## MATERIAL DE FORMACIÓN

Título:

El uso del **digestato** como fertilizante en el **sur de Europa**.

Formación:

**Principales características de la subcategoría**

El digestato es un fertilizante obtenido a partir de procesos de digestión anaerobia en los que los microorganismos descomponen los materiales orgánicos en ausencia de oxígeno.

El digestato contiene todos los nutrientes para los cultivos, incluidos el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Como no se pierden nutrientes durante la digestión anaerobia, los agricultores pueden cerrar el ciclo de los nutrientes y reutilizar los minerales. Además, la materia orgánica del digestato puede aumentar el contenido de humus en el suelo, lo que es especialmente crucial para las tierras áridas y semiáridas con bajo contenido de carbono. El porcentaje de nitrógeno fácilmente disponible es mayor en el digestato en comparación con la misma materia orgánica en su forma bruta, lo que aumenta su valor fertilizante.

**Material de entrada**

Biorresiduos, maíz energético, estiércol de cerdo, estiércol de pollo de granja, paja (biomasa vegetal residual), urea, mezcla de estiércol y biorresiduos.

**¿Cómo se produce?**

La digestión anaerobia consiste en una serie de procesos biológicos en los que los microorganismos descomponen la materia biodegradable en ausencia de oxígeno. El principal producto final es el biogás, que se quema para generar electricidad y calor, o puede transformarse en gas natural y combustibles renovables.

Durante la digestión anaerobia el nitrógeno orgánico se mineraliza y al final del proceso el contenido en amoníaco y nitrógeno total puede alcanzar el 70-80%. El aumento de la concentración de nitrógeno amoniacal también conlleva un aumento del pH que suele estar entre 8 y 9. Sin embargo, el proceso de digestión no modifica la cantidad total de nitrógeno en los productos. La digestión anaerobia representa un tratamiento potencialmente muy eficaz en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI): de hecho, durante el proceso la mayor parte de la materia orgánica fermentable se degrada a metano y dióxido de carbono, obteniéndose un efluente (digestato) con un potencial de emisión de GEI inferior al de los productos entrantes.

Los sólidos digeridos separados pueden ser compostados o aplicados directamente a los cultivos o también convertidos en otros productos. La fracción líquida de la corriente, conocida como digestato, podría utilizarse en la agricultura como fertilizante recuperado de N/P.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818470

**Contenido típico de nutrientes y disponibilidad para las plantas**

Los digestatos peletizados suelen contener un 2,4-10% de N (m.s.) y un 3-5,5% de $P_2O_5$ (m.s.) dependiendo de los materiales de entrada y del porcentaje de humedad (a menudo en torno al 3-10%).

Los digestatos líquidos suelen contener un 0,05-1% de N (m.s.) y un 0,2-1% de $P_2O_5$ (m.s.) dependiendo de los materiales de entrada y del porcentaje de humedad (a menudo en torno al 70-80%).

**Ejemplos de productos de digestato disponibles en la plataforma NUTRIMAN para agricultores**

- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_267 (España)
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_268 (España)

Algunos digestatos seleccionados en el proyecto NUTRIMAN están disponibles en el sur de Europa.

El digestato peletizado a partir de la mezcla de estiércol de cerdo, estiércol de aves de corral y paja mediante el proceso "MIX-FERTILIZER" (ID:267 - Figura 1) se elabora a partir de digestato de estiércol de cerdo, estiércol de pollo de granja avícola y paja (biomasa vegetal residual), urea. Esta fracción de digestato contiene 10% de N (m.s.); 4% de $P_2O_5$ (m.s.); - 4% de $K_2O$ (m.s.).

El digestato procedente de la codigestión de residuos de aceites vegetales y estiércol de cerdo mediante el proceso "VALUVOIL" (ID:268 - Figura 2) se elabora a partir de residuos orgánicos como los residuos de aceites vegetales y el estiércol de cerdo, y contiene aprox: 0,09 N% (b.h.); 0,2% $P_2O_5$ (b.h.).

Figura 1. MIX FERTILIZER digestato seco (ID:267).

Figura 2. Digestato VALUVOIL digestate (ID:268).

**Campos de aplicación en la agricultura: cultivo, dosis, método de aplicación y recomendaciones prácticas.**

Estos digestatos se utilizan a razón de 0,2-1 t/ha (digestato peletizado ID:267) o a razón de 40-80 $m^3$/ha (digestato líquido ID:268) según la calidad del suelo, la estación y la absorción del cultivo. Pueden utilizarse para mejorar la producción de muchos cultivos de cereales y horticultura.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818470

**Beneficios para los agricultores**

Al utilizar los digestatos, los nutrientes (N, P y otros) pueden ser absorbidos más fácilmente por las plantas. Esto implica que el digestato y los productos derivados pueden ser más adecuados como fertilizantes que las materias primas de las que proceden (como lodos, fangos, biorresiduos, etc.).

Tratando los biorresiduos en condiciones anaerobias de biodigestión es posible

- Producir energía renovable.
- Reducir los olores.
- Estabilizar el estiércol y los co-sustratos: la reducción de la carga orgánica carbonosa resultante de la digestión anaerobia confiere al estiércol una estabilidad suficiente en los periodos posteriores de almacenamiento; provoca una ralentización de los procesos de degradación y fermentación.
- Reducir el contenido de patógenos de los materiales de entrada: la digestión anaerobia en ambiente mesófilo (40 °C) puede reducir parcialmente la carga patógena del estiércol. Operando en condiciones termofílicas (55 °C) es posible, en cambio, conseguir la higienización completa de las aguas residuales con la destrucción total de los patógenos.

Se trata de nuevos fertilizantes que contribuyen a aumentar el rendimiento de los cultivos. Contribuyen a mejorar la calidad del suelo. El suelo después del cultivo tiene mayor proporción de materia orgánica. La liberación controlada de nitrógeno reduce las pérdidas por lixiviación (contaminación de acuíferos). Las emisiones de GEI también son menores.

Además, al producir ID 267-268 no sólo se recuperan residuos en forma de abono nitrogenado y fosfatado, sino que también se produce energía renovable.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818470

**Cuellos de botella de la aplicación. Riesgo potencial o limitación**.

El principal cuello de botella para la aplicación de los digestatos es cuando el producto se aplica en una zona sensible al nitrógeno o al fósforo, según la normativa local de las directivas 2000/60/CE y 91/676/CEE. Por consiguiente, la dosis de aplicación debe elegirse en función de la disponibilidad del suelo y de la absorción del cultivo.

Para el transporte y el esparcimiento del digestato líquido (ID:268) se puede utilizar un depósito de purines común. Teniendo en cuenta los altos volúmenes de transporte y el alto nivel de humedad del abono, sería mejor enterrar rápidamente el digestato líquido distribuido con una grada de discos o con un subsolador, mejor aún si se combina con el esparcidor de purines para limitar el olor y las emisiones de amoníaco. No se recomienda arar en profundidad las parcelas inmediatamente después de la distribución del digestato líquido, ya que el suelo, dada la consistencia del abono, es viscoso y resbaladizo, lo que encarece la operación en términos de consumo y tiempo de trabajo.

En cuanto a la aplicación del digestato seco peletizado (ID:267), es posible utilizar una abonadora común con doble abanico, para asegurar un esparcimiento uniforme. Siempre se recomienda enterrar el abono. En este caso no hay problemas para arar las parcelas inmediatamente, ya que la aplicación del fertilizante no determina ningún efecto sobre la tracción neumática/suelo.

**Marco jurídico para la utilización**

Condiciones legales nacionales específicas

ID:267-268 respetan la legislación estándar española.

Reglamento de la UE sobre productos fertilizantes

ID:267 es un PFC 1 B "Abono organomineral". Además, es elegible para ser categorizado como Categoría de Material Componente (CMC) 5 "Digestato distinto del digestato de cultivo fresco".

ID:268 es un PFC 1 A "Abono orgánico". Además, puede clasificarse en la categoría de material componente (CMC) 5 "Digestato distinto del digestato de cultivos frescos".

Todos estos productos (ID:267-268) son aplicables únicamente en la agricultura convencional.

**Evaluación económica de la aplicación de los productos**

Por lo general, los digestatos (ID:267-268) cuestan alrededor de 2-20€/t en fábrica, dependiendo del volumen requerido y del envasado. Teniendo en cuenta la mejora de los rendimientos y la calidad, estos costes suelen ser sostenibles (unos 50-200€/ha).

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818470

**Directrices sobre las mejores prácticas de gestión, teniendo en cuenta las condiciones específicas del territorio, para el uso del producto a las aplicaciones específicas (enmiendas del suelo, medios de cultivo, fertilizantes orgánicos, etc.).**

Dosis de aplicación

- Abonos orgánicos/organominerales:
  - ID:267 → de 0,2 a 1 t/ha (según la calidad del suelo, la estación, la absorción del cultivo,...)
  - ID:268 → de 40 a 80 $m^3$/ha (según la calidad del suelo, la estación, la absorción del cultivo,...)

Cómo almacenar, aplicar a la tierra, necesidades de maquinaria.

Los digestatos sólidos como el ID:267 deben ser almacenados en un lugar seco y no expuestos directamente a la luz solar. Podría aplicarse al suelo con una abonadora con doble ventilador, como se ha explicado anteriormente.

En cambio, los digestatos líquidos (como ID:268) tienen un mayor contenido de agua (alrededor del 70-80%) en comparación con los fertilizantes minerales y/o con los digestatos secos, lo que aumenta los costes de transporte y hace necesario distribuir altas dosis por hectárea. Por ello, deben almacenarse en depósitos de purines subterráneos o en depósitos de purines cubiertos sobre el suelo para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero y de amoníaco. Podría aplicarse al suelo con un esparcidor de purines, como se ha explicado anteriormente.

**Para más información:**

- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_267 (España)
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_268 (España)

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 818470