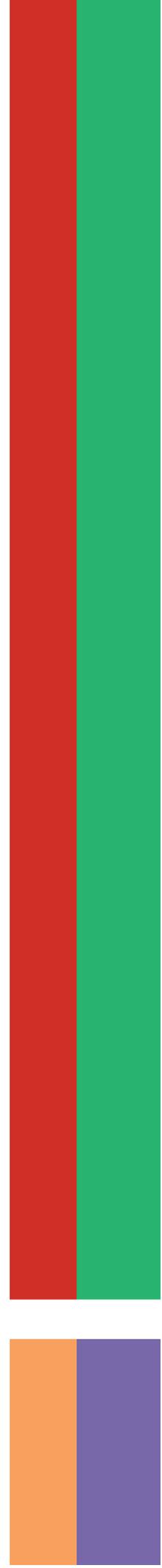
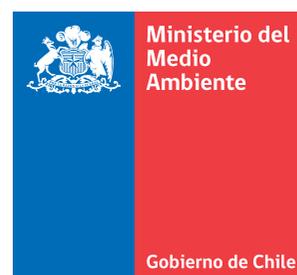
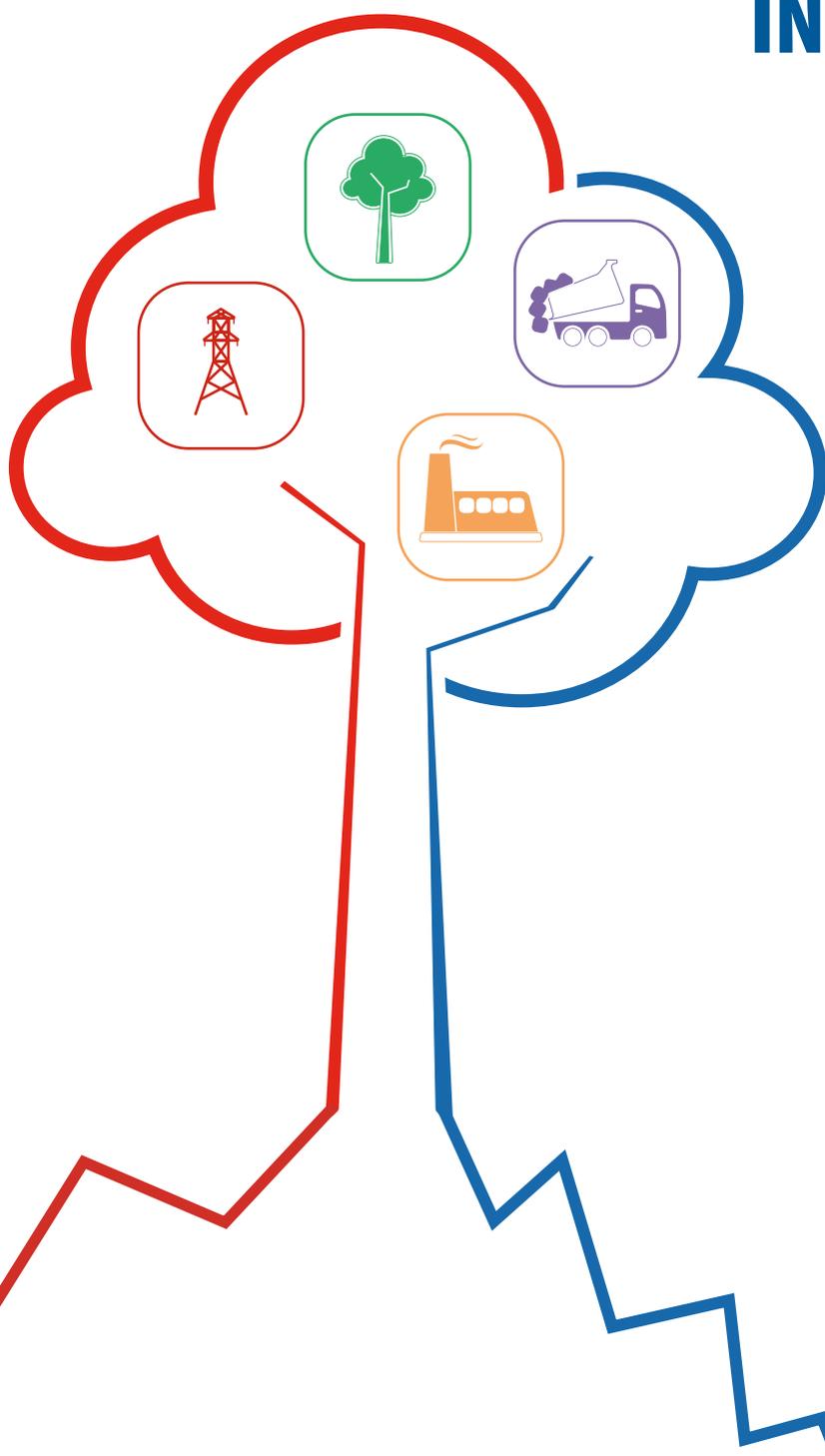
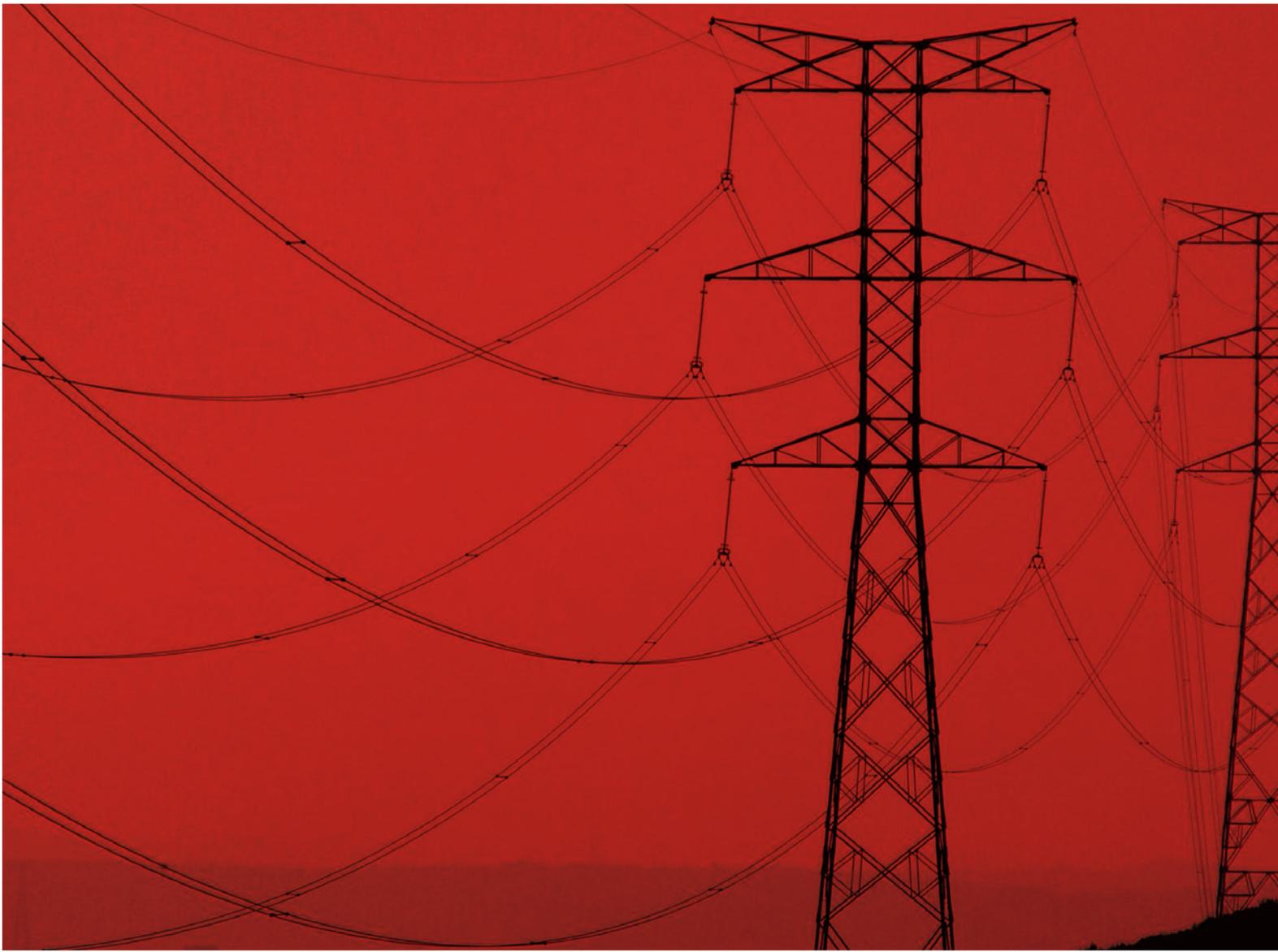


INVENTARIOS REGIONALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Serie temporal
1990 - 2013







INVENTARIOS REGIONALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Serie temporal
1990 - 2013



Diciembre de 2016





INDICE

INTRODUCCIÓN	6
ANTECEDENTES	7
SISTEMA NACIONAL DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE CHILE	8
METODOLOGÍA PARA LA DESAGREGACIÓN REGIONAL	10
TENDENCIAS DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO REGIONALES	11
REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	13
REGIÓN DE TARAPACÁ	14
REGIÓN DE ANTOFAGASTA	15
REGIÓN DE ATACAMA	16
REGIÓN DE COQUIMBO	17
REGIÓN DE VALPARAÍSO	18
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO	19
REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O’HIGGINS	20
REGIÓN DEL MAULE	21
REGIÓN DEL BIOBÍO	22
REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	23
REGIÓN DE LOS RÍOS	24
REGIÓN DE LOS LAGOS	25
REGIÓN AISÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	26
REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	27
INDICADORES DE GEI	28

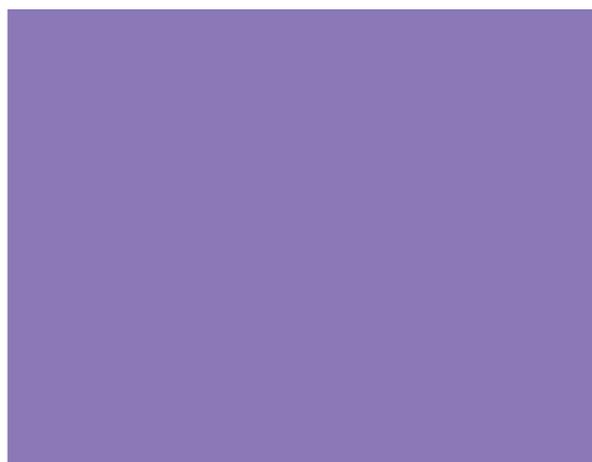
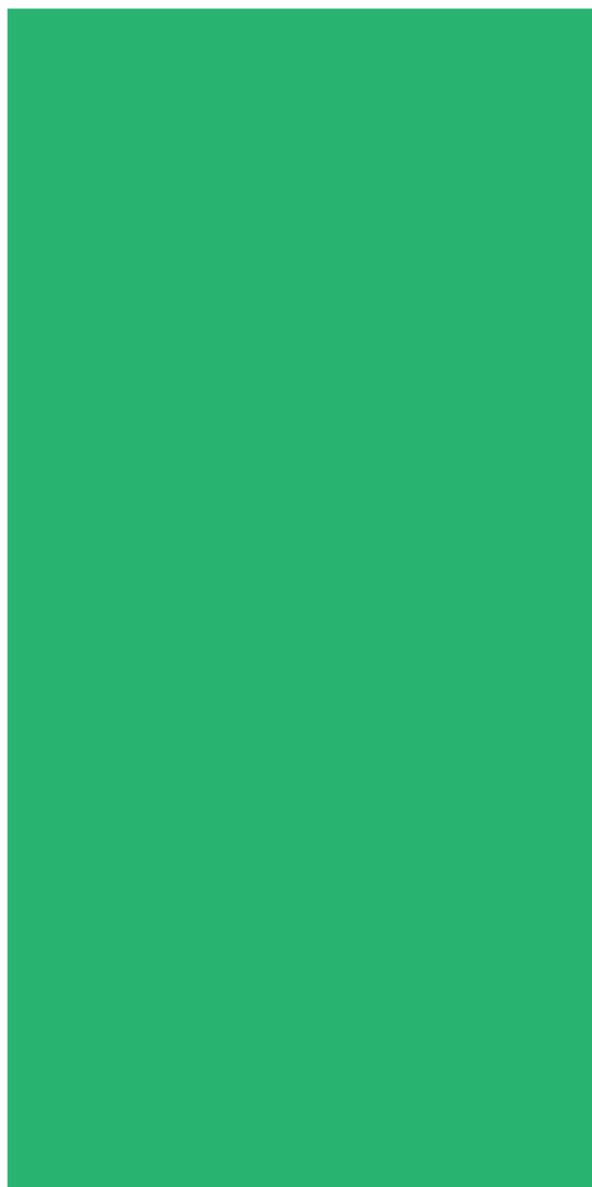
Introducción

El presente documento es la regionalización del más reciente Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) de Chile que forma parte del Segundo Informe Bienal de Actualización y de la Tercera Comunicación Nacional de Chile, ambos informes fueron presentados por el país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) el 12 y 15 de noviembre de 2016, respectivamente.

A continuación, se presenta las emisiones y absorciones¹ de gases de efecto invernadero (GEI) de origen antropógeno no controlados por el Protocolo de Montreal para las 15 regiones administrativas de Chile y en una serie de tiempo que va desde 1990 a 2013.

Las estimaciones de las emisiones y absorciones de GEI regionales hacen referencia al 2013 (último año del inventario), a menos que se especifique algo distinto.

¹ Bajo la lógica de los inventarios de GEI, las absorciones de GEI se identifican con un signo negativo (-) antes del valor numérico o del porcentaje en las figuras.



Antecedentes

El 21 de marzo de 1994 entró en vigor la CMNUCC, ratificada por Chile el mismo año, con el objetivo de lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Para lograr dicho objetivo, todos los países miembros de la CMNUCC deben elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar inventarios nacionales de sus GEI.

Los INGEI consisten en un listado numérico exhaustivo de la contabilización de cada uno de los GEI antropógenos liberados o absorbidos desde la atmósfera en un área y en un período específico, generalmente correspondiente a un año calendario. Los INGEI tienen por objetivo determinar la magnitud de las emisiones y absorciones de GEI nacionales que son atribuibles directamente a la actividad humana, así como la contribución específica del país al fenómeno del cambio climático.

Para Chile, dada sus características particulares (geográficas, climáticas, demográficas, productivas, etc.), es de especial importancia contar con inventarios regionales de GEI (IRGEI) para la implementación de medidas de mitigación y adaptación apropiadas a las realidades locales. Desde 2016, esta desagregación regional ha sido incluida como parte del proceso de actualización del INGEI de Chile y, adicionalmente, bajo los lineamientos del Plan Nacional de Acción sobre el Cambio Climático 2017-2022, el cual tiene por objetivo principal hacer frente a los desafíos que plantean en el corto y mediano plazo los impactos del cambio climático en el territorio nacional.

Para los países en desarrollo, como Chile, los INGEI deben ser presentados ante la CMNUCC como parte de las comunicaciones nacionales (cada cuatro años) y de los informes bienales de actualización (cada dos años a partir del 2014).



Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile

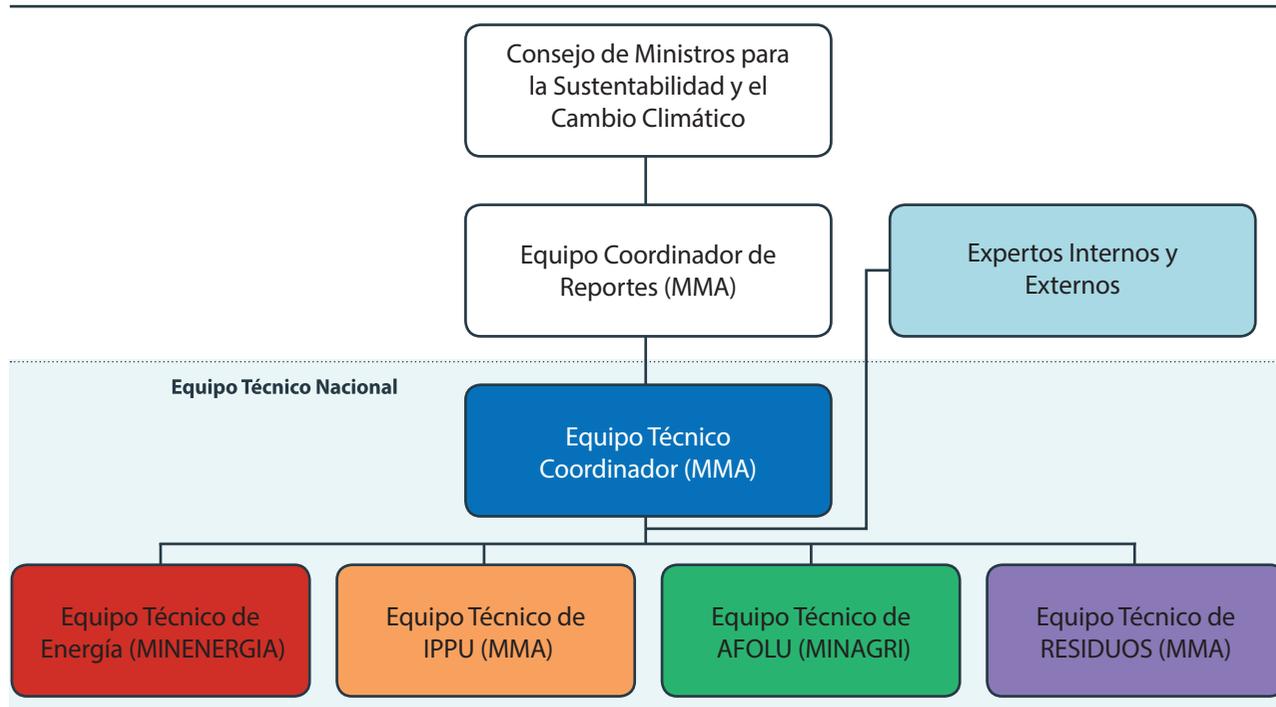
Para el cumplimiento de los compromisos de reporte por parte de Chile, el Área de Inventarios de GEI del Departamento de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente diseñó, implementó y ha coordinado, desde 2012, el Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile (SNICHILE), que contiene las medidas institucionales, jurídicas y de procedimiento establecidas para la actualización bienal del INGEI de Chile, garantizando de esta forma la sostenibilidad de la preparación de los inventarios de GEI en el país, la coherencia de los flujos de GEI notificados y la calidad de los resultados.

El trabajo permanente del SNICHILE está dividido en cinco líneas de acción que cubren las áreas requeridas para la elaboración continua del INGEI de Chile. Estas áreas son:

Operación del SNICHILE

Gestión permanente del SNICHILE mediante la mantención de una estructura organizacional descentralizada, internalizada en el aparato estatal e independiente de otros inventarios de contaminantes, de modo que los inventarios de GEI son el resultado del esfuerzo colectivo de los Ministerios de Agricultura, Energía y Medio Ambiente, los cuales poseen roles y responsabilidades definidas (Figura 1).

Figura 1. Estructura del Sistema Nacional de Inventarios de GEI de Chile



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Actualización del INGEI de Chile

Implementación y mantención de un plan de trabajo bienal con actividades, plazos y presupuestos para el trabajo del Equipo Técnico Nacional. En general, en el primer año del ciclo se actualizan los inventarios de GEI de cada sector, mientras que en el segundo año se compilan y desarrollan los temas transversales del INGEI de Chile.

Sistema de garantía y control de calidad

Mejoramiento de la calidad del INGEI de Chile mediante el establecimiento y la implementación de procedimientos de garantía de la calidad, de control de la calidad y de verificación.

Creación y mantención de capacidades

Incremento de las capacidades técnicas de los profesionales del Equipo Técnico Nacional del SNICHILE para la generación de inventarios de GEI de calidad.

Archivo y difusión

Gestión y resguardo de la información relacionada con el INGEI de Chile de modo de asegurar la transparencia del INGEI de Chile. El principal medio de difusión es la plataforma www.snichile.cl





Metodología para la desagregación regional

El INGEI de Chile abarca todo el territorio nacional e incluye las emisiones y absorciones de dióxido de carbono (CO_2) y las emisiones de metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6) en una serie de tiempo que va desde 1990 a 2013.

El INGEI de Chile fue elaborado siguiendo las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, en donde los sectores económicos de un país se agrupan en cuatro sectores que comparten características relativas a los procesos que generan emisiones o absorciones de GEI. Estos sectores son Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU); Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) y Residuos.

La metodología para la desagregación del último INGEI de Chile consistió en identificar variables representativas (proxy) de las emisiones o absorciones de GEI de cada sector, que ya estuvieran regionalizadas y que tuvieran una fuerte correlación con la fuente o sumidero de GEI. Con estos proxy se procedió a desagregar las emisiones y absorciones nacionales de GEI en 15 regiones administrativas.

Los principales proxy del sector Energía fueron los niveles de actividad de las diferentes industrias (minería, siderurgia, cemento, generación de electricidad) disponibles en los anuarios de las empresas o en estadísticas nacionales oficiales. En los casos en que los niveles de actividad no se encontraban regionalizados, se utilizó el Producto Interno Bruto (PIB) por rubro y región. Adicionalmente se utilizaron datos del parque automotriz regional elaborados por el INE.

Los principales proxy del sector IPPU fueron los niveles de actividad de las diferentes industrias disponibles en los anuarios de las empresas o en estadísticas nacionales oficiales. En los casos en que los niveles de actividad no se encontraban regionalizados, se utilizó el PIB por rubro y región.

Las emisiones y absorciones de GEI del sector AFOLU son estimadas a nivel regional por el mismo Equipo Técnico de AFOLU, por lo que no fue necesario desagregarlas durante este proceso y solo se requirió compilarlas a nivel regional.

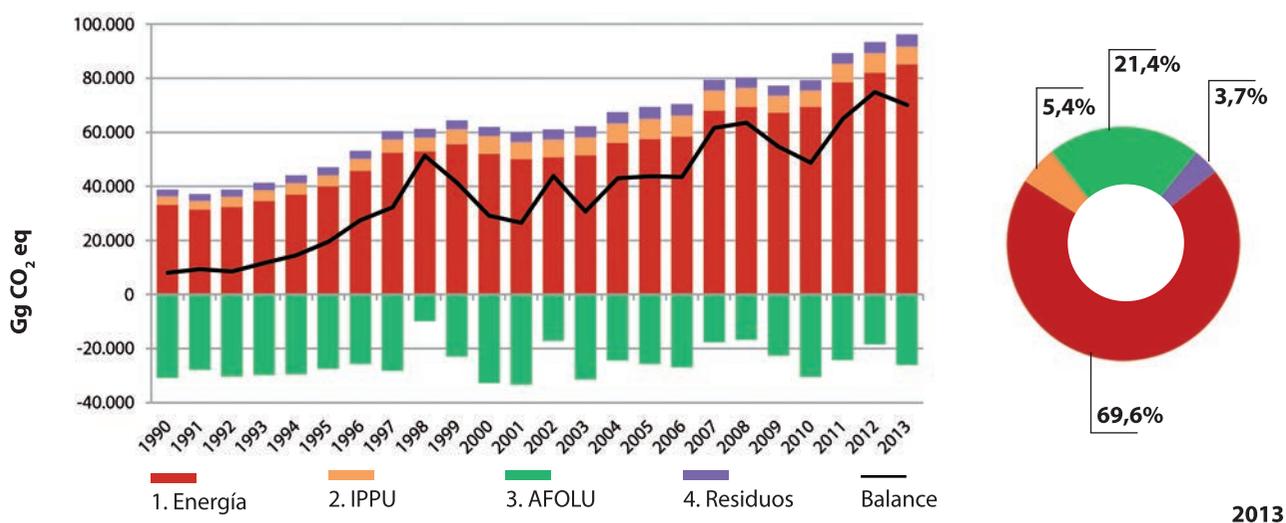
Los principales proxy del sector Residuos fueron los niveles de actividad de los residuos sólidos y los caudales de aguas residuales, ambos regionalizados y disponibles en estadísticas del Ministerio del Medio Ambiente y de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). En los casos en que los niveles de actividad no se encontraban regionalizados, se utilizó el PIB por rubro y región.

Para garantizar la calidad del proceso, la aplicación de cada proxy ha sido sujeta a un control de calidad interno con el objetivo que cada inventario regional de GEI sea consistente y coherente con los inventarios regionales de GEI y el inventario nacional de GEI de Chile.

Tendencia de las emisiones de gases de efecto invernadero regionales

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI² de Chile contabilizó 70.054,4 Gg CO₂ eq, incrementándose en un 774,9 % desde 1990 y en un 43,8 % desde 2010 (Figura 2). A nivel sectorial y en términos absolutos³, el sector Energía representó un 69,6 % del balance de GEI, seguido del sector AFOLU (21,4 %), del sector IPPU (5,4 %) y por último del sector Residuos (3,7 %). La tendencia general ha estado dominada por los sectores de Energía y AFOLU. Los valores que se observa que escapan de la tendencia son consecuencias, principalmente, de los incendios forestales.

Figura 2. INGEI de Chile: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Al analizar las emisiones y absorciones de GEI de Chile por región (Figura 3), se observan un primer grupo de regiones que son emisoras netas⁴ (Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins, Biobío, Magallanes) y un segundo grupo de regiones que son sumideros netos⁵ (Maule, Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aisén). Del primer grupo destaca que Biobío fue un sumidero neto de GEI en 1990, perdiendo posteriormente esta condición. Del segundo grupo destaca que cada una de las regiones ha perdido su condición de sumidero neto a lo menos en un año de la serie temporal, situación provocada principalmente por incendios forestales que liberan, como CO₂, el carbono almacenado en la biomasa. Los ejemplos más notorios son Los Lagos en 1998 y Araucanía en 2002.

En 2013, las principales regiones que influyeron en el balance de GEI de Chile, en términos absolutos, fueron Antofagasta (17,9 %), seguida de Metropolitana (17,6 %), Biobío (16,9 %), Valparaíso (14,1 %) y Aisén (7,2 %). Las otras regiones representaron un 26,3 %.

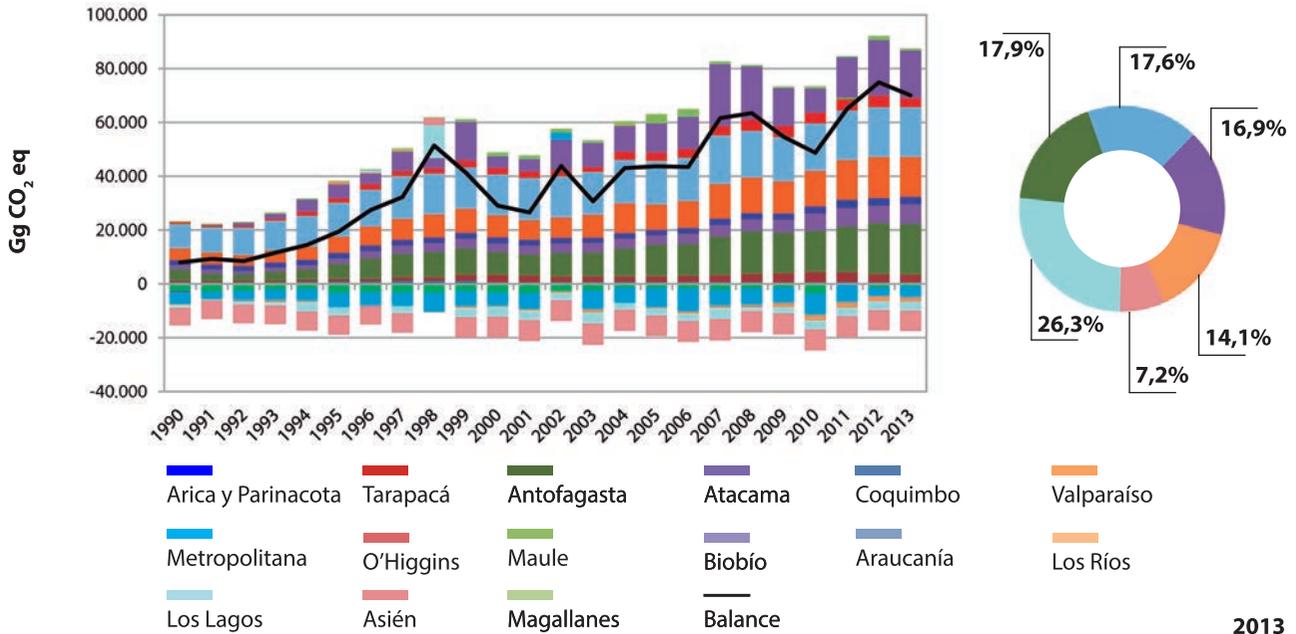
² El término «balance de emisiones y absorciones de GEI» o «balance de GEI» refiere a la sumatoria de las emisiones y absorciones de GEI, expresadas en dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq). Este término incluye al sector AFOLU en su totalidad.

³ El término «absoluto» refiere a la magnitud del valor. Su finalidad es comparar las magnitudes entre emisiones y absorciones de GEI.

⁴ Su balance de GEI es favorable a la emisión.

⁵ Su balance de GEI es favorable a la absorción y se identifican con un signo negativo (-) antes del valor numérico o del porcentaje en las figuras.

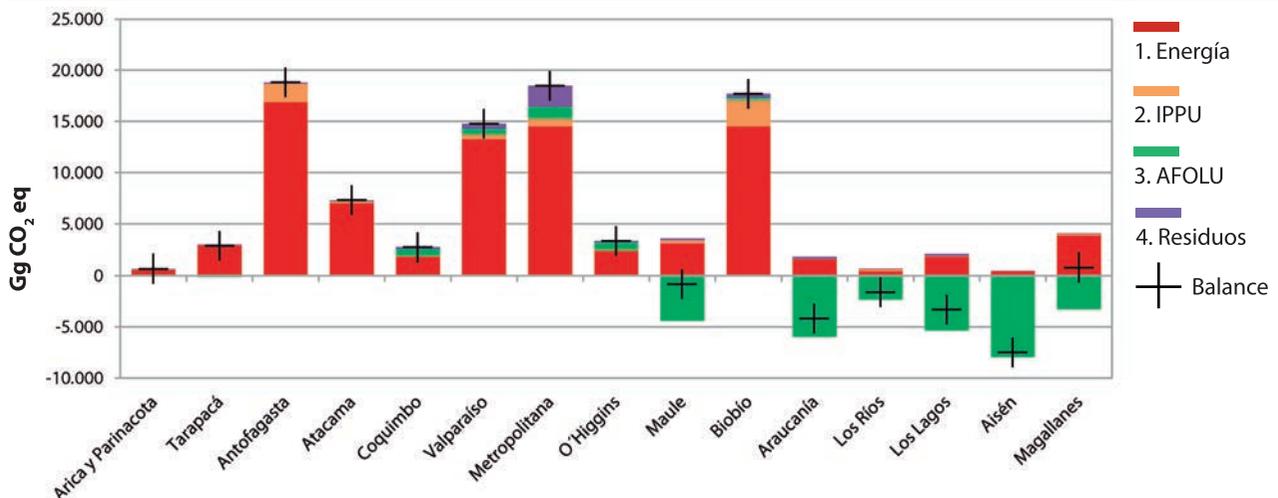
Figura 3. INGEI de Chile: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por región, serie 1990-2013



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Respecto las emisiones y absorciones de GEI de cada región por sector (Figura 4), se aprecia la fuerte influencia del sector Energía en el grupo de regiones que son emisoras netas; del mismo modo, se aprecia la influencia que posee el sector AFOLU en las regiones que son sumideros netos. En 2013, las principales regiones que contribuyeron al sector Energía fueron Antofagasta (19,8 %), Metropolitana (17,1 %), Biobío (17,1 %), Valparaíso (15,6 %) y Atacama (8,3 %); las otras regiones aportaron con un 22,1 %. En el caso del sector IPPU las principales regiones fueron Biobío (38,4 %), Antofagasta (27,3 %), Metropolitana (11,0 %), Valparaíso (6,8 %) y Maule (4,7 %); las otras regiones aportan con un 11,6 %. El sector AFOLU está dominado por las regiones de Aisén (24,2 %), Araucanía (18,1 %), Los Lagos (16,3 %), Maule (13,4 %) y Magallanes (10,0 %); otras regiones contribuyeron con un 18,0 %. Por último, las principales regiones que contribuyeron al sector Residuos fueron Metropolitana (45,8 %), Valparaíso (11,3 %), Biobío (9,0 %), Araucanía (5,3 %) y Los Lagos (4,7 %); mientras que las otras regiones aportaron con un 23,9 %.

Figura 4. INGEI de Chile: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por región y sector, año 2013

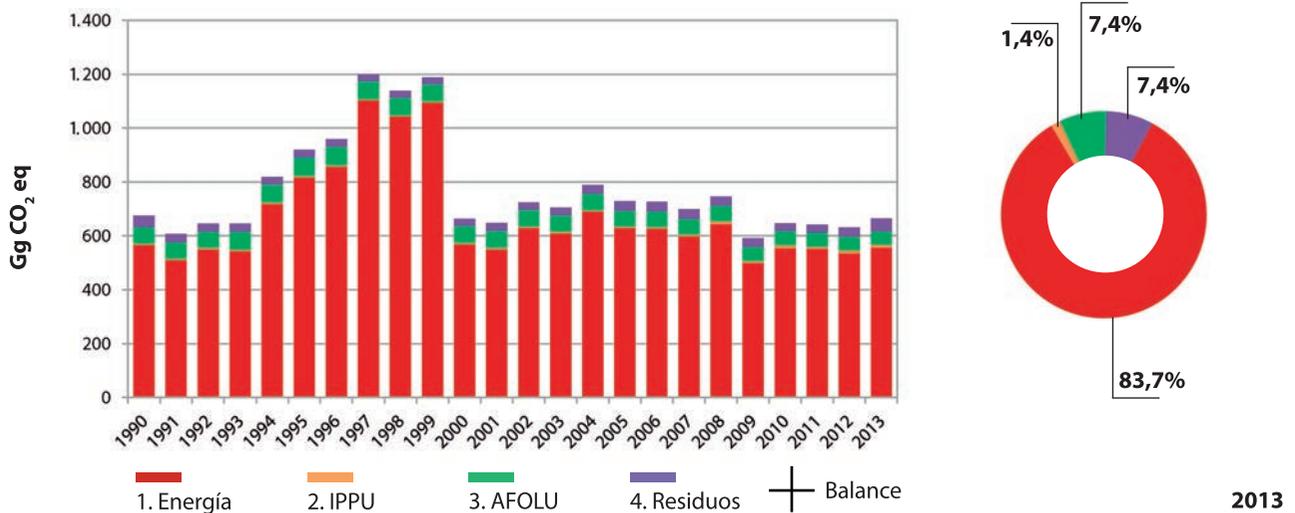


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Arica y Parinacota

En 2013, las emisiones y absorciones de GEI de la Región de Arica y Parinacota contabilizaron 664,9 Gg CO₂ eq, disminuyendo en un 1,5 % desde 1990, pero incrementándose en un 2,8 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 83,7 % de los GEI, seguido de los sectores AFOLU y Residuos (ambos con un 7,4 %) y por último del sector IPPU (1,4 %). La tendencia general ha estado dominada por el sector Energía, observándose una importante tendencia al alza hasta 1999, para luego disminuir abruptamente sus emisiones debido al menor consumo de combustible fósiles por la minería (Figura 5).

Figura 5. Arica y Parinacota: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

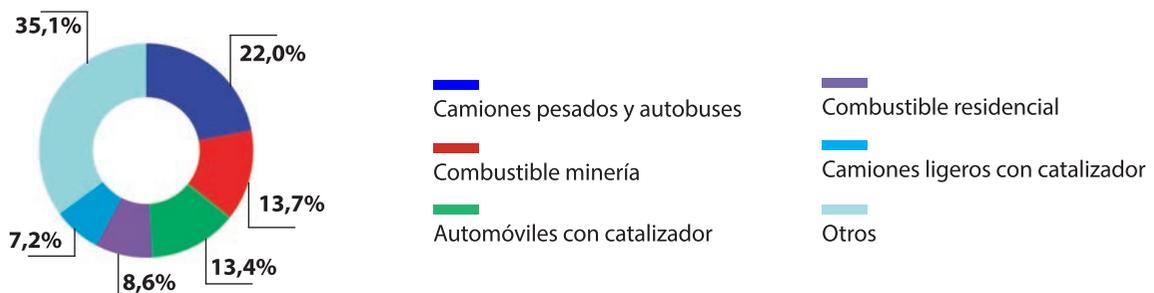


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en las emisiones de GEI totales es el CO₂ (81,2 %), seguido del CH₄ (9,9 %), N₂O (8,0 %) y los Gases fluorados (0,9 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 6), las principales fueron las emisiones por el consumo de combustibles fósiles en camiones pesados y autobuses (22,0 %), en la minería (13,7 %), en automóviles con catalizador (13,4 %), residencial (8,6 %) y en camiones ligeros con catalizador (7,2 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 35,1 % de los GEI de la región.

Figura 6. Arica y Parinacota: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

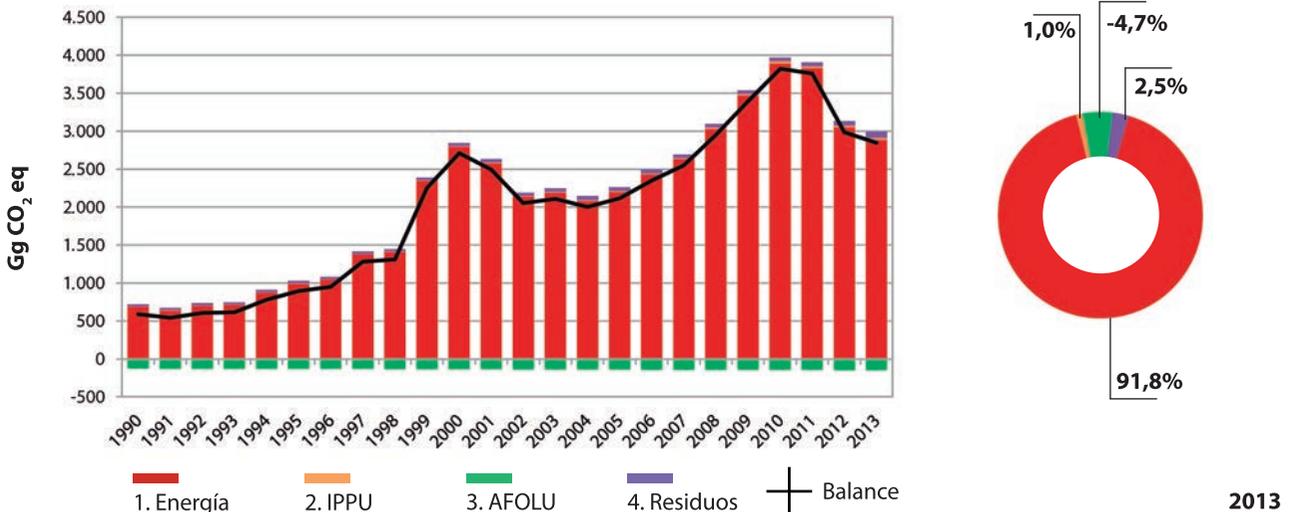


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Tarapacá

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región de Tarapacá contabilizó 2.845,9 Gg CO₂ eq, incrementándose en un considerable 383,8 % desde 1990, pero disminuyendo en un 25,6 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 91,8 % del balance de GEI, seguido del sector AFOLU (4,7 %), del sector Residuos (2,5 %) y por último del sector IPPU (1,0 %). La tendencia general ha estado dominada por el incremento del sector Energía, observándose fluctuaciones debido al cambio de los patrones de consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad y la minería (Figura 7).

Figura 7. Tarapacá: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

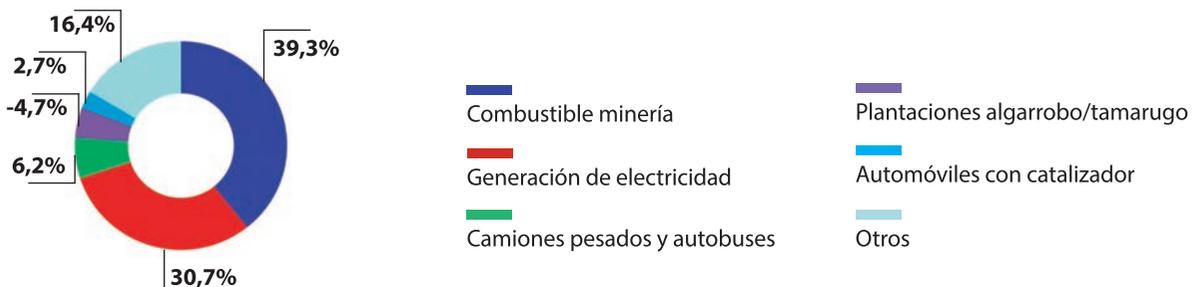


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CO₂ (94,6 %), seguido del CH₄ (3,2 %), N₂O (1,2 %) y los Gases fluorados (0,9 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 8), las principales fueron las emisiones por el consumo de combustibles fósiles en la minería (39,3 %), en la generación de electricidad (30,7 %) y en camiones pesados y autobuses (6,2 %); lo sigue absorciones de CO₂ por las plantaciones de algarrobo y tamarugo (4,7 %) y las emisiones por el consumo de combustible fósil en automóviles con catalizador (2,7 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 16,4 % del balance de GEI de la región.

Figura 8. Tarapacá: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

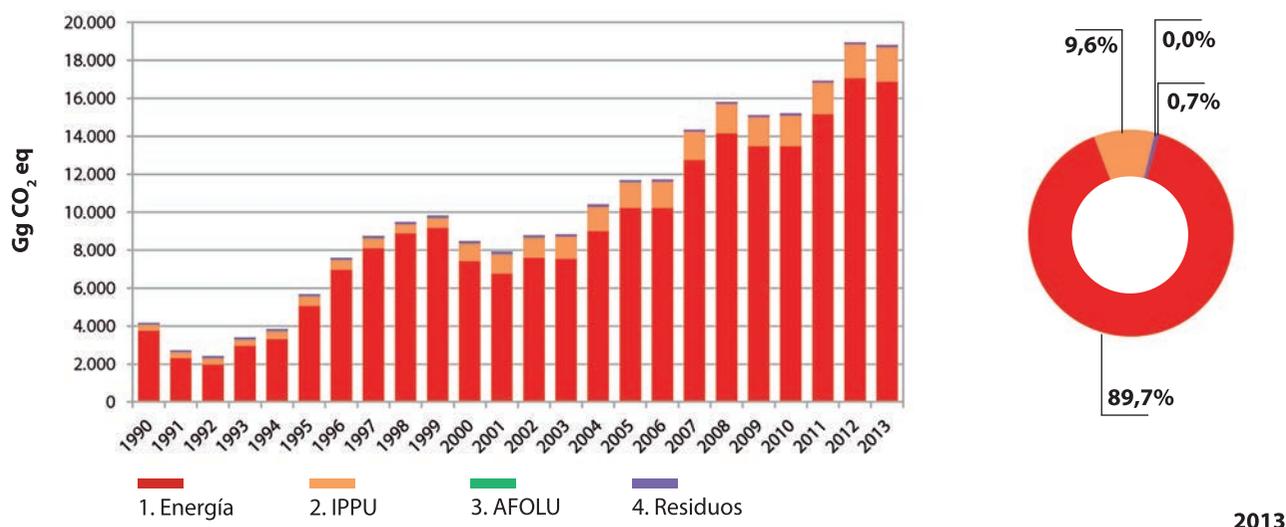


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Antofagasta

En 2013, las emisiones y absorciones de GEI de la Región de Antofagasta contabilizaron 18.824,3 Gg CO₂ eq, incrementándose en un 351,0 % desde 1990 y en un 23,7 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 89,7 % de los GEI, seguido del sector IPPU (9,6 %), el sector Residuos (0,7 %) y por último del sector AFOLU (0,02 %). La tendencia general ha estado dominada por el sector Energía, observándose una disminución de las emisiones entre el 2000 y el 2007 debido al aumento del consumo del gas natural, para la generación de electricidad, por sobre el consumo de carbón y diésel. Posteriormente se retoma la tendencia al alza debido a la disminución de la oferta de gas natural (Figura 9).

Figura 9. Antofagasta: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en las emisiones de GEI totales es el CO₂ (91,3 %), seguido del N₂O (7,3 %), CH₄ (0,9 %) y los Gases fluorados (0,6 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 10), las principales fueron las emisiones por el consumo de combustibles fósiles en la generación de electricidad (69,4 %) y la minería (7,4 %); lo sigue las emisiones de la producción de ácido nítrico (6,7 %), y el consumo de combustibles fósiles en camiones pesados y autobuses (4,3 %) y en industrias varias (2,7 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 9,5 % de los GEI de la región.

Figura 10. Antofagasta: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

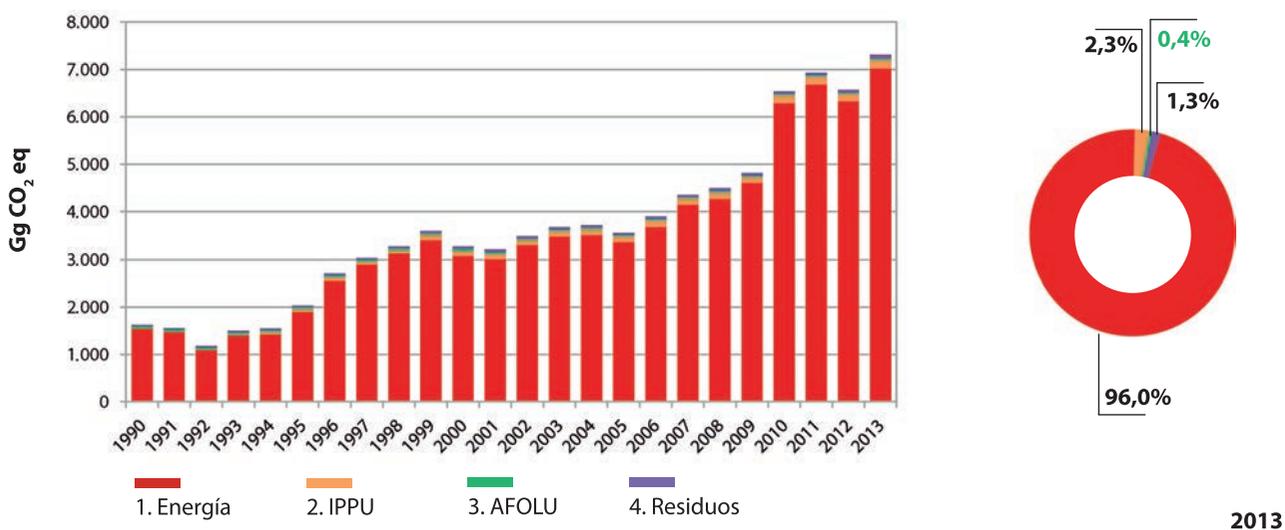


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Atacama

En 2013, las emisiones y absorciones de GEI de la Región de Atacama contabilizaron 7.319,7 Gg CO₂ eq, incrementándose en un considerable 350,9 % desde 1990 y en un 11,9 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 96,0 % de los GEI, seguido del sector IPPU (2,3 %), el sector Residuos (1,3 %) y por último el sector AFOLU (0,4 %). La tendencia general ha estado dominada por el crecimiento del sector Energía, observándose un alza importante el 2010 debido al aumento del consumo de carbón para la generación de electricidad (Figura 11).

Figura 11. Atacama: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

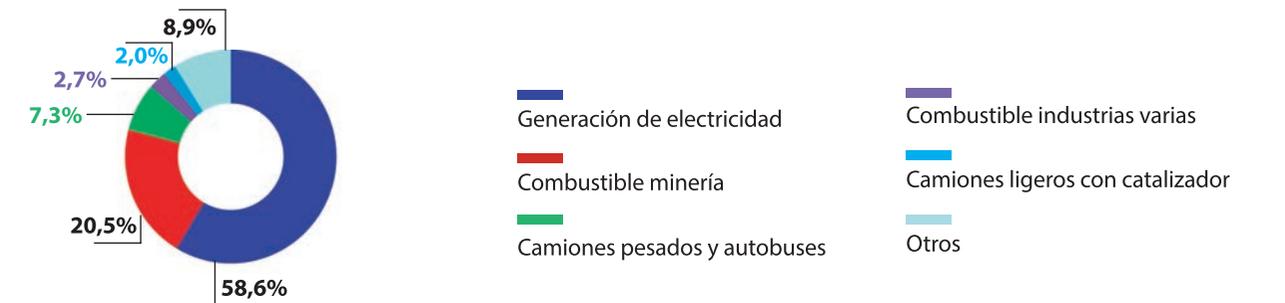


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en las emisiones de GEI totales es el CO₂ (96,6 %), seguido del CH₄ (1,7 %), N₂O (1,4 %) y los Gases fluorados (0,3 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 12), las principales fueron las emisiones del consumo de combustibles fósiles en la generación de electricidad (58,6 %), en la minería (20,5 %), en camiones pesados y autobuses (7,3 %), en industrias variadas (2,7 %) y en camiones ligeros con catalizador (2,0 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 8,9 % de los GEI de la región.

Figura 12. Atacama: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

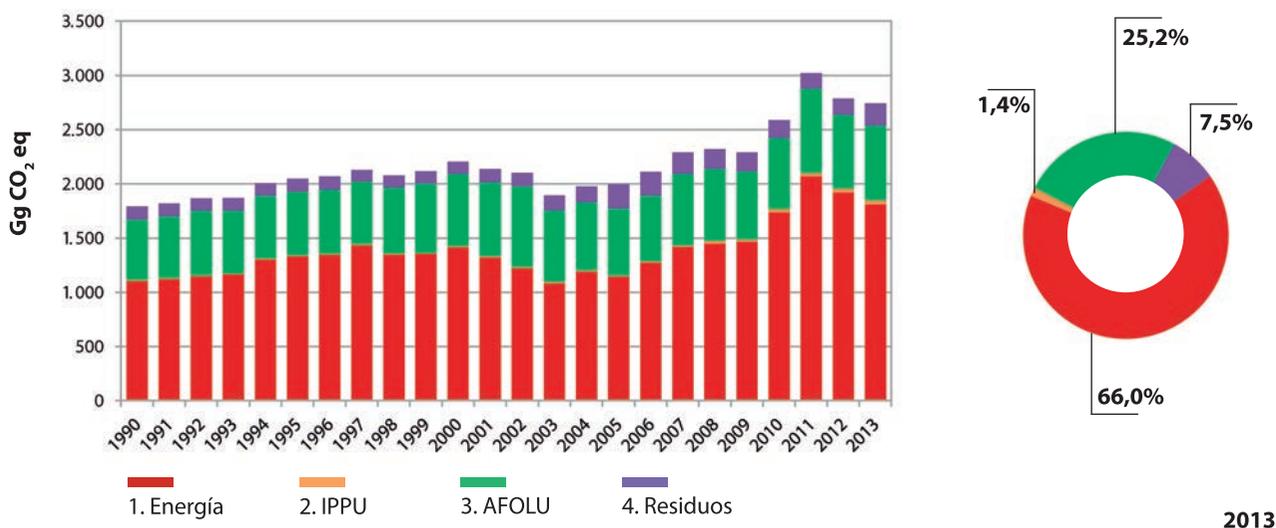


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Coquimbo

En 2013, las emisiones y absorciones de GEI de la Región de Coquimbo contabilizaron 2.742,1 Gg CO₂ eq, incrementándose en un 53,0 % desde 1990 y en un 6,0 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 66,0 % de los GEI, seguido del sector AFOLU (25,2 %), el sector Residuos (7,5 %) y por último del sector IPPU (1,4 %). La tendencia general ha estado dominada por el crecimiento del sector Energía, observándose fluctuaciones debido a los patrones de consumo de combustibles fósiles en la minería (Figura 13).

Figura 13. Coquimbo: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

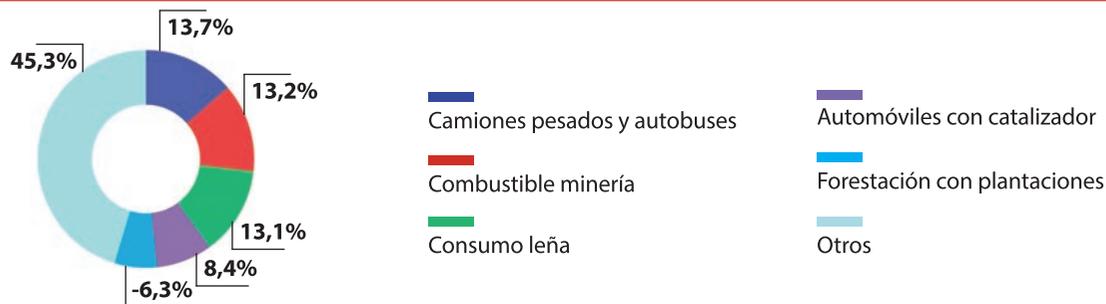


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en las emisiones de GEI totales es el CO₂ (71,3 %), seguido del N₂O (14,6 %), CH₄ (12,9 %) y los Gases fluorados (1,2 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 14), las principales fueron las emisiones por el consumo de combustibles fósiles en camiones pesados y autobuses (13,7 %) y en la minería (13,2 %); lo sigue las emisiones por consumo de leña (13,1 %); automóviles con catalizador (8,4 %) y las absorciones de CO₂ por la forestación con plantaciones (6,3 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 45,3 % de los GEI de la región.

Figura 14. Coquimbo: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

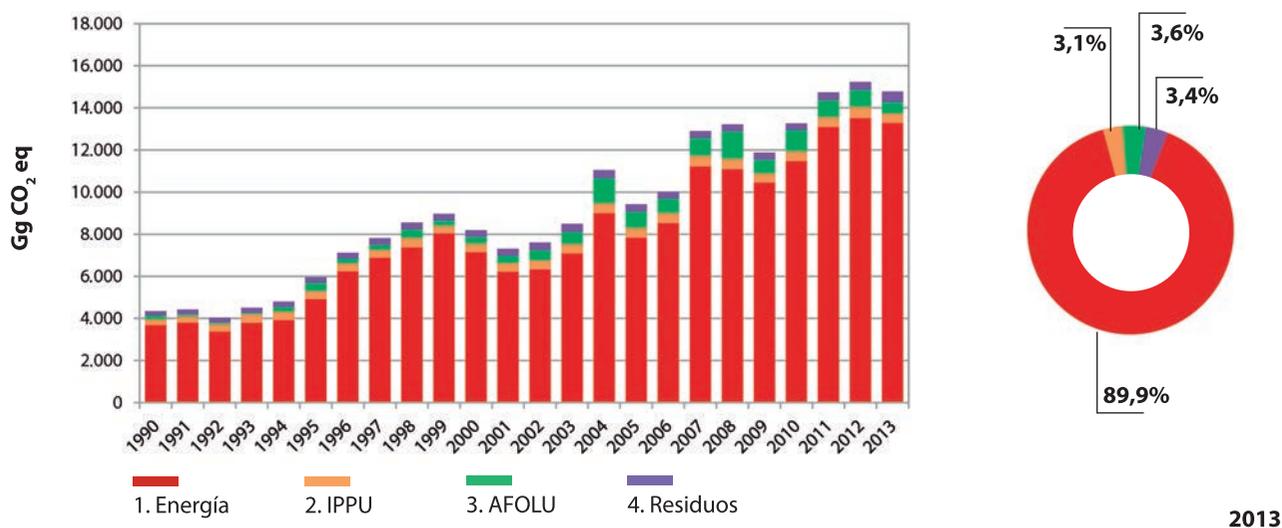


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Valparaíso

En 2013, las emisiones y absorciones de GEI de la Región de Valparaíso contabilizaron 14.782,4 Gg CO₂ eq, incrementándose en un 239,4 % desde 1990 y en un 11,4 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 89,9 % de los GEI, seguido del sector AFOLU (3,6 %), el sector Residuos (3,4 %) y por último del sector IPPU (3,1 %). La tendencia general ha estado dominada por el sector Energía, observándose una serie de fluctuaciones debido al aumento del consumo del gas natural, para la generación de electricidad, por sobre el consumo de carbón y diésel. Posteriormente se retoma la tendencia al alza debido a la disminución de la oferta de gas natural (Figura 15).

Figura 15. Valparaíso: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

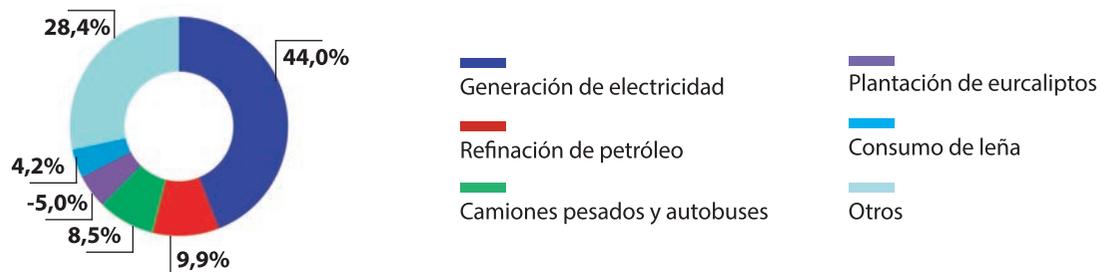


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en las emisiones de GEI totales es el CO₂ (90,2 %), seguido del CH₄ (5,7 %), N₂O (3,4 %) y los Gases fluorados (0,7 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 16), las principales fueron las emisiones por el consumo de combustibles fósiles en la generación de electricidad (44,0 %), en la refinación del petróleo (9,9 %) y en camiones pesados y autobuses (8,5 %); lo sigue las absorciones de CO₂ por las plantaciones de eucaliptos (5,0 %) y las emisiones por consumo de leña (4,2 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 28,4 % de los GEI de la región.

Figura 16. Valparaíso: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

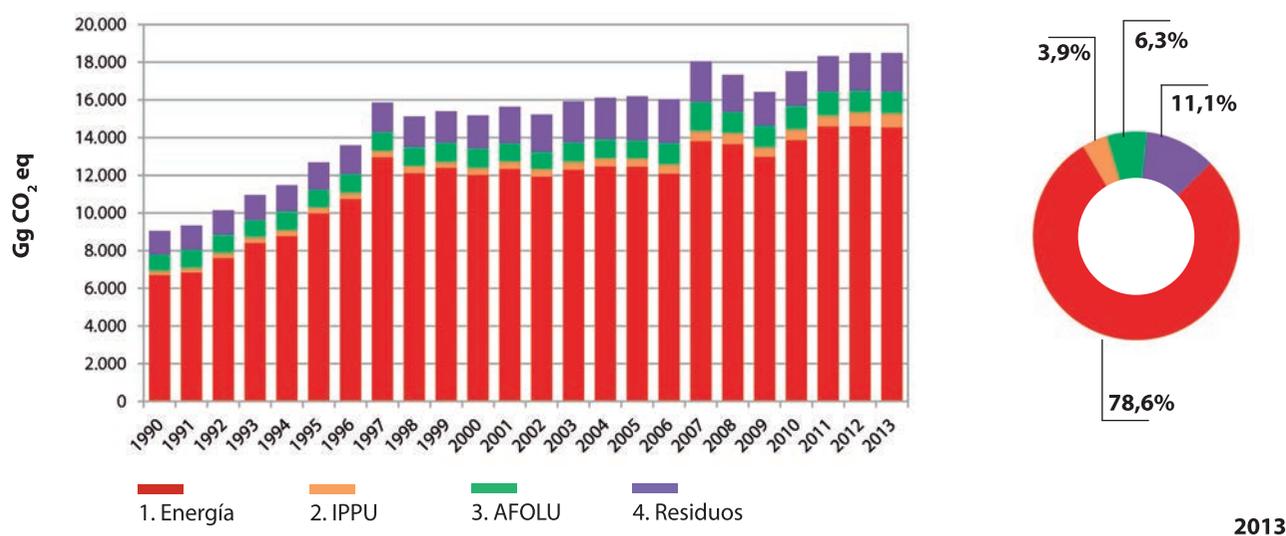


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región Metropolitana de Santiago

En 2013, las emisiones y absorciones de GEI de la Región Metropolitana de Santiago contabilizaron 18.494,3 Gg CO₂ eq, incrementándose en un 104,4 % desde 1990 y en un 5,6 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 78,6 % de los GEI, seguido del sector Residuos (11,1 %), el sector AFOLU (6,3 %) y por último del sector IPPU (3,9 %). La tendencia general ha estado dominada por el sector Energía, específicamente debido al crecimiento sostenido del consumo de combustibles fósiles en el transporte terrestre (Figura 17).

Figura 17. Metropolitana: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en las emisiones de GEI totales es el CO₂ (77,6 %), seguido del CH₄ (14,8 %), N₂O (5,4 %) y los Gases fluorados (2,3 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 18), las principales fueron las emisiones por el consumo de combustibles fósiles en camiones pesados y autobuses (18,3 %), en automóviles con catalizador (13,9 %), residencial (11,4 %) y en industrias varias (10,5 %); y las emisiones de la gestión de residuos sólidos en rellenos sanitarios (7,1 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 38,9 % de los GEI de la región.

Figura 18. Metropolitana: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

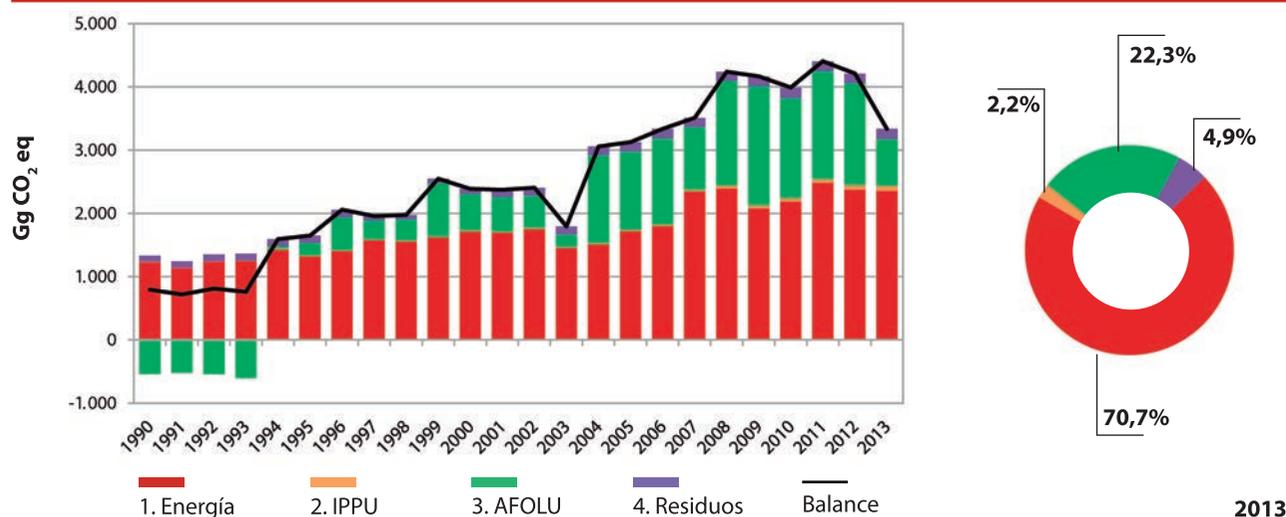


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins contabilizó 3.335,8 Gg CO₂ eq, incrementándose en un 321,0 % desde 1990, pero disminuyendo en un 16,4 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 70,7 % del balance de GEI, seguido del sector AFOLU (22,3 %), el sector Residuos (4,9 %) y por último del sector IPPU (2,2 %). La tendencia general ha estado dominada por el sector Energía, específicamente por el consumo de combustible fósil del transporte terrestre. Sin embargo, los cambios en la tendencia del balance se explican por las emisiones de GEI debido a la cosecha forestal, el consumo de leña y los incendios forestales (Figura 19).

Figura 19. O'Higgins: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

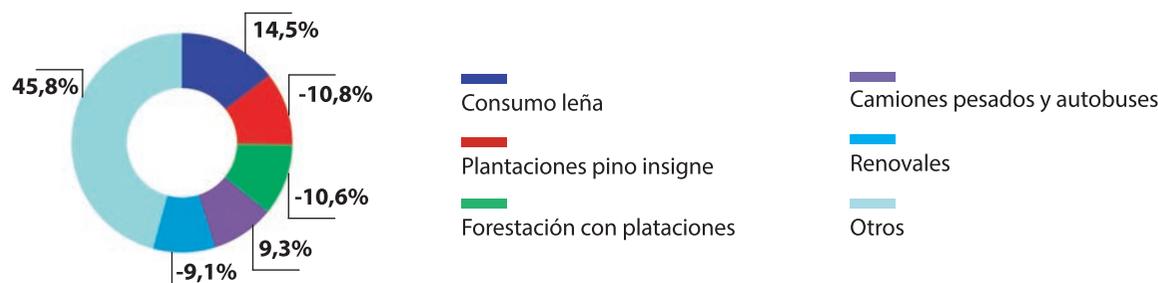


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CO₂ (37,1 %), seguido del N₂O (30,8 %), CH₄ (30,4 %) y los Gases fluorados (1,8 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 20), las principales fueron las emisiones por el consumo de leña (14,5 %), las absorciones de CO₂ por las plantaciones de pino insignne (10,8 %) y la reforestación con plantaciones (10,6 %); seguido del consumo de combustibles fósiles en camiones pesados y autobuses (9,3 %); y las absorciones de CO₂ por los renovales (9,1 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 45,8 % del balance de GEI de la región.

Figura 20. O'Higgins: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

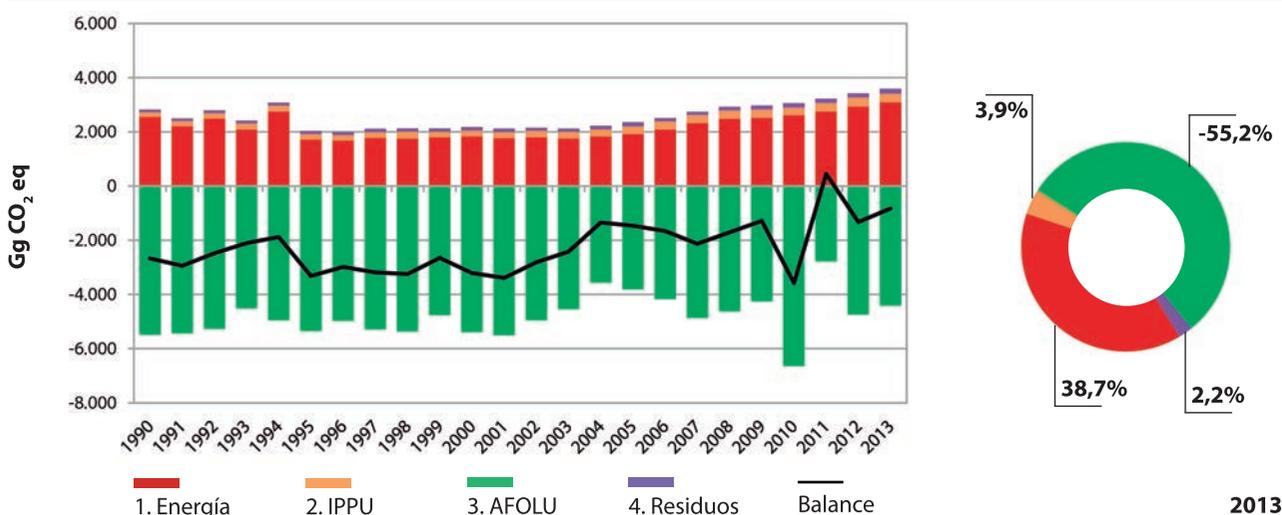


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Maule

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región del Maule contabilizó -826,0 Gg CO₂ eq, disminuyendo su condición de sumidero en un 69,0 % desde 1990 y en un 76,9 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector AFOLU representó un 55,2 % del balance de GEI, seguido del sector Energía (38,7 %), del sector IPPU (3,9 %) y por último del sector Residuos (2,2 %). La tendencia general ha estado dominada por las variaciones del sector AFOLU, observándose una disminución de su condición de sumidero debido al aumento de las emisiones de GEI producto de la cosecha y los incendios forestales (Figura 21).

Figura 21. Maule: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

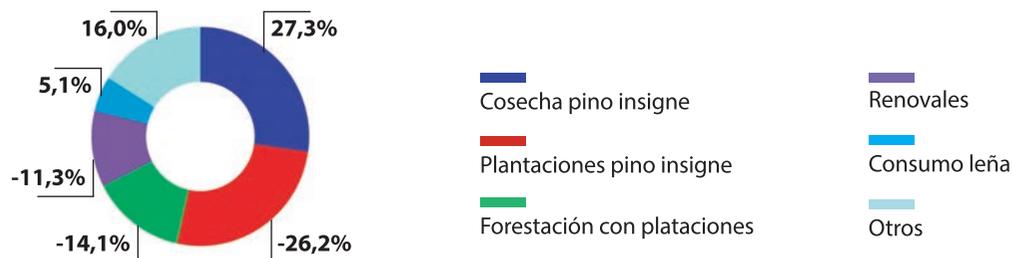


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CO₂ (60,8 %), seguido del N₂O (21,4 %), CH₄ (16,9 %) y los Gases fluorados (1,0 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 22), las principales fueron las emisiones por la cosecha de pino insigne (27,3 %); las absorciones de CO₂ por las plantaciones de pino insigne (26,2 %), la forestación con plantaciones (14,1 %) y renovales (11,3 %); lo sigue las emisiones del consumo de leña (5,1 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 16,0 % del balance de GEI de la región.

Figura 22. Maule: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

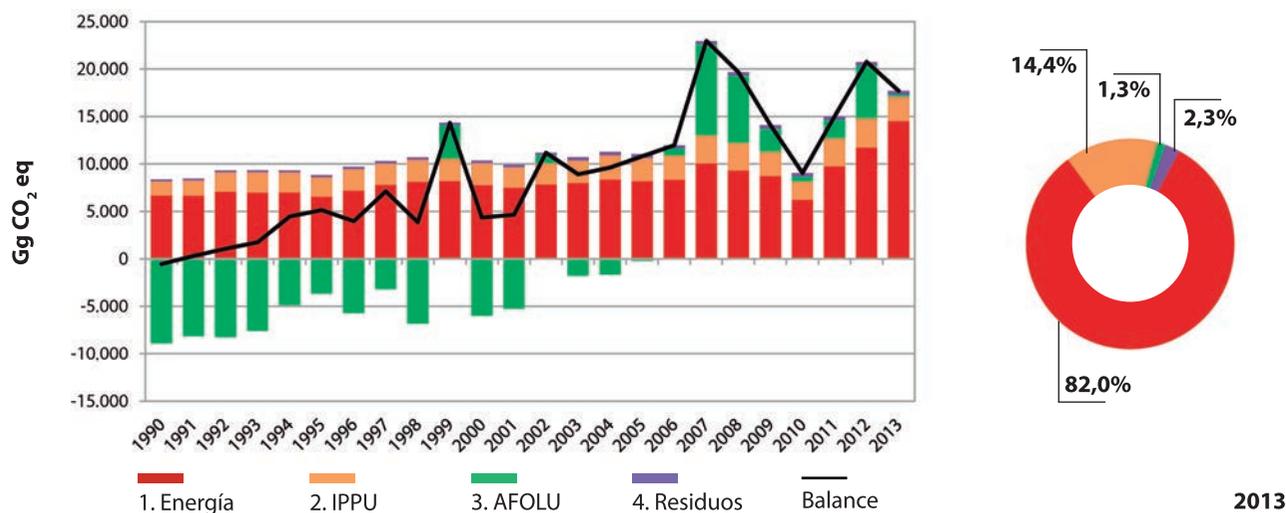


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Biobío

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región del Biobío contabilizó 17.708,5 Gg CO₂ eq, incrementándose en un 3.383,8 % desde 1990, y en un 95,9 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 82,0 % del balance de GEI, seguido del sector IPPU (14,4 %), el sector Residuos (2,3 %) y por último del sector AFOLU (1,3 %). La tendencia general ha estado dominada por el sector Energía, observándose un alza importante a partir del 2011 debido al consumo de combustibles fósiles en la generación de electricidad y en la industria manufacturera. Es importante mencionar la influencia del sector AFOLU, el cual ha pasado de ser sumidero neto a un emisor neto debido al aumento de la cosecha y los incendios forestales (Figura 23).

Figura 23. Biobío: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

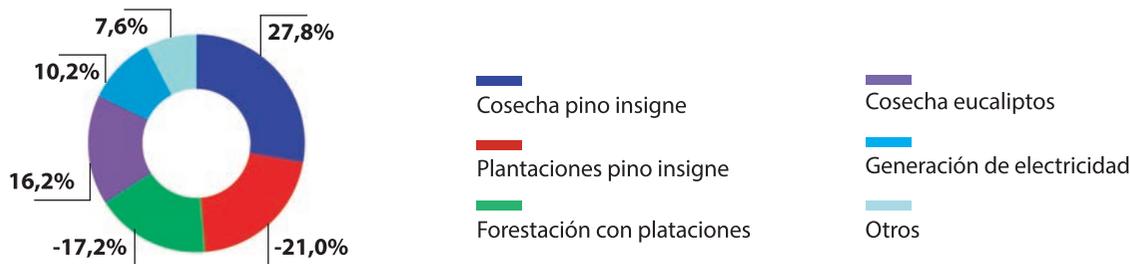


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en las emisiones de GEI totales es el CO₂ (86,1 %), seguido del CH₄ y el N₂O (ambos con un 6,7 %) y los Gases fluorados (0,5 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 24), las principales fueron las emisiones por la cosecha de pino insignis (27,8 %), las absorciones de CO₂ por las plantaciones de pino insignis (21,0 %) y la forestación con plantaciones (17,2 %); las emisiones por la cosecha de eucaliptos (16,2 %) y el consumo de combustibles fósiles para la generación de electricidad (10,2 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 7,6 % del balance de GEI de la región.

Figura 24. Biobío: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

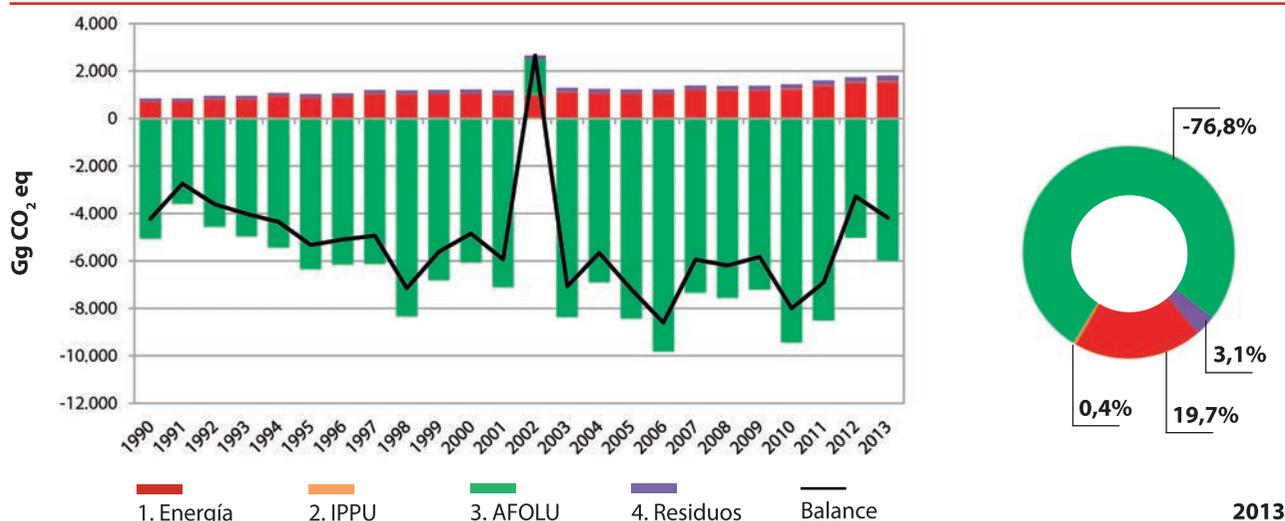


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de la Araucanía

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región de la Araucanía contabilizó -4.183,1 Gg CO₂ eq, disminuyendo su condición de sumidero en un 0,9 % desde 1990 y en un 47,7 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector AFOLU representó un 76,8 % del balance de GEI, seguido del sector Energía (19,7 %), del sector Residuos (3,1 %) y por último del sector IPPU (0,4 %). La tendencia general ha estado dominada por las absorciones del sector AFOLU. Las fluctuaciones del balance se explican por las emisiones de GEI producto de la cosecha y los incendios forestales. Es relevante destacar que el 2002 la región pierde su condición de sumidero neto debido a la importante superficie de bosque nativo afectada por incendios (Figura 25).

Figura 25. Araucanía: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

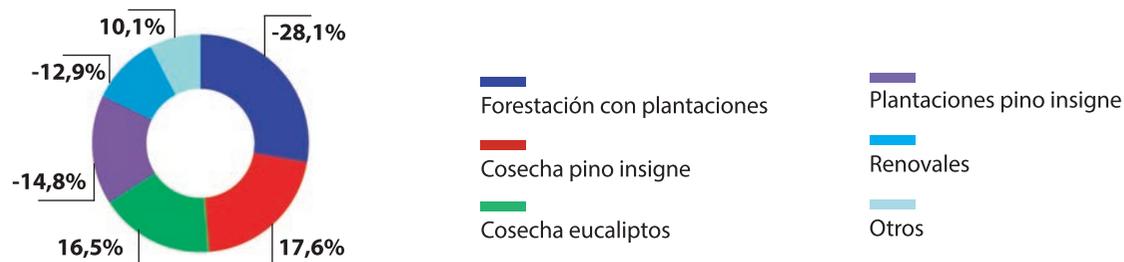


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CO₂ (73,0 %), seguido del N₂O (14,9 %), CH₄ (11,8 %) y los Gases fluorados (0,3 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 26), las principales fueron las absorciones de CO₂ por la forestación con plantaciones (28,1 %), las emisiones por la cosecha de pino insignie (17,6 %) y eucaliptos (16,5 %); lo sigue las absorciones de CO₂ por las plantaciones de pino insignie (14,8 %) y los renovales (12,9 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 10,1 % del balance de GEI de la región.

Figura 26. Araucanía: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

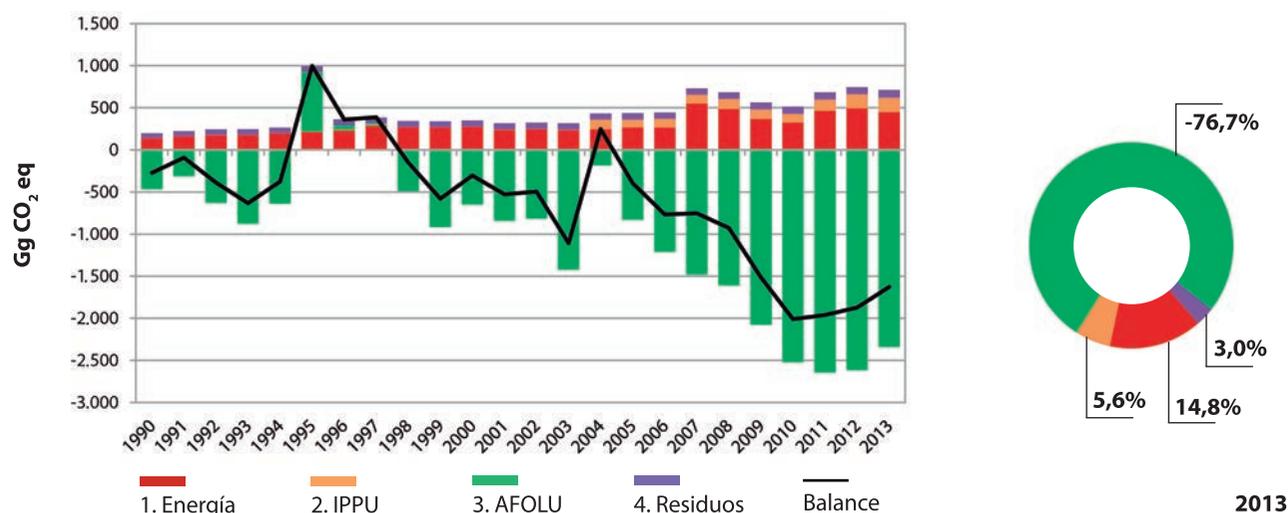


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de los Ríos

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región de los Ríos contabilizó -1.629,0 Gg CO₂ eq, incrementando su condición de sumidero en un considerable 497,7 % desde 1990, pero disminuyendo esta condición en un 19,0 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector AFOLU representó un 76,7 % del balance de GEI, seguido del sector Energía (14,8 %), del sector IPPU (5,6 %) y por último del sector Residuos (3,0 %). La tendencia general ha estado dominada por el incremento de las absorciones del sector AFOLU. Se observan que la región pierde su condición de sumidero neto de GEI en los años 1995, 1996, 1997 y 2004 debido al considerable aumento de la cosecha forestal y, en menor medida, al aumento de los incendios forestales (Figura 27).

Figura 27. Los Ríos: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

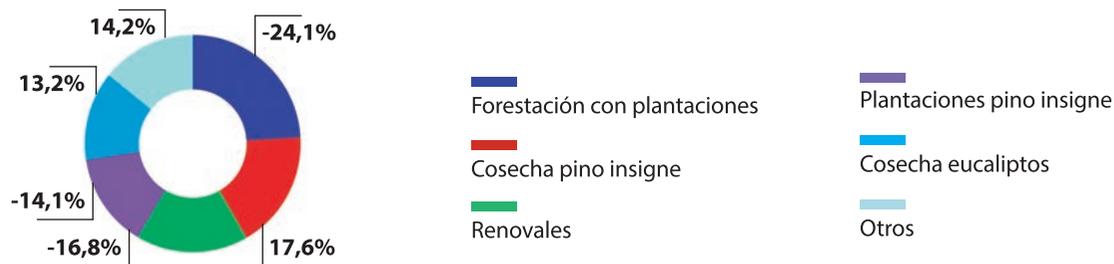


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CO₂ (66,2 %), seguido del N₂O (17,1 %), CH₄ (16,4 %) y los Gases fluorados (0,4 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 28), las principales fueron las absorciones de CO₂ por la forestación con plantaciones (24,1 %), las emisiones por la cosecha de pino insigne (17,6 %), las absorciones de CO₂ por los renovales (16,8 %) y las plantaciones de pino insigne (14,1 %); y las emisiones por la cosecha de eucaliptos (13,2 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 14,2 % del balance de GEI de la región.

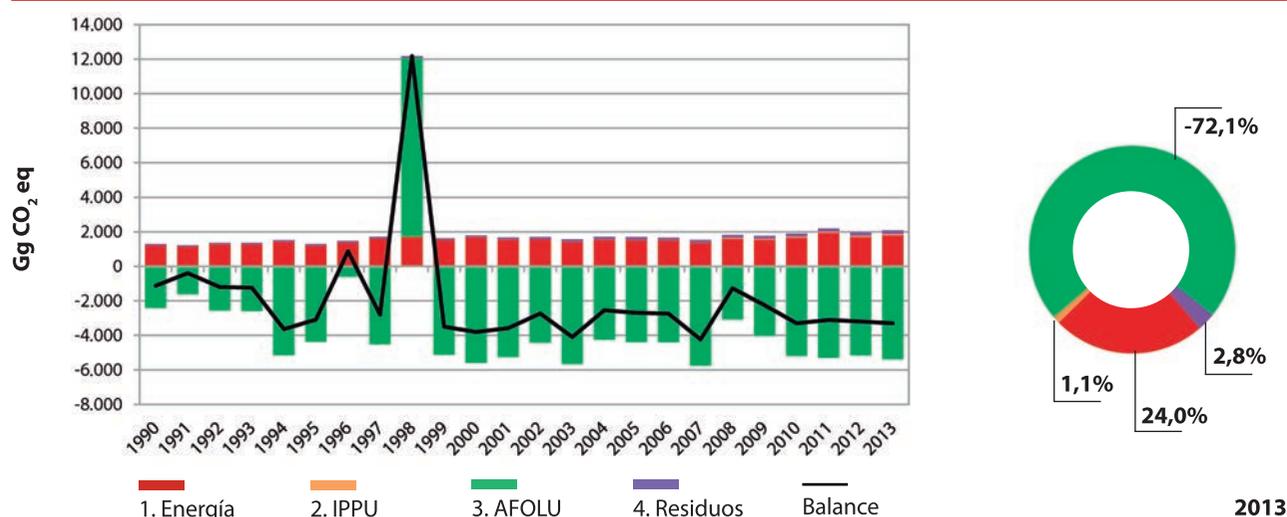
Figura 28. Los Ríos: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región de los Lagos contabilizó -3.300,7 Gg CO₂ eq, incrementando su condición de sumidero en un considerable 193,3 % desde 1990 y en un discreto 0,03 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector AFOLU representó un 72,1 % del balance de GEI, seguido del sector Energía (24,0 %), del sector Residuos (2,8 %) y por último del sector IPPU (1,1 %). La tendencia general ha estado dominada por las absorciones del sector AFOLU. Las fluctuaciones del balance se explican principalmente por la cosecha y los incendios forestales. Es notorio que en 1998, y en menor nivel en 1996, la región pierde su condición de sumidero neto debido a la importante superficie de bosque nativo afectada por incendios (Figura 29).

Figura 29. Los Lagos: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CO₂ (67,7 %), seguido del CH₄ (16,4 %), N₂O (15,5 %) y los Gases fluorados (0,4 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 30), las principales fueron las absorciones de CO₂ por los renovales (45,5 %) y la forestación con plantaciones (14,0 %); seguido de las emisiones por el consumo de leña (12,7 %) y por la cosecha de eucaliptos (7,2 %); lo sigue las emisiones por el estiércol depositado directamente en los suelos (5,5 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 15,1 % del balance de GEI de la región.

Figura 30. Los Lagos: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

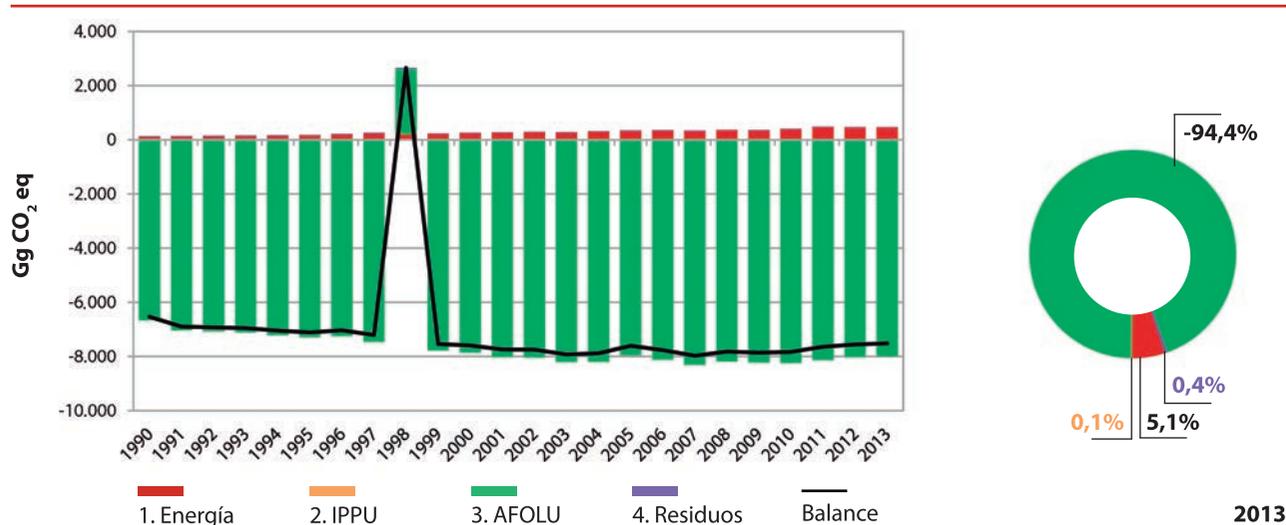


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo contabilizó -7.513,8 Gg CO₂ eq, incrementando su condición de sumidero en un 15,0 % desde 1990, pero disminuyendo esta condición en un 4,0 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector AFOLU representó un 94,4 % del balance de GEI, seguido del sector Energía (5,1 %), del sector Residuos (0,4 %) y por último del sector IPPU (0,1 %). La tendencia general ha estado dominada por las absorciones del sector AFOLU. Es notorio que en 1998 la región pierde su condición de sumidero neto debido a la importante superficie de bosque nativo afectada por incendios forestales (Figura 31).

Figura 31. Aisén: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

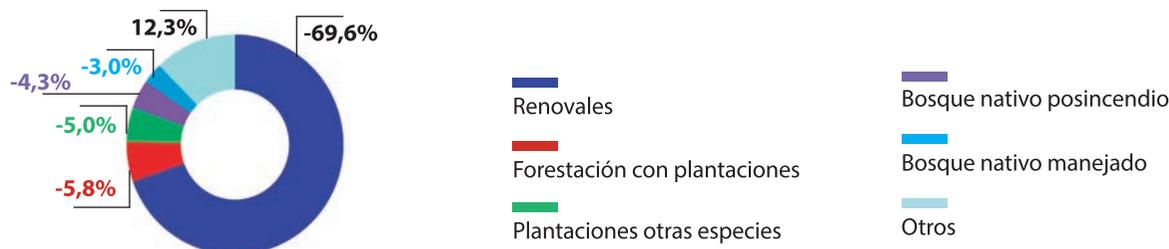


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CO₂ (94,4 %), seguido del N₂O (3,0 %), CH₄ (2,6 %) y los Gases fluorados (0,1 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 32), las principales fueron las absorciones de CO₂ por los renovales (69,6 %), la forestación con plantaciones (5,8 %), las plantaciones de otras especies (5,0 %), el bosque nativo posincendio (4,3 %) y por el bosque nativo manejado (3,0 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 12,3 % del balance de GEI de la región.

Figura 32. Aisén: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013

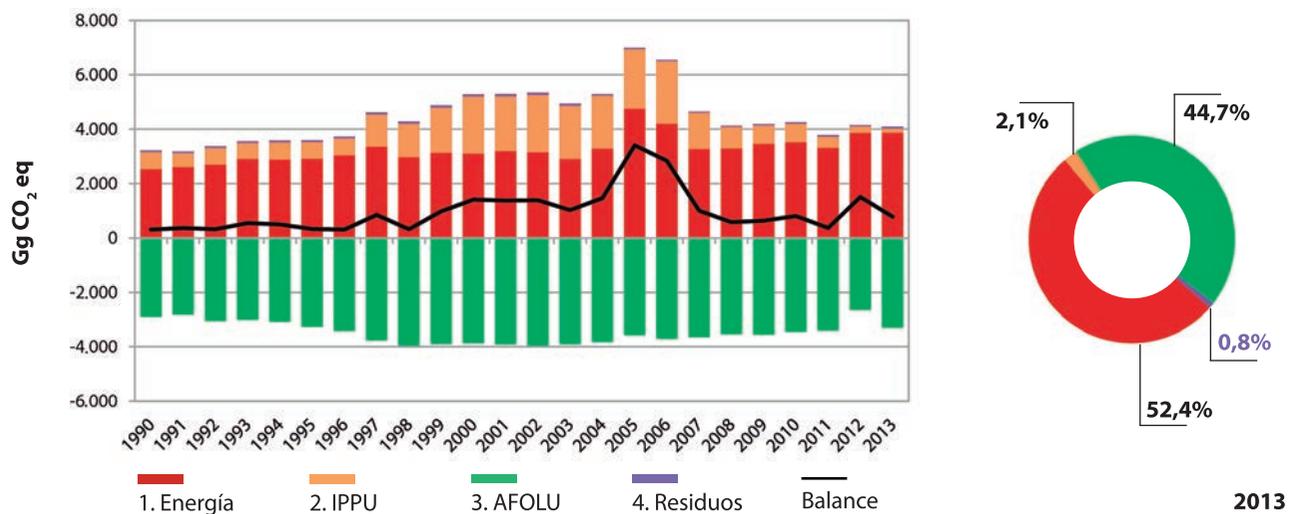


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

En 2013, el balance de emisiones y absorciones de GEI de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena contabilizó 789,0 Gg CO₂ eq, incrementándose en un considerable 150,6 % desde 1990, pero disminuyendo en un 2,4 % desde 2010. A nivel sectorial, el sector Energía representó un 52,4 % del balance de GEI, seguido del sector AFOLU (44,7 %), del sector IPPU (2,1 %) y por último del sector Residuos (0,8 %). La tendencia general ha estado dominada por los sectores de Energía y AFOLU, pero se observa que el sector IPPU tuvo una influyente participación durante el período 1997 a 2007 debido al crecimiento de la producción de metanol ligada al aumento de la oferta de gas natural (Figura 33).

Figura 33. Magallanes: emisiones y absorciones de GEI (Gg CO₂ eq) por sector, serie 1990-2013

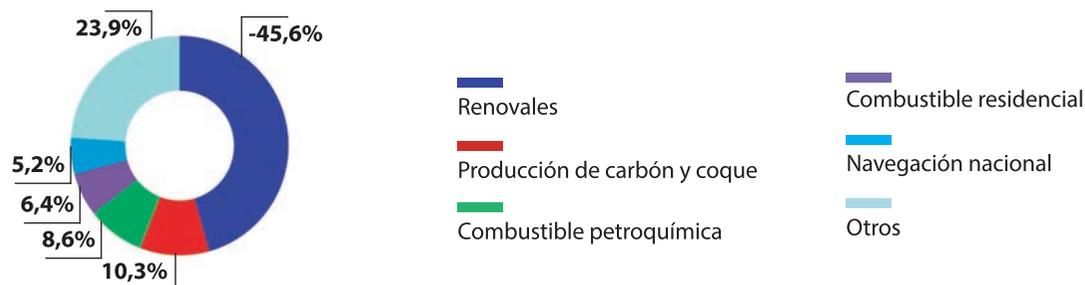


Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

El gas de mayor importancia en el balance de GEI es el CH₄ (41,8 %), seguido del CO₂ (32,7 %), N₂O (25,2 %) y los Gases fluorados (0,4 %).

A nivel de fuentes y sumideros de GEI individuales (Figura 34), las principales fueron las absorciones de CO₂ por los renovales (45,6 %); las emisiones por la producción de carbón y coque (10,3 %) y el consumo de combustibles fósiles en la industria petroquímica (8,6 %), residencial (6,4 %) y en la navegación marítima nacional (5,2 %). Las otras fuentes y sumideros representaron el 23,9 % del balance de GEI de la región.

Figura 34. Magallanes: principales fuentes y sumideros de GEI, año 2013



Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA

Indicadores de GEI

La Tabla 1 presenta los principales indicadores de intensidad de GEI regionales. Los números en rojo indican que el valor está por sobre el promedio ponderado nacional, mientras que los números en azul indican que el valor está por debajo del promedio ponderado nacional.

Tabla 1. Intensidad de GEI: indicadores regionales per cápita y Producto Interno Bruto

REGIÓN	POBLACIÓN		PRODUCTO INTERNO BRUTO	
	Balance GEI (t CO ₂ eq/persona)	GEI totales (t CO ₂ eq/persona)	Balance GEI (t CO ₂ eq/MMCLP)	GEI totales (t CO ₂ eq/MMCLP)
Chile	4,0	6,2	0,6	1,0
Arica y Parinacota	2,9	2,9	0,9	0,9
Tarapacá	8,9	9,4	1,0	1,0
Antofagasta	31,2	31,2	1,6	1,6
Atacama	24,1	24,2	2,3	2,3
Coquimbo	3,7	3,4	0,8	0,7
Valparaíso	8,3	8,2	1,5	1,5
Metropolitana	2,6	2,5	0,3	0,3
O'Higgins	3,7	4,8	0,6	0,8
Maule	-0,8	4,6	-0,2	1,3
Biobío	8,5	9,0	2,1	2,3
Araucanía	-4,3	4,0	-1,6	1,5
Los Ríos	-4,1	5,7	-1,1	1,5
Los Lagos	-4,0	5,8	-1,0	1,5
Aisén	-70,6	8,4	-12,2	1,5
Magallanes	4,8	30,7	0,8	5,1

Fuente: Equipo Técnico Coordinador del MMA con base en información del Instituto Nacional de Estadísticas y Banco Central de Chile

Las figuras siguientes muestran los indicadores de GEI regionales y el promedio ponderado nacional, desde la región de mayor a la menor intensidad.

Figura 35. Intensidad de GEI: balance de GEI per cápita por región, año 2013

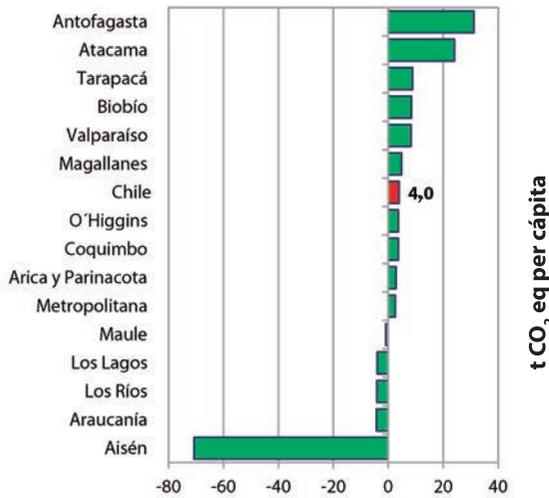
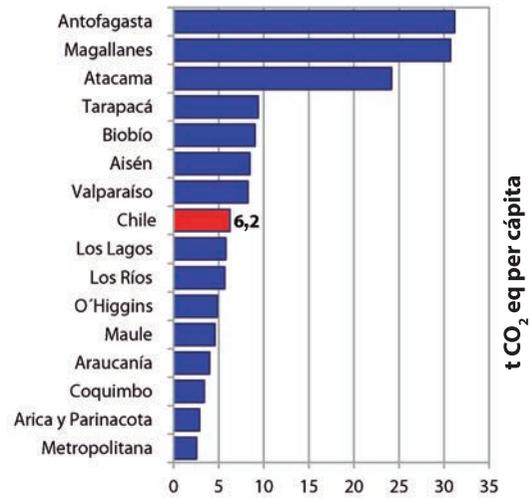


Figura 36. Intensidad de GEI: emisiones de GEI totales per cápita por región, año 2013



Fuente: elaboración propia del Equipo Técnico Coordinador del MMA con base en información del Instituto Nacional de Estadísticas

Figura 37. Intensidad de GEI: balance de GEI por PIB por región, año 2013

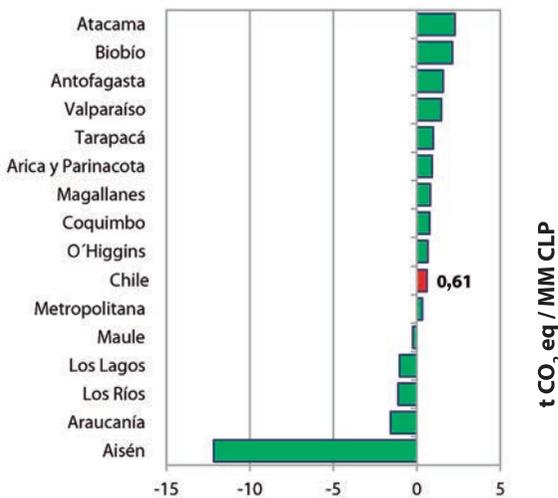
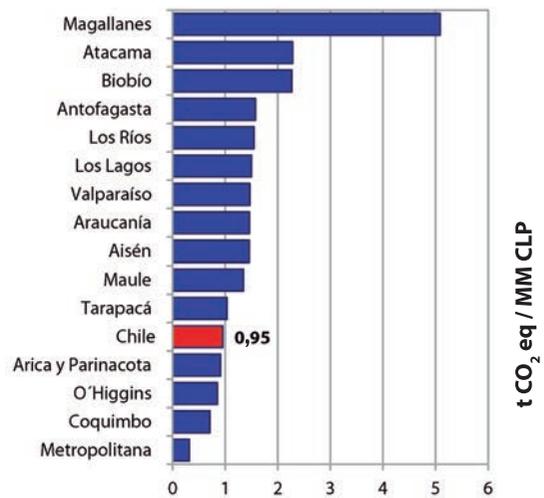
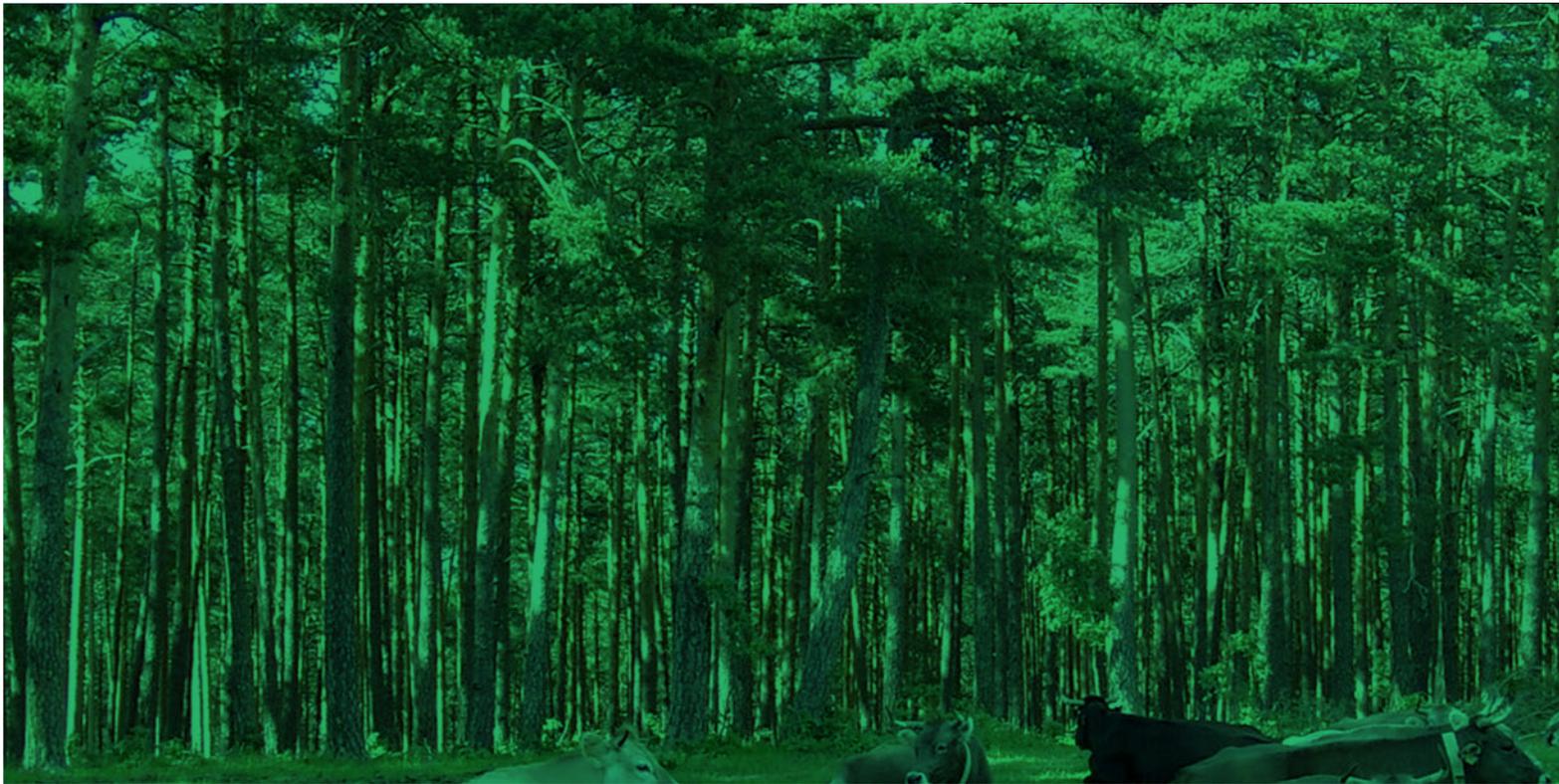
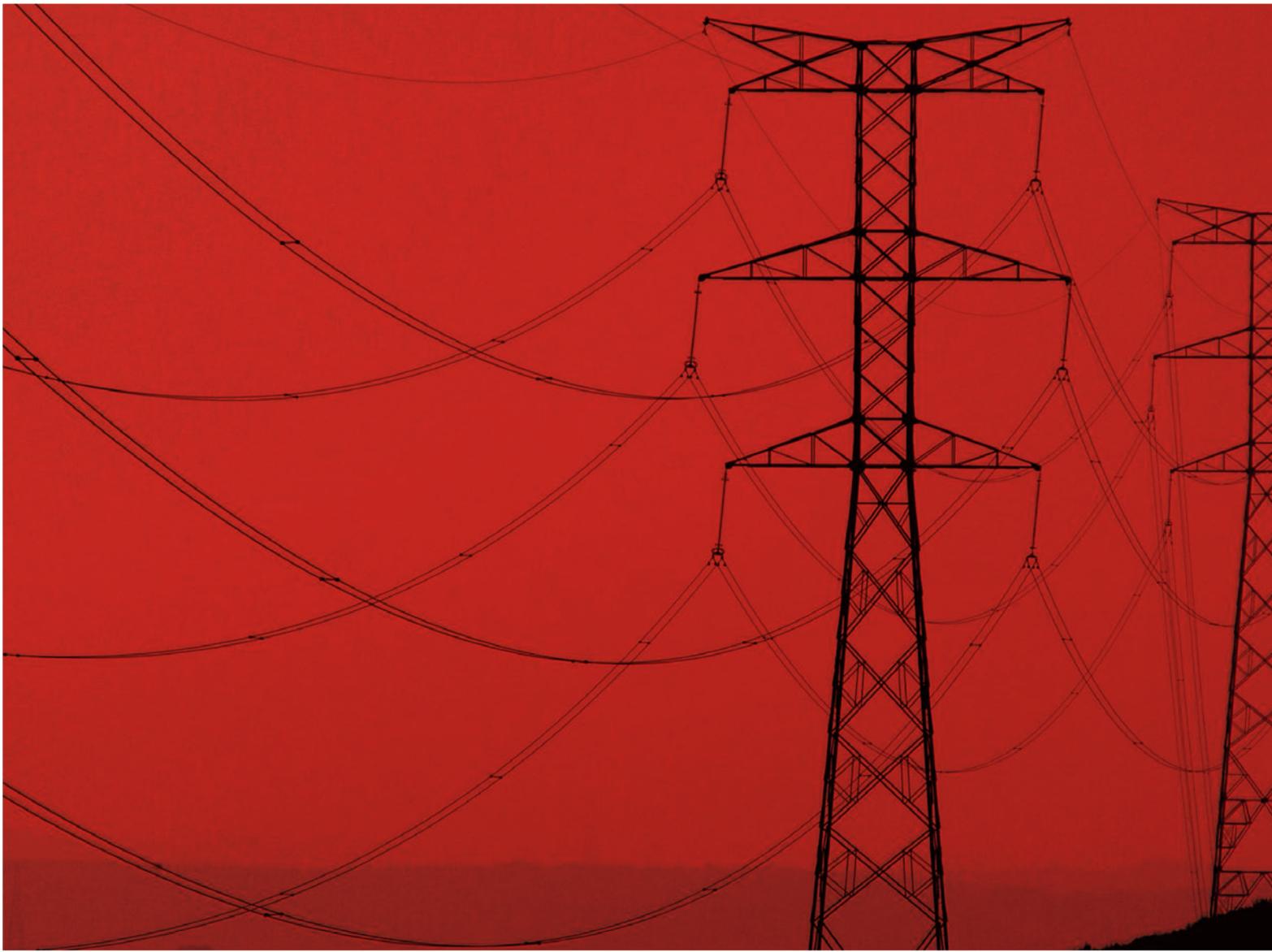


Figura 38. Intensidad de GEI: emisiones de GEI totales por PIB por región, año 2013



Fuente: elaboración propia del Equipo Técnico Coordinador del MMA con base en información del Banco Central de Chile





INVENTARIOS REGIONALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Serie temporal
1990 - 2013



Diciembre de 2016

INVENTARIOS REGIONALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Serie temporal
1990 - 2013

