



NUTRI • KNOW

# Transporte

Tecnologías, herramientas y prácticas recomendadas de los Grupos Operativos EIP-AGRI de NUTRI-KNOW

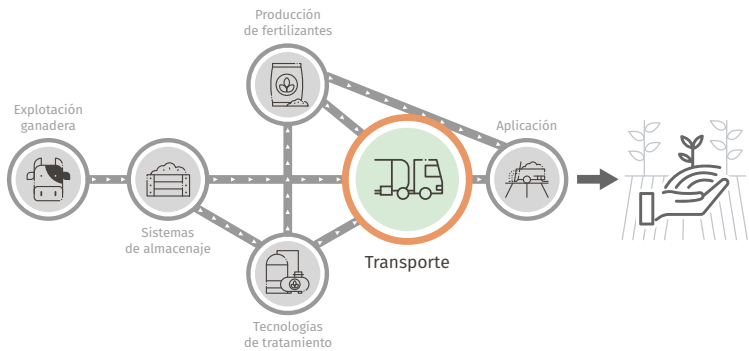




# Introducción

La gestión de nutrientes es una preocupación primordial para los agricultores de toda Europa, y el transporte eficiente es un eslabón clave en la cadena de valor de los nutrientes. El transporte eficiente de nutrientes no solo reduce las cargas logísticas, sino que también desempeña un papel importante en la minimización de los impactos ambientales. Desde la optimización de rutas hasta el uso de tecnologías innovadoras, la etapa de transporte tiene como objetivo agilizar el flujo de nutrientes desde la fuente hasta el lugar de aplicación.

Este folleto explora estrategias y tecnologías para mejorar la eficiencia del transporte de nutrientes, minimizar las emisiones y maximizar la eficiencia en el uso de nutrientes, promoviendo así un paisaje agrícola más sostenible y económicamente viable.



## Transporte

---

Este folleto explora estrategias y tecnologías innovadoras destinadas a optimizar los procesos de transporte de nutrientes en consonancia con los objetivos de sostenibilidad y eficiencia de los recursos. Los Grupos Operativos presentados aquí se concentran en minimizar los gastos de transporte de purines, emplear algoritmos informáticos para optimizar la logística de transporte y producir biofertilizantes peletizados. Para obtener más información, consulte los enlaces a las páginas de inicio de los Grupos Operativos que se presentan a continuación.



## Agricultura ecológica y gestión de nutrientes

---

La gestión de nutrientes en las explotaciones ecológicas se basa en trabajar con procesos ecológicos, así como en el reciclaje de los nutrientes existentes para aumentar la fertilidad del suelo. Esto incluye la materia orgánica del suelo y la actividad biológica que promueve los sistemas circulares y ayuda a minimizar la dependencia de insumos externos. Junto con un buen manejo del suelo, el uso eficiente de los nutrientes es fundamental debido a su disponibilidad limitada. Es posible que se necesiten fuentes adicionales de materiales orgánicos fuera de la explotación para asegurar niveles suficientes de nutrientes, especialmente en las explotaciones sin ganado, donde es posible que no se establezcan vínculos entre las empresas agrícolas y ganaderas. De conformidad con la legislación ecológica de la UE, debe autorizarse el uso de abonos orgánicos y otros materiales de desecho en la producción ecológica.



# Concentrador de purines para reducir los costes de transporte

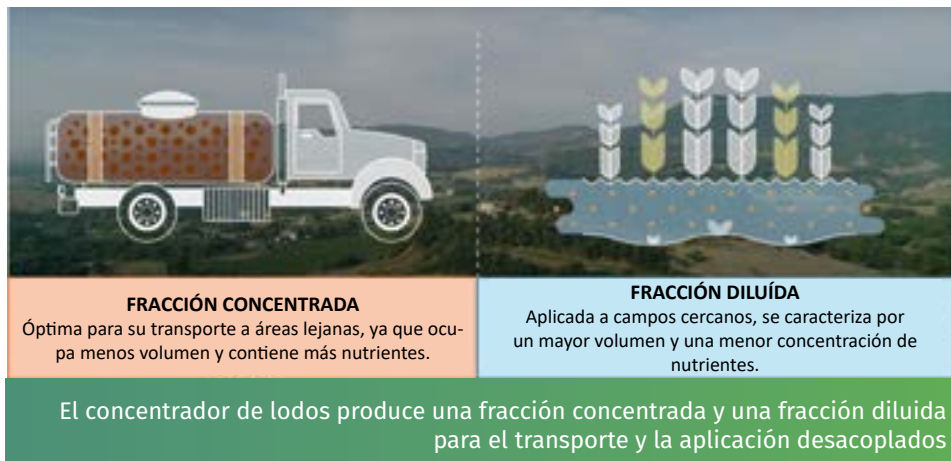
En regiones con alta densidad ganadera existe un desequilibrio entre el volumen de nutrientes generados y las tierras agrícolas disponibles para su aplicación. La gestión del estiércol y los purines es un reto importante para los agricultores, especialmente para los que tienen explotaciones pequeñas y medianas. Existe una necesidad urgente de soluciones efectivas que mejoren y simplifiquen la aplicación de estos materiales como fertilizantes y, cuando sea necesario, faciliten su transporte a áreas deficientes en nutrientes.

El Concentrador de Purines trata de aportar una solución innovadora a este reto que consiste en separar el estiércol en dos fases: una fase semilíquida (que concentra la mayor parte de la materia orgánica y los nutrientes) para ser transportada y aplicada a campos lejanos donde no se dispone de nutrientes; y una fase líquida (con baja concentración de nutrientes) para aplicar en campos cercanos. La gestión diferenciada de las dos fases está diseñada para minimizar los costes de transporte y optimizar la aplicación de nutrientes al suelo desde el punto de vista agronómico y medioambiental.



Vista superior del concentrador y de las dos balsas

## Concentrador de purines para reducir los costes de transporte



### Beneficios

- El concentrador de purines mejora la gestión del estiércol y la sostenibilidad de la granja. Es una unidad móvil que permite un uso compartido, reduciendo los costes de inversión y haciendo más eficiente la gestión en comparación con los sistemas fijos.
- El transporte de purines tratados en lugar de sin tratar a lo largo de 135 km puede suponer un importante ahorro anual. Las granjas de cría se benefician con 350 m<sup>3</sup> de purín tratado, mientras que las granjas de engorde se benefician con casi 500 m<sup>3</sup>.
- El sistema requiere dos balsas para almacenar fracciones líquidas, pero es versátil, independiente del clima y adecuado para cualquier granja que produzca purines de ganado.
- La inversión inicial se recupera rápidamente a través del ahorro y la eficiencia. Tiene un bajo mantenimiento, un consumo mínimo de energía, no se necesitan obras de construcción y tiene costes de instalación muy bajos.



### Estado actual

La operación a escala piloto demostró la viabilidad tecnológica y económica de la tecnología para que las granjas y la cooperativa gestionen el estiércol de manera más eficiente.



Escanee el código QR para obtener más información en la página web del Grupo Operativo **Slurry Concentrator**



# Desarrollo de herramientas para optimizar la logística de transporte de estiércol

Una gestión adecuada y eficiente del estiércol implica optimizar el transporte para reducir las distancias, el tiempo de trabajo, el consumo de combustible y los costes generales, minimizando así el impacto medioambiental y la carga económica para los agricultores.

En Cataluña, los vehículos de transporte de estiércol ganadero (como cisternas, remolques y tractores) deben disponer de un sistema electrónico de posicionamiento global (GPS) y de una unidad de recepción, registro y transmisión de datos sobre el origen, el destino y las características del estiércol. Estos datos deben enviarse en tiempo real a la plataforma gestionada por el departamento responsable de la agricultura y la ganadería de Cataluña. El Grupo Operativo Herramientas de Gestión de Estiércol ha mejorado la logística de gestión mediante el uso de herramientas informáticas para optimizar las rutas de transporte, registrar las aplicaciones y garantizar la trazabilidad de las aplicaciones de fertilizantes en la parcela. El objetivo era optimizar las rutas de transporte y localizar y registrar con precisión tanto los puntos de carga como los lugares de aplicación de fertilizantes.

### Beneficios

- Para que el transporte de estiércol a larga distancia sea más económico, es ventajoso transportar estiércol con un alto contenido de nutrientes, ya sea desde la fuente o después de los tratamientos. Esto se logra determinando el contenido de nutrientes del estiércol mediante el uso de medidores de conductividad instalados en los tanques de transporte, que miden la conductividad eléctrica y los niveles de varios nutrientes.
- Los dispositivos de monitoreo en línea instalados en los tanques de transporte registran información que incluye la ubicación y las rutas del vehículo de aplicación, los horarios, el número de operaciones por punto de carga y descarga, el total de kilómetros recorridos, etcétera. Esto permite generar el libro de gestión de estiércol del ganado, así como los planes de fertilización, de forma más rápida y precisa.



Uso en el campo de un medidor de conductividad manual para determinar las tasas de aplicación de purín en función del contenido de nutrientes



### Estado actual

Se han llevado a cabo varias acciones transversales en coordinación entre las cooperativas catalanas participantes, y las herramientas de gestión están prácticamente a punto para su implementación.



Escanee el código QR para obtener más información en la página web del Grupo Operativo **Manure Management Tools**



## Biofertilizante a medida para reducir los costes de transporte

---

El objetivo principal del Grupo Operativo Bioferti+ es la conversión de una planta de compostaje de estiércol bovino en una planta productora de fertilizantes en forma de pellet de alta calidad, a medida, ser utilizados en la fertilización de cultivos leñosos (por ejemplo, viñedos y cultivos de manzanos).

### Beneficios

- El proceso de pelletización ofrece un beneficio económicamente competitivo en términos de transporte. Además, supone una ventaja desde el punto de vista práctico para los agricultores, ya que les permite utilizar la maquinaria que ya utilizan para la fertilización química.
- La formulación se adapta a las necesidades específicas de cada cultivo, considerando factores como el tipo de producción, las características del suelo y las condiciones climáticas locales.
- Los pellets proporcionan una liberación sostenida de nutrientes, descomponiéndose gradualmente para nutrir el suelo y los cultivos durante períodos prolongados. Los pellets de larga duración reducen la necesidad de aplicaciones frecuentes, lo que contribuye a prácticas agrícolas más sostenibles.



El objetivo principal es la conversión de una planta de compostaje en una producción de fertilizantes a medida de alta calidad para fertilizar cultivos leñosos



El proceso de peletización proporciona una ventaja rentable para el transporte



### Estado actual

Se han realizado mejoras significativas en el proceso de compostaje de estiércol de vaca, lo que ha dado como resultado la producción de un fertilizante a medida formulado específicamente para viñedos y manzanos. Los pellets derivados de este proceso se encuentran actualmente en fase de evaluación para evaluar su eficacia agronómica.

# Modelos de transporte de estiércol y logística inteligente

---

Las regiones de Flandes, Güeldres, Cataluña y Oberpfalz, aunque distantes geográficamente, comparten desafíos comunes asociados con la ganadería, la gestión del estiércol y la sostenibilidad ambiental y las limitaciones asociadas a su aplicación.

El proyecto FERTIMANURE arroja luz sobre aspectos críticos de la gestión del estiércol, incluidos los patrones espaciales del excedente las implicaciones económicas para la logística y el potencial de las tecnologías innovadoras para reducir las distancias de transporte y la aportación de fertilizantes minerales. Se ha desarrollado una herramienta para determinar el potencial de implementación de tales tecnologías innovadoras.

## Beneficios

- La implementación de tecnologías piloto centradas en la recuperación de nutrientes puede reducir significativamente los costes asociados a la gestión del estiércol y la fertilización.
- Mediante el uso de tecnología innovadora para recuperar nutrientes del estiércol animal, se pueden recuperar cantidades sustanciales de nutrientes valiosos como alternativa a los fertilizantes minerales. Esto no solo reduce la demanda externa de nutrientes, sino que también minimiza los costes asociados al transporte del estiércol.
- Las reducciones de costes conseguidas compensan el aumento de los costes de tramitación en varios municipios de las tres regiones (Flandes, Güeldres y Oberpfalz), excepto en Cataluña, donde la tecnología se considera demasiado costosa. Como resultado,



los fertilizantes de base biológica recién producidos han ganado aceptación en el mercado, capturando una cuota de mercado que oscila entre el 20% y el 40%.



### Estado actual

El objetivo principal de esta herramienta es abordar las decisiones de política regional relativas a la gestión del estiércol, sirviendo como una base de datos completa para las regiones bajo estudio. La herramienta se ha ampliado para incluir regiones adicionales como Bretaña, Lombardía, todas las provincias de los Países Bajos y algunas regiones del noroeste de Alemania. Si bien es posible que se adapte a nuevas regiones, su uso requiere un software específico de pago (GAMS), lo que limita la accesibilidad, especialmente para los usuarios no académicos.



## Resumen

---

### Productos que proporcionan una **ventaja rentable para el transporte**

---

- Los fertilizantes peletizados de alta calidad, hechos a medida, ofrecen beneficios de transporte económicos y ventajas prácticas para los agricultores que utilizan la maquinaria de fertilización química existente. *(OG Bioferti+)*

### Herramientas para **optimizar la logística de transporte de estiércol**

---

- El uso de un software especializado puede agilizar significativamente la logística de transporte de fertilizantes al optimizar las rutas, registrar con precisión las aplicaciones y garantizar la trazabilidad de las aplicaciones de fertilizantes en la parcela. *(OG FERTIMANURE)*



## Tecnologías para **optimizar el transporte de nutrientes** desde una perspectiva económica y medioambiental

---

- El innovador concentrador de purines produce dos fracciones líquidas con potencial fertilizante: una fracción concentrada para ser transportada y aplicada a campos lejanos donde no hay nutrientes disponibles; y una fracción diluida para aplicar en campos cercanos. La gestión diferenciada de las dos fases está diseñada para minimizar los costes de transporte y optimizar la aplicación de nutrientes al suelo desde el punto de vista agronómico y medioambiental. (*OG Slurry Concentrator*)
- Comprender los patrones espaciales del excedente de estiércol en regiones específicas y sus implicaciones económicas para la logística es crucial para identificar oportunidades para reducir las distancias de transporte. (*OG FERTIMANURE*)

## Beneficios futuros

---

- Los biofertilizantes peletizados concentran los nutrientes, lo que reduce los costes de transporte, mientras que las propiedades de liberación lenta minimizan la lixiviación y aumentan la eficiencia de absorción de las plantas.
- El software especializado optimiza las rutas, reduciendo el consumo de combustible, y garantiza una aplicación precisa de los nutrientes, mejorando la eficiencia y reduciendo el impacto medioambiental.
- El concentrador de purines minimiza el número total de viajes necesarios para transportar el estiércol, lo que se traduce en reducciones significativas en el consumo de combustible y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- El análisis espacial del excedente de estiércol identifica oportunidades para reducir el transporte, minimizar las emisiones y mejorar la eficiencia en el uso de nutrientes.

## Follow our journey!

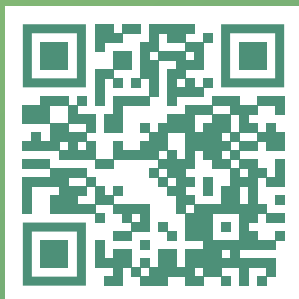
Learn more about us at  
[www.nutri-know.eu](http://www.nutri-know.eu)

X @NutriKnow

in NUTRI-KNOW

@nutriknoweu

Nutri-Know



## Project partners



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Commission. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

