

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA: El proyecto LIFE ARIMEDA

Eva Herrero Mallén
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

ÍNDICE

- 1. Situación del sector agroganadero**
- 2. Problemática de la gestión del purín**
- 3. Valorización agrícola**
- 4. Proyecto LIFE ARIMEDA**

Sector agrícola en Europa

Agricultura Sector económico muy importante en Europa

Producción en 2016 Mill. €

	UE28	España
Agricultura	400.723,05	46.807,21
Ganadería	158.381,49 (39,5%)	16.377,07 (35%)
Porcino	23.440,41 (5,8%)	4.058,93 (8,7%)

Fuente: Eurostat, 2016 *Economic accounts for agriculture - values at current prices*



Tendencia en el sector productivo ganadero

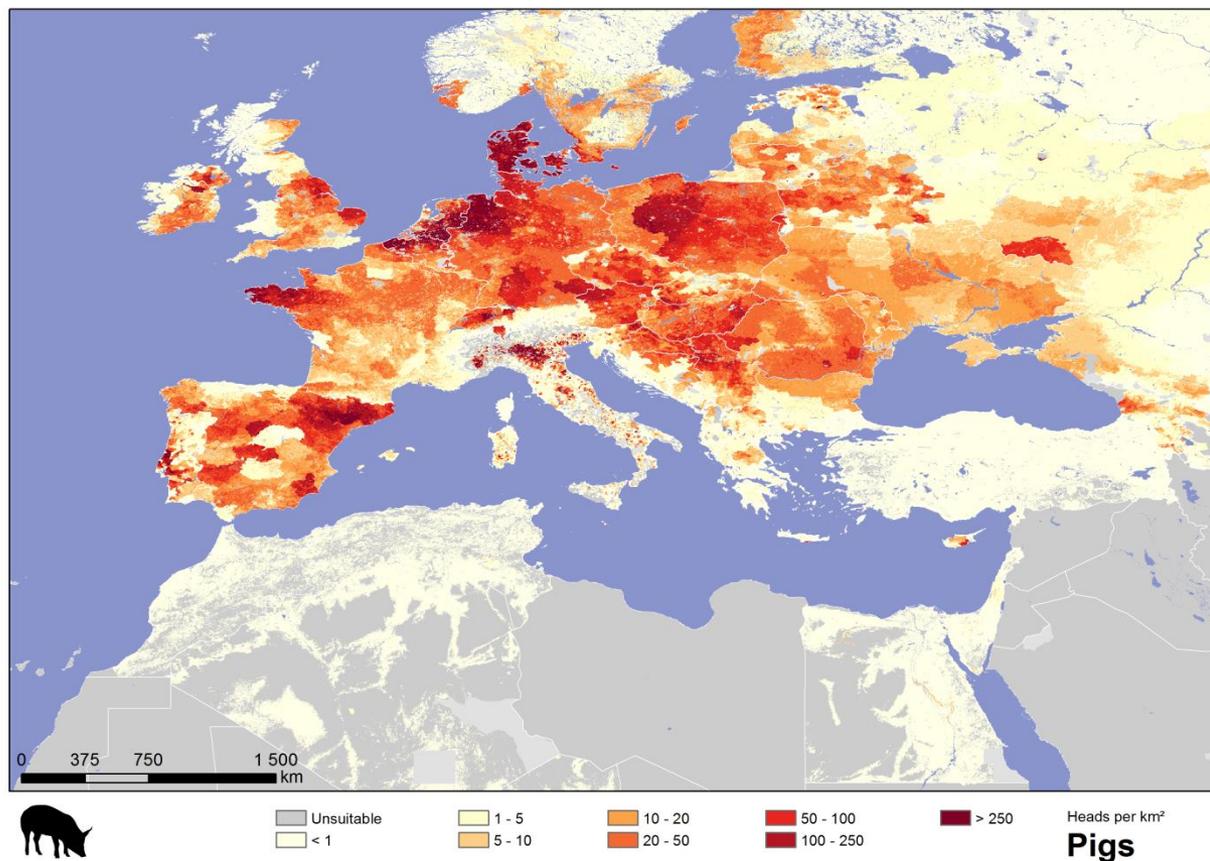
1. Especialización
2. Intensificación
3. Aumento de la escala productiva
4. Concentración en zonas concretas

AUMENTO DE LA COMPETITIVIDAD



Densidad de la cabaña de porcino en la UE

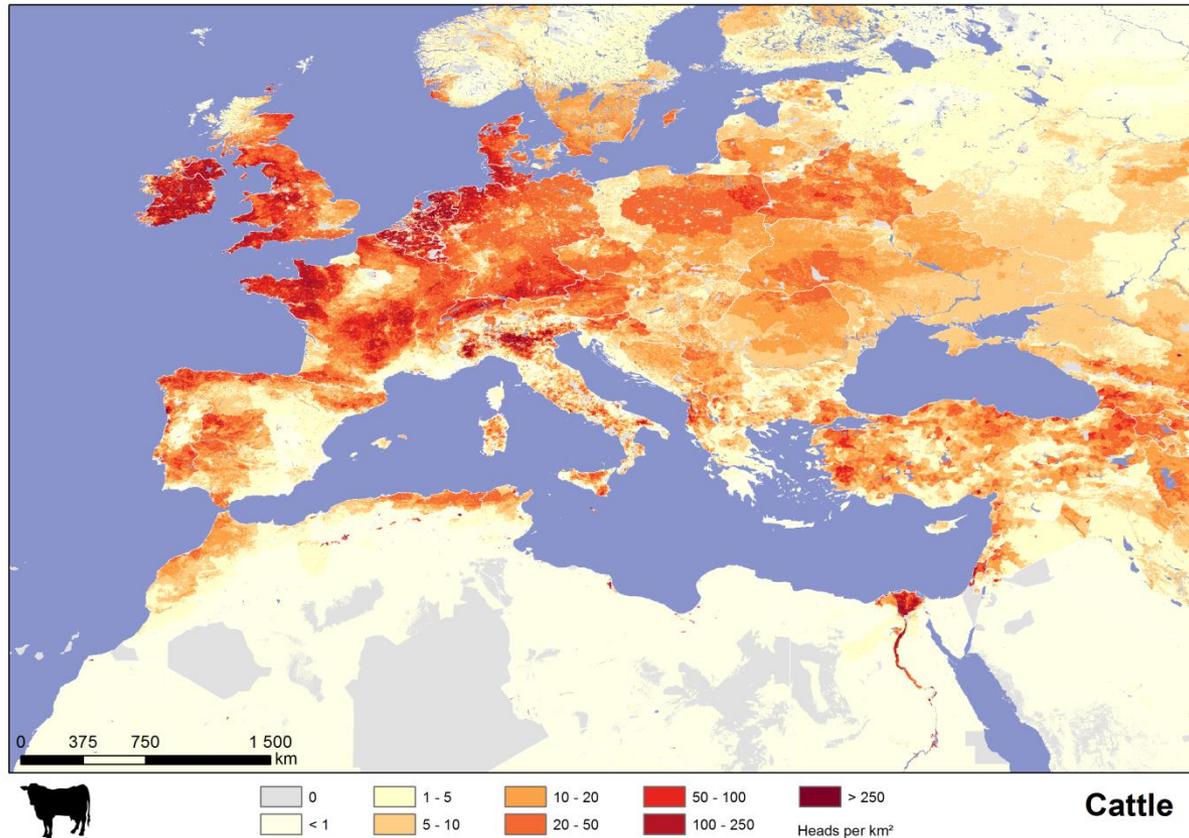
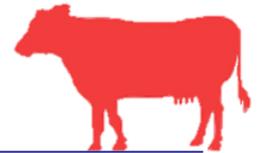
Plazas por km²



Fuente: Robinson *et al.*, 2014.

Densidad de la cabaña de bovino en la UE

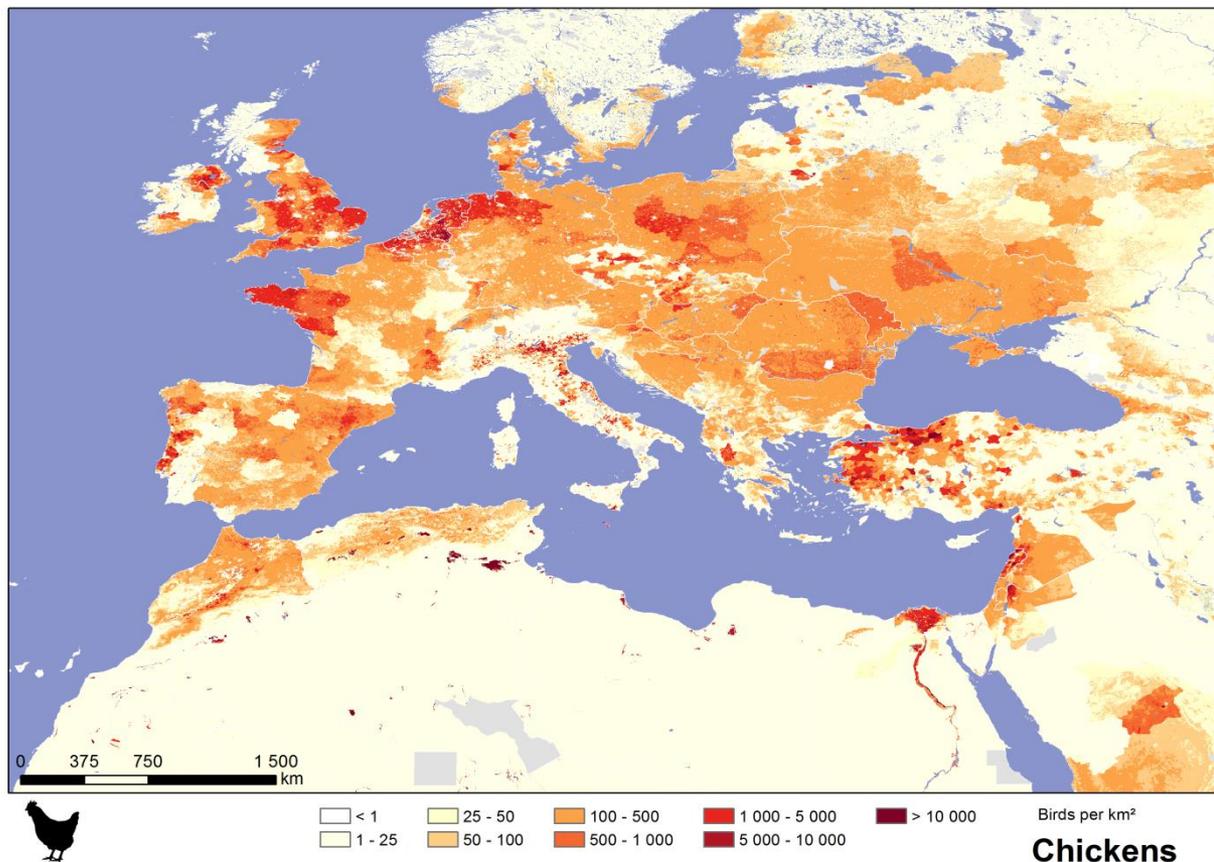
Plazas por km²



Fuente: Robinson *et al.*, 2014.

Densidad de la cabaña avícola en la UE

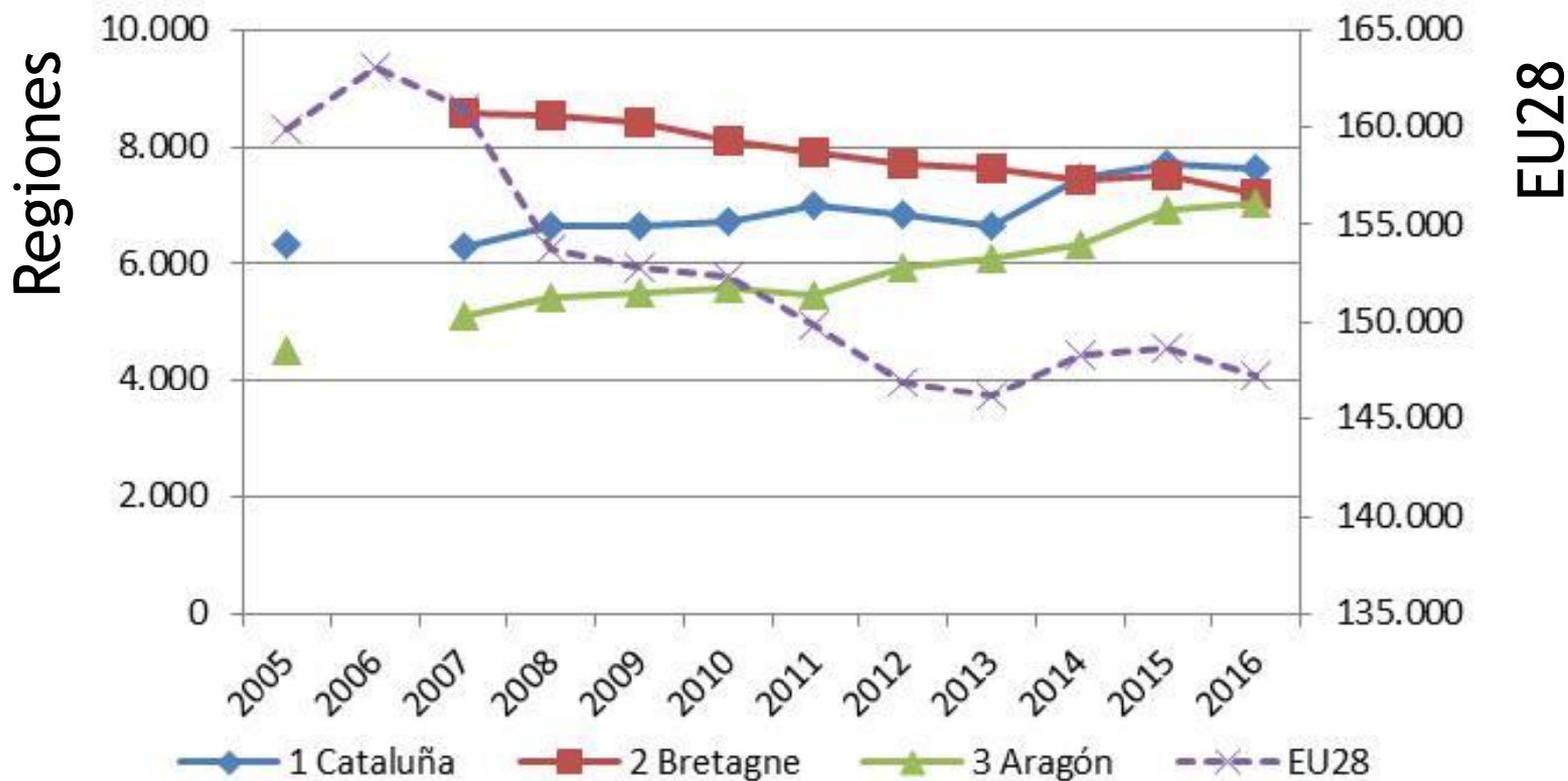
Plazas por km²



Fuente: Robinson *et al.*, 2014.

Evolución del censo porcino en Europa

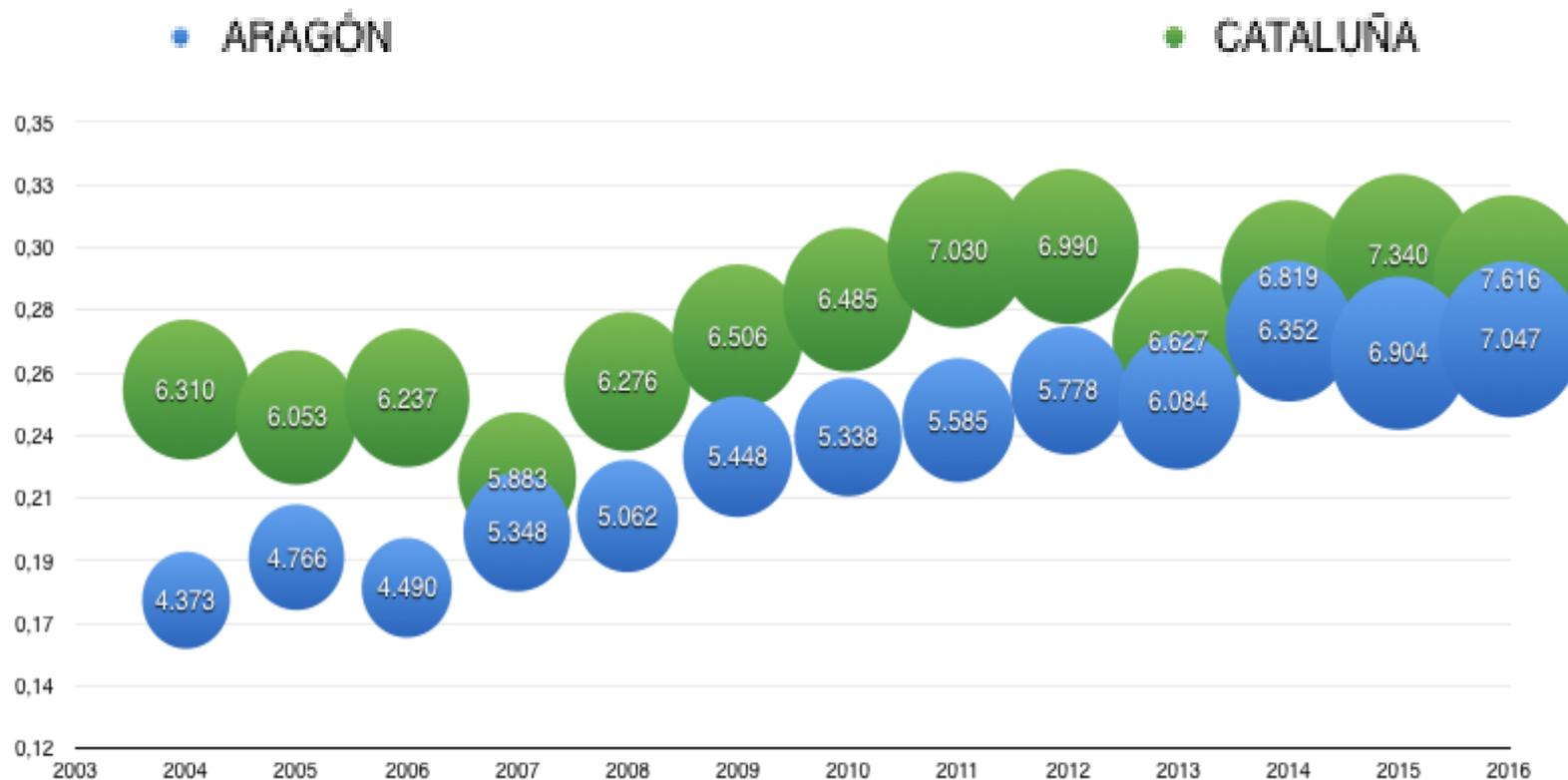
Miles de plazas de porcino



Fuente: Eurostat, 2016.

Evolución de la producción porcina

Miles de cabezas y % sobre producción nacional



Fuente: MAPAMA. Datos 12/05/2016

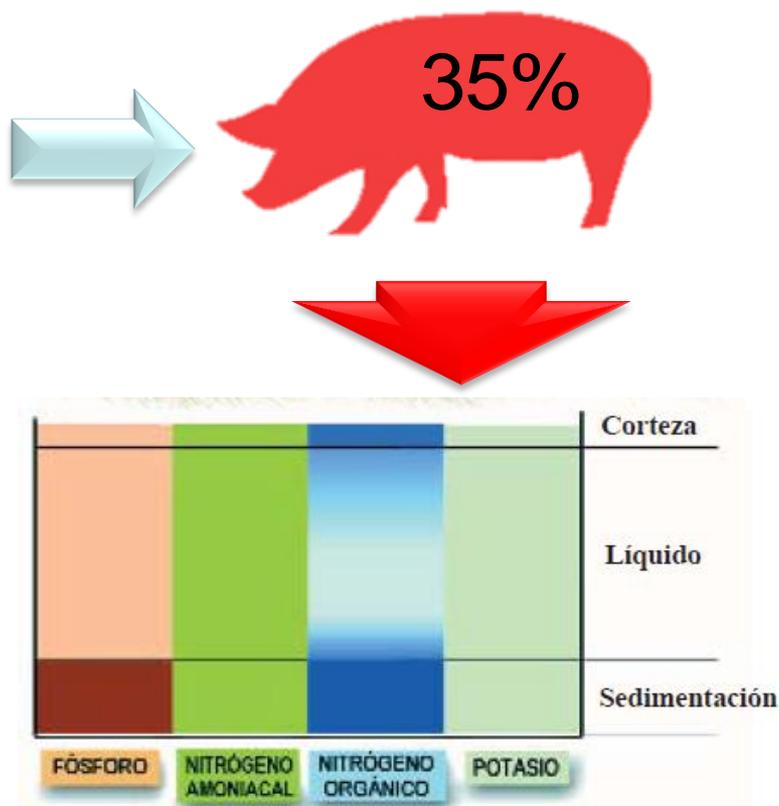
ÍNDICE

- 1. Situación del sector agroganadero**
- 2. Problemática de la gestión del purín**
- 3. Valorización agrícola**
- 4. Proyecto LIFE ARIMEDA**

¿Qué es el purín?



¿Qué es el purín?



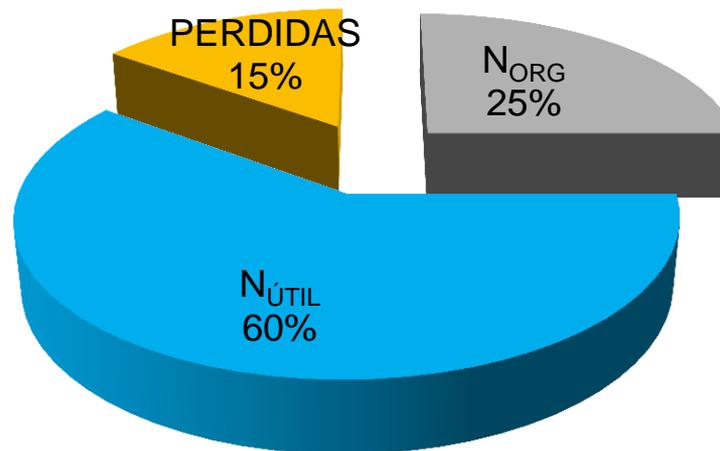
Fuente: INTIA -ITG, 2002

~ 95% agua y 5% sólidos.

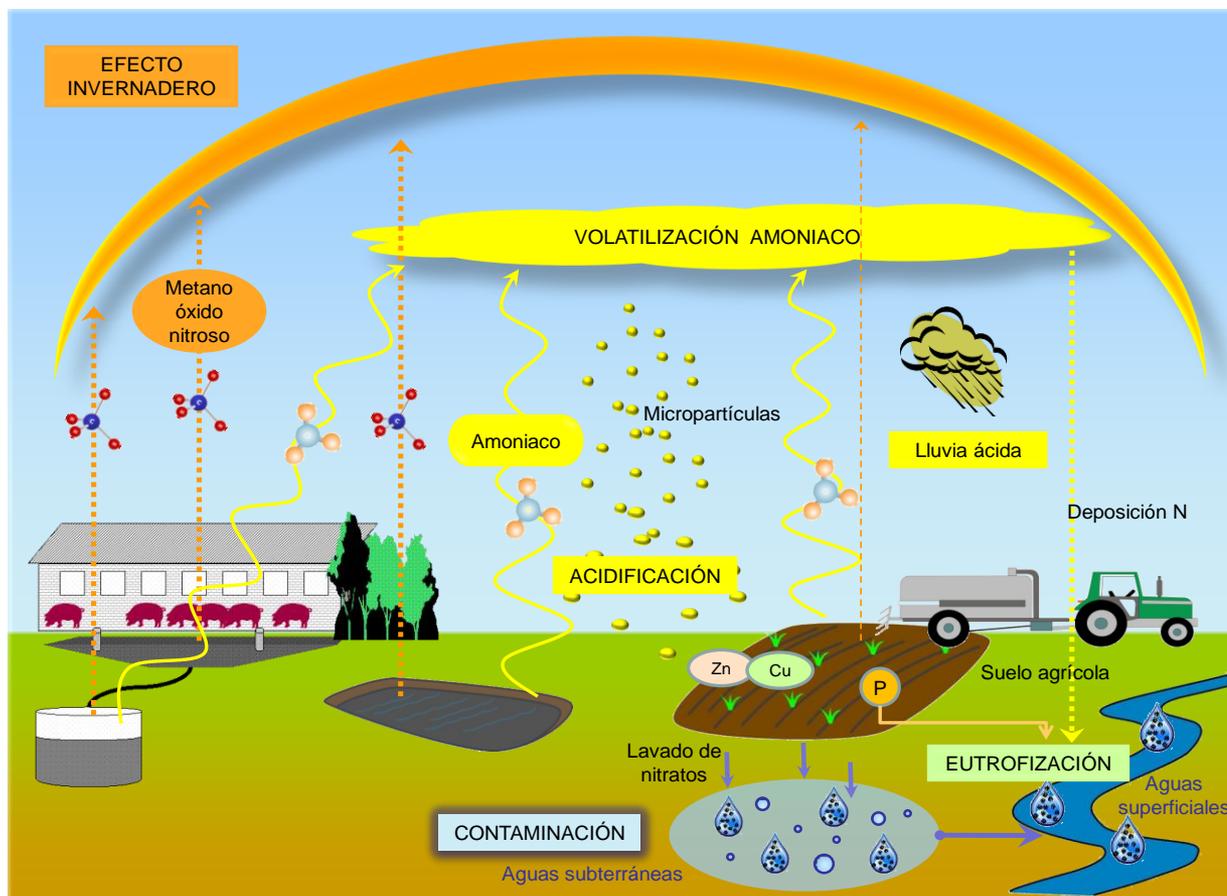
~ 70-75% del N esta disuelto (NH_4^+)

~ 80% del N no soluble (N_{org}) y del P se encuentran en partículas < 0,3 mm.

Fuente: M.C. García. Proyecto LIFE+ MANEV, 2015

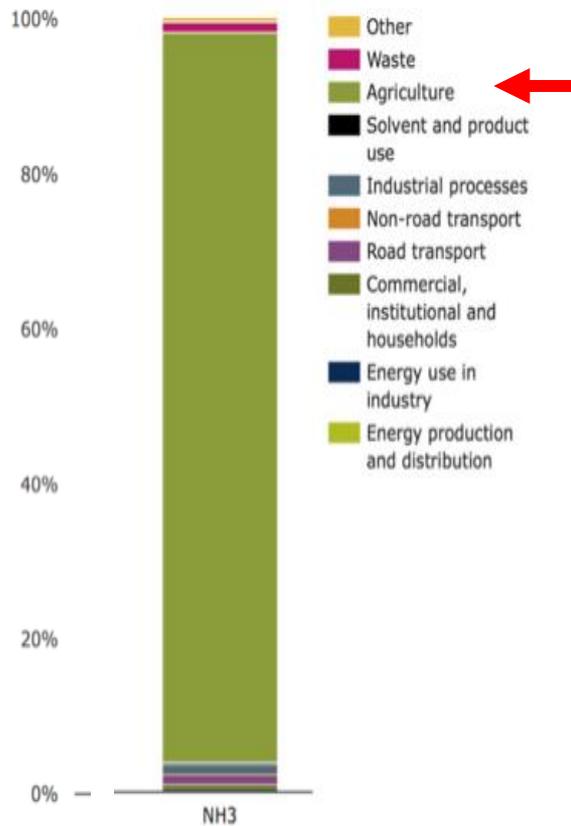


Impacto medioambiental mala gestión del purín



- **CAMBIO CLIMÁTICO**
CH₄ y N₂O
- **ACIDIFICACIÓN** NH₃
- **EUTROFIZACIÓN** N y P
- **CONSUMO DE RECURSOS FÓSILES**
- **Otros impactos:**
 - olores
 - microbios
 - antibióticos
 - hormonas
 - metales pesados (Cu, Zn, etc.)
 - ...

Fuentes de emisiones de amoniaco en la UE



FACTS AND FIGURES

95% AMMONIA EMISSIONS
IN EU ARE FROM AGRICULTURE [3].

3.2 MLN TONNES NITROGEN
LOST AS NH_3 TO ATMOSPHERE EVERY YEAR IN EU [3].

Ammonia emissions form secondary PM, which is known to provoke around 400,000 premature deaths annually in the EU, bringing down the average life expectancy of Europeans by approximately 6-12 months [4].

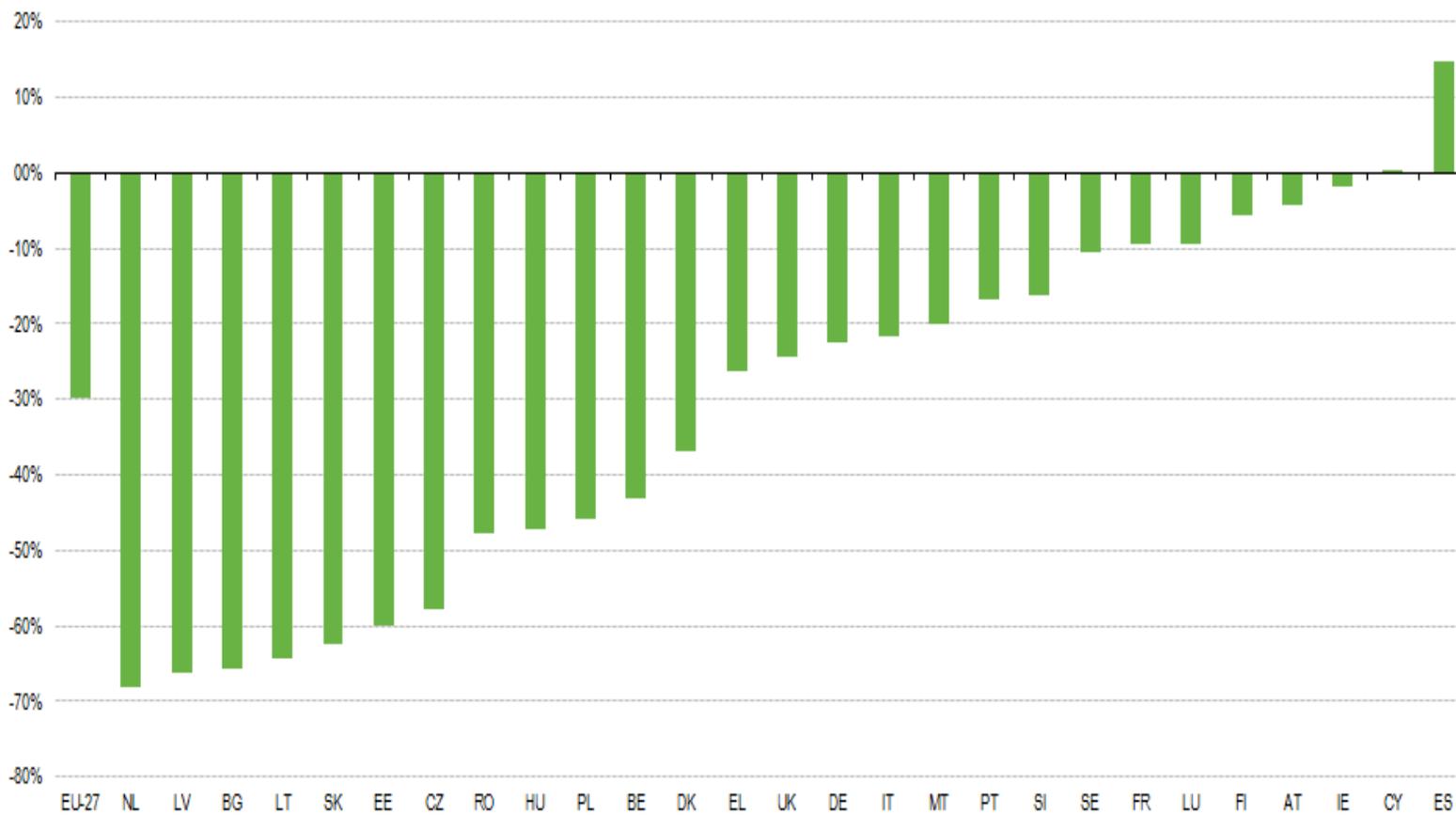
2/3 of EU ecosystems are currently exposed to more nitrogen deposition than they can cope with and 1 in 10 receives too much acid deposition [5].

The impacts of nitrogen pollution on air, water and soil cost the EU between 70 and 320 billion euros a year [6].

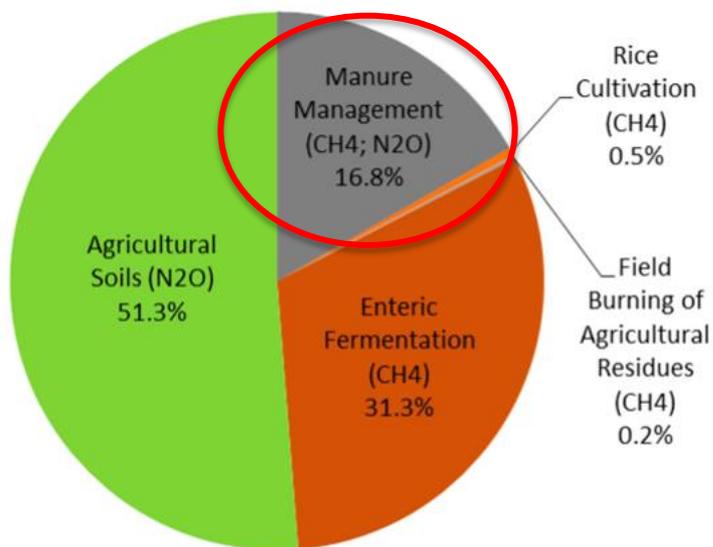
In the mid 1990s, 12% of the Mediterranean basin exceeded the threshold for nitrogen impact. In a business as usual scenario, this share will reach 69% by 2050 [7].

Fuente: AEMA, 2015.

Evolución de las emisiones de NH₃ en el sector agrícola de la UE (1990 – 2010)

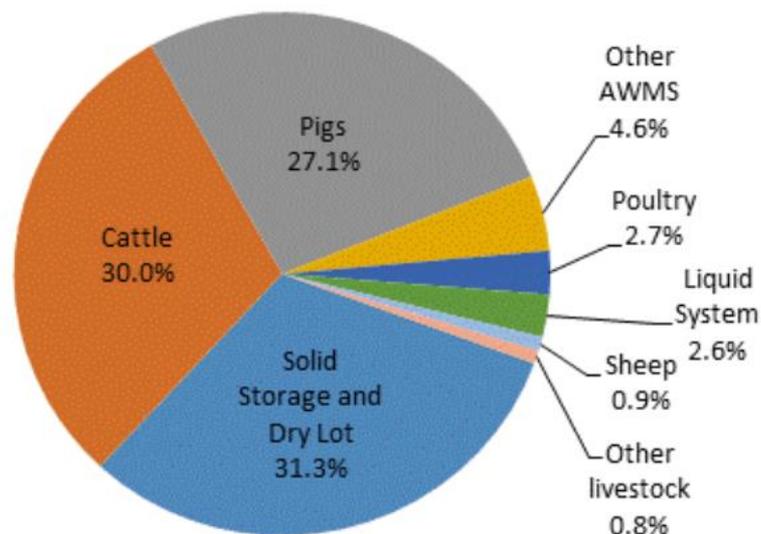


Fuentes de emisiones de GEI en la agricultura

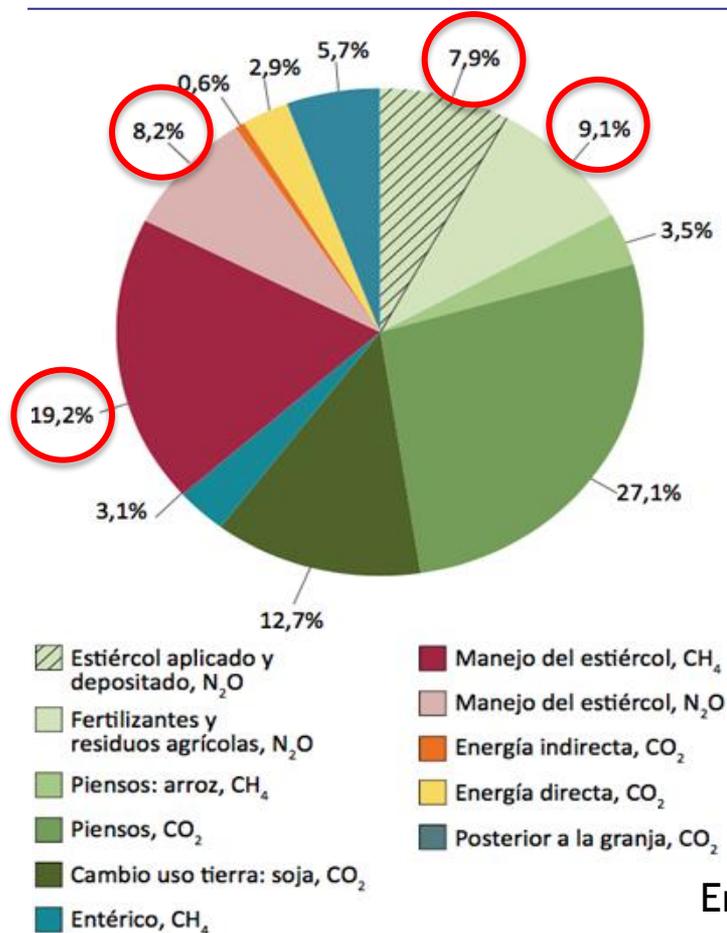


Emisiones de GEI en la agricultura de la UE-28, 2012
Fuente: AEMA, 2015

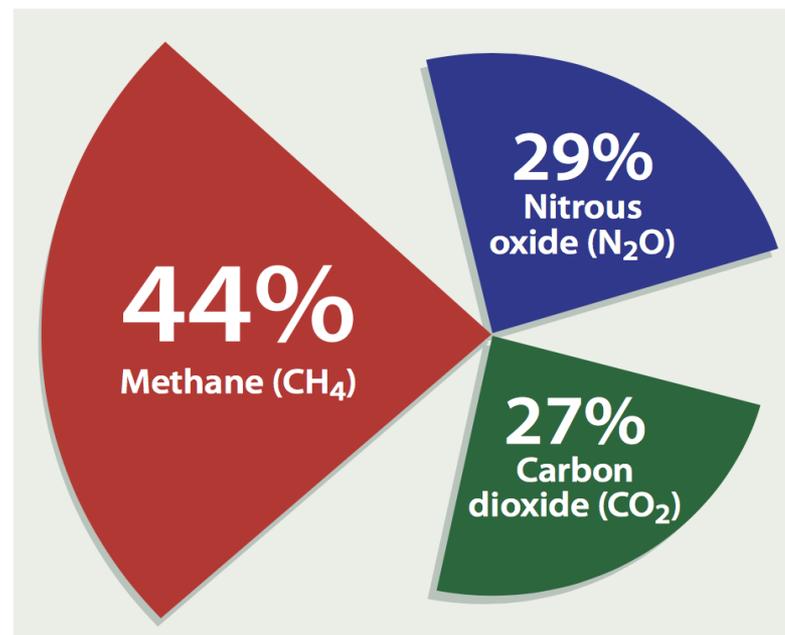
Emisiones de GEI en la gestión del purín en la UE-28, 2012
Fuente: AEMA, 2015



Fuentes de emisiones de GEI en la ganadería



Emisiones globales de las cadenas de suministro de cerdos por categoría de emisiones. Fuente: GLEAM/FAO.



Emisiones de GEI de la ganadería (LCA, Gerber et al., 2013)

Crecimiento de la POBLACIÓN y la RENTA mundiales

Demanda global de alimentos va a duplicarse en el 2050 (UN, 2009)



Cambio climático constituye un gran desafío para la sostenibilidad de la agricultura y ganadería en las próximas décadas

x2

IMPORTANCIA DE UNA **CORRECTA GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES**

- Mitigación del cambio climático
- Mejora de la calidad de los recursos hídricos
- Mayor eficiencia del uso de los recursos naturales



ÍNDICE

1. **Situación del sector agroganadero**
2. **Problemática de la gestión del purín**
3. **Valorización agrícola**
4. **Proyecto LIFE ARIMEDA**

Valorización agrícola de los fertilizantes orgánicos

El uso de fertilizantes orgánicos proporciona:

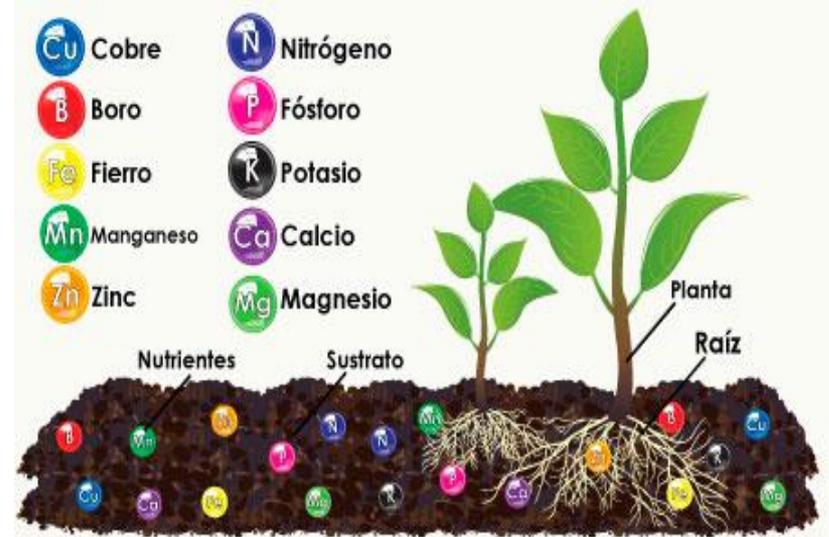


- **Ahorro de fertilizantes sintéticos**
 - **Aumento fertilidad suelo**
 - **Ahorro energético**
 - **Se complementa perfectamente con los abonos minerales**
-
- **A través del uso de buenas prácticas reduce las emisiones al aire, suelo y agua derivadas del manejo del purín.**

Valorización agrícola del purín

TIRAR PURÍN

VALORIZAR UN FERTILIZANTE ORGÁNICO



Valorización agrícola del purín



Una dosis de 170 kg/ha de N en forma de PURÍN CONTIENE ADEMÁS...

MATERIA ORGÁNICA			
MATERIA ORGÁNICA	MO	1.500	kg/ha
MACRONUTRIENTES PRINCIPALES			
NITRÓGENO	N	170	kg/ha
FÓSFORO	P ₂ O ₅	100	kg/ha
POTASIO	K ₂ O	170	kg/ha
MACRONUTRIENTES SECUNDARIOS			
CALCIO	CaO	140	kg/ha
AZUFRE	SO ₃	50	kg/ha
MAGNESIO	MgO	35	kg/ha
MICRONUTRIENTES			
BORO	B	87	g/ha
HIERRO	Fe	3.062	g/ha
MANGANESO	Mn	1.020	g/ha
NIQUEL	Ni	10	g/ha
MOLIBDENO	Mo	19	g/ha
COBRE	Cu	1.183	g/ha
ZINC	Zn	2.462	g/ha

Valorización agrícola del purín

Riqueza fertilizante MEDIA del purín UF/m ³	Valor económico €/UF (sin IVA) Fuente: Coyuntura Agraria de Aragón 2017.	Valor económico del purín €/m³ si se facturase igual que un fertilizante mineral
2,4 UFN/m³ (útiles)	0,65 €/UFN	1,56 €/m³
1,8 UFP/m³	0,87 €/UFP	1,57 €/m³
3,6 UFK/m³	0,33 €/UFK	1,19 €/m³
<div data-bbox="150 929 272 1229" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="320 982 1172 1196" data-label="Text"> <p style="text-align: center;">Sustitución del fertilizante sintético DOBLE BENEFICIO medioambiental y económico</p> </div>		4,32 €/m³

Eficiencia en el uso de los nutrientes

“Europa depende en gran medida de las importaciones de fertilizantes de P y K (recursos finitos) y del gas natural utilizado para la síntesis de fertilizantes nitrogenados.”

Fuente: CEU, 2015



*«La combinación de **buenas prácticas** en la gestión del agua y del fertilizante debería ser la **opción más rentable** para el agricultor, además de ser **medioambientalmente sostenible**.»*

Fuente: Quemada *et al.*, 2013.

Eficiencia en el uso de los nutrientes



EQUILIBRIO

Necesidades reales
vs.
Fuentes disponibles



Aplicación de **BUENAS PRACTICAS** agrícolas

- Tiempo
- Dosis
- Sistema de aplicación - Eficiencia



Producción óptima
vs.
Producción máxima

BENEFICIO = INGRESOS - **COSTES**

Estrategias de gestión: individual vs. colectiva



- Acceso a infraestructuras y tecnología
- Economía de escala (reducción de costes)
- Facilita el control medioambiental
- Reduce tareas administrativas
- Genera actividad económica en el medio rural.
- Crea conciencia colectiva y gestión responsable

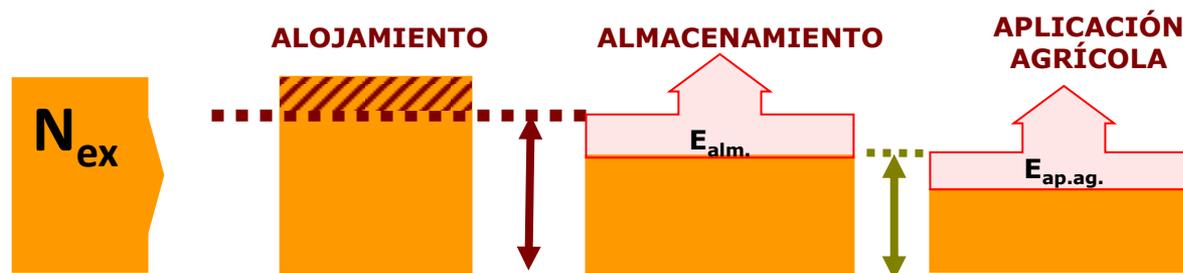
Estrategias de gestión



OBJETIVO: Mejorar los aspectos medioambientales de esta gestión garantizando la sostenibilidad del sector.

Gestión integral: Producción → Destino final

Evitar transferir el problema de una etapa a otra



Emisiones almacenamiento:

$$E_{alm.} = (N_{ex} - E_{alój}) \times FE_{alm.} (\%)$$

Emisiones aplicación agrícola:

$$E_{ap.ag.} = (N_{ex} - E_{alój} - E_{alm.}) \times FE_{ap.ag.} (\%)$$

La evaluación de los impactos medioambientales en procesos de tratamiento del purín muestran que estos se encuentran principalmente en la etapa final: emisiones en la aplicación de los fertilizantes orgánicos y en la cantidad de fertilizante mineral sustituido.



ÍNDICE

- 1. Situación del sector agroganadero**
- 2. Problemática de la gestión del purín**
- 3. Valorización agrícola**
- 4. Proyecto LIFE ARIMEDA**

LIFE ARIMEDA: Datos generales

Ammonia emission Reduction in MEDiterranean Agriculture with innovative slurry fertigation techniques: ARIMEDA

Reducción de emisiones de amoniacó en la agricultura mediterránea a través de técnicas innovadoras de fertirrigación con purín y digerido

LOCALIZACIÓN:

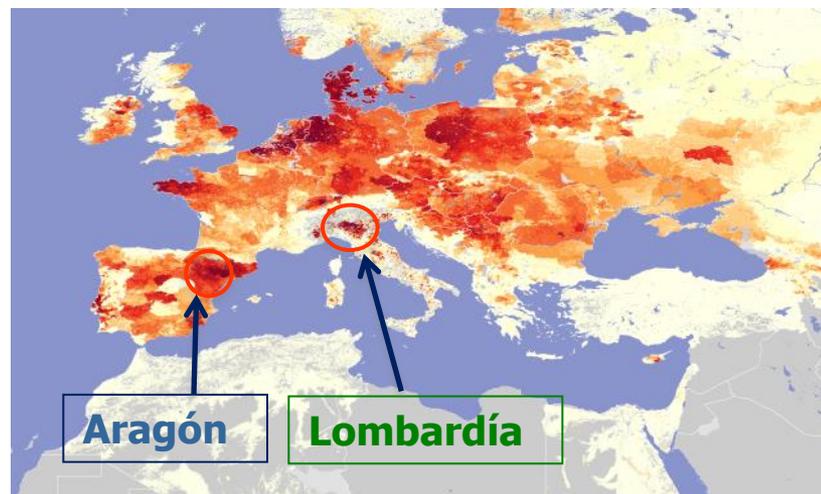
España - Aragón

Italia - Lombardía

PRESUPUESTO: 2,608 k€

% Cofinanciación CE: 58%

DURACIÓN: 01/09/2017 a 30/06/2021

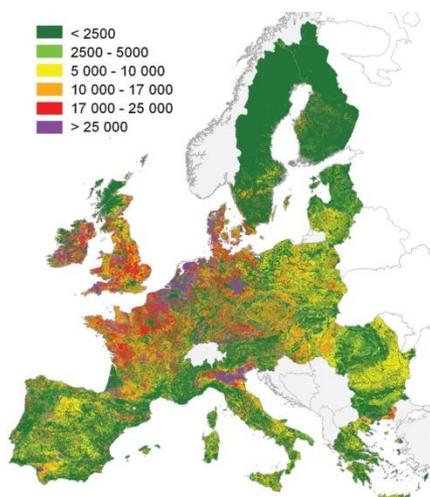


LIFE ARIMEDA: Socios

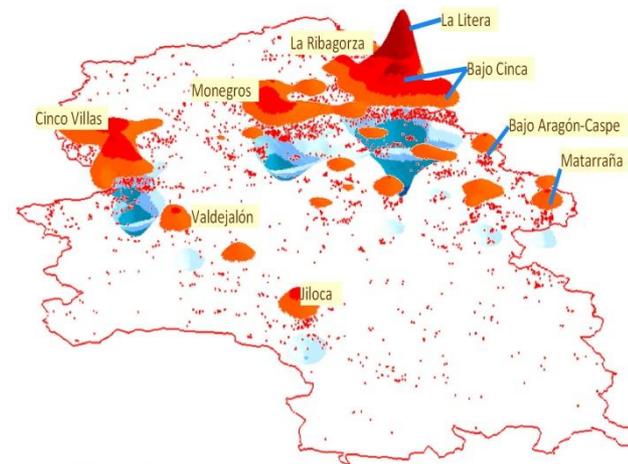
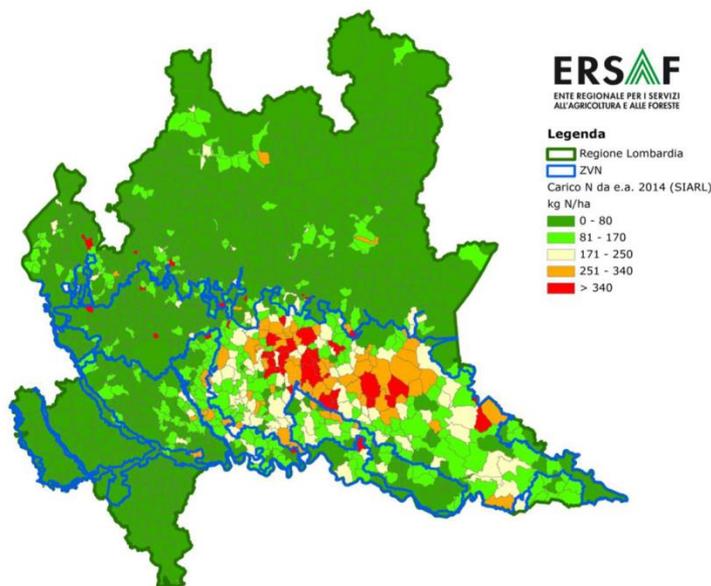
País	Centro de Investigación	Asociación de ganaderos	Empresas tecnológicas
España			
Italia	 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO		

LIFE ARIMEDA: Objetivo y localización

OBJETIVO: Integración de técnicas simples y eficientes de reducción de emisiones de NH_3 en sistemas de fertirrigación sostenible en áreas de elevada carga ganadera y abundante superficie agrícola irrigada



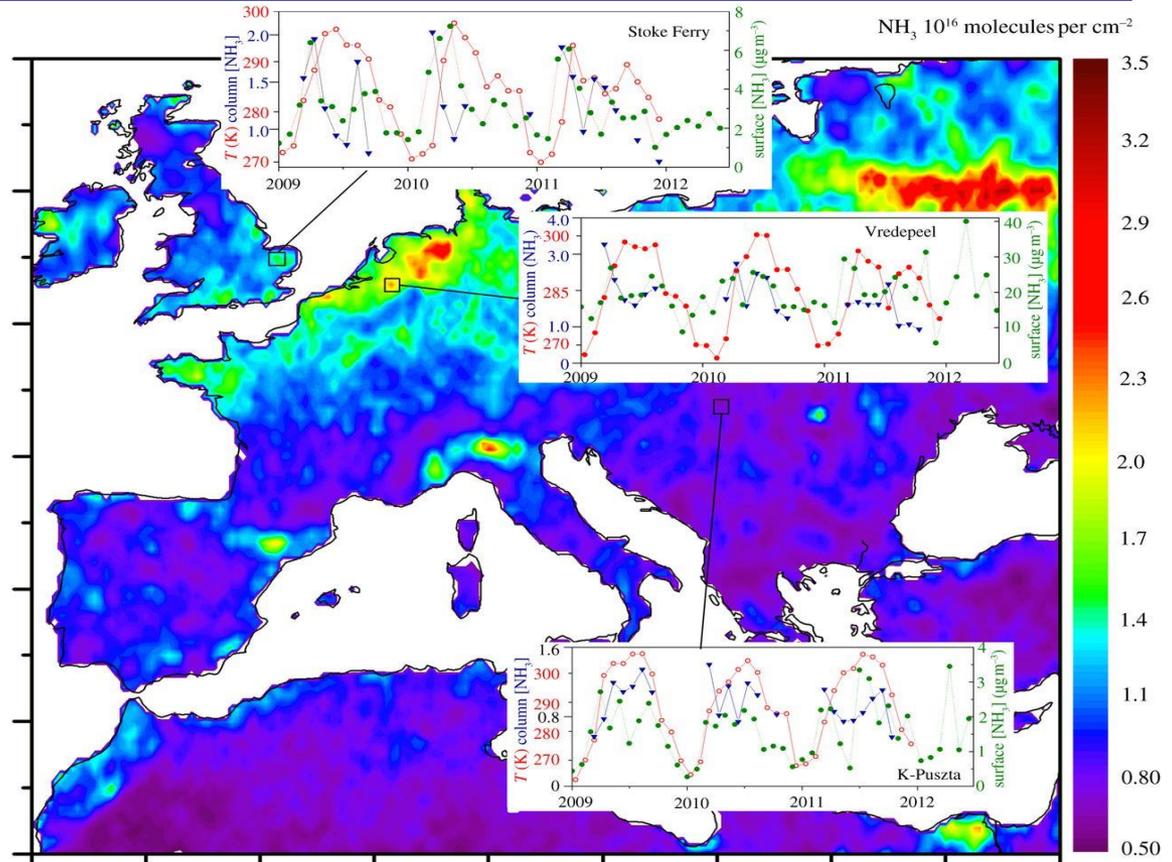
Entradas de N en la superficie agraria usada de la UE (kg N/km²)
Fuente: Leip *et al.*, 2011



Fuente: Daudén, 2011 - ESWAMAR

LIFE ARIMEDA: Objetivo y localización

Estimaciones de columna de NH_3 por satélite (10^6 moléculas/cm²) y temperatura del suelo. Valores medios de 2009, 2010 y 2011 (desde el interferómetro atmosférico de infrarrojo de la plataforma MetOp)



Mark A. Sutton et al. *Phil. Trans. R. Soc. B* 2013;368:20130166
Infrared Atmospheric Sounding Interferometer (IASI) satellite

LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados

1. Evaluación económica, agronómica y medioambiental de técnicas de fertirrigación: purín (Aragón) y digerido (Italia).

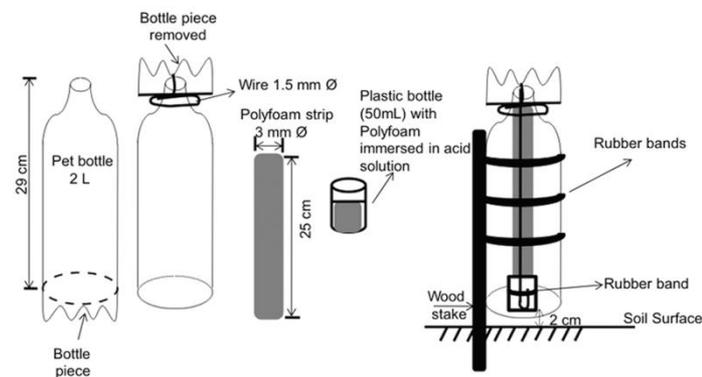


- Pivots + baja P
- Goteo superficial
- Goteo enterrado



LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados

Diseño de los ensayos y elaboración de protocolos de evaluación: agronómico, económico y medioambiental



LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados

2. Evaluación del **aumento de la eficiencia fertilizante del N** en la fracción líquida a través de técnicas de fertilización de precisión basadas en el reciclaje de nutrientes.



Tipo de fertilizante

Fracción líquida de purín porcino y digerido correctamente caracterizados: cantidad y composición

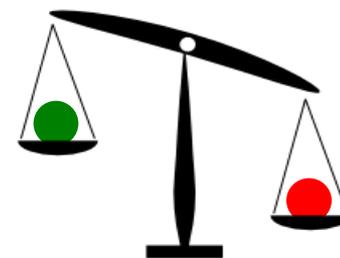
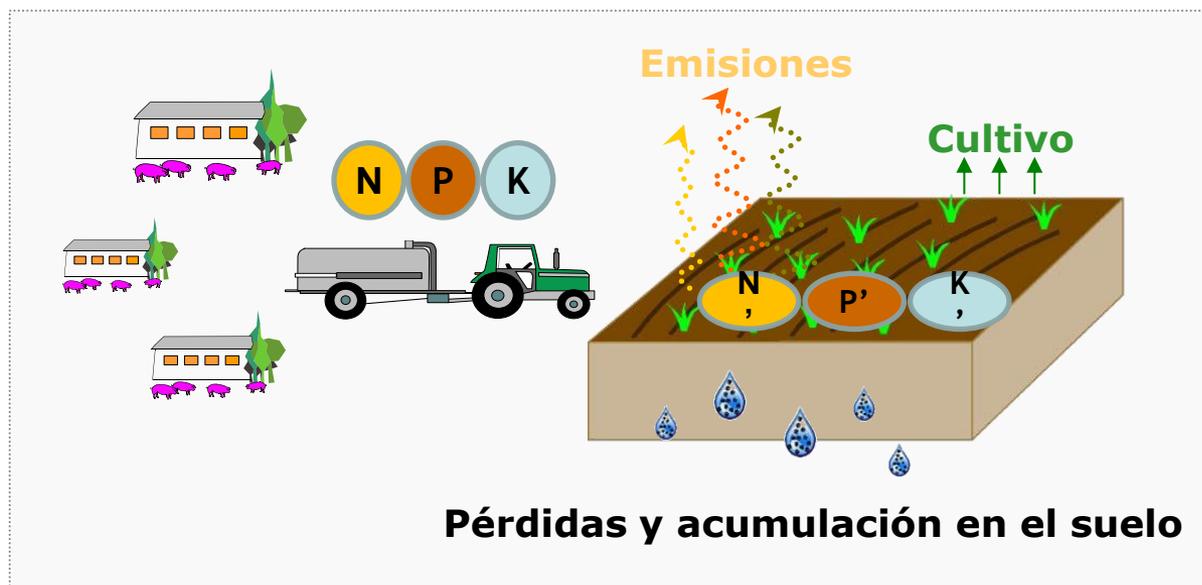
ANÁLISIS DE CAMPO Y DE LABORATORIO en cada aplicación



Dosis

Nutrientes disponibles

Necesidades de los cultivos (tipo de cultivo y producción)



→ La separación S/L permite optimizar las dosis NPK

Momento de aplicación

- Fertilización en varias aplicaciones basado en un **Plan de Gestión de Nutrientes** previamente diseñado.
- Aplicación en los **momentos de mayor demanda de N** del cultivo

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
COBERTERA CEREAL											
	FONDO MAÍZ										
		ARROCES									
	ALFALFAS Y FESTUCAS										
					TRIGO + CEBADA						



Sistema de aplicación

Técnicas eficientes en la reducción de emisiones integradas en infraestructuras de riego habituales en el área mediterránea.

- Aplicación uniforme
- Versatilidad en la dosis aplicada
- Facilidad de manejo
- Conservación del N_{amon} -
Reducción de emisiones:
 - Dilución
 - Sistemas de boquillas de baja presión
 - Riego por goteo
 - Incorporación rápida al suelo



LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados

3. Análisis comparativo con las **técnicas de fertilización** habituales.

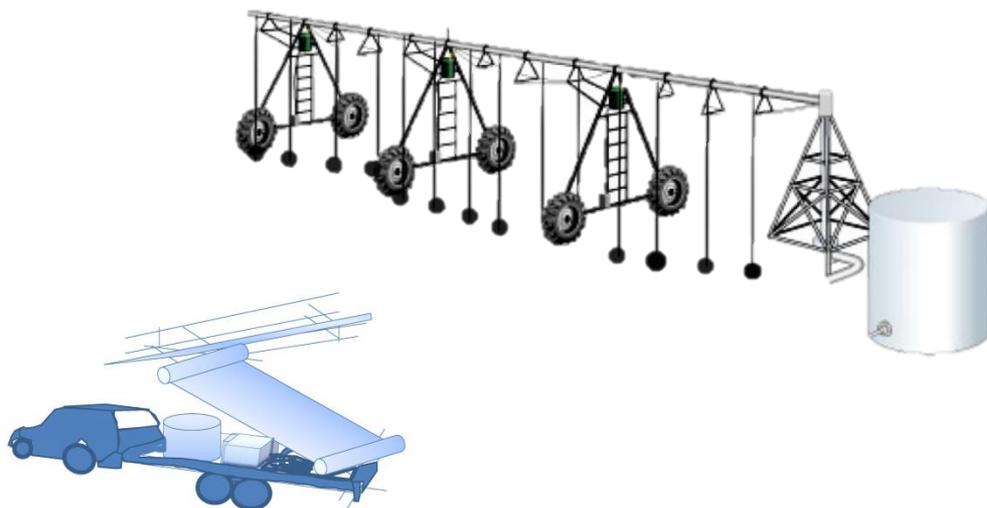


4. Evaluación medioambiental y económica del impacto de la **sustitución de fertilizantes sintéticos.**

→ España e Italia consumen el 22% del fertilizante N sintético de Europa (Eurostat, 2015)

LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados

5. Desarrollo y evaluación de prototipos de separación dirigidos a la obtención de una fracción líquida apta para su uso en las infraestructuras de riego.



LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados

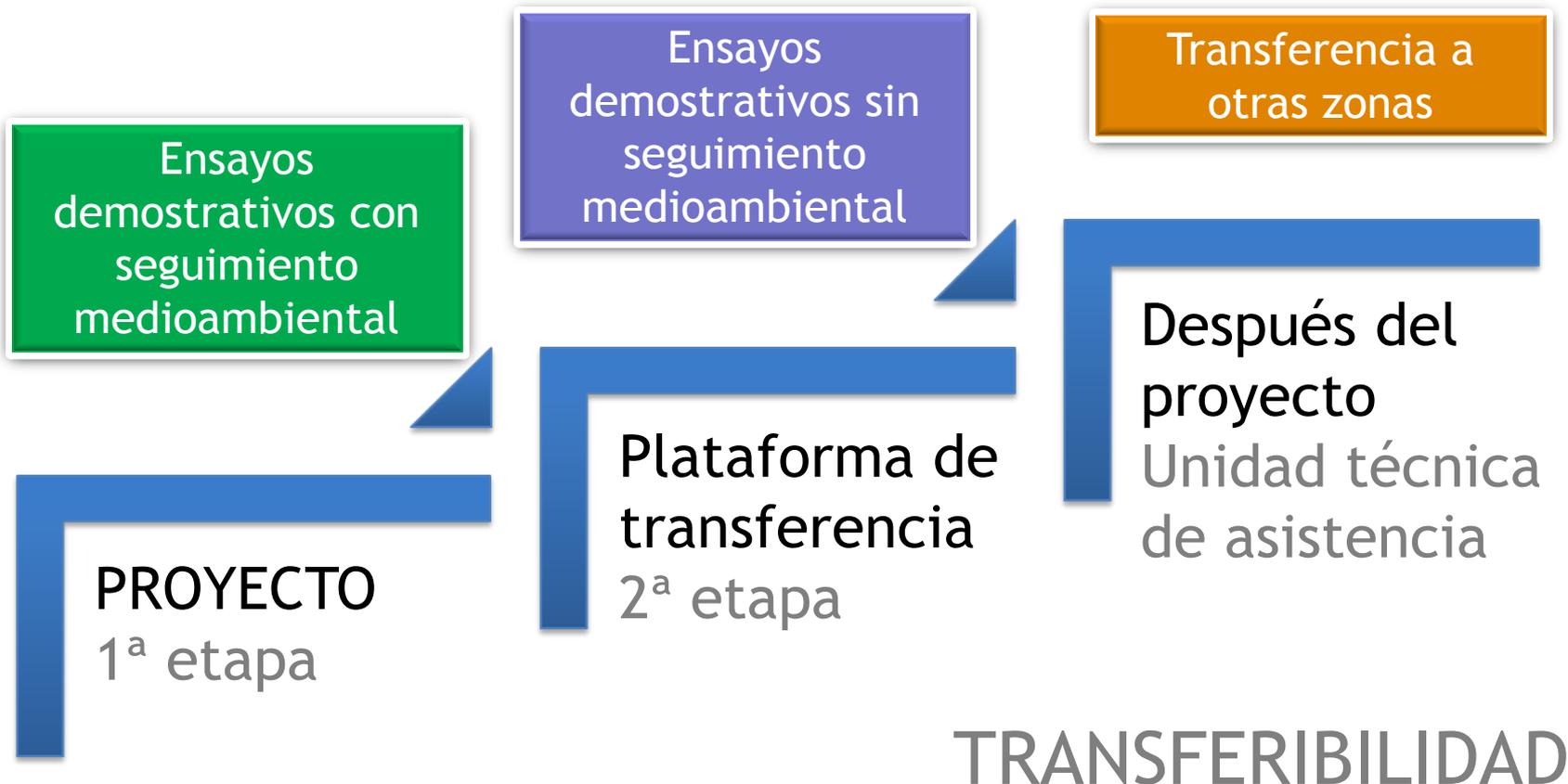
6. Contribuir a la concienciación, aceptación e incorporación de estas técnicas por los agricultores y ganaderos: formación e información (www.lifearimeda.eu)

7. Contribuir a la **capacidad del sector para la incorporación de estas técnicas**



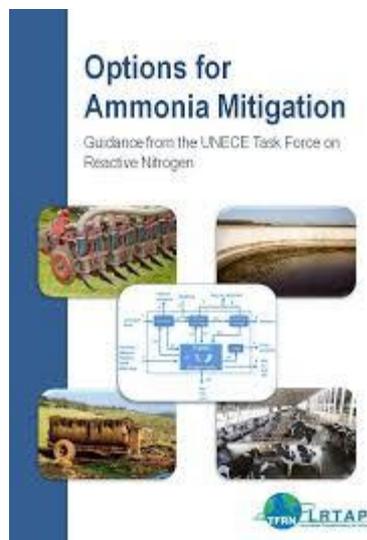
- Elaboración de una **Guía de Buenas Prácticas de Fertirrigación**.
- Creación de una **APP** que incorpore la información básica de la Guía de Buenas Prácticas y proporcione asesoramiento.

LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados



LIFE ARIMEDA: Acciones y resultados esperados

7. Contribución a las políticas medioambientales europeas, nacionales y regionales en la reducción de emisiones de amoníaco y materia particulada (Código UNECE, BREF, Directiva de techos nacionales de emisiones, etc.)



LIFE ARIMEDA: Indicadores

Indicadores	Impacto estimado	
	Durante el proyecto	5 años después
CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES Reducción de emisiones de NH ₃ (40%)	4,311 kg N	17,245 kg N
GESTIÓN DE RESIDUOS Vol. de purín/digerido gestionado como fertilizante orgánico	15,704 t	62,817 t
REDUCCIÓN DE CONSUMO DE RECURSOS Sustitución de fertilizante N sintético	27,636 kg N	110,544 kg N
AGRICULTURA Superficie agrícola gestionada de forma sostenible	141 ha	564 ha
Nº de localizaciones de transferencia	6 explotaciones	9 explotaciones



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

eherrero@cita-aragon.es