



Dpto. Biología Vegetal
y Ecología

Cómo medir la huella de carbono en la ganadería caprina

Juan Manuel Mancilla-Leytón

(jmancilla@us.es)



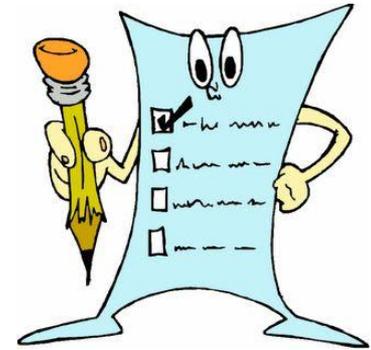
X FORO NACIONAL CAPRINO
Antequera, 30 y 31 de mayo de 2019
“Los Pilares del sector caprino nacional”



1.- ¿Que es la Huella de Carbono?



2.- ¿Cómo se calcula la Huella de Carbono?



3.- ¿Para qué sirve la Huella de Carbono?



1.- ¿Qué es la huella de carbono?

HUELLA DE CARBONO



Herramienta de la que disponen las organizaciones y las empresas para poder valorar el impacto total que su actividad tiene sobre el clima, en referencia a las emisiones de **Gases de Efecto Invernadero (GEI)**.

Nos permite **conocer las emisiones** asociadas:

- organización / empresa
- producto
- servicio
- individuo



Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)



Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Gases de efecto invernadero (GEI)

Emisiones directas	Gases de efecto invernadero	<ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de carbono (CO₂) <p>El dióxido de carbono representa el 60% de los GEI, y del total que se vierte a la atmósfera la actividad antrópica es responsables del 70%</p>
	Otros gases (precursores)	<ul style="list-style-type: none"> - Óxidos de nitrógeno (NO_x) - Amoniac (NH₃) - Monóxido de carbono (CO) - Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) - Óxidos de azufre (SO_x)
Emisiones indirectas		<ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de carbono (CO₂) - Óxido nitroso (N₂O)

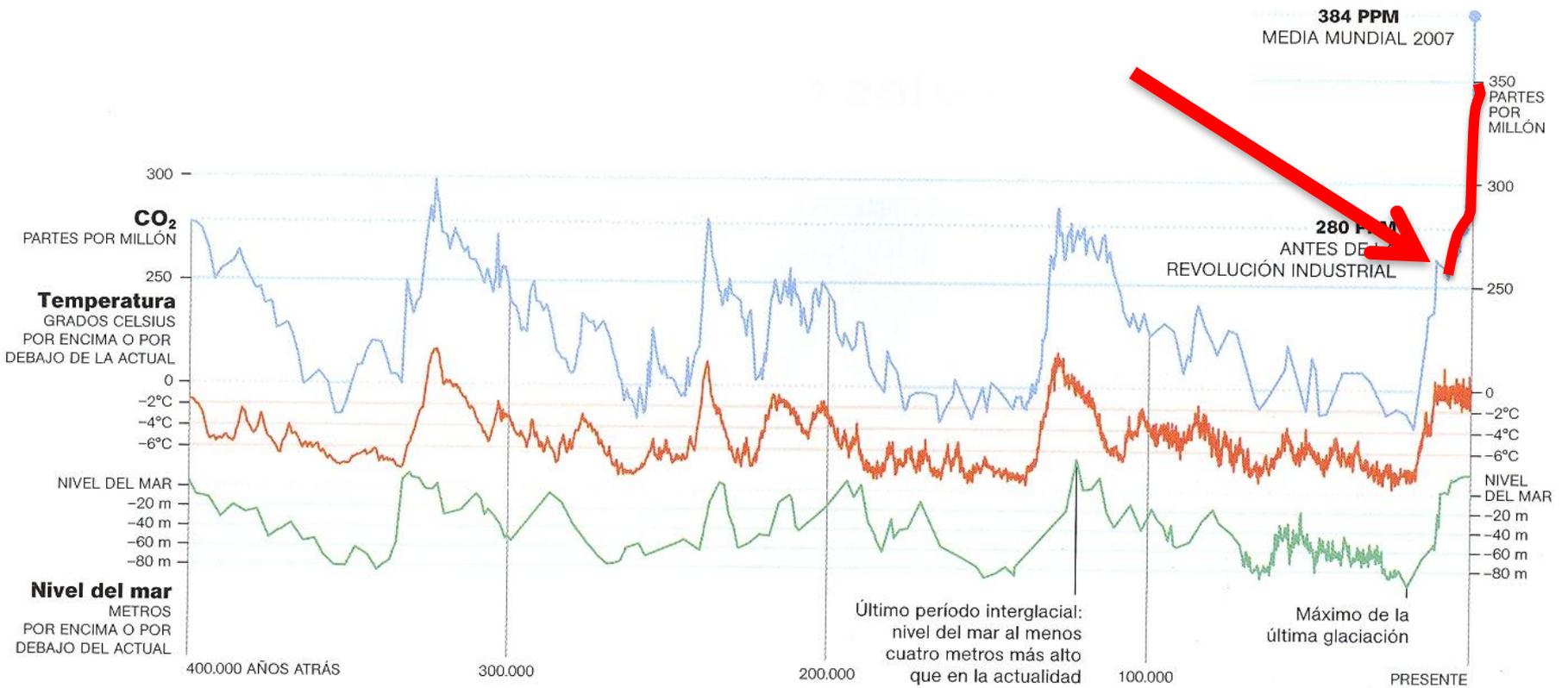


Fuente: UNEP -GRID-Arendal.

- ✓ **Sin gases efecto invernadero**, como en la Luna, la temperatura en la Tierra variaría entre **123 y -153°C**
- ✓ **Con muchos gases efecto invernadero**, como Venus, alcanzaríamos **los 400°C**.

Un aumento del CO_2 atmosférico y otros gases produce un Incremento del Efecto Invernadero:
CALENTAMIENTO GLOBAL / CAMBIO CLIMÁTICO





Dióxido de carbono → Temperatura → nivel del mar

El contenido en dióxido de carbono en la atmósfera ha variado al unísono con el nivel del mar y las temperaturas en los últimos 400.000 años.

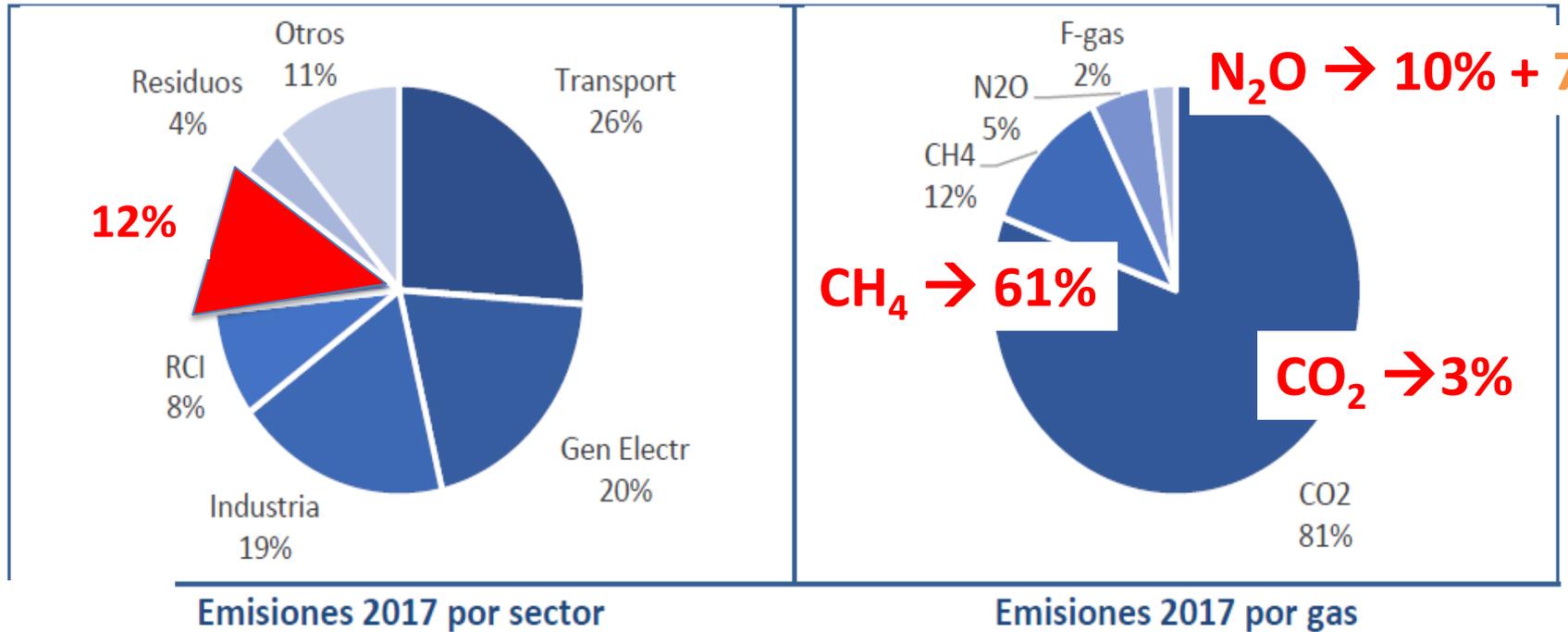
Lo que hace singular e impredecible a la situación actual es que nunca el dióxido de carbono había subido tan deprisa en tan poco tiempo.

Gases de efecto invernadero (GEI)

Emisiones directas	Gases de efecto invernadero	<ul style="list-style-type: none">- Dióxido de carbono (CO₂)- Metano (CH₄)- Óxido nitroso (N₂O)- Hidrofluorocarburos (HFC)- Perfluorocarburos (PFC)- Hexafluoruro de azufre (SF₆)- Tricloruro de nitrógeno (NF₃)
	Otros gases (precursores)	<ul style="list-style-type: none">- Óxidos de nitrógeno (NOx)- Amoníaco (NH₃)- Monóxido de carbono (CO)- Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM)- Óxidos de azufre (SOx)
Emisiones indirectas		<ul style="list-style-type: none">- Dióxido de carbono (CO₂)- Óxido nitroso (N₂O)

Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera publicado en 2019

Distribución de emisiones brutas de GEI



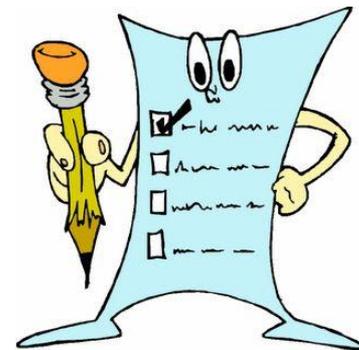
Se puede calcular para:

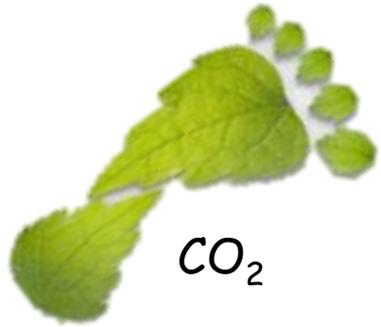
- Una **organización** para periodo de tiempo (Comparaciones en el tiempo)

- **Producto** /servicio (Comparación entre productos iguales).

- **Evento** (inicio-fin)

- **Individuo**





CO₂

=

EMISIONES - CAPTURAS

UNIDAD PRODUCTO

Toneladas / kg de CO₂ equivalentes (CO₂-eq)

Potencial de Calentamiento Global

1 kg CO₂ → 1 kg de CO₂-eq

1 kg CH₄ → 23 kg de CO₂-eq

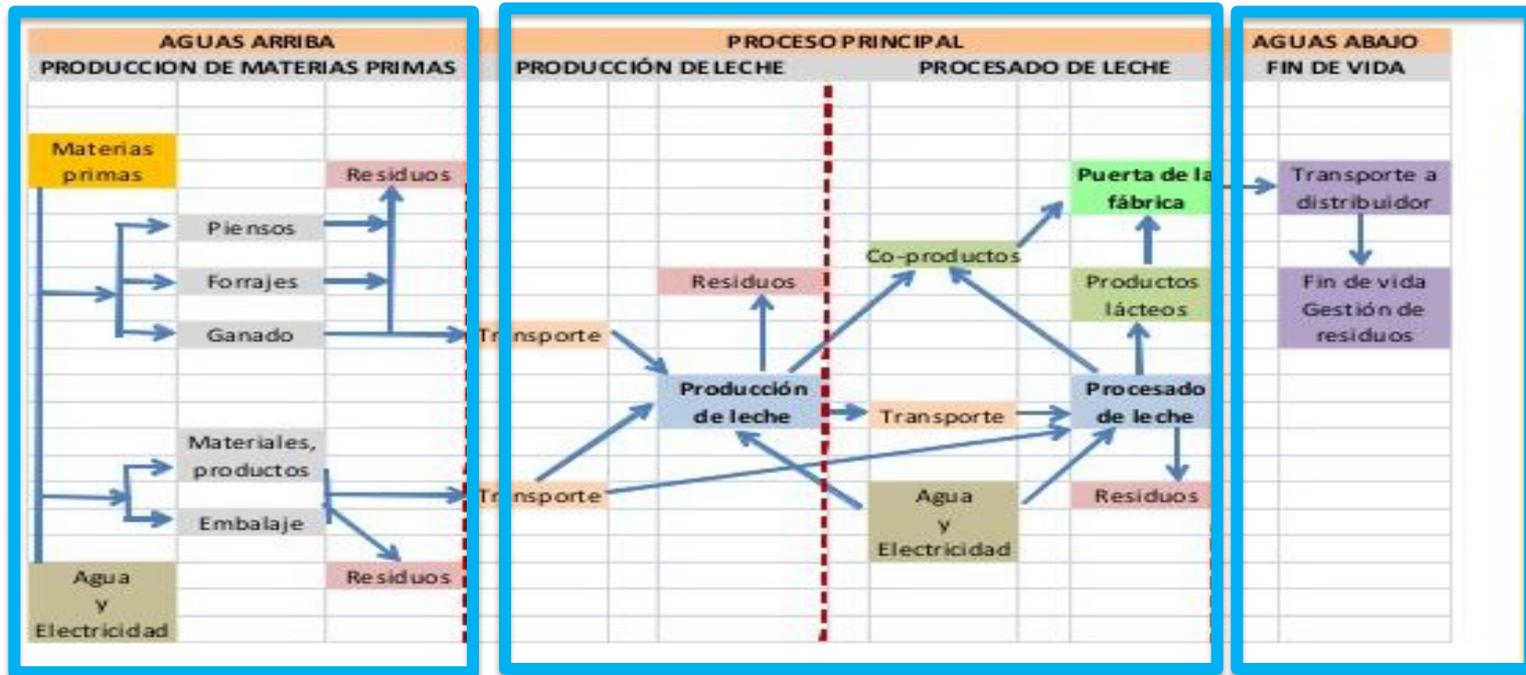
1 kg N₂O → 298 kg de CO₂-eq

Proceso que abarca



Proceso que abarca

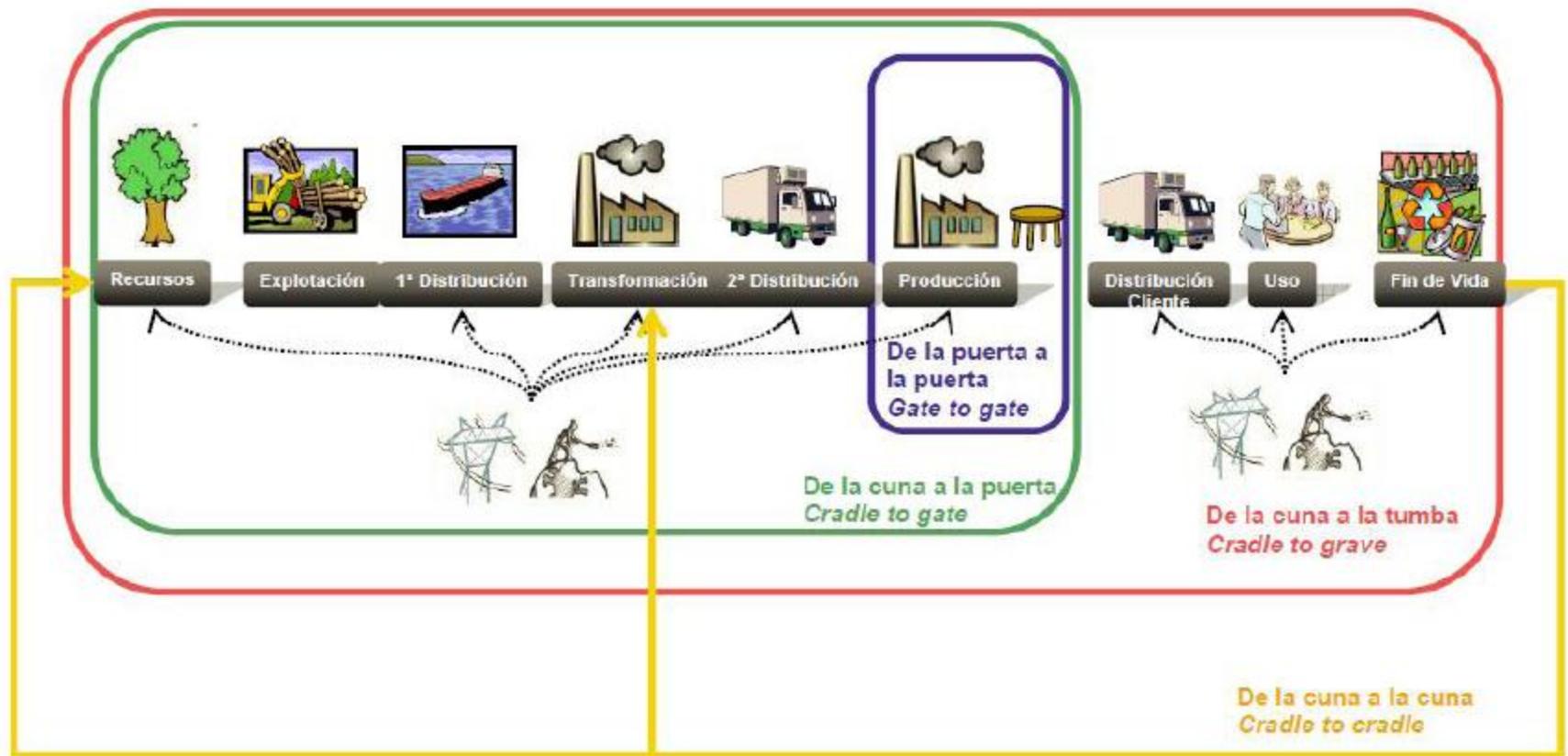
Emisiones generadas bajo el control de la explotación



Incluye las extracciones y procesado de la materia prima, así como el transporte a la explotación

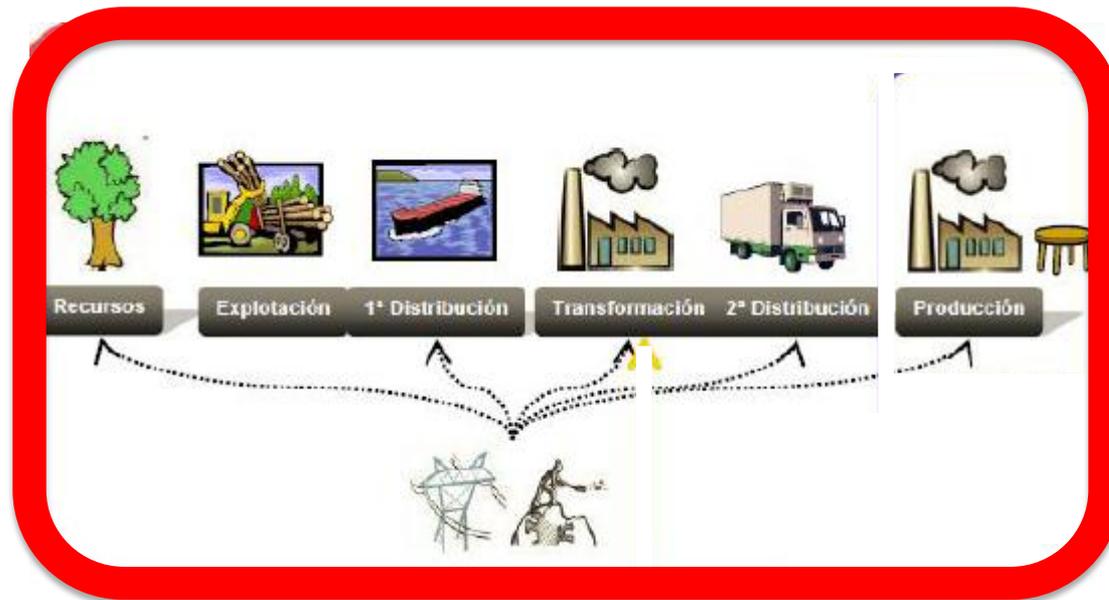
Incluye el transporte hasta el consumidor, su uso y la disposición al final de su vida útil (reciclado, gestión residuo)

Proceso que abarca



Fuente: IHOBE (2009).

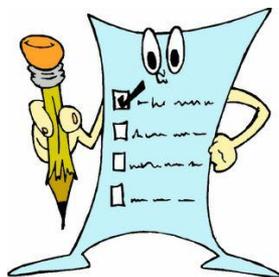
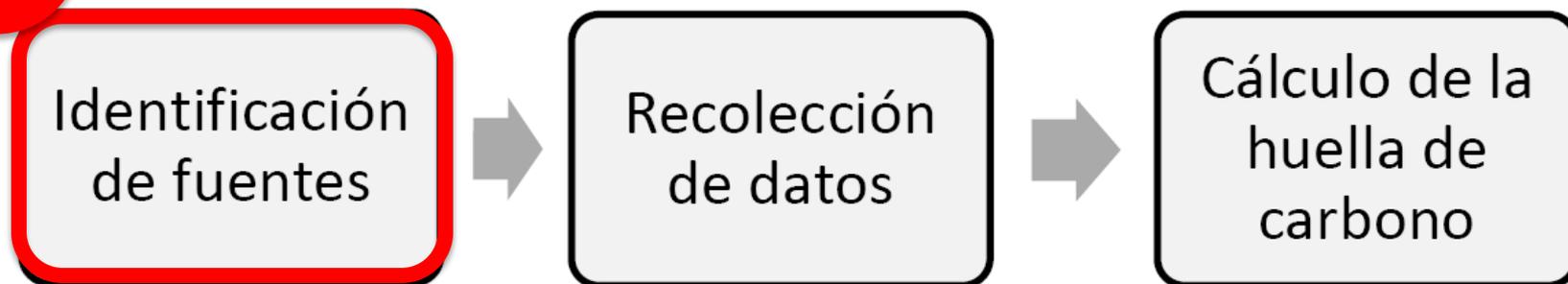
Proceso que abarca



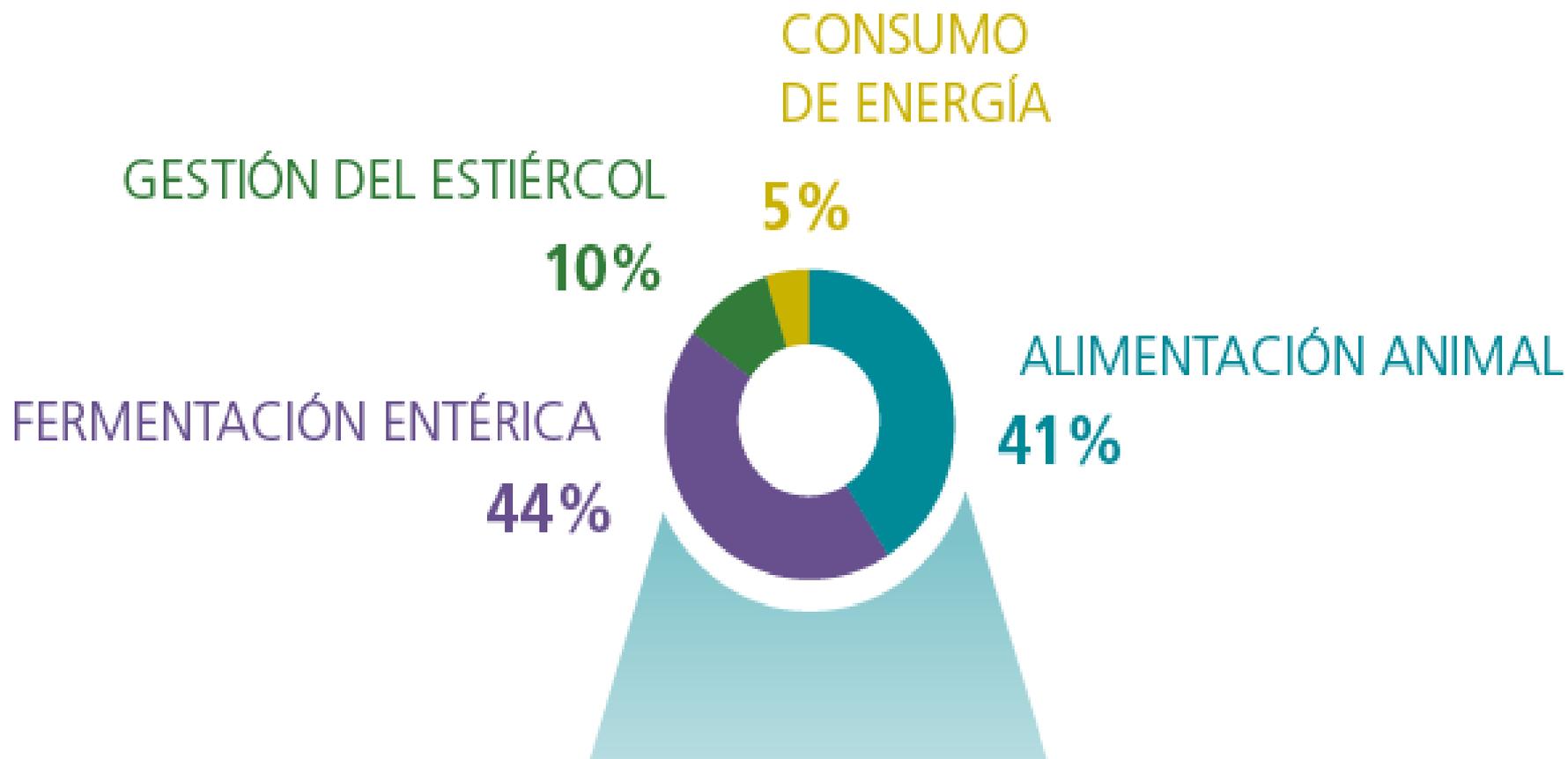
Desde la “cuna” a la “puerta”

Identificación y cálculo de emisiones

1



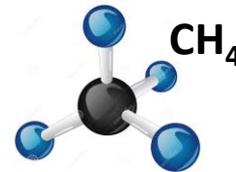
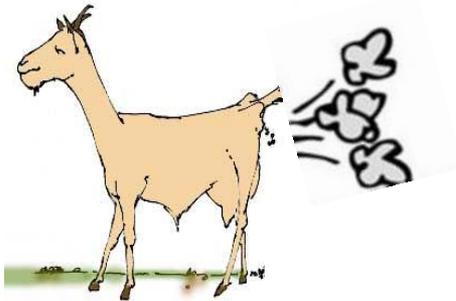
Estas metodologías están avaladas internacionalmente, pudiendo utilizar el GHG Protocol, la PAS, o las ISO, entre otras.



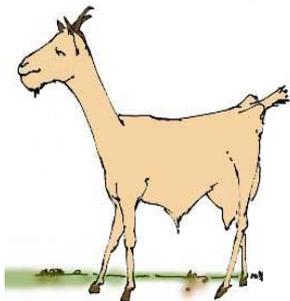
PRINCIPALES PROCESO DE EMISIÓN GEI EN LA GANADERÍA

PRINCIPALES PROCESO DE EMISIÓN GEI EN LA GANADERÍA CAPRINA

1.- FERMENTACIÓN ENTÉRICA



Edad, peso del animal, cantidad y calidad del alimento.



5 kg CH₄ / animal /año

(Nivel 1 IPCC 2006)

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON
climate change



**Sistema Español
de Inventario (SEI)**

lavozdegalicia.es



Los pedos de las vacas también tendrán que pagar impuestos

Bruselas trabaja en un gravamen para que el sector agroganadero pague por la contaminación de su actividad



ALBERTO LÓPEZ



X. R. ALVITE
2019/03/03 15:23 h

CURIOSIDADES FINANCIERAS - ¿Sabías que ... ?

En 2016 Dinamarca propuso gravar con impuestos los pedos de las vacas.

APRENDE FINANZAS JUGANDO!



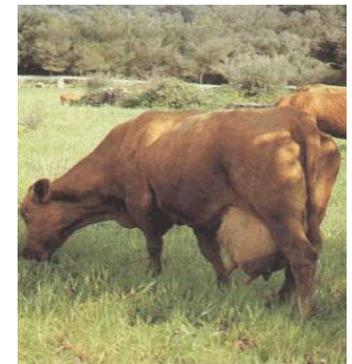
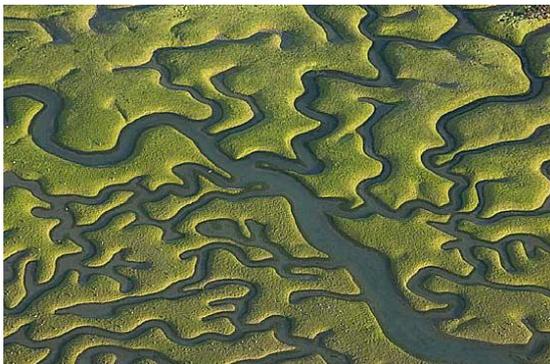


Emisiones de Metano (CH₄)

Tabla 1. Estimativos de las principales fuentes naturales y antropogénicas de metano a nivel global (millones de Ton./año).

Natural		Energía/desechos		Agricultura	
Pantanos	115	Gas y petróleo	50	Cultivos de Arroz	60
Océanos	15	Carbón mineral	40	Animales domésticos	80
Termitas	20	Carbón vegetal	10	Abonos orgánicos	10
Combustión	10	Rellenos sanitarios	30	Combustión	5
Aguas residuales		Aguas residuales	25		
Total	160		155		155

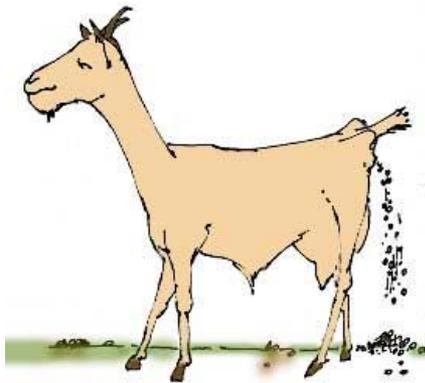
Fuente: Johnson y Johnson (13)



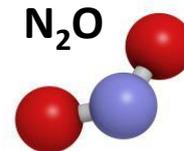
PRINCIPALES PROCESO DE EMISIÓN GEI EN LA GANADERÍA CAPRINA

1.- FERMENTACIÓN ENTÉRICA

2.- MANEJO DEL ESTIÉRCOL



descomposición anaeróbica
del estiércol



desnitrificación de
purines



Características de los alimentos
Características ambientales y descomponedores
Sistemas productivos

PRINCIPALES PROCESO DE EMISIÓN GEI EN LA GANADERÍA CAPRINA

1.- FERMENTACIÓN ENTÉRICA

2.- MANEJO DEL ESTIÉRCOL

3.- INSUMOS

Concentrados

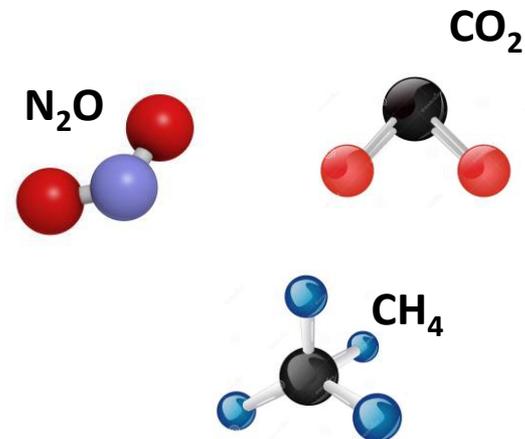
Forrajes

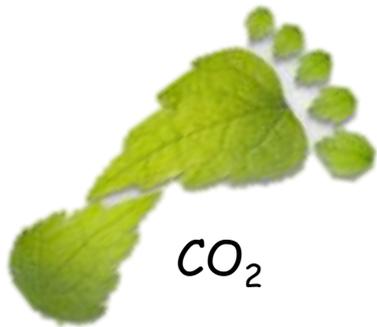
Energía

Fertilizantes inorgánicos

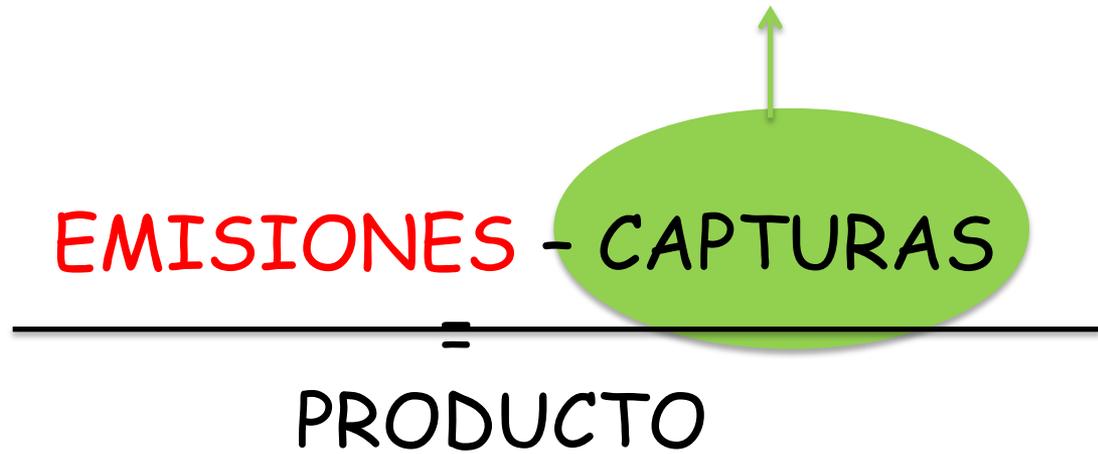
Fitosanitarios

Cambios uso del suelo





Secuestro CO₂
vegetación



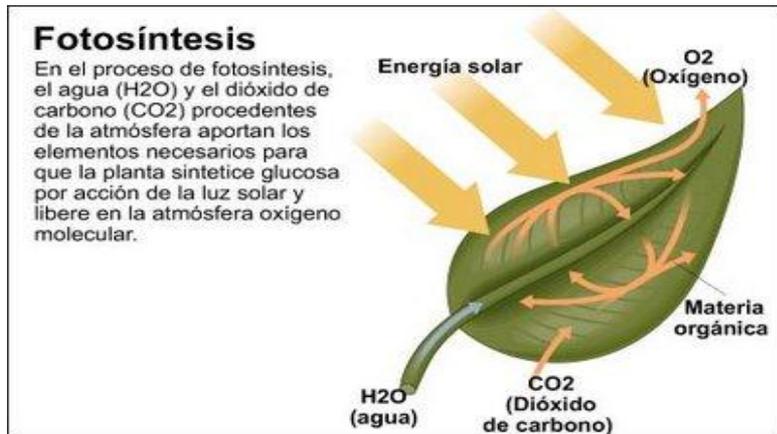
Papel de los sumideros naturales de CO₂



Un sumidero de gas invernadero es cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe o elimina de la atmósfera uno de estos gases, por ejemplo el dióxido de carbono (CO₂).



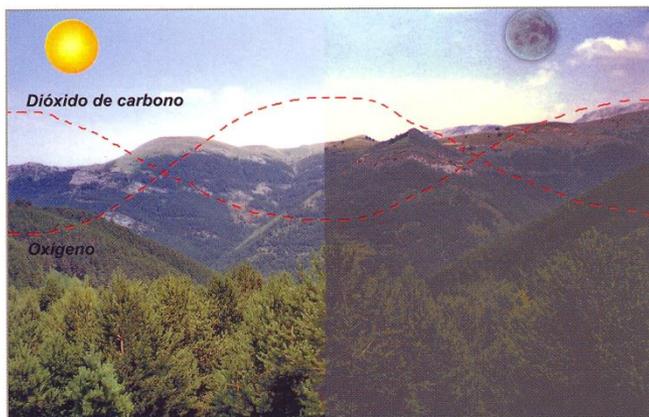
Características de las especies
Características abióticas
Características climáticas
Métodos de cálculos
etc



El CO₂ atmosférico es reducido por los vegetales incrementando su biomasa.

Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles

Gregorio Montero
Ricardo Ruiz-Peinado
Marta Muñoz



egmasa
Empresa de Gestión Medioambiental
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL
PARA EL TERRITORIO Y
LA BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN GENERAL
PARA LA BIODIVERSIDAD



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA

INIA
Instituto Nacional de Investigaciones
y Tecnología Agraria y Alimentaria



1er INVENTARIO DE SUMIDEROS DE CO₂ EN ANDALUCÍA



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



Usos de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Selvicultura

- Tierras forestales
- Tierras de cultivo
- Pastizales
- Humedales
- Asentamientos
- Otras tierras

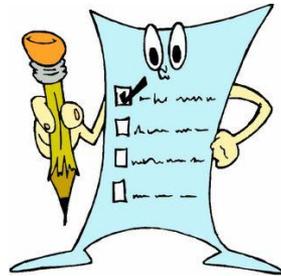
11% del total de emisiones brutas del Inventario Nacional Español

Tabla 0.2.2 – Evolución de las absorciones netas en LULUCF

	1990	2005	2015	2016	2017
CO₂-eq (kt)	-35.875	-38.201	-38.727	-38.229	-38.328
Índice CO ₂ -eq	100,0 %	106,5 %	107,9 %	106,6 %	106,8 %

Fte.- Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera

Identificación y cálculo de emisiones



Estas metodologías están avaladas internacionalmente, pudiendo utilizar el GHG Protocol, la PAS, o las ISO, entre otras.



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASESORAMIENTO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL CAPRINO ANDALUZ

(GRUPO OPERATIVO GOP21-GR-16-0016)



Objetivo: Desarrollar y validar una **herramienta informática** que facilite a técnicos y ganaderos del sector caprino la **recogida de datos** y el análisis **técnico, económico** y **ambiental** de las ganaderías andaluzas.



ANÁLISIS COMPARATIVO DE GANADERÍAS DE CAPRINO DE LECHE AGRUPADAS EN FUNCIÓN DEL GRADO DE PASTOREO

Morales-Jerrett, E ^{(1)*}, Ureña, R ⁽¹⁾, Muñoz-Vallés, S ⁽¹⁾, Fernández, J ⁽²⁾, González, O ⁽²⁾, Lara, C ⁽²⁾, López Fariña, MD ⁽²⁾ Mena, Y ⁽¹⁾.

⁽¹⁾Universidad de Sevilla, Av. San Fernando 4. 41004. Sevilla. *jerrett@us.es

⁽²⁾Federación Andaluza de Asociaciones de Ganado Caprino de Raza Pura Ctra. Atarfe-Fuente Vaqueros, Km1,5 (Cortijo Peinado). 18340. Fuente Vaqueros Granada. oficina@cabrandalucia.com



INTRODUCCIÓN

El Grupo Operativo (GO) AMALTEA se crea con el objetivo, entre otros, de desarrollar una herramienta informática que facilite a técnico@s y ganader@s del sector caprino la recogida de datos y el análisis técnico-económico y ambiental de los mismos. En este marco, y con el objetivo de validar la nueva herramienta se está monitorizando y obteniendo información referente al año 2018 de una muestra de ganaderías (32) representativa de los diferentes modelos de producción presentes en el territorio.



Objetivo: analizar la relación entre el sistema de manejo y determinados indicadores técnico-económicos.



MATERIAL Y MÉTODOS

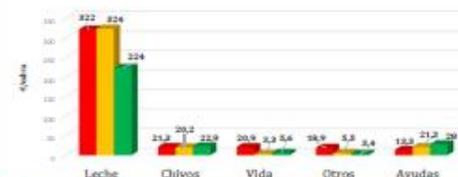
Se han seleccionado 18 ganaderías ya monitorizadas, agrupándose en función del grado de pastoreo: **Estabulación Permanente (8)** (sin pastoreo); **Pastoreo Ocasional (4)** (hay pastoreo, pero no de todos los animales ni durante todo el año) y **Pastoreo (6)**. Para cada una de las ganaderías se ha obtenido información acerca de manejo alimentario y reproductivo, movimientos, ingresos, gastos y otros correspondientes al año 2018. A partir de dicha información, utilizando la metodología desarrollada por el equipo investigador de la Universidad de Sevilla, se han calculado una serie de indicadores técnicos y económicos para cada una de las ganaderías analizadas.

RESULTADOS

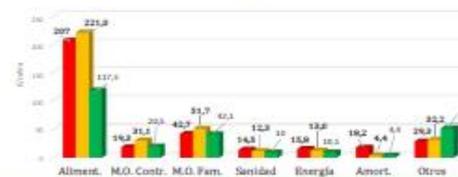
INDICADORES TÉCNICO-ECONÓMICOS EN GANADERÍAS DE CAPRINO DE LECHE AGRUPADAS SEGÚN GRADO DE PASTOREO

Sistema de manejo	Superficie (ha)	Nº cabras	Cabras/UTA	% UTAs		Producción de leche (l/cabra presente)	Gasto en alimentación comprada por litro de leche vendido (€)
				Familiar	Femenina		
Estabulación Permanente	2,5±0,8	492±110	224±38	68,2	17,0	540,6±49,0	0,38±0,02
Pastoreo Ocasional	27,9±9,4	254±56	175±41	62,6	22,5	532,0±55,7	0,43±0,03
Pastoreo	318,0±67,0	415±57	244±41	72,1	18,8	384,0±35,9	0,29±0,04

Ingresos de la actividad caprina (€/cabra)



Costes de la actividad caprina (€/cabra)



CONCLUSIONES

- El sistema de manejo influye en el balance de ingresos/gastos de las ganaderías. Las ganaderías pastorales tienen un nivel de gasto ingresos sensiblemente inferior al resto, particularmente en el capítulo alimentario.
- No existen diferencias importantes en los niveles de producción de leche entre las estabuladas y las que practican un pastoreo ocasional.
- El nivel de gasto en aparcería (incluido en el capítulo "otros") supone un elemento importante en determinadas ganaderías pastorales.



Este proyecto ha sido financiado por la Medida 16 del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020, incluido en las Ayudas al Funcionamiento de los Grupos Operativos de la Asociación Europea de Innovación (AEI) en materia de productividad y sostenibilidad agrícola (operación 16.1.2), cofinanciada por la Unión Europea a través del fondo FEADER (90%) y la Junta de Andalucía (10%) (Expediente: OOP21-GR-16-0016).



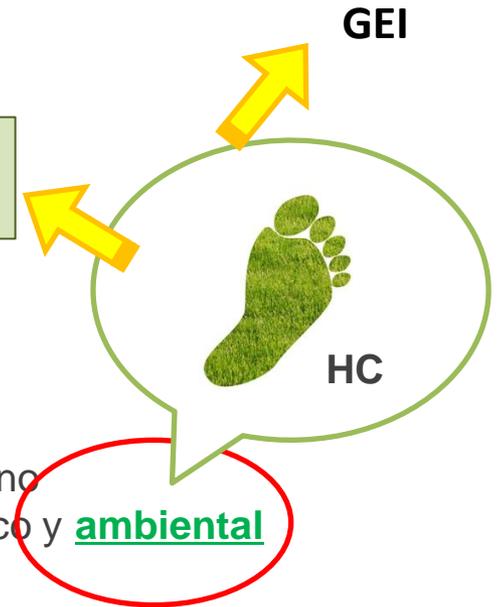
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASESORAMIENTO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL CAPRINO ANDALUZ

(GRUPO OPERATIVO GOP21-GR-16-0016)

Evaluación de sumideros naturales de CO₂ como balance de GEI en el cálculo de la HC

Objetivo:

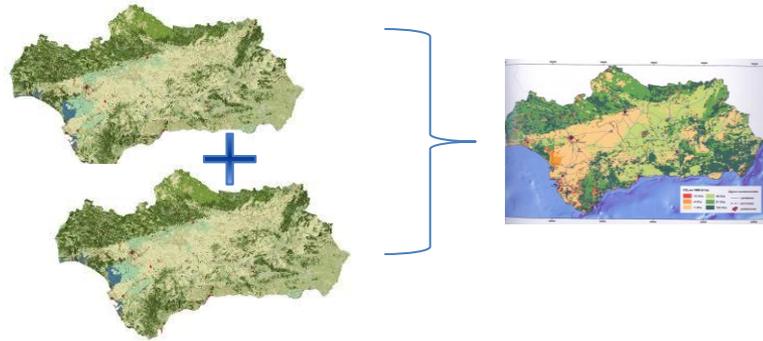
Desarrollar y validar una herramienta informática que facilite a técnicos y ganaderos del sector caprino la recogida de datos y el análisis técnico, económico y ambiental de las ganaderías andaluzas.



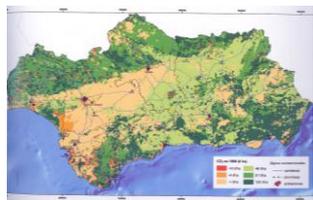


METODOLOGÍA:

Tres niveles de concreción



1



+

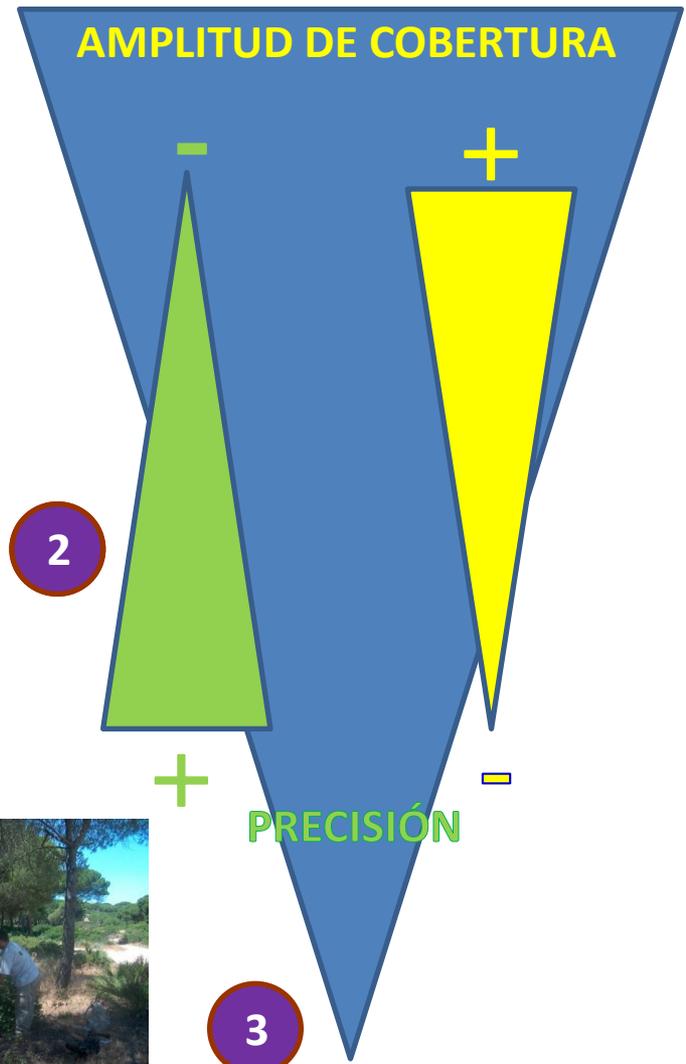


SIGPAC

2



3



CAPACIDAD DE SUMIDERO DE CO₂ DE LOS PASTOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD PASTORAL CAPRINA DENTRO DEL GRUPO OPERATIVO AMALTEA

S. Muñoz Vallés^{1,2*}, J.M. Mancilla-Leytón², Eduardo Morales-Jerrett¹, Manuel Delgado-Pertíñez¹, Y. Mena¹.

¹Ciencias Agroforestales, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad de Sevilla, 41013, Sevilla (Sevilla)

²Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, 41012, Sevilla (Sevilla)

*Correspondencia: saramval@us.es



La nueva herramienta del G.O. de Gestión del Caprino Andaluz (AMALTEA) contará con la inclusión de valores de sumidero de carbono asociados a la vegetación pastoreada con el fin de conseguir estimas balanceadas de las emisiones netas de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en cada explotación.



EVALUACIÓN IN SITU EN 8 FINCAS CONTROL:



- ✓ La capacidad de sumidero asociada a la **vegetación leñosa arbórea** ha variado entre 0,65 (explotación dominada por matorral y baja cobertura arbórea) y 322 toneladas de CO₂ año⁻¹, en función de la composición y abundancia de especies presentes en las explotaciones de estudio.
- ✓ La **capacidad sumidero promedia** encontrada para el estrato arbóreo ha sido de 291 Kg CO₂ ha⁻¹ año⁻¹.
- ✓ La **consideración de la capacidad de sumidero de CO₂ por la vegetación pastada (servicio ecosistémico de regulación) puede balancear de manera significativa el cómputo de las emisiones en las explotaciones de caprino, y por tanto su HC, contribuyendo a una visión más realista y positiva acerca de la sostenibilidad ambiental de la producción en este sector.**

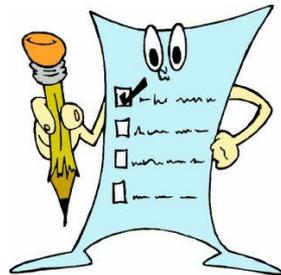
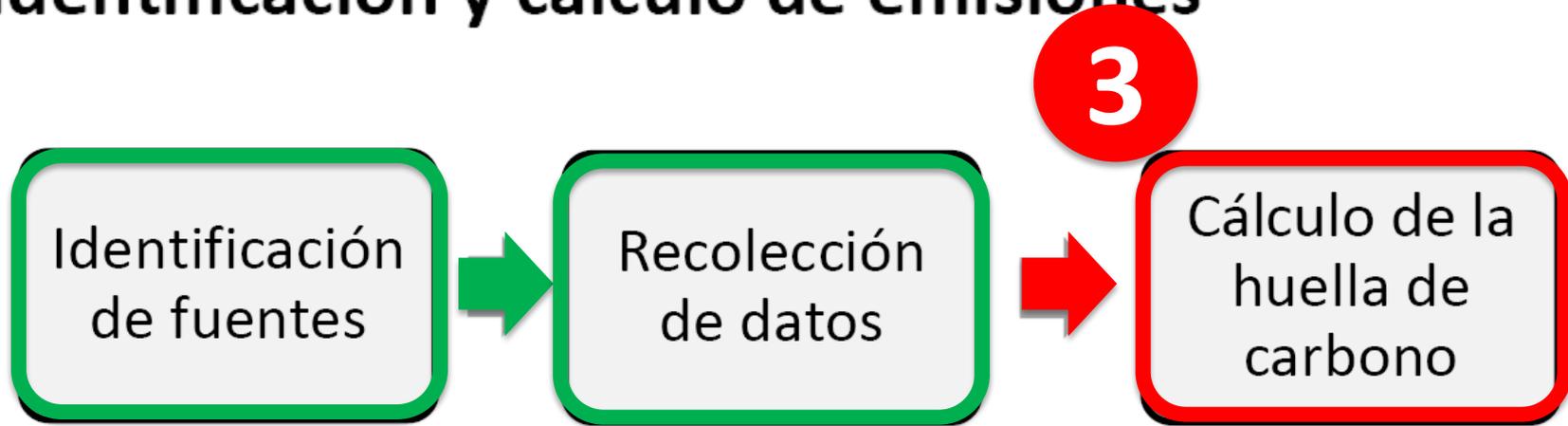


Foro Caprino X Foro Nacional del Caprino

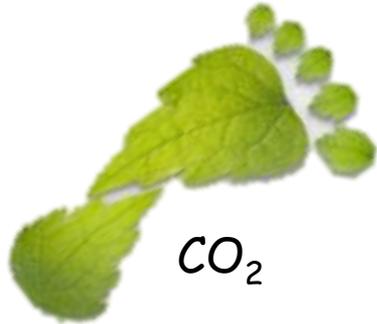
El proyecto "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ASESORAMIENTO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL CAPRINO ANDALUZ" de Expediente: 20201-GR-10-0016, es un proyecto financiado por la Medida 10 del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020, incluido en las Ayudas al Funcionamiento de los Grupos Operativos de la Asociación Europea de Innovación (AEI) en materia de productividad y sostenibilidad agrícola (operación 10.1.2), cofinanciada por la Unión Europea e través del fondo FEADER (90%) y la Junta de Andalucía (10%).



Identificación y cálculo de emisiones



Estas metodologías están avaladas internacionalmente, pudiendo utilizar el GHG Protocol, la PAS, o las ISO, entre otras.



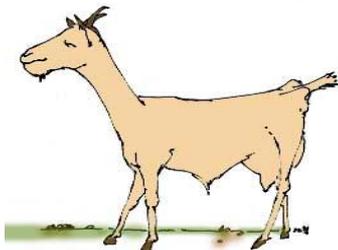
EMISIONES - CAPTURAS

=

PRODUCTO

Unidad funcional

la cantidad representativa de un producto utilizada para referenciar los cálculos.



kg de leche (%grasa y % proteina)



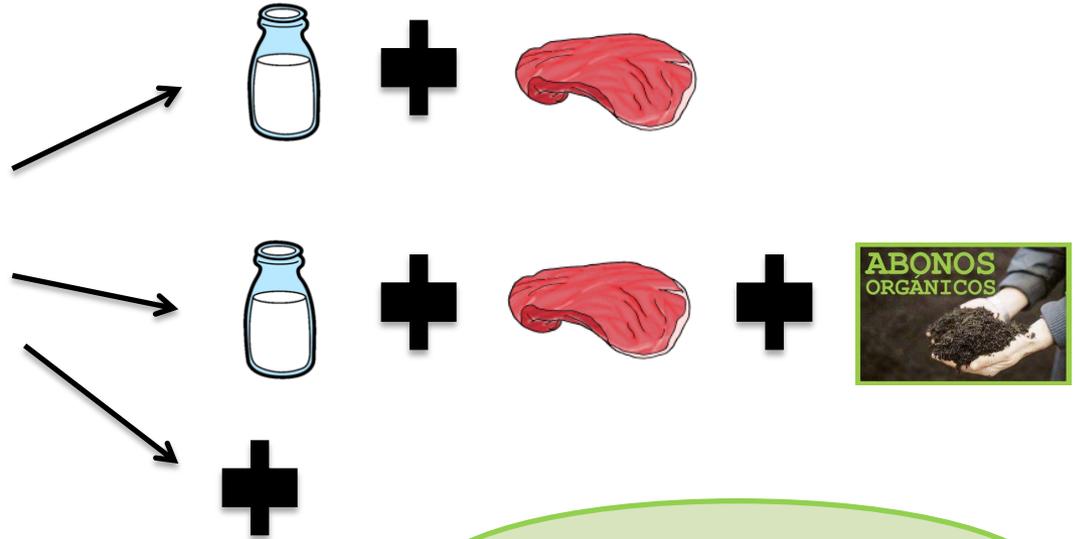
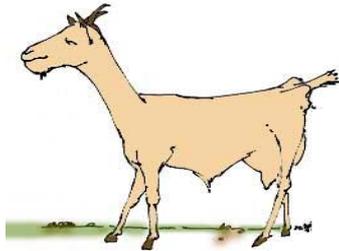
kg de carne



GREENHOUSE
GAS PROTOCOL



Asignación (GEI Totales / productos)



Asignación

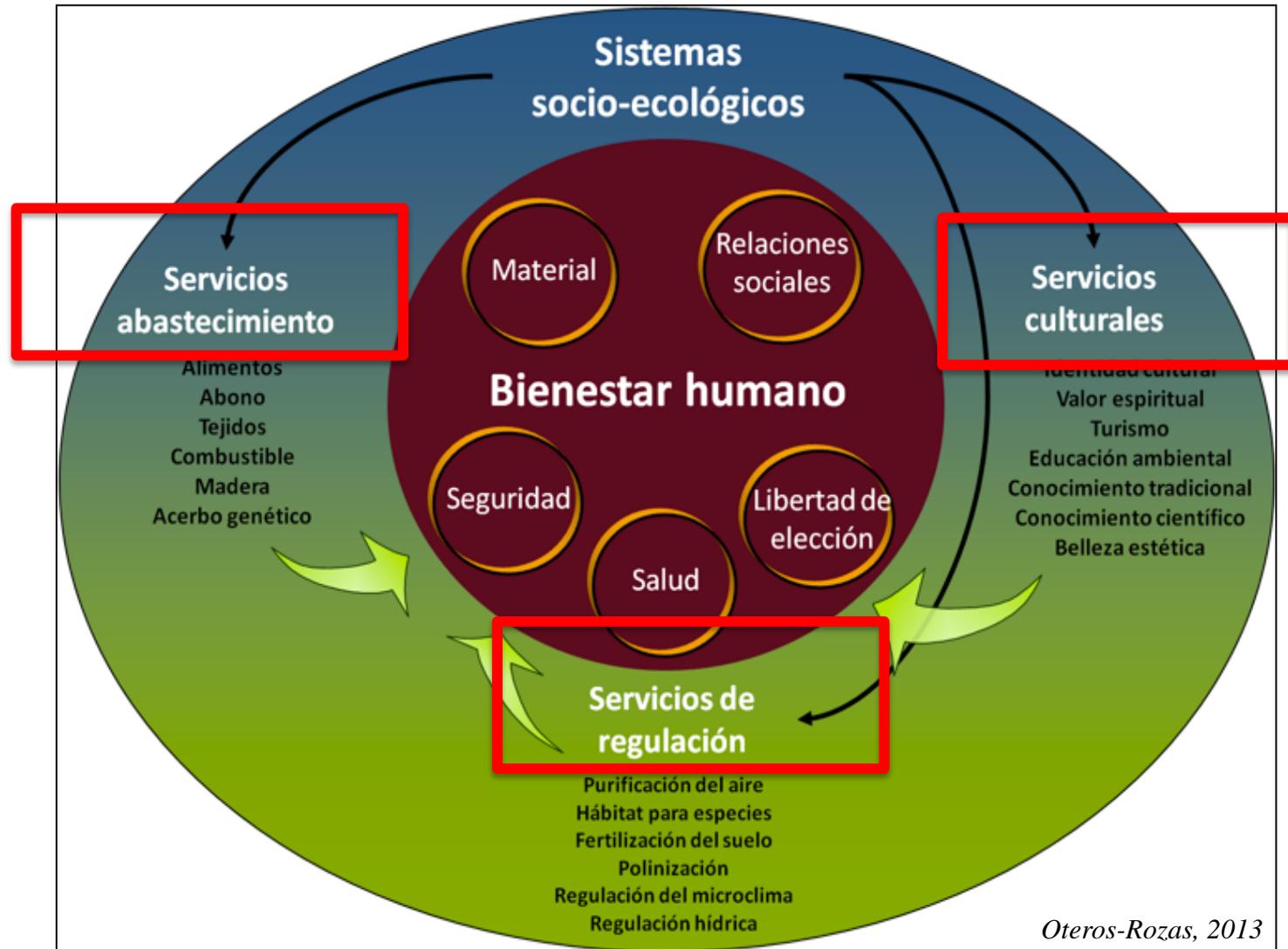
→ económica

→ masas

Servicios ecosistémicos



Beneficios que obtenemos de los ecosistemas en forma de Valores, Bienes o Servicios y contribuyen con nuestro Bienestar Humano





SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO





SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO

¿SERVICIOS DE REGULACIÓN?

¿SERVICIOS CULTURALES?



LA ENCARNACIÓN DEL MAL



"El Aquelarre" Goya (1823)

Erosión

Desertización

Disminución de la biodiversidad

Emisión de metano

Mace 1991

Puchala et al. 2005

Dregne y Willis 1983 Alados et al. 2003

Goel et al. 2008

Mysterud 2006

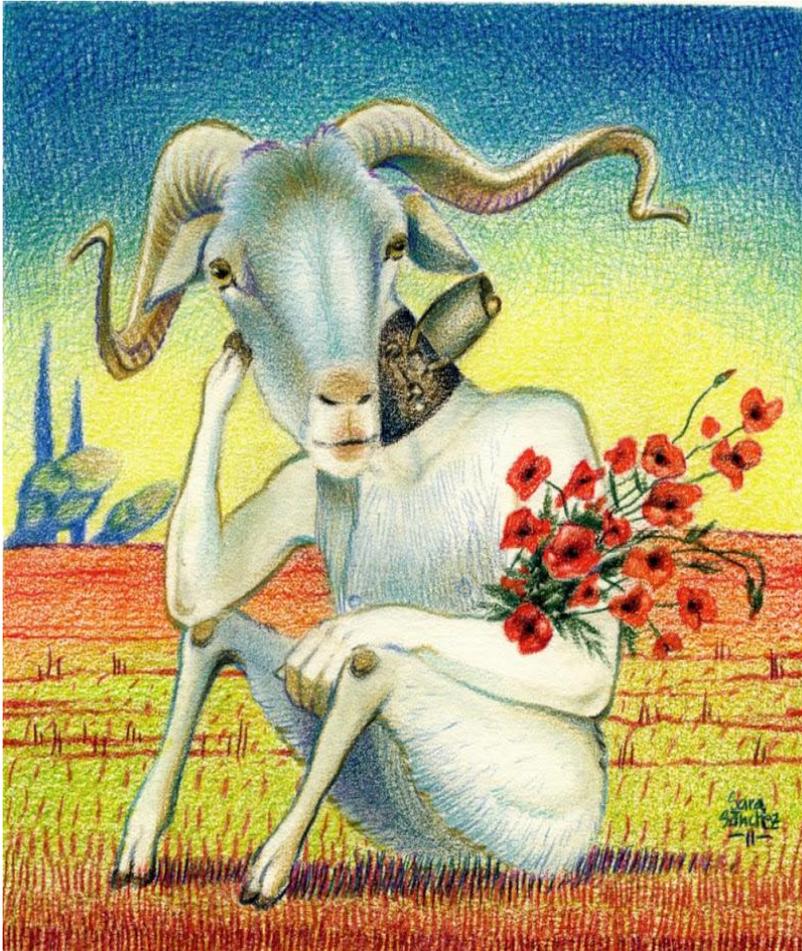
Livingstone 1991





“Estar como una cabra” “Hacer el cabra” “Oler a cabrito”

LA BONDAD PERSONIFICADA



“La cabra con amapolas” Sara Sánchez (2011)

BIODIVERSIDAD

Estructura

Conservación

Equilibrio

Gestión

Tiffney 2004

Jauregui et al. 2007

Ruiz-Mirazo et al. 2011

Janzen 1986

Mosquera-Losada et al. 2006

Celaya et al. 2007

Hansen et al. 2008



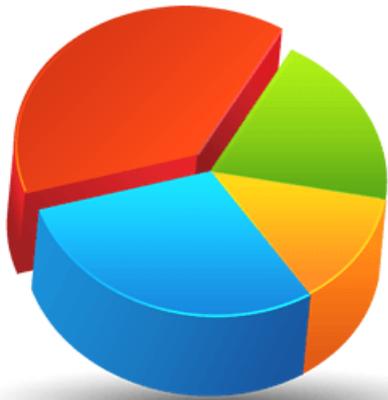
SERVICIOS DE REGULACIÓN

- Fertilización del suelo
- Control de especies (matorralización)
- Mejora de pastos naturales
- Prevención de incendios forestales
- Conservación de hábitats de interés (EENNPP)

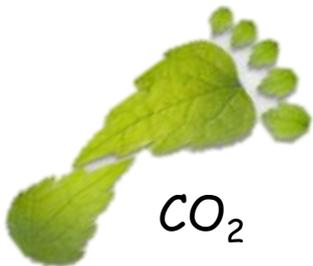
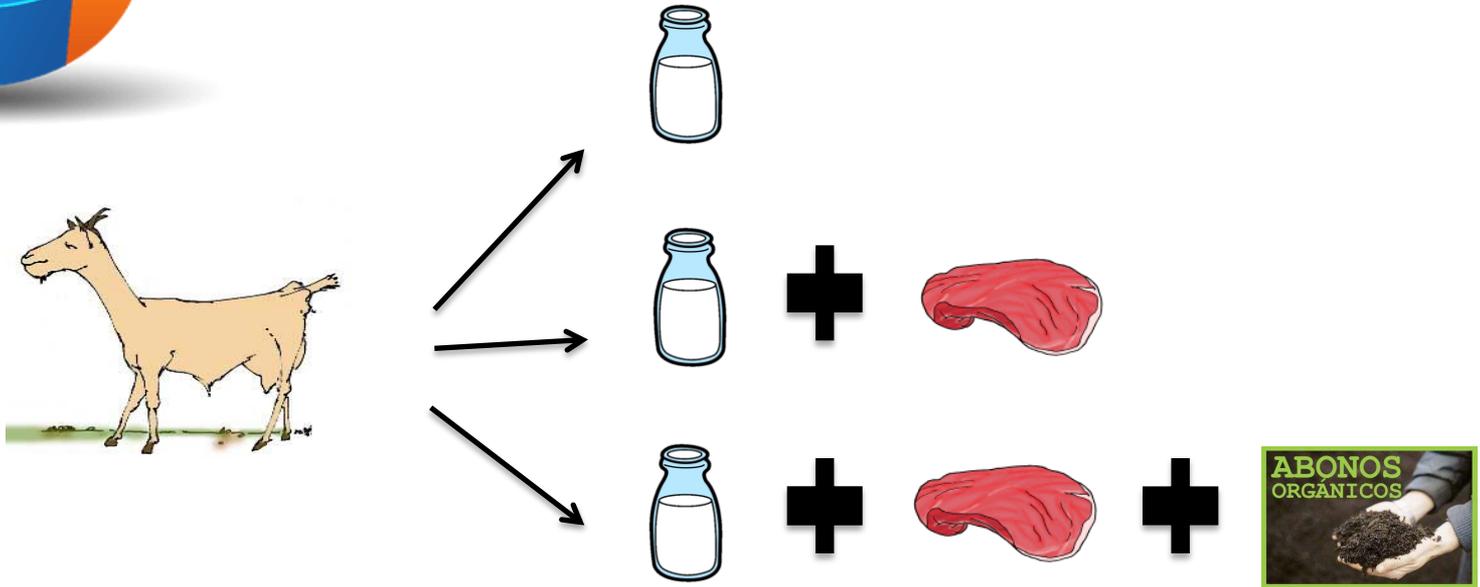


SERVICIOS CULTURALES

- Cultura / Turismo gastronómico
- Identidad y sentido de pertenencia
- Generación de Paisaje



Alocación (GEI Totales / productos)



Ejemplos

GRUPO 1

Productividad media-alta
Insumos altos



1,5 kg CO₂ -eq / kg leche

GRUPO 2

Productividad media-baja
Insumos bajos



2,2 kg CO₂ -eq /kg de leche



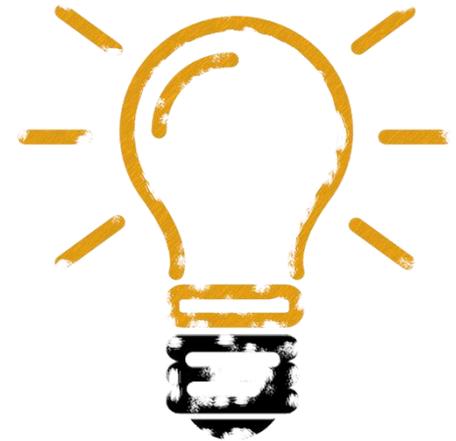
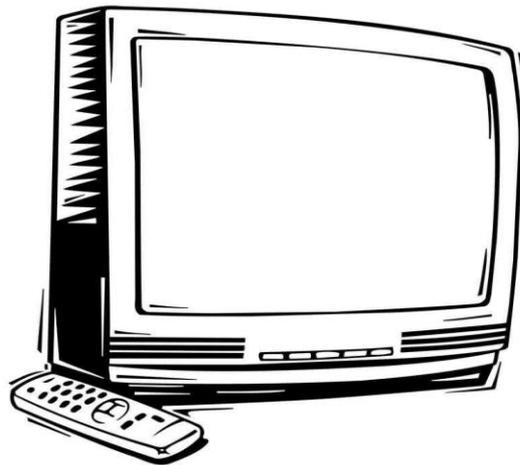
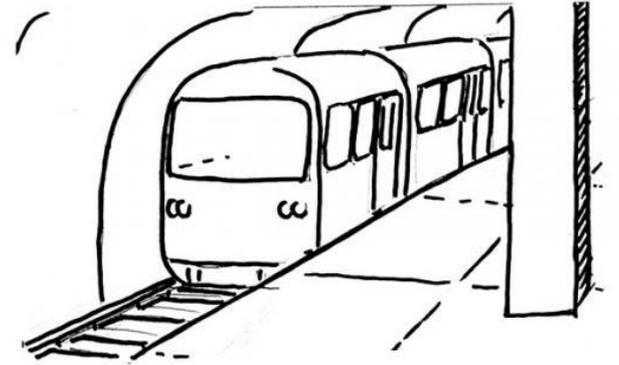
Mismo proceso (cuna
Mismo GEI evaluados
Misma Unidad Funcion
Asignación (económica
Misma metodología (



tumba; etc.)

1 Kg de CO₂-eq =

recorrer 13 km en metro
obtener 12 porciones de arroz
30 manzanas
424 tazas de té
282 horas de luz
104 horas de ver TV



3.- ¿Para qué sirve la huella de carbono?

La huella de carbono **no es el instrumento** para llegar a un número, si no que **es una herramienta** que nos sirve **para reducir** ese número

Sirve para:

- definir mejores **objetivos**,
- políticas de **reducción de emisiones** efectivas,
- iniciativas de **ahorros de costo** mejor dirigidas,
- iniciativas de **compensación** de emisiones.



**¡Es una herramienta ambiental pero
NO la única donde mirar!**

CALCULA , REDUCE Y COMPENSA TU HUELLA



Gracias por vuestra atención

