

ORGANIZA



PARTNER TECNOLÓGICO



Gases renovables, los grandes  
aliados en la **desfosilización**  
de la economía española

# Tratamiento de digestatos en la Cuenca del Ebro: tecnologías e impacto agrícola

Alejandro Fresneda Cruz

Técnico de proyectos

CIRCE (Zaragoza)

2024  
1-2/OCT  
Valladolid



### Estiércol animal

>1.400 millones de toneladas al año en la UE



### Lodos industriales

>9 millones de toneladas (materia seca) al año en la UE



### Residuos alimentarios

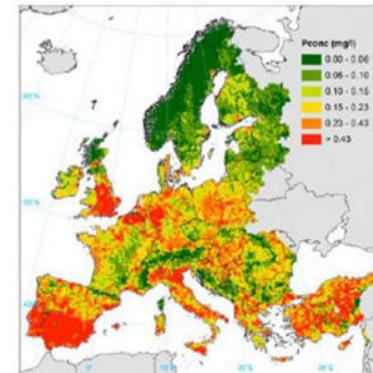
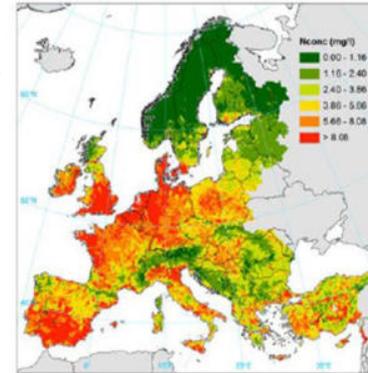
>926 millones de m<sup>3</sup> al año en la UE



### Suelos y Zonas Vulnerable

2-5 Mt of N

0.6 Mt of P



Grizzetti, B., Pistocchi, A., Liquele, C. *et al.* (2017) Human pressures and ecological status of European rivers. *Sci Rep* 7, 205.



### Elevada superficie

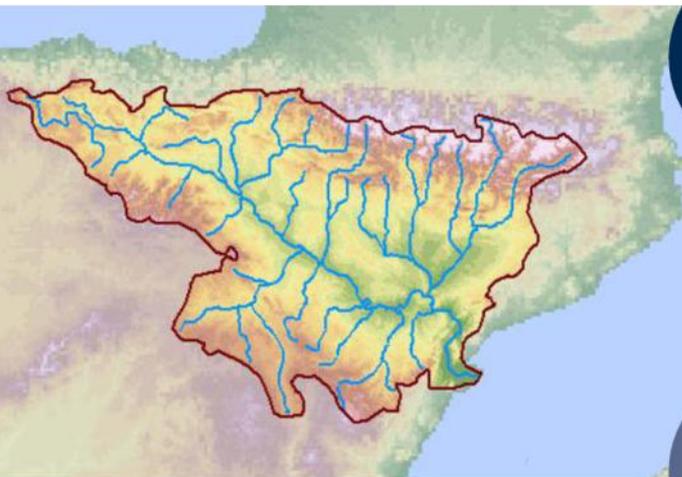
La cuenca del Ebro es una de las más grandes de España, abarcando más de 85,000 km<sup>2</sup>.

### Zona Vulnerable (ZVN)

En la cuenca del río Ebro, se ha identificado una superficie de 18,757 km<sup>2</sup> con un grado de vulnerabilidad.

01

04



02

03

### Presencia del sector ganadero

Alta densidad de granjas porcinas y bovinas.

### Los purines de la región

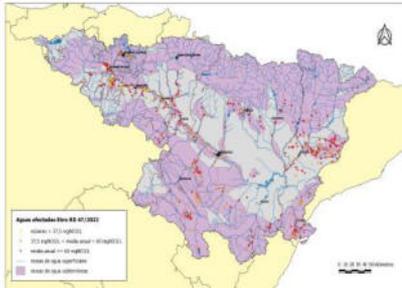
Elevada producción de purines: residuos líquidos generados por las explotaciones ganaderas





### AGUAS SUPERFICIALES

- 702 masas superficiales
- 76 masas con puntos afectados (máximo supera 25 mg/l)
- 10 masas superficiales con media anual de nitratos superior a 50 mg/L **¡MUY CONTAMINADAS!**

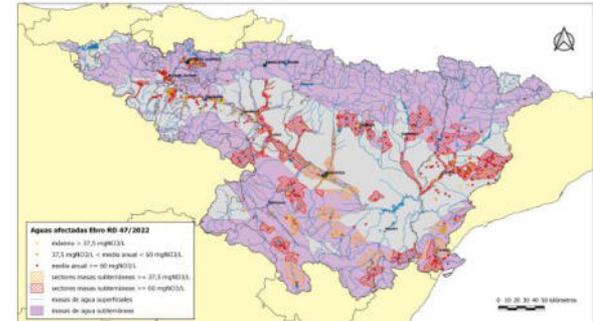


### AGUAS SUBTERRÁNEAS

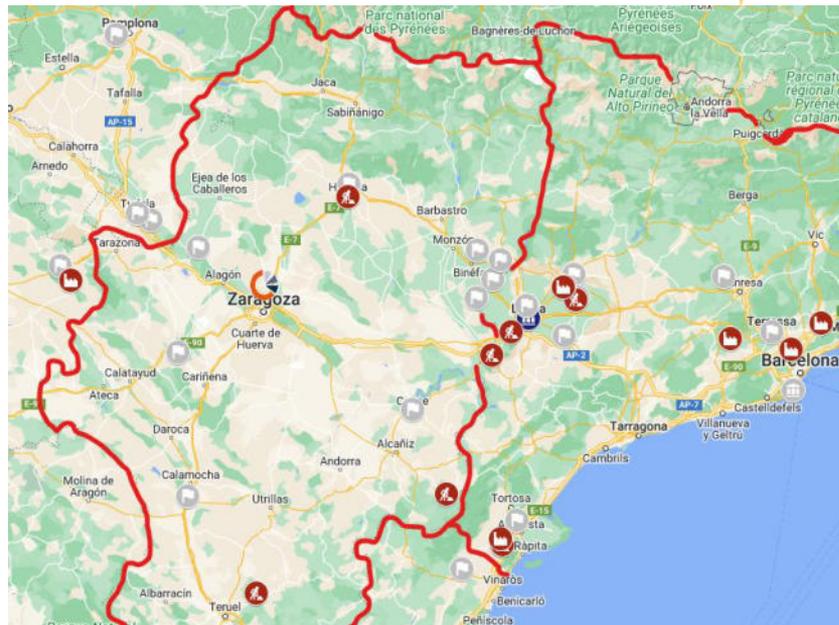
- 105 masas de agua subterráneas
- 62 masas con puntos afectados (máximo supera 37,5 mg/l)

### SECTORES MASAS SUBTERRÁNEAS EN ZONA VULNERABLE DECLARADA

- 45 masas subterráneas con media anual de nitratos superior a 60 mg/L

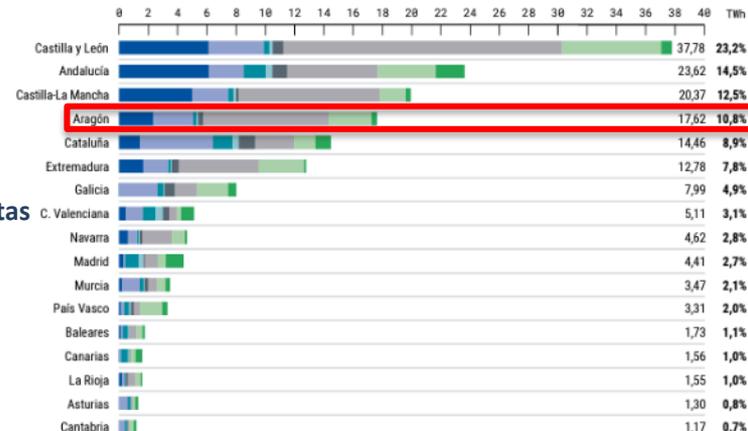


## Aragón y Cataluña



**A. Actualidad:** 13 plantas de biogás/biometano dadas de alta en GdO: lodos de EDAR, RSU, agroindustriales y autoconsumo de papeleras

**B. Top 5 potencial nacional en el año 2030 (17,62TWh).**



**C. 238 potenciales plantas de producción.**

**D. Digestato: >93.500 toneladas anuales en 2030**

■ Agricultura
 ■ Ganadería
 ■ FORSU
 ■ EDAR
 ■ Agroalimentario
 ■ Cultivos intermedios
 ■ Biomasa forestal residual
 ■ Verdaderos

Estudio de la capacidad de producción de biometano en España, 2023. Sedigas.





Nuevas soluciones de gobernanza y cadenas de valor que abordan la recuperación de **nitrógeno (N)** y **fósforo (P)** de corrientes de residuos clave con una carga de nutrientes alta y ampliamente presentes en la UE: estiércol, digestatos, lodos de aguas residuales y aguas residuales lácteas.



Principales innovaciones:

- Metodología para estimar las emisiones de N/P provenientes de la aplicación de fertilizantes.
- Nuevos modelos de gobernanza.
- Incentivos económicos y financieros innovadores para entidades públicas y privadas.
- Conjunto de tecnologías para tratar el estiércol, lodos y aguas residuales lácteas y recuperar nutrientes.

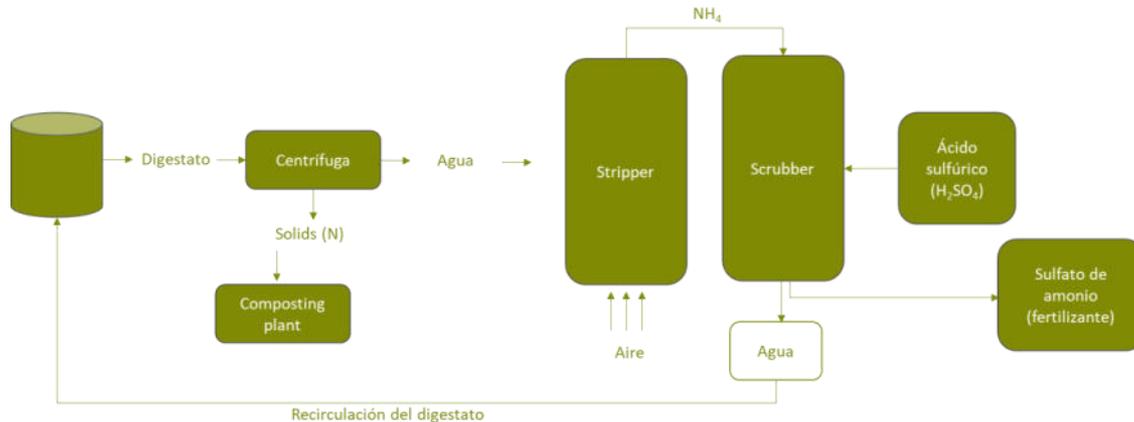


## 5 Demostraciones en la Cuenca del Ebro: NENUPHAR

**Demo:** CIRCE, GESTCOMPOST, BETA, Cuenca Hidrográfica del Ebro, Comunidad General de Regantes Canal de Aragón y Cataluña

Principales ingredientes: SANDACH, Purines y lodos.

- SANDACH método 1, únicas plantas en España destinado a biogás. Aporta grasas y proteínas a los microorganismos y aporta la parte energética en la generación del biogás.
- Lodos: ayuda a la co-digestión.
- Purines: dan las bacterias necesarias para llevar a cabo la digestión anaerobia y la humedad.



**Digestato:** Altas concentraciones de nitrógeno amoniacal. A la entrada el N es orgánico y tras digestión se transforma en amoniacal. Debido al origen de purines y lodos, digestatos muy líquidos, el % de MS es muy bajo.



*Tratamiento de digestatos procedentes de la digestión o codigestión a través de compostaje, para la posterior aplicación en campo con el fin de evaluar los efectos que genera en el suelo y estudiar los posibles beneficios (2023).*



## 1. Problemática de las comarca Bajo Cinca y Los Monegros:



Nº explotaciones ganaderas =

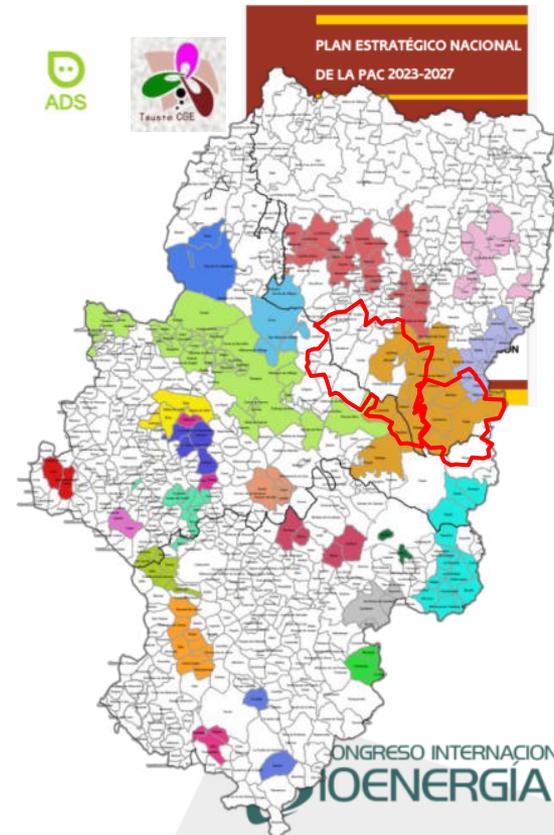


Potencial biometanogénico

- Abordar la pérdida de fertilidad de los suelos en Aragón
- Lidar con una zona vulnerable por contaminación de nitratos

## 2. Oportunidades de innovación y colaboración

- Crear un nuevo producto orgánico, que pueda actuar como sumidero de carbono y ayude a retener agua en el suelo.
- Mejorar la eficiencia y precisión en las técnicas de compostaje y distribución del compost en los cultivos.



## Evaluación del impacto

### ACV + Metodología de suelos



Evaluación los impactos generales del proceso tratamiento y del producto

Calidad y fertilidad del suelo, impacto de prácticas agrícolas y su evolución.



Visión completa de los aspectos ambientales relacionados con las prácticas agrícolas y los productos generados.



### Equipamiento de caracterización del potencial metanogénico

- Determina el **potencial de biometano** y la degradabilidad de la biomasa mediante determinación en tiempo real de la producción de biogás.
- Estandarización de los procedimientos de medición e informes bajo la norma alemana VDI 4630.

### Simulación de procesos de digestión anaerobia

- Biorreactores (5L) ideales para **simular procesos a escala de laboratorio y piloto**.
- Monitorización de parámetros durante validación de estabilidad (pH, FOSTAC...) para simular de manera confiable las condiciones de planta de biogás real, estudiar aparición de inhibiciones y dar seguridad a la operación de una planta industrial.



### Estudios de aplicación a suelos: contaminación y recuperación de nutrientes

- Cámara climática ARALAB Mod 1.200PLH-LED: Sistema monitorización y de control de CO<sub>2</sub> en ppm, temperatura, humedad, radiación.
- Test de emisión de lixiviados en suelos.
- Evaluación de productos fertilizantes innovadores: impacto en cultivo y en ecosistema.
- Estudio de enmiendas y valorización de residuos en el impacto del suelo.
- Validación de modelos de emisiones de N y P en suelo.
- Evaluación de estrés hídrico sobre cultivo, suelo y ecosistema.
- Evaluación de escenarios climáticos sobre cultivo, suelo y ecosistema.



## CIRCE en cifras

### INVESTIGACIÓN

11,5 M€

INGRESO PÚBLICO  
COMPETITIVO EJECUTADO

71

PROYECTOS  
CONCEDIDOS

20

EN HORIZONTE EUROPA  
DE ELLOS COORDINADOS



### TRANSFERENCIA Y SERVICIOS

8,5 M€

INGRESO PRIVADO EJECUTADO

+300

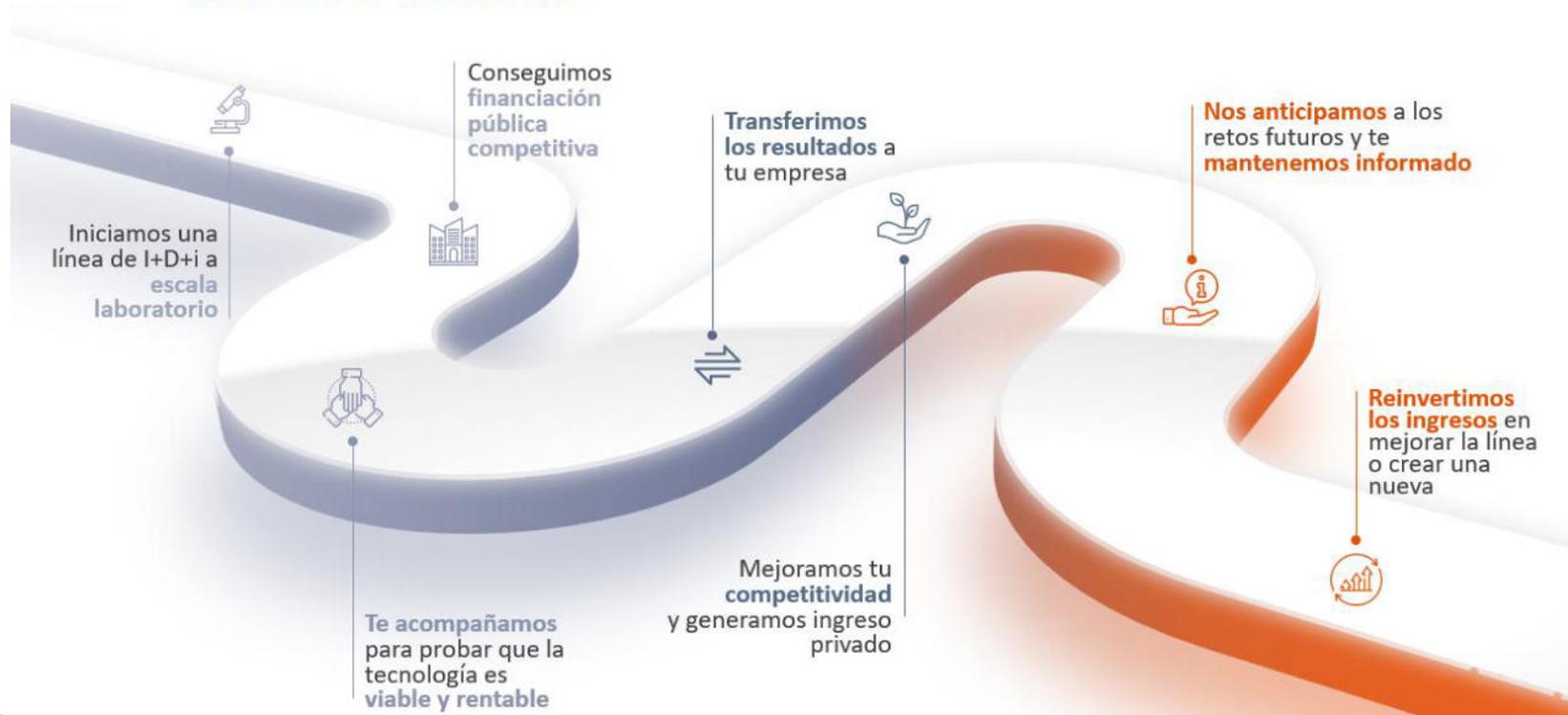
CONTRATOS PRIVADOS

+85%

FACTURADO PROVIENE DE  
CLIENTES SATISFECHOS  
QUE REPITEN CON CIRCE



## Nuestro modelo



2024

1-2/OCT  
ValladolidCONGRESO INTERNACIONAL  
**BIOENERGÍA**

Gases renovables, los grandes aliados en la **desfosilización** de la economía española

## Alejandro Fresneda

Técnico de proyectos

CIRCE

[afresneda@fcirce.es](mailto:afresneda@fcirce.es)

