

**TRANSICIONES ecológica, energética, demográfica,  
alimentaria, económica...**  
**TRANSICIÓN TERRITORIAL**

XI CONGRESO  
Internacional de Ordenación del Territorio  
11<sup>th</sup> International Congress of Spatial Planning  
TRANSICIÓN TERRITORIAL  
Gijón, 25-27 de octubre de  
2023

# Desequilibrios en la transición energética de la Biorregión Cantábrico-Mediterránea

Antonio Valero Capilla, Universidad de Zaragoza

[valero@unizar.es](mailto:valero@unizar.es)

Edificio CIRCE / Campus Río Ebro / Mariano Esquillor Gómez, 15 / 50018 ZARAGOZA  
Tfno. (+34) 976762145/ 976762950 / web: <https://icirce.unizar.es> / email: [icirce@unizar.es](mailto:icirce@unizar.es)



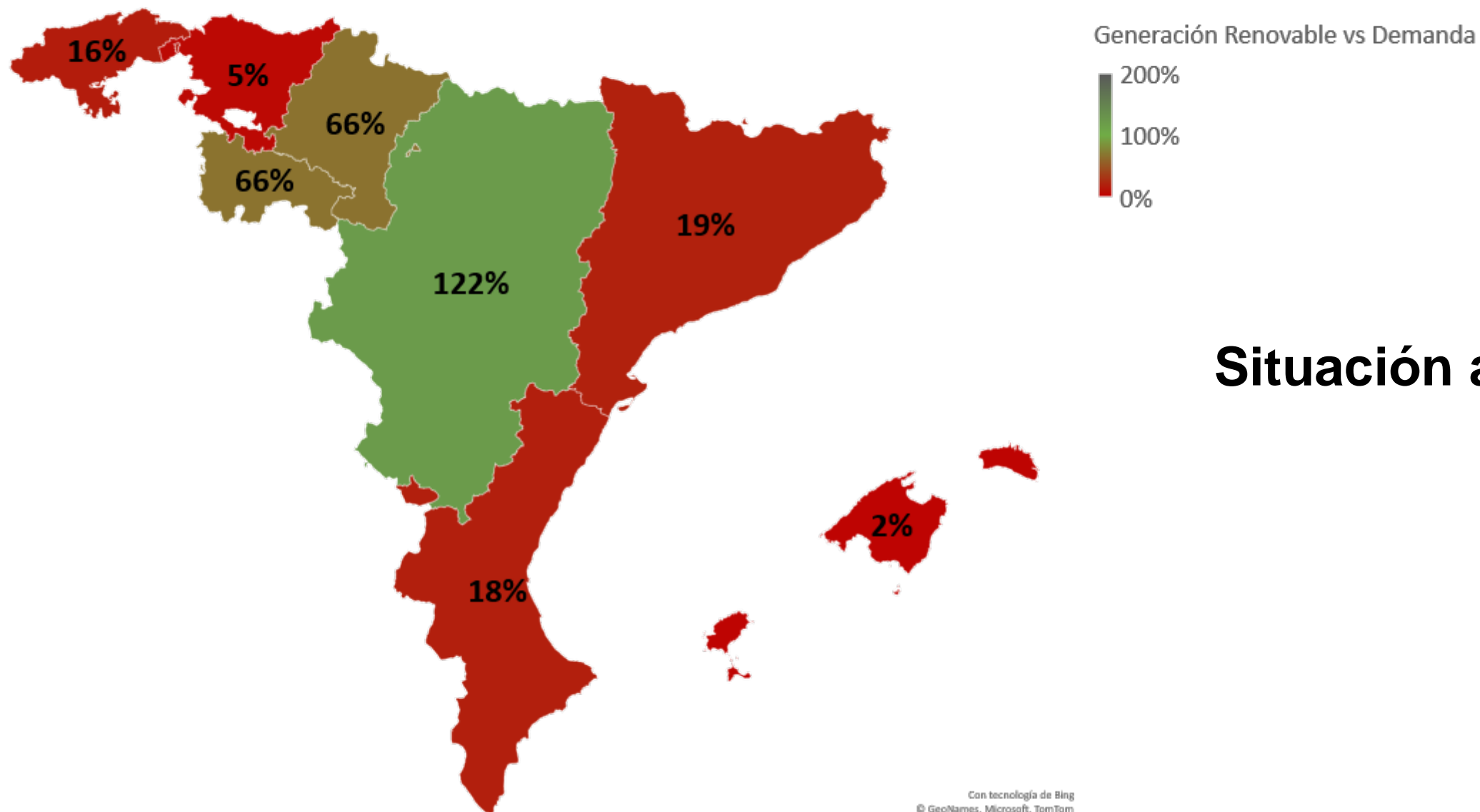
## Población



- Población concentrada en la costa y capitales

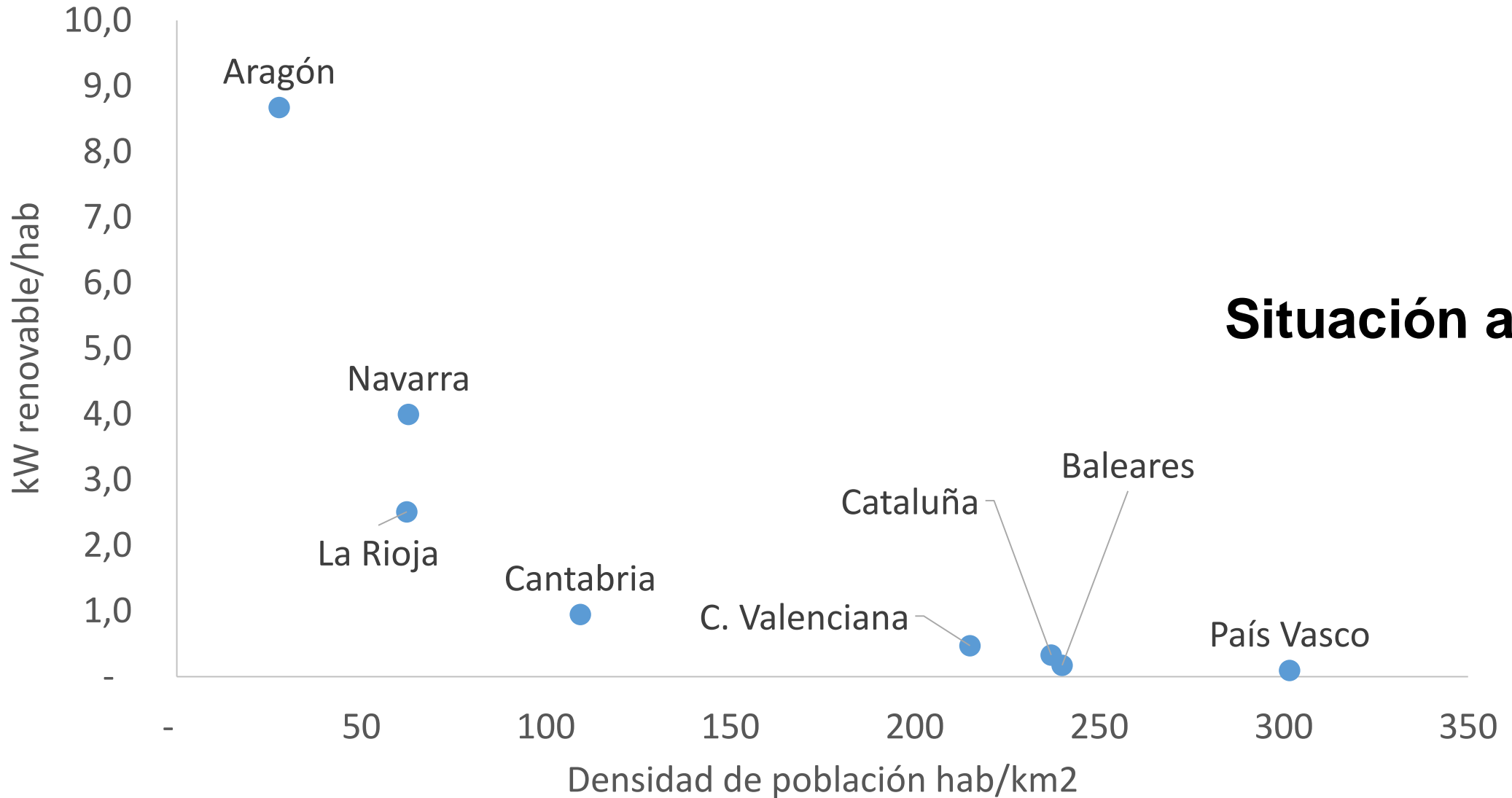
## Situación actual

## Generación renovable vs Demanda 2020



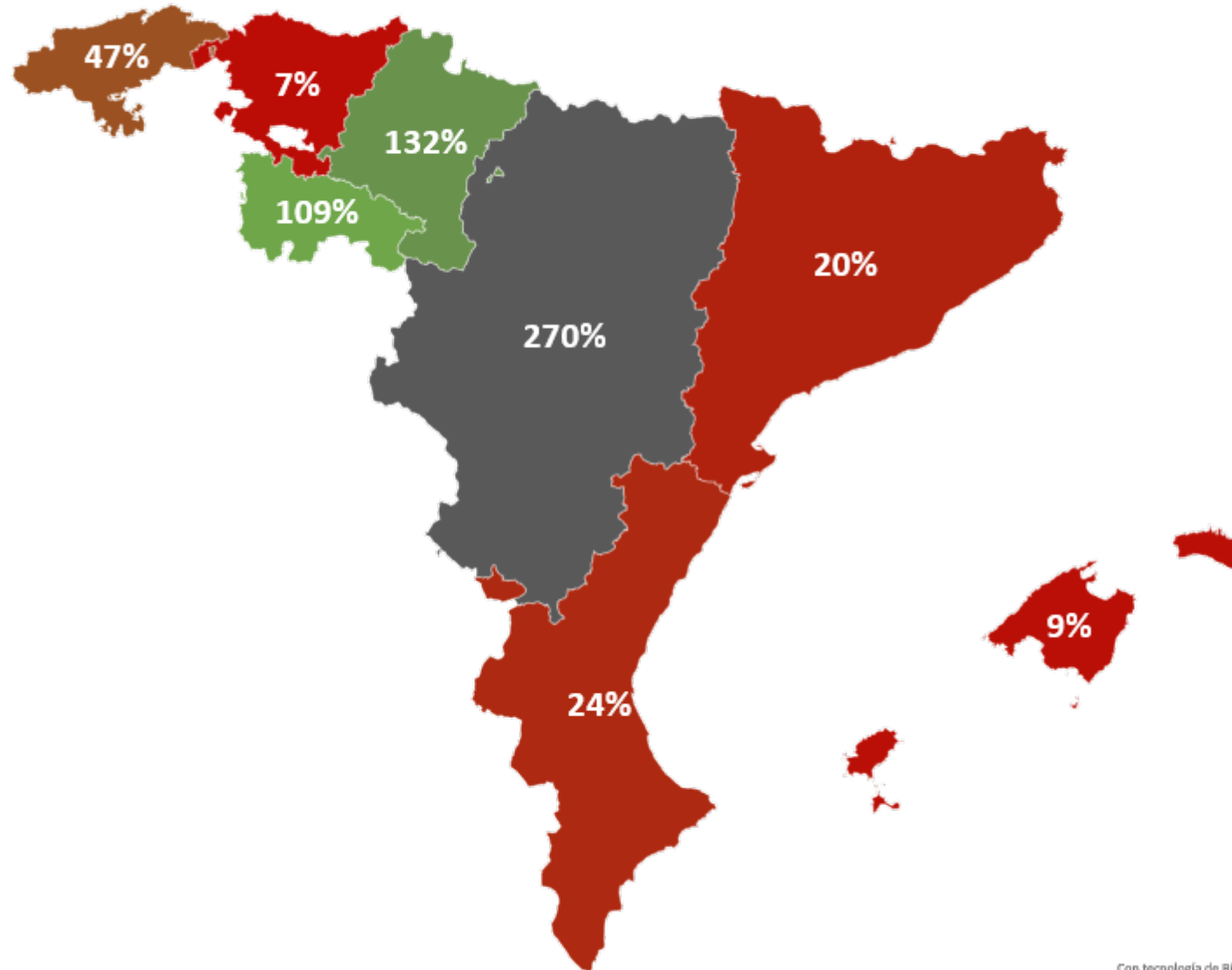
**Situación actual**

## Relación entre potencia instalada y densidad poblacional a 2026

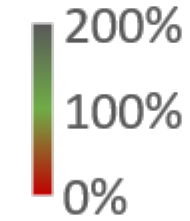


**Situación actual**

## 2030 Escenario Tendencial



Generación Renovable vs  
Demanda



## Sistema eléctrico en 2030

# Planificación de REE y proyectos solicitados (2022/04)

## MW Eólica por CA

Porcentaje de nuevos MW instalados CA respecto del total peninsular

- 0
- <10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- >30 %



## MW Fv por CA

Porcentaje de nuevos MW instalados CA respecto del total peninsular

- 0
- <10 %
- 10-20 %
- 20-30 %
- >30 %



## Sistema eléctrico en 2050

Entre 7.000 y 14.000 km<sup>2</sup>



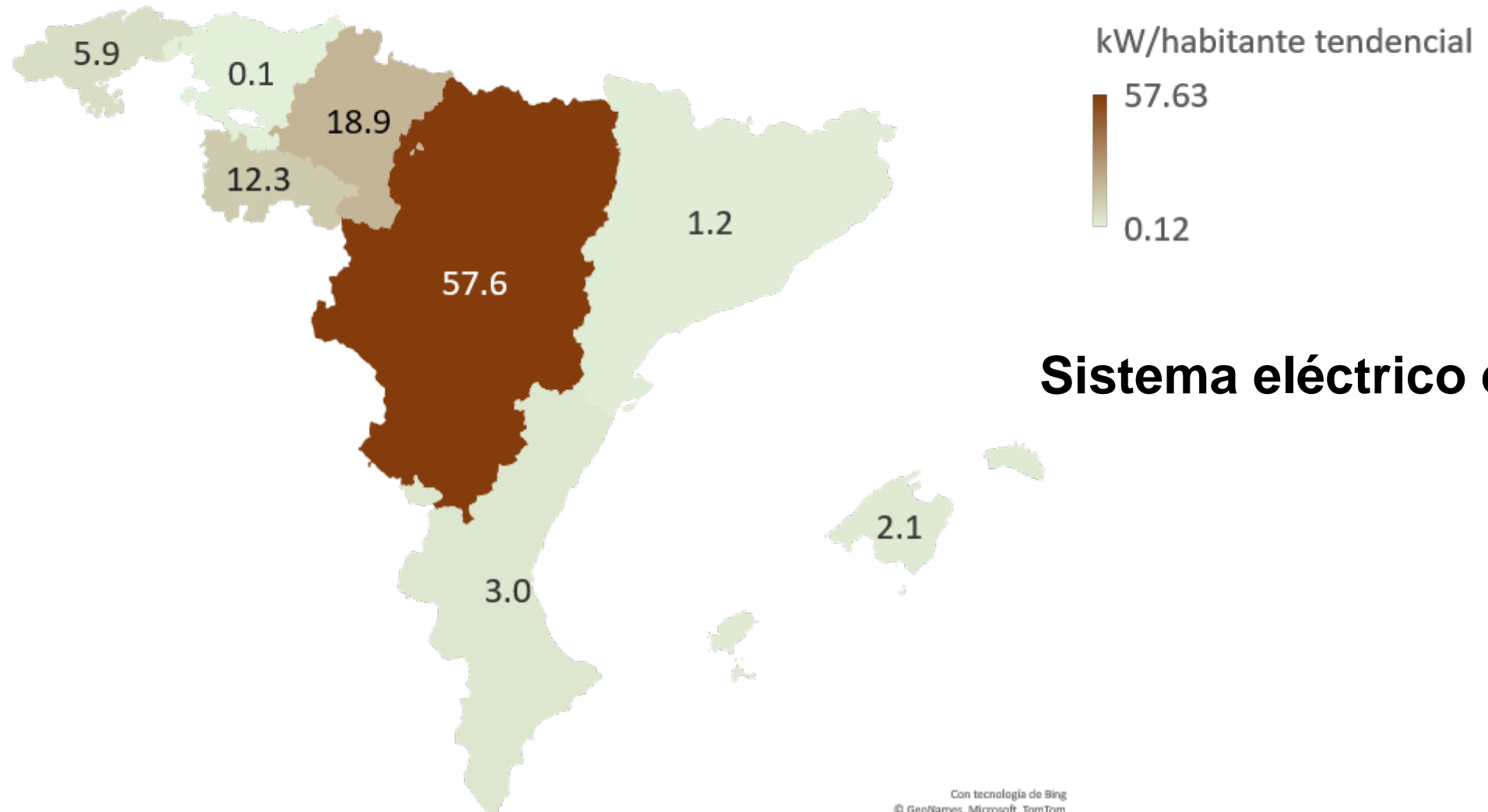
área poligonal de  
15.000 km<sup>2</sup>



**Sistema eléctrico en 2050**

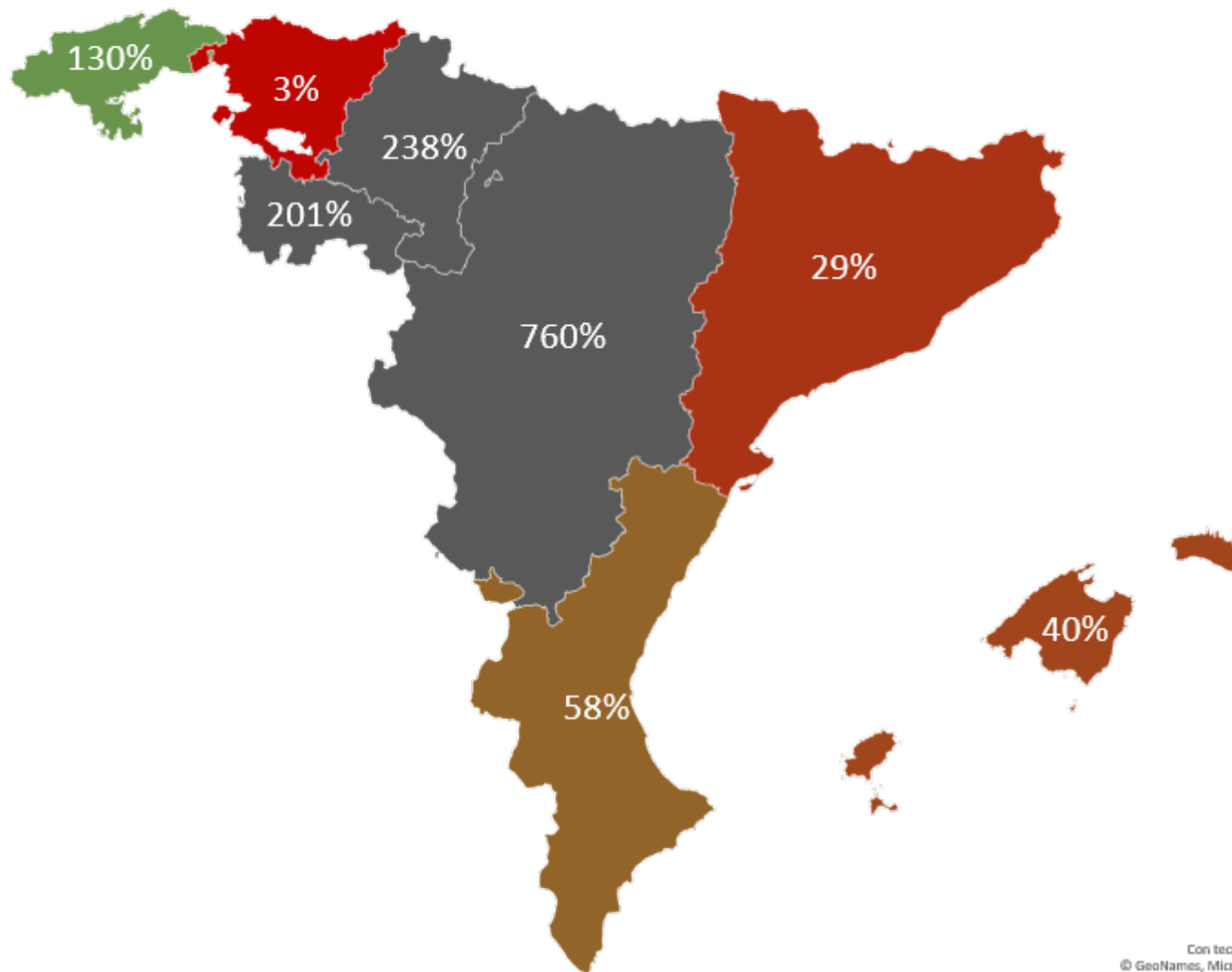


## 2050 Escenario tendencial

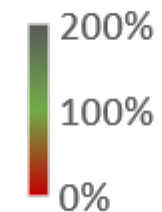


## Sistema eléctrico en 2050

## 2050 Escenario tendencial



Generación Renovable vs Demanda



## Sistema eléctrico en 2050

## Situación actual

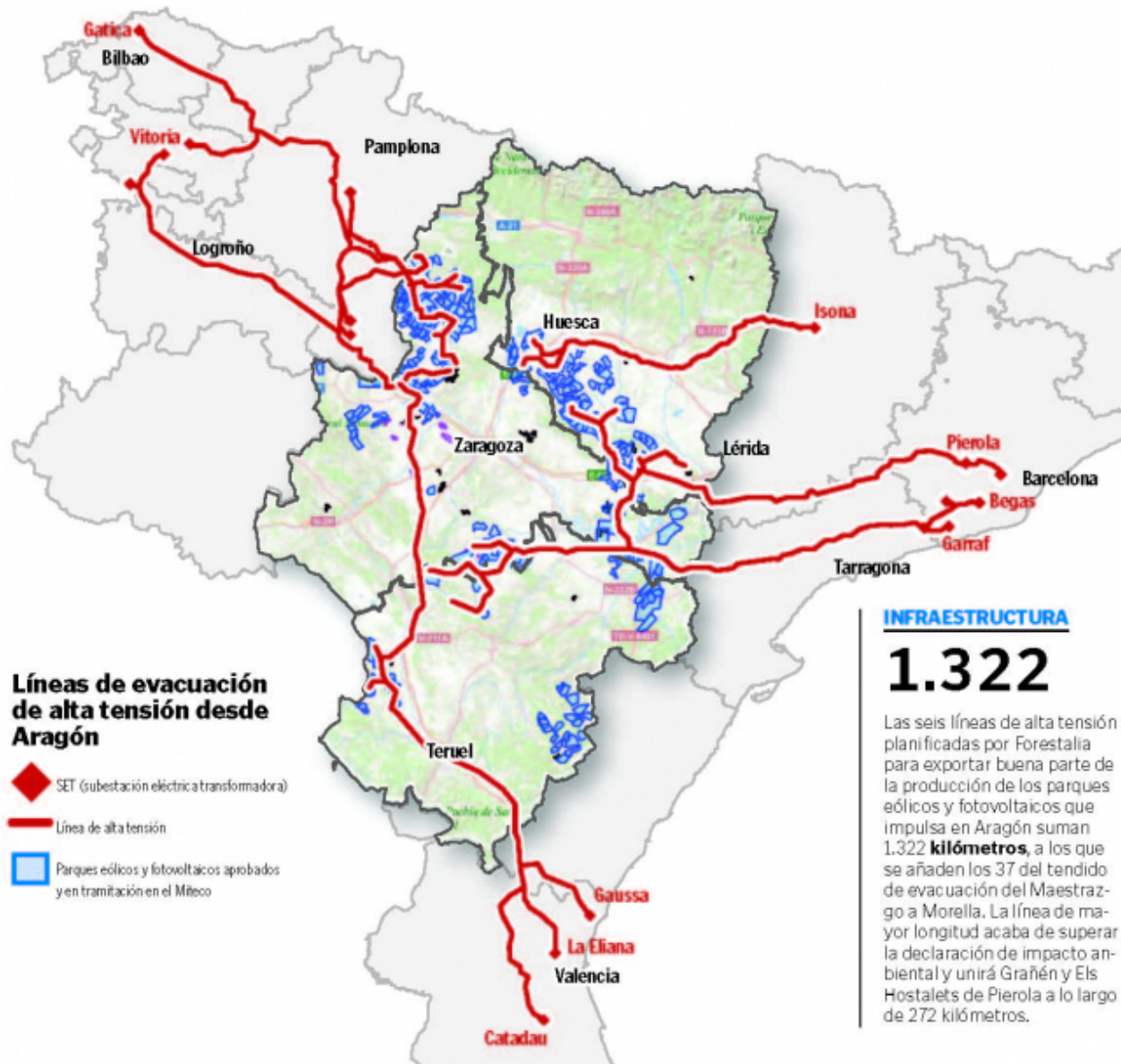
**El Gobierno aprueba el 55% de la potencia renovable de Forestalia que dará servicio a Cataluña**

**Forestalia prevé exportar un tercio más de la energía verde que hoy produce Aragón**

La empresa también tiene en tramitación parques eólicos y fotovoltaicos que suman **más de 4.000 megavatios de potenciar y cuya producción se va a transportar al País Vasco y a la Comunidad Valenciana**, dado que en Aragón. La pretensión es quedarse con una cartera propia superior a 1.200 MW conforme desarrolle todo lo planificado.

Las instituciones catalanas, al igual que [Teruel Existe](#), rechazan de forma categórica esta infraestructura eléctrica, que conectará [Grañén](#) con Pierola, en la provincia de Barcelona, al considerar que responde a un modelo energético "insostenible".

**El trazado, de 272,3 kilómetros acumula informes desfavorables de la Generalitat,**



## Situación actual

## Conclusiones

- Limitación en el recurso eólico en algunas CCAA → ¿Incentivo?  
¿Compensación? Evitar despoblación en regiones  
productoras. ¿Industrialización?

# Análisis de la Huella Hídrica en la Bio-región Cantábrico-Mediterránea

Edificio CIRCE / Campus Río Ebro / Mariano Esquillor Gómez, 15 / 50018 ZARAGOZA  
Tfno. (+34) 976762145/ 976762950 / web: <https://icirce.unizar.es> / email: [icirce@unizar.es](mailto:icirce@unizar.es)

# Introducción. Agua Virtual y Huella Hídrica

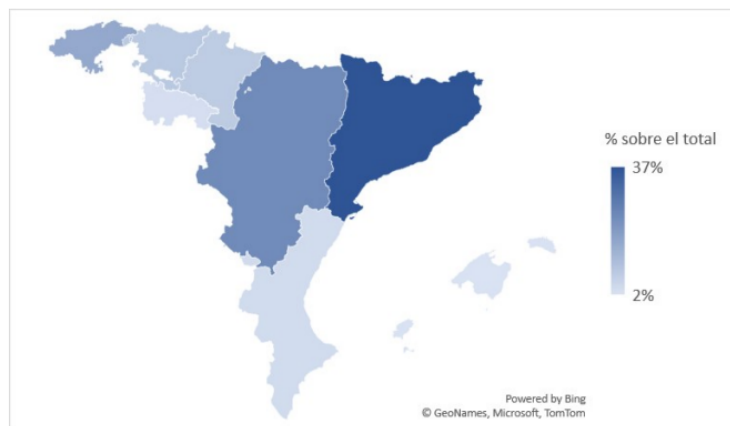
- **Huella Hídrica Azul ( $HHa$ ):** referida al uso consuntivo de agua superficial o subterránea.
- **Huella Hídrica Verde ( $HHv$ ):** indica el uso de agua que proviene de precipitaciones y queda almacenada en el suelo o sobre la vegetación. Por lo tanto, no pasa a recargar acuíferos ni a transformarse en escorrentía.
- **Huella Hídrica Gris ( $HHg$ ):** esta tercera denominación indica el nivel de contaminación del agua dulce.  $HHg$  viene definida como el volumen de agua dulce requerido para asimilar una cantidad determinada de contaminantes hasta llegar a alcanzar los estándares de calidad.



# Resultados



## Resultados. Cabaña ganadera



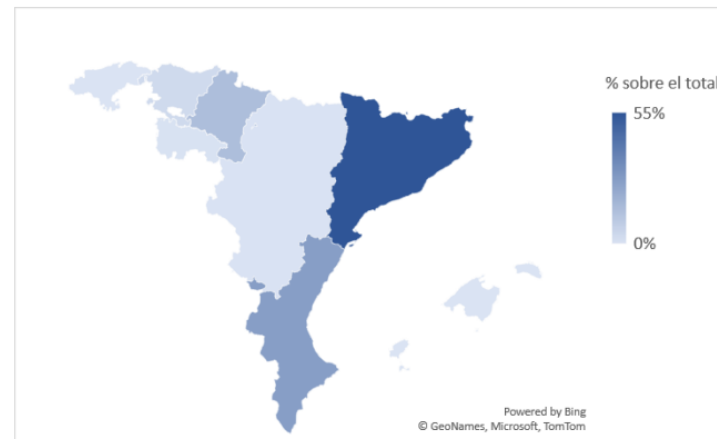
(a) Censo bovino de la Biorregión Cantábrico-Mediterránea, año 2021 (MAPA)



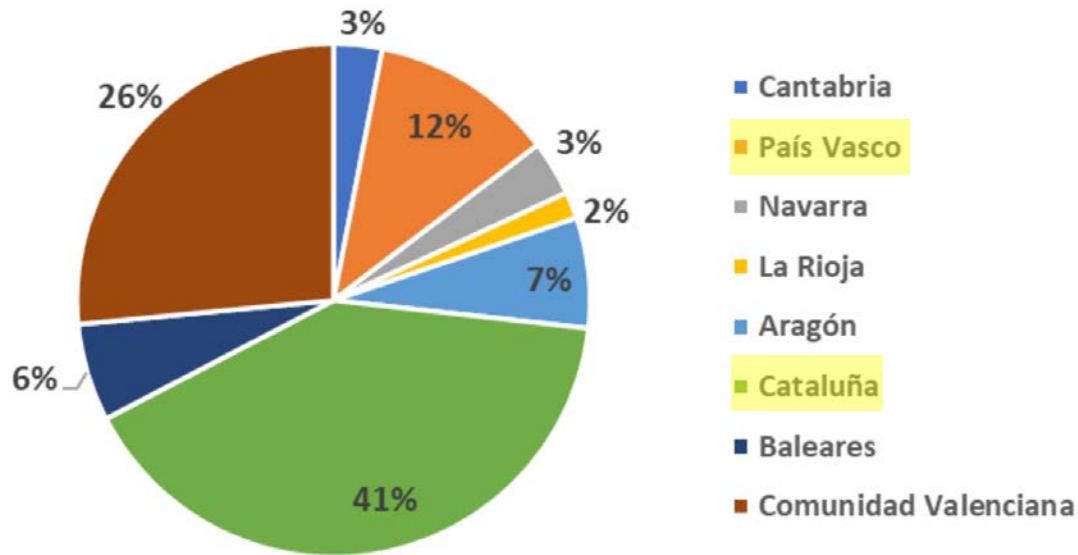
(b) Censo porcino de la Biorregión Cantábrico-Mediterránea, año 2021 (MAPA)



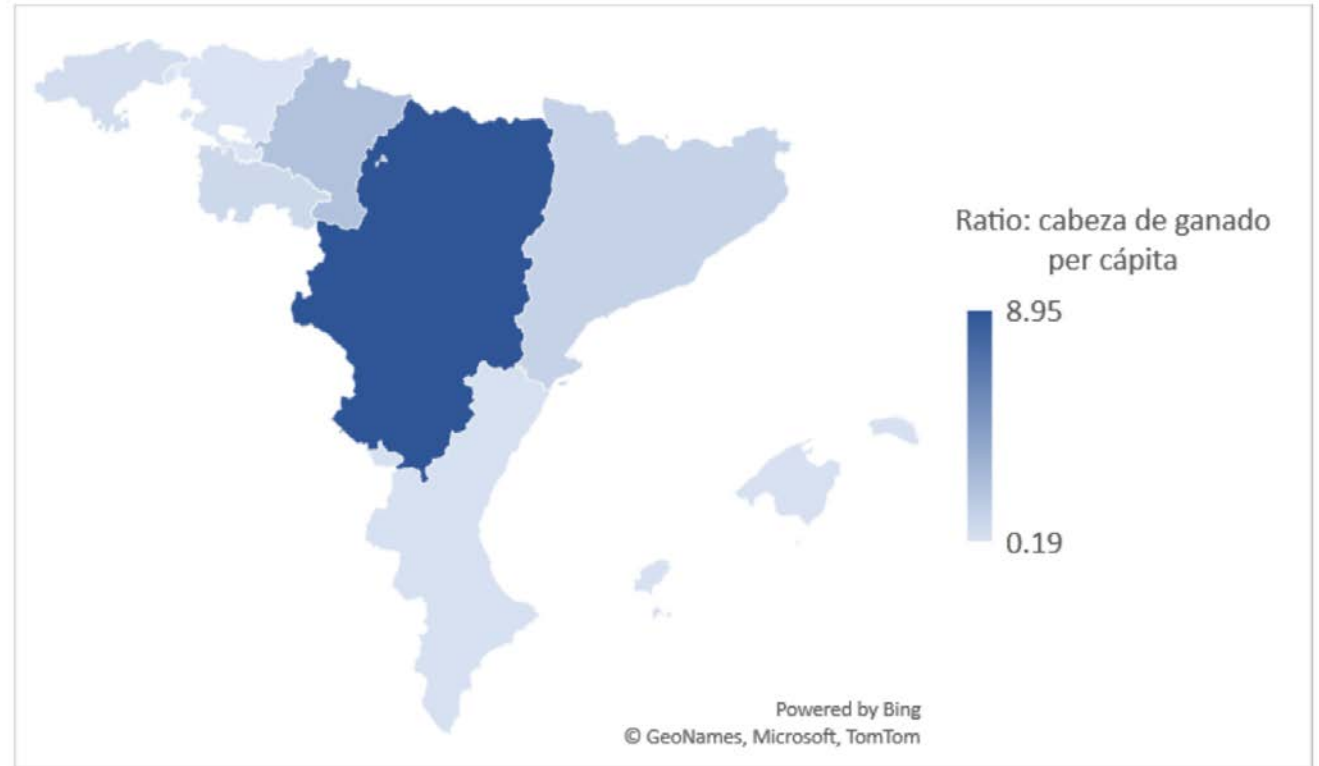
(c) Censo ovino-caprino de la Biorregión Cantábrico-Mediterránea, año 2021 (MAPA)



(d) Censo avícola de la Biorregión Cantábrico-Mediterránea, año 2021 (MAPA)



Población en la Bio-región  
Cantábrico-Mediterránea. Fuente  
INE 2021

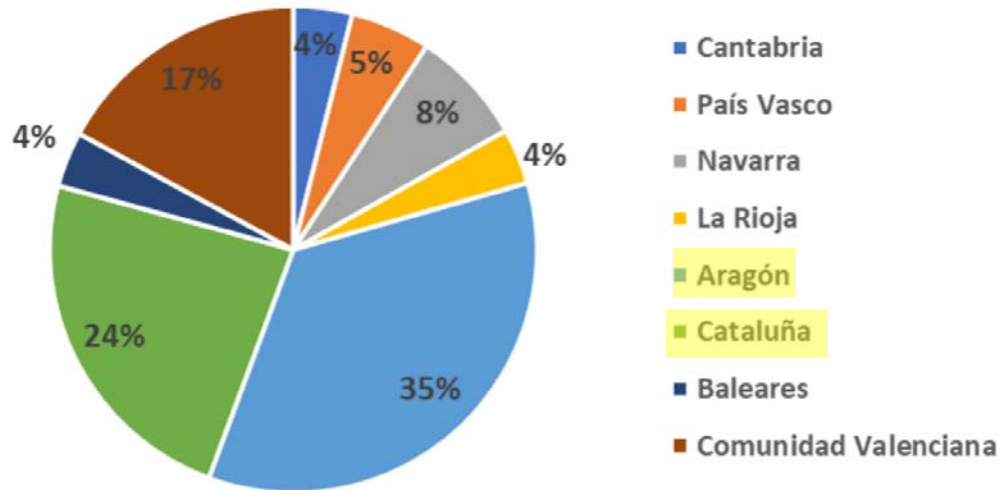


Ratio: cabeza de ganado per  
cápita

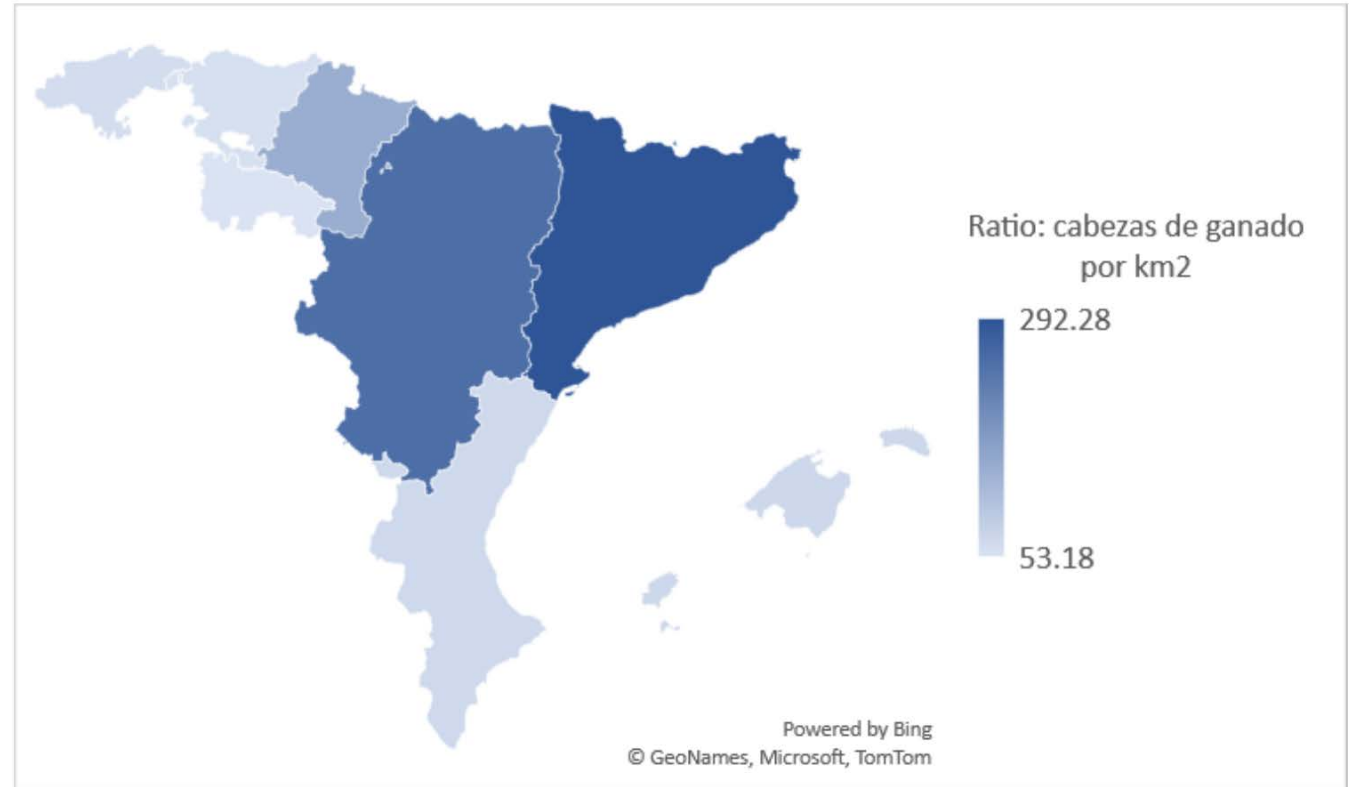
## Resultados. Cabaña ganadera

<i>CC. AA.</i>	<i>Agua gris procedente del porcino (hm<sup>3</sup>)</i>	<i>% agua gris sobre el total</i>
País Vasco	1.154	0.2%
Aragón	308.091	49.3%
Baleares	1.392	0.2%
Cantabria	0.024	0.0%
Cataluña	250.252	40.0%
C. Valenciana	35.108	5.6%
La Rioja	3.494	0.6%
Navarra	25.853	4.1%

Agua gris procedente del ganado porcino

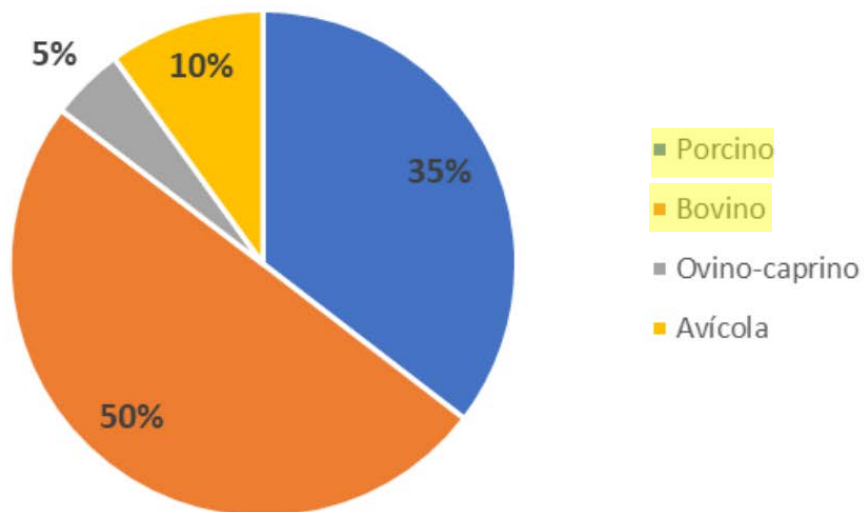


Superficie en la Bio-región  
Cantábrico-Mediterránea. Fuente  
INE 2021



Ratio: cabeza de ganado por km<sup>2</sup>

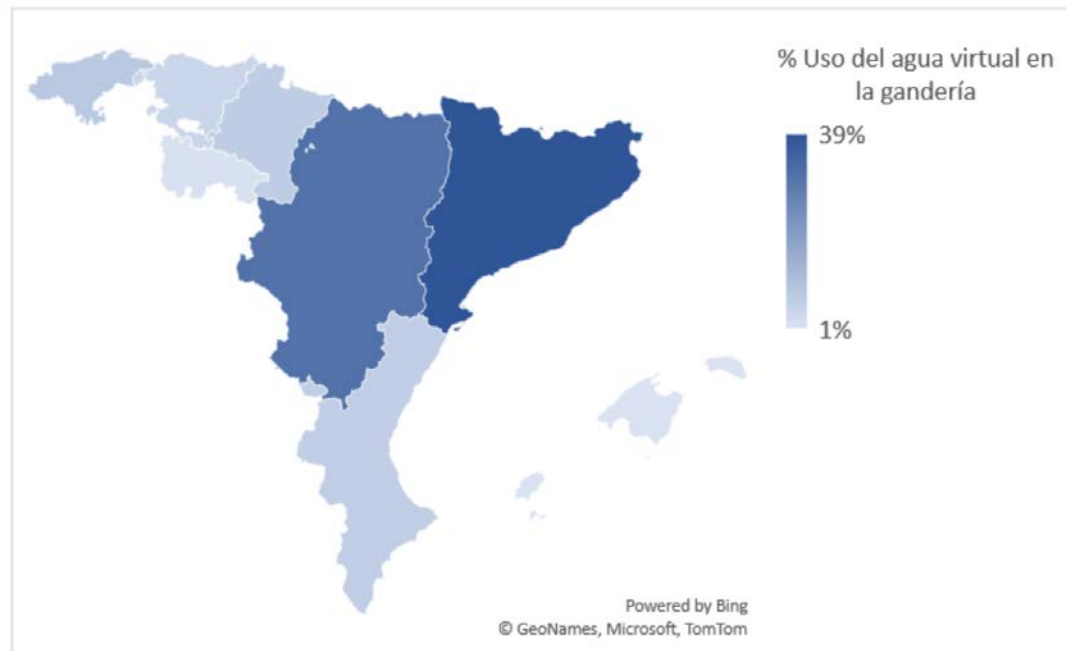
## Resultados. Cabaña ganadera



Uso del agua virtual en la ganadería por sector ganadero en la Bio-región Cantábrico-Mediterránea.

<i>Ganado</i>	<i>Agua virtual (m<sup>3</sup>/animal)</i>
<i>Porcino</i>	312.56
<i>Bovino</i>	5260.62
<i>Ovino-caprino</i>	225.05
<i>Avícola</i>	4.87

Uso del agua por tipo de ganado



Uso del agua virtual en la ganadería en la Bio-región Cantábrico-Mediterránea.

<i>CC. AA.</i>	<i>Porcino</i>	<i>Bovino</i>	<i>Ovino-Caprino</i>	<i>Avícola</i>
Aragón	3080,91	2080,48	359,19	15,65
Cantabria	0,24	1434,61	16,40	10,23
Cataluña	2502,52	3306,45	121,27	924,50
La Rioja	34,94	220,88	25,32	38,96
Navarra	258,53	649,00	106,85	274,69
Baleares	13,92	137,30	64,46	0,56
Comunidad Valenciana	351,08	285,37	78,22	474,65
País Vasco	11,54	704,40	54,26	474,65

Uso del agua en la ganadería por CC.AA. y especie (hm<sup>3</sup>)

<i>CC. AA.</i>	<i>Población 2021</i>	<i>Ratio: HH per cápita (m<sup>3</sup>/cápita)</i>
Cantabria	584.507	2494,33
País Vasco	2.213.993	411,60
Navarra	661.537	1432,32
La Rioja	319.796	251,35
Aragón	1.326.261	1569,87
Cataluña	7.763.362	898,28
Baleares	1.173.008	194,53
Comunidad Valenciana	5.058.138	181,08

Ratio: *HH* per cápita, año 2021



Ratio: *HH* per cápita, año 2021

## Resultados. Huella Hídrica

- Aumento notable en los efectivos de ganado porcino en las últimas décadas en España (un **40 % en los últimos 20 años**), concentrándose principalmente en **Aragón (49,27 %)** y **Cataluña (40,02 %)**.
- Se observa que entre los ganados **bovino** (5230 m<sup>3</sup>/animal) y **porcino** (312,56 m<sup>3</sup>/animal) se acumula el **85 % del agua virtual utilizada**.
- Tendencia exportadora de agua virtual (**trasvase virtual**), destacando especialmente **Aragón como responsable de más de la mitad del total de exportaciones** de agua virtual (3720,10 hm<sup>3</sup>), a pesar de que solo representa el 7 % de la población total de la región estudiada.
- Queda demostrado que existe un **desequilibrio significativo** entre la demanda, la disponibilidad de recursos hídricos y la oferta de productos ganaderos en las 8 Comunidades Autónomas que conforman la Bio-región Cantábrico-Mediterránea.

## Conclusiones



- Una de estas estrategias podría ser **externalizar el consumo de agua** a través de la importación de grandes cantidades de alimento para ganado, lo que reduciría la presión sobre los recursos hídricos internos.
- Sería conveniente una **asignación más eficiente de los recursos hídricos**, priorizando su uso en actividades con mayor valor económico.
- Fundamental incentivar un mayor uso de **aguas depuradas** en sectores agrícolas.
- En el contexto específico de Aragón y Cataluña, donde se generan notables huellas hídricas azules y grises, sería necesario **establecer límites al crecimiento** del sector ganadero.

## Conclusiones

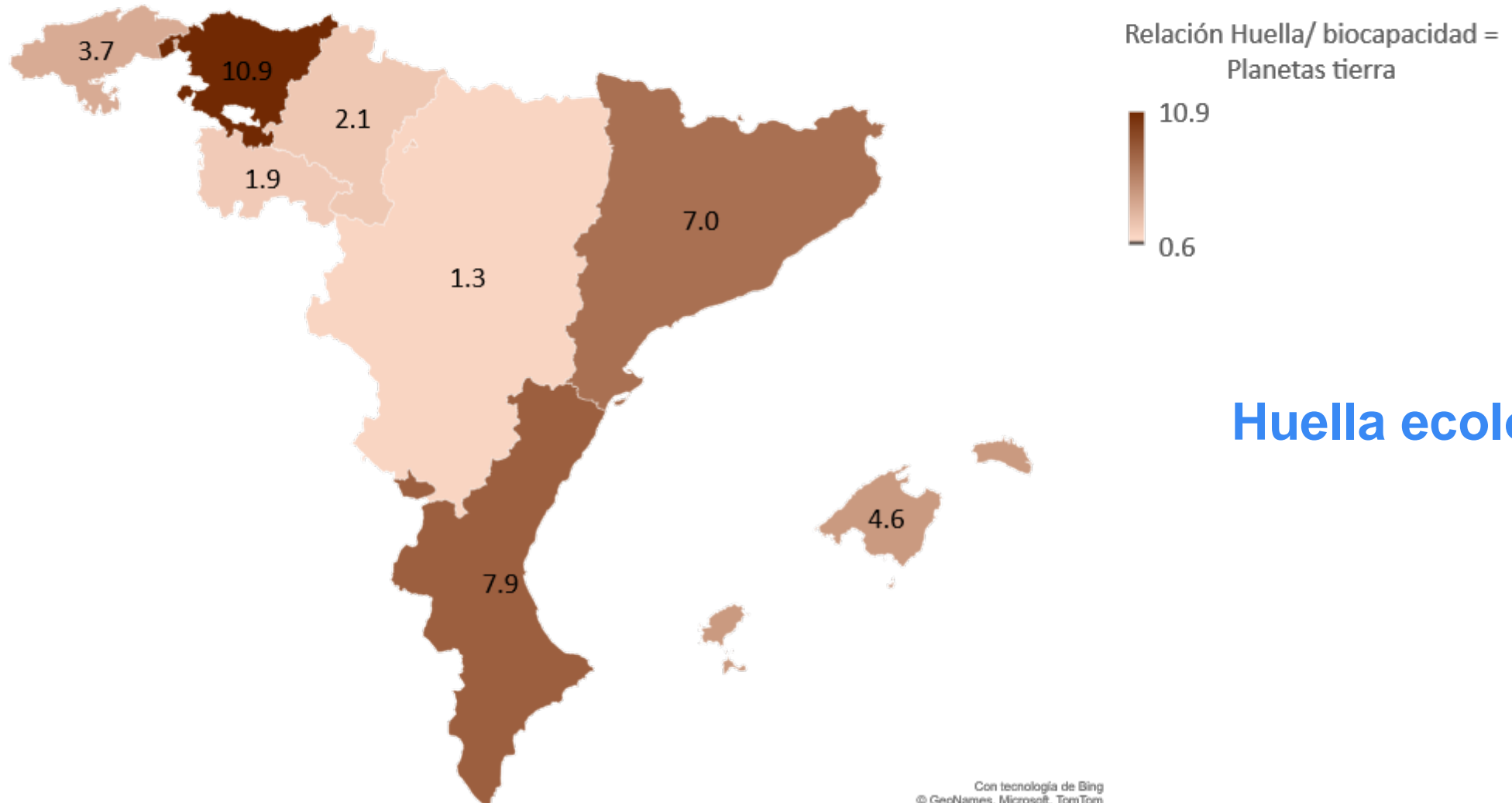






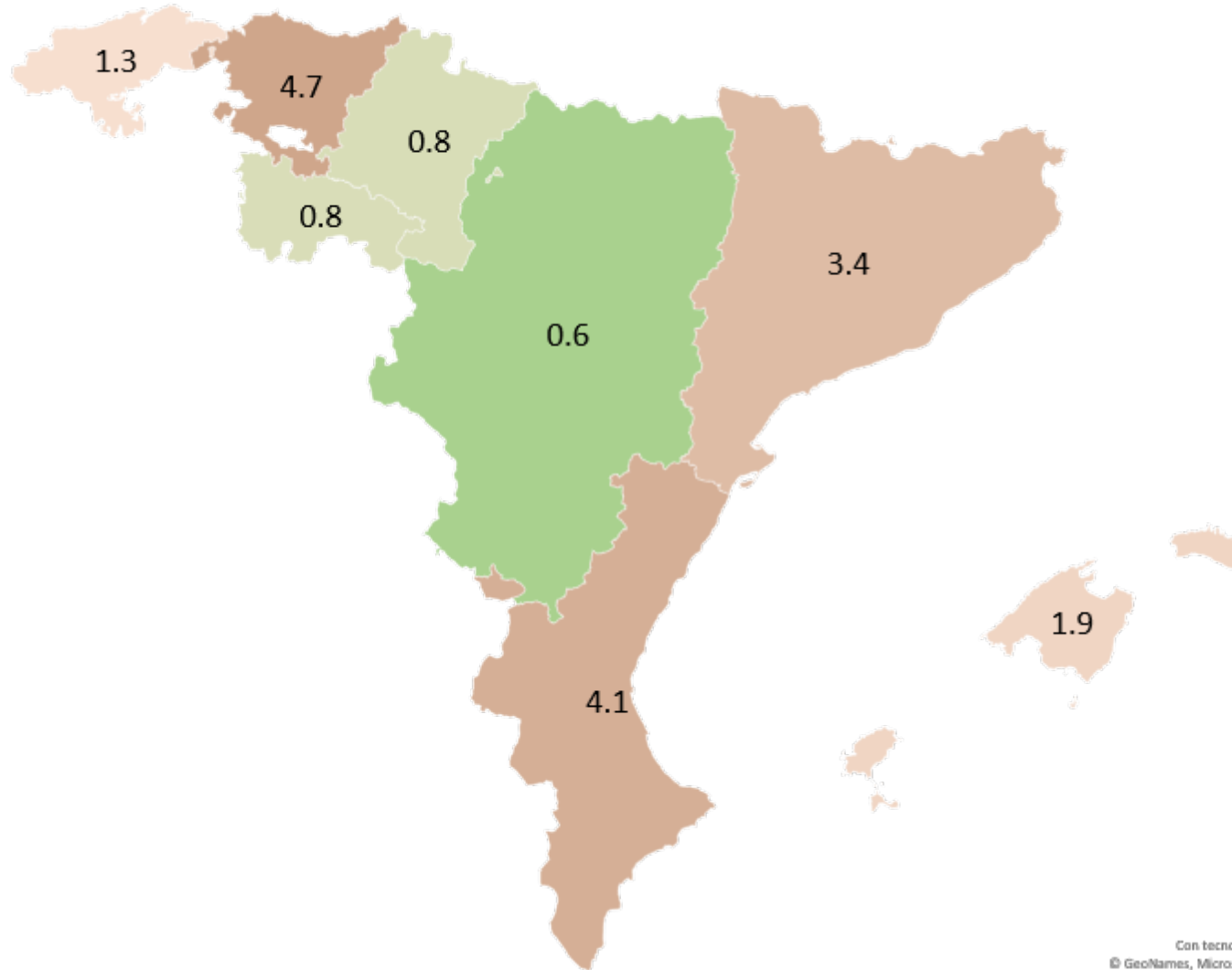
**Huella ecológica**

## Huella ecológica 2018, conjunto 4,44

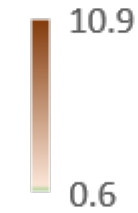


Huella ecológica

## Huella ecológica 2050, conjunto 2,1



Relación Huella/ biocapacidad =  
Planetas tierra



**Huella ecológica**

# Antonio Valero

## *El Earth for All en diferentes contextos*



Edificio CIRCE / Campus Río Ebro / Mariano Esquillor Gómez, 15 / 50018 ZARAGOZA  
Tfno. (+34) 976762145/ 976762950 / web: <https://icirce.unizar.es> / email: [icirce@unizar.es](mailto:icirce@unizar.es)

# Earth for All: A Survival Guide for Humanity

Edificio CIRCE / Campus Río Ebro / Mariano Esquillor Gómez, 15 / 50018 ZARAGOZA  
Tfno. (+34) 976762145/ 976762950 / web: <https://icirce.unizar.es> / email: [icirce@unizar.es](mailto:icirce@unizar.es)

# Mensajes clave de Earth4All

## Mensaje clave n.º 1:

*La Tierra para todos es posible.* Es posible que todos nosotros tengamos un nivel de vida alto dentro de los límites del planeta.

## Mensaje clave n.º 2:

*El sistema económico actual está desestabilizando a las personas y al planeta.* A pesar de disponer de una riqueza sin precedentes, las sociedades siguen siendo extremadamente vulnerables a las crisis sanitarias, humanitarias y económicas.

Durante este siglo las sociedades se enfrentarán a amenazas existenciales a largo plazo, además de las inevitables crisis a corto plazo.

# Mensajes clave de Earth4All

## Mensaje clave n.º 3:

*La brecha entre ricos y pobres seguirá creciendo cada vez más en las próximas décadas, a menos que se tomen medidas para abordarla. Podemos esperar un aumento de las tensiones sociales.*

*Los niveles destructivos de desigualdad y las crecientes emergencias climáticas y ecológicas probablemente serán contribuyentes principales al aumento de las tensiones sociales.*

Los altos niveles de desigualdad reducen la confianza y socavan la cohesión social. Esto hará que sea más difícil para los Gobiernos democráticos lidiar con las crisis recurrentes y desafíos existenciales como estas emergencias planetarias.

# Mensajes clave de Earth4All

## Mensaje clave n.º 4:

***Si continuamos igual, es probable que la temperatura promedio global alcance los catastróficos 2,5 °C este siglo.*** Este dato conlleva graves riesgos para todas las sociedades.

La resiliencia de la Tierra, se está reduciendo cada década como resultado de la inacción para proteger el clima y la biosfera.

Cuando el calentamiento supere los 1,5 °C existirá un mayor riesgo al sobrepasar los múltiples puntos críticos, como la capa de hielo de Groenlandia, la de la Antártida y el 'permafrost', se reforzaran a sí mismos creando un sistema climático peligrosamente desestabilizador.



# Mensajes clave de Earth4All

## Mensaje clave n.º 5:

***Cuanto más rápido actuemos, mejor.*** El futuro de la humanidad en la Tierra será mucho más pacífico, próspero y seguro si las sociedades hacen durante esta década todo lo que esté a su alcance para transformar los sistemas económicos.

Si los esfuerzos actuales no se aceleran drásticamente en esta década, la pobreza continua y el aumento del cambio climático acrecentarán el *riesgo de colapso social en regiones vulnerables*, con impactos desestabilizadores que se extiendan a nivel mundial.

## Mensaje clave n.º 6:

***Es probable que la transformación hacia «economías del bienestar» sea disruptiva.*** El mundo ha superado el punto en el que la transformación progresiva es posible. *Las soluciones deben ser justas y equitativas, o corren el riesgo de ser rechazadas.*

# Mensajes clave de Earth4All

## Mensaje clave n.º 7:

Se necesitarán **cinco cambios extraordinarios** relacionados con **la pobreza, la desigualdad, el empoderamiento de la mujer, la alimentación y la energía**. Estos cambios extraordinarios equivalen a una transformación económica a gran escala.

## Mensaje clave n.º 8:

**La transformación económica es asequible.**

Es probable que **la inversión** necesaria para construir una civilización más resiliente sea **pequeña**: del orden del **2 al 4 % de los ingresos mundiales por año** para promover la seguridad energética sostenible y la seguridad alimentaria. *Los costes serán más altos en las primeras décadas de implementación, y después disminuirán.*

## Mensaje clave n.º 9:

**La transformación económica requiere Gobiernos fuertes y activos para remodelar los mercados e invertir en obras de infraestructura a largo plazo.**

El proceso generará confianza, creará millones de empleos e impulsará la innovación y el progreso económico.

# Mensajes clave de Earth4All

## Mensaje clave n.º 10:

***El consumo excesivo en los países de rentas altas debe contenerse y los patrones globales de consumo han de evolucionar hacia modelos circulares y regenerativos.***

El consumo de bienes materiales entre la población con rentas altas es uno de los principales causantes del cambio climático, del deterioro de los ecosistemas y de la contaminación; y hace que sea cada vez más difícil para las personas pobres mejorar su nivel de vida.

Se deben implementar políticas que proporcionen suficiencia para todos mediante la de la riqueza y la reducción de la huella material de los ricos, facilitando la evolución hacia el *uso inteligente de los recursos naturales, la economía circular y las soluciones regenerativas en los países de ingresos bajos, medios y altos.*

# Mensajes clave de Earth4All

## Mensaje clave n.º 11:

***La riqueza debe redistribuirse de manera más justa para abordar la desigualdad. Esto mejorará la cohesión social y generará confianza en los Gobiernos para remodelar los mercados e invertir en el futuro.***

Abogamos por que se introduzcan políticas para garantizar que el 10 % más rico obtenga menos del 40 % de los ingresos nacionales alrededor de 2030, y reducir aún más la desigualdad implementando medidas más allá de esa fecha.

## Mensaje clave n.º 12:

Hemos llegado a un punto de inflexión social positiva. ***Los ciudadanos están listos para el cambio.***

Nuestra encuesta global en los países del G-20 indica que el 74 % de las personas apoya una reforma de los sistemas económicos que se alejen del enfoque exclusivo en los beneficios y el crecimiento para *centrarse, sobre todo, en el bienestar humano y el planeta.*

# Mensajes clave de Earth4All

Están surgiendo grandes coaliciones e iniciativas políticas que perfilan la construcción de una nueva visión del mundo, y ello está impulsando la transformación.

Entre ellas se encuentran la ***Alianza de la Economía del Bienestar de los países***, el ***Pacto Verde Europeo***, el ***Nuevo Pacto Verde de EE. UU.***, la ***propuesta de un Acuerdo Global*** y la ***Civilización Ecológica de China***.

La prioridad ahora es trabajar en una importante campaña pública y de promoción para construir coaliciones más grandes e impulsar la conversación sobre el cambio de los sistemas económicos.

# Necesitamos y demandamos urgentemente una ORDENACION DEL TERRITORIO



Edificio CIRCE / Campus Río Ebro / Mariano Esquillor Gómez, 15 / 50018 ZARAGOZA

Tfno. (+34) 976762145/ 976762950 / web: <https://icirce.unizar.es> / email: [icirce@unizar.es](mailto:icirce@unizar.es)

# Gracias por su atención

## Equipo de trabajo:

Javier Felipe

Jorge Torrubia

Pablo Valero

Dr. Javier Uche

Dr. Antonio Valero

Dirigido por

Antonio Valero



Antonio Valero Capilla

[valero@unizar.es](mailto:valero@unizar.es)

Edificio CIRCE / Campus Río Ebro / Mariano Esquillor Gómez, 15 / 50018 ZARAGOZA  
Tfno. (+34) 976762145/ 976762950 / web: <https://icirce.unizar.es> / email: [icirce@unizar.es](mailto:icirce@unizar.es)