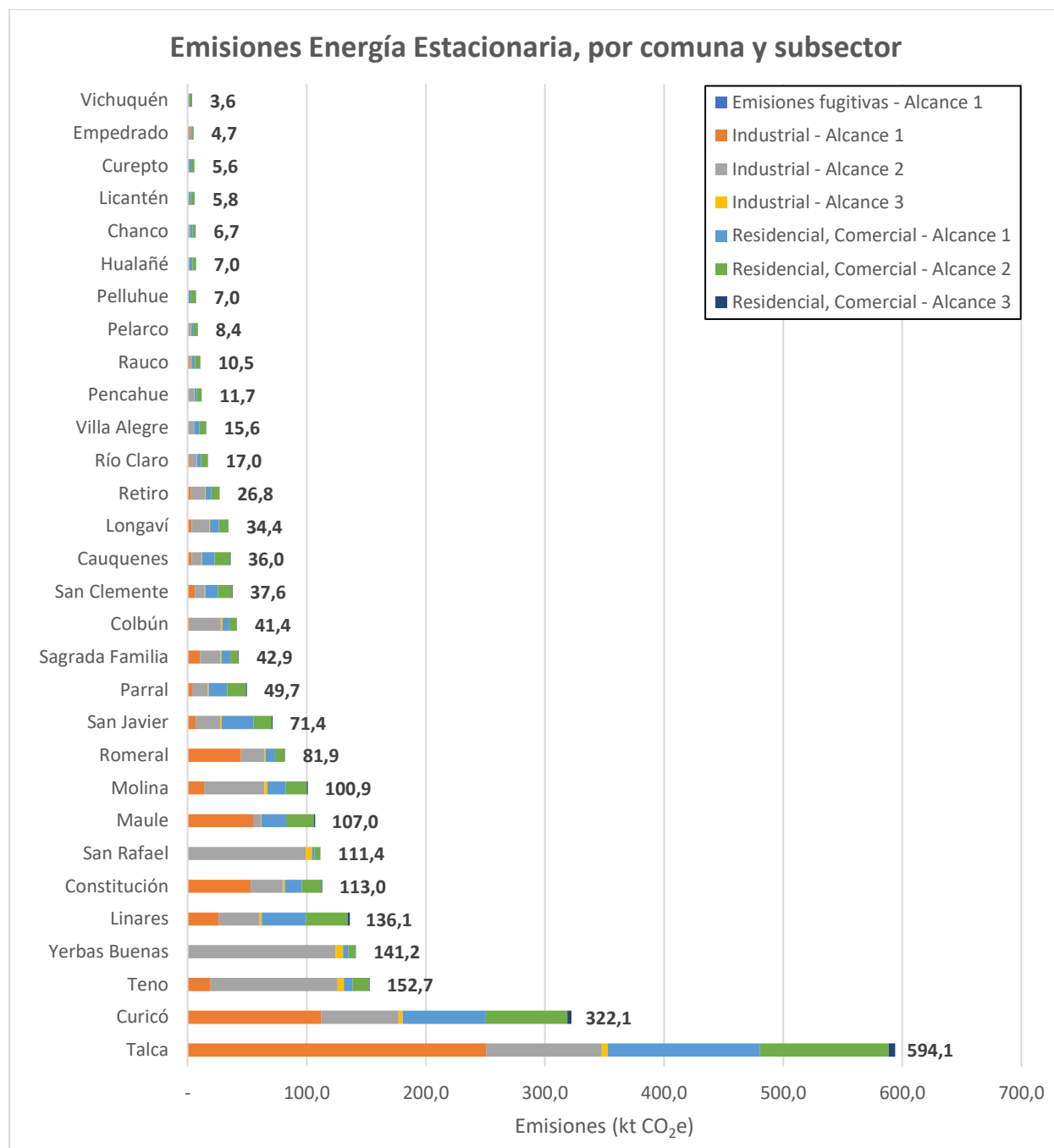


Figura 7. Emisiones del sector energía estacionaria, por comuna, subsector y alcance.

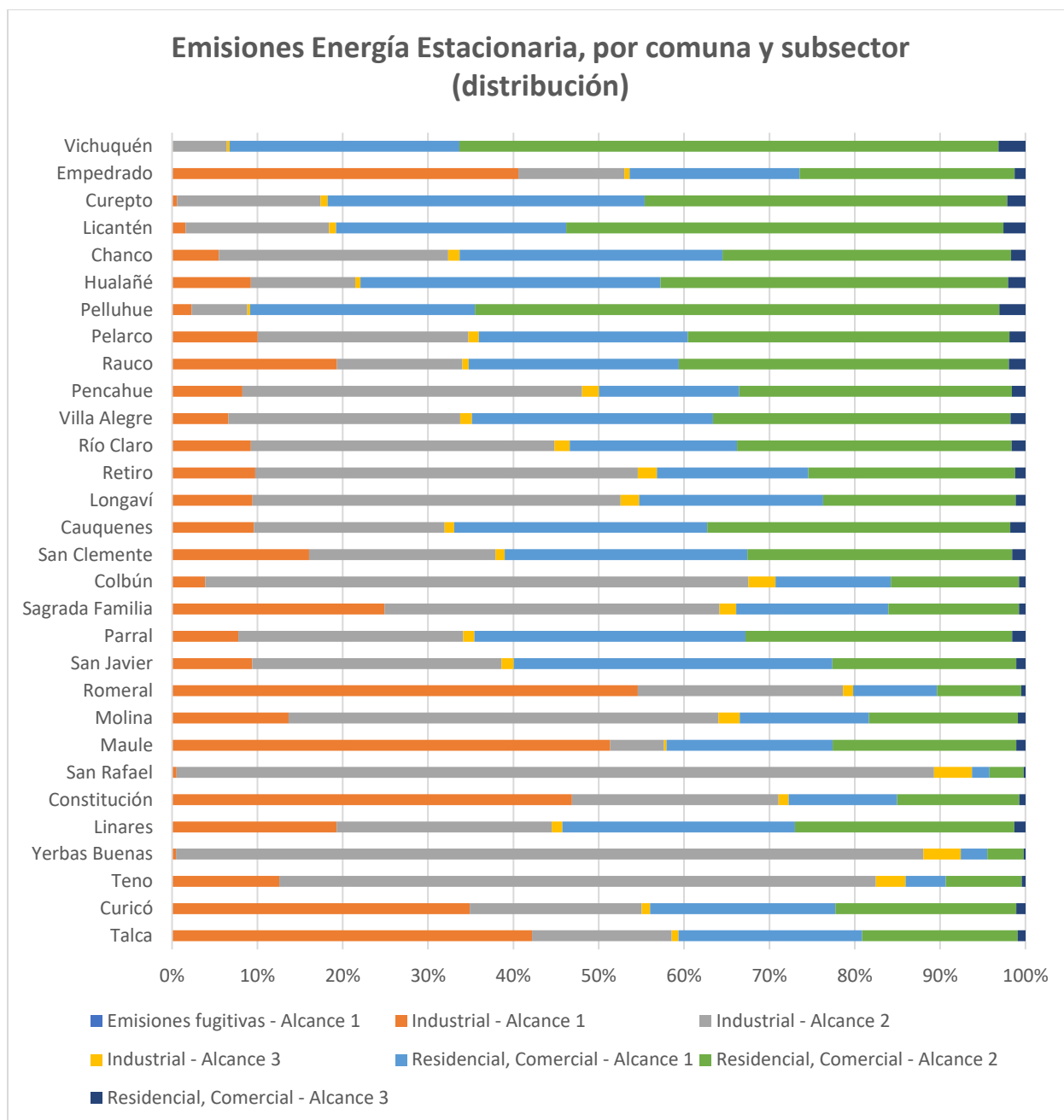


Figura 8. Distribución de emisiones del sector energía estacionaria, por comuna, subsector y alcance.

En el sector de energía estacionaria, las comunas que más emisiones contribuyen a la región son Talca y Curicó. La contribución del subsector de emisiones fugitivas es nula, por lo que las emisiones se reparten entre los subsectores residencial-comercial e industrial. A nivel regional, el 62% de las emisiones corresponden al subsector industrial. Las comunas que presentan mayor parte de sus emisiones en el subsector mencionado son San Rafael (94%), Yervas Buenas (92%) y Teno (86%). Por el contrario, las que presentan más emisiones en el subsector residencial y, en consecuencia, menos emisiones en el subsector industrial son Vichuquén (93%), Pelluhue (91%) y Curepto (82%).

En el gráfico a continuación, se revisa en detalle el consumo de energía estacionaria asociado al subsector residencial-comercial.

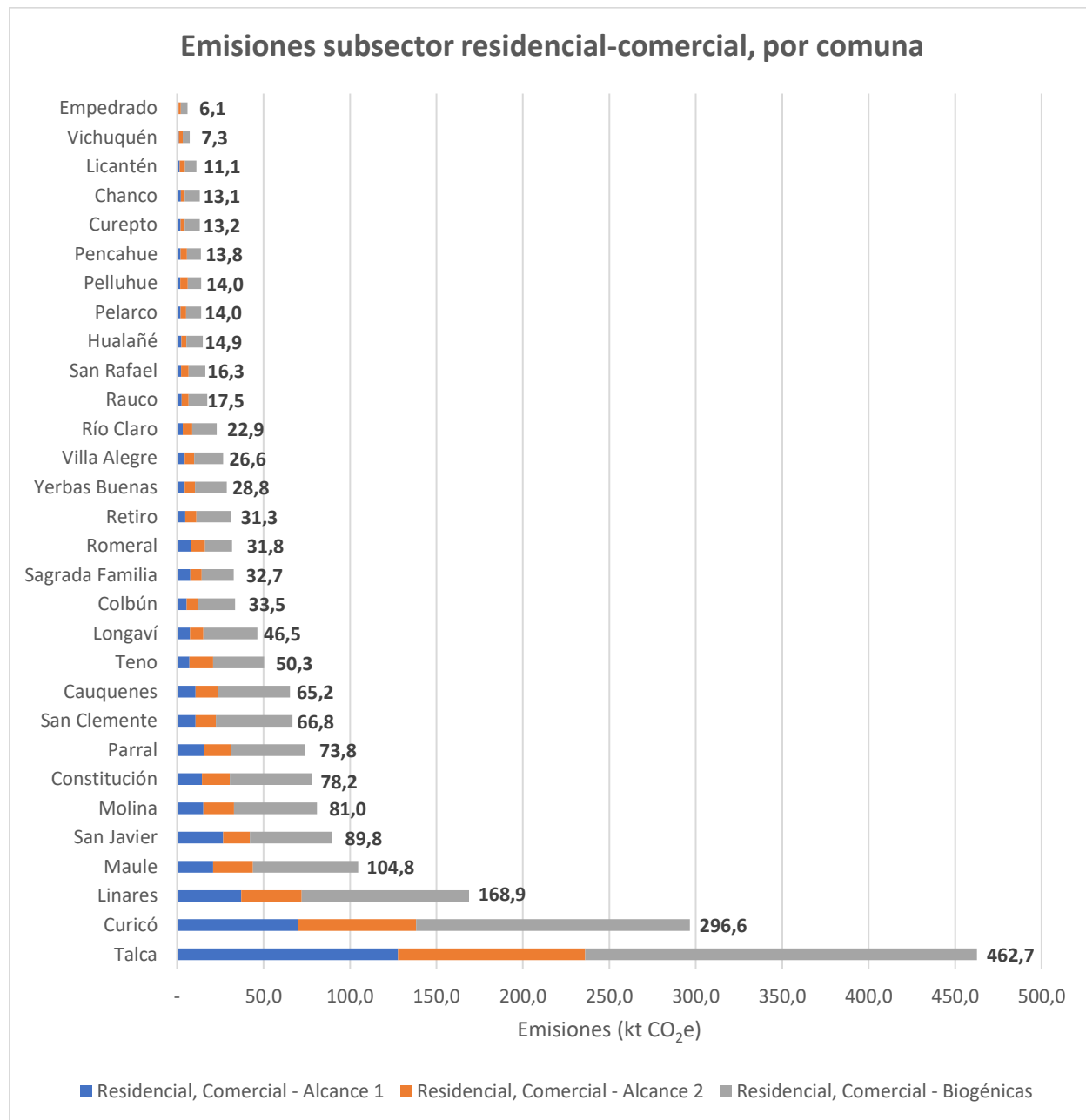


Figura 9. Emisiones del subsector Residencial, Comercial

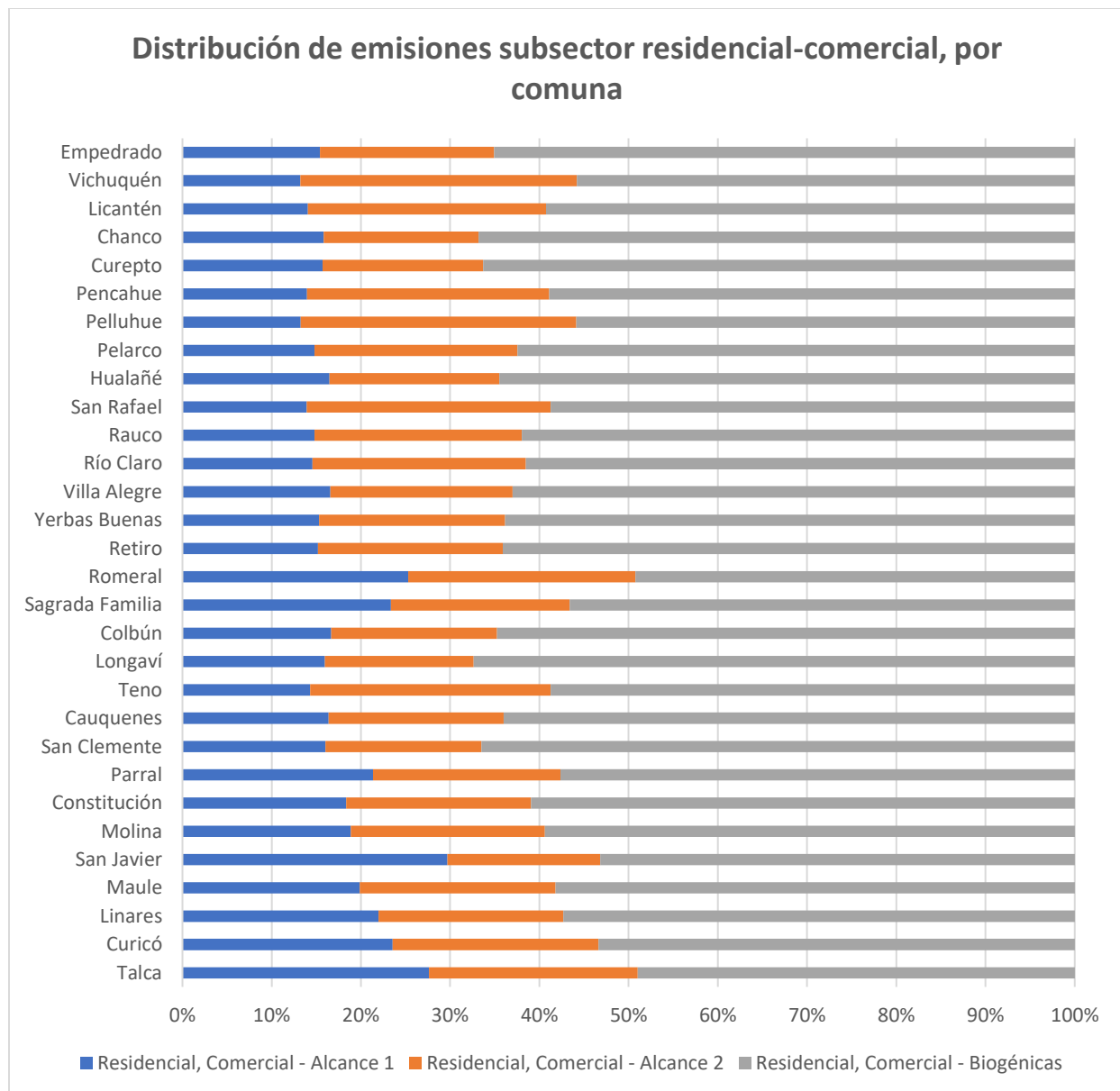


Figura 10. Distribución de emisiones del sector Residencial, Comercial

La comuna de Talca es la que presenta más emisiones asociadas al sector residencial. Al observar los datos de la región completa, las emisiones que más aportan al subsector residencial son las biogénicas, que aportan el 56,26% de las emisiones asociadas al subsector. Le siguen las emisiones relacionadas con el consumo de electricidad (alcance 2), que aportan con el 21,88% de las emisiones del gráfico. Finalmente, se encuentran las emisiones asociadas a la quema de combustibles fósiles, aportan con el 21,86% de las emisiones del subsector residencial-comercial.

A nivel comunal el aporte de las biogénicas varía entre un 49,0% (Talca) y un 67,4% (Longaví). Respecto al alcance 2 a nivel comunal, el aporte varía entre un 16,7% (Longaví) y un 31,0% (Vichuquén). Finalmente, las emisiones de alcance 1, aportan entre un 13,2% (Vichuquén) y un 29,7% (San Javier)<sup>10</sup>.

El gráfico a continuación muestra las emisiones residenciales por habitante. La comuna con el indicador más alto es Talca, con 1,93 t CO<sub>2</sub>e/habitante. Al comparar el indicador de Talca con Longaví (comuna con el indicador de menor valor), se observa que el primer valor es 1,4 veces el segundo.

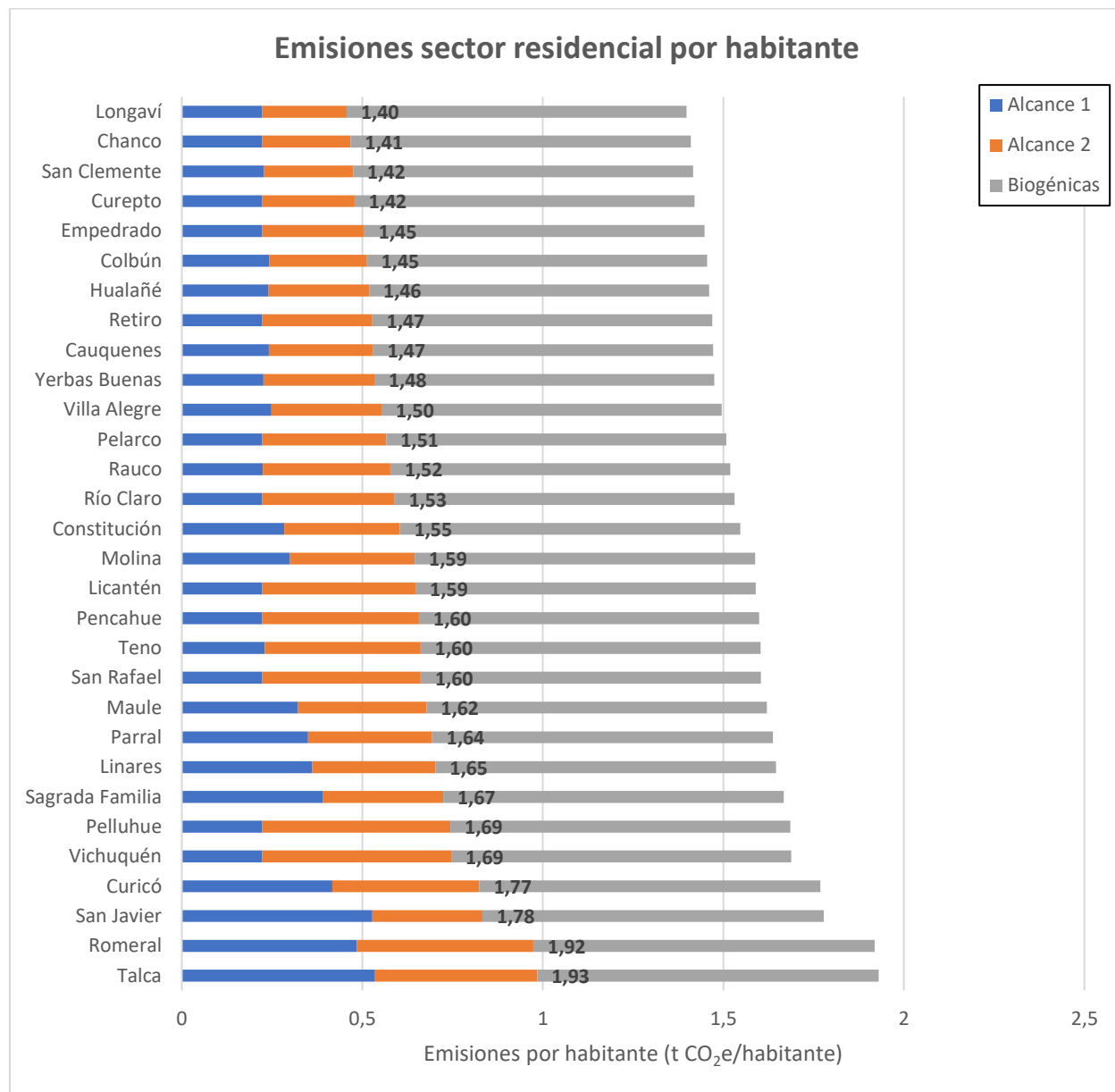


Figura 11. Emisiones por habitante para el sector Residencial, Comercial.

<sup>10</sup> Es importante destacar que las emisiones de alcance 1 y biogénicas son asignadas a las comunas en proporción a la población. Este resultado podría diferir del uso real de los combustibles en caso de que la regulación vigente aplique restricciones territoriales al uso de ciertos combustibles. Esto aplica especialmente para el uso de leña.

## 7.2 TRANSPORTE

El sector transporte considera las emisiones por quema de combustibles fósiles y por consumo de electricidad, en los subsectores transporte por carretera, ferroviario, aviación, marítimo y transporte fuera de carretera. A continuación, se presentan las emisiones del sector.

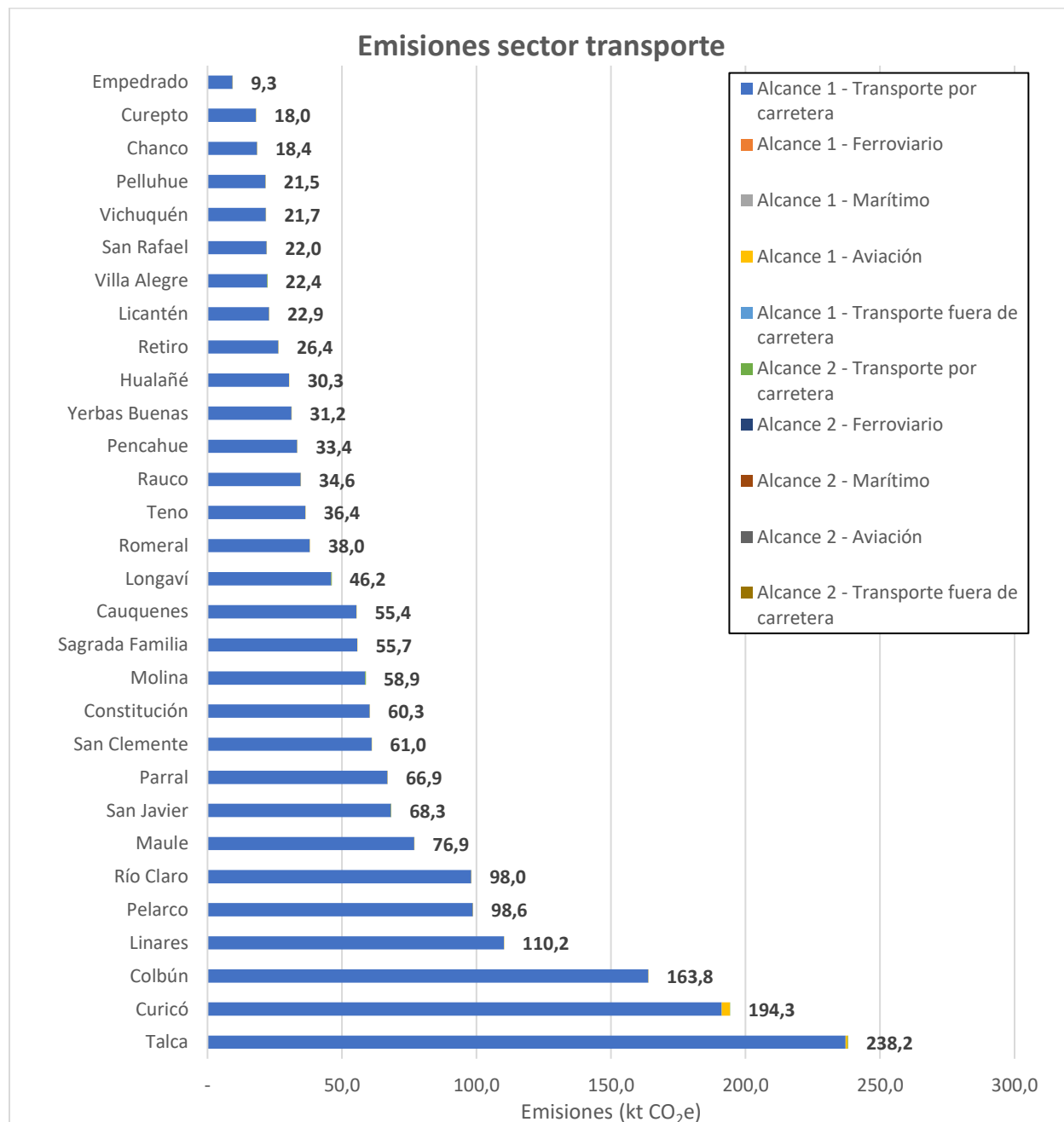


Figura 12. Emisiones del sector Transporte

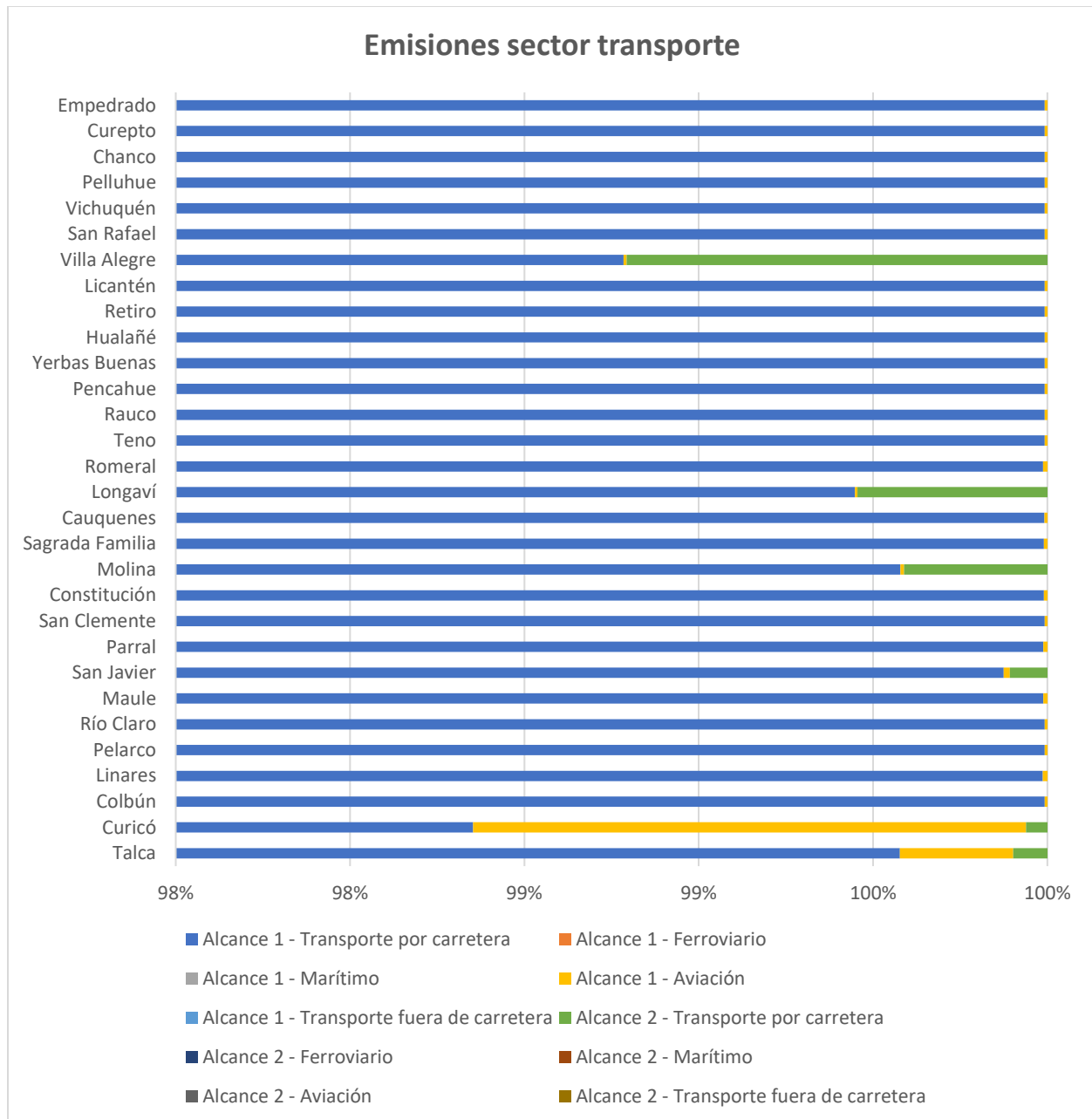


Figura 13. Distribución de emisiones del sector Transporte

En la mayoría de las comunas, el subsector más relevante es el transporte por carretera en alcance 1 (sobre el 98% de las emisiones del sector por comuna). Villa Alegre, Longaví, Molina, Maule, Curicó y Talca tienen un aporte menor asociado a transporte por carretera en alcance 2 (menos del 1%), mientras que Curicó y Talca presentan una fracción menor asociada a aviación (menos del 2%).

Finalmente, se presentan las emisiones del sector Transporte por habitante. Pelarco presenta el indicador de mayor valor (10,7 t CO<sub>2</sub>e/habitante). El resto de las comunas presentan un indicador entre 1,0 y 7,1 t CO<sub>2</sub>e/habitante. Se destaca que el indicador de Pelarco es 9,7 veces el de Talca (comuna con el indicador de menor valor).

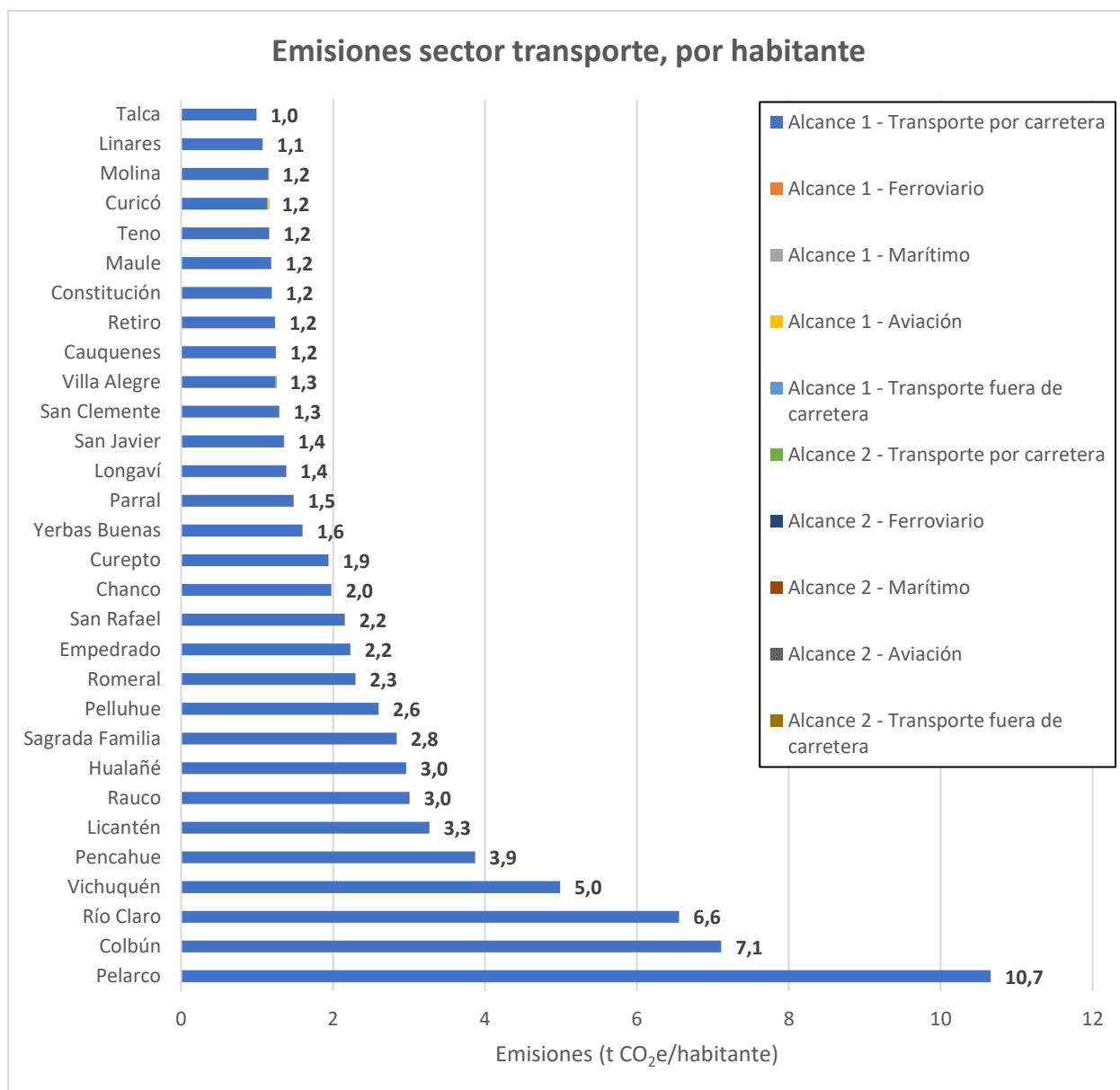


Figura 14. Emisiones del sector Transporte por habitante

### 7.3 RESIDUOS

En el sector residuos se consideran las emisiones del tratamiento de residuos sólidos domiciliarios e industriales, además del tratamiento de aguas residuales domiciliarias. Se excluyeron del cálculo las aguas residuales industriales.

El siguiente gráfico analiza las emisiones del sector. Esto considera solo las emisiones de residuos o aguas tratadas dentro (alcance 1) o fuera (alcance 3) de la comuna, siempre que estos fueran generados dentro de la misma.

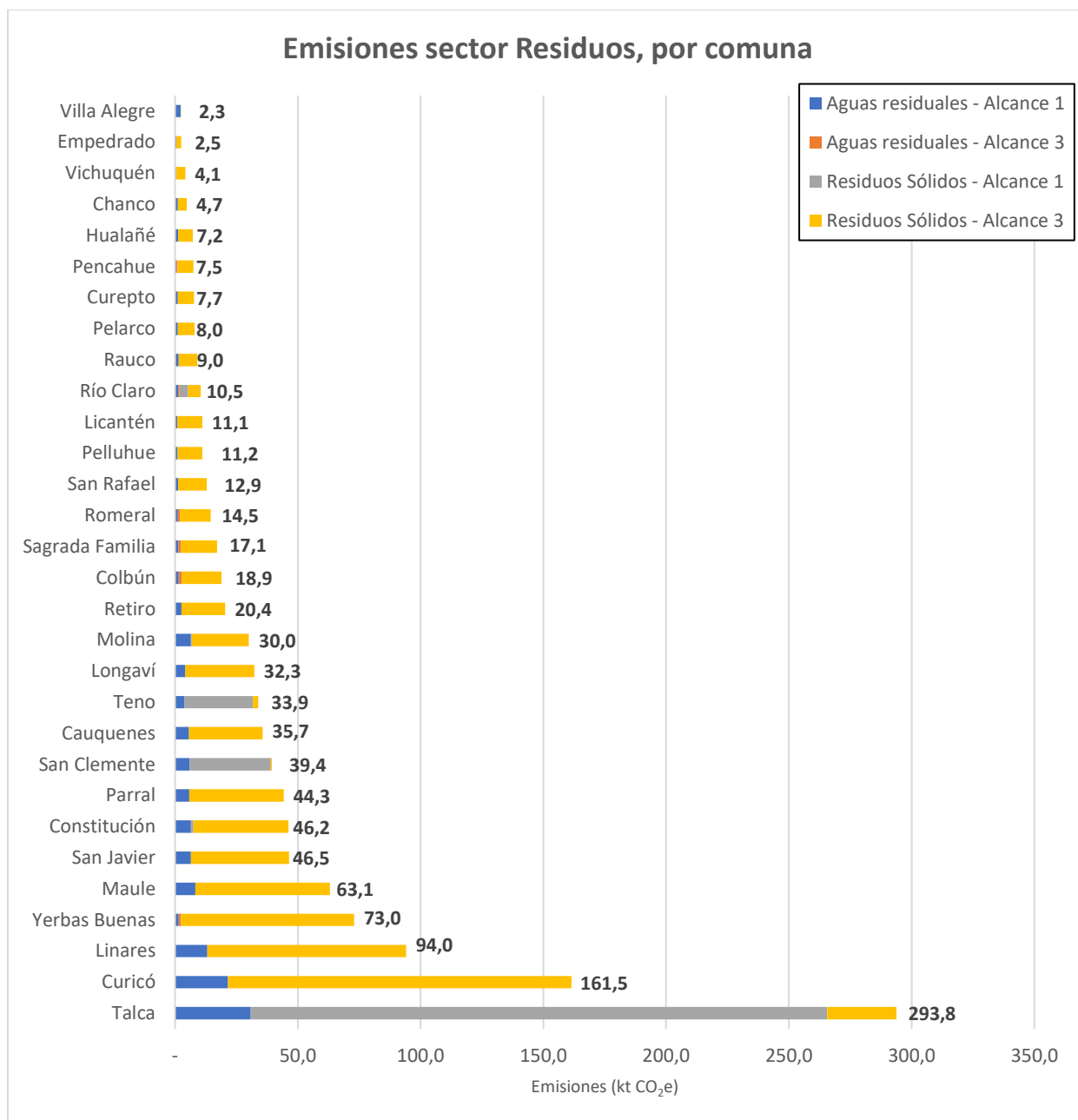


Figura 15. Emisiones sector Residuos

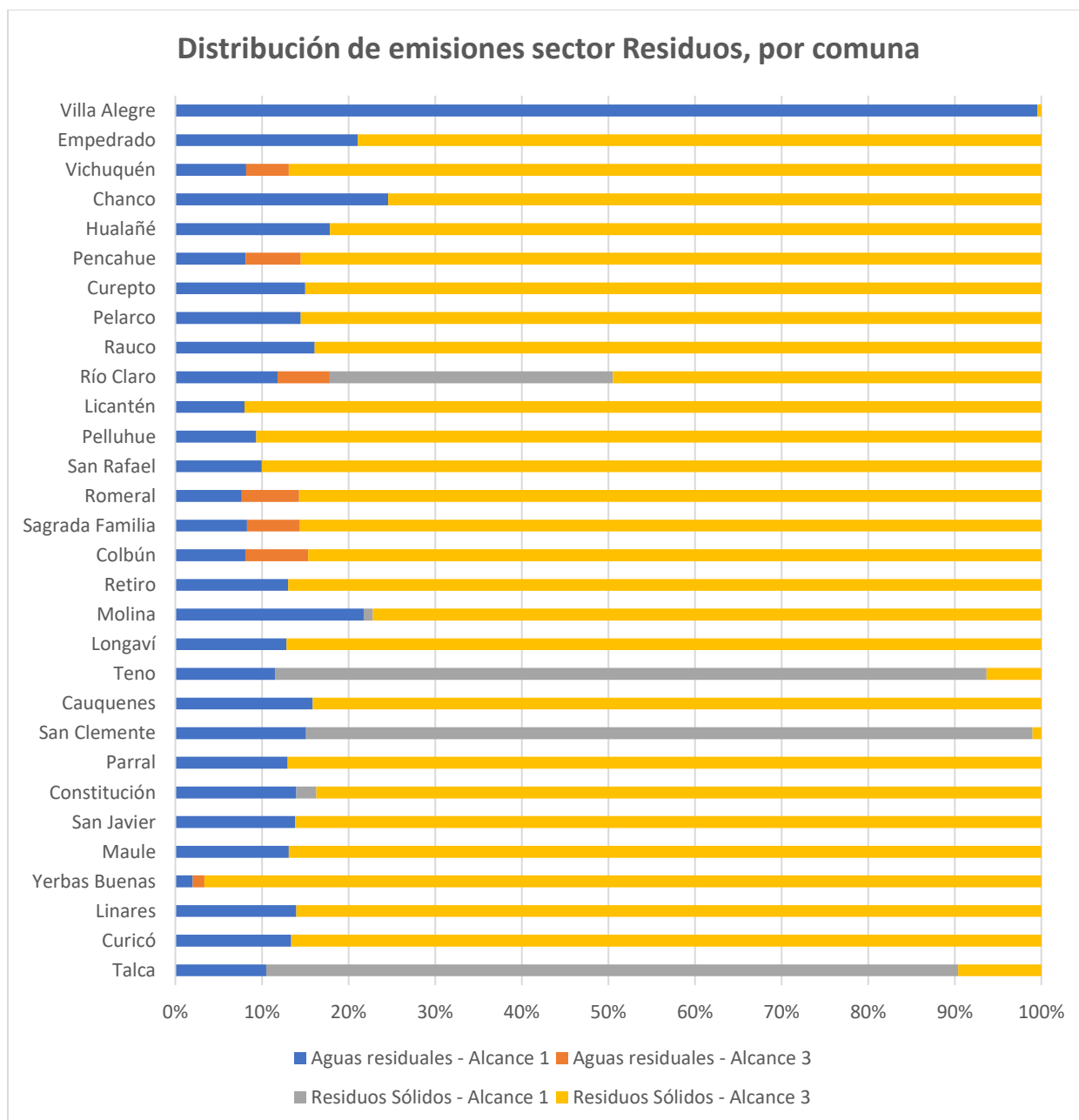


Figura 16. Distribución de emisiones del sector Residuos

La comuna de Talca es la que presenta más emisiones en este sector, concentrándose en emisiones por tratamiento de residuos sólidos de alcance 1 (generados y tratados dentro de la comuna). Es importante destacar que el resto de las comunas presenta principalmente emisiones asociadas a la gestión de residuos de alcance 3 (generados en la comuna, pero tratados fuera de esta). Las excepciones son Villa Alegre, cuyas emisiones se centran en tratamiento de agua generada por la misma comuna (alcance 1), y Teno, Cauquenes y San Clemente, que también presentan principalmente emisiones de residuos sólidos tratados dentro de la misma comuna.

A continuación, se presentan por comuna las emisiones de los residuos y aguas residuales tratados en la comuna, considerando los que son generados dentro y fuera de esta.

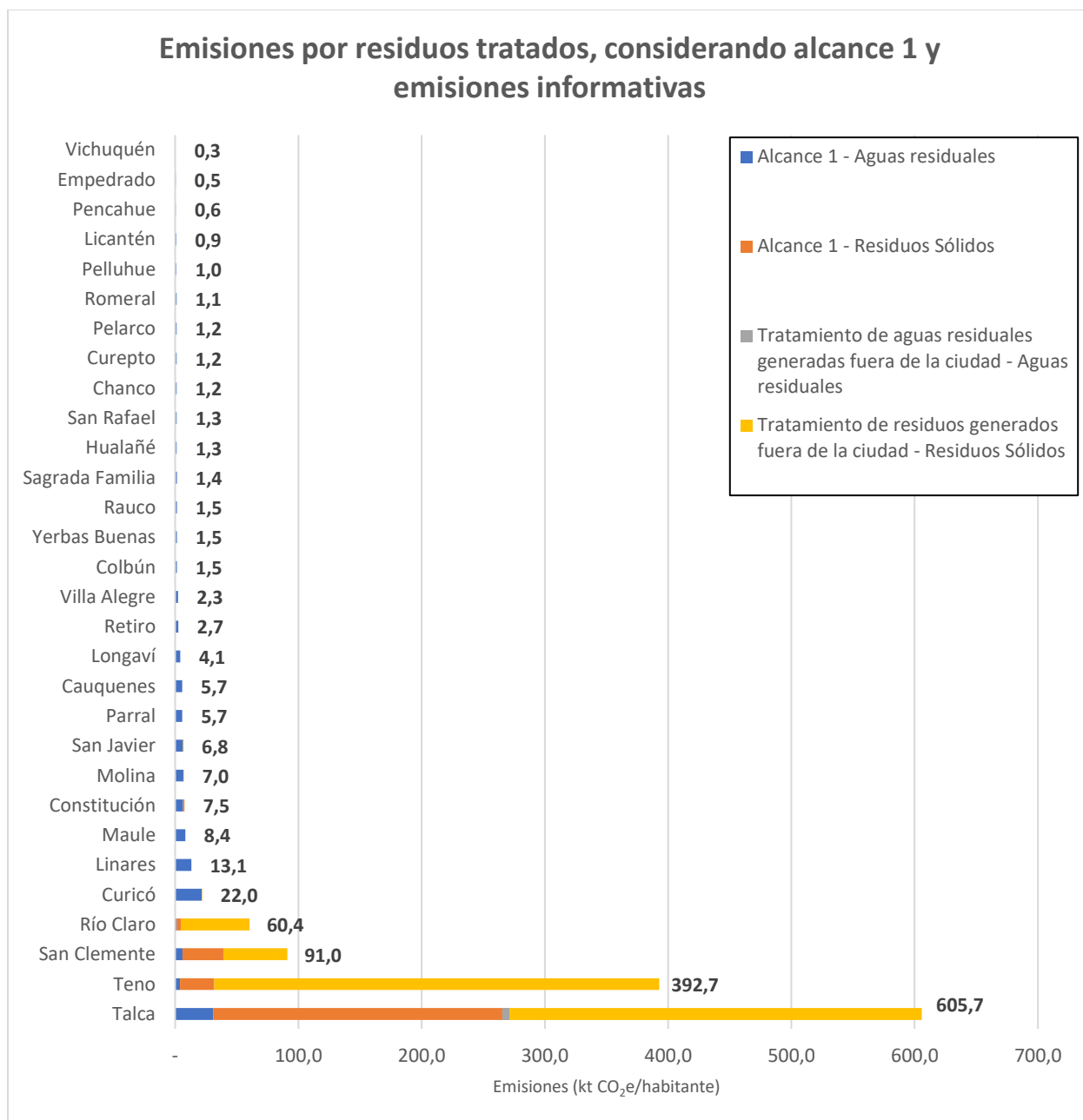


Figura 17. Emisiones del sector Residuos, por comuna de tratamiento

La comuna que presenta más emisiones es Talca, seguida por Teno, San Clemente y Río Claro. Es importante destacar que, en las cuatro comunas, la mayor parte de las emisiones son asociadas a residuos sólidos que son generados fuera de la comuna, pero tratadas dentro de esta.

Finalmente, se presentan las emisiones por habitante, considerando los residuos generados dentro de la comuna y que son tratados dentro o fuera de esta (alcances 1 y 3). Yerbas Buenas es la comuna que reporta más emisiones por habitante. Al comparar la comuna con mayor intensidad de emisiones en el sector (Yerbas Buenas) con la de menor intensidad (Villa Alegre), se puede ver que el valor del indicador de Yerbas Buenas es 28,8 veces el de Villa Alegre.

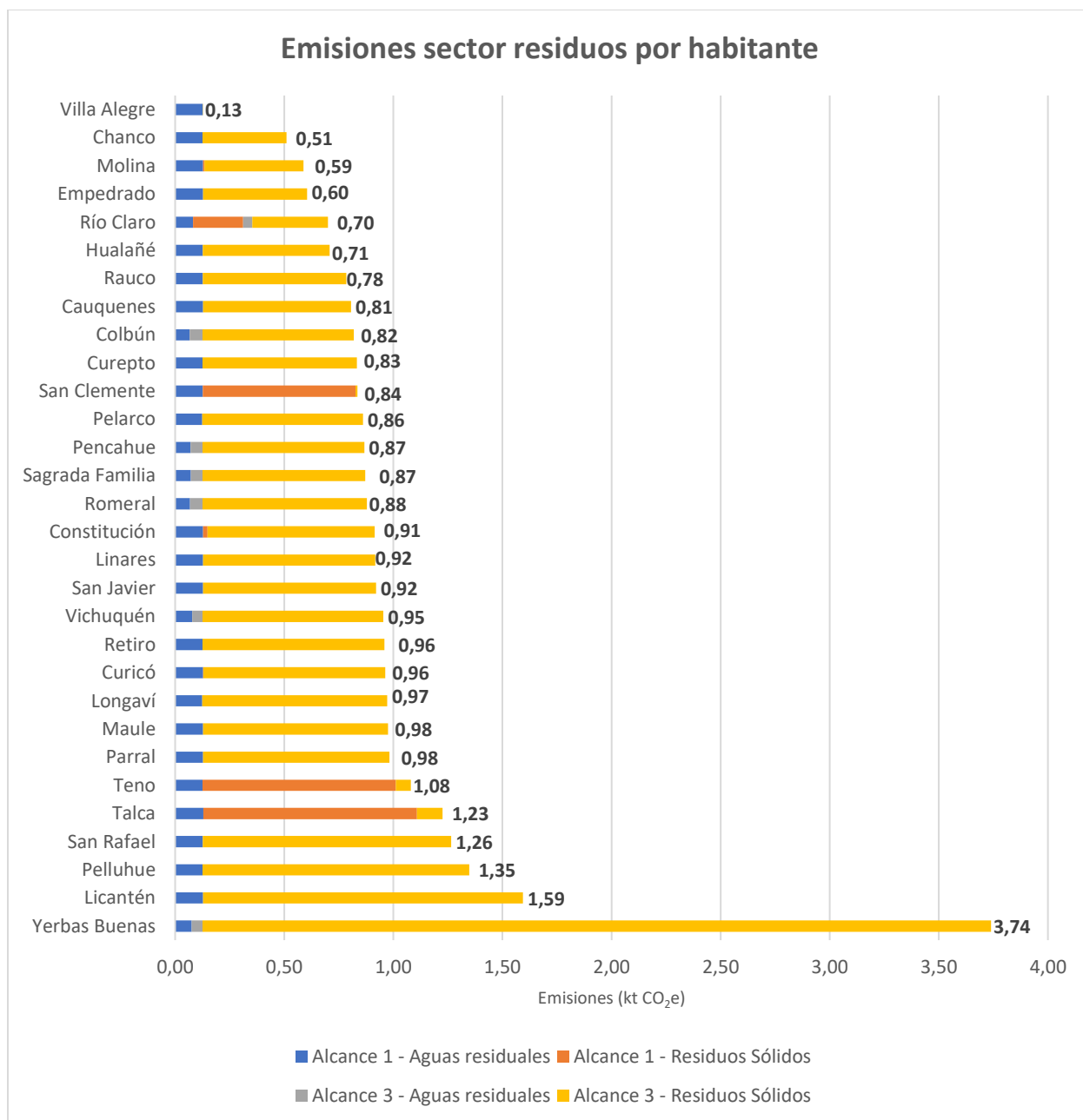


Figura 18. Emisiones del sector Residuos, por habitante

## 8 ANEXOS

### 8.1 ANEXO 1. DEFINICIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN CUBIERTAS EN EL INVENTARIO

| Clave de notación | Definición                 | Explicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INC               | Incluida                   | Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial. La información está disponible para el subsector específico.<br><i>Ejemplo: Fuentes fijas del F138 reportadas a RETc, categorizadas por tipo de industria.</i>                                                                                                                                                                                                                 |
| INO               | Incluida en Otro subsector | Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial. La información no está disponible para el subsector específico, se encuentra agregado en otro subsector.<br><i>Ejemplo: Energía eléctrica se presenta como residencial y no residencial, por ende, no se puede desagregar por cada subsector.</i>                                                                                                                              |
| EXC               | Excluida                   | Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial, pero no fueron consideradas para el cálculo (explicar en el informe el motivo de la exclusión).<br><i>Ejemplo: Para la categoría de Uso de suelo, la información no está disponible para año de inventario. Se excluye del inventario territorial.</i>                                                                                                                         |
| N/A               | No Aplica                  | Emisiones GEI de la subcategoría no ocurren dentro de los límites del inventario territorial.<br><i>Ejemplo: El sector de Residuos, Alcance 1: Emisiones Directas no aplica, dado que la comuna no presenta relleno sanitario en el territorio. Los residuos son trasladados fuera de la comuna y se cuantifican en Alcance 3: Otras emisiones indirectas, en subcategoría de Residuos sólidos (rellenos y vertederos) generados en el territorio.</i> |
| CNF               | Información Confidencial   | Emisiones GEI ocurren dentro de los límites del inventario territorial. Sin embargo, contiene información confidencial. No pueden ser reportadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 8.2 ANEXO 2. DESCRIPCIÓN DE APLICABILIDAD, EXCLUSIÓN E INCLUSIÓN

Tabla 11. Detalle de fuentes de emisiones consideradas en cada subsector.

| Sector / subsector          | Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Alcance 1. Emisiones Directas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada                                                                                                                               | Alcance 3. Otras emisiones indirectas                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Energía Estacionaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Residencial-Comercial       | <p>Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como residencial, comercial y público:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biogás</li> <li>- Biomasa</li> <li>- Gas licuado</li> <li>- Gas Natural</li> <li>- Kerosene</li> <li>- Petróleo Diésel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | <p>Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta.</p> | <p>Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta. A la información levantada se aplica un factor de pérdida del 5% de energía.</p> |
| Industrial                  | <p>Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como agroindustria, azúcar, cemento, cobre, construcción, hierro, industria láctea, industrias varias, minas varias, papel y celulosa, pesca, petroquímica, salitre, sanitarias y siderurgia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biogás</li> <li>- Biomasa</li> <li>- Carbón</li> <li>- Coque de petróleo</li> <li>- Coque mineral</li> <li>- Gas de coque</li> <li>- Gas de alto horno</li> <li>- Gas licuado</li> </ul> | <p>Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta.</p> | <p>Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta. A la información levantada se aplica un factor de pérdida del 5% de energía.</p> |

| Sector / subsector                           | Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | Alcance 1. Emisiones Directas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada                                                                                                                        | Alcance 3. Otras emisiones indirectas                                                                                          |
|                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gas natural</li> <li>- Kerosene</li> <li>- Petróleo Diésel</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| Emisiones fugitivas en Industrias de Energía | Se consideraron las instalaciones de extracción de carbón, petróleo y gas reportadas en el Anuario 2022 de SERNAGEOMIN.                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| <b>Transporte</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| Transporte por carretera                     | <p>Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como transporte terrestre y ducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gas licuado</li> <li>- Gas natural</li> <li>- Gasolina de motor</li> <li>- Kerosene</li> <li>- Petróleo combustible</li> <li>- Petróleo diésel</li> </ul> | Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta. | No aplica Alcance 3 porque se considera que el combustible se consume en la comuna donde se adquiere o reporta su adquisición. |
| Ferroviario                                  | <p>Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como ferroviario:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gas licuado</li> <li>- Gasolina de motor</li> <li>- Petróleo diésel</li> </ul>                                                                                             | Se considera el consumo de electricidad de clientes libres y regulados, de acuerdo con información de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, y Energía Abierta. | No aplica Alcance 3 porque se considera que el combustible se consume en la comuna donde se adquiere o reporta su adquisición. |

| Sector / subsector                              | Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                       |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | Alcance 1. Emisiones Directas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada                                                                 | Alcance 3. Otras emisiones indirectas                                                                                          |
| Transporte marítimo                             | Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como marítimo:<br><ul style="list-style-type: none"><li>- Gas licuado</li><li>- Gasolina de motor</li><li>- Petróleo combustible</li><li>- Petróleo diésel</li></ul>                                                                                                 | No se encuentran datos asignados a este uso en las fuentes de información utilizadas para el consumo de electricidad. | No aplica Alcance 3 porque se considera que el combustible se consume en la comuna donde se adquiere o reporta su adquisición. |
| Aviación                                        | Consumo de combustibles reportados en el Balance Nacional de Energía 2022, en las actividades clasificadas como agroindustria, cobre, construcción, industrias varias, minas varias, comercial, público y aéreo:<br><ul style="list-style-type: none"><li>- Gasolina de aviación</li><li>- Gasolina de motor</li><li>- Kerosene de aviación</li><li>- Petróleo diésel</li></ul> | No se encuentran datos asignados a este uso en las fuentes de información utilizadas para el consumo de electricidad. | No aplica Alcance 3 porque se considera que el combustible se consume en la comuna donde se adquiere o reporta su adquisición  |
| Transporte fuera de carretera                   | No se encuentran datos asignados a este uso en las fuentes de información utilizadas para el consumo de combustibles en transporte. Se presume que la información fue incorporada en el sector industrial.                                                                                                                                                                      | No se encuentran datos asignados a este uso en las fuentes de información utilizadas para el consumo de electricidad. |                                                                                                                                |
| <b>Procesos industriales y uso de productos</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                       |                                                                                                                                |
| Procesos Industriales                           | Excluido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                                |

| Sector / subsector                                                              | Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | Alcance 1. Emisiones Directas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada | Alcance 3. Otras emisiones indirectas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Uso de Productos                                                                | Excluido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Agricultura, silvicultura y otros usos de suelo</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ganadería                                                                       | Excluido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Suelo                                                                           | Excluido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Fuentes agregadas y emisiones procedentes de fuentes del suelo distintas al CO2 | Excluido                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Residuos</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados en la ciudad                    | <p>Se consideran los residuos reportados en RETC, en las bases de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación municipal de residuos no peligrosos (2022)</li> <li>- Generación industrial de residuos no peligrosos (2022)</li> </ul> <p>Se toman en cuenta los tratamientos de relleno sanitario, vertedero, basural, incineración, compostaje y digestión anaeróbica, o asimilables a alguno de los mencionados. Además, se seleccionan los tipos de residuos, incluyendo únicamente los que efectivamente generan emisiones en su disposición final.</p> |                                                       | <p>Se consideran los residuos reportados en RETC, en las bases de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación municipal de residuos no peligrosos (2022)</li> <li>- Generación industrial de residuos no peligrosos (2022)</li> </ul> <p>Se toman en cuenta los tratamientos de relleno sanitario, vertedero, basural, incineración, compostaje y digestión anaeróbica, o asimilables a alguno de los mencionados. Además, se seleccionan los tipos de residuos, incluyendo únicamente los que efectivamente generan emisiones en su disposición final.</p> |

| Sector / subsector                      | Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Alcance 1. Emisiones Directas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada | Alcance 3. Otras emisiones indirectas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                         | La base de datos incluye información para asignar el origen y destino de los residuos, lo que permite distribuir con bastante certeza los residuos entre alcance 1 y 3. En los casos en que se reportó el sitio de disposición final, se completó la información considerando el catastro de residuos de SUBDERE (2017).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                       | La base de datos incluye información para asignar el origen y destino de los residuos, lo que permite distribuir con bastante certeza los residuos entre alcance 1 y 3. En los casos en que se reportó el sitio de disposición final, se completó la información considerando el catastro de residuos de SUBDERE (2017).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Aguas Residuales generados en la ciudad | <p>Se utilizó la base de datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 2024 para distribuir los tipos de tratamiento por región. Se tomó en consideración el porcentaje de población urbana que cuenta con alcantarillado, y la proyección del CENSO 2017 para la población urbana y rural por comuna en 2022.</p> <p>Se consideraron los tratamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planta de tratamiento centralizada aeróbica</li> <li>- Reactor anaeróbico</li> <li>- Laguna anaeróbica poco profunda</li> <li>- Eliminación sin tratamiento mediante emisario al mar</li> <li>- Sistema séptico</li> </ul> <p>Para distribuir las emisiones entre alcance 1 y 3, se revisó el registro de plantas de tratamiento de aguas servidas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.</p> |                                                       | <p>Se utilizó la base de datos del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) 2024 para distribuir los tipos de tratamiento por región. Se tomó en consideración el porcentaje de población urbana que cuenta con alcantarillado, y la proyección del CENSO 2017 para la población urbana y rural por comuna en 2022.</p> <p>Se consideraron los tratamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planta de tratamiento centralizada aeróbica</li> <li>- Reactor anaeróbico</li> <li>- Laguna anaeróbica poco profunda</li> <li>- Eliminación sin tratamiento mediante emisario al mar</li> <li>- Sistema séptico</li> </ul> <p>Para distribuir las emisiones entre alcance 1 y 3, se revisó el registro de plantas de</p> |

| Sector / subsector | Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión |                                                       |                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Alcance 1. Emisiones Directas                       | Alcance 2. Emisiones indirectas por energía importada | Alcance 3. Otras emisiones indirectas                                         |
|                    |                                                     |                                                       | tratamiento de aguas servidas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios. |

Tabla 12. Detalle de fuentes de emisiones consideradas en fuentes informativas.

| Descripción de Aplicabilidad, Exclusión e Inclusión           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Subcategoría                                                  | Emisión/remoción GEI tCO <sub>2</sub> e                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Generación de energía suministrada a la red                   | Las emisiones asociadas a la generación de energía eléctrica se reportan como informativas y no se incorporan al inventario. Esto evita la doble contabilidad con el alcance 2.<br><br>Se utilizó información disponible en Energía Abierta sobre consumo de combustibles para generación de energía en SEN y Sistemas Medianos. |
| Disposición y Tratamiento de Residuos generados por terceros. | Las emisiones asociadas al tratamiento de residuos que son generados en otras comunas se reportan como emisiones informativas. Las fuentes de información utilizadas son las mismas del subsector residuos sólidos – alcance 3.                                                                                                  |
| Tratamiento de Aguas Residuales generados por terceros.       | Las emisiones asociadas al tratamiento de aguas residuales que son generadas en otras comunas se reportan como emisiones informativas. Las fuentes de información utilizadas son las mismas del subsector aguas residuales – alcance 3.                                                                                          |
| Emisiones directas CO <sub>2</sub> biogénico                  | Considera información sobre quema de biomasa para subsectores Residencial, Comercial; Industrial y Generación de energía.                                                                                                                                                                                                        |
| Remociones directas CO <sub>2</sub> biogénico                 | Excluida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Emisiones de GEI no cubiertas por Protocolo de Kyoto          | Excluida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

### 8.3 ANEXO 3. DISTRIBUCIÓN REGIONAL DE DATOS DE ACTIVIDAD PARA CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

| Sector               | Subsector  | Subactividad  | Energético              | Cantidad combustible consumido (TJ) | Emisiones GEI (kt CO <sub>2</sub> e) | Emisiones biogénicas (kt CO <sub>2</sub> ) | Distribución entre regiones |       |       |      |      |      |       |       |      |      |     |     |       |     |     |       |
|----------------------|------------|---------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|
|                      |            |               |                         |                                     |                                      |                                            | I                           | II    | III   | IV   | V    | VI   | VII   | VIII  | IX   | X    | XI  | XII | XIII  | XIV | XV  | XVI   |
| Energía Estacionaria | Industrial | Agroindustria | Biogás                  | 66                                  | 0,0                                  | 3,6                                        |                             |       |       |      |      |      |       | 100,0 |      |      |     |     |       |     |     |       |
|                      |            |               | Biomasa                 | 275                                 | 0,5                                  | 30,8                                       |                             |       |       |      |      | 34,8 |       | 4,6   | 21,6 | 0,3  |     |     | 38,8  |     |     | 0,0   |
|                      |            |               | Carbón                  | 294                                 | 27,9                                 |                                            |                             |       |       |      |      |      | 82,4  |       |      | 17,6 |     |     |       |     |     |       |
|                      |            |               | Gas Licuado de Petróleo | 2.340                               | 147,8                                |                                            |                             |       | 0,0   | 0,1  | 1,1  | 42,0 | 25,3  | 0,2   | 19,2 | 1,3  |     |     | 3,3   | 0,0 | 4,4 | 3,2   |
|                      |            |               | Gas Natural             | 910                                 | 51,1                                 |                                            |                             |       |       |      | 7,1  | 0,5  |       |       |      |      |     |     | 92,4  |     |     |       |
|                      |            |               | Kerosene                | 0                                   | 0,0                                  |                                            |                             |       |       |      |      |      |       |       |      |      |     |     | 100,0 |     |     |       |
|                      |            |               | Petróleo Combustible    | 231                                 | 18,0                                 |                                            |                             |       |       |      |      | 6,6  | 79,3  |       |      |      |     |     |       | 2,6 |     | 11,5  |
|                      |            |               | Petróleo Diésel         | 3.935                               | 292,5                                |                                            | 0,0                         | 0,1   | 0,1   | 0,0  | 10,2 | 16,7 | 15,9  | 16,1  | 2,7  | 20,8 | 0,0 |     | 5,5   | 5,1 | 0,4 | 6,4   |
|                      |            | Azúcar        | Carbón                  | 1.545                               | 146,8                                |                                            |                             |       |       |      |      |      |       | 0,0   |      |      |     |     |       |     |     | 100,0 |
|                      |            |               | Coque Metalúrgico       | 78                                  | 7,4                                  |                                            |                             |       |       |      |      |      |       |       |      |      |     |     |       |     |     | 100,0 |
|                      |            |               | Gas Licuado de Petróleo | 3                                   | 0,2                                  |                                            |                             |       |       |      |      |      | 4,8   | 6,1   |      |      |     |     |       |     |     | 89,1  |
|                      |            |               | Gas Natural             | 33                                  | 1,8                                  |                                            |                             |       |       |      |      |      |       |       |      |      |     |     | 100,0 |     |     |       |
|                      |            |               | Petróleo Combustible    | 10                                  | 0,8                                  |                                            |                             |       |       |      |      |      |       |       |      |      |     |     |       |     |     | 100,0 |
|                      |            |               | Petróleo Diésel         | 19                                  | 1,4                                  |                                            |                             |       |       |      |      |      | 1,8   | 0,1   |      |      |     |     |       |     |     | 98,1  |
|                      |            | Cemento       | Biomasa                 | 45                                  | 0,1                                  | 5,0                                        |                             |       |       |      |      |      | 100,0 |       |      |      |     |     |       |     |     |       |
|                      |            |               | Carbón                  | 1.156                               | 109,8                                |                                            |                             | 89,5  | 10,5  |      |      |      |       |       |      |      |     |     |       |     |     |       |
|                      |            |               | Coque de Petróleo       | 7.724                               | 753,9                                |                                            |                             | 15,4  | 15,4  |      | 14,5 |      | 19,2  | 8,7   |      |      |     |     | 26,8  |     |     |       |
|                      |            |               | Gas Licuado de Petróleo | 52                                  | 3,3                                  |                                            | 0,1                         | 0,0   | 0,3   | 0,1  | 24,6 | 0,0  | 0,2   | 17,8  | 0,1  | 0,4  |     |     | 53,7  |     | 0,1 | 2,5   |
|                      |            |               | Gas Natural             | 331                                 | 18,6                                 |                                            |                             |       |       |      | 53,1 |      |       |       |      | 16,4 |     | 0,8 | 29,6  |     |     |       |
|                      |            |               | Petróleo Combustible    | 57                                  | 4,5                                  |                                            |                             | 0,2   |       |      | 22,3 |      | 5,5   | 1,2   |      |      |     |     | 70,8  |     |     |       |
|                      |            |               | Petróleo Diésel         | 408                                 | 30,3                                 |                                            |                             | 7,9   | 1,4   | 13,0 | 16,1 | 3,0  | 3,6   | 13,8  |      | 0,2  |     |     | 39,0  |     |     | 2,0   |
|                      |            | Cobre         | Carbón                  | 119                                 | 11,3                                 |                                            |                             | 100,0 |       |      |      |      |       |       |      |      |     |     |       |     |     |       |
|                      |            |               | Coque de Petróleo       | 110                                 | 10,8                                 |                                            |                             |       | 100,0 |      |      |      |       |       |      |      |     |     |       |     |     |       |
|                      |            |               | Coque Metalúrgico       | 0                                   | 0,0                                  |                                            |                             |       | 100,0 |      |      |      |       |       |      |      |     |     |       |     |     |       |
|                      |            |               | Gas Licuado de Petróleo | 293                                 | 18,5                                 |                                            | 13,4                        | 3,1   | 45,9  | 2,5  | 17,7 | 15,8 |       |       |      |      |     |     | 1,5   |     |     |       |
|                      |            |               | Gas Natural             | 6.620                               | 371,7                                |                                            |                             | 51,5  |       |      | 28,7 | 18,7 |       |       |      |      |     |     | 1,1   |     |     |       |

[illegible]

[illegible]

| Sector                 | Subsector   | Subactividad            | Energético | Cantidad combustible consumido (TJ) | Emisiones GEI (kt CO2e) | Emisiones biogénicas (kt CO2) | Distribución entre regiones |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      |      |       |      |     |      |
|------------------------|-------------|-------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------|-----|-----|------|-----|------|-------|------|------|------|------|-------|------|-----|------|
|                        |             |                         |            |                                     |                         |                               | I                           | II   | III | IV  | V    | VI  | VII  | VIII  | IX   | X    | XI   | XII  | XIII  | XIV  | XV  | XVI  |
| Residencial, Comercial | Sanitarias  | Biogás                  |            | 221                                 | 0,0                     | 12,1                          |                             |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      |      | 100,0 |      |     |      |
|                        |             | Gas Licuado de Petróleo |            | 15                                  | 0,9                     |                               |                             | 0,6  |     |     | 7,3  | 0,5 | 0,1  | 5,9   | 0,1  | 0,0  |      |      | 20,3  | 0,9  |     | 64,2 |
|                        |             | Petróleo Diésel         |            | 387                                 | 28,8                    |                               | 1,4                         | 8,3  | 5,5 | 1,3 | 2,9  | 5,0 | 5,2  | 14,2  | 7,6  | 3,4  | 0,8  | 0,7  | 42,2  | 1,6  |     |      |
|                        |             | Carbón                  |            | 52                                  | 5,0                     |                               |                             |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      |      | 100,0 |      |     |      |
|                        |             | Coque de Petróleo       |            | 143                                 | 14,0                    |                               |                             |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      |      | 100,0 |      |     |      |
|                        |             | Gas de Alto Horno       |            | 350                                 | 91,1                    |                               |                             |      |     |     |      |     |      | 100,0 |      |      |      |      |       |      |     |      |
|                        |             | Gas de Coque            |            | 1.799                               | 80,0                    |                               |                             |      |     |     |      |     |      | 100,0 |      |      |      |      |       |      |     |      |
|                        |             | Gas Licuado de Petróleo |            | 114                                 | 7,2                     |                               |                             | 52,3 | 0,0 | 1,4 | 10,8 | 0,6 | 0,0  | 1,3   | 0,2  | 0,7  |      |      | 32,0  | 0,6  | 0,0 | 0,0  |
|                        |             | Gas Natural             |            | 713                                 | 40,0                    |                               |                             |      |     |     |      |     |      | 17,3  |      |      |      |      | 82,7  |      |     |      |
|                        |             | Kerosene                |            | 10                                  | 0,7                     |                               |                             |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      |      | 100,0 |      |     |      |
|                        |             | Petróleo Diésel         |            | 414                                 | 30,8                    |                               |                             |      |     |     |      |     |      | 100,0 |      |      |      |      |       |      |     |      |
|                        | Comercial   | Biogás                  |            | 72                                  | 0,0                     | 3,9                           |                             |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      |      | 100,0 |      |     |      |
|                        |             | Biomasa                 |            | 966                                 | 1,8                     | 108,1                         |                             |      |     |     | 0,4  | 2,2 | 1,1  | 9,6   | 36,3 | 1,8  | 4,9  |      | 36,9  | 3,8  |     | 2,9  |
|                        |             | Gas Licuado de Petróleo |            | 10.007                              | 632,0                   |                               | 0,9                         | 8,5  | 1,4 | 3,9 | 8,2  | 9,4 | 9,9  | 4,1   | 6,1  | 11,0 | 1,8  | 1,7  | 26,5  | 3,6  | 0,8 | 2,1  |
|                        |             | Gas Natural             |            | 6.815                               | 382,7                   |                               | 0,0                         | 4,7  | 0,0 | 0,2 | 5,1  | 0,6 | 0,2  | 0,7   | 2,7  | 2,0  | 0,0  | 50,3 | 32,7  | 0,0  | 0,0 | 0,8  |
|                        |             | Kerosene                |            | 65                                  | 4,7                     |                               |                             |      |     |     | 12,3 |     |      | 8,5   |      |      |      |      | 79,2  |      |     |      |
|                        |             | Petróleo Combustible    |            | 78                                  | 6,1                     |                               |                             |      |     |     | 63,1 |     | 4,3  |       |      | 15,6 |      |      |       | 17,0 |     |      |
|                        |             | Petróleo Diésel         |            | 14.184                              | 1.054,5                 |                               | 2,5                         | 5,9  | 6,1 | 2,5 | 2,9  | 2,1 | 8,0  | 17,3  | 5,5  | 8,2  | 0,2  | 0,0  | 30,1  | 5,6  | 0,4 | 2,6  |
|                        |             | Biomasa                 |            | 1.112                               | 2,1                     | 124,5                         |                             |      |     | 0,2 | 0,1  | 0,0 | 0,6  | 6,9   | 13,5 | 36,5 | 28,5 | 0,0  | 0,1   | 11,4 |     | 2,1  |
|                        |             | Gas Licuado de Petróleo |            | 1.672                               | 105,6                   |                               | 0,8                         | 0,8  | 0,4 | 1,9 | 6,3  | 5,5 | 4,7  | 6,5   | 6,5  | 41,5 | 3,5  | 0,1  | 16,9  | 2,9  | 0,7 | 1,1  |
|                        |             | Gas Natural             |            | 705                                 | 39,6                    |                               |                             |      |     | 0,3 | 10,2 | 0,1 | 0,2  | 7,0   | 8,2  | 1,2  |      | 0,6  | 66,1  |      |     | 6,1  |
|                        | Público     | Kerosene                |            | 11                                  | 0,8                     |                               |                             |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      | 4,0  | 96,0  |      |     |      |
|                        |             | Petróleo Diésel         |            | 1.411                               | 104,9                   |                               | 1,6                         | 1,1  | 1,7 | 3,1 | 15,8 | 0,9 | 11,5 | 5,0   | 2,7  | 23,7 | 2,8  | 10,5 | 7,0   | 1,7  | 2,5 | 8,4  |
|                        |             | Biogás                  |            | 235                                 | 0,0                     | 12,8                          |                             |      |     |     |      |     |      |       |      |      |      |      | 100,0 |      |     |      |
|                        |             | Biomasa                 |            | 105.827                             | 201,1                   | 11.852,6                      | 0,0                         | 0,0  | 0,0 | 0,3 | 2,4  | 3,6 | 9,2  | 16,7  | 22,9 | 19,7 | 4,4  | 1,4  | 2,3   | 10,6 | 0,0 | 6,4  |
|                        |             | Gas Licuado de Petróleo |            | 48.897                              | 3.088,1                 |                               | 1,5                         | 3,6  | 1,7 | 4,9 | 12,1 | 7,0 | 6,7  | 7,8   | 4,8  | 3,7  | 0,6  | 0,2  | 40,5  | 1,5  | 0,9 | 2,7  |
|                        | Residencial | Gas Natural             |            | 25.387                              | 1.425,6                 |                               |                             | 0,1  |     | 0,1 | 4,2  | 0,3 | 0,2  | 5,1   | 0,5  | 0,4  |      | 37,4 | 51,6  |      |     | 0,2  |

| Sector     | Subsector | Subactividad      | Energético           | Cantidad combustible consumido (TJ) | Emisiones GEI (kt CO2e) | Emisiones biogénicas (kt CO2) | Distribución entre regiones |      |     |      |       |      |      |      |     |       |      |      |       |     |      |     |
|------------|-----------|-------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------|-----|------|-------|------|------|------|-----|-------|------|------|-------|-----|------|-----|
|            |           |                   |                      |                                     |                         |                               | I                           | II   | III | IV   | V     | VI   | VII  | VIII | IX  | X     | XI   | XII  | XIII  | XIV | XV   | XVI |
| Transporte | Aviación  | Aéreo             | Kerosene             | 5.010                               | 361,5                   |                               | 0,1                         | 0,2  | 0,1 | 0,9  | 6,2   | 8,6  | 7,9  | 8,8  | 5,9 | 8,9   | 3,4  |      | 43,7  | 2,7 | 0,0  | 2,6 |
|            |           |                   | Gasolina de Aviación | 150                                 | 10,6                    |                               | 4,0                         | 1,2  | 0,4 | 1,7  | 9,8   | 3,6  | 3,4  | 6,7  | 5,8 | 26,0  | 4,4  | 0,1  | 31,0  | 1,8 | 0,2  |     |
|            |           |                   | Gasolina de Motor    | 1                                   | 0,1                     |                               |                             | 10,7 |     |      |       |      |      |      |     | 10,7  |      | 13,4 | 65,1  |     |      |     |
|            |           |                   | Kerosene de Aviación | 49.537                              | 3.568,9                 |                               | 3,3                         | 3,9  | 0,1 | 0,2  | 0,2   | 0,1  | 0,1  | 0,8  | 0,3 | 2,7   | 0,1  | 1,3  | 86,2  | 0,0 | 0,8  |     |
|            |           |                   | Petróleo Diésel      | 18                                  | 1,4                     |                               | 1,2                         | 9,5  | 1,0 |      | 1,3   | 59,7 |      |      | 1,0 | 1,2   |      | 1,0  | 22,8  |     | 1,0  |     |
|            |           | Agroindustria     | Gasolina de Aviación | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |      |     |      | 100,0 |      |      |      |     |       |      |      |       |     |      |     |
|            |           |                   | Kerosene de Aviación | 2                                   | 0,2                     |                               |                             |      |     |      | 7,7   | 92,3 |      |      |     |       |      |      |       |     |      |     |
|            |           | Cobre             | Kerosene de Aviación | 1                                   | 0,1                     |                               | 92,2                        |      |     |      |       |      |      |      |     |       |      |      | 7,8   |     |      |     |
|            |           |                   | Gasolina de Aviación | 1                                   | 0,1                     |                               |                             |      |     |      |       |      | 98,4 |      |     |       |      |      | 1,6   |     |      |     |
|            |           | Comercial         | Kerosene de Aviación | 15                                  | 1,1                     |                               |                             |      |     | 12,5 | 30,3  |      |      |      |     | 3,2   | 10,2 |      | 7,6   |     | 36,2 |     |
|            |           |                   | Gasolina de Aviación | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |      |     |      |       |      |      |      |     |       |      |      | 100,0 |     |      |     |
|            |           | Construcción      | Kerosene de Aviación | 17                                  | 1,3                     |                               |                             |      |     |      |       |      |      | 57,0 |     |       |      |      | 43,0  |     |      |     |
|            |           |                   | Gasolina de Aviación | 2                                   | 0,1                     |                               |                             |      |     |      |       |      |      |      |     |       |      | 87,9 | 12,1  |     |      |     |
|            |           | Industrias Varias | Kerosene de Aviación | 227                                 | 16,4                    |                               |                             | 19,2 |     |      |       |      |      |      |     |       |      | 39,9 | 39,3  |     | 1,6  |     |
|            |           |                   | Gasolina de Aviación | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |      |     |      |       |      |      |      |     | 100,0 |      |      |       |     |      |     |
|            |           | Marítimo          | Kerosene de Aviación | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |      |     |      |       |      |      |      |     |       |      |      |       |     |      |     |
|            |           | Minas Varias      | Kerosene de Aviación | 674                                 | 48,5                    |                               | 29,0                        | 66,5 |     |      |       |      |      | 4,4  |     |       |      |      |       |     |      |     |

| Sector | Subsector                | Subactividad | Energético              | Cantidad combustible consumido (TJ) | Emisiones GEI (kt CO2e) | Emisiones biogénicas (kt CO2) | Distribución entre regiones |       |       |     |       |      |      |      |       |      |      |      |       |     |     |      |
|--------|--------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-----|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-----|-----|------|
|        |                          |              |                         |                                     |                         |                               | I                           | II    | III   | IV  | V     | VI   | VII  | VIII | IX    | X    | XI   | XII  | XIII  | XIV | XV  | XVI  |
|        | Público                  | Público      | Gasolina de Aviación    | 10                                  | 0,7                     |                               | 12,4                        | 0,5   | 1,3   |     | 17,8  | 3,2  |      | 10,0 |       | 7,4  |      |      | 47,0  |     | 0,3 |      |
|        |                          |              | Kerosene de Aviación    | 144                                 | 10,4                    |                               | 3,0                         | 0,2   | 1,0   | 0,3 | 35,6  | 15,9 |      | 8,1  |       | 2,0  | 0,8  | 3,0  | 28,4  | 0,3 | 1,4 |      |
|        |                          | Salitre      | Kerosene de Aviación    | 369                                 | 26,6                    |                               |                             | 100,0 |       |     |       |      |      |      |       |      |      |      |       |     |     |      |
|        |                          |              | Gasolina de Aviación    | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |       |       |     |       |      |      |      | 100,0 |      |      |      |       |     |     |      |
|        |                          | Terrestre    | Kerosene de Aviación    | 3                                   | 0,2                     |                               |                             |       |       |     | 23,0  |      | 54,8 |      | 0,3   |      |      |      |       |     |     | 21,9 |
|        | Ferroviario              | Ferroviario  | Gas Licuado de Petróleo | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |       |       |     |       |      |      |      |       |      |      |      | 100,0 |     |     |      |
|        |                          |              | Gasolina de Motor       | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |       |       |     |       |      |      |      |       |      |      |      | 100,0 |     |     |      |
|        |                          |              | Petróleo Diésel         | 2.154                               | 160,1                   |                               | 0,0                         | 60,6  | 16,3  |     | 4,7   |      |      | 4,7  | 4,3   |      |      |      | 8,9   | 0,6 |     |      |
|        | Transporte               | Marítimo     | Gas Licuado de Petróleo | 16                                  | 1,0                     |                               |                             | 4,3   |       | 1,2 | 3,3   |      |      | 1,3  |       | 85,0 | 4,7  | 0,3  |       |     |     |      |
|        |                          |              | Gasolina de Motor       | 23                                  | 1,6                     |                               |                             |       |       |     | 6,9   |      |      |      |       | 54,1 | 38,5 | 0,5  |       |     |     |      |
|        |                          |              | Petróleo Combustible    | 5.372                               | 417,1                   |                               |                             |       |       |     | 82,4  | 0,0  |      | 14,7 |       |      |      | 2,9  |       |     |     |      |
|        |                          |              | Petróleo Diésel         | 7.214                               | 536,3                   |                               | 1,0                         | 2,2   | 1,5   | 0,5 | 14,2  |      |      | 3,1  | 0,1   | 51,5 | 6,8  | 18,0 |       | 0,5 | 0,6 | 0,0  |
|        | Transporte por carretera | Ducto        | Gas Licuado de Petróleo | 4                                   | 0,2                     |                               |                             |       |       |     | 100,0 |      |      |      |       |      |      |      |       |     |     |      |
|        |                          |              | Petróleo Diésel         | 0                                   | 0,0                     |                               |                             |       |       |     |       |      |      |      |       |      |      |      | 100,0 |     |     |      |
|        |                          | Terrestre    | Gas Licuado de Petróleo | 807                                 | 51,0                    |                               | 0,5                         | 7,0   | 2,2   | 2,4 | 77,2  | 0,1  | 0,1  | 1,8  | 0,1   | 0,2  | 0,0  |      | 3,1   | 0,2 | 5,3 | 0,0  |
|        |                          |              | Gas Natural             | 385                                 | 21,6                    |                               |                             |       |       |     | 0,8   |      |      |      |       |      |      | 95,4 | 3,8   |     |     |      |
|        |                          |              | Gasolina de Motor       | 174.298                             | 12.121,2                |                               | 1,6                         | 2,7   | 1,7   | 5,4 | 10,9  | 5,5  | 5,8  | 9,5  | 5,7   | 6,0  | 0,6  | 1,0  | 38,1  | 2,4 | 0,8 | 2,4  |
|        |                          |              | Kerosene                | 271                                 | 19,5                    |                               |                             |       |       |     |       |      |      | 2,1  | 0,3   |      |      |      | 97,5  |     |     | 0,1  |
|        |                          |              | Petróleo Combustible    | 52                                  | 4,0                     |                               |                             |       | 100,0 |     |       |      |      |      |       |      |      |      |       |     |     |      |
|        |                          |              | Petróleo Diésel         | 220.813                             | 16.415,9                |                               | 2,6                         | 6,9   | 3,8   | 5,3 | 9,5   | 5,1  | 6,9  | 9,4  | 4,9   | 6,6  | 1,0  | 1,2  | 29,5  | 2,8 | 1,4 | 2,9  |

## 8.4 ANEXO 4: FACTORES DE EMISIÓN

### 8.4.1 Sectores Energía Estacionaria y Transporte

Subsectores Residencial, Comercial e Industrial, y todos los subsectores de Transporte

Alcance 1 - Consumo de combustibles fósiles

*Tabla 13. Factores de emisión del sector energía estacionaria y transporte, alcance 1.*

| Combustible                      | CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /TJ) | CH <sub>4</sub> (kgCH <sub>4</sub> /TJ) | N <sub>2</sub> O (kgN <sub>2</sub> O/TJ) |
|----------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| Biogás                           | 54.600,0*                               | 1,0                                     | 0,1                                      |
| Biomasa                          | 112.000,0*                              | 30,0                                    | 4,0                                      |
| Carbón metalúrgico               | 94.600,0                                | 10,0                                    | 0,6                                      |
| Petcoke                          | 97.500,0                                | 3,0                                     | 0,1                                      |
| Carbón metalúrgico               | 94.600,0                                | 10,0                                    | 0,6                                      |
| Gas de alto horno                | 260.000,0                               | 1,0                                     | 0,1                                      |
| Gas de coque                     | 44.400,0                                | 1,0                                     | 0,1                                      |
| Gas de refinería                 | 57.600,0                                | 1,0                                     | 0,1                                      |
| Gas licuado de petróleo          | 63.100,0                                | 1,0                                     | 0,1                                      |
| Gas ciudad (cañería o corriente) | 56.100,0                                | 1,0                                     | 0,1                                      |
| Gasolina para aviación           | 70.000,0                                | 0,5                                     | 2,0                                      |
| Gasolina                         | 69.300,0                                | 3,0                                     | 0,6                                      |
| Kerosene                         | 71.900,0                                | 3,0                                     | 0,6                                      |
| Queroseno para aviación          | 71.500,0                                | 0,5                                     | 2,0                                      |
| Licor Negro                      | 95.300,0*                               | 3,0                                     | 2,0                                      |
| Nafta                            | 73.300,0                                | 3,0                                     | 0,6                                      |
| Petcoke                          | 97.500,0                                | 3,0                                     | 0,1                                      |
| Petróleo 6                       | 77.400,0                                | 3,0                                     | 0,6                                      |
| Petróleo 2 (Diésel)              | 74.100,0                                | 3,0                                     | 0,6                                      |

*\*El CO<sub>2</sub> asociado a biogás, biomasa y licor negro se considera biogénico.*

*Fuente: Balance Nacional de Energía (2022), Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (2024), Lineamientos del IPCC para la elaboración de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (2006).*

## Alcance 2 - Consumo de electricidad

Tabla 14. Factores de emisión del sector energía estacionaria y transporte, alcance 2.

| Sistema eléctrico               | Emisiones | Unidad      |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Sistema Eléctrico Nacional      | 300,6000  | kg CO2e/MWh |
| Sistema Eléctrico de Aysén      | 386,5000  | kg CO2e/MWh |
| Sistema Eléctrico de Magallanes | 562,7500  | kg CO2e/MWh |
| Sistema Eléctrico de Los Lagos  | 625,0833  | kg CO2e/MWh |

Fuente: Energía Abierta (<http://energiabierta.cl/visualizaciones/factor-de-emision-sic-sing/>)

## Subsector Emisiones fugitivas

### Alcance 1 - Emisiones fugitivas por combustibles

Tabla 15. Factores de emisión del sector energía estacionaria, subsector de emisiones fugitivas, alcance 1.

| Combustible asociado                                          | Actividad                   | CO2      | CH4      | N2O     | Unidad    |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|----------|---------|-----------|
| Minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón | Mina subterránea - Activa   | 0,00000  | 0,01206  | 0,00000 | kg GEI/kg |
| Minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón | Mina subterránea - Inactiva | 0,00000  | 0,00168  | 0,00000 | kg GEI/kg |
| Minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón | Mina superficial - Activa   | 0,00000  | 0,00080  | 0,00000 | kg GEI/kg |
| Minería, procesamiento, almacenamiento y transporte de carbón | Mina superficial - Inactiva | 0,00000  | 0,00007  | 0,00000 | kg GEI/kg |
| Sistemas de Petróleo                                          | Venteo                      | 2,15000  | 10,35000 | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Petróleo                                          | Quema en antorcha           | 48,50000 | 0,02950  | 0,00076 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Petróleo                                          | Producción y mejora         | 2,15000  | 30,00000 | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Petróleo                                          | Transporte                  | 0,00049  | 0,00540  | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Petróleo                                          | Refinamiento                | 0,00000  | 0,02180  | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Gas Natural                                       | Venteo                      | 0,00001  | 0,00039  | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Gas Natural                                       | Quema en antorcha           | 0,00140  | 0,00000  | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Gas Natural                                       | Producción                  | 0,00010  | 0,01219  | 0,00000 | kg GEI/m3 |

| Combustible asociado    | Actividad                    | CO2     | CH4     | N2O     | Unidad    |
|-------------------------|------------------------------|---------|---------|---------|-----------|
| Sistemas de Gas Natural | Procesamiento                | 0,00002 | 0,00025 | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Gas Natural | Transmisión y almacenamiento | 0,00000 | 0,00063 | 0,00000 | kg GEI/m3 |
| Sistemas de Gas Natural | Distribución                 | 0,00010 | 0,00180 | 0,00000 | kg GEI/m3 |

Fuente: *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (2024), Lineamientos del IPCC para la elaboración de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (2006).*

## Informativas - Generación de energía

Tabla 16. Factores de emisión del sector energía estacionaria, subsector de generación de energía, informativas.

| Nombre en HuellaChile   | CO2      | CH4  | N2O  | Unidad    |
|-------------------------|----------|------|------|-----------|
| Carbón metalúrgico      | 2,63     | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |
| Carbón térmico          | 2,63     | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |
| Gas licuado de petróleo | 1.582,35 | 0,03 | 0,00 | kg GEI/m3 |
| Gas natural             | 1,97     | 0,00 | 0,00 | kg GEI/m3 |
| Petcoke                 | 3,14     | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |
| Petróleo 2 (Diésel)     | 2.698,55 | 0,11 | 0,02 | kg GEI/m3 |
| Petróleo 6              | 3.054,70 | 0,12 | 0,02 | kg GEI/m3 |
| Petróleo IFO-180        | 3.025,60 | 0,12 | 0,02 | kg GEI/m3 |
| Biomasa                 | 1,56*    | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |
| Biogás                  | 1,15*    | 0,00 | 0,00 | kg GEI/m3 |
| Gas natural licuado     | 2,70     | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |
| Licor negro             | 1,33*    | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |
| Petróleo IFO-380        | 3.025,60 | 0,12 | 0,02 | kg GEI/m3 |
| Butano                  | 3,04     | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |
| Propano                 | 3,04     | 0,00 | 0,00 | kg GEI/kg |

\*El CO2 asociado a biogás, biomasa y licor negro se considera biogénico.

Fuente: *Balance Nacional de Energía (2022), Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (2024), Lineamientos del IPCC para la elaboración de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (2006).*

## 8.4.2 Sector Residuos

### Residuos sólidos

#### Alcance 1 y 3 - Disposición final

Tabla 17. Factores de emisión del sector residuos, subsector de residuos sólidos con disposición final, alcance 1 y 3.

| Tipo de disposición final | Región             | CO2<br>(kg GEI/ ton<br>residuo) | CH4<br>(kg GEI/ ton<br>residuo) | N2O<br>(kg GEI/ ton residuo) | Unidad              |
|---------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Basural                   | Arica y Parinacota | 0,0                             | 13,2                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Tarapacá           | 0,0                             | 13,4                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Antofagasta        | 0,0                             | 11,7                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Atacama            | 0,0                             | 14,6                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Coquimbo           | 0,0                             | 14,1                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Valparaíso         | 0,0                             | 14,2                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Metropolitana      | 0,0                             | 14,3                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | O'Higgins          | 0,0                             | 13,7                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Maule              | 0,0                             | 15,0                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Ñuble              | 0,0                             | 14,1                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Biobío             | 0,0                             | 14,3                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Araucanía          | 0,0                             | 14,0                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Los Ríos           | 0,0                             | 13,4                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Los Lagos          | 0,0                             | 13,2                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Aysén              | 0,0                             | 12,0                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Basural                   | Magallanes         | 0,0                             | 13,5                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Arica y Parinacota | 0,0                             | 59,2                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Tarapacá           | 0,0                             | 60,3                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Antofagasta        | 0,0                             | 52,7                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Atacama            | 0,0                             | 65,6                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Coquimbo           | 0,0                             | 63,5                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Valparaíso         | 0,0                             | 63,9                            | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |

| Tipo de disposición final | Región             | CO2<br>(kg GEI/ ton residuo) | CH4<br>(kg GEI/ ton residuo) | N2O<br>(kg GEI/ ton residuo) | Unidad              |
|---------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Relleno                   | Metropolitana      | 0,0                          | 64,4                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | O'Higgins          | 0,0                          | 61,6                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Maule              | 0,0                          | 67,3                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Ñuble              | 0,0                          | 63,4                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Biobío             | 0,0                          | 64,5                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Araucanía          | 0,0                          | 63,1                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Los Ríos           | 0,0                          | 60,3                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Los Lagos          | 0,0                          | 59,2                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Aysén              | 0,0                          | 54,2                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Relleno                   | Magallanes         | 0,0                          | 60,9                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Arica y Parinacota | 0,0                          | 19,7                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Tarapacá           | 0,0                          | 20,1                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Antofagasta        | 0,0                          | 17,6                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Atacama            | 0,0                          | 21,9                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Coquimbo           | 0,0                          | 21,2                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Valparaíso         | 0,0                          | 21,3                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Metropolitana      | 0,0                          | 21,5                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | O'Higgins          | 0,0                          | 20,5                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Maule              | 0,0                          | 22,4                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Ñuble              | 0,0                          | 21,1                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Biobío             | 0,0                          | 21,5                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Araucanía          | 0,0                          | 21,0                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Los Ríos           | 0,0                          | 20,1                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Los Lagos          | 0,0                          | 19,7                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Aysén              | 0,0                          | 18,1                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |
| Vertedero                 | Magallanes         | 0,0                          | 20,3                         | 0,0                          | kg GEI/ ton residuo |

Fuente: SUBDERE 2017, Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC).

## Alcance 1 y 3 - Tratamiento biológico

Tabla 18. Factores de emisión del sector residuos, subsector de residuos sólidos con tratamiento biológico, alcance 1 y 3.

| Tratamiento          | Estado del residuo | CO2<br>(kg GEI/ ton residuo) | CH4<br>(kg GEI/ ton residuo) | N2O<br>(kg GEI/ ton residuo) | Unidad               |
|----------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| Compostaje           | húmedo             | 0                            | 4,00                         | 0,24                         | kg GEI / ton residuo |
| Compostaje           | seco               | 0                            | 10,00                        | 0,60                         | kg GEI / ton residuo |
| Digestión anaeróbica | húmedo             | 0                            | 0,80                         | 0,00                         | kg GEI / ton residuo |
| Digestión anaeróbica | seco               | 0                            | 2,00                         | 0,00                         | kg GEI / ton residuo |

Fuente: Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC).

## Alcance 1 y 3 - Incineración y quema de residuos.

Tabla 19. Factores de emisión del sector residuos, subsector de residuos sólidos con quema o incineración como tratamiento, alcance 1 y 3.

| Tipo de quema | Tecnología                        | Tipo de residuos       | Región | CO2<br>(kg GEI/ ton residuo) | CH4<br>(kg GEI/ ton residuo) | N2O<br>(kg GEI/ ton residuo) |
|---------------|-----------------------------------|------------------------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Incineración  | Incinerador Continuo              | Residuos Industriales  |        | 1650,00                      | 0,00                         | 0,10                         |
| Incineración  | Incinerador Semicontinuo          | Residuos Industriales  |        | 1650,00                      | 0,01                         | 0,10                         |
| Incineración  | Incinerador tipo batch (por lote) | Residuos Industriales  |        | 1650,00                      | 0,06                         | 0,10                         |
| Incineración  | Incinerador Continuo              | Residuos Hospitalarios |        | 880,00                       | 0,00                         | 0,10                         |
| Incineración  | Incinerador Semicontinuo          | Residuos Hospitalarios |        | 880,00                       | 0,01                         | 0,10                         |
| Incineración  | Incinerador tipo batch (por lote) | Residuos Hospitalarios |        | 880,00                       | 0,06                         | 0,10                         |

| Tipo de quema         | Tecnología | Tipo de residuos       | Región             | CO2<br>(kg GEI/ ton<br>residuo) | CH4<br>(kg GEI/ ton<br>residuo) | N2O<br>(kg GEI/ ton<br>residuo) |
|-----------------------|------------|------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Industriales  |                    | 1650,00                         | 6,50                            | 0,10                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Arica y Parinacota | 205,91                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Tarapacá           | 190,97                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Antofagasta        | 195,82                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Atacama            | 212,26                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Coquimbo           | 169,14                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Valparaíso         | 105,49                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Metropolitana      | 152,88                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | O'Higgins          | 177,22                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Maule              | 154,16                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Ñuble              | 125,98                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Bíobío             | 169,88                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Araucanía          | 128,56                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Los Ríos           | 217,72                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Los Lagos          | 168,18                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Aysén              | 188,28                          | 6,50                            | 0,15                            |
| Quema a cielo abierto | No Aplica  | Residuos Domiciliarios | Magallanes         | 203,01                          | 6,50                            | 0,15                            |

Fuente: SUBDERE 2017, Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC).

Aguas residuales

Alcance 1 y 3 - Aguas residuales domiciliarias

Tabla 20. Factores de emisión del sector residuos, subsector de aguas residuales, alcance 1 y 3.

| Tipo de tratamiento                                  | CO2     | CH4     | N2O     | Unidad         |
|------------------------------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Laguna anaeróbica poco profunda                      | 0,00000 | 1,75200 | 0,00000 | kg GEI/persona |
| Planta de tratamiento centralizada aeróbica          | 0,00000 | 2,62800 | 0,20977 | kg GEI/persona |
| Eliminación sin tratamiento mediante emisario al mar | 0,00000 | 0,30660 | 0,06555 | kg GEI/persona |
| Reactor anaeróbico                                   | 0,00000 | 7,00800 | 0,00000 | kg GEI/persona |
| Sistema séptico                                      | 0,00000 | 4,38000 | 0,00000 | kg GEI/persona |

*Fuente: Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC), Lineamientos del IPCC para la elaboración de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (2006).*