



Los nuevos retos de la nutrición vegetal

La inminente entrada en vigor de nuevas normativas encaminadas a una nutrición sostenible y eficiente de los suelos agrarios lleva al sector primario a tener que darle un nuevo enfoque al uso y manejo de los fertilizantes y otras fuentes de nutrientes o materia orgánica.

Laura Vázquez

Ingeniera agrícola y técnica del Departamento de Producción Vegetal de Delagro

Una de las principales medidas a nivel europeo es la conocida Estrategia “De la Granja a la Mesa”, que establece como uno de sus objetivos principales reducir, al menos el 50 %, la pérdida de nutrientes manteniendo el suelo sano y equilibrado y disminuir, hasta un 20 %, el uso de fertilizantes minerales.

Se deberán tener en cuenta aspectos tan importantes como la aportación sostenible de nutrientes; la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes; la contaminación de las aguas, aumentar las propiedades biológicas, evitar la acumulación de metales pesados y otros contaminantes, así como conser-

var la biodiversidad ligada a los suelos agrarios. Su finalidad es la de preservar una buena fertilidad y conservar su valor agronómico.

Todos estos factores vienen especificados en el último borrador del Real Decreto por el que se establecen normas para la nutrición sostenible de los suelos agrarios (RDNS). Esta normativa tiene como objetivo la disminución del impacto ambiental, que permite mantener o aumentar la productividad de los suelos.

Para poder lograrlo, es necesario que todas las partes implicadas (tanto agricultores y ganaderos como técnicos) pongan el foco en conocer y ejecutar con detalle todos los factores y acciones que intervienen en la nutrición vegetal.

Las novedades que nos encontramos son las siguientes:

- La obligatoriedad de registrar en el cuaderno de explotación todas las operaciones de aporte de nutrientes, materia orgánica al suelo agrario y agua de riego.
- Unas buenas prácticas agrícolas que serán comunes a todo el territorio nacional (modificables por parte de las comunidades autónomas con normas adicionales o más restrictivas).



► UNO DE LOS FACTORES MÁS NOVEDOSOS ES LA REALIZACIÓN DE UN PLAN DE ABONADO, EL CUAL ENGLOBA TODAS LAS ESTRATEGIAS RELACIONADAS CON LOS FERTILIZANTES QUE SE UTILIZARÁ EN UNA PARCELA PARA CADA HOJA DE CULTIVO

- Creación de un registro general de fabricantes y otros agentes económicos de productos fertilizantes.
- Creación de la figura del asesor, que asesore sobre el abonado y el uso sostenible de los diferentes productos y materiales.
- Realización de un plan de abonado.

Uno de los factores más novedosos es la realización de un plan de abonado, el cual engloba todas las estrategias relacionadas con los fertilizantes que se utilizará en una parcela para cada hoja de cultivo. Si vamos un paso más allá, podemos hablar de planes de nutrición vegetal, en los cuales se tienen en cuenta varias fases.

Los pilares básicos de estos planes son conocer la riqueza de nutrientes presentes en el suelo y las necesidades nutricionales del cultivo (ambas expresadas en unidades fertilizantes (UF), establecer un plan de encalado, cuantificar los aportes nutricionales de purines y, por último, saber el valor de las unidades fertilizantes pendientes para así poder calcular las cantidades óptimas de fertilizantes minerales que se aportará a los suelos.

Para aunar todos estos pilares, Delagro ha desarrollado, junto a técnicos especializados, una herramienta de asesoramiento técnico denominada Ferplan. Esta aplicación permite adelantarse a las nuevas normativas y realizar planes de nutrición vegetal. Ha sido desarrollada en base al estudio de proyectos anteriores, con más de 8.000 muestras tomadas en la cornisa cantábrica, donde se pudo conocer en profundidad la composición de nuestros suelos y las necesidades de nuestros cultivos. A continuación, profundizaremos en cada uno de ellos.

RIQUEZA DE NUTRIENTES PRESENTES EN EL SUELO

Para poder conocer la situación de la que partimos es primordial realizar un análisis de suelo en el que se evalúe el estado químico. Se debe tomar una muestra en cada una de las parcelas donde se tiene pensado trabajar, mandarla a los laboratorios especializados y estudiar con detalle todos los resultados. Un buen análisis debe reflejar valores tan importantes como son el pH, la cantidad de materia orgánica presente y el porcentaje de saturación de Al. Por otro lado, no podemos olvidarnos de las riquezas de macronutrientes (N,P,K,Ca,Mg y S) y ►


ABRISTHOR®

www.abristhor.es

La solución sencilla y económica para su cubierta



 **EASY-COVERING**

Cubiertas desmontables para industria, agricultura y ganadería

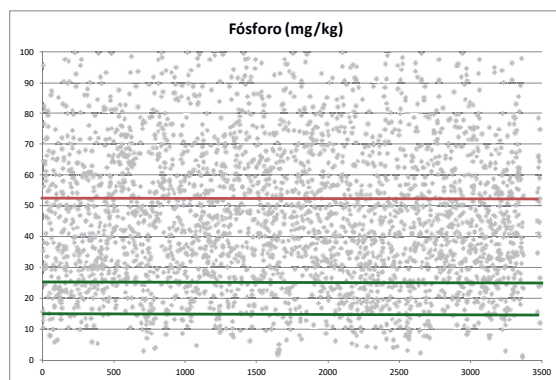
www.easy-covering.com



- Ahorro de hasta un 90% en cimentación.
- Gran aislamiento y luminosidad.
- Ventilaciones automáticas.
- Menor estrés térmico.
- Mejores condiciones internas.

C/ M^º Glez "La Pondala", n^º41 -
33393 - Gijón - Asturias
Tlfn: 985 303 752

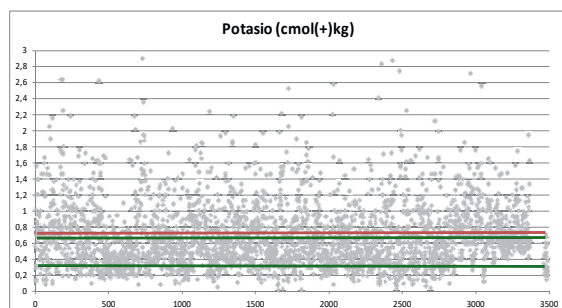




Intervalo óptimo
fertilidad media suelo → 16-25

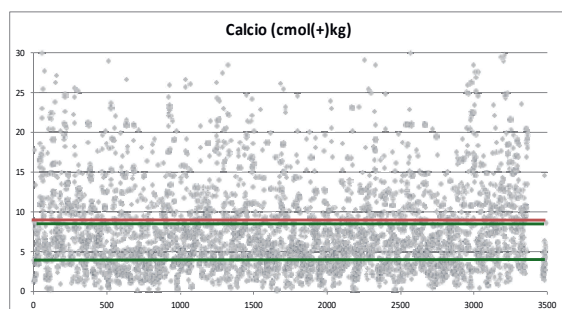
Valores medios muestras → 52,17

► UN BUEN ANÁLISIS DEBE REFLEJAR VALORES TAN IMPORTANTES COMO SON EL PH, LA CANTIDAD DE MATERIA ORGÁNICA PRESENTE Y EL PORCENTAJE DE SATURACIÓN DE AL



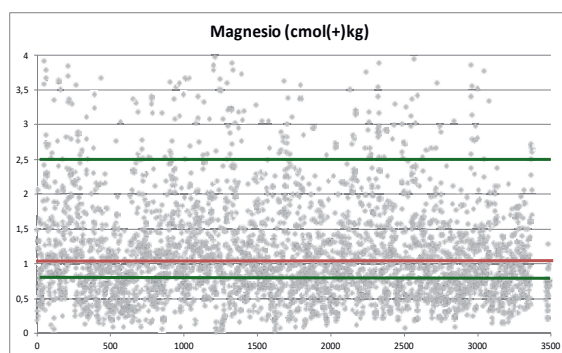
Intervalo óptimo
fertilidad media suelo → 0,32-0,61

Valores medios muestras → 0,71



Intervalo óptimo
fertilidad media suelo → 4,1-8

Valores medios muestras → 8,20



Intervalo óptimo
fertilidad media suelo → 0,7-2,5

Valores medios muestras → 1,20

das zonas vulnerables. En el caso de Galicia, aunque actualmente no existe ninguna declarada, todo indica que es una situación que cambiará próximamente. Estas zonas se caracterizan por la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias, donde se tendrán que desarrollar programas de actuación más exigentes, incluyendo limitaciones específicas sobre fertilización para revertir la contaminación existente. Ferplan nos permitirá tener una base de datos con todos estos parámetros, obteniendo simultáneamente cálculos importantes como son la relación C/N, K/Mg, Ca/Mg y el porcentaje de saturación.

En las gráficas de la izquierda se muestran los valores medios desde el año 2018 hasta la actualidad de P, K, Ca y Mg presentes en los suelos de la cornisa cantábrica, junto con los intervalos óptimos para un nivel medio de fertilidad del suelo. ►►

micronutrientes (Fe,Cu,Zn,Mn,Mo y B) presentes en el suelo.

Tras una revisión de la normativa relacionada con la protección de las aguas frente a la contaminación di-

fusa por nitratos agrícolas, se detectó un alto contenido en nitratos de ríos y acuíferos. Es por ello que se prevé, en un corto plazo de tiempo, la ampliación de estas zonas protegidas, denomina-



CONCURSO NACIONAL DE DIGESTIBILIDAD

SE BUSCA VACA FELIZ



RECOMPENSA

Premio al silo más digestible

10000€ + 1 AÑO
en semilla LG DE LECHE

para donar
a una
familia

Sorteo de

500€
en semilla LG

entre todos los
participantes*

colabora

Vaca PINTA

lgseeds.es



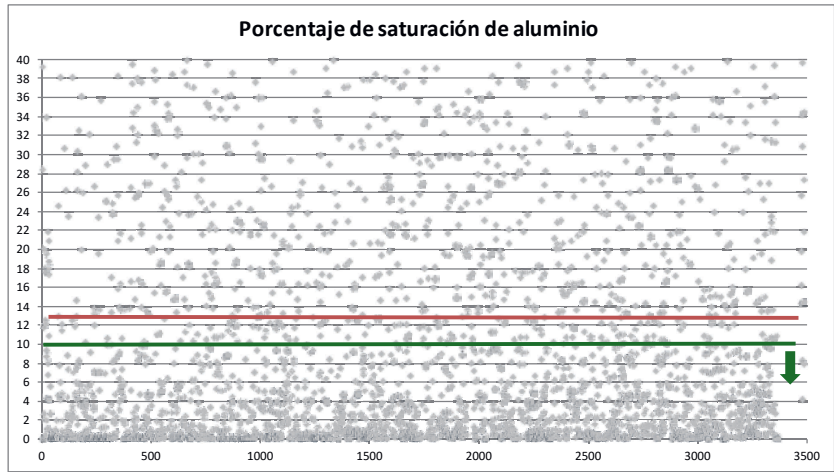
Limagrain

Tabla 1. Unidades fertilizantes teniendo en cuenta la fertilidad en el suelo y producciones medias

Cultivo	N	P	K	Ca	Mg	S
Establecimiento de praderas	40	80	150	80	35	78
Pradera pastoreo	25-34	0-35	0-45	0-72	0-32	14-19
Pradera siega	64-80	20-30	80-100	32-40	14-17	31-39
Cultivos de invierno	30-55	0-30	0-83	0-40	0-17	39
Maíz forrajero	224	79	191	56	58	56

Cálculos realizados mediante la herramienta de asesoramiento Ferplan
Pradera: cultivo polifito constituido fundamentalmente por gramíneas o leguminosas que puede ser aprovechado por siega o pastoreo. De carácter plurianual
Cultivos de invierno: cereales de invierno o de primavera para forraje, leguminosas y gramíneas forrajeras en rotación con un cultivo de verano (comúnmente maíz)

► DESDE UN PUNTO DE VISTA ENCAMINADO HACIA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE, EL MANEJO DE NUTRIENTES DEBE MANTENER UNA RELACIÓN BALANCEADA ENTRE ENTRADAS Y SALIDAS



Como podemos observar en las diferentes gráficas, los valores medios de P se encuentran por encima del intervalo óptimo, los valores de K y Ca también se encuentran por encima aunque están muy próximos en ambos casos a su límite superior. Sin embargo, el contenido de Mg en el suelo está dentro del intervalo recomendado.

NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CULTIVO

Las necesidades nutricionales varían en función del cultivo y su producción esperada. A su vez, estas están influenciadas por los niveles de disponibilidad de los macro y micronutrientes presentes en el suelo, sobre todo cuando estos niveles están fuera del rango de suficiencia. El nutriente que más suele limitar la producción es el nitrógeno, aunque en otros casos el factor limitante puede ser la disponibilidad de fósforo y potasio, o bien de algún micronutriente. Según la revisión bibliográfica, en la tabla 1 se muestran las unidades fertilizantes necesarias de los cultivos teniendo en cuenta unos valores de

fertilidad en el suelo y producciones medias.

PLAN DE ENCALADO

Uno de los aspectos más importantes a los que debe enfrentarse cualquier agricultor, ganadero o técnico es la capacidad productiva de sus suelos. A este respecto, uno de los elementos más importantes a tener en cuenta es el porcentaje de saturación de Al; se trata de un valor que condiciona sensiblemente la disponibilidad de los nutrientes presentes en el suelo, lo que afecta de forma directa a su rendimiento. Para llevar a niveles adecuados este parámetro, es necesario realizar un plan de encalado.

Debemos señalar que el principal objetivo de esta fase no es elevar el pH, sino disminuir la concentración de Al tóxico. Por tanto, aunque el valor del pH nos puede dar una idea de si es necesario realizar el plan de encalado, deberemos determinar la concentración de Al para ofrecer la dosis de cal adecuada.

En la gráfica de arriba, se muestran los valores del porcentaje de satura-

ción de Al de una batería de más de 4.000 muestras extraídas desde 2018. Es recomendable que este parámetro encuentre por debajo de 10; la media de estas muestras es de 13,2 %.

Ferplan cuenta con la novedad de realizar cálculos en base al porcentaje de saturación de Al presente en el suelo y el valor neutralizante efectivo (VNE) de los diferentes productos en calantes presentes en el mercado.

APORTES NUTRICIONALES DE PURINES

Un fertilizante orgánico es aquel producto que procede de materiales de origen animal o vegetal y que tiene como función principal aportar nutrientes para los cultivos. Habitualmente se tratan los purines como residuos pero, a partir de un cambio de visión derivado de las nuevas normativas, se deberán valorizar como fertilizantes orgánicos con el correspondiente aporte de elementos principales (N,P, K) y secundarios.

En la tabla 2 (pág. sig.), se muestran las unidades fertilizantes aportadas con la aplicación de 10 m³ de cada tipo de purín, con unos valores medios de densidad. ►►



Balsas MN es una empresa ubicada en la zona centro de Galicia y dedicada a la fabricación y montaje de balsas para almacenamiento de agua, purines, lodos y todo tipo de residuos, así como estanques, lagos, embalses artificiales e impermeabilización de vertederos, terrazas, cubiertas, canales de riego, etc. Para ello contamos con una amplia gama de materiales en polietileno y PVC.

Debido a nuestra situación geográfica, al conocimiento de la actividad agrícola y ganadera y a los cambios en las políticas medioambientales nos especializamos en la construcción de balsas de polietileno para el almacenamiento de purín, tanto de balsas nuevas como de zanjas que está siendo obligatorio impermeabilizar.

Las ventajas de este tipo de balsas con respecto a las fosas tradicionales son innumerables:

- RAPIDEZ DE INSTALACIÓN (1-2 DÍAS).
- REDUCCIÓN DE HASTA LA TERCERA PARTE DEL COSTE RESPECTO A UNA FOSA TRADICIONAL, LO QUE QUIERE DECIR QUE LA MISMA INVERSIÓN PERMITE CUBICAR EL TRIPLE DE CAPACIDAD, PERMITIENDO, POR LO TANTO, ALMACENAR PURÍN Y ABONO ORGÁNICO, INCLUSO DE FUERA DE LA EXPLOTACIÓN, PARA LAS ÉPOCAS DE ABONADO, CON EL CORRESPONDIENTE AHORRO Y
- MEJORA DE LA ESTRUCTURA DEL SUELO.
- PERMITE UN CRECIMIENTO DE LA EXPLOTACIÓN MÁS FLEXIBLE, YA QUE EN 2-3 DÍAS SE PUEDE HACER UNA AMPLIACIÓN DE LA Balsa A UN COSTE REDUCIDO.
- CONSECUENTE CON EL IMPACTO AMBIENTAL, YA QUE PUEDE SER DESMONTADA CON FACILIDAD, LO QUE PERMITIRÍA UN CAMBIO DE LOCALIZACIÓN CON UN COSTE MÍNIMO.



Posibilidad de recubrirlas con estructura metálica y lona



Posibilidad de construcción con rampa de acceso y superficie de hormigón para facilitar posibles limpiezas posteriores

- BALSAS PARA ALMACENAMIENTO DE PURINES, AGUA, LODOS, RESIDUOS...
- ESTANQUES, LAGOS Y EMBALSES ARTIFICIALES, CANALES DE RIEGO...
- IMPERMEABILIZACIÓN DE VERTEDEROS, TERRAZAS, CUBIERTAS, FACHADAS...
- DISTRIBUIDORES DE DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA HASTA 500 M³
- SUBVENCIONADAS POR LA XUNTA DE GALICIA
- DESDE UN CÉNTIMO POR LITRO
- RAPIDEZ DE INSTALACIÓN (1-2 DÍAS)
- AMORTIZABLE HASTA EN 3,5 AÑOS

¡NOVEDAD!

Balsas flexibles para almacenamiento de purín o agua. Con esta solución ahorramos la cubierta y los trabajos de excavación.



Telf: 609 379 636 | www.balsasmn.es | e-mail: balsasmn@gmail.com

Tabla 2. Unidades fertilizantes aportadas con la aplicación de 10 m³ de cada tipo de purín

	N	P	K	Ca	Mg	S
Purín de vacuno	33	15	39	36	12	8
Purín de porcino cebo	40	25	26	26	12	8
Purín de porcino gestación-lactancia	36	17	24	18	7	7

Estos datos reafirman la necesidad de considerar el purín como una fuente de nutrientes para nuestros cultivos. Para que resulte un dato más atractivo se muestra una valoración aproximada del coste de las UF aplicadas con 10 m³ de purín de vacuno (con precios de UF actuales).

Tabla 3. Coste de las UF aplicadas con 10 m³ de purín de vacuno (con precios de UF actuales)

	N	P	K
UF purín de vacuno	33	15	39
Coste €/UF	30	26	15
Coste UF totales	990	383	585
Coste total €	1.958		

Además, debemos tener en cuenta que el borrador del RDNS prohíbe la aplicación de purines mediante sistemas de plato, abanico o cañón, impulsando el sistema de bandas y la inyección como medidas de mitigación de emisiones. Los purines deberán ser enterrados lo antes posible tras su aplicación (con alguna excepción) para evitar las pérdidas de N amoniacal.

BALANCE DE NUTRIENTES

Desde un punto de vista encaminado hacia una agricultura sostenible, el manejo de nutrientes debe mantener una relación balanceada entre entradas y salidas. El plan de nutrición vegetal tiene como objetivo final suministrar a la planta los nutrientes necesarios para poder lograr las producciones y calidades deseadas. Tras tener en cuenta las riquezas de nutrientes presentes en el suelo, las necesidades del cultivo y el aporte de purín, tendremos que determinar si es necesario el aporte de fertilizante mineral. Para ello precisamos cuantificar estos valores a través de un balance final de nutrientes:

Para poner un ejemplo de un balance de nutrientes, seleccionamos el cultivo de pradera siega en el que estimaremos una producción de 5 t/ha (materia seca) (tabla 4).

► UN CULTIVO OBTENDRÁ MAYOR PRODUCCIÓN Y CALIDAD CUANDO TODAS SUS NECESIDADES NUTRICIONALES ESTÉN EQUILIBRADAS

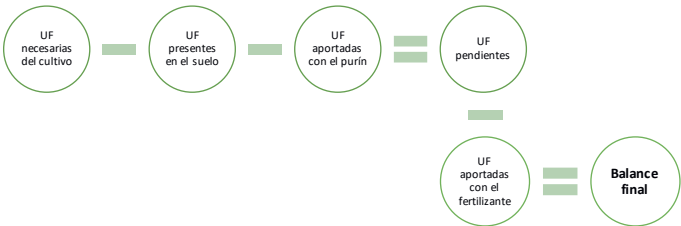


Tabla 4. Unidades fertilizantes necesarias

	N	P	K	Ca	Mg	S
UF necesarias del cultivo	80	30	100	40	17	39

Si tenemos en cuenta que aplicamos 10 m³, estaríamos aportando las siguientes unidades fertilizantes (tabla 5):

	N	P	K	Ca	Mg	S
UF aportadas con el purín	33	15	39	36	12	8

Una vez tenidas en cuenta las unidades aportadas por el purín, nos quedarían pendientes de cubrir a través de fertilizante inorgánico las siguientes riquezas (tabla 6):

	N	P	K	Ca	Mg	S
UF necesarias del cultivo	80	20	100	40	17	39
UF aportadas con el purín	33	15	39	36	12	8
UF pendientes	47	5	61	4	5	31

Con el cómputo del balance final podemos afirmar que, para cubrir las UF pendientes para este cultivo, tendríamos que aportar un fertilizante mineral con un equilibrio 1- 0,3 -1,3 enriquecido con Ca, Mg y sobre todo azufre (S). Este nutriente minimiza, en simbiosis con el N, las pérdidas por volatilización de este último. No nos debemos olvidar de que, aunque el valor nutricional del purín es elevado, no siempre conseguimos cubrir todas las necesidades pendientes. Es por ello que los fertilizantes minerales usados de forma racional causan efectos favorables y esenciales para la fertilidad del suelo. Estos cálculos tienen como objetivo el aporte racional de fertilizantes, optimizando las UF para convertir la actividad agrícola más eficiente. Por otro lado, cabe destacar la posible reducción de costes tanto a ganaderos como agricultores, al aportar a los suelos los nutrientes y cantidades necesarias.

CONCLUSIÓN

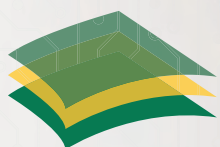
Un cultivo obtendrá mayor producción y calidad cuando todas sus necesidades nutricionales estén equilibradas. En una agricultura moderna, productiva y respetuosa en todas las condiciones medioambientales, debemos tener en cuenta la dosis óptima que asegure una buena evolución del cultivo sin que se produzcan deficiencias ni excesos de nutrientes que limiten su desarrollo. Los ganaderos y agricultores son cada vez más conscientes de la responsabilidad que tienen de realizar una gestión adecuada de sus explotaciones, viables económicamente y respetuosas con el medio ambiente, tanto en la producción de sus cultivos como en el manejo de sus empresas agrarias. ■



Tiene en cuenta el uso del purín



Diseñado en base a las nuevas normativas medioambientales



ferplan



SOFTWARE PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES DE NUTRICIÓN VEGETAL



Mejora en la **EFICIENCIA** de los cultivos



Mayor **RENDIMIENTO** con mejor calidad



Más **SOSTENIBLE**



OPTIMIZA los costes de abonado

Desarrollada por Delagro y en colaboración con el CIAM