

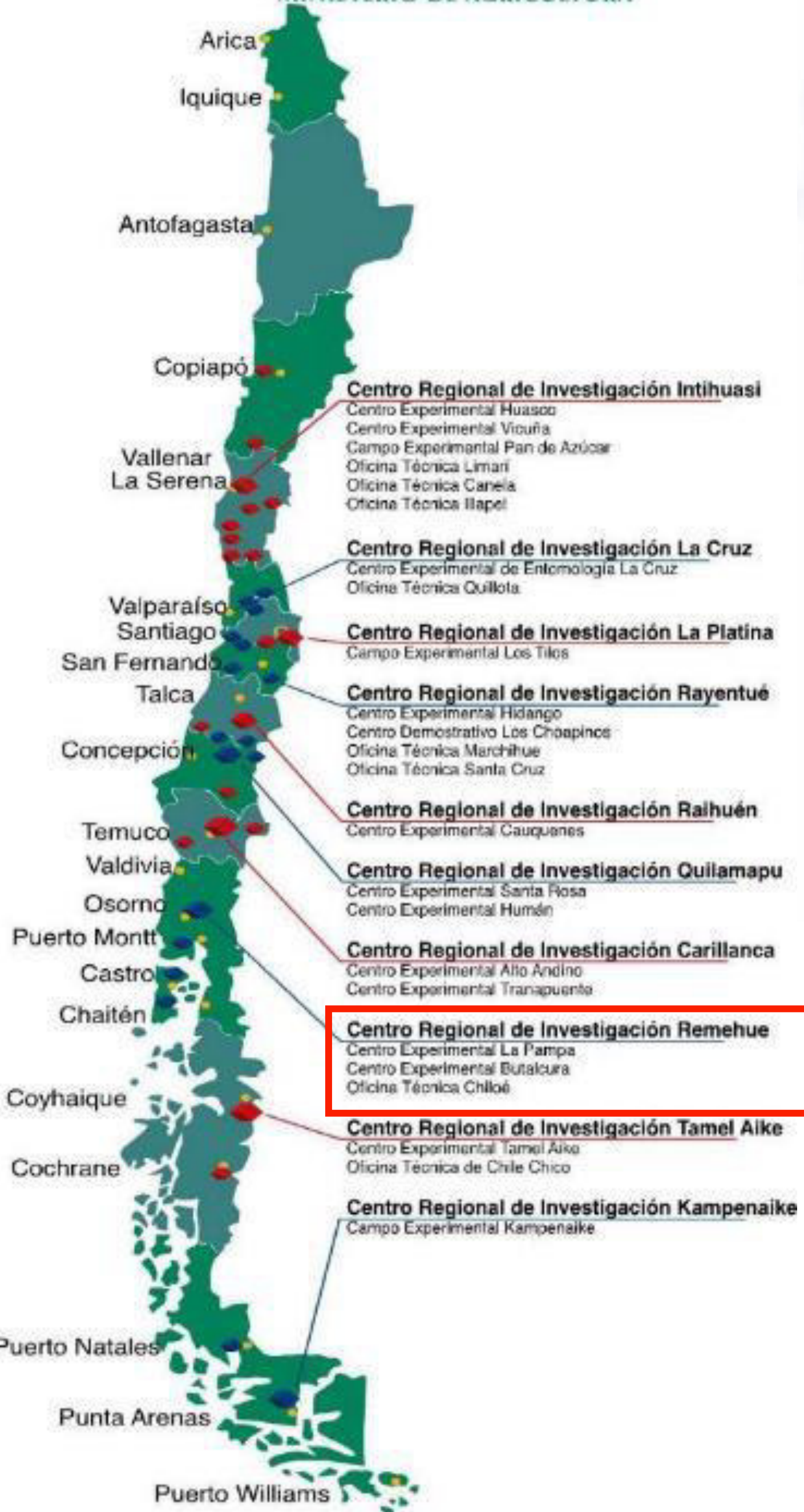


Emisiones de gases efecto invernadero y medidas de mitigación, hacia sistemas ganaderos carbono neutro

Francisco Salazar Sperberg, Ing. Agr., Ph.D.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)



Grupo Medio Ambiente y Ganadería, INIA-Chile





Investigación y Desarrollo en Ganadería y Medio Ambiente INIA Chile



1998
Balance nutrientes, pérdidas por escorrentía y lixiviación



2006
Primeros estudios de volatilización de NH₃



2008
Estudios con ¹⁵N y emisiones N₂O



2011
Primeros estudios en metano entérico con SF₆



2018
Fertilizantes mejorados para reducir pérdidas



[Monday](#)[Tuesday](#)[Wednesday](#)[Thursday](#)[Friday](#)[Overview](#)[Monday](#)[Tuesday](#)[Wednesday](#)[Thursday](#)[Friday](#)

Virtual Beef Week - Sustainable Beef Production

Welcome to Day 3 of Virtual Beef Week Wednesday July 8th

Live@Grange - 7pm

The live panel discussion from Teagasc Grange at 7pm will have focus on sustainable beef production.



On the live panel discussion:



ANTECEDENTES GENERALES

- **Energía es la principal fuente de Gases con Efecto Invernadero - GEI a nivel mundial y nacional (78%) y agricultura y ganadería 2^{do}, en Chile 10,5 % (2018)**
- **Presión ciudadana sobre el sector ganadero responsabilizándolo como el mayor emisor de GEI y del cambio climático**
- **A la fecha el inventario nacional considera las emisiones de la producción bovina y capturas de bosques, no estimándose el posible aporte que puedan hacer la pradera, bosquetes o árboles aislados dentro del predio**

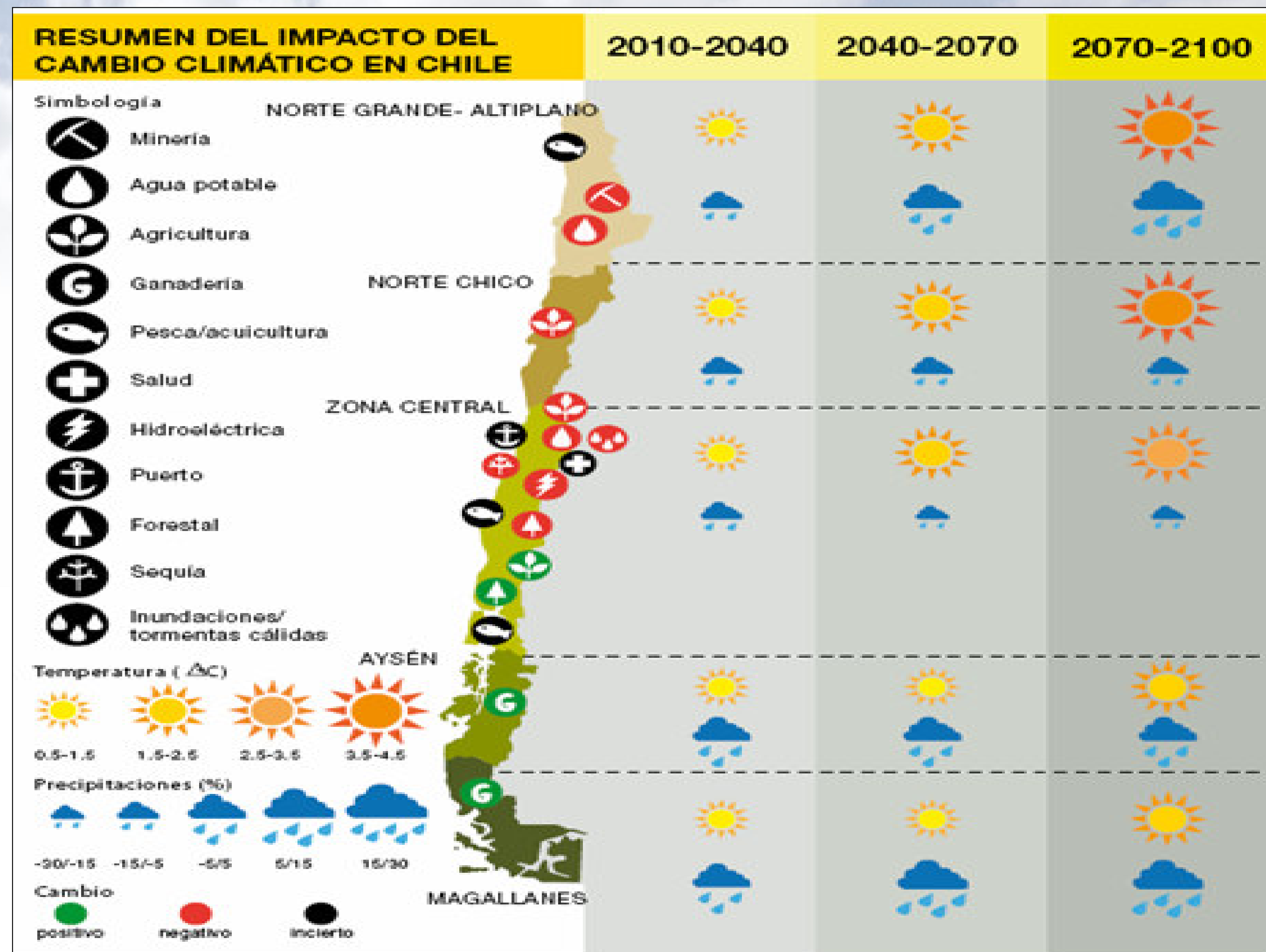


ANTECEDENTES GENERALES

- **Sistemas de producción bovina en Chile pastoriles con importante presencia de árboles, lo que lo diferencia a nivel mundial**
- **En el país existe escasa o nula información de la captura de carbono de pradera y estimaciones de especies arbóreas en superficies pequeñas o aislados**
- **Gran interés del sector productor para contar con datos nacionales**
- **Plan de Acción Regional Cambio Climático región de Los Ríos mitigación a través de secuestro carbono, Chile carbono neutro 2050**

Gases efecto invernadero (GEI) - Chile

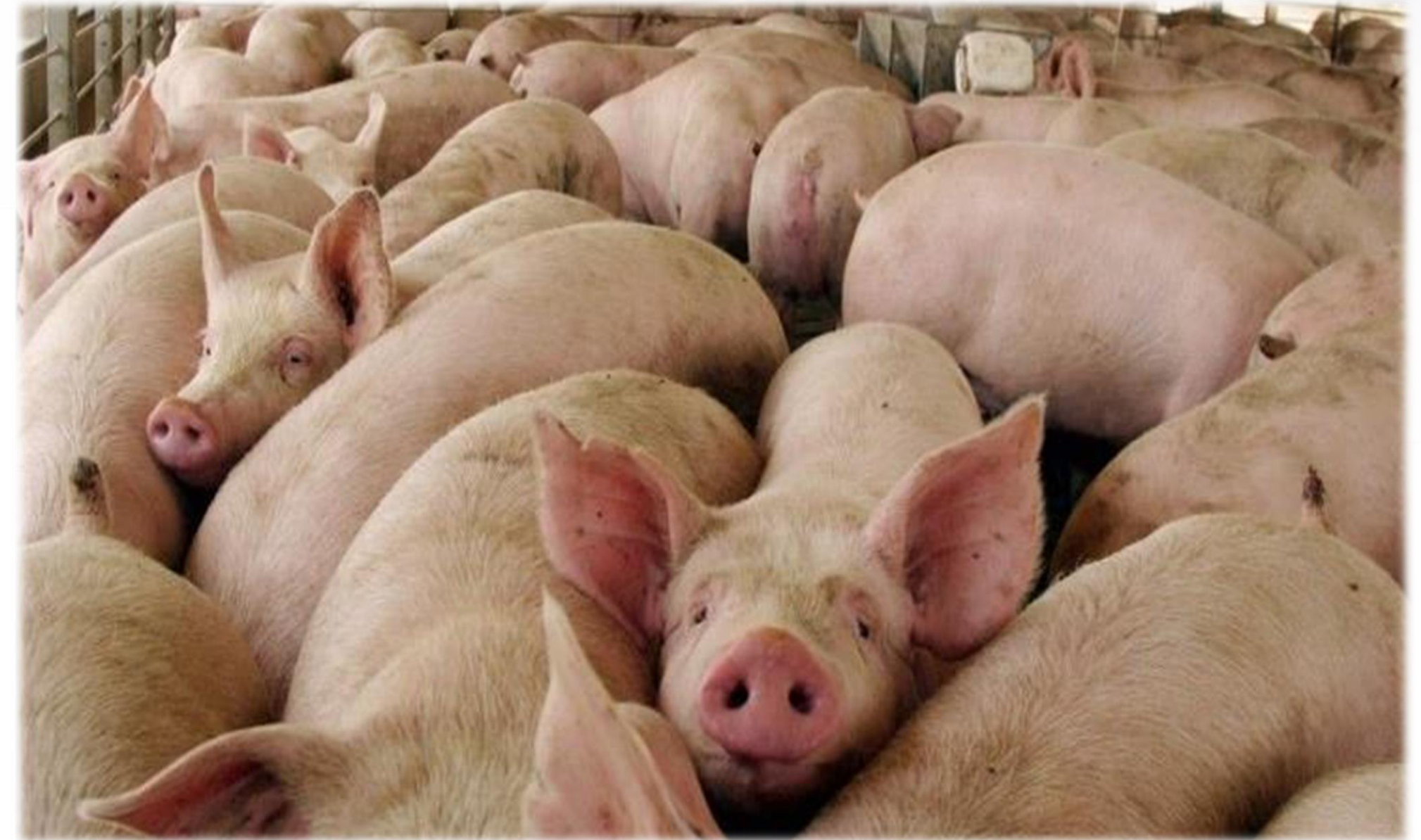
- Chile 0,26% GEI mundial
- Gran vulnerabilidad climática
- Mitigación y adaptación
- 30% reducción por unidad de PIB al año 2030 (base 2007)
- Neutralidad de carbono al 2050
- 100.000 ha reforestadas



Inventarios y comunicaciones nacionales

- 5 inventarios desde el 2000, último serie 1990-2016
- 3 Comunicaciones Nacionales
- Sistema Nacional de Inventarios (INIA)
- Plan de Adaptación al Cambio Climático (+ sectores principales)
- Ley de Cambio Climático y Estrategia Climática a Largo Plazo (en discusión)





*Sistemas
extensivos e
intensivos
de
producción*

Alimento desechado en el Reino Unido

16% PRODUCCION Y ALMACENAMIENTO
(no vendido, baja calidad)

2% PROCESAMIENTO
(ineficiencia, desecho e incomible)

2% VENTA
(no vendido)

20% ALMACENAMIENTO Y COCINADO
(vencido, incomible y desecho en el plato)



Carbon Trust (2016)

Definiciones

Huella de Carbono



Se entiende que es la cantidad de gases con efecto invernadero (GEI) emitida por unidad de producto desde la extracción de materias primas hasta su uso final, reciclaje y disposición' (Carbon Trust, 2013).

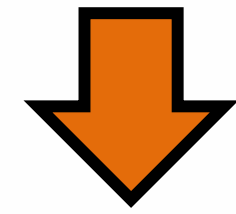
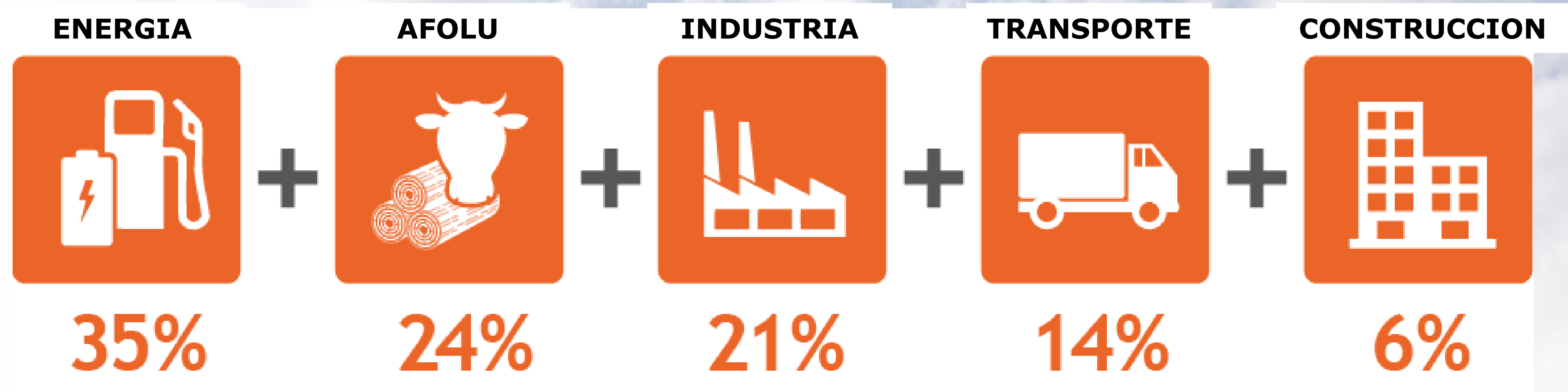
Balace de carbono

Diferencia entre el CO_2 absorbido por los ecosistemas (fotosíntesis) y el CO_2 perdido a la atmósfera por la respiración (biomasa, suelo).

Inventario Gases Efecto Invernadero

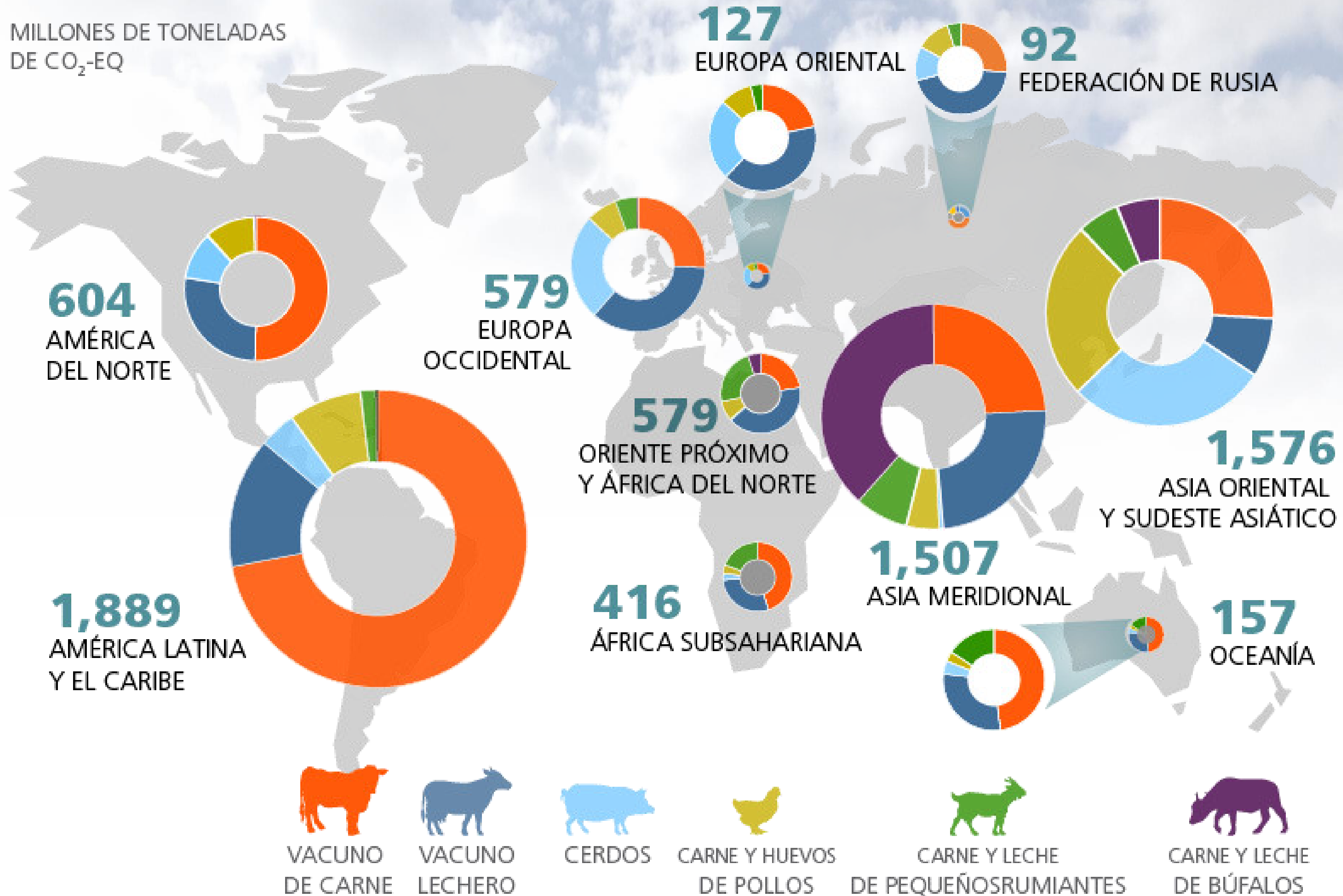
Las emisiones y absorciones de dióxido de carbono (CO_2), las emisiones de metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6) (SINChile, 2017).

Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por sector productivo

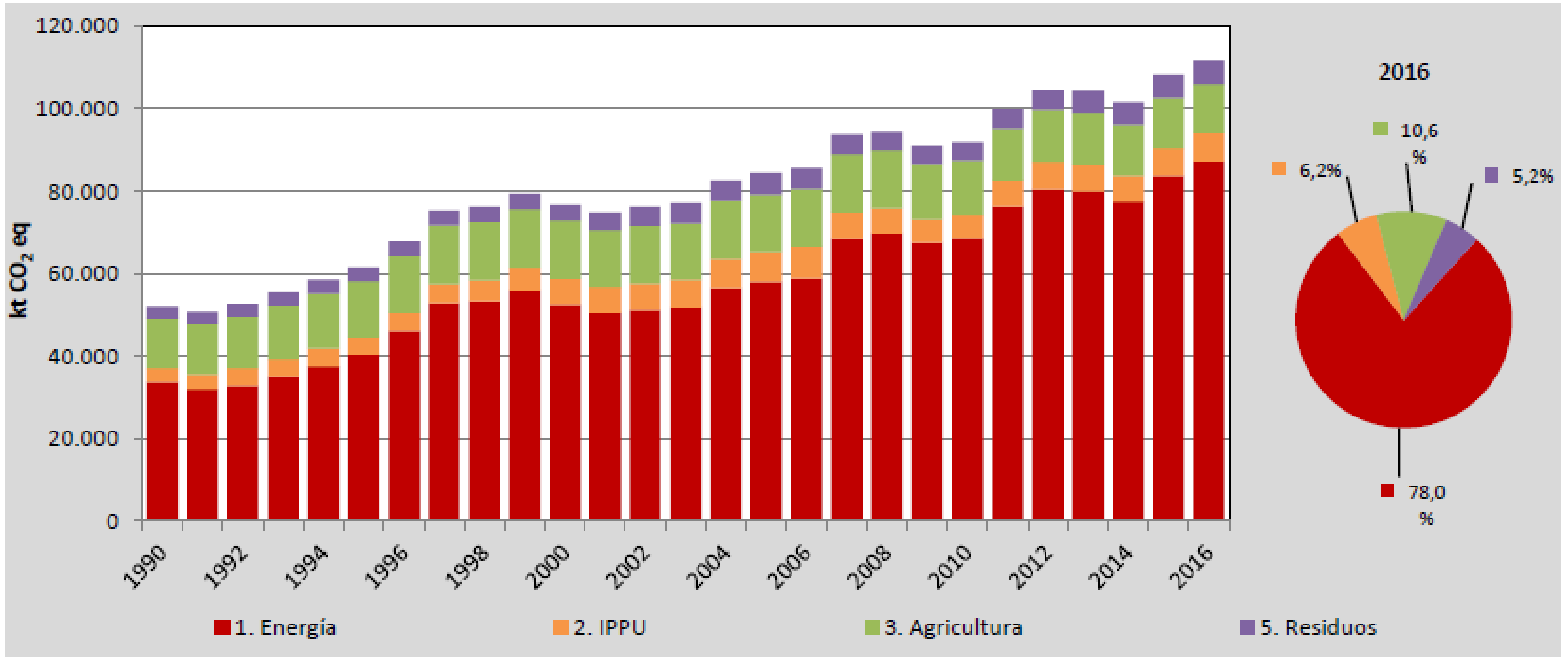


Emisiones Gases con Efecto Invernadero

MILLONES DE TONELADAS DE CO₂-EQ



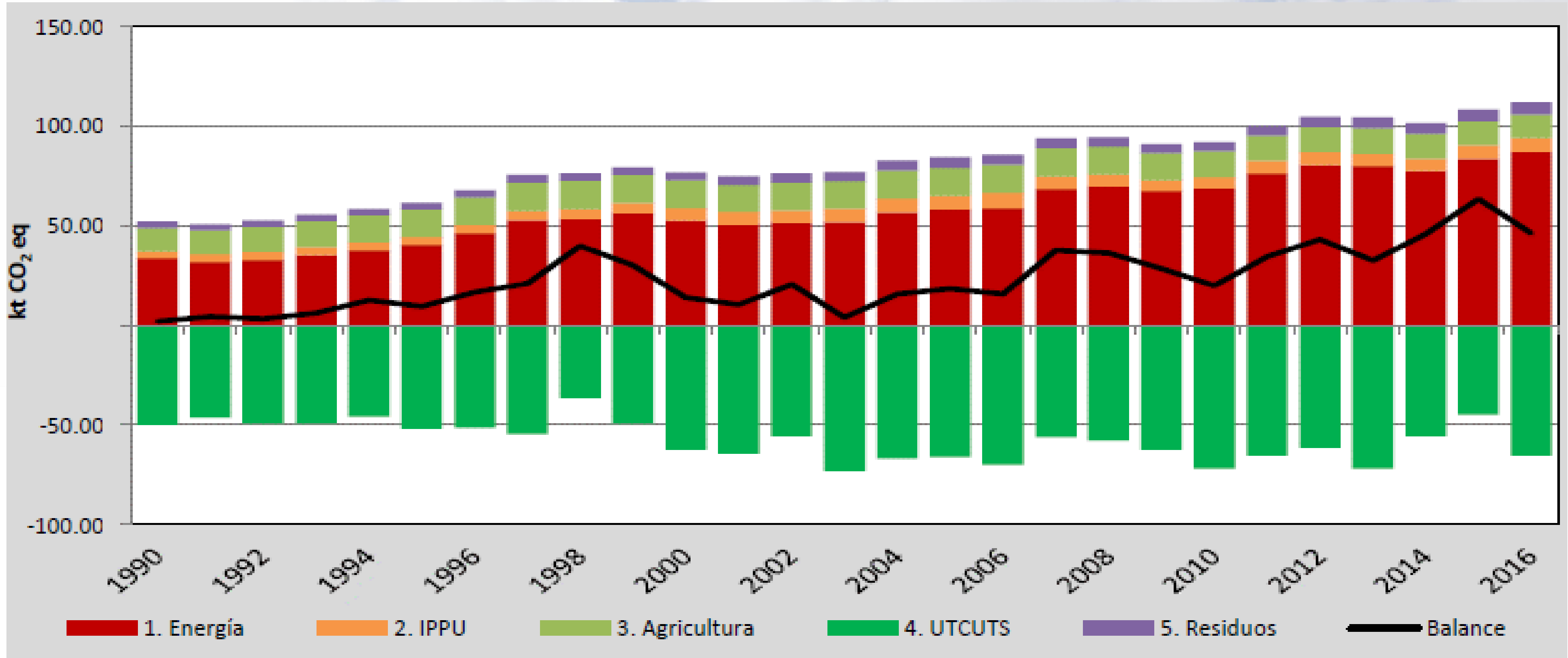
Chile: Emisiones de GEI 1990-2016



MMA (2018)

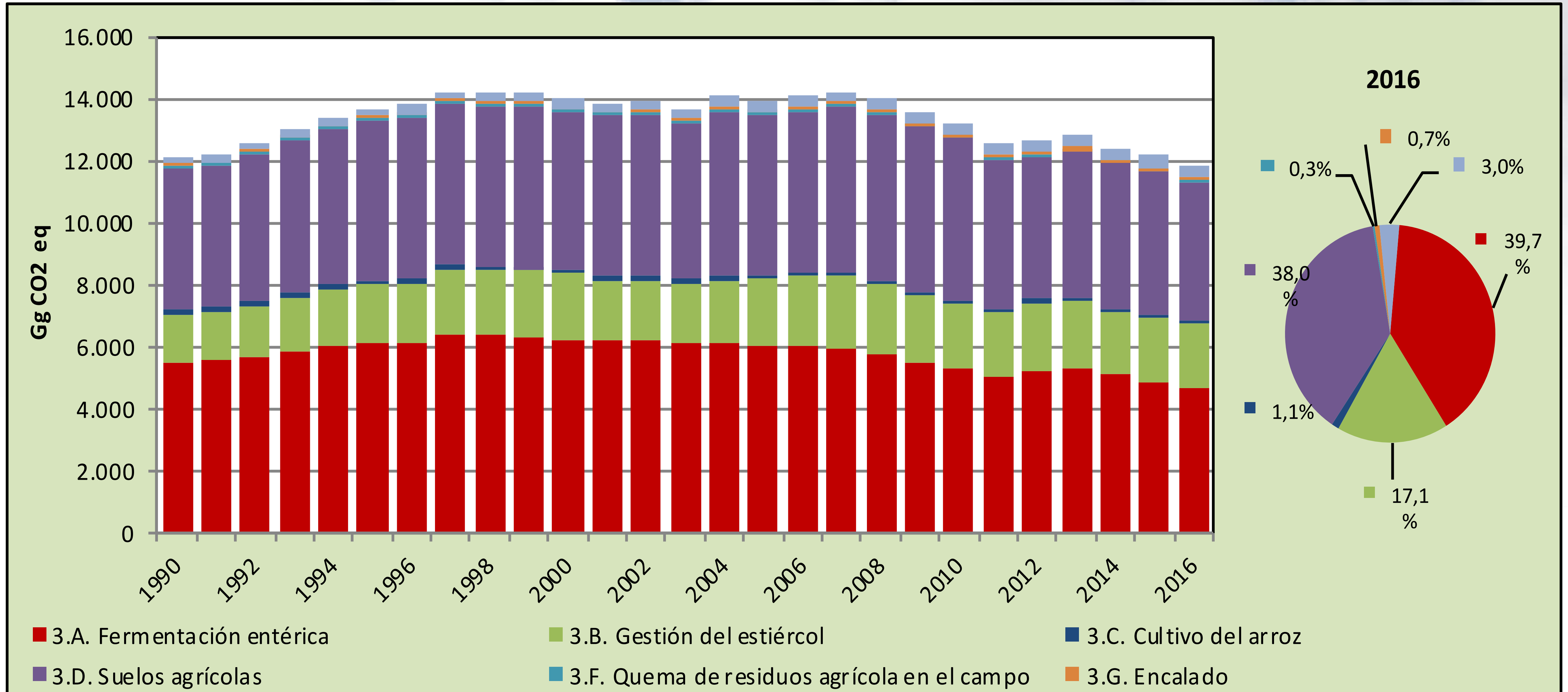


Balance de las emisiones de GEI-1990-2016





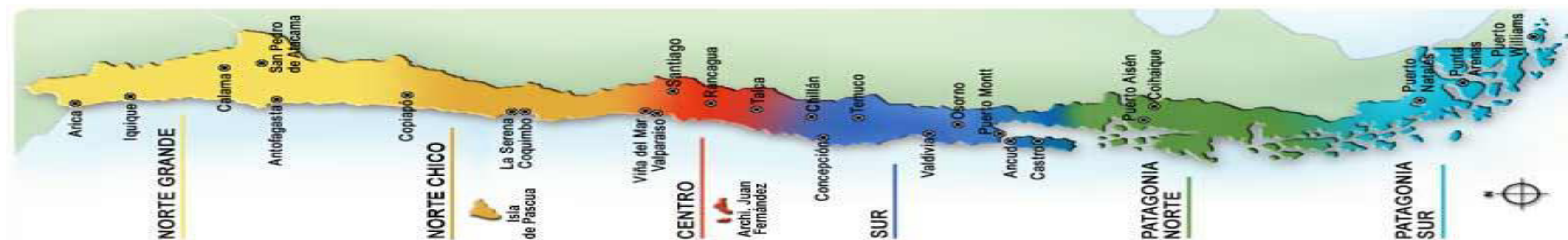
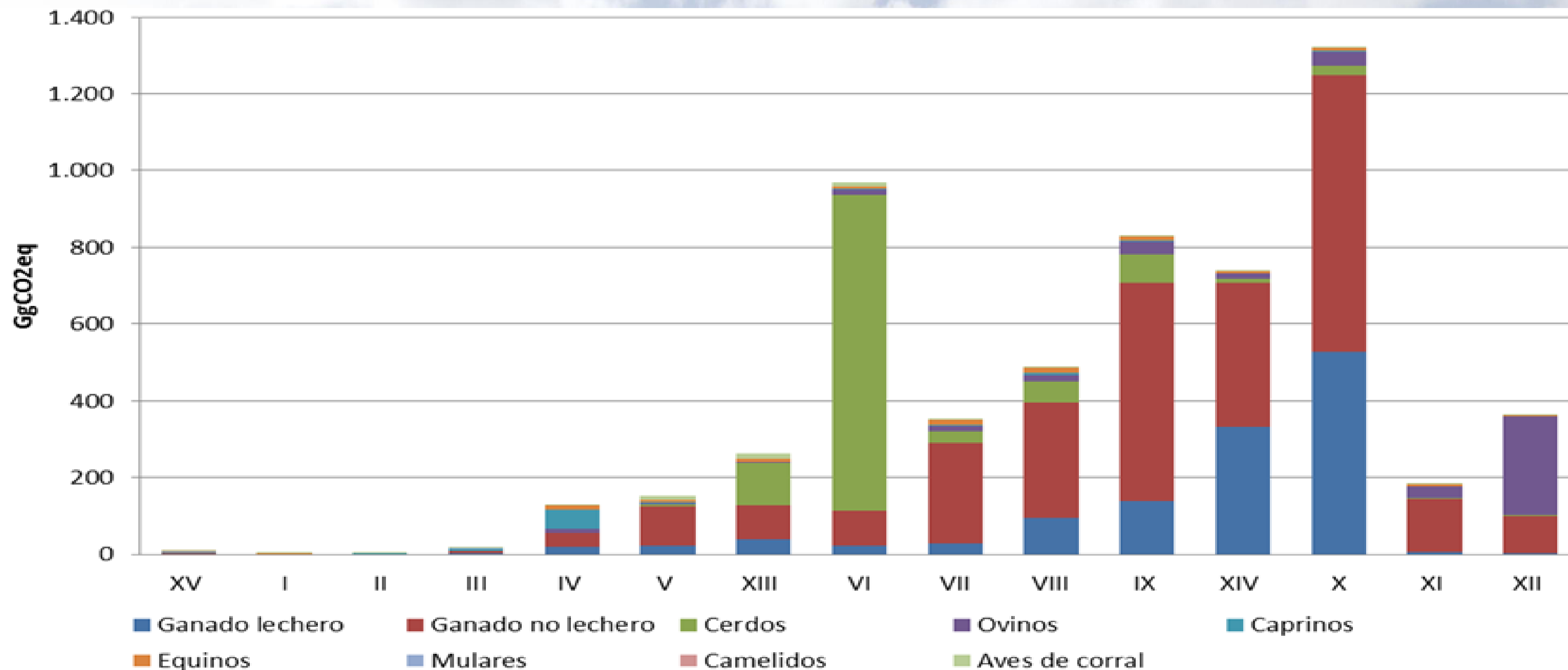
Sector Agricultura: emisiones de GEI (kt CO₂ eq) por categoría, 1990-2016



Ministerio de Medio Ambiente (2018)

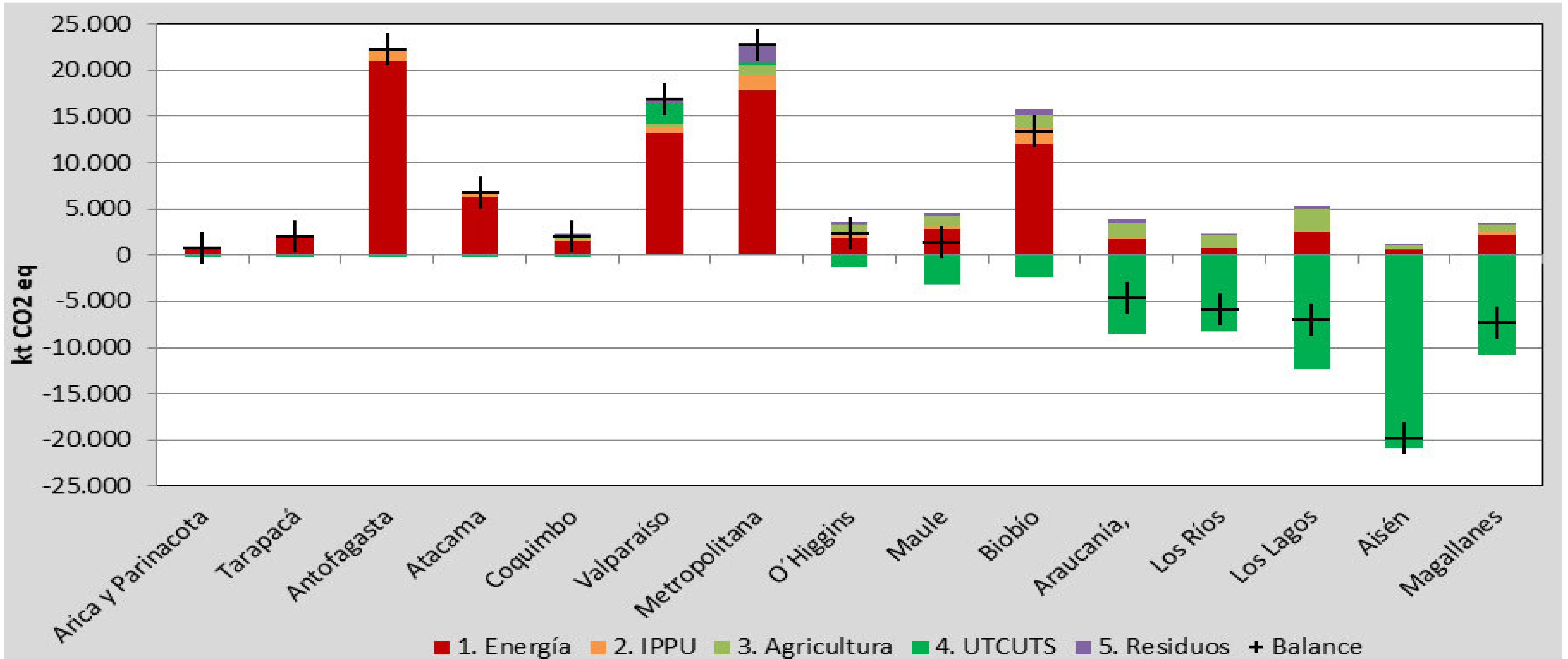


Distribución regional de las emisiones por ganadería



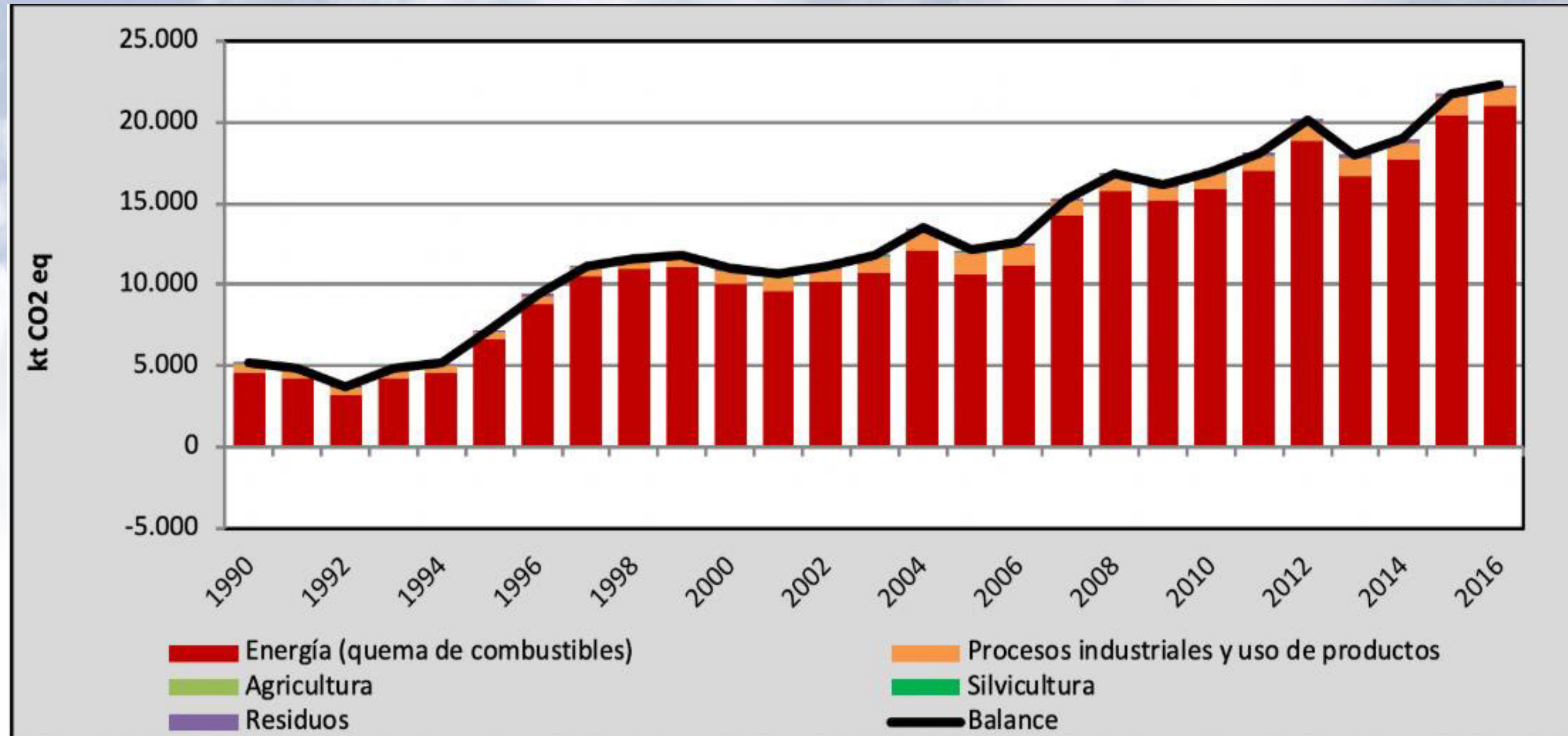


Emisiones y captura de GEI (kg t CO₂ eq) por región y sector productivo, 2016



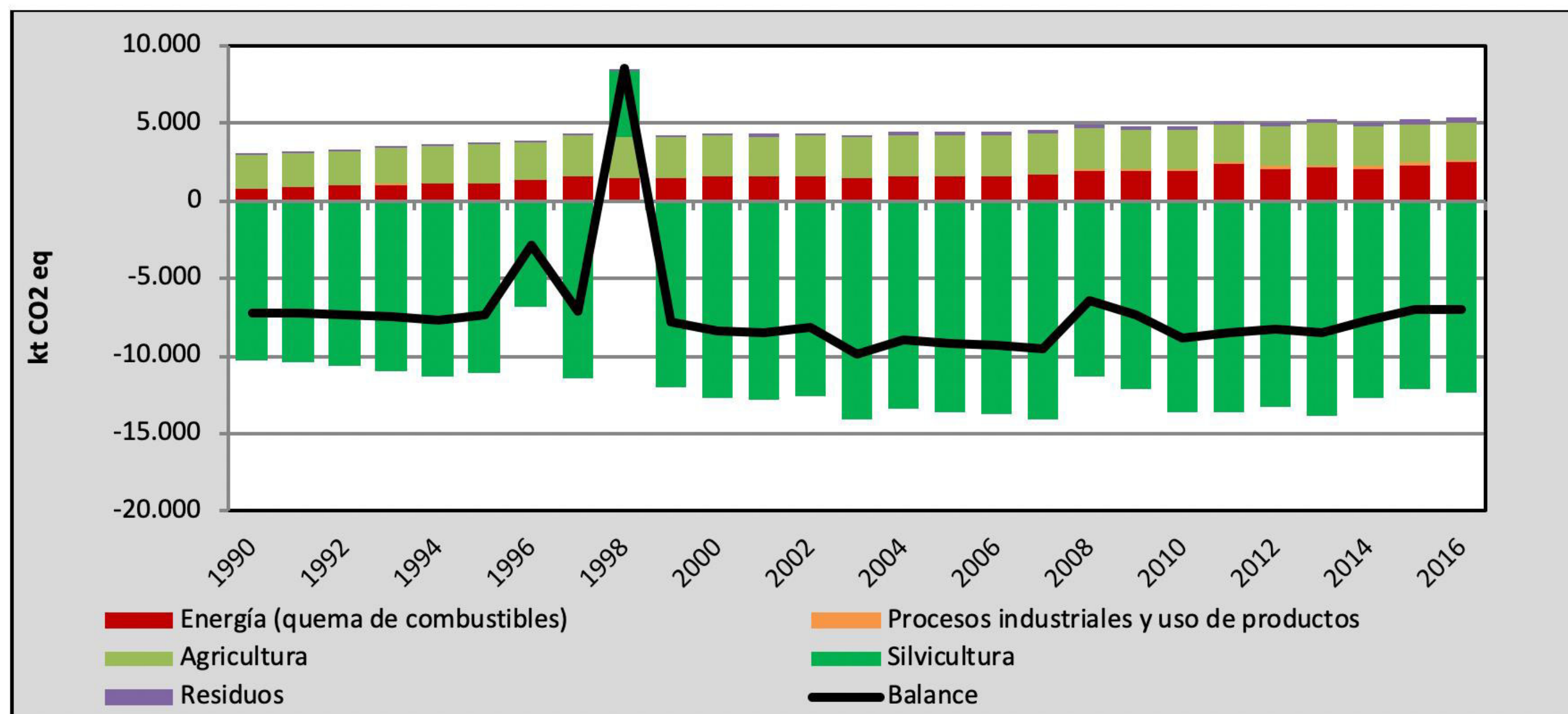


REGION ANTOFAGASTA



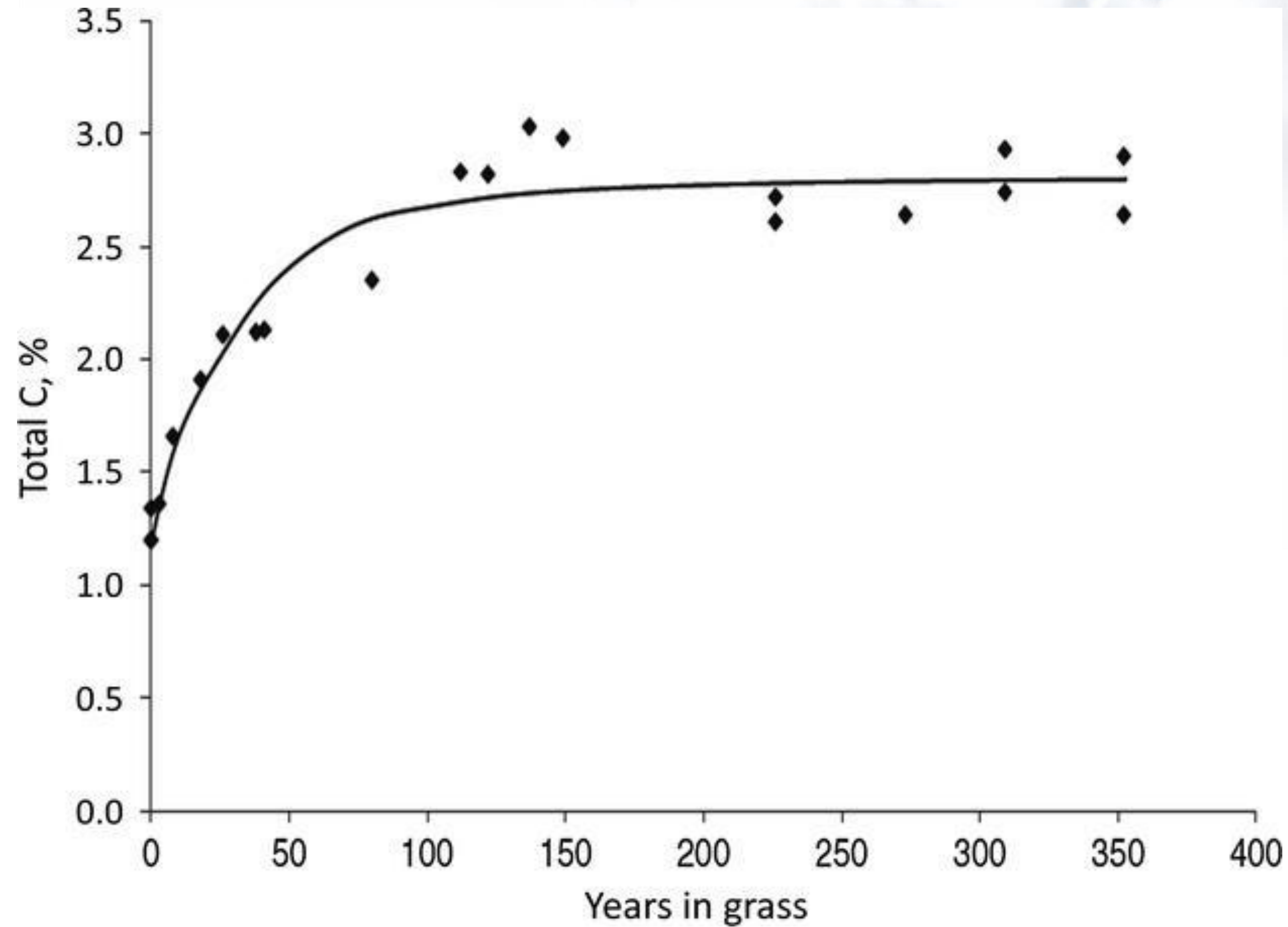
Emisiones y absorciones de GEI (kt CO₂ eq) por sector y región, serie 1990-2016

REGION DE LOS LAGOS

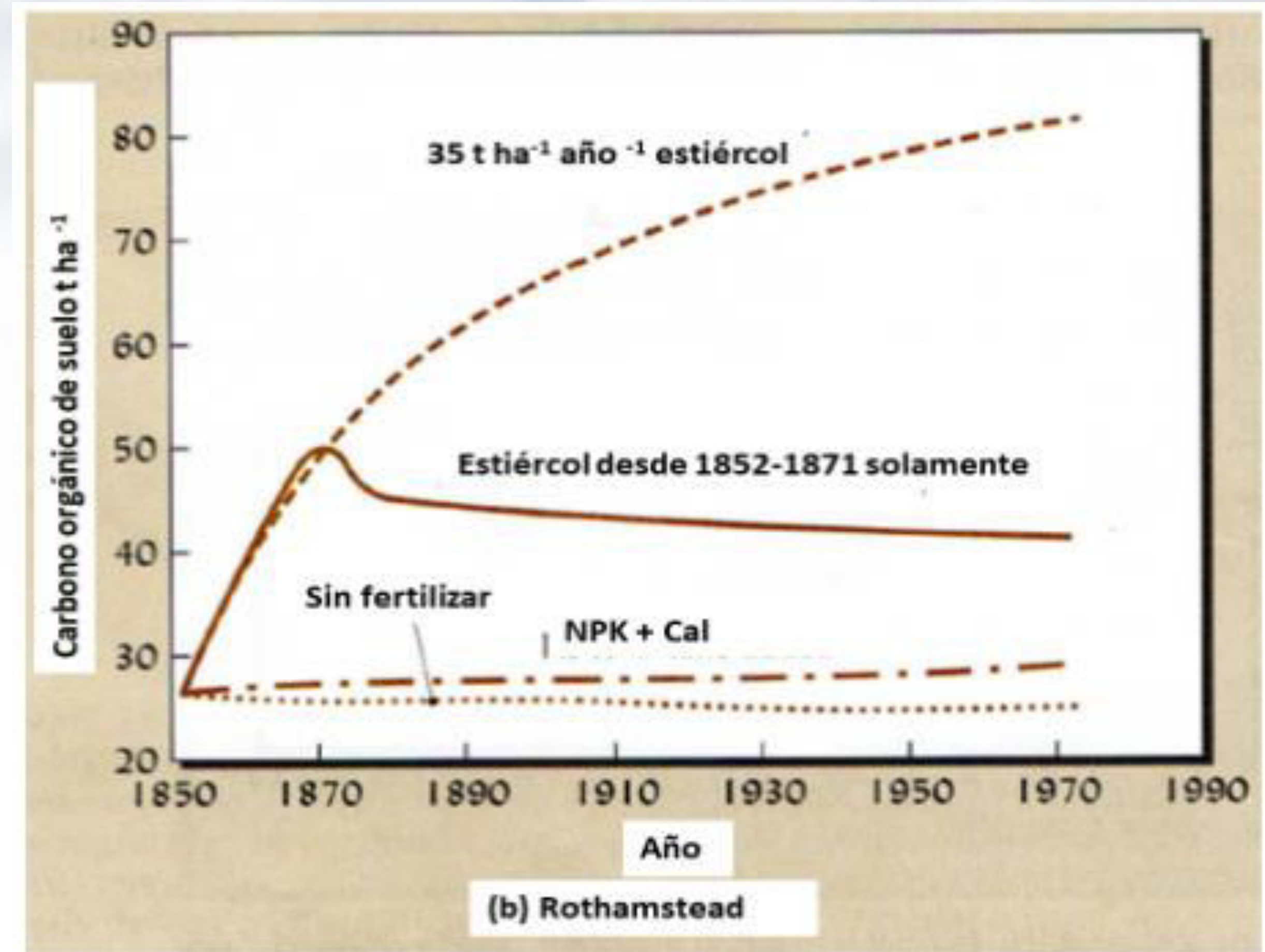


Fuente: <http://snichile.mma.gob.cl/>

¿SON LOS SUELOS SECUESTRADORES PERMANENTE DE CARBONO?



Smith (2014)



Fuente: presentación Carlos Ovalle (2020)



Avances a nivel mundial

Dairy Australia

Soil carbon sequestration under pasture in Australian dairy regions
2018 update

Prepared for Dairy Australia
Dr Beverley Henry (2018) Dr David McKenzie (2010)

Positive Steps towards a low carbon future for the Irish dairy sector

icos Irish Cooperative Organisation Society

A Report by the ICOS Climate Change Working Group

DANONE ONE PLANET. ONE HEALTH

ABOUT US BRANDS IMPACT STORIES INVESTORS CANDIDATES MEDIA ANNUAL REPORT

ENVIRONMENT

C-Seq: Developing Guidelines For The Calculation Of Carbon Sequestration For The Dairy Cattle Sector

03/02/2020

Though the **International Panel for Climate Change (IPCC)** has developed a methodology for carbon sequestration allowing countries to report their progress towards the **Paris Agreement**, it is extremely challenging to estimate carbon sequestration at a local and individual farm level.

Danone and six other dairy and beef industry organizations (**Arla Foods, FrieslandCampina, Fonterra, Mars, McDonalds** and **Nestle**) have joined forces to address this topic with the objective to issue guidelines for the calculation of carbon sequestration for the dairy cattle sector.

Capturing Cropland and Grassland Management Impacts on Soil Carbon in the UK LULUCF Inventory

Contract Report prepared for the Department for Environment, Food and Rural Affairs.

Defra Project Code: SP1113
CEH Project Code: NEC04909

June 2014

Janet Moxley¹, Steve Anthony⁵, Khadiza Begum², Anne Bhogal⁴, Sarah Buckingham³, Peter Christie⁸, Arindam Datta², Ulrike Dragosits¹, Nuala Fitton², Alex Higgins⁸, Vasileios Myrgiotis³, Matthias Kuhnert², Scott Laidlaw⁷, Heath Malcolm¹, Bob Rees³, Pete Smith², Sam Tomlinson¹, Kairsty Topp³, John Watterson⁶, J. Webb⁶, Jagadeesh Yeluripati².

1. Centre for Ecology and Hydrology, Bush Estate, Penicuik, Midlothian, EH26 0QB. lulucf@ceh.ac.uk ceh@ceh.ac.uk
2. University of Aberdeen, King's College, Aberdeen, AB24 3FX
3. SRUC, West Mains Rd, Edinburgh EH9 3JG
4. ADAS Group Ltd, Meden Vale, Mansfield, Nottingham, NG20 9PD
5. ADAS Group Ltd, HQ, Pendeford House, Pendeford Business Park, Wolverhampton, WV9 5AP
6. Ricardo-AEA, Gemini Building, Harwell, Oxford OX11 0QR
7. Agri-Food and Biosciences Institute, 50 Houston Road, Crossnacreevy, Belfast BT6 9SH
8. Agri-Food & Biosciences Institute, 18a Newforge Lane, Malone Upper, Belfast, BT9 5PX

CEH Centre for Ecology & Hydrology
NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL

UNIVERSITY OF ABERDEEN

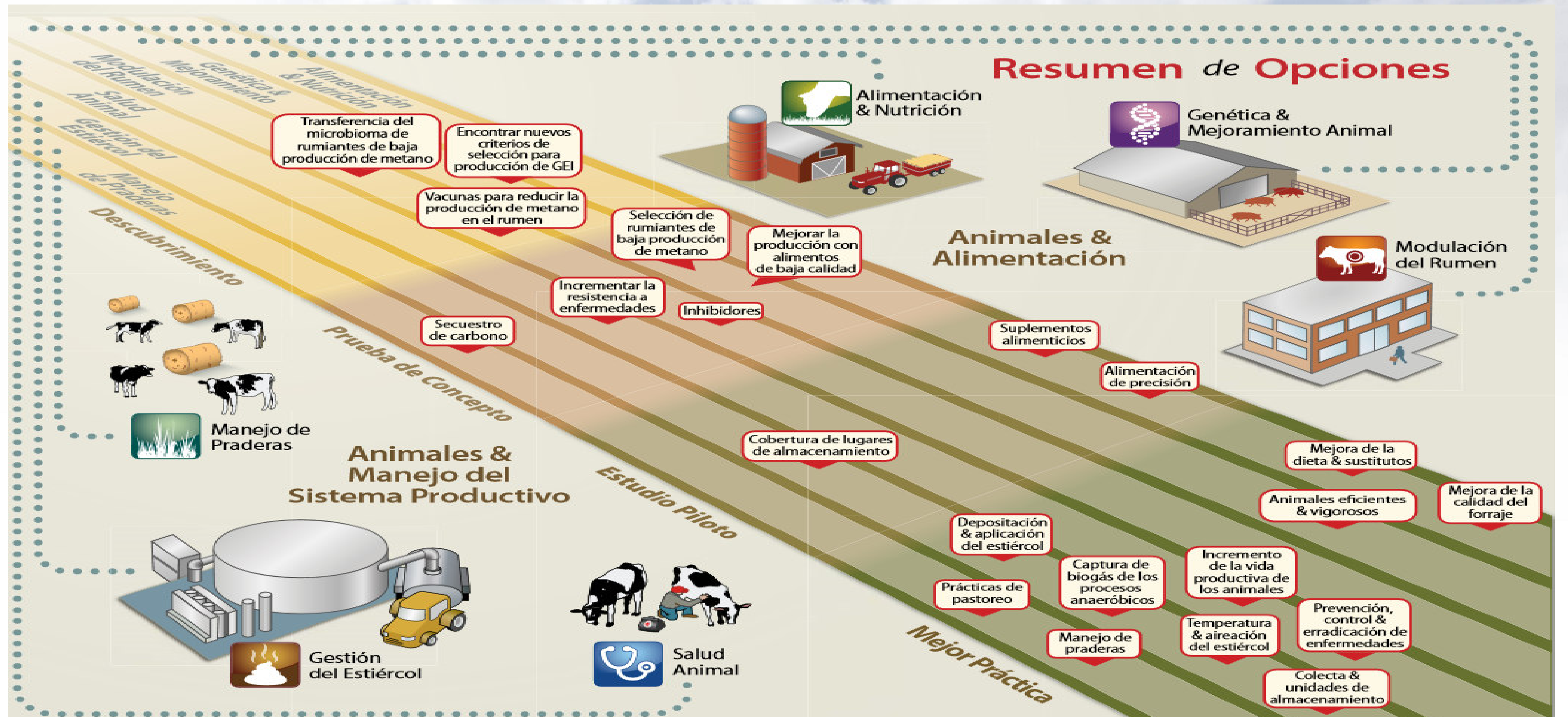
ADAS **SRUC** **afb** Agri Food and Biosciences Institute

RICARDO-AEA



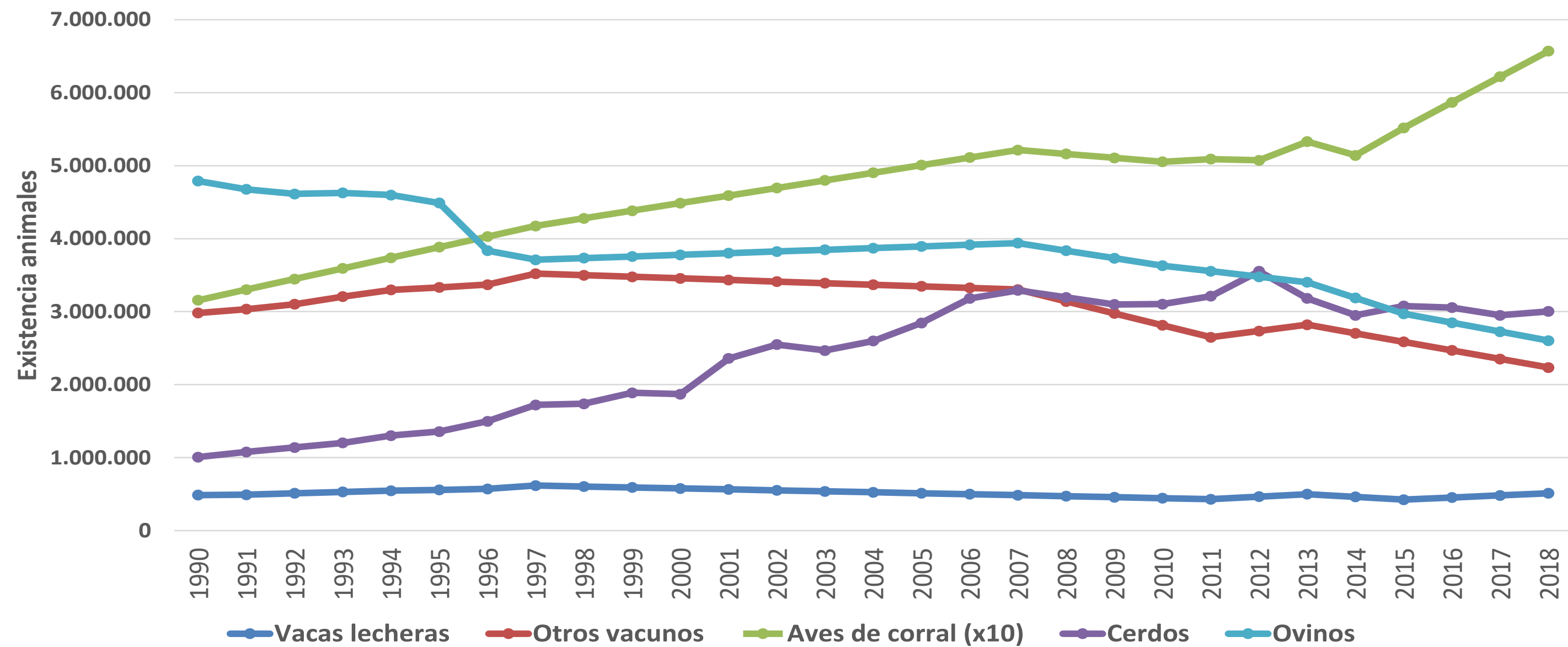
Medidas de Mitigación

Algunas opciones de mitigación



Mitigación

Reducción de la masa ganadera nacional



MUNDO AGROPECUARIO Ganadería Agricultura Lácteos Avícola Sustentabilidad Forestal Empresas I+D Educación

Con destino a China embarcan 6.300 vaquillas vivas

Antes de embarcar, los animales permanecieron durante 30 días en cuarentena en predios ubicados en Linares en la Región del Maule; Los Lagos en la Región de Los Ríos; y Frutillar en la Región de Los Lagos (Mundo Agropecuario).

29/08/2017

184 veces leída [Boletín](#) [Suscripción](#) [Boletín](#) [Enviar Nota](#) [Imprimir](#) [Twitter](#) [Me gusta 1](#) [G+](#)

El viernes:

Embarcan 3 mil 500 bovinos vivos en la Región de Los Lagos con destino a Turquía

Recepción de los camiones con ganado, su descarga y embarque a bordo de la nave ABU KARIM III, contó con la supervisión de la Seremi de Agricultura, Pamela Bertin; y de Carmen Gloria Muñoz, Seremi de Economía (Mundo Agropecuario).

30/11/2015

Aumentar Disminuir Comentar Enviar Nota Imprimir Compartir Share 0

Con bastante fluidez partió el viernes recién pasado, en el puerto Chincui de Puerto Montt, el embarque de bovinos machos para engorda que serán exportados vivos a Turquía. La recepción de los camiones con ganado, su descarga y embarque a bordo de la nave ABU KARIM III, contó con la supervisión de la Seremi de Agricultura, Pamela Bertin; y de Carmen Gloria Muñoz, Seremi de Economía.

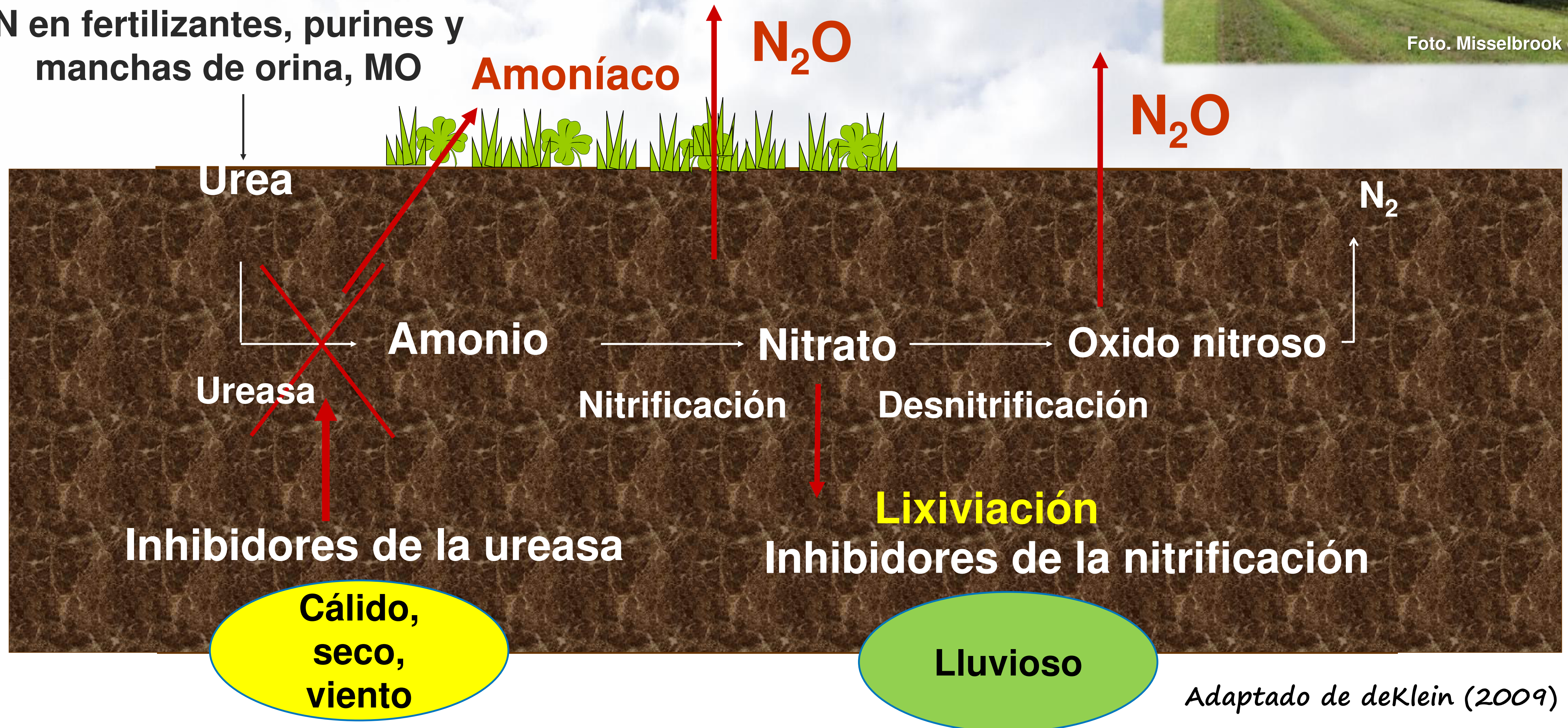
Se trata del primer envío de animales de raza de carne en pie a Turquía el cual constituye un desafío para el Ministerio de Agricultura, transacción comercial de ganado que es posible tras concretarse recientemente la firma del protocolo sanitario entre Chile y Turquía.

Inhibidores del ciclo del nitrógeno



Foto. Misselbrook (2016)

N en fertilizantes, purines y manchas de orina, MO



Adaptado de deKlein (2009)



Volatilización de amoníaco por la aplicación de fertilizantes y purines en praderas

Urea = 2% - **27%**

Urea + inhibidor = 4% - 8%

Purines lechería = 3% - **21%** (16% - **82%**)

Salazar *et al.*, 2012 y 2014; Martínez-Lagos *et al.*, 2013

Efecto de la disponibilidad de forraje sobre las emisiones de CH₄

	Disponibilidad		sem	P =
	Baja	Alta		
Rendimiento, kg	24,4	21,7	0,63	0,004
Consumo MS, kg/d	13,7	12,1	0,36	0,005
CH ₄ g/d	479	477	10,5	0,93
CH ₄ g/kg MS	31,6	34,6	1,04	0,049
CH ₄ g/kg leche	20,5	23,2	0,78	0,021

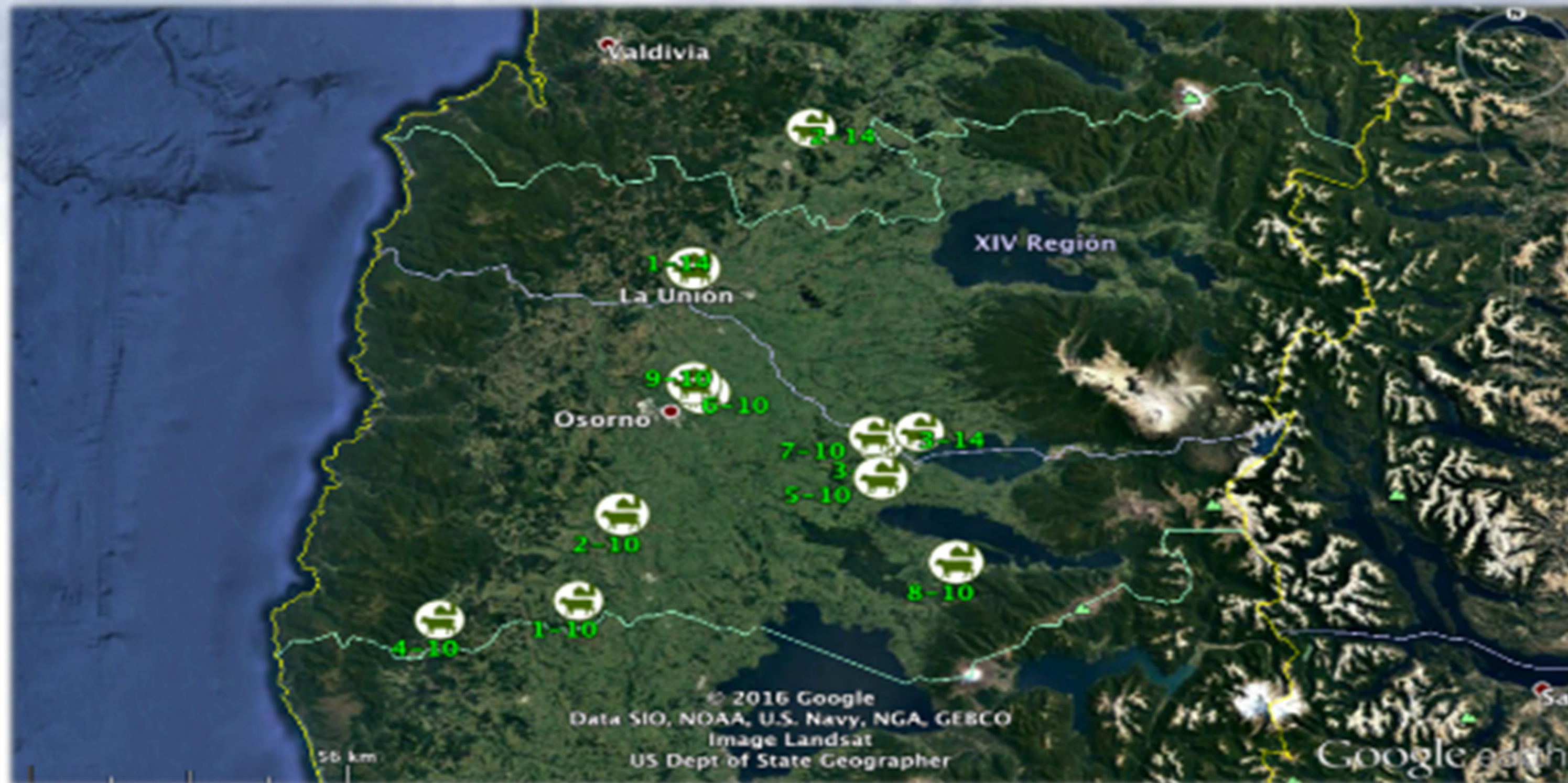


Muñoz et al. (2016)



Biodigestión en predios lecheros

- Objetivo
- Uso de la energía
- Eficiencia energética
- Otras alternativas
- Costo
- Formación de RRHH
- Venta y post venta
- Externalidades positivas



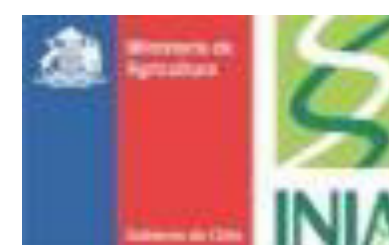
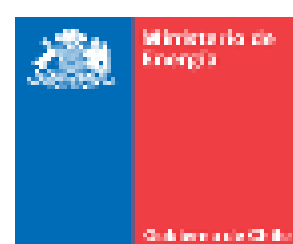
Laguna cubierta



Flujo pistón



Mezcla completa





Secuestro de carbono: praderas y bosques





Uso de energía eléctrica en una lechería con y sin medidas de mitigación

Consumo lechería tradicional			Consumo lechería con medidas de mitigación		
Equipos	kWh	%	Equipos	kWh	%
Estanque de frío	29.844	34%	Estanque de frío	26.716	46%
Termo eléctrico	22.018	25%	Termo con recuperador de calor	4.504	8%
Bomba de pozo de agua	13.022	15%	Bomba de pozo de agua	11.655	20%
Bomba de vacío	11.417	13%	Bomba con variador de	6.342	11%
Bomba de leche	3.082	4%	Bomba con variador de	1.816	3%
Dispensadores (silos)	2.560	3%	Dispensadores (silos)	2.291	4%
Indicadores de flujo	2.476	3%	Indicadores de flujo	2.216	4%
Sistema de lavado	1.315	2%	Sistema de lavado	1.177	2%
Dispensadores en sala	982	1%	Dispensadores en sala	865	2%
Otros (iluminación, etc.)	75	0%	Otros (iluminación, etc.)	68	0%
			Hidrolavadora	383	1%
Total	86.792	100%	Total	58.033	100%

Nail et al. (2013)



PILAR AMBIENTAL	
 Agua	Oportunidad 9. Recursos hídricos disponibles para la actividad lechera.
 Residuos	Oportunidad 10. Gestión adecuada de purines a nivel predial.
	Oportunidad 11. Gestión adecuada de residuos líquidos en industrias procesadoras.
 Gases efecto invernadero	Oportunidad 12. Reducción, recuperación y reciclaje de residuos sólidos en la cadena láctea.
	Oportunidad 13. Reducción de las emisiones de GEI a nivel nacional.

Iniciativas público - privadas

Acuerdos de Producción Limpia



Acuerdo de Producción Limpia

Productores de Leche Bovina de la Región de Los Ríos



Bono ambiental





Uso de nuevas tecnologías, agricultura 'inteligente'

- *Agricultura de precisión*
- *Uso de información e imágenes*
- *Drones*
- *Nuevas formulaciones de fertilizantes*
- *Uso de aditivos y/o inhibidores*



La presente plataforma del **Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Chile** (SNICHILE), administrada por la Oficina de Cambio Climático del [Ministerio del Medio Ambiente](#) de Chile, surge como respuesta a la necesidad de informar a la ciudadanía sobre las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI) en el país, acercándola de manera interactiva a la temática del cambio climático y su comprensión.

Además, la plataforma cumple la función de archivo y documentación de la información relacionada a la elaboración del **Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero** (INGEI) de Chile con la finalidad de transparentar el proceso y ponerla a disposición de los usuarios, ya sea con fines académicos, investigativos u otros intereses particulares.

Por lo tanto, el objetivo último de la presente plataforma es la difusión del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile y ser el reservorio centralizado de información para el Sistema Nacional de Inventarios de GEI de Chile y sus usuarios previstos.

Te invitamos a visitar la herramienta de visualización de la plataforma para más información sobre las emisiones y absorciones de GEI a nivel nacional y regional.



Consulta los gases de efecto invernaderos de Chile

[Consulta el INGEI de Chile](#)

[Documentos](#)

[Enlaces de Interés](#)

Fuente: <http://snichile.mma.gob.cl/>



Gracias...



fsalazar@inia.cl

*[https://www.researchgate.net/profile/
Francisco_Salazar_Sperberg](https://www.researchgate.net/profile/Francisco_Salazar_Sperberg)*