

Jornada regional de difusión de los proyectos AGROALNEXT-MU

AGROALNEXT

Jornada 1 Manejo Sostenible del Agua y el Suelo en la Agricultura de Zonas Semiáridas

CEBAS, lunes 12 de febrero de 2024

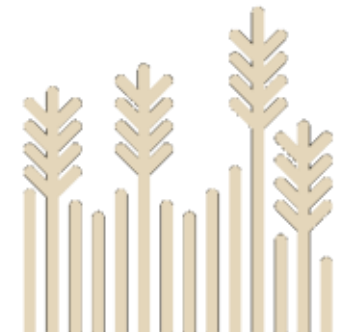
Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).



GESTION INTEGRAL DE PURINES PARA SU VALORIZACIÓN AGRONÓMICA EN ZONAS VULNERABLES

Ángel Faz Cano, 12 Febrero 2024
Grupo I+D GARSA, Dto. Ingeniería Agronómica, UPCT



El problema de la contaminación por nitratos en las aguas subterráneas de la Unión Europea persiste a pesar de los esfuerzos realizados bajo la **Directiva 91/676/CEE (necesidad publicación RD 47/2022)** sobre nitratos. La desaceleración en la mejora de la calidad del agua desde 2012 y la persistencia de altos niveles de contaminación en varios países indican la necesidad de medidas adicionales y más efectivas.

Este proyecto **se justifica** como una respuesta necesaria para abordar la problemática de la contaminación por nitratos en el medio agrario, con el **objetivo de mejorar** la calidad del agua en la UE. Se centrará en desarrollar e implementar **medidas eficaces** para reducir las fugas de nutrientes hacia las aguas, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles, tecnologías más eficientes y fortalecerá la aplicación y el cumplimiento de regulaciones existentes.



Bruselas, 11.10.2021
COM(2021) 1000 final

INFORME DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO

sobre la aplicación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, basado en los informes de los Estados miembros para el periodo 2016-2019

{SWD(2021) 1001 final}

ES

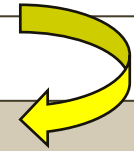
ES

INFORME DE LA COMISIÓN AL CONSEJO Y AL PARLAMENTO EUROPEO

sobre la aplicación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, basado en los informes de los Estados miembros para el período 2016-2019 {SWD(2021) 1001 final}



Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) calcula que en Europa se supera **3,3 veces el límite de fugas de nitrógeno** y **2 veces el límite de fugas de fósforo**.



La Directiva sobre nitratos **obliga** a los Estados miembros a:

- identificar las aguas afectadas y en riesgo de verse afectadas de contaminación por nitratos, y además **designar como zonas vulnerables** a los nitratos aquellas áreas cuya escorrentía fluya hacia dichas aguas en las que la agricultura contribuya de manera significativa a dicha contaminación;
- **desarrollar programas de acción** con medidas para reducir y prevenir la contaminación por nitratos, aplicar dichos programas a las zonas vulnerables designadas o a todo el territorio, y reforzar estas medidas tan pronto como parezca que no son suficientes para alcanzar los objetivos de la Directiva.

MEDIDAS DE LA COMISIÓN PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTIVA

notificación).

7. MEDIDAS DE LA COMISIÓN PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO

La Comisión mantiene un diálogo constante con los Estados miembros para garantizar el pleno cumplimiento de la Directiva. Este diálogo se centra en el contenido de los programas de acción, la necesidad de medidas adicionales, la designación de zonas vulnerables nuevas o revisadas y el refuerzo de la supervisión de la calidad del agua. En todo ello, la Comisión tiene en cuenta asimismo los requisitos en términos de calidad del agua con arreglo a la DMA y la Directiva marco sobre la estrategia marina, así como los riesgos de emisiones de amoníaco procedentes de fertilizantes, regulados por la Directiva sobre los compromisos nacionales de reducción de emisiones³¹.

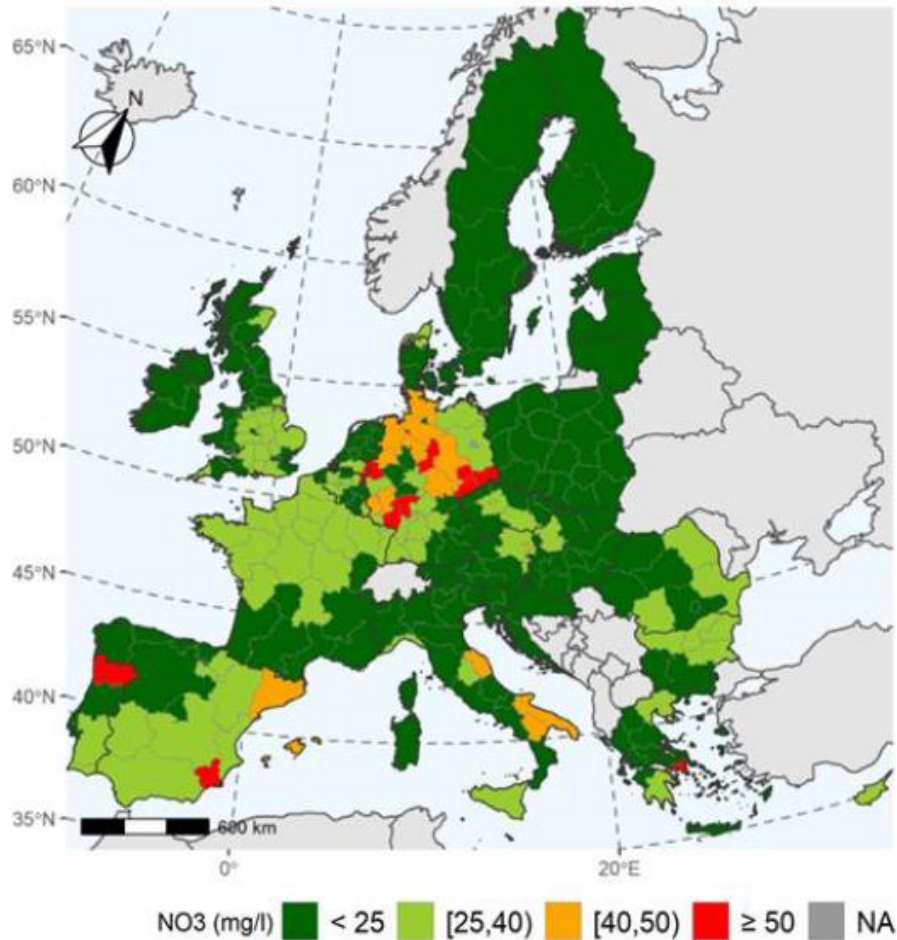
Durante el periodo de notificación se hallaban en curso diez procedimientos de infracción contra Estados miembros:

- Bélgica: Valonia, por el programa de acción sobre nitratos, y Flandes, por las condiciones de excepción;
- Bulgaria (archivado en 2018);
- Estonia (archivado en 2017);
- Francia, por la designación de zonas vulnerables (cerrado en 2019);

Durante el período de notificación se hallaban en curso **diez procedimientos de infracción** contra Estados miembros:

- Bélgica: Valonia, por el programa de acción sobre nitratos, y Flandes, por las condiciones de excepción;
- Bulgaria (archivado en 2018);
- Estonia (archivado en 2017);
- Francia, por la designación de zonas vulnerables (cerrado en 2019);
- Alemania, por el programa de acción;
- Grecia, por la designación de zonas vulnerables y por los programas de acción (archivado en 2020);
- Italia, por la estabilidad de la red de supervisión, la designación de las zonas vulnerables y los programas de acción;
- Polonia, por la designación de las zonas vulnerables y los programas de acción (archivado en 2018);
- Eslovaquia, por el control de la calidad del agua y el programa de acción sobre nitratos (archivado en 2019); y
- **España, por la estabilidad de la red de control, las zonas vulnerables designadas y los programas de acción sobre nitratos.**

³¹ [Directiva \(UE\) 2016/2284 relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.](#)



Concentraciones medias anuales de nitratos en las aguas subterráneas al nivel NUTS 2 para el período de notificación 2016-2019

31.10.2022 Diario Oficial de la Unión Europea C 410/13

7) ¿Comparte la responsabilidad de la responsabilidad establecida en el artículo 14, apartado 1, de la Directiva 2000/61/CE también la responsabilidad del productor de un servicio de alojamiento de datos y selección de la información a través de un motor de búsqueda por las modalidades de prestación de tal servicio, cuando tales modalidades implican el desmantelamiento del servicio o almacenamiento de información sin el consentimiento de los titulares de los derechos de autor de que se trate, pero sin que el productor del servicio participe activamente en la vulneración de los derechos de autor?

(1) Directiva 2000/61/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior (Directiva sobre el comercio electrónico) (DO 2000, L 178, p. 1).

Recurso interpuesto el 30 de agosto de 2022 — Comisión Europea / Reino de España
(Asunto C-576/22)
(2022/C 410/14)
Lengua de procedimiento: español

Partes

Demandante: Comisión Europea (representantes: C. Hennes y E. Sautour, Cans, agente)

Demandado: Reino de España

Precesiones

— Que se declare que, en la medida que no ha designado como zonas vulnerables a los nitratos en Castilla y León, Extremadura, Galicia, Islas Baleares, Islas Canarias, Madrid y Comunidad Valenciana, las zonas de captación por explotación agrícola superficial o por infiltración (aguas subterráneas) referidas para cada uno de los puntos de medición contaminados identificados en la demanda, al no haber previsto en los programas de acción de Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura y Madrid todos los medidas obligatorias necesarias, y al no haber adoptado las medidas, actuaciones o acciones referidas en lo relativo a la eutrofización, con relación a todo el país, y en lo que se refiere a la contaminación por nitratos, con relación con las Comunidades autónomas que muestran evidencia de una alta contaminación de los puntos de medición de los 7700 de parcelas agrícolas, Castilla-La Mancha, Castilla y León y Murcia, el Reino de España ha incumplido las obligaciones que le incumben en virtud del artículo 5, apartado 4, y del artículo 5, apartado 4, inciso en relación con los incisos b) y c) y 7 de la Directiva 91/676/CEE y del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

— Que se condene en costas al Reino de España.

Motivos y principales alegaciones

En su recurso, la Comisión alega tres motivos de incumplimiento.

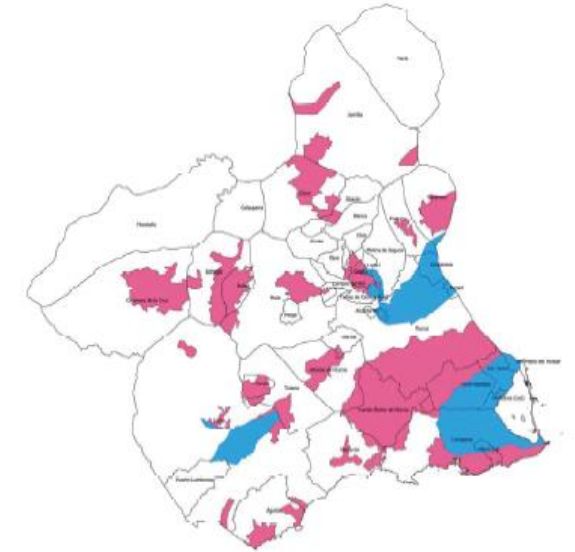
Mediante su primer motivo de incumplimiento, la Comisión reprocha al Reino de España haber incumplido las obligaciones que le incumben en virtud del artículo 5, apartado 4, de la Directiva 91/676/CEE. La Comisión considera que el Reino de España ha incumplido esta disposición en Castilla y León, Extremadura, Galicia, Islas Baleares, Islas Canarias, Madrid y Comunidad Valenciana, en la medida en que sigue habiendo referencias que no se han designado como zonas vulnerables a los nitratos, al incluirse en zonas vulnerables a los nitratos extensas, a pesar de que los datos obtenidos a través de la red de control de la contaminación provocada por los nitratos de origen agrícola justifican su designación/inclusión.

Recientemente condena en costas al **Reino de España** por la Comisión Europea (Recurso interpuesto el 30 de agosto de 2022 — Comisión Europea / Reino de España (Asunto C-576/22)).

REGIÓN DE MURCIA



Pendiente la publicación nuevas zonas vulnerables y el plan de actuación (2024)



■ ZONAS VULNERABLES A NITRATOS AMPLIADAS EN CARM
■ ZONAS VULNERABLES A NITRATOS EXISTENTES EN CARM

ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

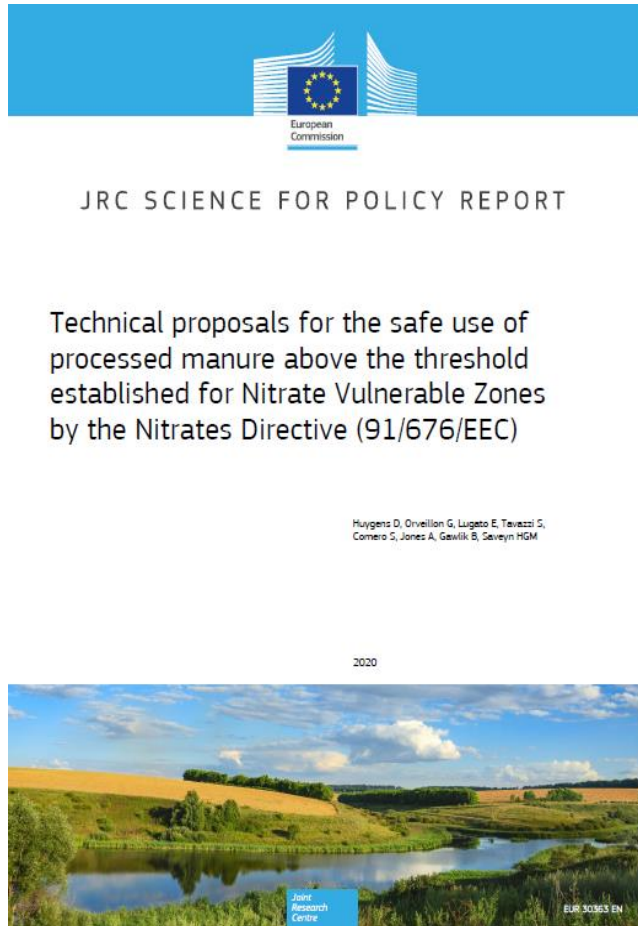
- Orden 23 de diciembre de 2019, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, por la que se acuerda la **designación de nuevas zonas vulnerables** a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Región de Murcia, ampliación de las existentes y la determinación de la masa de agua costera del Mar Menor como masa de agua afectada, o en riesgo de estarlo, por la contaminación por nitratos de origen agrario.
- Orden de 26 de junio de 2009, de la Consejería de Agricultura y Agua por la que se **designa la zona vulnerable** a la contaminación por nitratos del Valle del Guadalentín, en el término municipal de Lorca.
- Orden de 22 de diciembre de 2003, por la que se **designa la zona vulnerable** a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Orden de 20 de diciembre de 2001, por la que se **designa las zonas vulnerables** a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

1. Nuevas zonas designadas: Caravaca, Judío y Moro, Bajo Quípar y Bullas, Quilbas, Bajo Guadalentín, Mula, Águilas, Mazarrón, Baños de Fortuna, Cuaternario de Fortuna, Sierra de Cartagena.
2. Ampliación de zonas de aguas subterránea ya previamente designadas: Alto Guadalentín y Puentes, Vega Alta y Media del Segura y Campo de Cartagena.
3. Aguas costeras: Laguna del Mar Menor.

Equivalencia con abonos minerales

AGROALNEXT

Technical proposals for the safe use of processed manure above the threshold established for Nitrate Vulnerable Zones by the Nitrates Directive (91/676/EEC) (RENURE: "**RE**covered **N**itrogen from man**URE**"). JRC Science for Policy Report 2020.



El estiércol o purín puede tener un potencial de lixiviación de N y una eficiencia agronómica similares a los fertilizantes N químicos equivalentes y derivados.

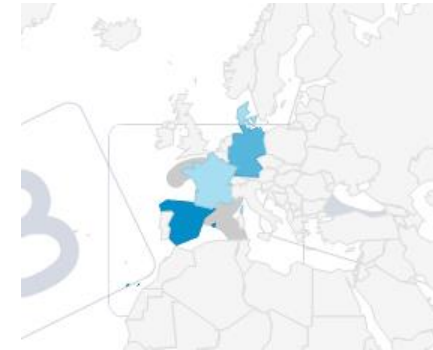
Diagnostico de la situación actual.

Censo porcino 2022 (noviembre)

AGROALNEXT

Comunidades Autónomas	Total animales	Porcentaje	Nº animales/km ²	km ²
GALICIA	1.490.862	4,4	50	29.575
P. DE ASTURIAS	6.327	0,0	1	10.604
CANTABRIA	1.278	0,0	0	5.321
PAIS VASCO	34.697	0,1	5	7.234
NAVARRA	841.662	2,5	81	10.391
LA RIOJA	133.525	0,4	26	5.045
ARAGON	9.625.223	28,2	202	47.720
CATALUÑA	7.948.717	23,3	248	32.113
BALEARES	53.620	0,2	11	4.992
CASTILLA LEON	4.431.276	13,0	47	94.224
MADRID	17.785	0,1	2	8.028
CASTILLA LA MANCHA	1.817.851	5,3	23	79.461
C. VALENCIANA	1.306.851	3,8	56	23.255
R. DE MURCIA	2.340.507	6,9	207	11.314
EXTREMADURA	1.283.247	3,8	31	41.634
ANDALUCIA	2.700.872	7,9	31	87.599
CANARIAS	41.120	0,1	6	7.447
ESPAÑA	34.075.420	100,0	67	505.957

País	Censo x 1000 cabezas
Alemania	23.620
Austria	2.786
Bélgica	6.042
Bulgaria	695
Canadá	14.025
China	449.220
Chipre	361
Croacia	963
Dinamarca	13.152
Eslovaquia	448
Eslovenia	216
España	34.454
Estados Unidos	77.502
Estonia	308
Finlandia	1.091
Francia	12.941
Grecia	650
Hungría	2.726
Irlanda	1.714
Italia	8.408
Letonia	325
Lituania	574
Luxemburgo	78
Malta	40
Paises Bajos	10.872
Polonia	10.242
Portugal	2.221
Reino Unido	4.758
República Checa	1.493
Rumanía	3.765
Rusia	25.900
Suecia	1.373
Total	712.963



✓ España 1ª productora a nivel europeo desde 2018 hasta la actualidad

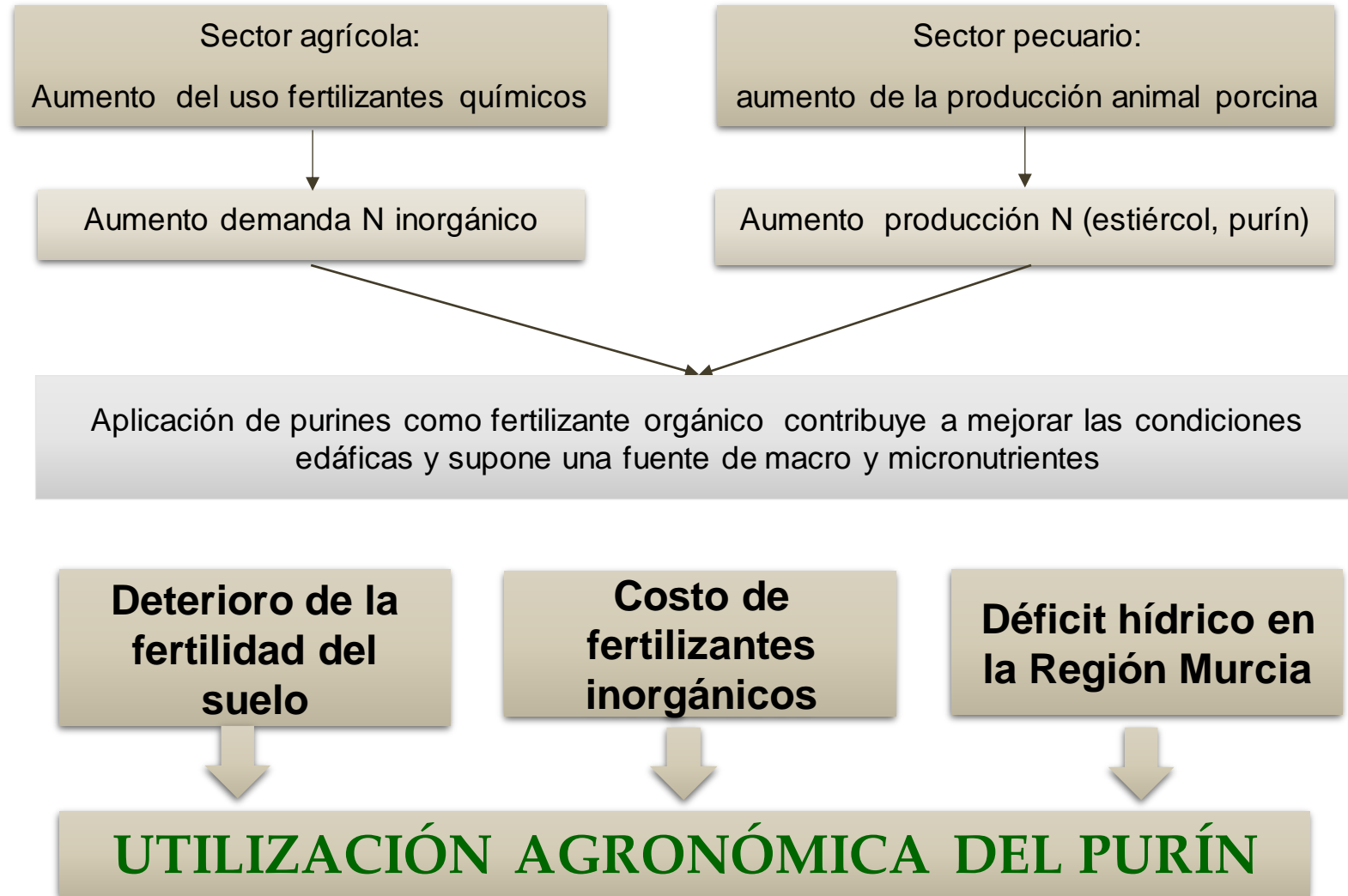
https://www.3tres3.com/estadisticas_porcino/graficos/#5

4.788.189 m³ estiércol/año

15.779.132 kg N (Ley 1/2018)



Antecedentes



- **Evolución histórica de la gestión de deyecciones ganaderas:** A lo largo de la historia, la gestión de los purines generados en explotaciones porcina ha sido una preocupación importante. Se reconoce su valor como recurso para la fertilización de suelos agrícolas.
- **Transformación en los sistemas agropecuarios:** La transición de sistemas agropecuarios de subsistencia a modelos intensivos ha redefinido las estrategias de gestión, aunque no necesariamente en consonancia con los imperativos medioambientales.
- **Investigación sobre valorización de subproductos:** La literatura científica previa ha abordado la valorización de subproductos orgánicos, como los purines, como agentes fertilizantes, destacando su capacidad para mejorar la calidad del suelo y reducir la dependencia de fertilizantes sintéticos.
- **Marco regulatorio y desafíos ambientales:** La aplicación de purines en suelos agrícolas está sujeta a regulaciones debido a los potenciales impactos ambientales, incluida la contaminación hídrica y la emisión de gases de efecto invernadero. Estos desafíos subrayan la imperiosa necesidad de una gestión más sostenible de los subproductos ganaderos.

Producción de Nitrógeno



España genera un volumen de purines de más de 60 millones $\text{m}^3 \text{año}^{-1}$



Entre un 50% y un 80% del nitrógeno generado “potencialmente” podría alcanzar aguas superficiales y subterráneas por lixiviación

Sobreutilización Fertilizante



RD 47/2022, establece en zonas vulnerables 170 kg N $\text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ y 210 kg N total/ha/año



Entre un 50% y un 80% del nitrógeno generado “potencialmente” podría alcanzar aguas superficiales y subterráneas por lixiviación

El objetivo principal del proyecto es la gestión integral sostenible de purines tratados para su **valorización agronómica en zonas vulnerables**, para de esta manera supongan un aporte de materia orgánica y nutrientes para el suelo, permitiendo a la vez un correcto aporte de un subproducto con un mínimo impacto medioambiental.

Plan de trabajo

AGROALNEXT

Actividades realizadas

- A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas ubicadas en la zona vulnerable seleccionada.
- A2. Muestreo representativo de purines en dicha zona.

Actividades en progreso

- A3. Caracterización fisicoquímica de los purines.
- A4. Muestreo de suelo en cada zona de estudio.
- A5. Caracterización fisicoquímica del suelo.

Futuras actividades

- A6. Ensayos valorización agronómica.
- A7. Cálculo de los beneficios ambientales del proyecto.
- A8. Elaboración de la memoria técnica con los resultados del proyecto.
- A9. Plan de divulgación, comunicación y transferencia tecnológico.

Plan de trabajo

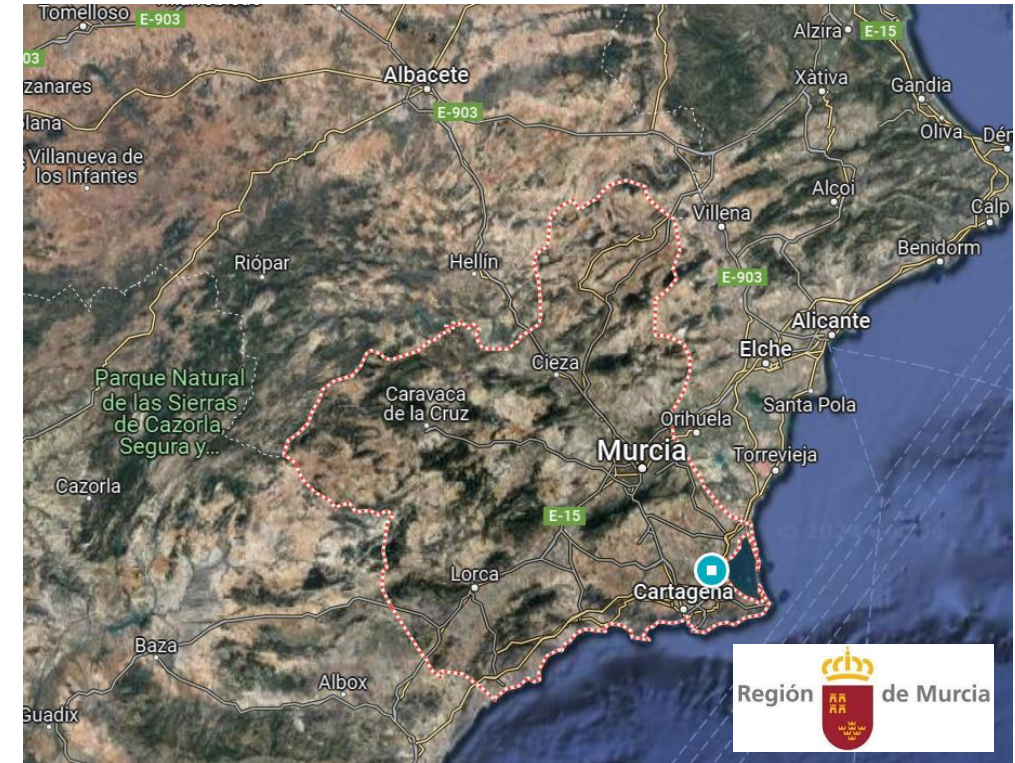
AGROALNEXT

A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas ubicadas en zonas vulnerables de la Región de Murcia.

Recopilación de datos: Utilización de un cuestionario del grupo de investigación GARSA para obtener información sobre las explotaciones, como titular, censo y capacidad, mediante sistemas de información geográfica (GIS) para ordenarlos.

Localización geográfica: Se empleó el sistema de información geográfica (GIS) para ubicar y ordenar los datos proporcionados sobre las granjas de estudio. Este método permitió sintetizar la información de manera eficiente para su posterior análisis en informes subsiguientes.

Cuantificación del volumen de purín: Extracción de datos de producción de las granjas mediante los cuestionarios, calculando así el volumen de purín producido en cada explotación.



Plan de trabajo

AGROALNEXT

A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas ubicadas en la zona de estudio: 150 explotaciones seleccionadas.

Recopilación de datos:

Granjas: Estructura de datos referentes a una granja individual

- REGA
- Latitud
- Longitud
- Capacidad Balsa
- Tipo
- Ganadero: Relación N..1
- Persona de contacto
- Teléfono de contacto
- Observaciones

- Agricultores:

- CIF
- Nombre
- Dirección
- Teléfono
- Email
- Persona de contacto
- Teléfono de contacto
- Parcelas: Relación 1..N

Parcelas:

- Persona de contacto
- Teléfono de contacto
- Observaciones
- Latitud
- Longitud
- Superficie
- Tipo
- Zona vulnerable
- Agricultor: Relación N..1
- Descargas: Relación 1..N

CUESTIONARIO INFORMATIVO EXPLOTACIONES GANADERAS

Contacto: 968325752 ; 968325634

1. CÓDIGO GANADERO GARSA:

Nombre explotación ganadera:	MANA ANTONIA CABRELA BERMEO
Nombre fiscal:	
Teléfono de contacto (nombre):	647387864/63
Año de registro o construcción:	2006 // 2014
Año de la última reforma:	
REGA:	ES 300240340021

2. REFERENCIA CATASTRAL Y CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN GANADERA

Municipio:	LORCA
Pedanía:	AVILES
Polígono:	7
Parcela:	46
Superficie ocupada por la explotación ganadera (m ²):	
Tipo de sistema de producción (intensivo, semintensivo, extensivo):	INTENSIVO
Capacidad máxima de nº de animales de la explotación:	1.888
Número de núcleos de producción:	4
Número de naves que componen cada núcleo (nº animales (indicar tipo)/ nave):	4 NAVES
Censo anual de animales:	
Tiempo de estabulación:	4 MESES
¿Posee autorización ambiental integrada (AAI)? (SÍ (año)/NO):	SI
Producción anual de purines (m ³ /año):	
Número de balsas de almacenamiento de purines (indicar capacidad en m ³):	
Tipo de impermeabilización de cada balsa (año de construcción/año de impermeabilización):	2005 - Plástico
¿Existe en la explotación algún sistema de tratamiento de purines? (SÍ (especificar)/NO):	NO
¿Cuál es el uso final de los purines generados?:	

Cuestionarios para la colección de datos de granjas

Plan de trabajo

A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas seleccionadas.

Localización geográfica

The screenshot displays the AGROALNEXT web application interface. On the left is a dark sidebar menu with categories: 'Inicio', 'Mapa General', 'Descargas', 'GANADEROS', 'AGRICULTORES', 'TRANSPORTISTAS', and 'ADMINISTRACIÓN'. The main content area is titled 'Mapa General' and includes a breadcrumb 'Inicio > Mapa general'. Below the title is a 'Filtros' section with six dropdown menus: 'Selecciona un ganadero', 'Selecciona un agricultor', 'Selecciona un transportista', 'Selecciona una granja', 'Selecciona una parcela', and 'Selecciona una cuba'. The central part of the interface is a map of the Murcia region, showing numerous green and orange circular markers representing agricultural and livestock operations. The map has 'Mapa' and 'Satélite' tabs and a 'Google' logo at the bottom left. To the right of the map is a 'Descarga' section with three colored panels: a yellow panel for 'Granja seleccionada', a light green panel for 'Parcela seleccionada', and a light purple panel for 'Cuba seleccionada'. Each panel lists fields like 'REGA', 'Responsable', 'Ganadero', 'Persona contacto', and 'Observaciones', all showing 'No disponible'. Each panel also has a 'Borrar selección' button.

El mapa muestra explotaciones porcinas, parcelas agrícolas y transportistas. Se puede seleccionar una explotación por su número de **REGA**, y el programa asigna automáticamente la parcela donde se aplica el purín de la misma explotación.

Plan de trabajo

A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas. Ejemplos seleccionados.



Alhama de Murcia

Lorca

Selección de dos granjas de estudios

Tabla 1. Información de las granjas seleccionadas.

DATOS	GRANJA 1	GRANJA 2
REGA	ES300240340021	ES300080840002
PROPIETARIO	-	CEFUSA
DNI	-	-
POLÍGONO	7	-
PARCELA	41	-
ESPECIE GANADERA	CEBO	CEBO
NO. DE PLAZAS	1888	8000
COORDENADAS	600606721.98 X, 4199141.36Y	37°50'48.4"N, 1°23'32.5"W
LOCALIDAD	AVILÉS. LORCA	ALHAMA DE MURCIA, MURCIA

Plan de trabajo

A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas. Ejemplos seleccionados.

Localización geográfica:

Se empleó el sistema de información geográfica (GIS) para ubicar y ordenar los datos proporcionados sobre las granjas de estudio.

Este método permitió sintetizar la información de manera eficiente para su posterior análisis en informes subsiguientes.



Foto 1. Localización geográfica de la GRANJA 1.



Foto 2. Localización geográfica de la GRANJA 2.

Plan de trabajo

AGROALNEXT

A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas. Ejemplos seleccionados.

Localización geográfica, identificación y cuantificación de las hectáreas disponibles de suelo agrícola en cada zona.

Granja 1 = 1,24 hectáreas

Granja 2 = 4,73 hectáreas



Localización geográfica, identificación y cuantificación de las hectáreas disponibles de suelo agrícola en la GRANJA 1.



Localización geográfica, identificación y cuantificación de las hectáreas disponibles de suelo agrícola en la GRANJA 2.

Plan de trabajo

AGROALNEXT

A1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas. Ejemplos seleccionados.

Cuantificación del volumen de purín:

La Granja N° 1 : 1.888 plazas de cerdos de cebo, que generan un total de estiércol líquido y semilíquido de 4.059 m³ con un contenido en nitrógeno de 13.688 kg al año.

La Granja N° 2 : 8.000 plazas de cerdos de cebo, que generan un total de estiércol líquido y semilíquido de 17.200 m³ con un contenido en nitrógeno de 58.000 kg al año.

Estos datos han sido calculados según **el RD 306/2020**, de 11 de febrero, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las granjas porcinas intensivas, y se modifica la normativa básica de ordenación de las explotaciones de ganado porcino extensivo.

Cuestionarios para la colección de datos de granjas

A2. Muestreo representativo de purines en cada zona de estudio.

Muestreo representativo de purines en la zona de estudio:

Se ha realizado un primer muestreo de purines en una zona vulnerable seleccionada. Se ha completado la caracterización físico-química de todos los purines muestreados.



A3. Caracterización fisicoquímica de los purines.(en progreso)

- **Parámetros analíticos en purines**

- pH
- Conductividad eléctrica
- Nitrógeno Total Kjeldahl (NK)
- Nitrógeno amoniacal (NH_4^+)
- Materia seca
- Sólidos Totales en Suspensión (STS)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Cationes (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} y Ca^{2+})
- Aniones (Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- y PO_4^{3-})



A3. Caracterización fisicoquímica de los purines. Ejemplos representativos

Tabla 2. Caracterización física-química de los purines Granja 1.

Parámetros	Muestreo inicial
T ^a (°C)	14,9
pH	7,6
CE (dS/m)	10,6
STS (g/L)	16,3
N total (g/L)	1,13
DQO (g/L)	3,5
NK (g/L)	1,1
NH ₄ ⁺ (g/L)	0,6
NO (g/L)	0,5
Cl ⁻ (mg/L)	1902,11
NO ₂ ⁻ (mg/L)	LD < 0.07
NO ₃ ⁻ (mg/L)	30,69
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	92,70
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	45,39
Na ⁺ (mg/L)	1131,68
K ⁺ (mg/L)	1934,95
Ca ²⁺ (mg/L)	293,15
Mg ²⁺ (mg/L)	96,20

Tabla 3. Caracterización física-química de los purines Granja 2.

Parámetro	Muestreo inicial
T ^a (°C)	13,9
pH	7,4
CE (dS/m)	14,34
STS (g/L)	35,4
DQO (g/L)	25,7
N total (g/L)	2,13
NK (g/L)	2,12
N-NH ₄ ⁺ (g/L)	1,52
NO (g/L)	0,5
NO ₃ ⁻ (mg/L)	25,96
NO ₂ ⁻ (mg/L)	LD < 0,07
Cl ⁻ (mg/L)	1340,20
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	323,7
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	39,2
Na ⁺ (mg/L)	652,2
K ⁺ (mg/L)	1348,8
Ca ²⁺ (mg/L)	275,8
Mg ²⁺ (mg/L)	109,7

A4. Muestreo de suelo en cada zona de estudio.(en progreso)

- **Estrategia de muestreo:** Recolección de muestras en puntos representativos de las áreas de aplicación para abordar la variabilidad del suelo.
- **Frecuencia y ubicación del muestreo:** Determinadas estratégicamente para garantizar una cobertura adecuada y representativa del suelo en las áreas de aplicación.

ii. Muestreos suelos antes de la aplicación del purín



Foto 3. Esquema de las parcelas y puntos de muestreo GRANJA 1.



Foto 4. Esquema de las parcelas y puntos de muestreo GRANJA 2.

A5. Caracterización fisicoquímica del suelo.(en progreso)

Caracterizar la calidad del suelo en zonas con aplicación de purín y establecer una zona de control sin aplicación para comparación de efectos.

Parámetros analíticos en suelo

- pH
- Conductividad eléctrica
- Análisis granulométrico
- Nitrógeno Kjeldahl
- Fósforo asimilable
- Potasio total
- Relación C/N
- Cationes (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} y Ca^{2+})
- Aniones (Cl^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , NO_3^- y PO_4^{3-})



A5. Caracterización fisicoquímica del suelo.(en progreso)

Resultados de la caracterización física química de suelos agrícolas en dos granjas representativas

Muestreo inicial		
	Granja 1	Granja 2
pH	8,19	8,17
CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	297	322
P asimi (mg/kg)	44,17	276
C/N	10,07	23,08
PO_4^{3-} (mg L ⁻¹)	13,83	10,34
SO_4^{2-} (mg L ⁻¹)	29,27	42,46
NO_3^- (mg L ⁻¹)	64,92	825
NO_2^- (mg L ⁻¹)	2,70	3,47
Cl^- (mg L ⁻¹)	4,950	6,10
Ca^{2+} (mg L ⁻¹)	2640	1581
Mg^{2+} (mg L ⁻¹)	201	289
Na^+ (mg L ⁻¹)	128	282
K^+ (mg L ⁻¹)	247	537
Cu (mg L ⁻¹)	1,55	2,45
Zn (mg L ⁻¹)	0,66	7,18
Fe (mg L ⁻¹)	4,50	7,38
Mn (mg L ⁻¹)	21,26	18,44



Futuras actividades según el cronograma:

A6. Ensayos valorización agronómica.

A7. Cálculo de los beneficios ambientales del proyecto.

A8. Elaboración de la memoria técnica con los resultados del proyecto.

A9. Plan de divulgación, comunicación y transferencia tecnológico.

ACTIVIDADES	AÑO 1												AÑO 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Actividad 1. Localización geográfica y cuantificación del purín producido en las explotaciones ganaderas ubicadas en zonas vulnerables de la Región de Murcia.	■	■	■																					
Actividad 2. Muestreos de purines en cada zona de estudio				■	■	■	■																	
Actividad 3. Caracterización fisicoquímica de los purines								■	■	■	■	■												
Actividad 4. Muestreos de suelo en cada zona de estudio									■	■	■	■												
Actividad 5. Caracterización fisicoquímica del suelo.										■	■	■												
Actividad 6. Ensayo de valorización agronómica.																		■	■	■	■	■		
Actividad 7. Cálculo de los beneficios ambientales del proyecto.																								
Actividad 8. Justificación y elaboración de la memoria técnica del proyecto con los resultados del proyecto.																								■
Actividad 9. Plan de divulgación, comunicación y transferencia tecnológico.																								■

Futuras actividades según el cronograma:

A6. Ensayo valorización agronómica: implica realizar ensayos para evaluar cómo los purines pueden beneficiar a los cultivos y al suelo. Esto se hace mediante ensayos en campo y análisis de laboratorio para medir su eficacia como fertilizantes y su impacto en el rendimiento de los cultivos y la salud del suelo. Los resultados ayudan a optimizar el uso de estos recursos en la agricultura para mejorar la productividad y la sostenibilidad.

A7. Cálculo de los beneficios ambientales del proyecto: En esta fase, se analizan y cuantifican los efectos positivos que el proyecto tiene en el medio ambiente. Esto puede incluir la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la conservación de la biodiversidad, la mejora de la calidad del agua o del suelo, entre otros beneficios ambientales.

A8. Elaboración de la memoria técnica con los resultados del proyecto: Aquí se recopilan y presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, junto con una justificación de su importancia y relevancia. La memoria técnica es un documento que resume todo el trabajo realizado, incluyendo los objetivos, metodología, resultados y conclusiones del proyecto.

A9. Plan de divulgación, comunicación y transferencia tecnológico: Esta etapa implica diseñar estrategias y actividades para comunicar los resultados y conocimientos generados por el proyecto a diferentes audiencias, como otros investigadores, agricultores, etc. Esto puede incluir la organización de seminarios, publicaciones científicas, material educativo, entre otros medios de divulgación y transferencia de tecnología.



Resultados esperados

AGROALNEXT

Reducción de la contaminación ambiental

Implementar prácticas de gestión sostenible de subproductos porcinos, como la valorización agronómica de purines, mediante la definición de un protocolo para disminuir la contaminación del suelo, agua y atmósfera.

Mejora de la fertilidad del suelo

Mediante la aplicación controlada de purines “tratados” como fertilizante orgánico-mineral, se espera mejorar la fertilidad del suelo, promoviendo su conservación y aumentando la productividad agrícola de manera sostenible a largo plazo.

Promoción de la economía circular

Al aprovechar los subproductos porcinos, se fomenta la economía circular al reducir la dependencia de fertilizantes inorgánicos, contribuyendo a una gestión más eficiente y sostenible de los recursos agrícolas. Los datos serán utilizados para establecer un programa de gestión y tratamiento centralizado.

Contacto:

Nombre: Ángel Faz Cano

Correo electrónico: angel.fazcano@upct.es

AGROALNEXT

GRACIAS.

Este estudio forma parte del Programa AGROALNEXT que ha sido financiado por MCIN con fondos NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) y por la Fundación Séneca con fondos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

This study formed part of the AGROALNEXT programme and was supported by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.I1) and by Fundación Séneca with funding from Comunidad Autónoma Región de Murcia (CARM).

