

# Agricultura y cambio climático



Dra. Elena Baraza Ruiz



Universitat  
de les Illes Balears



Institut de Recerca Agroambiental  
i d'Economia de l'Aigua



**Universitat**  
de les Illes Balears

Laboratori Interdisciplinari  
sobre Canvi Climàtic



Climate-smart  
**Agriculture**

FAO, 2010



## Productividad

mejorando los ingresos  
y la seguridad alimentaria



## Adaptación

al cambio y la  
variabilidad climática



## Mitigación

de emisiones de gases  
efecto invernadero

Agricultura  
**Sostenible**  
adaptada al clima



**Agricultura  
Climáticamente  
Inteligente**

«El cambio climático añade mucha incertidumbre a la agricultura»

DEL 50%

La ola de calor asfixia los viñedos de Tarragona

# Los agricultores cifran en 300.000 las hectáreas de cultivos arrasadas por el temporal

AGRICULTURA

## El 93 % de agricultores admite la existencia del cambio climático

20MINUTOS.ES / AGENCIAS 16.09.2019 - 2

■ [Buscan a un holandés de 66 años](#)

■ [Impactantes vídeos de las riadas](#)

riorat, el Montsant y la Terra Alta, a pesar de su resistencia a la sequía

1. Cambio en los balances hídricos.
2. Reducción de acumulación de horas de frío.
3. Golpes de calor.
4. Cambios en la fenología.
5. Cambios en la fisiología de las plantas y en la composición de los productos de consumo.
6. Aparición de plagas emergentes, consolidación y/o agravante de las plagas existentes.
7. Pérdida de capacidad productiva.
8. Cambios en la composición de productos

La adaptación no es una opción, es una obligación y la investigación-acción es fundamental para lograrlo.

Fomentar sistemas agrícolas más resilientes mediante:

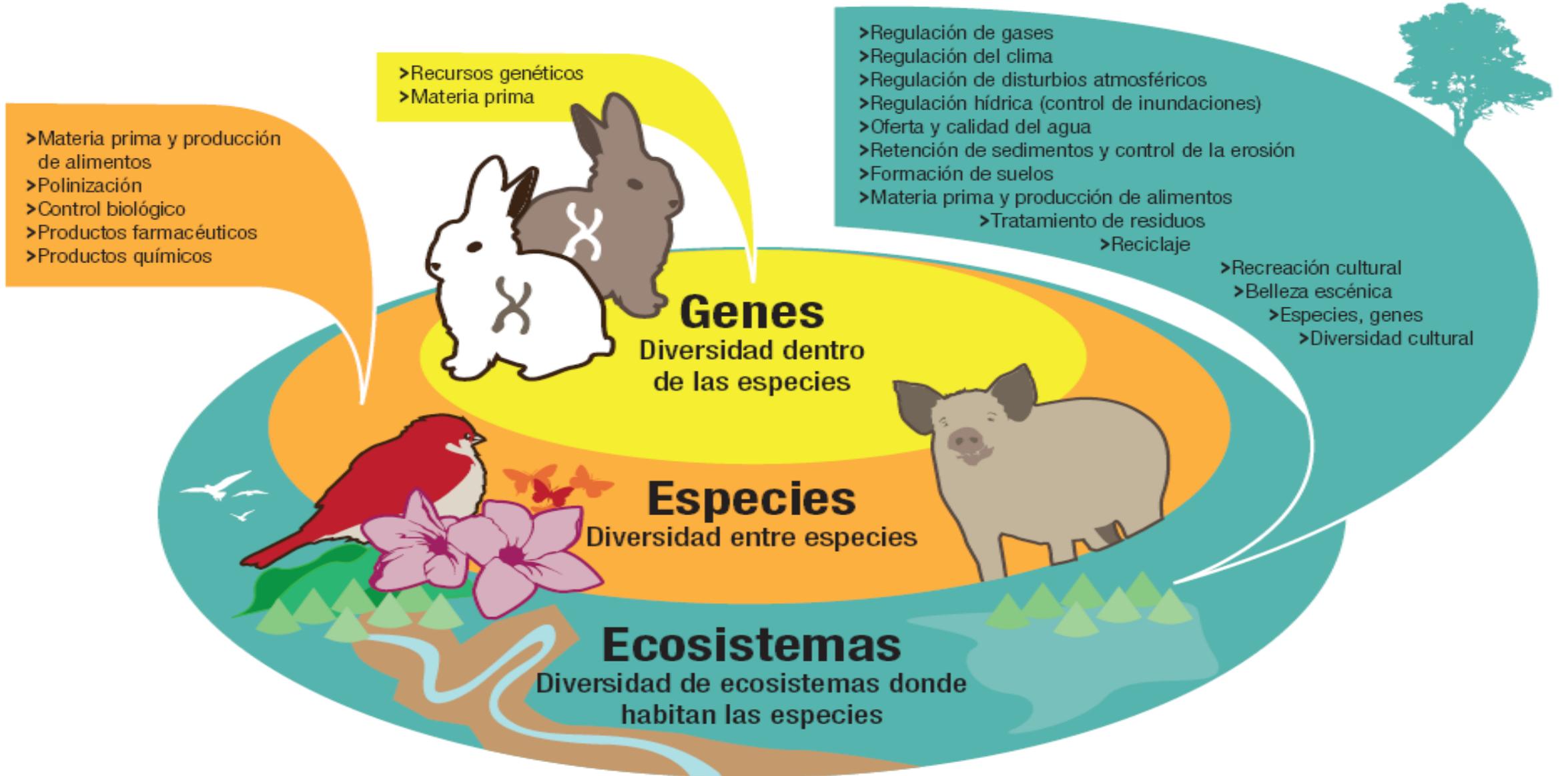
- Cambio en los manejos agrícolas.
- Cambios en el paisaje agrícola.
- Cambios en las especies o variedades cultivadas.
- .....



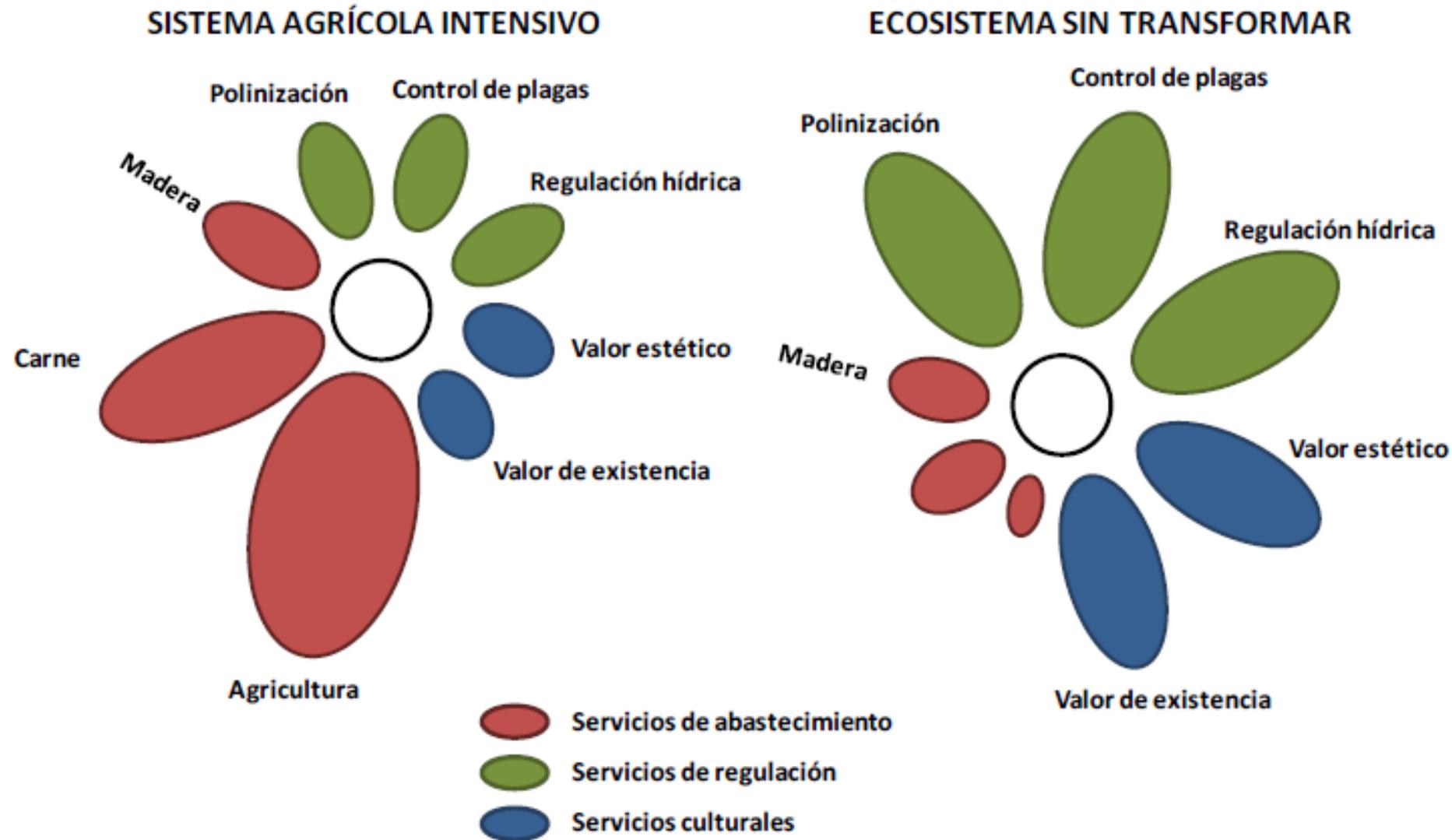
# Funcionamiento de los ecosistemas = bienes y servicios

02

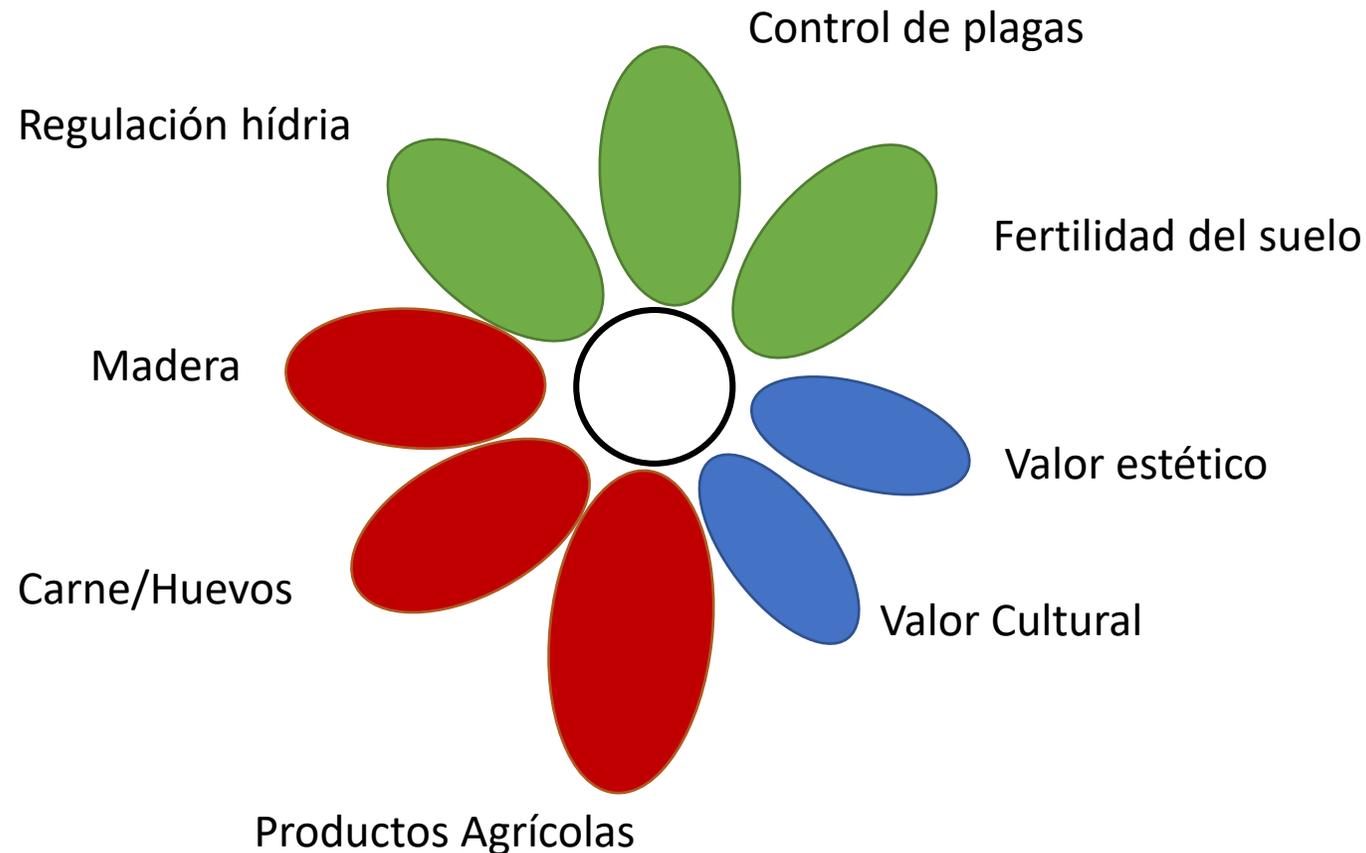
## Algunos bienes y servicios que brinda la biodiversidad



**Figura 7.** Los sistemas agrícolas intensivos generalmente aumentan considerablemente los servicios de abastecimiento, pero esto es a expensas de los servicios de regulación o culturales, los cuales se encuentran en mejor estado en ecosistemas no dominados por el ser humano.



# Sistema Agrícola Multifuncional, resistente a estres e independiente de insumos externos



Agro ecosistemas que mantengan cualidades de los ecosistemas naturales: altos niveles de diversidad natural y cultivada, suelos ricos en MO y poco perturbados, máximo niveles de la cadena trófica juntos en el espacio.....

## Adapta Agroecología



Esta iniciativa de la [Sociedad Española de Agricultura Ecológica \(SEAE\)](#) contribuye a la adaptación de la agricultura al cambio climático a través de prácticas agroecológicas de producción y comercialización. El proyecto 'Agroecología y Adaptación al Cambio Climático. "Adapta Agroecología" Generación y difusión de prácticas agroecológicas que se adaptan al cambio climático' cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad a través de su convocatoria de ayudas. Para ello se han llevado a cabo diferentes acciones en las que han participado más de 500 personas, entre investigadores/as, técnicos/as y agricultores/as.

Climate-smart  
**Agriculture**

FAO, 2010



## Productividad

mejorando los ingresos  
y la seguridad alimentaria



## Adaptación

al cambio y la  
variabilidad climática



## Mitigación

de emisiones de gases  
efecto invernadero

Agricultura  
**Sostenible**  
adaptada al clima



**Agricultura  
Climáticamente  
Inteligente**

# Sin la disminución de GEI producidos por el Sistema Agrícola es imposible mantenernos por debajo de los 2 °C

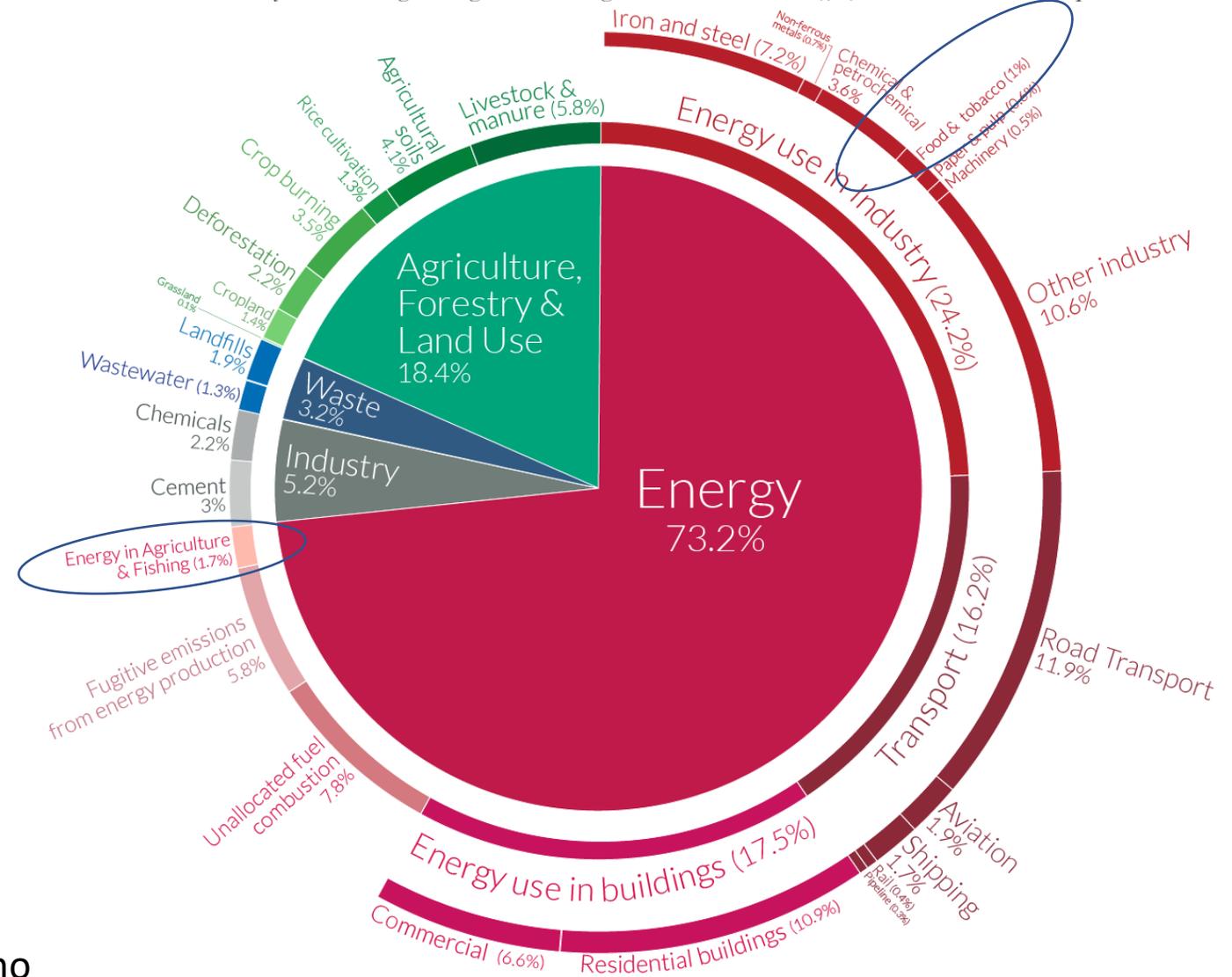


# Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO<sub>2</sub>eq.

Las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector agrario, excluyendo LULUCF, representaron el 10,1% (438.341 Mt CO<sub>2</sub>eq) de las emisiones totales. **Constituye la segunda actividad emisora en el conjunto de la UE detrás de los procesos del sector de energía (European Environment Agency, 2016).**

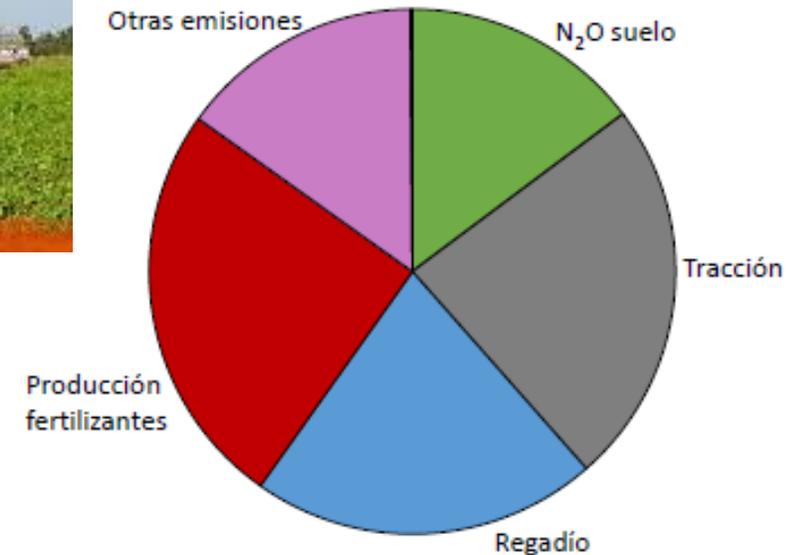
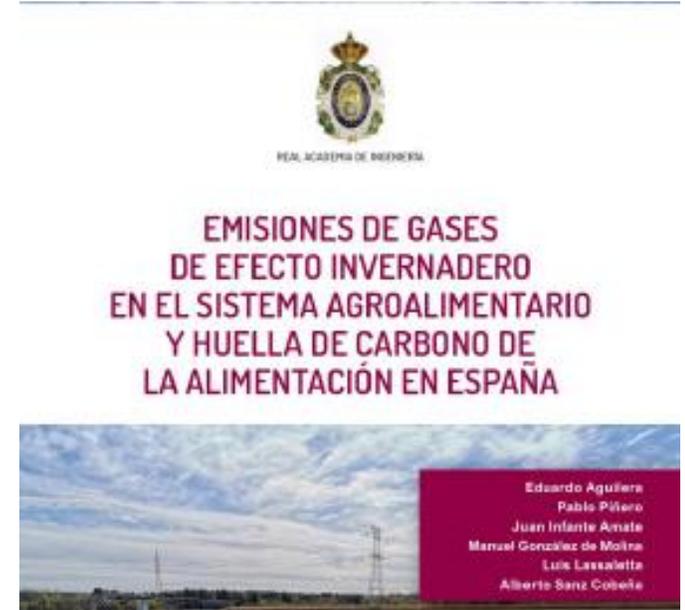
Con respecto a España, la edición **2017** del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 - 2015 (MAPAMA, 2017) sitúa las emisiones totales en 335.661 Mt CO<sub>2</sub>eq, un 15,5% superiores a las de 1990. Del total de emisiones, 35.979 Mt CO<sub>2</sub>eq provienen de la agricultura, lo que **supone un 10,7%**.



Iniciativa 4 por mil: el carbono orgánico del suelo como herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático en España <http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Fuentes de Emisión de GEI de la agricultura para producir alimentos de origen vegetal, sin considerar los cambios de uso de suelo:

- Gasto indirecto de energía (obtenida mayormente de la quema de fósiles): fabricación de insumos (fertilizantes y pesticidas), extracción y distribución de agua.
- Uso de maquinaria agrícola (tractores).
- Emisiones de  $\text{NO}_2$  del suelo por el uso de fertilizantes (ya sean químicos u orgánicos).
- Perdidas de  $\text{CO}_2$  del suelo por mal manejo del suelo (laboreo excesivo).
- $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  en la quema de rastrojos.

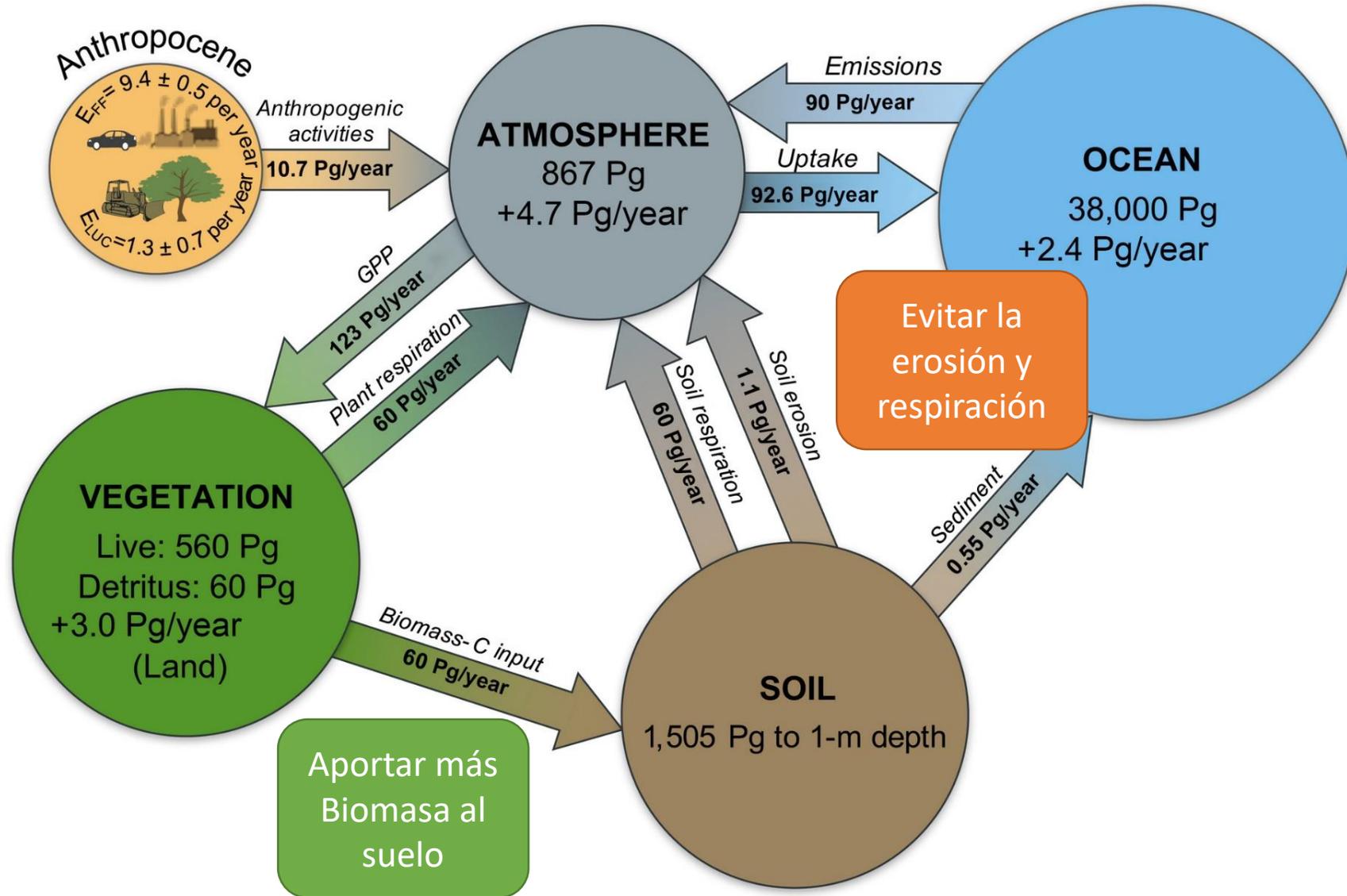


# Mitigación por reducción de emisiones

- Reducción de uso de maquinaria.
- Energía renovable para bombeo de agua.
- Diminución de los inputs externos: fertilizantes, pesticidas, herbicidas.
- Gestión adecuada de estiércol y residuos agrícolas.
- Laboreo mínimo o buen manejo de suelos.

= Agricultura ecológica + Buenas prácticas

# Mitigación por retirada de CO2 de la atmosfera



Digging deeper: A holistic perspective of factors affecting soil organic carbon sequestration in agroecosystems

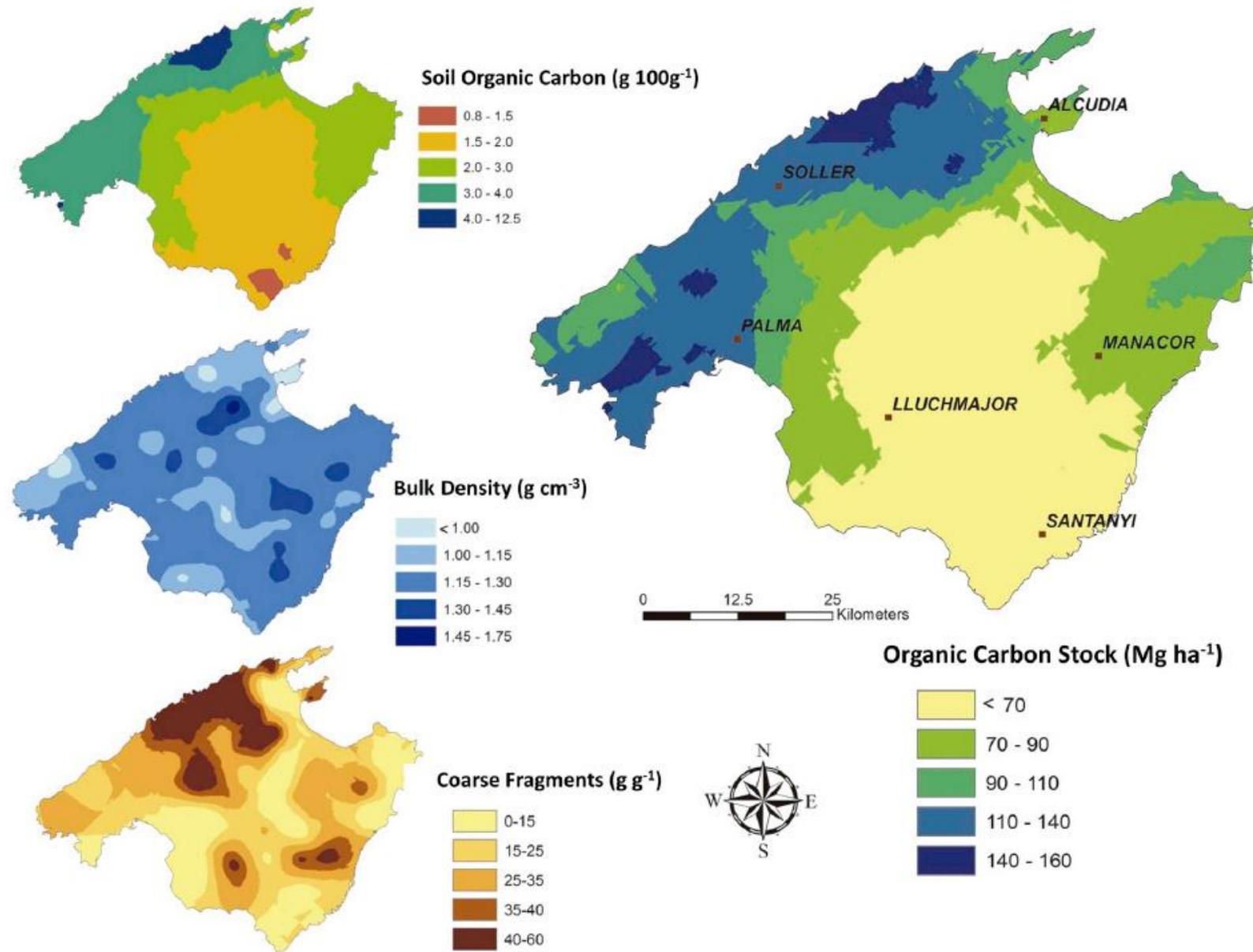
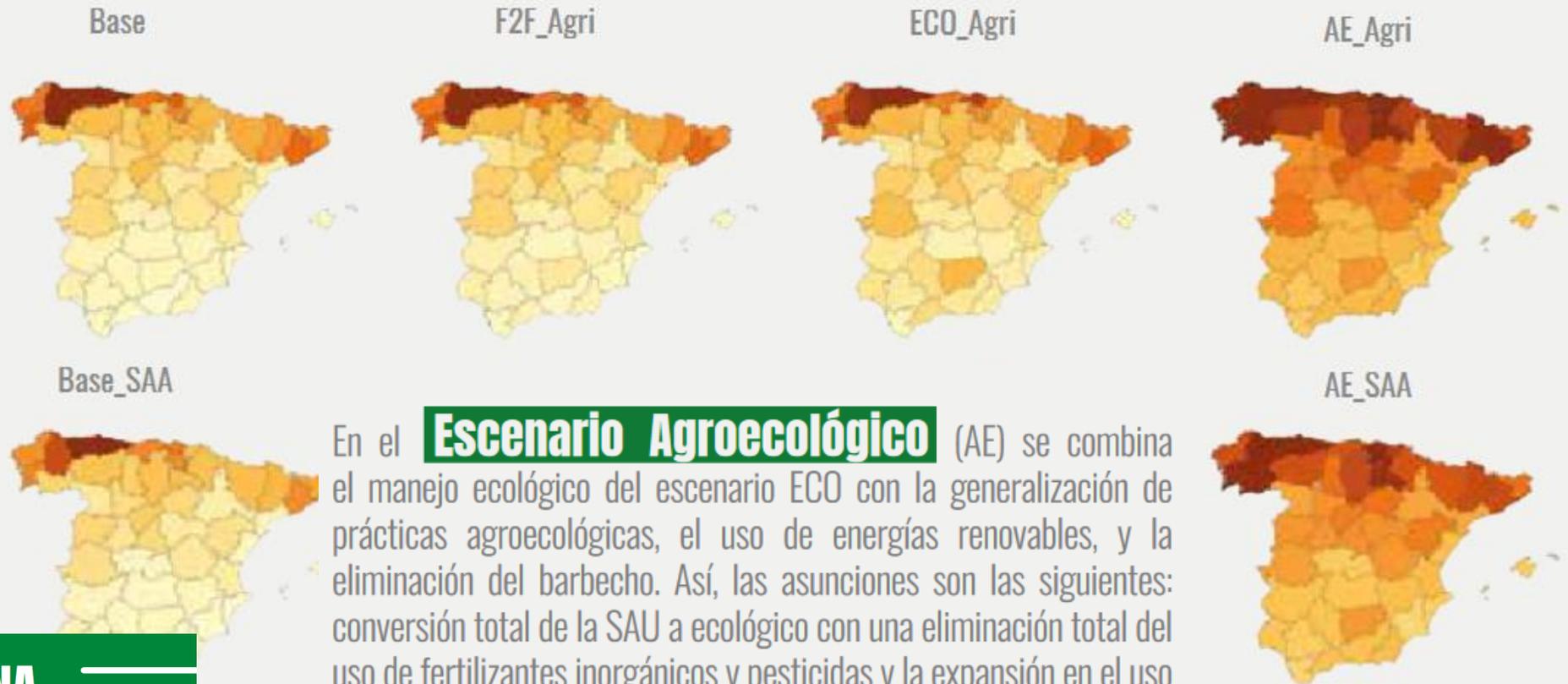


Fig. 2. Spatial distribution of SOC, stoniness and BD interpolated by OK. Estimate map of the SOC stock on the Majorca Island. Values in  $ton\ ha^{-1}$ .



**Figura 1: Contenido potencial de carbono orgánico en suelos agrícolas a nivel provincial en los escenarios estudiados**



En el **Escenario Agroecológico** (AE) se combina el manejo ecológico del escenario ECO con la generalización de prácticas agroecológicas, el uso de energías renovables, y la eliminación del barbecho. Así, las asunciones son las siguientes: conversión total de la SAU a ecológico con una eliminación total del uso de fertilizantes inorgánicos y pesticidas y la expansión en el uso de pastizales que ya se habían incluido en el escenario ECO, al que se añade la generalización de prácticas de manejo agroecológicas: cubiertas vegetales en cultivos leñosos y en el periodo intercultivo de cultivos herbáceos; eliminación de la quema de restos de cosecha, todo se devuelve al suelo para incrementar la materia orgánica y

## LA URGENCIA DE UNA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA EN ESPAÑA

Análisis de escenarios, estrategias e impactos ambientales de la transformación del sistema agroalimentario español

# Eco-regímenes PAC 2023-2027

## **Práctica 1. Pastoreo extensivo**

Consiste en realizar **pastoreo real y efectivo** (a diente) con animales propios (vacuno, ovino, caprino, equino y porcino), **durante un mínimo de 90 a 120 días al año de forma continua o discontinua, o de 650 a 720 horas al año** y respetando para pastos húmedos una **carga ganadera entre 0,4 – 2 UGM/ha**.

El total de días/horas de pastoreo, se computará entre todas las parcelas, de forma que para cobrar por toda la superficie elegible disponible, se deberá realizar el pastoreo en todas ellas (no implica que cada una de ellas deba ser objeto de pastoreo todos los días/horas mencionadas).

## **Práctica 2. Siega sostenible y mantenimiento de márgenes sin segar**

1.- Establecimiento de **islas o espacios de biodiversidad** en las zonas húmedas de la explotación (**7% de toda la superficie de pastos de siega** de la explotación).

2.- **Siega sostenible, con frecuencia menor a 3 cortes/año en altitud <300 metros y 2 cortes/año en altitud >300 metros**, dejando un mínimo de 60 días durante junio, julio y agosto para favorecer el ciclo vegetativo de los pastos.

## **Práctica 3. Rotaciones en tierras de cultivo**

## **Práctica 4. Agricultura de conservación: Siembra directa**

**Práctica 5. Espacios de biodiversidad en cultivos permanentes 4% de la superficie como áreas y elementos no productivos,**

## **Práctica 6. Cubiertas vegetales espontáneas o sembradas en cultivos leñosos**

## **Práctica 7: práctica de cubiertas vegetales inertes en cultivos leñosos**

Consiste en triturar los restos de poda y depositarlos sobre el terreno, anualmente.

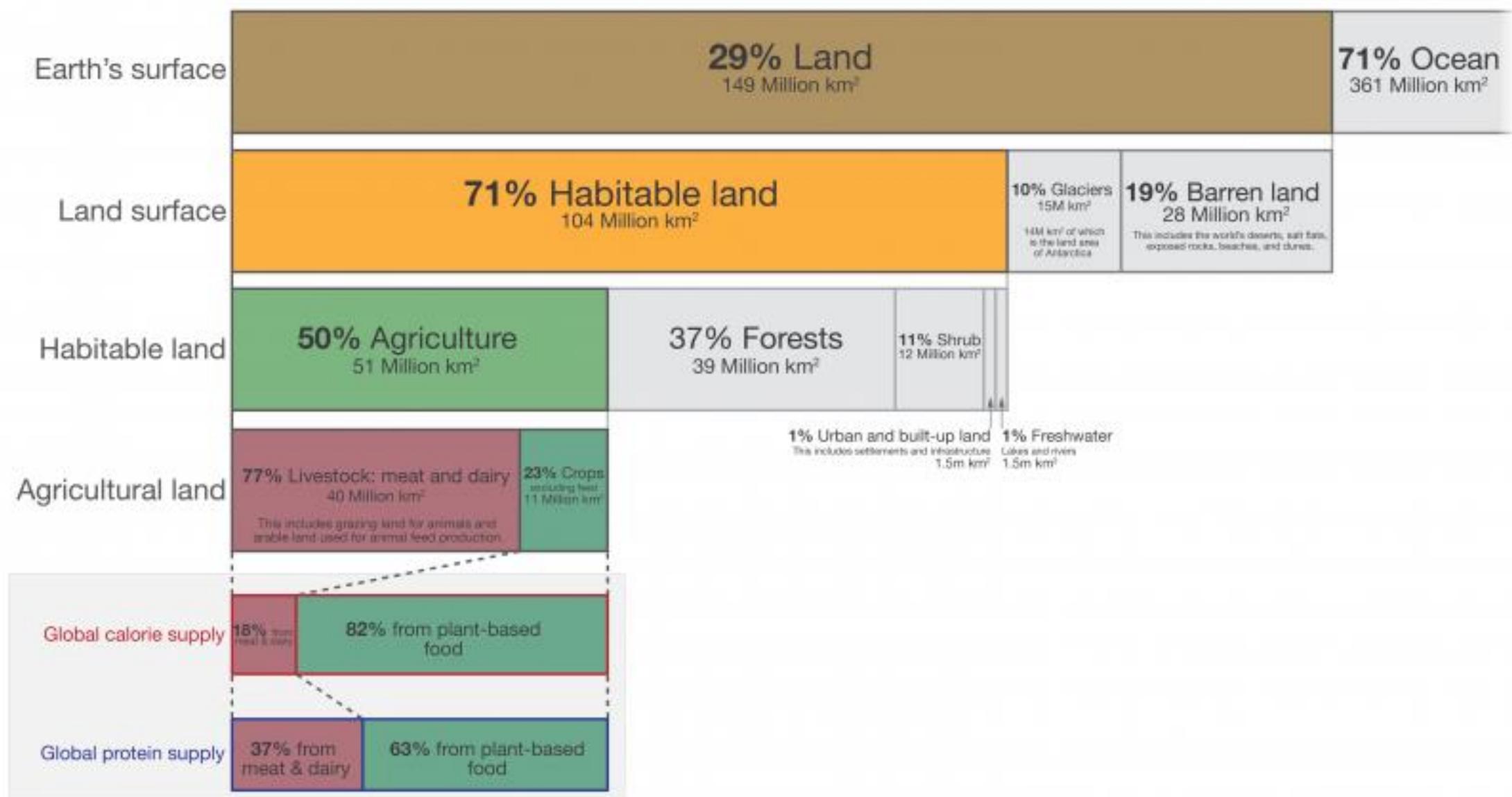
			 Emisiones	 Cropland use	 Water use	 Nitrogen application	 Phosphorus application	 Biodiversity loss
Food production boundary			5.0 (4.7-5.4)	13 (11.0-15.0)	2.5 (1.0-4.0)	90 (65.0-140.0)	8 (6.0-16.0)	10 (1-80)
Baseline in 2010			5.2	12.6	1.8	131.8	17.9	100-1000
Production (2050)	Waste (2050)	Diet (2050)						
BAU	Full waste	BAU	9.8	21.1	3.0	199.5	27.5	1,043
BAU	Full waste	Dietary shift	5.0	21.1	3.0	191.4	25.5	1,270
BAU	Halve waste	BAU	9.2	18.2	2.6	171.0	23.2	684
BAU	Halve waste	Dietary shift	4.5	18.1	2.6	162.6	21.2	885
PROD	Full waste	BAU	8.9	14.8	2.2	187.3	25.5	206
PROD	Full waste	Dietary shift	4.5	14.8	2.2	179.5	24.1	351
PROD	Halve waste	BAU	8.3	12.7	1.9	160.1	21.5	50
PROD	Halve waste	Dietary shift	4.1	12.7	1.9	151.7	20.0	102
PROD+	Full waste	BAU	8.7	13.1	2.2	147.6	16.5	37
PROD+	Full waste	Dietary shift	4.4	12.8	2.1	140.8	15.4	34
PROD+	Halve waste	BAU	8.1	11.3	1.9	128.2	14.2	21
PROD+	Halve waste	Dietary shift	4.0	11.0	1.9	121.3	13.1	19

Basado en :  
 Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*, 393(10170), 447-492.



**BAU seguir como hasta ahora**    **PROD mejorar las técnicas de producción**  
**Halve waste eliminar la pérdida de alimentos**  
**Dietary shift reducir la ingesta de alimentos de origen animal**

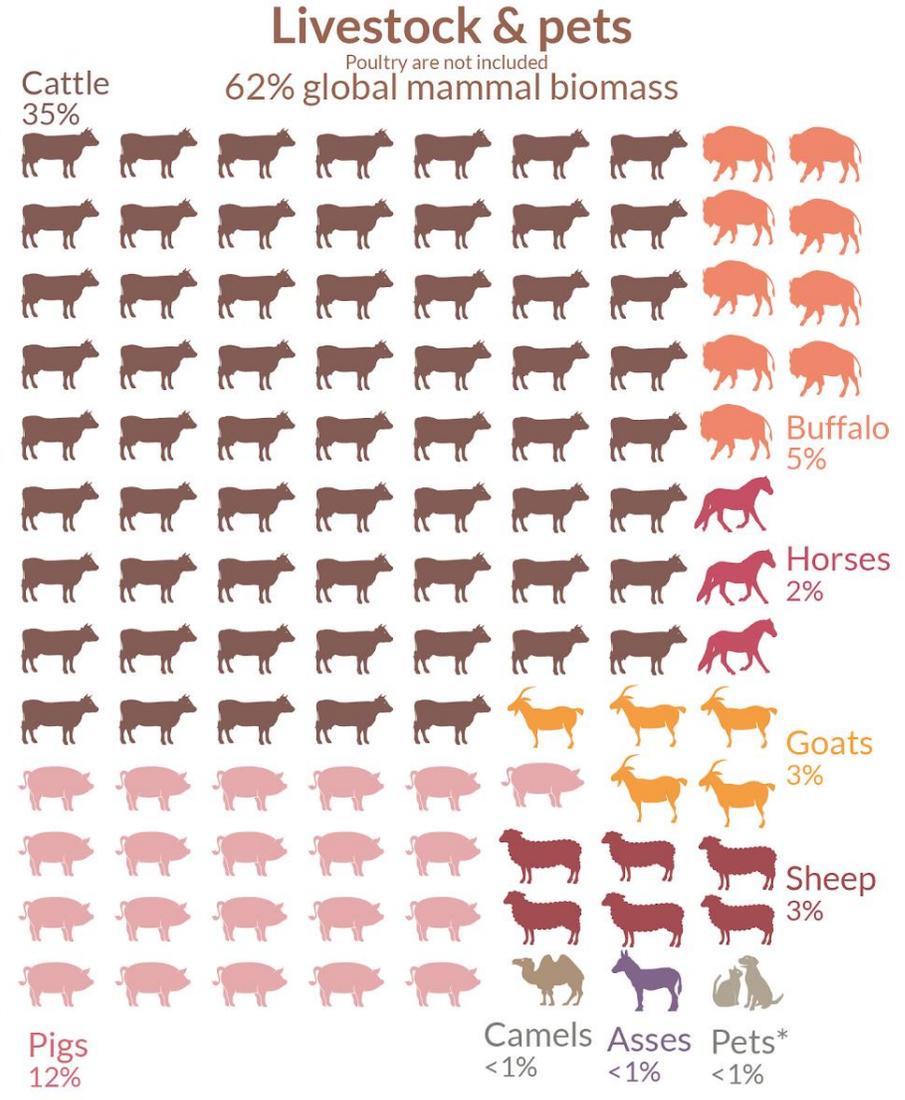
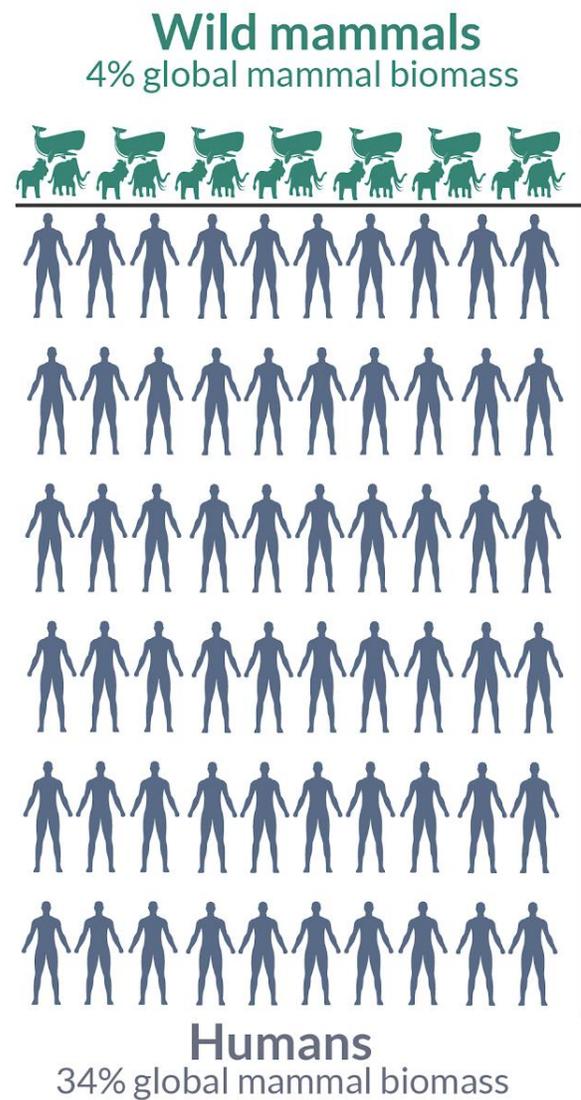
# Global land use for food production



# Distribution of mammals on Earth



Mammal biomass is shown for the year 2015. or or = 1 million tonnes carbon (C)

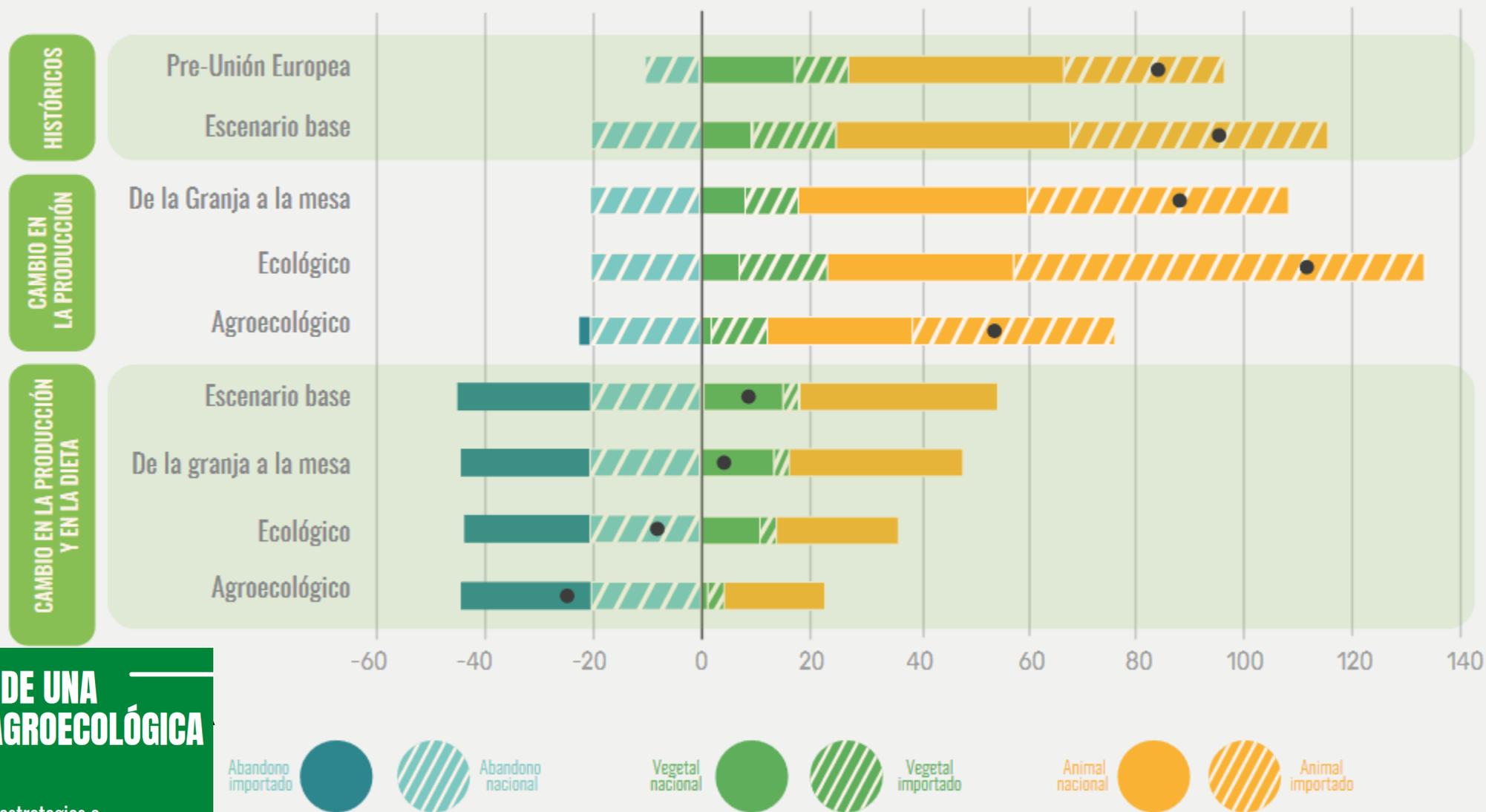


El Informe Planeta Vivo 2022 es un **exhaustivo estudio de las tendencias de la biodiversidad global y la salud del planeta**. La publicación insignia de WWF arroja **una disminución promedio del 69 % en las poblaciones de especies desde 1970**.

<https://livingplanet.panda.org/es-ES/>

\*Bar-On et al. (2018) provide estimates of livestock only, without estimates of mammalian pets (e.g. cats and dogs).  
 Pets have been added as an additional category based on calculations from estimates of the number of pets globally and average biomass.  
 Data source: Bar-On et al. (2018). The biomass distribution on Earth. Images sourced from the Noun Project.  
 OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world’s largest problems. Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

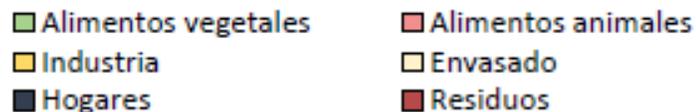
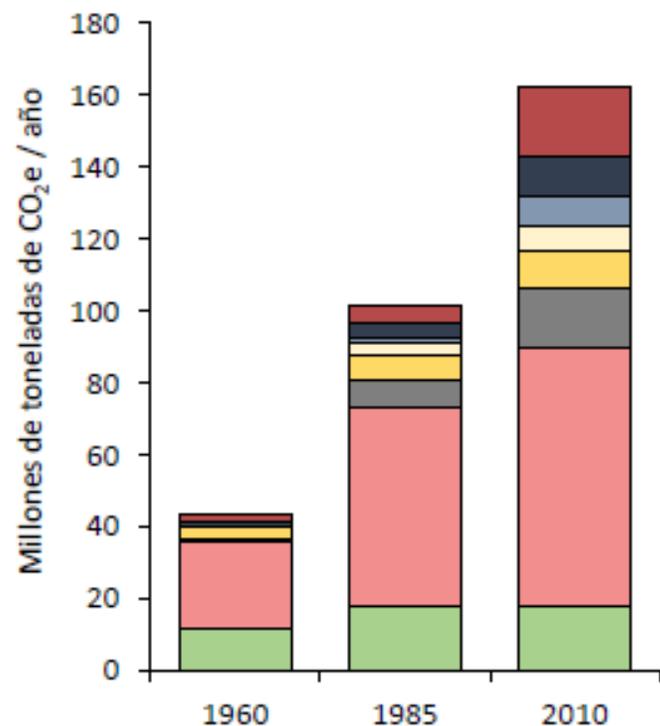
**Gráfico 8. Emisiones de GEI asociadas al consumo alimentario de la población española en los escenarios estudiados (en MtCO<sub>2</sub>e)**



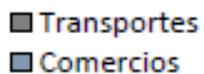
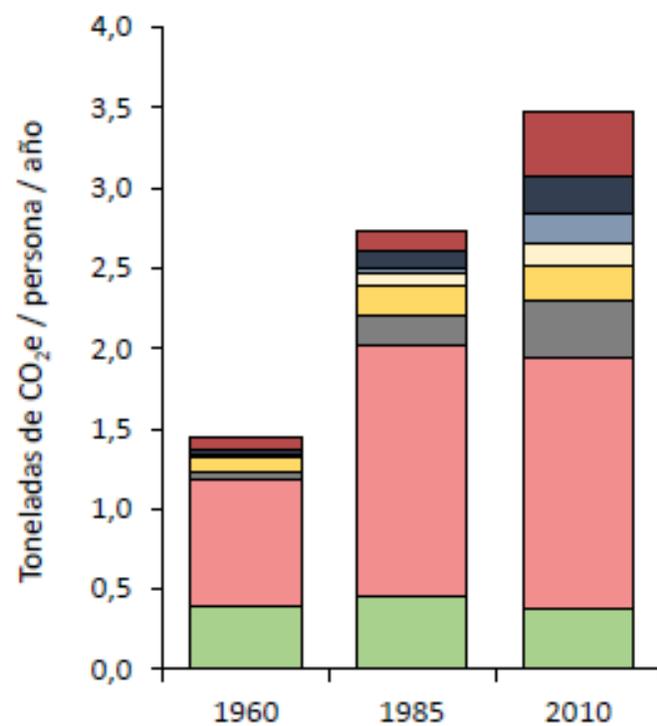
## LA URGENCIA DE UNA TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA EN ESPAÑA

Análisis de escenarios, estrategias e impactos ambientales de la transformación del sistema agroalimentario español

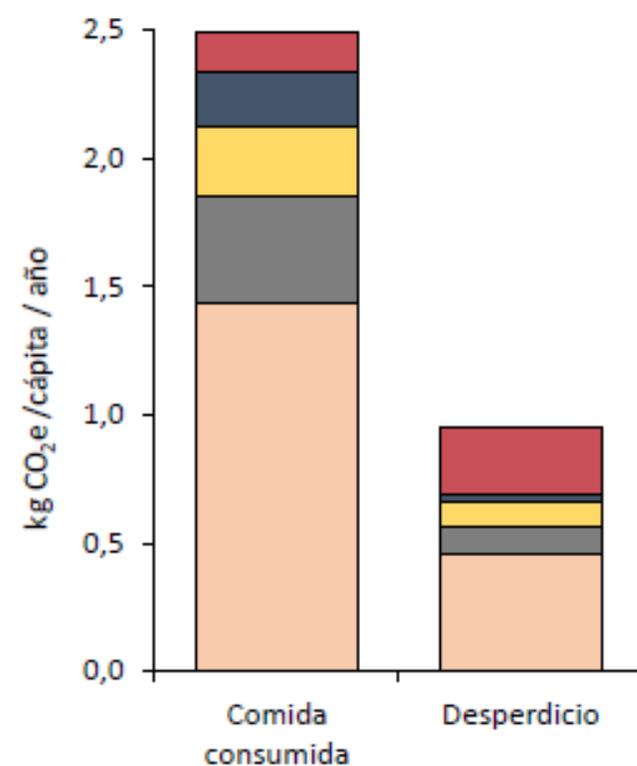
## Emisiones totales



## Emisiones per cápita



## Emisiones del desperdicio



EMISIONES DE GASES  
DE EFECTO INVERNADERO  
EN EL SISTEMA AGROALIMENTARIO  
Y HUELLA DE CARBONO DE  
LA ALIMENTACIÓN EN ESPAÑA



Eduardo Aguilera  
Pablo Pitaro  
Juan Infante Anate  
Manuel González de Molina  
Luis Lasaletta  
Alberto Sanz Cobello



MEDIO AMBIENTE >

## El insostenible desperdicio alimentario: el 17% de los alimentos acaba en la basura

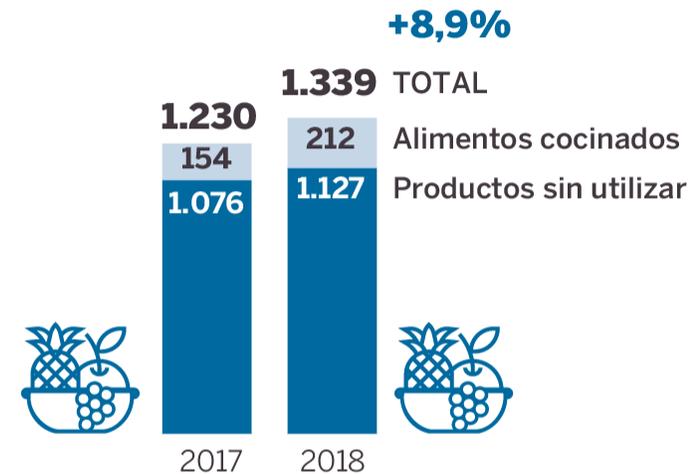
Cada habitante del planeta derrocha al año un estudio de Naciones Unidas



### DESPERDICIO ALIMENTARIO EN ESPAÑA

#### ALIMENTOS TIRADOS

Millones de kilos o litros



#### HOGARES QUE TIRAN ALIMENTOS



8 de cada 10 hogares reconocen tirar productos comprados sin haber sido elaborados (durante 2018)

**Sistema agroalimentario actual (revolución verde, consumismo)**

Muy sensible ante el cambio climático

Gran emisora de Gases Invernadero

**Cambio AGROECOLÓGICO:**  
Biodiversidad natural  
Policultivos  
Materia Orgánica en el suelo  
No insumos de fuera  
Reutilización de recurso locales

Más resistente frente a cambios climáticos y sociales

Gran capacidad de captación de CO<sup>2</sup> en suelo

**Cambios de hábitos de consumo:** menos de origen animal, mas local y de temporada.

Mejora de la salud humana

Evita importación de piensos y tierras menos GI

Desperdicio mínimo

Educación (información no polarizada) a la población

Ayudas publicas bien gestionadas (PAC)

Apoyo a iniciativas privadas

Protección de lo Rural

**Sistema agroalimentario sostenible adaptado al clima**