



Aplicación de purín con precisión

En el presente artículo aportamos información con el objetivo de demostrar que apostar por la precisión en la aplicación de purín es apostar por el futuro de una ganadería más rentable económicamente y más respetuosa con el medio ambiente.

Javier Bueno Lema, Blanca Méndez López, Sergio López Botana

Departamento de Ingeniería Agroforestal, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Santiago de Compostela
Campus Terra, Lugo | javier.bueno@usc.es

1. INTRODUCCIÓN

Los tanques distribuidores de purín, conocidos popularmente como cisternas de purín, se han convertido en uno de los temas de debate en las zonas ganaderas como consecuencia de las normativas aprobadas en la Unión Europea para la reducción de emisiones de amoníaco. La evolución legislativa desde la firma del Protocolo de Gotemburgo en el año 1999 y sus consecuencias sobre los sistemas de distribución de los tanques distribuidores de purín ya fueron explicadas en el número 9 de Vaca Pinta publicado en el año 2019. En los cinco años transcurridos la principal novedad ha sido la publicación del Real Decreto 1051/2022, de

27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios. Este RD ha sido modificado en 2024 por el RD 840/2024, pero en lo que afecta a los tanques de purín no ha habido ningún cambio y, tal como se vaticinaba en 2019, se pone fin a que las comunidades autónomas puedan establecer excepciones y se prohíbe, salvo en los casos indicados a continuación, la utilización del plato de choque, entre otras medidas.

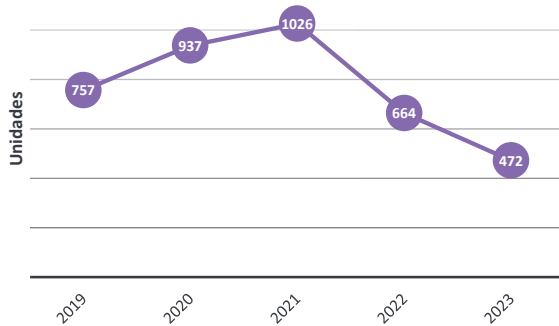
En concreto, el apartado 1 del artículo 10 del RD 1051/2022 dice que se prohíbe la aplicación de purines mediante sistemas de plato, abanico y por cañón, salvo en los siguientes casos:

- a) En los recintos con pendientes medias superiores al 10 %.
- b) En la explotación entera cuando los recintos con pendientes medias superiores al 10 % supongan más de la mitad de la superficie total de la explotación o cuando la superficie de los recintos con pendientes medias iguales o inferiores al 10 % no supere las dos hectáreas.

El apartado 4 del citado artículo 10 indica que, cuando se apliquen estiércoles sólidos o purines o productos o materiales orgánicos u órgano-minerales, incluidos los residuos, será obligatorio emplear al menos una de las medidas de mitigación de emisiones incluidas en el anexo V o **cualquier otra avalada**



Figura 1. Inscripciones anuales de tanques distribuidores de purín nuevos en el ROMA



► CON ESTE ESCENARIO NORMATIVO, SINDICATOS AGRARIOS Y ASOCIACIONES DE GANADEROS HAN PROTESTADO DEBIDO AL COSTE ECONÓMICO QUE LES SUPONE ADAPTAR EL PARQUE EXISTENTE DE TANQUES DISTRIBUIDORES DE PURÍN A LA LEGALIDAD VIGENTE

técnicamente y reconocida por las comunidades autónomas para la que se haya demostrado una eficiencia similar a la hora de reducir emisiones de amoníaco. En el anexo V aparecen las barras con tubos colgantes o patines y los sistemas de enterrado con discos y rejas, pero no el plato de choque en cualquiera de sus posiciones (normal o invertida). Aunque hay anuncios de que alguna comunidad autónoma pueda avalar la utilización del plato de choque invertido, va a ser difícil que pueda demostrar técnicamente que consigue una eficiencia similar a las barras en lo que respecta a la reducción de emisiones de amoníaco.

Con este escenario normativo, sindicatos agrarios y asociaciones de ganaderos han protestado debido al coste económico que les supone adaptar el parque existente de tanques distribuidores de purín a la legalidad vigente.

2. EL MERCADO DE LOS TANQUES DISTRIBUIDORES DE PURÍN

En España, la media de unidades nuevas inscritas en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) en los últimos cinco años (2019-2023) ha sido de 771 máquinas anuales. Como vemos en la evolución de las inscripciones de la **figura 1**, el número de unidades nuevas inscritas en el ROMA cada año ha estado entre las 472 y las 1.026 unidades. ►►

**MÁS TRACCIÓN
— SIEMPRE**

TRAXION OPTIMALL

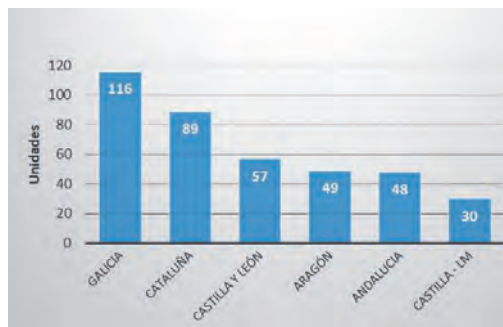
MÁS INFORMACIÓN:

VREDESTEIN TRAXION OPTIMALL
✓ Consumo de carburante específico
✓ Rendimiento por superficie
✓ Comportamiento de K/derlizamiento
Informe de ensayo DLG 6800

VREDESTEIN
TYRES

► EL MERCADO DE ESTE TIPO DE MAQUINARIA SE BASA DE FORMA MAYORITARIA EN UNIDADES FABRICADAS EN NUESTRO PAÍS. PRÁCTICAMENTE, NUEVE DE CADA DIEZ TANQUES NUEVOS VENDIDOS EN 2023 FUERON DE FABRICACIÓN NACIONAL

Figura 2. Inscripciones de tanques distribuidores de purín en el ROMA por comunidad autónoma en el año 2023



En la **figura 2** podemos observar la distribución de las 472 unidades nuevas de tanques distribuidores de purín inscritos en el ROMA en el año 2023 en las seis comunidades autónomas que registraron el mayor número de inscripciones. Entre las seis suman el 82 % del total de tanques nuevos vendidos en España en 2023.

Si analizamos el tipo de tanque distribuidor de purín que se vende en España vemos en la **figura 3** que de las 11 marcas con mayor número de unidades nuevas inscritas en 2023, solo dos no son españolas (Joskin, Bélgica; Herculano, Portugal). Las unidades nuevas vendidas por estas 11 marcas (388) supusieron el 82 % de todas las inscritas en 2023. Analizando el total de unidades nuevas vendidas en 2023 (472), solo 52 no fueron fabricadas en España, lo que representa un 11 % de cuota de mercado. Esto nos lleva a concluir que el mercado de este tipo de maquinaria se basa de forma mayoritaria en unidades fabricadas en nuestro país. Prácticamente, nueve de cada diez tanques nuevos vendidos en 2023 fueron de fabricación nacional, tal como observamos en la **figura 4**.

Figura 3. Tanques distribuidores de purín inscritos en el ROMA en 2023 por las 11 marcas comerciales con mayor número de unidades

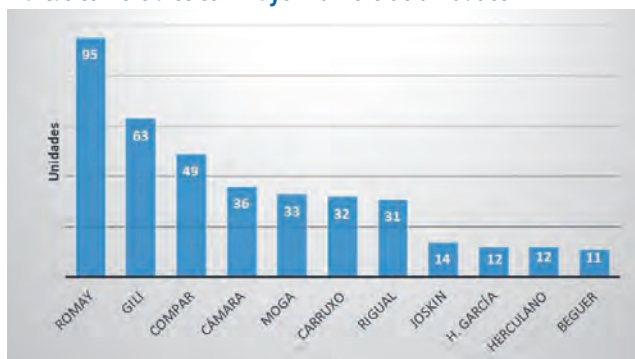
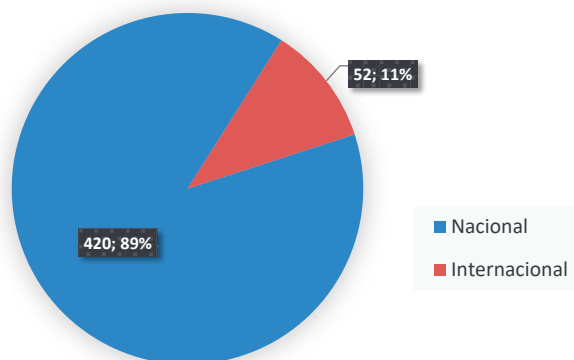


Figura 4. Origen de la fabricación de los tanques distribuidores de purín inscritos en el ROMA en el año 2023



Esta cuestión es importante a la hora de valorar económicamente la inversión necesaria en un tanque distribuidor de purín para adaptarlo a las nuevas normas. Un tercio de las unidades inscritas en 2023 (160) fueron fabricadas por empresas gallegas (Romay, Moga y Carruxo). Si comparamos el valor de adquisición de estos tanques con los fabricados en países del centro de Europa, la inversión se reduce a la mitad o incluso casi a un tercio en el caso de la marca más cara. Es por ello por lo que cuando se leen cifras de inversión elevadas para adaptar los tanques a

la nueva normativa, se suelen tomar como referencia estas marcas que no fabrican en España y que, como vemos, suponen una mayor inversión. Hoy en día una barra de tubos colgantes o de patines de fabricación internacional es posible adquirirla a partir de anchuras de trabajo de 6 o 7,5 m con una inversión en torno a los 18.000-20.000 euros. En fabricación nacional el precio se suele reducir en un 30-40 %.

Cuando una empresa de servicios, una CUMA o una SAT, adquiere un tanque distribuidor fabricado en el extranjero, no parece muy convincente

que se argumenten razones económicas para no equiparlo con sistemas de distribución localizada en vez del plato de choque. El coste de estos tanques supera los 100.000 euros en las capacidades más vendidas actualmente, por lo que las barras de distribución más económicas pueden suponer un 20 % o menos del coste total del equipo. Hay que tener en cuenta que la anchura de trabajo de un plato de choque convencional anda en torno a los 8-10 m, por lo que trabajar con las barras no tiene por qué reducir el ancho de trabajo durante la aplicación. ►►



¡La única enmienda líquida a base de carbonato de calcio para mezclar con purín!

Calcimag flow es una enmienda cálcica líquida a base de carbonato de calcio en suspensión (flow) **para mezclar con los purines.**

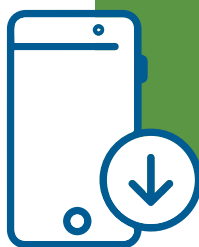
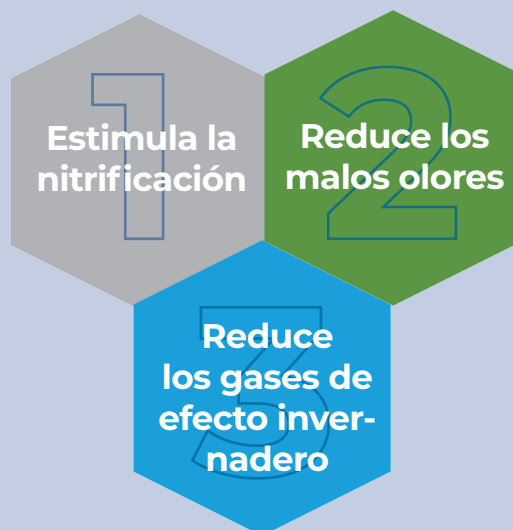
Calcimag flow es la cal con mayor finura de molienda del mercado (60% pasa a través del tamiz de 2 micras y el 98% pasa a través del tamiz de 6 micras), que junto con su origen y su proceso de fabricación **le confieren unas características únicas en el mercado.**

- Encalas y fertilizas en una única aplicación (facilidad de manejo)
- Reduce las pérdidas de nitrógeno del purín (más calidad del purín, menos costes de fertilización).
- Reduce la emisión de gases de efecto invernadero, menos contaminación (RD uso sostenible de suelos).
- Reduce los olores del purín.

CALCIMAG FLOW ES
LA INNOVACIÓN AL
SERVICIO DEL
GANADERO



Encale y fertilice en la misma aplicación



Descargue aquí la presentación completa del producto con todas sus características



3. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DEL PURÍN PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE AMONÍACO

Los sistemas de distribución alternativos al plato de choque que utilizan barras o inyectores reducen los olores y las emisiones de amoníaco, lo que aumenta la disponibilidad del nitrógeno que contiene el purín por parte de las plantas. Al aportar más nitrógeno con la fertilización orgánica, se reducen las necesidades de fertilización nitrogenada en base a abonos minerales, reduciendo los costes de producción y aumentando el beneficio económico. Con estos sistemas el purín se puede aplicar sobre cultivos ya emergidos reduciendo su contaminación y las quemaduras en las plantas. La distribución transversal es más uniforme y la aplicación es posible en días con viento, ya que reducen los riesgos de deriva hacia parcelas o edificaciones colindantes.

En la década de los años noventa del siglo pasado, los trabajos de Lorenz y Steffens (1997) ya demostraron que se podían conseguir reducciones de hasta el 90 % de las emisiones de amoníaco en comparación con el plato de choque con la utilización de sistemas de inyección o enterrado. Los sistemas con barra de tubos colgantes y con barra de patines conseguían reducciones del 30 y del 70 % respectivamente (figura 5).

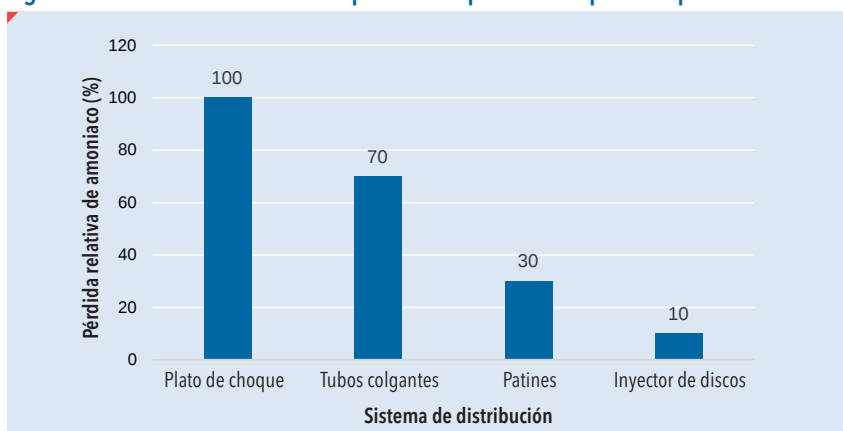
Los efectos beneficiosos sobre el pastoreo se pueden observar en la figura 6, donde se muestran los resultados de un experimento realizado en Irlanda (Forrestal y Burchill, 2019). Sobre una pradera con una producción de 1.100 kg de materia seca por hectárea se aplicó purín utilizando tres sistemas diferentes de distribución. El pastoreo tuvo lugar tres semanas después de la aplicación y se comprobó que las vacas prefieren pastar en las parcelas donde se utilizaron barras de tubos colgantes o patines, debido a la menor contaminación de la hierba. La mayor cantidad de hierba sin comer en las parcelas donde se aplicó el purín con plato de choque supone más pérdidas de forraje y menos producción de leche.

4. PURINPRECISO

Además de utilizar un sistema de distribución que reduzca las emisiones de amoníaco, en la actualidad también se hace necesario conocer el contenido en nutrientes del purín

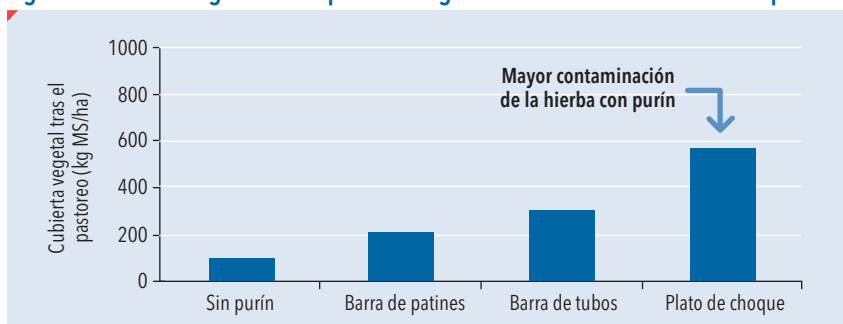


Figura 5. Pérdidas de amoníaco después de la aplicación de purín en praderas



Fuente: Lorenz y Steffens, 1997

Figura 6. Cubierta vegetal tras el pastoreo según el sistema de distribución empleado



Fuente: Forrestal y Burchill, 2019

para poder dosificar con precisión la cantidad a aportar a las parcelas. Con esta finalidad se ha puesto en marcha en 2023 el Grupo Operativo PurinPreciso que tiene como objetivo principal diseñar y probar un equipo para análisis, control y documentación digital en tiempo real de la aplicación de purines con tanques distribuidores para su uso como fertilizantes.

El proyecto está formado por un equipo multidisciplinar compuesto por Talleres Carruxo SL, los grupos de I+D+i BioModem, Visión Artificial y Arquitectura de Computadores de la USC, SAT As Pandas y Fundación Empresa Universidad Gallega (FEUGA).

También forma parte del Grupo Operativo, en calidad de miembro cooperante, el Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM) perteneciente a la Agencia Gallega de la Calidad Alimentaria (Agacal).

El purín es un producto heterogéneo cuya composición varía en función de variables como las características de los animales de la explotación, la alimentación, el tipo de cama, el sistema de limpieza, etc. Con la entrada en vigor del Real Decreto 1051/2022, de 27 de diciembre, por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios, se establece ►

EL ABONADO RENTABLE Y EFICAZ DE CULTIVOS FORRAJEROS

ENTEC®

MAYOR EFICIENCIA EN EL USO DEL NITRÓGENO

Fertilizantes estabilizados que reducen la nitrificación y aseguran el suministro de N

AHORRO OPERACIONAL Y APLICACIONES FLEXIBLES

Menor número de aplicaciones y menor dependencia del clima

COMPATIBLE CON LA PROTECCIÓN DEL CLIMA Y DEL MEDIO AMBIENTE

Reducción de las pérdidas de nitratos por lavado y de las emisiones de gases de efecto invernadero

EXCELENTE ALMACENAMIENTO Y APLICACIÓN PRECISA

Granulometría homogénea y con ausencia de polvo para garantizar una distribución uniforme de los nutrientes



EuroChem Agro Iberia, S.L.
www.eurochemiberia.com



EUROCHEM

► CON EL PROYECTO PURINPRECISO SE TRATARÁ DE MEJORAR LA PRECISIÓN DE LOS CONDUCTÍMETROS COMERCIALES, COMBINANDO SU MEDIDA CON OTROS SENSORES Y PROBANDO DISTINTAS UBICACIONES EN EL TANQUE



Primeras pruebas del sistema PurinPreciso en la Granja Gayoso-Castro de la Diputación de Lugo

la obligación de registrar las operaciones de aporte de nutrientes y materia orgánica al suelo agrario y de agua de riego en el cuaderno digital de explotación (CUE). Para conocer la composición analítica del purín es necesario realizar medidas que pueden ser manuales previas a la distribución o electrónicas por medio de sensores durante la distribución.

Las ventajas de disponer de sensores en los tanques distribuidores de purín que realicen la medida de la composición analítica son la comodidad de realización y el proporcionar una medida continua y en tiempo real. Hay que tener en cuenta que la composición del purín también varía dentro de la fosa, ya que, incluso realizando un agitación mecánica previa a la carga, en función de la profundidad irá variando el contenido en nutrientes.

Esto implica que la composición analítica del primer tanque que se saca de la fosa es diferente del último que carga el producto que está en el fondo. Con los sensores montados en el tanque, se analiza el purín mientras se está aplicando en el campo y, con ello, se puede ajustar el volumen de aplicación en función del nutriente que se determine para aportar en todo momento lo que necesita el suelo y el cultivo.

En el mercado se utilizan actualmente dos tipos de sensores para medir la composición analítica del purín en los tanques distribuidores: los conductímetros y los sensores NIRS (espectroscopia de reflectancia

del infrarrojo cercano). Los conductímetros son mucho más económicos que el NIR, por lo que son los más utilizados en la práctica en España. Con el proyecto PurinPreciso se tratará de mejorar la precisión de los conductímetros comerciales combinando su medida con otros sensores y probando distintas ubicaciones en el tanque. El sistema inteligente que se está desarrollando permitirá, además de determinar la composición analítica, controlar la aplicación en tiempo real, registrar los datos de la misma y exportarlos al CUE.

5. CONCLUSIONES

Utilizar sistemas de distribución que reducen las emisiones de amoníaco, como las barras con tubos colgantes o con patines, mejoran la sostenibilidad ambiental de las explotaciones ganaderas y les proporcionan un beneficio económico al incorporar más nitrógeno al suelo y a las plantas. Esto aumenta el rendimiento de los cultivos y reduce los costes de producción al necesitar comprar menos abono mineral.

Para cumplir con la normativa vigente también es necesario determinar y registrar la composición analítica del purín. Con la utilización de sensores en los tanques distribuidores que realizan la medida en tiempo real, podemos ajustar la dosis de nutrientes que aplicamos con mayor precisión. Esto también contribuye a distribuir mejor el purín y reducir su impacto medioambiental.

6. AGRADECIMIENTOS

El proyecto “GO PurinPreciso-Sistema inteligente de control y documentación digital de equipos de aplicación de purines para la optimización de su uso como fertilizantes” está financiado por las ayudas para la ejecución de proyectos innovadores de los grupos operativos de la Asociación Europea de la Innovación (AEI), cofinanciadas en un 80 % con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) en el marco del Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) 2023-2027, con fondos propios de la Xunta de Galicia en un 14 % y con fondos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) en un 6 %. La Consellería del Medio Rural es el órgano de la Administración gallega a la que le corresponde proponer y ejecutar las directrices generales en el ámbito rural, y engloba las competencias en materia de agricultura, ganadería, desarrollo rural y ordenación comarcal, estructuras rurales, industrias agroalimentarias y forestales, montes, prevención y defensa de los incendios forestales. ■

REFERENCIAS

- Lorenz F; Steffens G (1997). Effect of application techniques on ammonia losses and herbage yield following slurry application to grassland. En: Nitrogen Emissions from Grasslands (Jarvis S C; Pain B F, eds), pp 287-292. CAB International, UK.
- Forrestal P; Burchill W (2019). Improving farm efficiency using low ammonia-N emission technologies. En: Irish Dairying. Growing Sustainably (Teagasc eds), pp 118-119.

BOMECH APLICADORES DE PURÍN DE ZAPATA ARRASTRE



**TECNOLOGÍA DE ZAPATA DE ARRASTRE A
PARTIR DE 5 HASTA 30 METROS**

