



VALORIZACIÓN DEL PURÍN

Juan López Plumed

*A Martina, Juan y Raquel,
que comprenden y padecen
mi pasión por la innovación*

JUAN LÓPEZ PLUMED

© Juan López Plumed

© www.valorizatupurin.com

ISBN: 978-84-09-39040-3

Monreal del Campo (Teruel) - España

Índice

1. ¿Qué es el purín?

1.1	Composición	7
1.2	Tipos	9
1.3	Usos y tratamientos	13
1.3.1	Solarización/Evaporación	14
1.3.2	Secado térmico directo	16
1.3.3	Compostaje	16
1.3.4	Biometanización	17
1.3.5	Depuración	21
1.3.6	Plantas N+DN	22
1.3.7	Abono de proximidad	23
1.4	Problemas	24

2. Valorización del purín

2.1	¿Qué es?	27
2.2	¿Cómo se hace?	28
2.3	Beneficios económicos	29

3. Homogenización

3.1	Batidor articulado	32
3.2	Batidor rígido	34
3.3	Batidor hidráulico	35

4. Análisis

4.1	Análisis directos	38
4.2	Análisis indirectos	38
4.3	Análisis indirectos calibrados	40

5. Planificación

5.1	Control administrativo	41
5.2	Control agronómico	43
5.3	Control aplicación	43

5.4	Cálculo necesidades cultivo	48
5.5	Cálculo dosis a aplicar	52
5.6	Transporte del purín	54
5.7	Tratamientos del purín	55
5.7.1	Inhibición del purín	56
5.7.2	Acidificación del purín	57
5.7.3	Fabricación abono quimiorgánico	60
5.7.3.1	¿Qué es abono quimiorgánico?	62
5.7.3.2	¿Qué beneficios puedo obtener?	63
5.7.3.3	Análisis	64
5.7.3.4	Necesidades del cultivo y condicionantes económicos	65
5.7.3.5	Elaboración fórmula	67
5.7.3.6	Fabricación	68
6. Aplicación		
6.1	Aplicadores	74
6.1.1	Enterradores	74
6.1.2	De patines	76
6.1.3	De superficie	78
6.1.3.1	Mangueras	78
6.1.3.2	Tubo corrido	80
6.1.3.3	Mixtos	81
6.2	Fertirrigación con purín	82
6.2.1	Tratamientos para riego	85
6.2.2	Riego por aspersión	89
6.2.3	Riego por goteo	90
6.2.4	Automatización fertirrigación	92
7. Higienización		95
8. Conclusiones		98
9. Bibliografía		100
10. Anexos		102

¿Por qué una guía sobre valorización del purín?

La ganadería intensiva ha ido creciendo de forma sostenida en España en los últimos años y es claramente un motor de desarrollo en el medio rural español, ya que sirve para fijar población en los pueblos de forma directa.

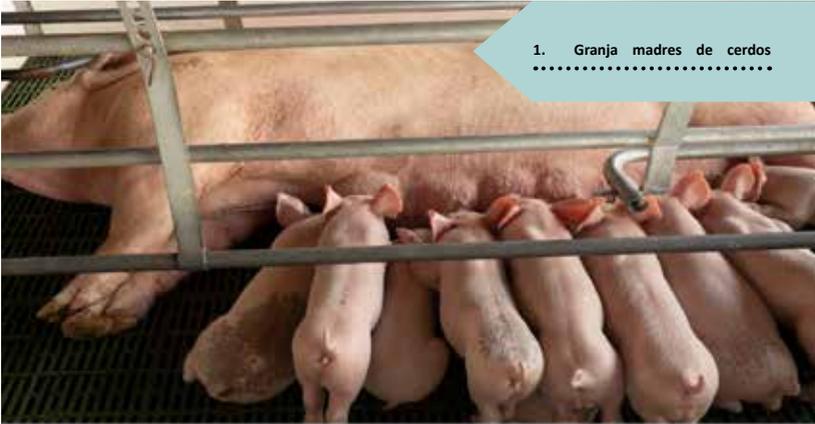
Ahora bien, los sistemas de producción intensivos reciben en instalaciones no ligadas a la superficie agraria una gran cantidad de insumos como animales, piensos, agua, etc... que por una parte dan un producto final (como es el animal, con el peso requerido para llevarlo al siguiente paso, bien sea otra granja de engorde o directamente el matadero, según sea su ciclo) y por otra, deja en la granja lo que antes se llamaba un residuo y ahora se empieza a denominar co-producto, como es el caso del purín, que no es más que una mezcla de heces, orina, cama (si la hay), agua de limpieza, restos de animales (pelos, etc...) y agua de lluvia.

Este residuo o co-producto, como se mostrará más adelante, por su composición y procedencia suele generar muy malos olores, razón principal para que muchas veces la ganadería intensiva sea rechazada principalmente por su impacto olfativo.

Desde algunos sectores de la sociedad también se achaca a la ganadería intensiva un impacto negativo sobre el medio ambiente y sobre todo sobre los acuíferos; no sin motivo, ya que durante muchos años un uso no correcto de los purines ha hecho que, sobre todo en aquellas zonas con gran concentración de granjas, los niveles de nitratos en los acuíferos o de Fósforo en el suelo se hayan disparado, pudiendo llegar a ser problemáticos para la flora, la fauna e incluso las personas.

Con este libro se quiere explicar el proceso por el que se consigue convertir un residuo ganadero como el purín, en un co-producto que no suponga un gasto para la explotación ganadera, sino que incluso sea una fuente de ingresos, eliminando su posible efecto nocivo para el medio ambiente y disminuyendo su impacto sobre la sociedad (olores, principalmente).

La ganadería intensiva debe adaptarse de forma rápida a las nuevas necesidades que le plantea la sociedad como son la sostenibilidad, reducir su impacto sobre el medio natural y colaborar en el desarrollo de las comunidades rurales, potenciando la economía circular dentro del medio rural. El uso racional de los purines mediante la valorización del purín permite que la ganadería intensiva (bien sea de porcino, vacuno, etc...)



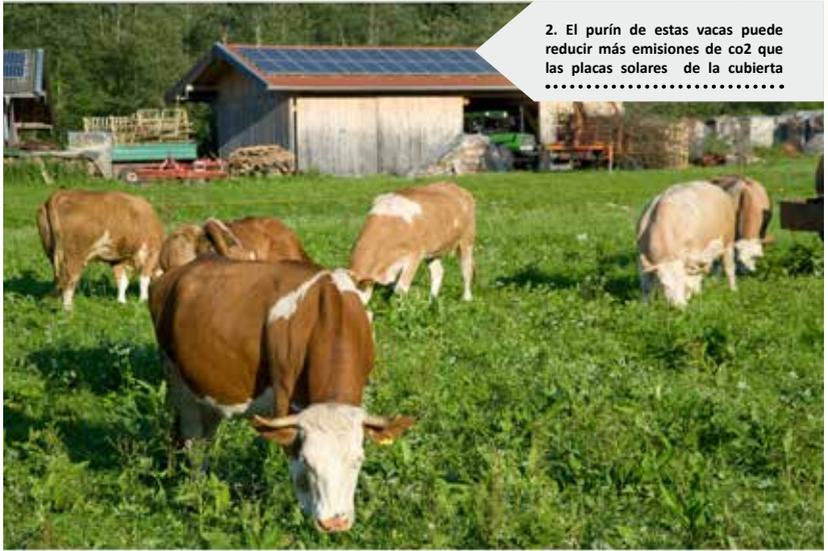
tenga un impacto económico positivo en el medio rural (puestos de trabajo directos e indirectos, fijación y mantenimiento de la población) y también sobre el medio ambiente, ya que por una parte no va a aumentar las concentraciones de Nitrógeno ni Fósforo (principales impactos actuales), sino que, además, va a suponer un ahorro en fertilizantes químicos lo que conlleva un ahorro energético global.

A modo de ejemplo, la huella de carbono en el uso de fertilizantes a base de nitrato de amonio es de 5,60 kg de CO₂ por cada kg de Nitrógeno aplicado, es decir que cada 1.000 plazas de cebo de cerdo al año van a suponer un ahorro de 7.250 kgN/año x 5.60 kgCO₂/año = 40.600 kgCO₂/año lo que equivale en reducción de la huella de carbono a 40.600kgCO₂*0.90w energía solar/kg CO₂ ahorrado=36.540 wp energía solar instalada = 146 placa solar tipo 250 wp. Lo que equivale a un ahorro de 10.02 tep (tonelada de petróleo equivalente) * ver anexo x.

En definitiva, la valorización del purín puede suponer una reducción de emisiones de CO₂ equivalente a 146 placas solares cada 1.000 plazas de cebo (sin el consiguiente impacto visual) y una granja de porcino media moderna de 4.000 plazas de cebo puede suponer un reducción de emisiones de CO₂ similar a 584 placas solares de 250wp, (aproximadamente 0.5 has cubiertas de placas solares) prácticamente la misma superficie que ocuparía dicha granja.

$$\begin{aligned}
 &1\text{kg Nitrogeno} \approx 5,60\text{kg CO}_2 \\
 &1\text{ plaza cerdo cebo} \approx 7,250 \frac{\text{kgN}}{\text{año}} \\
 &1000\text{cerdos} \approx 7.250 \frac{\text{kgN}}{\text{año}} \times 5,60 \frac{\text{kgCO}_2}{\text{kg N}} = 40.600 \frac{\text{kgCO}_2}{\text{año}} \\
 &40.600 \frac{\text{kgCO}_2}{\text{año}} \times 0,90 \frac{\text{wp energía solar}}{\text{kgCO}_2\text{ahorrado}} = 36.540\text{wp energía solar} \\
 &\frac{36.540\text{wp}}{250\text{ wp placa solar}} \approx 146\text{ placa solar}
 \end{aligned}$$

¿Qué es el purín?



2. El purín de estas vacas puede reducir más emisiones de co2 que las placas solares de la cubierta

1.1

Composición

El purín es considerado como una mezcla de heces, orina, cama (si la hay), agua de limpieza, restos de animales (pelos, etc...) y agua de lluvia, especialmente en casos de fosas abiertas. Su composición es muy variable y depende de factores como, en primer lugar, la especie ganadera de la explotación, el régimen de explotación (intensivo, cama de paja, cama de arena...,etc) el tipo de alimentación, la composición de la alimentación, el tipo de gestión del agua, el tipo de los bebederos, si está o no cubierta la fosa, y una serie de factores, que van a hacer muy difícil indicar una composición tipo que pueda agrupar como un "todo" a los purines.

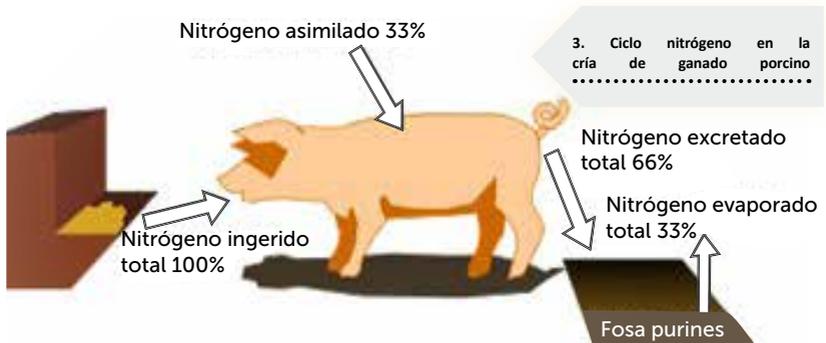
Los principales elementos que definen al purín son los contenidos de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K), ya que su uso como sustitutivo de abonos químicos para la producción vegetal es su utilidad principal y estos abonos químicos comerciales se caracterizan igualmente por su contenido en N, P y K. Pero los purines tienen muchos más componentes, que también se van a aportar al suelo mejorando su fertilidad y estructura, como son los oligoelementos, los compuestos orgánicos como ácidos húmicos, etc... que si bien están en baja proporción, son favorables para la fertilidad del suelo.

Hablando más concretamente sobre el Nitrógeno, se puede presentar en el purín de tres formas principales.

- Nitrógeno inorgánico (principalmente amoniacal), constituye entre el 50-70% del Nitrógeno total que contiene y es de rápida aplicación y utilización por las plantas y asimismo es muy fácil perderlo por lixiviación a causa de lluvias o manejo incorrecto del riego.

- Nitrógeno orgánico fácilmente mineralizable, corresponde el contenido en la urea, ácido úrico, proteínas, aminoácidos, etc...

- Nitrógeno orgánico lentamente mineralizable, asociado a compuestos lignocelulósicos de lenta disposición para las plantas.



El Nitrógeno orgánico no está disponible para su uso directo por parte de las plantas y tiene que sufrir diversos procesos de la llamada mineralización, pasando primero a amoniacal para luego convertirse en nitritos y nitratos posteriormente, que es como las plantas lo van a poder utilizar principalmente. El proceso de mineralización puede llegar a tardar varios años y dependerá principalmente de las condiciones del suelo, su relación C/N (Carbono / Nitrógeno), fauna microbiana, la temperatura, la humedad, el PH, etc.... De ahí que una parte del nitrógeno orgánico esté disponible durante el primer año y el resto quede incorporado a la fracción orgánica del suelo (Humus) y se libere lentamente a lo largo de los años.

La eficacia del Nitrógeno contenido en los purines se evalúa en torno al 65-75% sobre el Nitrógeno total que contiene, comparándolo con el Nitrógeno en forma de fertilizantes minerales.

El Potasio (K) que contienen los purines se encuentra casi todo en forma de sales solubles, por lo que su eficiencia como abono es similar a fertilizantes minerales como sulfato o cloruro potásico.

Por otra parte, el purín tiene todos los oligoelementos que necesitan las plantas para su desarrollo, pero su valorización y uso "comercial" dependerá principalmente de su composición de NPK que nos dará el equivalente a su valor en fertilizantes minerales.

1.2 Tipos

Para poder acotar de alguna manera los tipos de purines, se pueden agrupar por especie (porcino, vacuno, cunícola,...), por tipo de explotación (cebo, madres, en el caso del cerdo, engorde, lechero en caso del vacuno) y por tipo de manejo (intensivo, o parques en caso del cerdo, vacuno en cama de arena, o cama de paja) e incluso por el tipo de bebederos en el porcino ya que el uso del agua es mucho más eficiente en los modernos bebederos mixtos (que aportan el agua en el mismo lugar que las harinas) frente a los tradicionales chupetes o pocetas independientes que gastaban mucha más agua al utilizarla los animales para "refrescarse". Así podemos proponer una clasificación según estos criterios que van a ser los que más los van a caracterizar, con independencia de que puede haber tipos aquí no recogidos o en puntos intermedios de los mismos.

Tabla purines con su riqueza media en fertilizantes por m³

ESPECIE	TIPO	Nitrógeno	P2O5	K2O
PORCINO	CEBO	5,7	3,2	4,2
	MADRES	2,9	0,7	1,8
	MIXTO	3,4	1,3	2,5
VACUNO	CEBO	5,2	1,7	3,6
	LECHERO	3,3	1,5	3,4
CONEJO		8,5	13,5	7,5
OVINO	LECHERO	7,3	3,4	7,1

Tabla orientativa composición media purines, DARP Generalitat de Catalunya, Ficha técnica nº17 2019

TIPOS DE PURÍN

PORCINO
MADRE



PORCINO
DE CEBO



PORCINO
MIXTO



VACUNO
ENGORDE

Nitrógeno
Orgánico

Nitrógeno
Inorgánico



Urea
Ácido úrico
Proteínas

50%
70%

VACUNO
LECHERO



Cama arena

Cama paja



CUNÍCOLA



Limpieza
mecánica



Limpieza
hidráulica



PONEDORAS



NUEVA WEB

WWW.VALORIZATUPURIN.COM

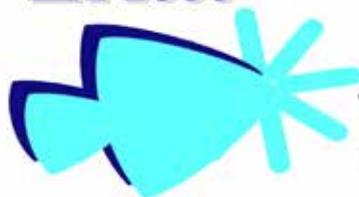
NOTICIAS

BENEFICIOS

NORMATIVAS

Y MUCHO MÁS

EN...



**valoriza
tu purín**



7,25 kg de Nitrógeno/plaza y año



Cerdo de cebo
20 a 100 kg PV



2,15 m3 de purín/plaza año



5,1m3 de purín/plaza año

4. Producción de purín y N
por plaza de ganado porcino
.....



15kg de Nitrógeno/plaza y año



Cerdas reproductoras
(gestación y lactación)



5. Explotación vacuno
lechero en cama de arena
.....

Aunque aquí se indique unas tablas de composición media que pueden ser útiles para su utilización como fertilizante, como se expondrá en el capítulo de Análisis, pese a tener unas características generales (cada tipo de purín expuesto aquí), si queremos una valorización efectiva del purín, lo más recomendable será hacer un análisis de un tipo u otro de nuestra propia fosa, ya que no habrá ninguna bibliografía que se adapte tanto al contenido de fosa como el análisis de ella misma, porque la composición del mismo depende de multitud de factores.

1.3

Usos y tratamientos

A día de hoy, el purín se puede tratar completamente y conseguir por un lado agua que podría incluso servir para consumo humano (técnicamente es posible aunque la ley lo prohíba) y por otro un residuo sólido que se podría utilizar como fertilizante orgánico sólido. El problema para acabar con el problema de los purines en el medio rural por tanto no es técnico, sino económico, ya que dichos tratamientos tienen un alto coste que incluso podría alcanzar un precio superior al valor de la canal del animal que se esta produciendo.

Como la sociedad quiere un reducido impacto ambiental pero también alimentos a precio reducido, el tratamiento integral de los purines no es a día de hoy una alternativa económica (que no técnica) de los purines. Así pues, pasamos a describir a continuación distintos tratamientos que se pueden aplicar a los purines:



6. Planta producción electricidad
mediante tratamiento purines

1.3.1

Solarización y evaporización

Un tratamiento que se ha utilizado mucho en España, especialmente en el sur del país, ha sido la solarización o evaporación en la propia balsa de la granja de los purines, aprovechándose de la alta temperatura y las abundantes horas de sol. Posteriormente, se ha utilizado el residuo seco obtenido como abono orgánico sólido.

A día de hoy la obligación de reducir las emisiones de amoníaco (NH_3) que se emiten a la atmósfera de forma drástica (y que con el proceso de solarización tradicional la emisión era casi total) hacen que no sea viable en de la forma tradicional.

Para cumplir la normativa de emisión de NH_3 mediante la solarización- evaporación dicho proceso bien se debe realizar en el interior de un invernadero, que por una parte acelera el proceso y por otro permite el control de las emisiones de NH_3 y su "captura" mediante biofiltros o sistemas de "striping" para producir Sulfato amónico.

Otra alternativa para seguir utilizando la solarización de los purines en balsa abierta es su tratamiento mediante ácido, lo que hace que el pH del purín baje hasta pH 5,5 y permite que el amoníaco no se evapore y se quede concentrado en la fracción líquida reducida aumentando su concentración. Este proceso conlleva un sobre coste (hay que añadir un componente, el ácido, con su correspondiente coste) y el secado no puede ser total.

7. Invernadero solarización purines de mecánicas segales





**DESDE SIEMPRE,
CON EL
PROFESIONAL
DEL CAMPO**



**MAQUINARIA
AGRÍCOLA PLUMED**

Polígono Industrial El
Tollo 715
44300 Monreal del Campo

978 86 30 60

WWW.PLUMED.ES

1.3.2

Secado térmico directo

Proceso técnico similar al anterior, lo único que la energía para la evaporación del purín no procede del sol sino de fuentes energéticas de la tierra, bien sean combustibles fósiles (petróleo, gas natural, etc....) o renovables (biomasa, principalmente).

En situaciones de altos precios de las fuentes energéticas y de buscar una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero CO₂ principalmente para reducir el impacto medioambiental de la actividad agroambiental no parece la forma más adecuada, principalmente por su alto coste tanto económico como medioambiental.

1.3.3

Compostaje

Cuando se somete a los purines a un tratamiento de separación se obtienen dos productos finales, una fracción líquida (que en el caso del porcino llevará casi todo el amoniaco, principal fuente del Nitrógeno del purín de cerdo) y una fracción sólida que acumula casi toda la materia orgánica del purín (en el porcino casi todo el Fósforo) que suele tener una humedad inferior al 30%.

Dicho residuo sólido se puede someter a un proceso de compostaje mediante mezcla con otros residuos orgánicos (restos de poda, turbas, etc...) para resultar un abono orgánico que será muy útil para mejorar la estructura y fertilidad de suelos agrícolas.

No obstante, es solo una solución para la fracción sólida resultante, quedando la fracción líquida, a la que además le hemos quitado parte de su valor fertilizante lo que va a suponer que su transporte por unidad fertilizante resulte más caro.

8. Planta compostaje de purines



1.3.4

Biometanización

El proceso de biometanización es, en teoría, una buena solución para los purines agrícolas. Es un proceso en el que los purines se introducen en un Biodigestor donde se hace fermentar a la materia orgánica de los purines generándose Metano (CH_4) que bien se puede utilizar para su uso para producir calor, energía eléctrica (mediante generadores de biogas) e incluso para conectar a la red de gaseoductos para vender biogas a otros usuarios.

Como resultado se obtiene:

Una fracción **sólida** (fango digerido), estabilizado e higienizado, el cual puede ser utilizado directamente como abono en agricultura.

Una fracción **líquida**, el digestato, que mediante un proceso de evaporación al vacío puede ser concentrado, obteniendo por un lado agua, y por el otro, un residuo concentrado que puede ser utilizado también como fertilizante.

Una fracción **gaseosa**, biogás, que puede ser utilizado como combustible en un proceso de cogeneración, en el cual se transforma en energía térmica y eléctrica.

Carod

FABRICANTE DE EQUIPOS PROFESIONALES D



MONTAJE EN
VEHICULOS



CAROD

Pol. Ind. PITARCO II Parc. N°23
50450 MUEL (Zaragoza)
España

+34 976 140 800

+34 976 140 888

carod@carod.es

www.carod.es

E HIDROLIMPIEZA - BOMBEO - TOMA DE FUERZA



HIDROLIMPIEZA
TOMA DE FUERZA



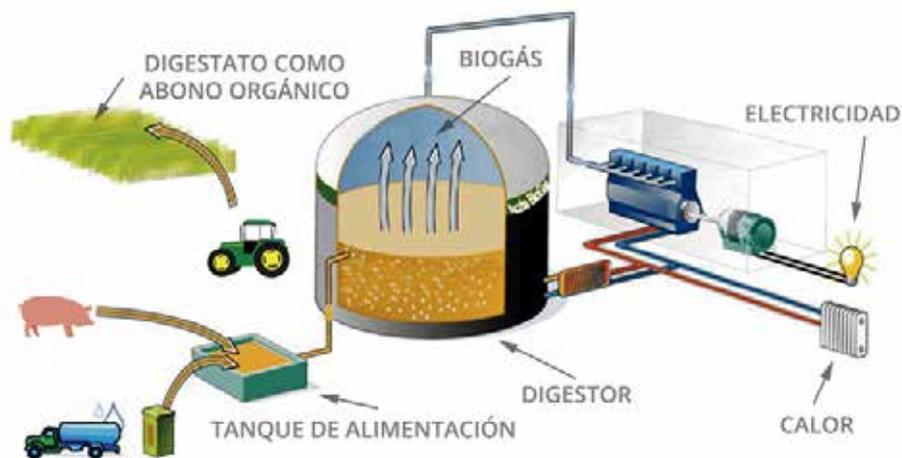
HIDROLIMPIEZA
ELECTRICA



Las plantas de metanización son una buena alternativa para los purines de vacuno, dado que tienen gran cantidad de materia orgánica y así en Europa (Alemania con más de 8.000 plantas, Italia con 5.000 y Francia con casi 3.000 plantas) son ejemplo de utilización de los purines para producción de biometano, ya que la ganadería de vacuno es muy importante.

En cambio, en los purines de cerdo, con un 90-95% de agua, la metanización no es una solución práctica (aunque está en investigación) ya que hace falta tratar mucha cantidad de purines para generar muy poco biogás con un rendimiento energético muy limitado.

9. Esquema planta metanización purines



1.3.5

Depuración

Como se ha visto, los purines no son otra cosa que la mezcla de los orines y heces de los animales que están en el interior de la granja. Así pues, igual que se tratan los residuos orgánicos humanos (procedentes de la red de aguas sucias de los núcleos urbanos) los purines se pueden tratar con procesos físico-químicos análogos (en el caso del porcino se trata de un animal monogástrico como los humanos por lo que sus "residuos" orgánicos son muy parecidos) para obtener, igual que las depuradoras de aguas residuales humanas un fracción líquida que se puede verter a cauce y un lodo de depuradora que se podrá aplicar como fertilizante orgánico a la tierra.



11. Planta depuración purines Valderrobres (Teruel)

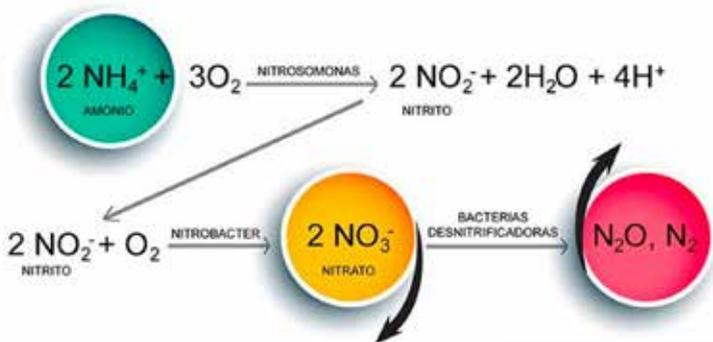
De esta manera, el problema no es técnico sino económico, ya que el gasto del proceso es tan elevado que puede hacer que el precio de la canal de carne se llegue incluso a duplicar en según qué condiciones.

1.3.6

Plantas N+DN

Las plantas de Nitrificación Desnitrificación no son estrictamente un tratamiento para la gestión del purín, sino más bien un tratamiento para el Nitrógeno del purín, ya que producen una reducción-pérdida del Nitrógeno, lo que va a hacer que se pueda verter más cantidad de purín por hectárea sin aumentar el Nitrógeno aportado. Esto permite que se concentren más otros componentes más como son el Fósforo o incluso los microelementos.

Se basa en favorecer los procesos naturales producidos por bacterias que, por una parte, en un entorno aerobio (con oxígeno) pasan el amoníaco. NH_3 a Nitrato NO_3^- y luego favorecer el proceso anaerobio (sin oxígeno) que pasa el Nitrato NO_3^- a nitrógeno Gas N_2 que es el principal componente del aire que respiramos y es inocuo para el medio.



12. Esquema proceso nitrificación-desnitrificación

Esta solución no es recomendable porque pierde y envía a la atmósfera una importante cantidad de Nitrógeno que luego supondrá un gran gasto de energía, para sintetizar Nitrógeno y utilizarlo como fertilizante con el consiguiente impacto medio ambiental.

1.3.7

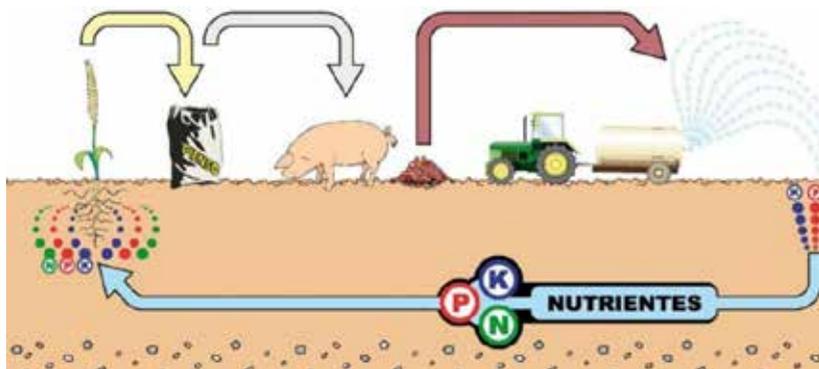
Utilización como abono de proximidad

A la vista de los distintos tratamientos que se han ido exponiendo, se puede afirmar que no existe un tratamiento o proceso que dé una solución global, económica y medioambientalmente neutra para los purines, y que casi todos los tratamientos van a tener que terminar con todo o parte de los componentes aportados como fertilizantes para la agricultura.

De esta manera el uso directo como fertilizante, es quizá la mejor solución para los purines procedentes de la ganadería intensiva. Afirmación que puede ser fácilmente rebatible desde la experiencia actual, ya que hasta ahora el uso directo como fertilizante ha sido el tratamiento para más del 90% de los purines en España y evidentemente no ha supuesto una solución global y neutra mediambientalmente, si no, no estaríamos hablando de ello.

El problema principal de la utilización de los purines como fertilizante ha sido su uso a modo de residuo pensando más en deshacerse de él que en fomentar y favorecer su capacidad fertilizante, tanto desde el punto de vista agronómico como medioambiental

13. Utilización purines como abono de proximidad, ejemplo de economía circular



1.4

Problemas

Los purines y su incorrecto manejo pueden causar, sin duda, problemas al medio ambiente, igual que los pueden causar los hidrocarburos, la electricidad, e incluso las energías renovables (y no por eso están en boca de todos los medios y no son un comentario generalizado).

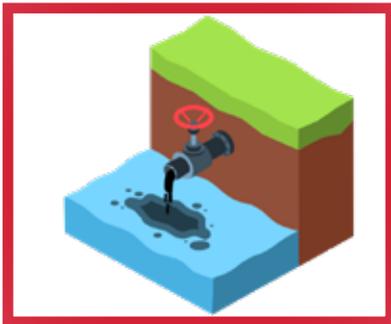
Los purines, bajo nuestro punto de vista, tienen dos problemas que además son de difícil solución. El primero (y nos atrevemos a decir que principal) es su mal olor que desprenden que hacen que sean molestos (no nocivos) para las personas. Es un problema de difícil solución, ya que los tratamientos químicos que a veces se han aportado a las fosas no son completamente efectivos.

El principal impacto por el olor no es tanto en la fosa de la granja sino durante el momento de la aplicación al campo donde los tradicionales métodos de abanico o cañón, multiplicaban la "potencia olorosa" del mismo al mezclarlo de forma íntima con el aire. Una manera de bajar de forma radical los olores es su aplicación mediante aplicadores de purín que bien, inyectan o simplemente dejan encima de la tierra el purín. El resultado es radicalmente mejor y parece casi mentira el descenso de olores que se produce. Sin duda, la aplicación del Decreto 980/17 que obliga a la aplicación de purines mediante sistemas que no sean ni cañón ni abanico reducirá de forma radical los olores y, por tanto, la incidencia "medioambiental" del mismo.

Olor



Contaminación



NO PONGAS
PUERTAS AL
CAMPO

PONLE



TÍTULO DE
EXPERTO* EN
COMUNICACIÓN
AGROALIMENTARIA

¡RESERVA YA TU PLAZA!

apae@apae.es
976 060 100

POSIBILIDAD DE DEDUCCIÓN PARCIAL ADICIONAL
POR PARTE DE FUNDACIÓN

INFORMATE EN



apae.es/escopo

universidad
SANJORGE
GRUPO SANJORGE



*El título de EXPERTO UNIVERSITARIO EN COMUNICACIÓN AGROALIMENTARIA es una iniciativa de la Asociación de Productores Agrarios de España y la Universidad San Jorge

u3.es

Patrocinador



Knowledge grows



INTERPROFESIONAL
DE ASESORES DE CALIDAD



Agbar

La inyección de los purines junto al agua de riego para hacer fertirrigación también reduce los olores de forma ostensible al estar muy disueltos.

El otro problema del purín es su baja concentración de fertilizantes y otras partículas, ya que su contenido principal (en muchos casos superior al 95%) es agua y es muy caro su aplicación al campo si hay largas distancias, lo que hace que se procure aplicar lo más cerca posible de la granja. Por culpa de lo caro que es el transporte, se produce un problema, que sí que es grave para el medioambiente y no es otro que la contaminación por nitritos de los acuíferos, ya que al ser caro de transportar, al final se aplica en dosis más altas de las que los cultivos van a poder extraer en zonas cercanas a las granjas, lo que acaba produciendo pérdidas por lixiviación de Nitrógeno y la contaminación citada anteriormente.

Es un problema de difícil solución sobre todo en las zonas con alta carga ganadera puesto que hay que llevar esos purines muy lejos de las granjas para encontrar tierras capaces de "admitirlos" y ese transporte es muy caro, absorbiendo el valor del purín como fertilizante y pasando incluso a ser un gasto extra para la explotación.

14. Vertido incontrolado de purín



Por ese motivo el proceso de valorización del purín es tan importante porque va a permitir poner en valor toda la capacidad como fertilizante de este, e incluso modificar su composición para hacer más viable su transporte a zonas más lejanas, con menor carga ganadera.

Valorización del purín

2.1

¿Qué es?

La valorización del purín es un proceso mediante el que conseguimos que un producto que antes estaba considerado como un residuo o un desecho se convierta en un bien comercializable y con un valor reconocible en el mercado, en definitiva, es un coproducto de la ganadería intensiva.

No es un proceso ni rápido ni sencillo y requiere tanto de la técnica y de la tecnología como del saber hacer del profesional, (ya sea ganadero, transportista o agricultor) para utilizarlo de forma adecuada y poner en valor sus componentes.

15. Homogenización de purín con batidor de hélice



El purín no es más que los orines y heces de nuestro ganado, pero su composición con importantes cantidades de macro-fertilizantes y micro fertilizantes hacen que su uso como fertilizante sea la forma más sencilla y fácil de obtener un valor a partir de un subproducto ganadero, evitando su vertido (que sí puede ser dañino para el medio ambiente) y propiciando así su "reciclaje" en pastos, grano, etc....

El principal problema que tiene el purín en general bien sea de porcino de cebo, de madres, de vacuno, etc..... es que tiene muy poco poder fertilizante ya que la mayor parte de su composición es simple y llanamente agua que no aporta nutrientes a la tierra, lo que hace que el transporte del purín sea muy caro por tratarse casi solo de transporte de agua, por lo que todas las soluciones que busquemos para valorizar el purín preferentemente tienen que pasar por aportarle valor en la fosa o como mucho en la granja, ya que si lo hemos de transportar a un centro o estación centralizada de tratamiento el valor económico del contenido de la cuba se ve reducido o incluso pasa a ser negativo por el coste de transporte, lo que aquí intentaremos evitar a toda costa..

2.2

¿Cómo se hace?

El primer punto para valorizar el purín es conocer su composición (si no sabemos lo que tiene mal lo vamos a poder poner en valor). Para poder analizarlo, éste debe de ser homogéneo, por lo que incluso antes de analizar hay que homogeneizarlo.

Una vez conocida su composición y las unidades fertilizantes (capacidad fertilizante) del purín, se puede optar entre aplicar directamente en el campo (ajustando la dosis a las necesidades del cultivo, para evitar pérdidas por percolación por ejemplo, que hacen perder valor económico además de poder contaminar el medio) o bien se puede tratarlo y/o compensar su composición lo que permitirá por una parte, ajustar su composición a las necesidades del cultivo,

y optimizar las unidades fertilizantes que tiene el purín y por otra parte, realizar su transporte económicamente viable a mayores distancias



16. Cuba para transporte de purín con brazo de carga

Una vez que se ha decidido si lo vamos a aplicar directamente o compensado también hemos de elegir el método de aplicación, el tipo de aplicador y el método de control y regulación de la dosis.

Estos procesos que se resumen en homogenización, análisis, planificación, aplicación e higienización son los que van a permitir al profesional convertir lo que antes era un residuo en un producto final terminado que aporte rentabilidad a la explotación ganadera o a la gestión profesional de los purines, si es que esta es externa (realizada por un centro gestor por ejemplo) además de evitar las afecciones al medio ambiente que antes se podían producir.

2.3 ¿Qué beneficios económicos puedo obtener?

El purín “negro” en la balsa de la explotación tiene, indudablemente, un valor como fertilizante, pero es difícil de cuantificar, en tanto que es complicado conocer su composición y si una u otra cuba tiene tal o cual riqueza. Por tanto, “cuantificar” el valor de una cuba de purín es difícil y depende más de “la costumbre del lugar” que de su contenido real.

En cambio, sí podemos conocer con bastante precisión las secreciones de cada tipo de ganado y de esta forma obtener con bastante precisión las cantidades de unidades fertilizantes que vamos a tener en el foso, independientemente de la cantidad de agua que dependerá más del tipo de bebedero, manejo de los animales, ciclos de limpieza, etc.... Para estimar el valor del purín en una fosa se puede comparar con el precio de adquisición de las mismas unidades de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) que tiene el purín en la fosa con sus equivalentes en fertilizantes químicos.

Así, primero se estiman los kilogramos de cada elemento que va a tener en la fosa a lo largo de un año. Según las tablas del DARP de la Generalitat de Cataluña en la última actualización de 18 de abril de 2019 para porcino de cerdo se estiman 7,25kg de N; 4,07 kg de P₂₀₅ y 5,34 kg de K₂₀ lo que si se multiplica por 1000 cabezas (explotación pequeña) habrá en la fosa a lo largo del año 7.250 kg de N; 4.070 kg de P₂₀₅ y 5.340 kg de K₂₀, lo que a precios de mercado de 2019 por kg de UF de 0,90€/kgN; 1,26€/kgP₂₀₅ y 1,08 €/kgK₂₀ sale un valor en la fosa de 17.420€ por cada mil plazas de cerdo de cebo.

ELEMENTO	PRECIO/KG	KG POR 1000 CERDOS	TOTAL
N	0,90€	7.250	6.525,00 €
P205	1,26€	4.070	5.128,20 €
	1,08€	5.340	5.767,20 €
TOTAL			17.420,40 €

Si bien es verdad, dicha cantidad de unidades fertilizantes pueden estar en volúmenes muy distintos ya que depende mucho de la gestión del agua que se haga en la explotación.

De esta manera, en un año tienen un valor en el mercado de los fertilizantes químicos de 17.420€+IVA, lo que para una granja tipo actual de 4.000 plazas de cebo se puede cuantificar en 69.680€+IVA cantidad nada desdeñable y tal como está la rentabilidad cada día más ajustada de las explotaciones ganaderas.

Además de este valor económico de las unidades fertilizantes de los macro-fertilizantes Nitrógeno, Fósforo y Potasio NPK, el purín, como compuesto orgánico que es, aporta gran cantidad de oligoelementos como Manganeso (Mn), Molibdeno (Mo), etc... además de ácidos húmicos y otros compuestos que mejoran la estructura del suelo y aumentan su CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico).

17. Lechones sobre Slat



Homogenización

El purín está un tiempo variable en el interior de la fosa, en función de la explotación, del manejo y del tamaño de la balsa, tiempo en el que, además de producirse diversas reacciones químicas, se van formando agregados y costras que incluso pueden llegar a permitir que se “camine” de forma “tranquila” sobre él.

Para permitir su valorización, lo primero es homogeneizarlo, es decir realizar un tratamiento en balsa para que la variabilidad entre su contenido (que siempre va a existir) sea la menor posible, ya que se precisa que sus partículas, por un centro gestor por ejemplo) además de evitar las afecciones al medio ambiente que antes se podían producir. componentes y, en especial sus unidades fertilizantes, estén disponibles en todo su contenido.

Para homogeneizarlos el sistema recomendado es la utilización de un batidor conectado a un tractor agrícola. Existen sistemas con bomba eléctrica sumergida (normalmente de hélice) que además de requerir una gran inversión, necesitan mucha potencia eléctrica que a veces no está disponible y, en caso de avería, hay que sacarlos del interior de la fosa, con el problema que ello conlleva. Además estos sistemas de bomba y/o hélice sumergida requieren un batido “frecuente” lo que choca con la legislación actual que permite batir balsas justo antes de vaciarlas pero no de forma frecuente, para evitar emisiones de amoníaco en la balsa.

Los batidores de tractor aprovechan la potencia del motor diésel del tractor para, mediante una toma de fuerza tipo cardan, mover una hélice o turbina que va batiendo el interior de la fosa.

En España existen principalmente tres tipos de batidores.

3.1

Batidor articulado

De pequeño tamaño, se puede accionar con un tractor de incluso 60-70 hp. Lleva una pequeña hélice circular en la punta y una articulación central para, mediante un cilindro hidráulico y una transmisión cardánica, poder mover el punto de aplicación del mismo. Este tipo de batidor es muy útil en fosas de purín cubiertas ya que al tener ventanas o butrones de acceso de espacio limitado, su articulación permite que entren en sitios de complicado acceso. Suelen sufrir bastante desgaste en las transmisiones cardánicas al trabajar en ángulos pronunciados.

Una buena solución para granjas (y sobre todo balsas) de pequeño tamaño, con varios puntos de acceso a la fosa para poder batir.

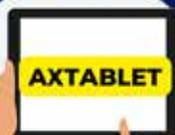


18. Batidor articulado
.....

DEL RESIDUO, A LA OPORTUNIDAD DE NEGOCIO



AXSENSOR



AXTABLET



AXNUBE



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978 180 102 / 6184874280



WWW.AGROXCONTROL.COM

3.2

Batidor rígido

De mayor tamaño, hasta unos 7-8 mt, es rígido, no existiendo articulación en mitad del mismo. Para bajar hasta las fosas, "pivota" sobre los brazos del propio tractor y sube y baja, normalmente, mediante un cilindro hidráulico. Al no tener articulación central, puede transmitir mucha más energía a la hélice colocada en la punta, lo que permite colocar hélices más "agresivas" que muevan mayor volumen de purín. Suele tener mucho menos desgaste y mantenimiento que el anterior pero, tiene la desventaja de sólo poder trabajar en fosas abiertas y con espacio, ya que no puede "acceder" como el articulado por ventanas y butrones. Recomendado para explotaciones medias y cuando la fosa tenga uno de sus lados de más de 10 mts.



19. Tipos de batidores rígidos

3.3

Batidor hidráulico

De nueva incorporación al mercado nacional, aunque ya llevan bastantes años utilizándose en Europa. De concepto sencillo, en lugar de mover cantidades importantes de purín mediante una hélice, se instala en la punta una turbina hidráulica (especialmente diseñada para el purín y su heterogénea composición, con palos, sólidos, etc que aspira el purín, y dotándolo de energía, lo lanza mediante un cañón hidráulico otra vez a la propia fosa, aspirando de un lado y lanzándolo a otro, para hacer que sea el propio purín el que vaya, removiendo y horadando la composición heterogénea hasta llegar a una composición homogénea. Al utilizar un cañón que se mueve desde el exterior con cilindros hidráulicos desde una sola posición, se puede ir moviendo el punto de "caída" del purín en la fosa y así batir desde uno o poco puntos una gran fosa. Es la mejor solución para fosas grandes, con laterales de más de 15-20 mts que es difícil batir incluso con los rígidos de mayor tamaño. Además, algunos modelos vienen preparados para mediante una tubería auxiliar, derivar el caudal del cañón al exterior, permitiendo cargar la cisterna directamente sin utilizar el depresor de la misma, ahorrando tiempo y evitando el costoso mantenimiento del depresor.



19. Batialp
.....

BATIALP



*La mejor solución para
grandes balsas*

LLEGA A DISTANCIAS DE 50/60M

Aspira el purín mediante una turbina reforzada y lo lanza a la fosa mediante un cañón direccional.



REMUEVE
HASTA
600.000
LITROS
HORA

OPCIONAL
CARGA
DIRECTA DE
CISTERNAS



WWW.APLICADORESALP.ES



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO
TERUEL



978863060/ 6184874280

Análisis

Una vez homogenizado el purín de la fosa y están más o menos juntas las fases sólidas y líquidas del mismo, el siguiente paso para valorizar el purín es analizar su composición para poder saber lo más exactamente posible las unidades fertilizantes que tiene, y así poder utilizarlas de forma adecuada, tanto agrónomicamente, como medioambientalmente, y así obtener un ahorro-beneficio económico.

La propia naturaleza del producto que recoge muchos de los residuos de la explotación pero también todas las aguas interiores (limpieza, fugas) e incluso, en ocasiones partes de las fluviales (según como esté el tema de las cubiertas, bajantes etc...), hace que la mayor variabilidad en la composición del purín en un granja sea la cantidad de agua que tiene, es decir si las partículas (unidades fertilizantes) están más o menos disueltas en agua.

Por ejemplo, en una explotación de porcino de cebo de la sé saca el purín una vez al año (por ejemplo en septiembre, antes de la siembra del cereal) pasan aproximadamente 2,5 crianzas que van adaptando su alimentación a lo largo de su edad, pero como se va a sacar el purín una vez al año, la variabilidad en la alimentación se "disuelve" al completarse 2,5 ciclos de cría (y de alimentación). Así pues, si se hiciera un análisis del purín de esta fosa, se podría casi asegurar que cada año va a ser parecido, ya que el ciclo productivo lo es. Pero esta aseveración no es cierta, ya que el control del agua en la explotación es muy difícil y cualquier fuga, rotura, o manejo del lavado intercristas puede variar mucho la composición del mismo, no tanto en la relación entre sus componentes, sino en la cantidad de agua, y por tanto, la mayor o menor capacidad fertilizante del mismo. Por eso, la importancia de medir y analizar todas las cubas cargadas en una fosa.

Existen varios tipos de análisis de purín que se pueden agrupar en dos grandes grupos: los análisis directos y los análisis indirectos.



20. Laboratorios informan de los componentes

4.1 **Análisis directos**

Son los que utilizan una muestra y, mediante reactivos y procesos de laboratorio, se obtiene con alta fiabilidad la composición de unas o varias sustancias, según la finalidad y alcance del mismo.

4.2 **Análisis indirectos**

Son lo que, mediante un sensor externo, estiman con mayor o menor precisión, la composición del mismo. Los más típicos son los conductímetros que miden la capacidad para conducir electricidad de un líquido, aunque ahora ya están apareciendo en el mercado los llamados NIR espectroscopia en Infrarrojo Cercano o NIR (Near Infrared Spectroscopy) por sus siglas en inglés, que dan valores mucho más exactos. Una de las grandes ventajas de los análisis indirectos es la inmediatez (se pueden hacer en campo y obtener el valor de forma instantánea e incluso pueden ir "embarcados" en la propia cisterna y analizar cuba a cuba) ya que pese a la homogenización a la que se ha hecho referencia en el punto anterior, el purín es muy heterogéneo y para conocer mejor la composición y por tanto su capacidad fertilizante, es muy interesante analizar cuba a cuba



AGRO CONTROL

OBLIGATORIO EN
CATALUÑA
DESDE 21/02/2021



*"El mejor conductímetro,
al mejor precio"*

**ANALIZA TU PURÍN
Y OPTIMÍZALO
COMO FERTILIZANTE**

GRATIS CON  **KIT DIGITAL**

*cumpliendo condiciones KIT DIGITAL



DESCARGA
NUESTRA APP



21. Conductímetro instalado en la cisterna
.....

4.3

Análisis indirectos calibrados

La mejor opción no es si una ni otra, sino una combinación de ambas. Es decir, realizar una vez que la balsa esta homogeneizada un análisis directo de la composición del purín de una balsa (como se ha comentado antes, la variabilidad entre los componentes del purín (excluida el agua) que están principalmente determinadas por la alimentación de los animales y no es muy variable a lo largo del año) y se puede utilizar este análisis directo para calibrar los valores que los sensores indirectos (adaptándolos a la realidad de la fosa, no utilizando tablas genéricas).

Dichos sensores indirectos, que pueden ir embarcados en la cisterna, con un ajuste personalizado en cada fosa, va a permitir tener la precisión del análisis directo y el ajuste, cuba a cuba, que van a dar los indirectos. Para poder gestionar esta información y las calibraciones de los sensores indirectos mediante análisis directos, etc... lo conveniente es utilizar una plataforma para el control del ciclo del purín que permita un almacenamiento de los datos y calibraciones de cada balsa, así como tomar la información del conductímetro de cada balsa, para conseguir una alta exactitud en la estimación del potencial fertilizante del purín que lleva esa cuba en concreto, lo que va a permitir una utilización mucho más precisa, sostenible y económicamente rentable del purín como fertilizante.

Para valorizar el purín que se va a utilizar como abono de proximidad y para que su uso como fertilizante sea efectivo, hay que planificar cuándo aplicarlo, lo que no dependerá de cuándo la balsa este llena, sino más bien del cultivo, del estado fenológico de éste, del clima, etc. Habrá que considerar también si se va a utilizar el purín directamente o se va a someter a algún tratamiento o corrección de su formulación para potenciar su poder fertilizante y minimizar su impacto en el medio.

Además de esta planificación agronómica del momento, la cantidad y el tratamiento a realizar al purín, está regulado de forma clara por la legislación agro-ambiental, por lo que además del punto de vista agronómico habrá que tener muy en cuenta la legislación en cada comunidad autónoma, comarca y municipio implicado en la aplicación del purín y adaptar la planificación agronómica a las legislaciones en vigor en cada momento, ya que van a condicionar dosis, volúmenes, épocas de aplicación, etc

5.1

Control administrativo

Independientemente de la comunidad autónoma en la que se encuentre la explotación y las diversas normativas, legislación y peculiaridades de estas, al final, más o menos todas confluyen en un "tronco legal común". Al ganadero, en general, se le va a pedir que identifique la cantidad de purín (n° de cisternas \times volumen de estas) que salen de su explotación, composición (especialmente de kg de nitrógeno por m^3) y parcela y recinto SIGPAC donde se aplica dicha cisterna. En algunas comunidades autónomas se permite (e incluso se promueve) que se lleven cisternas de purín a centros gestores y/o almacenes intermedios, que es lo que el ganadero debe comunicar, y luego será este centro gestor el que se encargará de llevarlo a las parcelas que así mismo deberá de comunicar a la Administración.

De forma análoga, en muchas comunidades, ya se pide a los agricultores que también comuniquen en qué parcelas y recintos SIGPAC se ha recibido ese purín, con esa composición, etc.... y en función de la comunidad autónoma (principalmente depende de la antigüedad de la legislación sobre el tema) se solicita que una o ambas declaraciones sean de forma telemática, de forma que sea mucho más sencillo para la Administración la comprobación y el cruce de los datos, lo que les va a permitir un control más rápido, sencillo y barato, (sobre todo lo que tiene que ver con la aplicación de purín en el campo y los planes de deyecciones que, tanto ganadero y agricultor, hayan presentado).



22. Aplicadores de purín

De este modo, la aplicación de purín al campo como fertilizante se vislumbra como una tarea que va a generar una gran cantidad de documentación (albaranes, cartas de porte, informes, anotaciones de riqueza, etc....) que va a convertir un proceso agrícola en un farragoso proceso burocrático.

5.2

Control agronómico

Además del control administrativo que importa principalmente al ganadero (ya que el purín como residuo es suyo) existe un control que interesa al agricultor (receptor del purín).

Y este es el agronómico, que consiste en una vez que se ha determinado la composición del purín mediante el análisis y a su vez se ha planificado la dosis que el cultivo necesita, hay que dotarse de herramientas que permitan controlar la dosis que se aplicara al terreno para hacerlo de forma agronómicamente correcta, buscando el máximo de producción posible y evitando las temidas fitotoxicidades que una aplicación incorrecta puede producir en la cosecha, con la consiguiente merma de producción. Para el control agronómico se debe de tener dos variables claras antes de la aplicación una es la composición del purín que vamos a aplicar (como se ha visto en el capítulo 4 *CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL PURÍN*), y otra la dosis de nutrientes que el cultivo va a necesitar (que se verá en el capítulo 5.4 *CALCULO NECESIDADES DEL CULTIVO*) y en función de estas variable aplicar la dosis del purín que se lleva en la cisterna de forma correcta.

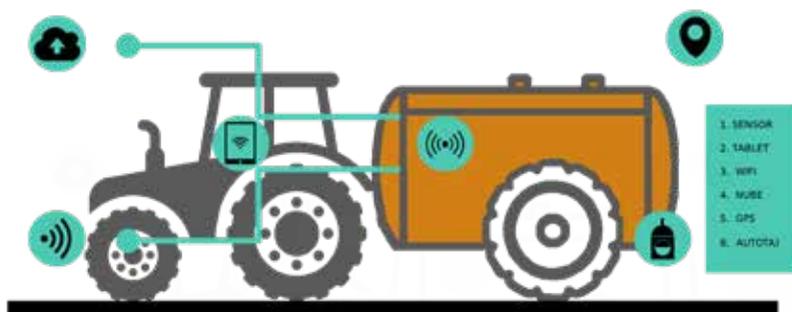
5.3

Control aplicación

Para el control de la aplicación, tanto administrativa como agronómica, se puede apuntar en una libreta, tomando datos en cada carga en granja, leyendo el valor del conductímetro en cada cisterna, apuntando el código SIGPAC en cada recinto, estimando los m³ a aplicar en cada parcela según la composición con una tabla de apoyo en función de la composición. Y cruzando estos valores con unas tablas de fertilización teórica, en función de la producción objetivo e intentando fijar interpolando todo esto la velocidad de avance de la cisterna, que al final será lo que determine principalmente la dosis de fertilizantes que se está aportando.

La tarea se muestra, cuando menos, complicada y realizarla a la vez que se va conduciendo el tractor, atendiendo al tráfico, obstáculos, arbolado, controles del tractor, mando de la cisterna, etc... casi se antoja sobrehumano.

23. Esquema funcionamiento AGROXCONTROL



De nada van a servir los análisis de purín, la homogenización, la estimación de la dosis, etc.... si a la hora de la aplicación no existen herramientas y utilidades que nos ayuden a tener en cuenta toda esta información, que faciliten el control administrativo y legal y permitan en definitiva la valorización del purín, su utilización racional en los aspectos legal, ambiental y agronómico y maximizar el beneficio que aporta a la explotación, bien sea al ganadero, al agricultor o a ambos.

En el mercado existen aplicaciones tipo cuadernodecampo en las que el ganadero, el agricultor o el transportista pueden ir apuntando de forma manual los valores de conductímetro, obtener el código SIGPAC, etc... Asimismo, existen soluciones que se instalan en la cisterna que, en función de los valores del conductímetro y de un caudalímetro, controlan o estiman la aplicación que se está aportando, eso sí, sin tener en cuenta el histórico y valores reales del purín que están sacando (mediante análisis directos en laboratorio) lo que hace que los valores que se están tomando como ciertos puedan tener (no es raro) una diferencia con la realidad cercana al 50%, lo que realmente hace que no sea válido si queremos valorizar y utilizar la potencia fertilizante del purín.



PLUMED S.L

MAQUINARIA AGRÍCOLA, RIEGOS, OCASIÓN, RECAMBIO AGRÍCOLA

ARTÍCULOS
DE OCASIÓN

**TODAS TUS
COMPRAS
DESDE EL SOFÁ
EN...**

WWW.PLUMED.ES



Lo que hacemos de este modo es una aplicación “a ojo” vestida de solución tecnológica, que cuesta unos miles de euros y que difícilmente se van a poder recuperar a corto plazo, e incluso van a hacer que realicemos una aplicación errónea, que pueda, por una parte, ser insuficiente para el cultivo, o pueda ser excesiva causando fitotoxicidades o incluso rebase lo límites legales y un análisis posterior por la administración conlleve una sanción económica que, en algunas comunidades autónomas, puede ser muy importante.



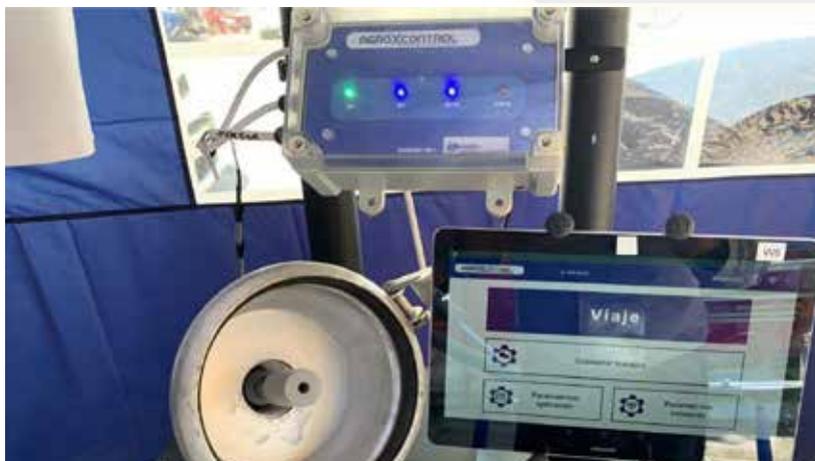
24. Enterrador purín
.....

La propia naturaleza del producto y su variabilidad hacen que lo más recomendable sea la utilización de una plataforma integral que integre todos los puntos del proceso de aplicación del purín, como son la identificación de la granja, el análisis “embarcado” del purín de la cisterna, su “calibración” con análisis de laboratorio de la fosa, el registro automático de la parcela y recinto SIGPAC, el cultivo que hay o se va a implantar en dicha parcela, su producción esperada y las necesidades de fertilización que tiene y la dosis del purín de la cuba que hay que aplicar e incluso que controle de forma automática la cisterna para, en función de la velocidad de avance, hacer que la dosis sea la correcta en cada momento.

Lo preferible es la utilización de una plataforma integral que contemple todo el proceso en su conjunto y permita que desde el tractor o camión se realice un análisis de la composición del purín, una trazabilidad de su transporte (procedencia, trayecto, destino), que el conductor del tractor o camión tenga acceso en tiempo real a la dosis a aplicar y el mismo sistema, a su vez, controle y regule en campo la dosis aplicada, no tanto en m³/ha sino en Kg de N/ha.

Esta plataforma tecnológica es fundamental para realizar la valorización del purín de una forma sencilla y sobre todo efectiva. Controlar todas las variables de forma "manual" o "a ojo" va a hacer que sea muy difícil hacerlorazonablementebien. Dichasvariables por controlar son, al menos: volumen, composición, legislación, época del año, dosis aportadas a esa parcela, cultivo, estado fenológico del cultivo, parcela, análisis de agua de riego, tipo de aplicador, ancho de trabajo, volumen de la cisterna, velocidad de aplicación, etc.... Ya existe en el mercado, al menos, una plataforma que integra todo el proceso del purín y permite, de forma muy sencilla para el usuario, la valorización del purín que pone en valor la capacidad como fertilizante del mismo, analizando todas las variables señaladas y su utilización como abono y no como residuo.

25. Plataforma AgroXcontrol



5.4

Cálculo necesidades de cultivo

El cálculo de las necesidades del cultivo se basa, principalmente en el conocimiento de la especie que se va a implantar, la producción esperada que se va a obtener y los periodos fenológicos en los que la planta va a tomar dichos nutrientes. Si no se aportara abono, bien orgánico, bien mineral, las plantas tomarían los nutrientes que encontrarían disponibles en el suelo y con ellos se desarrollaría, eso sí, con unas producciones muy bajas, (seguramente rondando el 20-30% de las actuales) en las que se aportan las necesidades principalmente de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, que son los más importantes elementos y más limitantes para el desarrollo de los cultivos.

El resto de nutrientes y oligoelementos que son necesarios para el desarrollo del cultivo, en el caso de la fertilización mineral, suelen ser aportados por el suelo ya que no se suelen aportar lo que a veces puede producir carencias de algún elemento y bajada en la producción. En el caso de la fertilización orgánica, estos oligoelementos se aportan ya que van como parte del estiércol y/o el purín con lo que es más difícil que haya problemas de carencias, ya que se aportan aunque no estén presentes en el suelo. con lo que es más difícil que haya problemas de carencias, ya que se aportan aunque no estén presentes en el suelo.

26. Campo cereal



AGROCONTROL

TOMA EL CONTROL DE TU EXPLOTACIÓN



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978 180 102 / 6184874280



WWW.AGROXCONTROL.COM

El *Nitrógeno* es el principal elemento mineral y el de mayor influencia en el rendimiento de los cereales y otros muchos cultivos. Sin embargo, cada uno de los tres elementos principales (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) no produce su pleno efecto si no están presentes cantidades suficientes de los otros dos. La interacción entre el nitrógeno y el potasio es probablemente la más importante. Dosis elevadas de Nitrógeno en ausencia de una nutrición potásica suficiente hace a los cereales sensibles a las enfermedades y accidentes, en especial al encamado, y limita los rendimientos, disminuyendo la calidad y el peso específico. Gracias al Potasio la productividad del Nitrógeno puede aumentar en más de un 50%.

El *Fósforo* mejora la precocidad de los cereales y favorece el desarrollo radicular, teniendo un papel esencial en la formación de la espiga y del grano.

El *Potasio* tiene especial importancia en las funciones que aseguran el crecimiento de la planta. La resistencia de los cereales a las heladas, al encamado y a las enfermedades es mayor si disponen de una alimentación mineral rica en Potasio. Asimismo, el peso específico y el peso de 1.000 granos aumentan gracias al Potasio. También se afirma que el valor panadero del trigo y el valor cervecero de la cebada se mejora con el Potasio.

Además de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, los cereales absorben cantidades importantes de calcio y magnesio, y sobre todo de azufre, aunque nunca a niveles tan elevados como los principales, y las plantas los suelen tomar del suelo. Sin ser el objeto de esta guía realizar un estudio sobre la fertilización de los cultivos, se van a dar unas pinceladas que ayudarán a estimar las necesidades que tienen los distintos cultivos de cada nutriente. El método para el cálculo del abonado es el de restitución de extracciones que se realizan de la parcela mediante la recolección, es decir, si cuando se cosecha un cereal se obtiene x kilogramos de grano y y kilogramos de paja (si la recojo) para el desarrollo de dicho cultivo, habrá que reponer en el suelo al menos los mismos kilogramos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio que voy se extraen durante la cosecha. Existen más condicionantes como son la gestión de los residuos vegetales de la cosecha anterior, la mineralización de la fracción orgánica del suelo, etc... pero no es objetivo de esta guía su análisis en profundidad

TABLA DE EXTRACCIÓN DE NUTRIENTES POR CADA 1000KG de producto (grano y paja)

CULTIVO	N	P2O5	K2O
TRIGO	33	12	27
CEBADA	25	11	27
CENTENO	26	12	30
AVENA	20	13	18
MAÍZ	21	9	25
GIRASOL	35	17	35

Para determinar de una forma sencilla las necesidades del cultivo, se irá a una tabla de cultivos como la anterior donde se selecciona el cultivo, por ejemplo cebada, se toma el valor para el Nitrógeno por ejemplo (25), y multiplicado por la producción esperada (por ejemplo 4.500kg) dividido por 1000. Así tendremos que para un ciclo de cebada de 4500kg de grano y paja se precisan

$$Necesidad \frac{kgN}{Ha} = \frac{4500 \frac{kgCebada}{Ha}}{1000} 25 \frac{kgN}{kgCebada} = 112,5 \frac{kgN}{Ha}$$

$$Necesidad \frac{kgP2O5}{Ha} = \frac{4500 \frac{kgCebada}{Ha}}{1000} 11 \frac{kgP2O5}{kgCebada} = 49,5 \frac{kgP2O5}{Ha}$$

$$Necesidad \frac{kgK2O}{Ha} = \frac{4500 \frac{kgCebada}{Ha}}{1000} 27 \frac{kgK2O}{kgCebada} = 121,5 \frac{kgN}{Ha}$$

27. Campo cereal



5.5

Cálculo dosis a aplicar

Una vez determinadas las necesidades del cultivo agrónomicamente hay que determinar la dosis de purín a aplicar en cada parcela. La dosis, que no es otra cosa que el cociente entre el volumen aplicado entre la superficie aplicada según la fórmula $\text{Dosis} = \text{Volumen} / \text{superficie}$ que se suele aplicar en m^3/Ha .

La fertilización nitrogenada es la más importante para el desarrollo del cultivo, además el Nitrógeno en el suelo no se acumula de un año para otro, como sí pasa con el Fósforo y el Potasio lo que hace que si aportamos una dosis más alta de la que la planta va a poder extraer (como hemos visto en el punto anterior) el resto del Nitrógeno se va a perder por percolación contaminando los acuíferos. Así pues, para realizar una correcta fertilización con purín, habrá que ajustar la dosis que aporta el purín al elemento Nitrógeno, que por otra parte suele ser el más rico en la composición del purín.

Como hemos visto antes no todo el Nitrógeno del purín se encuentra en forma mineral, que es el aceptado de forma inmediata por el cultivo. Así que aplicaremos un coeficiente de 0,75 a la riqueza del Nitrógeno que tiene el purín, ya que parte de él no llegará a estar disponible para la planta por pasar al complejo húmico del suelo, además de que parte (reducida si se utiliza aplicador o enterrador) se perderá en forma de amoniaco-gas.

28. Campo cereal

.....



Tanto el Fósforo y el Potasio aportado, como el purín, se encuentran en una forma química muy similar a la de los abonos químicos, y una vez que se sepa la cantidad de Fósforo y Potasio que tiene el purín, su efectividad se puede estimar como 100% frente a los abonos minerales. Así pues, la dosis dependerá principalmente de dos factores: las necesidades del cultivo determinadas en el punto anterior y la riqueza del purín obtenida de un análisis se ha visto en el punto 4. De este modo la dosis en volumen a aplicar responderá a la formula:

$$Dosis = \frac{necesidades \frac{kgN}{Ha}}{RIQUEZA \times 0.75} \left[\frac{m^3}{ha} \right]$$

Según el cultivo y el ciclo de éste, puede ser interesante dividir la aplicación en dos veces: una de fondo y otra de cobertera, lo que producirá un mejor uso del Nitrógeno ya que las pérdidas por percolación (en cereal de invierno, sobre todo en inviernos lluviosos, parte del Nitrógeno se pierde arrastrado por las aguas de lluvia, lo que resta poder fertilizante, además de poder causar un problema en el medioambiente.

En un ejemplo como el anterior, la cebada con una producción esperada de grano y paja de 4500kg/ha, con un purín de cerdo de tipo cebo con 5,7kg/m³ de purín la dosis sería:

$$Dosis = \frac{Necesidades}{RIQUEZA \times 0.75} = \frac{112,5 \frac{kgN}{Ha}}{5,70 \frac{kgN}{m^3} \times 0.75} = 26,31 \frac{m^3}{Ha}$$

Con esta dosis de purín aplicado se aportaría también (con el purín de cerdo de tipo cebo)

$$\frac{kgP2O5}{Ha} = 26,31 \frac{m^3}{Ha} \times 3,2 \frac{kgP2O5}{m^3} = 84,19 \frac{kgP2O5}{Ha}$$

$$\frac{kgK2O}{Ha} = 26,31 \frac{m^3}{Ha} \times 4,2 \frac{K2O}{m^3} = 110,50 \frac{K2O}{Ha}$$

Así pues para el ejemplo se ve que se va a aportar un exceso de P₂O₅ de 84,5-49,5= 35 kg de P₂O₅ y en defecto 110-121=-11 kg K₂O/ha. La composición variable del purín hace imposible (si se utiliza directamente de la fosa) que el abonado sea el óptimo para los distintos cultivos y al final habrá que elegir con que macro nutriente, NPK se ajusta la dosis o si se programa una dosis que cubra todas las necesidades del elemento más desfavorable con la dosis del purín o una solución intermedia.

5.6

Transporte del purín

El uso del purín de cerdo como abono tiene que ser como abono de proximidad, ya que la baja concentración del purín hace que su transporte sea muy caro. El coste de transporte del purín es muy elevado, pero su valor como fertilizante valorizado también es interesante. Así que vamos a realizar un ejercicio más teórico que práctico para ver hasta qué distancia se podría transportar el purín (de forma logísticamente óptima) y comparar el coste con su potencial fertilizante.

Vamos a realizar el estudio de transportar 60m³ de purín a 100km de la granja donde se ha producido y su posterior aplicación a cultivos a esos 100 km de distancia de la granja de origen. Utilizaremos un camión cisterna tráiler capaz de transportar 30m³ en cada viaje. Descargaremos dicha cisterna en un depósito móvil intermedio que colocaremos junto a las parcelas de destino del purín (en el acceso más cercano, ya que el tráiler no puede acceder por ciertas entradas en malas condiciones y según que caminos). Luego utilizaremos un tractor con una cuba de 20m³

Así, podemos afirmar, que el coste del transporte de purín de cebo logísticamente eficiente hasta una distancia de 100km de la granja de origen es similar al valor fertilizante de dicho purín valorizado. Transportar purín a 100km es un escenario poco probable, pero da idea de que los transportes a 20-30km, que hoy se ven inviables, pueden ser una buena alternativa, ya que los gastos se van a reducir de forma más que significativa.

$$2 \text{ Viaje a } 100\text{km} \times 300\text{€} = 600\text{€}$$

$$3 \text{ Viaje cuba} \times 50\text{€} = 150\text{€}$$

$$\text{Total } 60\text{m}^3 \text{ a } 100\text{km} = 750\text{€}$$

$$\text{Coste transporte } 750\text{€} < \left(60\text{m}^3 \times 13,70 \frac{\text{€}}{\text{m}^3} \right) = 822\text{€}$$

29. Tráiler para transporte de purín, con sistema de carga para cisternas por cono superior



A la hora de planificar el uso del purín hay que tener en cuenta cómo organizar una óptima logística para su transporte en cuanto la parcela se encuentre a más de 5-10 km de la granja. Pero no hay que descartar de plano el realizar transportes más lejos ya que como hemos visto el punto de equilibrio del transporte (coste del transporte/valor del fertilizante aplicado) supera los 100 km desde la granja con una logística optimizada.

5.7 Tratamientos purín

Que el purín tiene un alto poder fertilizante y puede sustituir a los abonos químicos esta fuera de toda duda, pero es verdad que con los abonos y fertilizantes químicos se puede tener en cada momento la composición (principalmente de N, P, K) que el cultivo, necesite en cada momento.

El purín, cuando lo cargamos de la balsa a la cisterna, tiene una composición determinada y si se quiere optimizar su uso como fertilizante, quizá de debe aplicar tratamientos o, incluso modificar, la composición de la cisterna para permitir un uso ordenado del fertilizante.

De lo contrario puede ser que caigamos en la más que habitual aplicación con exceso de dosis para “compensar” la carencia del algún elemento. Algunos tratamientos que se pueden aplicar al purín pueden ir destinados a reducir las pérdidas por percolación del nitrógeno una vez que este pasa de la forma amoniacal a Nitrato, principalmente por la adicción de inhibidores de la nitrificación.

También pueden ir destinados a modificar el Ph del purín buscando bajarlo para evitar las pérdidas por “evaporación” del amoníaco NH_3 , o incluso llegar a suponer un tratamiento integral del purín, utilizando a éste como base para la elaboración de un abono Quimi orgánico con una composición final “a la carta”. A continuación, se describe alguno de los tratamientos que se pueden aplicar al purín antes de que llegue al campo.

5.7.1 Inhibición del purín

El Nitrógeno que contiene el purín se encuentra, principalmente, en forma amoniacal, que en condiciones de presencia de oxígeno (aerobias) las bacterias nitrificantes lo pasan a Nitrógeno en forma de nitrato NO_3^- que es la forma principal en la que lo van a tomar las plantas, pero a su vez es la forma en la que es soluble en agua y por tanto susceptible de perderse por lixiviación.

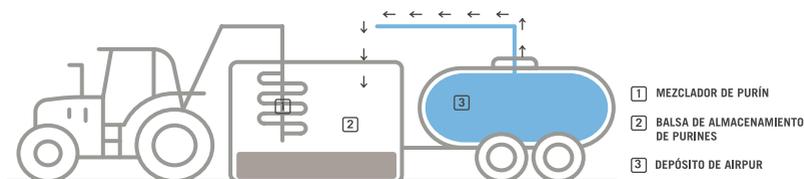
Se habla de “*inhibición del purín*” cuando se le añaden productos químicos u orgánicos capaces de ralentizar ese proceso de nitrificación, con lo que se consigue que durante más tiempo el Nitrógeno amoniacal (fijo en el suelo) vaya pasando a forma nítrica, estando menores cantidades a disposición de la planta, pero durante más tiempo, lo que hace que su aprovechamiento sea muy superior y sus pérdidas por lixiviación se reduzcan de forma sustancial.

Existen varias formas de aplicar dichos inhibidores al purín. Hasta ahora el principal ha sido estimar una cantidad de Nitrógeno en un foso, preferiblemente con un análisis directo o indirecto, y en fusión de esa cantidad de Nitrógeno amoniacal, aportar inhibidor de purín y luego homogeneizar el pozo de la mejor forma posible.

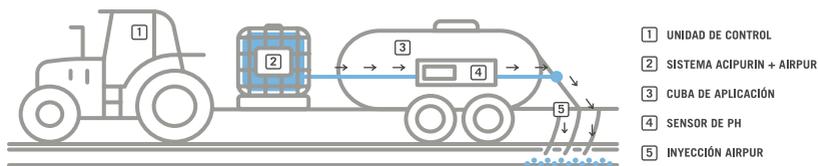
En los últimos años han aparecido en el mercado soluciones que en la propia cuba analizan la composición del purín y su cantidad de Nitrógeno amoniacal y en función de ésta aplican la dosis exacta que debe de llevar dicha cuba, con lo que el gasto en inhibidor se ajusta mucho a la realidad (es un producto caro) y su optimización, tanto agronómica como medioambiental, se maximiza.

La inhibición del purín, o más en concreto de su nitrógeno amoniacal, si bien en sentido estricto no modifica la composición del purín, sí que actúa sobre ella y permite aumentar de forma ostensible el uso agronómico del nitrógeno y reducir del mismo modo sus pérdidas por percolación lo que reduce el impacto ambiental del purín sobre el medio.

INHIBICIÓN DE EMISIONES (BREF-MTD16) Y ACTIVACIÓN DEL PURÍN EN Balsa

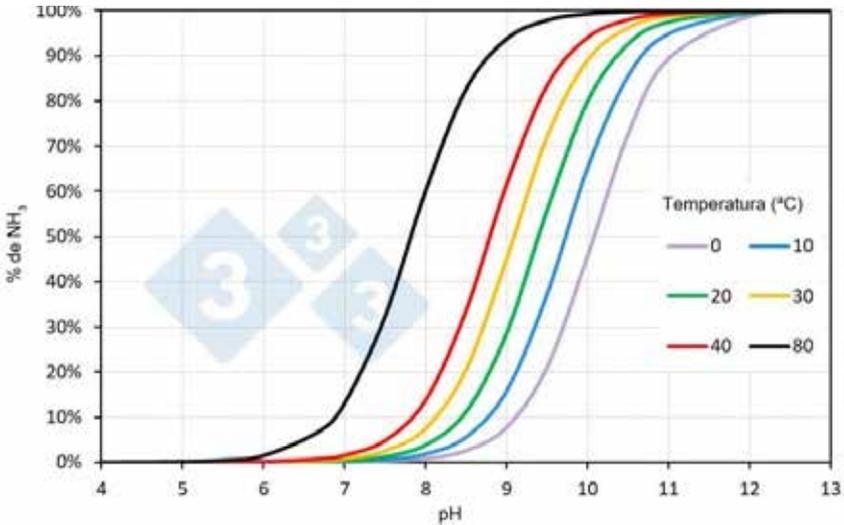


INHIBICIÓN DE LAS EMISIONES (BREF-MTD21) Y ACTIVACIÓN DEL PURÍN EN LA APLICACIÓN A CAMPO



5.7.2 Acidificación del purín

Otro de los tratamientos que se puede aplicar al purín para “mejorar” su composición es la acidificación de estos, lo que va a conseguir que las pérdidas de nitrógeno en forma de amoniaco gas NH_3 se van a reducir de forma sustancial. El nitrógeno amoniacal se encuentra disuelto principalmente en la fracción líquida del purín en forma de ion amonio NH_4^+ principalmente, por equilibrio con la atmósfera que tiene menor concentración de amoniaco el ion amonio va pasando a amoniaco gas nh_3 y este va hacia la atmósfera siendo uno de los gases principales del efecto invernadero.



Porcentaje de amoníaco (NH₃) en una disolución de nitrógeno amoniacal en agua en función del pH y la temperatura. La salinidad de los espurries puede modificar los valores indicados.

FUENTE: https://www.3tres3.com/articulos/aumentar-el-valor-fertilizante-de-los-purines-acidificacion_45338

Como vemos en el gráfico, a mayor PH, este proceso se va acelerando, siendo mayores las pérdidas de Nitrógeno (que va a reducir ostensiblemente la riqueza del purín) y además favoreciendo una afección negativa sobre el medio ambiente con la emisión de amoníaco GAS NH₃. Si se altera el ph "natural" del purín (que suele estar en torno a los ph7,5-8) hasta llevarlo a un valor cercano a ph5,5 se consigue reducir de forma radical la emisión de amoníaco a la atmósfera. Dicha acidificación puede producirse en el interior de la granja, en la fosa o en el momento de la aplicación al campo, siendo más interesante cuanto antes se produzca, ya que va a hacer que las emisiones de amoníaco sean menores y, por tanto, la riqueza y el valor del purín sean mayores.

Además, si se va a utilizar algún tratamiento de reducción de agua bien solarización o evaporación térmica, se debe acidificar los purines para evitar la emisión de amoníaco.

AÎRPUR

SOLUCIONES PARA EL TRATAMIENTO
Y VALORIZACIÓN DE PURINES



Inhíbe las emisiones
generadas por los purines
y potencia su valor fertilizante

BENEFICIOS DE AÎRPUR

- 1 Reduce un 50% mínimo las emisiones de amoníaco y metano.
- 2 Acreditado como MTD (UE 2017/502) para el cumplimiento de normativas sobre emisiones.
- 3 Incrementa el valor fertilizante del purín (MFE) un 40% mínimo, mejorando los rendimientos de cosecha.
- 4 Ahorro en fertilizantes minerales y optimización del transporte.
- 5 Facilita el manejo del purín. Mayor fluidos.
- 6 Mejora la fertilidad biológica de los suelos.

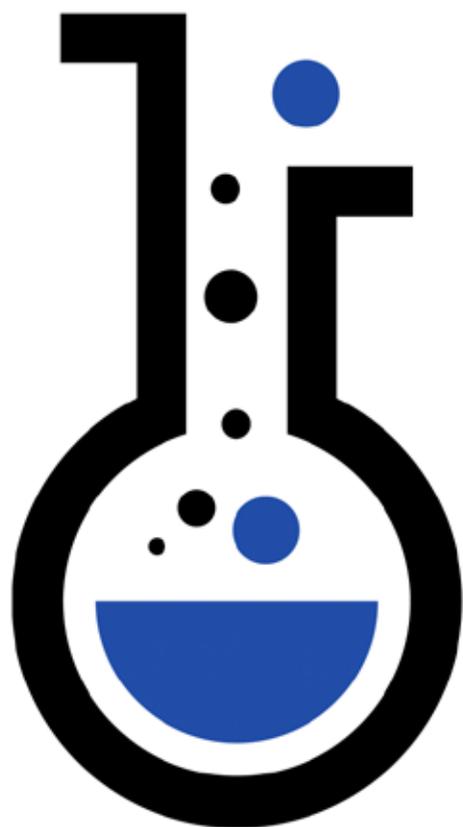


Existen en el mercado productos para la acidificación del purín en el interior de la granja, en la fosa e incluso en el momento de la aplicación, pero es un proceso que siempre se debe de realizar con sumo cuidado, ya que la aportación de un ácido fuerte como es el ácido sulfúrico (normalmente el utilizado) sobre un producto básico (el purín puede tener un pH de 8 incluso 8.5) produce una reacción exotérmica que puede verse acompañada de emisión de gases, espumas etc..., por lo que nunca se debe de realizar en el interior de la cisterna (al ser un recinto cerrado) que podría dar lugar incluso a explosiones o salidas incontroladas de gases.

El ácido aplicado al purín, además de bajar el pH del purín y así aumentar su capacidad de retener ion amonio, va a favorecer la solubilidad del Fósforo contenido en el purín, aumentando su capacidad fertilizante. En definitiva, la acidificación, al igual que la inhibición, no supone una alteración real de la composición del purín, pero modifica una de sus variables físicas (el pH) haciendo que sea capaz de retener mucho más ion amonio en forma soluble, disminuyendo las pérdidas en forma de amoniaco. gas NH_3 , lo que va a suponer una pérdida de valor agronómico y una afección al medio por la emisión de un gas muy nocivo para el medio como es el amoniaco.

5.7.3 Fabricación de abono quimi orgánico con base de purín

El tratamiento que a continuación se describe sí que va a modificar la composición del purín mediante la adición de abonos químicos para conseguir un producto final que sea realmente un sustitutivo de las formulaciones comerciales de los abonos químicos, lo que va a permitir un uso muy racional de los fertilizantes, tanto orgánicos como químicos, ajustándose a las necesidades del cultivo no a la "necesidad" de deshacerse del purín al por ejemplo tener la balsa llena.



INHIBICIÓN DEL PURÍN

ES CUANDO SE AÑADEN, PRODUCTOS QUÍMICOS U ORGÁNICOS QUE CONSIGUE QUE EL NITRÓGENO AMONICAL, QUE ENCONTRAMOS EN EL SUELO, DURANTE MÁS TIEMPO .

CON ESTE PRODUCTO, HAREMOS QUE SU APROVECHAMIENTO SEA MUY SUPERIOR Y SUS PÉRDIDAS POR LIXIVIACIÓN SE REDUZCAN DE FORMA SUSTANCIAL.



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978 180 102 / 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES

5.7.3.1 ¿Qué es abono químico orgánico con base de purín?

El abono químico orgánico con base de purín se lleva "fabricando" y utilizando desde hace muchos años en la agricultura (en algunas zonas de España) y no es otra cosa que la aportación de fertilizantes minerales al purín de procedencia animal, lo que va a permitir variar su composición, hacer que su capacidad fertilizante aumente y se adapte mejor al cultivo al que va destinado. Si bien se realiza hace muchos años, se ha hecho hasta ahora de forma "artesanal" sin tener en cuenta análisis previos, ni un control previo sencillo que indique si la aportación mineral que se está haciendo era la correcta. Los agricultores, desde hace muchos años, saben que si la aportación mineral de fertilizantes se hace combinada con el aporte de fertilizantes orgánicos (bien sean purines y/o estiércoles) su repercusión en la producción final es mucho mayor, ya que los fertilizantes orgánicos aunque no tienen un número importante de unidades fertilizantes, contienen otros compuestos orgánicos, ácidos húmicos, etc..., que mejoran la capacidad de intercambio catiónico del suelo (CIC) (que no es otra cosa que la capacidad del suelo para retener y ceder fertilizantes (cationes) para que las plantas las puedan obtener).

30. Fertilizante químico sólido empacado y paletizado



Además de aplicar fertilizantes químicos al purín se pueden añadir correctores que pueden actuar de varias formas sobre éste, estabilizando el Nitrógeno (retardando su paso a nitrito, desde la forma amoniacal, por ejemplo) o actuar sobre el pH del mismo haciendo ralentizando su evaporación como amoniaco. gas.

5.7.3.2 ¿Qué beneficios puedo obtener?

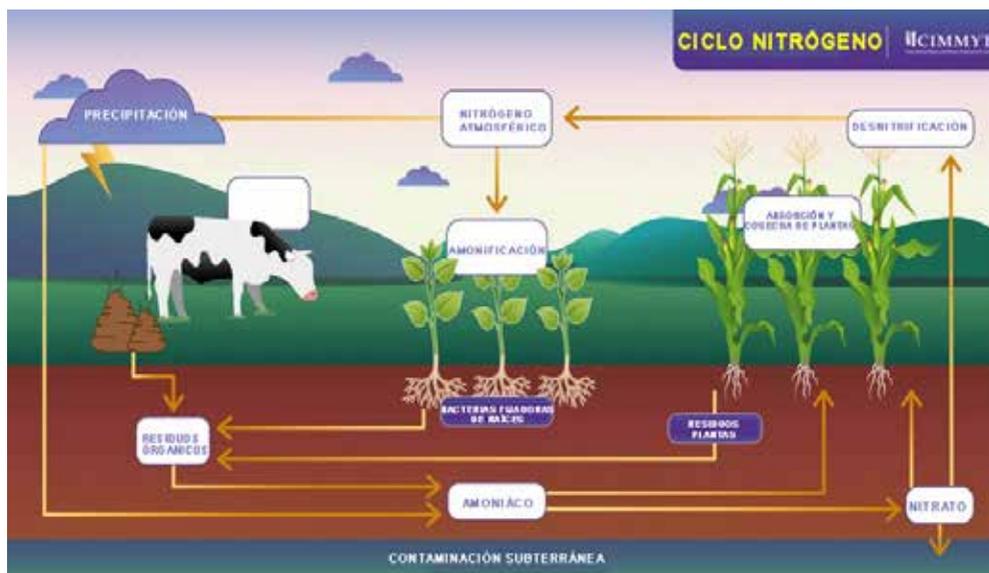
Cuando se aplican fertilizantes químicos junto con orgánicos, la repercusión de los primeros en la producción es mayor, ya que se producen sinergias y agregaciones que van a permitir que el suelo retenga más moléculas de los fertilizantes químicos y a su vez tenga más capacidad de cederlo a las plantas, cuando éstas se lo requieran.

Además, al aportar abono químico al purín, se puede cambiar la composición de éste, lo que puede ser muy interesante desde el punto de vista agronómico como medio ambiental y su "valor" tanto agronómico como económico, lo que me va a permitir buscar otras sinergias. Al cambiar la composición se puede conseguir que un abono (el purín) que tiene una composición determinada (que ya hemos visto como determinar mediante análisis) que seguramente no se adapte a las necesidades del cultivo objetivo ni al momento de aplicación del purín, se adapte perfectamente a las necesidades del cultivo. Por ejemplo, para un abonado de fondo de cereal se suele utilizar un abono complejo de composición 15-15-15, la composición del purín de cerdo de cebo (entre sus componentes no en masa real, que es mucho menor) podría ser fácilmente 10-5-4.

Hasta ahora, lo que se hacía muchas veces era duplicar, o incluso triplicar, la dosis de purín aportada para que la composición final en el campo fuera aprox 30-15-12, lo que iba a por una parte hacer que seguramente 15 (30-15) unidades fertilizantes de Nitrógeno se perdieran por lixiviación a lo largo del invierno (con la consiguiente pérdida de dinero y posible contaminación del medio)

y por otra parte el purín disponible es un 33% del que realmente se podría utilizar y que aporato el triple del que aportaría si ajustara con el componente más rico (Nitrógeno en este caso).

Si en este caso aportamos a este purín un 50% más de dosis y 7,5 ud de Fósforo y 9 ud de Potasio tendríamos el abono equivalente al 15-15-15 (15,75+7,5, 6+9) que íbamos a aplicar en químico, aprovechando toda la capacidad fertilizante del purín, sin apenas pérdidas por lixiviación ni incidencia sobre el medio ambiente.



5.7.3.3 Análisis

Para poder realizar de forma "científica" el abono Quimi orgánico con base de purín tenemos varias materias primas que son principalmente el propio purín y los fertilizantes químicos disponibles. De estos últimos es el fabricante el que nos debe de aportar la composición, así como otros valores como pH, conductividad, etc..., y en principio no hay necesidad de repetir o verificar esta información para el asunto que nos ocupa.

En cambio, para el purín que puede ser muy variable, es imprescindible un análisis de este, a poder ser de la carga situada en el interior de la cuba, para que los datos con los que se parte para la elaboración del abono Quimi orgánico sean lo más reales posibles. En el apartado sobre el análisis ya se ha comentado extensamente los métodos y formas para que este análisis sea lo más real posible y así como comentar las opciones para que el análisis se realice cuba a cuba

5.7.3.4 Necesidades cultivo y condicionantes económicos

Una vez que decididos a modificar la composición del purín, lo principal es tener claro cuáles son las necesidades del cultivo objetivo al que hay que aportar el fertilizante. En función de la especie, la producción esperada y el estado fenológico del cultivo, la composición del fertilizante habrá de ser una u otra. Aunque la capacidad fertilizante del abono Quimi orgánico va a ser superior a la de fertilizantes químicos tradicionales, se puede considerar (por principio de prudencia) que el cultivo va a requerir las mismas unidades fertilizantes que se aportaban con fertilizantes químicos y las relaciones y mejoras que aporta el fertilizante orgánico que sean un efecto a mayores.

Uno de los condicionantes más importantes a la hora de la elaboración del abono Quimi orgánico es, sin duda, el económico y la formulación del mismo. El precio de las materias primas, sin duda, va a condicionar el producto final que se va a sacar como abono Quimi orgánico y en función del precio de estas y de la disponibilidad de purín en la explotación se puede optar por en lugar de formular un 15,15,15 con dosis 1,5 la nominal que hemos comentado, fabricar un 20,15,15, al que solo aportaremos 5 de Fósforo y 7 de Potasio, en lugar de los 7,5 y 9 que hemos comentado antes.

Un factor que es muy importante cuando se trabaja con purín es la distancia de la parcela destino donde se va a aplicar y en función de que ésta esté más o menos lejos, también se puede jugar con la composición, ya que si está muy lejos (10km, por ejemplo) quizá se prefiere aportar la dosis más alta (15,15,15 del ejemplo anterior) a tener que realizar dos viajes y viceversa. Si se está junto a la granja de origen, quizás se prefiera el método tradicional sin aportación de abonos químicos y se aporte 3 dosis nominal con un abono resultante (30-15-12) que si bien no aprovecha todas las unidades fertilizantes al estar cerca de la granja se prefiere triplicar la dosis que aportar componentes que hay que comprar en el exterior de la explotación, si la disponibilidad de purín en la misma es alta.

31. Fertifábrica



5.7.3.5 Elaboración fórmula

Una vez presentados los principios de elaboración del abono Quimi orgánico con base de purín y sus condicionantes, lo que hay que hacer en primer lugar es elaborar y diseñar la fórmula objetivo que se va a buscar con los compuestos disponibles. Esto se realizaba manualmente aportando "sacos de abono" químico a las fosas de purín. Ahora bien, como se ha comentado para realizarlo de una forma "científica" que permita la adaptación al purín concreto que tenemos y hemos analizado en la cisterna y a los compuestos químicos que tenemos disponibles lo más recomendable va a ser utilizar una aplicación informática que ayude a formular una receta (que puede ser variable de una cuba a otra) y que tenga capacidad de gestionar toda la información que hay que tener en cuenta como son:

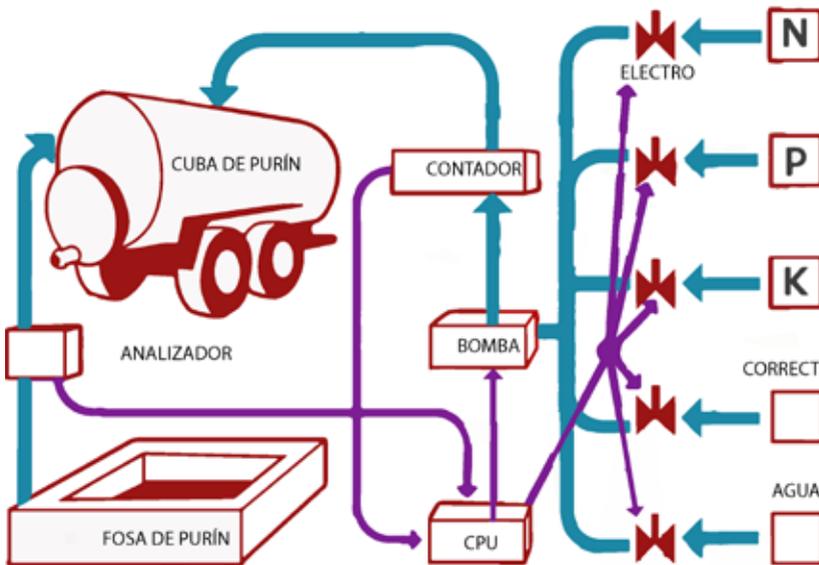
- Análisis del purín
- Productos químicos disponibles.
- Disponibilidad de purín en la explotación.
- Precio de las materias primas químicas.
- Distancia parcela a fertilizar desde la granja.
- Cultivo y Producción esperada en la parcela objetivo.
- Momento del ciclo fenológico en el que se encuentra las plantas de la parcela objetivo.

Teniendo en cuenta que en cada cuba (como hemos visto en apartados anteriores) la composición de cada cuba puede ser diferente se hace necesario que nos ayudemos de herramientas informáticas y tecnológicas para tener todas estas variables en cuenta cuba a cuba.

5.7.3.6 Fabricación

Para la fabricación del abono Quimi orgánico con base de purín se puede realizar con abonos sólidos, pero su disolución, bien en la fosa (que va a hacer que la fabricación sea todo menos exacta) o en la cuba puede ser muy problemática. Así pues, nos decantamos por abonos líquidos que se van a poder disolver de forma sencilla en el interior de la cuba y durante el transporte hasta la parcela de forma homogénea en el purín.

La mejor solución para la fabricación del abono es la utilización de un sistema integrado que analice el purín mientras se carga o en el interior de la cisterna y en función de la composición mediante una bomba centrífuga inyecte en la cisterna los litros de los abonos químicos que la "receta" que se haya "diseñado" además de realizar la limpieza y control del sistema y tome los abonos químicos de depósitos y/o contenedores instalados junto a la fosa a tal fin.



FERTIFÁBRICA

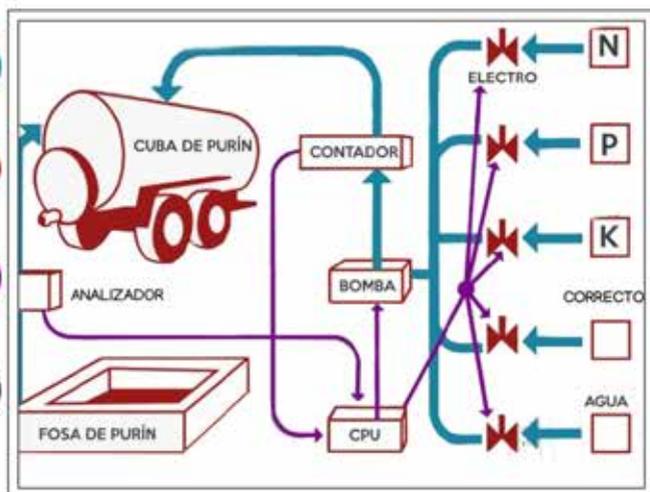


Analiza tu purín

Desde tu parcela

Selecciona cultivo

Crea tu fertilizante



AGROCONTROL



Sencilla instalación



Aporta fertilizantes



Analiza la carga



Analiza la carga



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978 180 102 / 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES

Aplicación

Dado que las granjas pueden tener fosas, muchas pequeñas, y el valor económico de un equipo que cumpla todas las funcionalidades de analizar, aportar fertilizante y limpiar el circuito puede ser bastante elevado, lo más recomendable es adquirir equipos con capacidad portátil que se puedan desplazar a varias granjas a lo largo del año.

Además, estos equipos portátiles pueden servir a centros gestores de purín para poder comercializar abono Quimi orgánico con base de purín, elaborándolo directamente en cada una de las granjas que son gestores con el fin de evitar gastos en transporte y permitiendo maximizar

Existen varias formas de aplicar el purín al campo como abono y fertilizante. La más común, (al menos en España) es mediante cisterna tirada por tractor o autónoma encima de camión (6x6 normalmente).

No obstante, existen otras formas como son inyectado disuelto en el agua de riego, normalmente en aspersión o pívot después de haber pasado por varios procesos de filtrado para evitar obturaciones en el sistema de riego. Para utilizar el purín en riego por goteo debemos de utilizar procesos tanto de filtrado como de tratamiento que se describen en esta guía.

Existen en el mercado productos destinados a un uso eficiente y optimizado de los purines dentro de una estrategia general de fertiirrigación. Además, existen otros sistemas como los llamados "umbilicales" en los que se aplica el purín al campo directamente desde la fosa de la granja (habiendo pasado algún proceso de separación y filtrado previo) mediante un sistema enrollador tipo camión o alas, siendo muy raros en España.

32. Aplicador con sistema umbilical



En esta guía se exponen los sistemas más comunes en España, que no son otros que las cisternas, bien sobre camión o tiradas por tractores agrícolas y una descripción de los sistemas para la inyección del purín en el riego.

Hasta hace poco, la forma generalizada de aplicar el purín como fertilizante al campo era mediante los denominados "abanicos" que consistían en un plato difusor tipo boquilla de espejo que lanzaba, bien hacia arriba o hacia abajo, en una difusión el purín para extenderlo lo más posible. Este sistema hacía que el amonio que estaba en disolución en el purín al estar en contacto de forma "pulverizada" y en contacto íntimo por el aire, pasara en, aproximadamente un 50%, al aire en forma de amoniaco, lo que producía tres efectos principales:



33. Sistema de aplicación de purín mediante abanico
.....

1. Contaminación del medio ambiente por amoníaco gas (NH_3).

2. Pérdida importante de las unidades fertilizantes, en especial de Nitrógeno (que va principalmente en forma de ion amonio) y por tanto pérdida importante de su valor como fertilizante.

3. Producción "amplificada" de malos olores, ya que al pasar a estar en contacto de forma "forzada" con el aire muchas de las moléculas volátiles que contiene todo purín y que son las causantes del mal olor quedan suspendidas en el aire ambiental causando molestias y quejas de los humanos que están cerca. En días de aire y con determinadas condiciones de temperatura y humedad, una sola cisterna puede "detectarse" a más de 5 km de donde está aplicando el purín con el abanico.

Con el Decreto 980/2017 de noviembre de 2017 del Gobierno de España que daba dos años para que todas las cisternas del país que fueran a tirar purín tuvieran un sistema de aplicador localizado y que prohibió, de forma explícita, el abanico y el cañón para aplicar el purín, cambió de forma radical esta situación.



ENTERRALP



CUANDO SE NECESITA EL ENTERRAMIENTO DIRECTO DEL PURÍN



Con filtro ALP que hace que no se obturen las salidas que van tras cada tubo



Disponible en anchuras de trabajo de 2,50, 3, 3,5 y 4 m



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978863060/ 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES



34. Sistema de aplicación de purín mediante cañón
.....

Según la normativa nacional que permite ciertas “adaptaciones” a cada autonomía, el purín deja de poderse aplicar “al aire” mediante abanico y/o cañón y obliga a enterrar directamente desde la cisterna o a “dejar” de forma, más o menos homogénea, sobre el terreno.

6.1 Aplicadores

Los citados aplicadores se pueden clasificar en: enterradores, de patines y en superficie.

6.1.1 Aplicadores enterradores

Tienen la ventaja aparente de que de una pasada colocan el purín bajo tierra y ya no es necesario realizar una segunda pasada con un apero de suelo para incorporarlo al terreno. Según esta descripción, parecerían ser la mejor opción para la aplicación del purín, pero la realidad no es esa, ya que tienen bastantes problemas en la operativa real

Los principales inconvenientes serían los siguientes:

- *Pequeño ancho de trabajo*, no suele ser superior a 3 mts, ya que el tractor o camión debe de, por una parte, andar por el terreno "agrícola", estirar o transportar la cisterna, a lo que se añade el trabajo del apero de suelo, lo que hace que el tractor o camión necesite al menos unos 100hp extras frente a lo que necesitaba cuando utilizaba el abanico.
- *Frecuentes averías en apero y/o enganche*, ya que el tiro hidráulico del apero no suele llevar control de tracción como sí llevan los tractores y cuando hay algún "enganchón" suele acabar en rotura. Además, muchas cisternas no van preparadas para un sistema de enterrador, lo que hace que, si se les coloca, las averías puedan afectar al chasis y a la estructura de la misma o bien obliguen a cambiar de cisterna al ganadero.
- Cuando la aplicación no se realiza con subsolador o topo, realmente el enterrado no es ni mucho menos total, *quedándose buena parte del purín en superficie* con cultivadores y/o gradas y casi todo en la aplicación con discos.

**35. Aplicador enterrador con
triturator-colocador**
.....



6.1.2

Aplicador de patines

Son aplicadores que dejan en purín en contacto con el terreno, pero en la superficie, sin enterar. Suelen ir con un patín o bota de roce en la parte final de la manguera que haga una pequeña hendidura, nunca un surco, donde se deja el purín en contacto con el terreno.

Se suelen utilizar en prados permanentes ya que se busca fertilizar los campos, pero sin "mojar" toda la planta, (para evitar problemas tanto a la planta como a los animales que luego pastarán dichos prados), sino solo dejando en contacto con el terreno sin dañar el cultivo. Son muy comunes en Europa (hay muchos pastos) en España se les suele encontrar en la cornisa cantábrica, Galicia, Navarra y País vasco (zonas donde hay muchos pastos que se aprovechan directamente por el ganado bobino principalmente). Suelen ir acompañados de un triturador, aunque pueden ir con un simple sistema de filtrado.

36. Tritalp Kontac
.....



TRITALP



**SISTEMA TRITURACIÓN
"NON-STOP"**

LIMPIEZA AUTOMÁTICA

ENGANCHE TRIPUNTAL

**EXACTITUD
DOSIFICACIÓN 95%**

**ANCHURA DE HASTA
10 METROS**

KONTAC



WWW.APLICADORESALP.ES



978863060/ 6184874280



POLÍGONO EL TOLLO 752 MONREAL DEL CAMPO (TERUEL)

6.1.3

Aplicadores de superficie

6.1.3.1

Aplicadores de mangueras

De procedencia principalmente centro europea, se basan en un colocador-triturador que a una entrada principal desde la cisterna impulsado por el propio depresor de la misma, lleva dos "cuchillas perforadas", una fija y otra móvil, mediante un motor hidráulico que a su vez recibe por la parte superior normalmente el purín y lo va colocando en cada una de las perforaciones de la cuchilla fija que terminan a su vez en una manguera que ya va directamente al suelo.

Cada una de las mangueras es de una longitud para hacer el reparto de forma homogénea sobre el terreno. Una de las principales ventajas de este sistema es la exactitud de reparto entre todas las mangueras, ya que el motor hidráulico reparte al girar igual cantidad de purín a cada una, causando el efecto "pulsaciones" tan característico de los aplicadores de mangueras.

37. Aplicador de mangueras



En cambio, en el lado de los inconvenientes caben destacar que existen bastantes.

- *Bloqueos y/o obturaciones con el consiguiente atasco.* Las características del purín en España que no suele haber pasado por un separador "sólido-líquido" hace que éste tenga más o menos partículas "groseras" como piedras, palos, etc..., que si son "atrapados" entre las dos cuchillas bloquean el giro produciendo un atasco y un reparto incorrecto.

- *Desgaste de las cuchillas,* sobre todo en aplicaciones de purín de vacuno de leche en cama de arena que suele llevar bastantes partículas en suspensión y desgastan las cuchillas por abrasión.

- *Bajo caudal de aplicación,* por lo general bastante inferior a cuando se tiraba con el abanico, ya que el caudal tiene que "pasar" a través de las perforaciones de las cuchillas y esperar su turno, lo que ralentiza el paso de forma significativa. Esto hace que la velocidad de aplicación incluso sea la mitad frente a cuando se llevaba el abanico para una misma dosis en m³/ha.

- *Mantenimiento alto* ya que las partes en movimiento (cuchillas, motores, etc...) tienen desgastes altos, además de requerir importante caudal de aceite hidráulico continuo desde el tractor, que puede producir calentamientos y malos funcionamientos en éste. Pese a estos problemas, hay veces que el aplicador de mangueras con el colocador-triturador es la única opción por la cantidad de paja que tenga el purín (en especial en vacuno de leche con cama de paja). En estos casos, los sistemas que mejor funcionan en las condiciones del purín de España sin una separación previa son los sistemas invertidos, con decantación previa que hacen que piedras y demás partes groseras se queden en la parte inferior y llevan el colocador triturador en la parte superior lo que aumenta de forma importante los plazos de limpieza. Dentro de los sistemas de triturador-colocador existen varias variantes como son de cuchilla repartidora, los de discos limpiadores y los de disco excéntrico.

Para España, una de las mejores soluciones es la de disco excéntrico ya que aunque tiene una pulsación acusada es muy resistente frente a materiales groseros.



38. Aplicador disco invertido



6.1.3.2

Aplicadores de tubo corrido

Son una solución económica y sencilla a un problema que es bastante complejo. Consisten en un tubo de más o menos distancia, normalmente articulado para ser de anchura superior a la cisterna que lleva agujeros (normalmente en la parte inferior) y conectado a la salida de la cisterna (normalmente de forma directa).

Tiene una ventaja principal que es su bajo precio y su facilidad para instalarlo.

En cambio, tiene un problema muy grave como es el de la baja homogeneidad en la aplicación, ya que por pérdidas de carga los tubos de más lejos aplican menos cantidad que los que están más cerca. Suelen tener muchos problemas cuando no van provistos de filtros con las obturaciones por mantas, piedras, etc.... y están muy limitados en anchura de trabajo, ya que cuando superan los 6 mts la homogeneidad en el reparto es muy baja.

39. Aplicador de tubo corrido



6.1.3.3

Aplicadores mixtos, mangueras, tubo corrido

Son la solución que mejor se adapta al purín de España, por una parte por tener resuelto el tema de las partículas "groseras" con el filtro colector que suelen llevar mejor que el de mangueras y por otro por mantener una alta homogeneidad en el reparto (mucho mejor que las de tubo corrido, sin llegar a la exactitud de los que llevan colocador triturador). Consisten en un chasis que lleva un "filtro colector" donde se "criba" el purín quedando las partes "groseras" además de mantas, fibras, etc...., atrapadas hasta que la limpieza secuencial las retira y a su vez actúa como colector para varias salidas independientes (de 3 a 5 normalmente) de donde una manguera lleva su parte proporcional de purín a un "tubo corrido" de pequeña longitud (no superior a 3 mts) que mantiene una gran homogeneidad en el reparto. Además, permite el corte de tramos independientes e incluso su control mediante GPS.



6.2 Fertiirrigación con Purín

Los purines como un líquido que son se pueden añadir a un sistema de riego para aplicarlos como fertilizante a un cultivo, pero hay que tener varias consideraciones. En primer lugar (y casi lo más importante, ya que, si no, no se puede aplicar en el riego) hay que evitar las obturaciones en el sistema de riego que puede producir el purín. Si el purín (o sus sólidos más concretamente) obtura y atasca cualquier parte del sistema de riego (filtros, válvulas, aspersores, goteos, etc....) lo inhabilita para su uso correcto por lo tanto no es válido. El purín siempre se ha de aplicar junto al agua de riego, para hacer que una gran dilución con el caudal principal de agua evite en parte las obturaciones y posibles daños o afecciones al cultivo por aplicarse en concentraciones altas. Pero no solo con evitar las obturaciones está solucionado el tema de la inyección del purín en el riego. Como en el caso de la aplicación con cisterna, se debe de analizar y planificar su utilización (dosis, fecha, etc....) combinado con el riego para que su capacidad fertilizante sea máxima y su impacto sobre el medio mínimo o inexistente.



ALP ECO TC



MAYORES PRESTACIONES EN TAMANO COMPACTO



Acople directamente a la cisterna



Solución perfecta para zonas llanas



Equipo con plegado hidráulico



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978 180 102 / 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES

40. Aplicador mixto mangueras tubo corrido



En definitiva, el aplicador mixto aúna lo mejor del de mangueras (cada manguera lleva una dosis determinada a un punto de forma homogénea) y lo mejor del de tubo corrido (sencillez, economía y resistencia frente a obturaciones, además de no llevar partes en movimiento (motores). Asimismo, las versiones de laderas son mucho más exactas que incluso los de triturador, ya que aprovechan la presión de la cisterna para repartir el caldo y no como los trituradores que solo es la gravedad, lo que hace que a veces no llegue bien a la parte superior y se cargue la parte interior.

También están apareciendo en el mercado aplicadores mixtos que combinan varios de estos sistemas para, en función del purín que están sacando, poder tirar por filtro y tubos mixtos o cambiar a triturador- colocador. Dichos equipos mixtos de tubos corridos / triturador permiten al operador poder tirar cualquier tipo de purín, a cualquier dosis de forma óptima, si bien suelen estar dirigidos a un público profesional.



ALP PLUS

HASTA
12
METROS



EL APLICADOR MÁS COMPLETO DEL MERCADO



Aplicación homogénea de purín



Opcional corte de tramos y/o
tritador



Opcional filtro automático
patentado



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978863060 / 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES

6.2.1

Tratamientos para preparar el purín en el riego.

El principal tratamiento para aplicar el purín en el riego es la separación de la fracción sólida y líquida del mismo, con el fin de evitar obturaciones. Así la fracción sólida se dejará fuera de la inyección en el riego y se gestionará como estiércol sólido y la líquida se podrá inyectar en el riego.

Al "quitar" la fracción sólida del purín se disminuye su capacidad fertilizante (sobre todo del Fósforo) por lo que bien se debe analizar mediante análisis directos (explicados en el capítulo de análisis) o bien utilizar algún sistema indirecto, muy importante, específico para purines separados, preparados para el riego.

Para la separación del purín existen diversas máquinas que se describen a continuación. Se deberá de elegir unas u otras (incluso combinaciones de ellas) en función de dos variables principalmente, el tipo y procedencia del purín (vacuno, porcino cebo, porcino madres, etc....) y la finalidad del purín separado (riego por aspersión, riego pívot o riego por goteo).

Rampa de separación

Es una sencilla máquina en forma de plano inclinado con su superficie perforada (a la medida que se quiera separar) a la que se aporta el purín por la parte superior y el líquido va pasando la superficie perforada dirigiéndose a un depósito de almacenamiento. Y la parte sólida va quedando en la superficie y una arrobadera mecánica la va limpiando y llevando a una zona aparte.



42. Rampa separadora combinada con separador de tornillo
MECÁNICA SEGALES

La fracción líquida será de tamaño inferior a la perforación de la superficie perforada (normalmente 0.5 mm) y la fracción sólida queda con una cantidad todavía alta de líquido por lo que va a ser difícil utilizarla directamente como abono sólido. La rampa de separación es muy útil como primer tratamiento para purín de cerdo ya que su baja cantidad de sólidos hace que tenga mucho rendimiento y es una máquina bastante sencilla.

Separador tornillo

El separador de Tornillo es una máquina a la que entra en purín en forma líquida (aunque puede llevar una alta cantidad de sólidos) y mediante un tornillo sinfín es presionado hacia una la malla exterior del grosor que se quiere filtrar y las partes más groseras que no pueden atravesar la malla salen impulsadas por el sinfín al exterior con muy poca cantidad de líquido (cercano al 10%) por lo que es un producto que se puede tratar como estiércol sólido sin problemas.

Se suele colocar en porcino detrás de la rampa de separación para realizar un segundo tratamiento a la fracción sólida o en vacuno de forma directa.



43. Separador tornillo marca Bauer
.....

Separador centrífugo

El separador centrífugo se basa en las distintas densidades de los componentes del purín, así se introduce el purín en el interior donde un tornillo sinfín lo hace girar a alta velocidad y las distintas densidades hace que se obtengas las distintas fases por separado.

Tiene muy buen rendimiento, pero su elevado precio de adquisición hace que no sea muy habitual.



(a)



(b)

44. Separador centrífugo
marca Gea
.....

Criba vibrante

La criba vibrante o separador vibratorio es un sistema de postratamiento ya que antes ha debido de pasar por alguno de los sistemas anteriores (o por varios de ellos). Su finalidad es hacer esa separación muy fina que se necesita para riegos de mucha precisión (por goteo principalmente) donde se va a necesitar 80micras o incluso menos, por lo que se parte de un purín ya separado a por ejemplo 500micras y mediante un tamiz vibratorio perforado se va separando el líquido del esos "micro sólidos". Según el sistema puede ser necesario la implementación de sistema de limpieza más o menos automatizados de la criba. Cuando la finalidad del purín sea utilizarse para el riego por goteo muchas veces los tratamientos físicos no van a ser suficientes y quizá haya que complementarlos con tratamientos químicos.

45. Criba vibrante para purín



Los tratamientos químicos pueden ser bien la utilización de aditivos y flocculantes que antes de la separación final favorezcan la agregación de "micro sólidos" con la finalidad de que su separación sea mucho más efectiva. También existen tratamientos con productos químicos y desinfectantes como ozono (O₃) o peróxido de hidrógeno (H₂O₂) que buscan "disgregar" esos componentes químicos orgánicos que contiene el purín lo que va a evitar que estos se agreguen formando partículas más grandes que obturen el gotero.

6.2.2 Riego por aspersión

Cuando la finalidad del purín sea su aplicación en aspersión la separación y filtrado no debe de ser tan exigente y 500 micras puede dar muy buen resultado (hay que tener en cuenta que la boquilla de un aspersor suele tener un diámetro de al menos 2-3mm (2000-3000 micras) por lo que es difícil que se obture. Aun así, es conveniente la utilización de filtros después de la inyección del purín en el riego para evitar obturaciones que luego son difíciles de solucionar.

Si que es conveniente el manejo de la inyección de purín con Pre-riego (tiempo anterior a la inyección del purín en el que se riega solo con agua) y Post-riego (tiempo después de la inyección del purín que se riega con solo agua) de al menos 20 minutos para evitar que cualquier residuo quede en la tubería ya que se pueden agregar y dar problemas. Además, suele ser positivo “lavar” la planta de los productos que aporta el purín que pueden ser dañinos para las hojas del cultivo.

Cuando riego es mediante pivót (es un caso particular del riego por aspersión) no se puede hacer un pre-riego y un post-riego en cada sector ya que el pivót va pasando sobre el cultivo y no puede volver de forma fácil y rápida. En este caso se ha de tener en cuenta si el residuo sobre las hojas puede ser dañino para el cultivo que se va a regar y por otro lado al final del riego sí que hay que intentar, aunque sea de forma manual hacer un post-riego que limpie el interior del pivót de cualquier residuo procedente del purín.

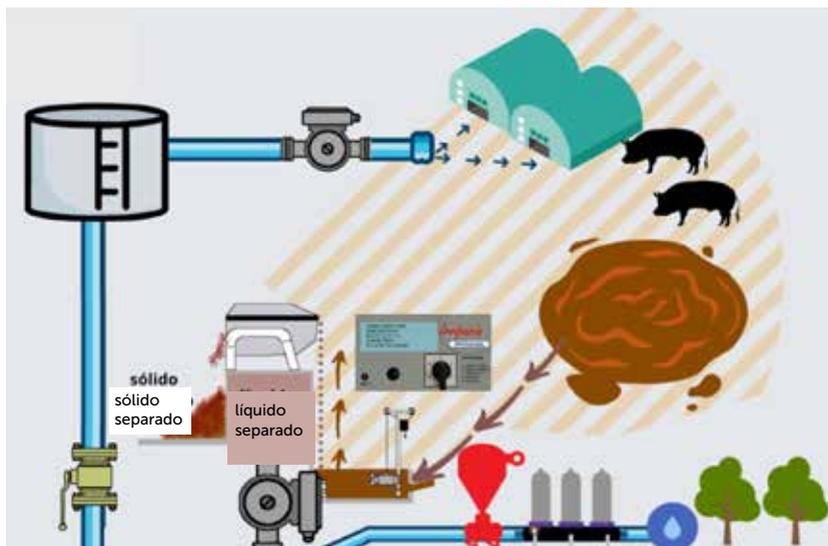
6.2.3

Riego por goteo

Para la utilización de purines para la fertiirrigación en riego por goteo hay que evaluar bien todas las variables que se le afectan y diseñar el sistema para evitar posteriores problemas que pueden llevar de forma sencilla a la obturación y posterior inutilización de la red de manguera y goteros.

En primer lugar, se ha de aplicar tratamientos físicos de separación muy exigentes pasando por una combinación de las máquinas. Para un caso de purín de porcino tipo se deberá pasar por una rampa de separación, el sólido resultante por un separador rotativo para no dejar un residuo sólido con mucho líquido. Y este purín separado a 500micras se debe de pasar por una criba vibrante con una perforación no superior a 80micras. Una vez que está el purín separado a 80 micras ya se puede inyectar en el riego, eso sí antes del cabezal de filtrado para evitar problemas aguas abajo.

Se puede realizar un tratamiento químico de agregación antes de la separación del purín en el tamiz vibratorio con el fin de agregar más partículas o un tratamiento químico de desagregación directamente en el purín justo antes de inyectarse en el riego, para favorecer la desagregación de partículas. En riego por goteo todos los tratamientos y procesos de separación van a ser útiles para evitar las obturaciones.



46. Esquema inyección purín en riego

Un punto muy importante, que a veces se pasa por alto, es que al menos la separación final a 80 micras se debe de realizar justo antes de la inyección para que sea efectiva ya que al tener el purín muchas partículas orgánicas estas van a tender a agregarse y formar nuevas partículas superiores a las 80micras con lo que las obturaciones van a ser más fáciles.

Para un correcto funcionamiento, también para aspersión, la separación preinyección del purín en el riego se debe de efectuar in-situ del cabezal de riego y casi a la vez que se va inyectando. Lo que evitará las temidas agregaciones y posteriores obturaciones.

6.2.4 Automatización fertiirrigación de purín

La expansión de la fertiirrigación con fertilizantes químicos que tanto se ha desarrollado en los últimos 30 años y tanto beneficio ha supuesto para la producción agrícola de regadío (más rendimientos y mejor utilización de fertilizantes) se ha producido sin duda por la automatización de esta y su integración con los sistemas automáticos de control de riego.

La fertiirrigación con purín debe de seguir este esquema y ser un proceso totalmente automático que por una parte realice de forma automática y casi "en tiempo real "la separación de las fracciones sólida y líquida y por otra parte evalúe la composición del purín y en función de esta realice un abonado exacto en función de esta.

Ya existen en el mercado productos capaces de analizar el purín, controlar el caudal inyectado, comunicarse con los sistemas automatizados que ya puedan existir en la parcela e incluso comunicar con la nube las dosis aplicadas en cada parcela y elaborar el cuaderno de campo y libro de purines.

La utilización de dichas herramientas permite una gestión exacta y sencilla de los purines para fertirrigación.



47. Controlador fertirrigación con purín

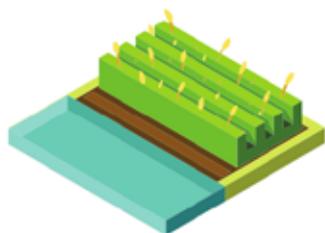
Se puede realizar un tratamiento químico de agregación antes de la separación del purín en el tamiz vibratorio con el fin de agregar más partículas o un tratamiento químico de desagregación directamente en el purín justo antes de inyectarse en el riego, para favorecer la desagregación de partículas. En riego por goteo todos los tratamientos y procesos de separación van a ser útiles para evitar las obturaciones.

Irripurín

CONTROL DE LA INYECCIÓN DEL PURÍN EN RIEGO

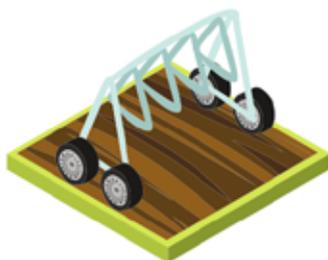


CALCULA LA DOSIS EXACTA DE FERTILIZANTES PARA GOTEO, COBERTURA E INCLUSO PIVOT



TRAZABILIDAD Y NORMATIVA

Trazabilidad del purín por parcelas según legislación purines.



ANÁLISIS Y APLICACIÓN EXACTA

Aplica las unidades fertilizantes exactas en riego.



CONTROLA Y COORDINA

El Irripurín controla el analizador, la bomba, el contador y se coordina con el programador de riego



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978 180 102 / 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES

Higienización

Una vez que se ha aplicado el purín al campo de una forma homogénea, en teoría ya hemos terminado el proceso de valorización del purín, ya que por una parte se ha partido de una base de producto homogénea (homogenización), luego se ha analizado y se ha visto que la composición que tenía nuestro purín (analiza). En función del cultivo al que va destinado y el momento de aplicación que se va a aplicar una u otra dosis e incluso a modificar la composición del purín (planifica) y posteriormente se ha aplicado de forma homogénea al terreno (aplica). Pero falta una fase fundamental para que la aplicación de purín sea compatible con la producción ganadera como es la limpieza e higienización, ya que teniendo en cuenta que los purines son las heces y orines del ganado, es allí donde seguramente más presentes se encuentren las enfermedades y afecciones de los animales de la granja y cuando una cisterna va a varias granjas, es importante evitar que actúe como vector de enfermedades.

Las cisternas pueden actuar como vectores de enfermedades y afecciones desde una granja a otra y es importante (cuando no obligatorio) que antes de cambiar de explotación (incluso de fosa de purines dentro de una misma explotación) la cisterna se someta a un proceso de limpieza y desinfección que va a permitir que el cambio de fosa sea seguro, biológicamente hablando.



48. Limpieza interior granja de madres porcino
.....

La utilización de dichas herramientas permite una gestión exacta y sencilla de los purines para fertirrigación.

En muchas explotaciones existen vados sanitarios (fosa en la entrada de esta) e incluso arcos de desinfección que sin duda son muy interesantes para la desinfección, pero la propia construcción de las cisternas (con brazos de carga, mangueras portátiles, etc) hacen que las partes que entran en contacto con el purín, como son las citadas antes, no se limpien o al menos no suficientemente.



49. Limpieza parideras granja
madres cerdos
.....

50. Robot limpieza AVIPORC
.....



CUBA CLEAN



SISTEMA DE LIMPIEZA DE CUBA EMBARCADO



- Desinfección cuba rápida
- Máxima garantía sanitaria

ADAPTADO A TODO TIPO DE CISTERNAS



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO TERUEL



978 180 102 / 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES

Conclusiones

Es recomendable la utilización de sistemas de limpieza “embarcados” que van colocados en la misma cisterna, con su almacén de agua y desinfectante propio e independiente y mediante una hidro lavadora (normalmente hidráulica) que permitan de una forma sencilla, rápida y efectiva realizar una limpieza de la cisterna, al menos en las partes más “delicadas” biológicamente hablando como son brazo de carga, mangueras, válvulas, etc.... mediante la aplicación de agua y desinfectante de forma que quede lo más libre posible de patógenos y enfermedades que pudieran afectar a la siguiente o siguientes explotaciones.

Como hemos visto a lo largo de esta guía el proceso para la valorización del purín no es sencillo ni inmediato, sino que conlleva trabajo, esfuerzo y saber hacer para conseguir que un producto “negro y maloliente” pueda ser considerado como un coproducto de la ganadería intensiva con un valor de mercado determinado.

Punto a punto se ha podido ver y explicar la necesidad que existe de utilizar herramientas tecnológicas ya sean sensores (conductímetros), plataformas informáticas, etc.... para poder analizar y realizar los tratamientos exactos que requiera el purín. Lo que sí que está claro es que un producto tan heterogéneo, si lo queremos poner en valor, hay que analizarlo cuba a cuba, si bien los valores medios pueden servir para cálculos medios o de cara a la administración, para conseguir que el receptor (agricultor) del purín (sea o no el propietario de la explotación ganadera) le dé el valor que tiene por su condición de sustitutivo de la fertilización mineral hay que ofrecer una información clara y demostrable de las unidades fertilizantes que se aportan a su parcela, más allá de viajes, m³, etc.... que hasta ahora era como se valoraba. Estamos en la época de la información, y la rentabilidad de las explotaciones agrícolas depende, cada vez más del control de los insumos que se utilizan para conseguir la producción.

A modo de resumen hay que recordar que la valorización de purín es un proceso tecnológico completo que lleva las siguientes fases o etapas:

1.HOMOGENIZACIÓN, para conseguir una mezcla homogénea, analizable y fácilmente manejable.

2.ANÁLISIS, para saber el contenido exacto que llevamos en cada cuba.

3.PLANIFICACIÓN, para saber la dosis a aplicar a cada cultivo, el periodo del año y si hay que aportar otros nutrientes para mejorar el rendimiento, tanto del purín como del cultivo, así como evitar problemas y afecciones al medio ambiente.

4.APLICACIÓN, donde hay que garantizar que sea homogénea y en las dosis que se ha fijado en la planificación, además de disminuir en lo posible el impacto medioambiental y sobre las personas que la aplicación en campo (los olores principalmente) que se producen.

5.HIGIENIZACIÓN, para garantizar la viabilidad de las explotaciones ganaderas la sanidad es fundamental y eliminar el riesgo de las cubas y cisternas como "vectores" de enfermedades es imprescindible para el futuro y la sostenibilidad de la aplicación del purín.

Y que su finalidad no es otra que garantizar la sostenibilidad tanto ambiental como económica de la explotación ganadera.



Bibliografía

- CASTRO, MATEO BLÁZQUEZ 1998 COMPOSICIÓN DEL PURIN DE VACUNO DE 10 EXPLOTACIONES LECHERAS GALLEGAS Y ESTUDIO DE SU VALOR FERTILIZANTE PARA PRADERAS. ACTAS DE LA XXXVIII R.C. DE LA S.E.E.P., SORIA.
- SALCEDO, MARTIENEZ-SULLER, TEJERO, RICO 2015 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PURIN EN LAS EXPLOTACIONES LECHERAS DE CANTABRIA Y SU RELACIÓN CON LA NUTRICIÓN. VACA PINTA.
- SANMARTINENSE, 2008 CARACTERIZACIÓN DEL PURIN DE BOVINO Y PORCINO EN LA REGIÓN DE LOMBARDIA (ITALIA): RELACIÓN ENTRE SUS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS Y VALOR FERTILIZANTE, AGRICULTURA.
- POMARES GARCÍA, 2010 APROVECHAMIENTO DE LOS PURINES DE PORCINO COMO FERTILIZANTE, COMUNITAT VALENCIANA AGRÍCOLA, VALENCIA.
- DARP CATALUNYA, FEBRERO 2015 FITXA 14, LÉRIDA.
- DARP CATALUNYA, JULIO 2015 FITXA 16, LÉRIDA.
- DARP CATALUNYA, ABRIL 2019 FITXA 17, LÉRIDA.
- DGDR ARAGON, 2018 INFORMACIONES TÉCNICAS Nº 268 ESTIÉRCOLES, CARACTERIZACIÓN, ANALÍTICA E IMPLICACIONES DE SU APROVECHAMIENTO COMO FERTILIZANTES, ZARAGOZA.
- IGUACEL SOTERAS, 2011 FERTILIZACIÓN CON PURINES PORCINOS Y OTROS ESTIÉRCOLES, HUESCA.
- DGDR ARAGON, 2008 MÉTODOS RÁPIDOS DE ANÁLISIS COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN LA FERTILIZACIÓN CON PURIN PORCINO: CONDUCTIMETRÍA, ZARAGOZA.
- DARP CATALUNYA 2019 FITXA 19, LÉRIDA.
- DARP CATALUNYA 2019 FITXA 20, LÉRIDA.

- EDERRA ANSO, 2019, COMO MEJORAR LA GESTIÓN DE LOS PURINES, EUROGANADERIA, MADRID.
- LOBERA LOSSEL, MARTÍNEZ RANGEL, FERNÁNDEZ FERRANDIZ, MARTÍN GAMEZ, 1998, REUTILIZACIÓN AGRONÓMICA DE LOS PURINES DEL CERDO, MURCIA.
- DAUDEN, 2011, IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD GANADERA, PROYECTO LIFE ES-WAMAR.
- MAGRAMA, 2015, EVALUACIÓN DE TÉCNICAS DE GESTIÓN DE DEYECCIONES EN GANADERÍA, MADRID.
- BUXADE CARBO ET AL, 1995, ZOOTECNIA, BASES DE PRODUCCIÓN ANIMAL, MUNDIPRENSA MADRID.
- LG SEMILLAS, LÓPEZ BELLIDO, 2015, ABONADO DE LOS CEREALES DE INVIERNO: TRIGO Y CEBADA, GUÍA ABONADO PRINCIPALES SEMILLAS, MADRID.
- <https://esirenovables.es/calculo-emisiones-co2-evitadas-instalacion-autoconsumo-energia-solar-fotovoltaica/>
- https://www.3tres3.com/articulos/aumentar-el-valor-fertilizante-de-los-purines-acidificacion_45338/

Anexo I

Cálculo de las emisiones de CO2 evitadas la instalación de autoconsumo de energía solar fotovoltaica. Para determinar la disminución del impacto ambiental van a utilizarse los coeficientes de paso del Anexo II de la Orden de la convocatoria de subvenciones de eficiencia energética y Energías Renovables de La Región de Murcia del año 2019. Los valores, aparecen reflejados en la siguiente tabla.

ANEXO II

FACTORES DE CONVERSIÓN

ENERGÍA ELÉCTRICA			
	ENERGÍA FINAL	ENERGÍA PRIMARIA	EMISIONES
Energía Eléctrica General	0,086 tep/MWh final	0,190 tep/MWh final	3,84 tCO ₂ /tep final
Energía Eléctrica Baja Tensión	0,086 tep/MWh final	0,200 tep/MWh final	4,05 tCO ₂ /tep final

COMBUSTIBLES			
	ENERGÍA FINAL	ENERGÍA PRIMARIA	EMISIONES
Biomasa agrícola	0,3 tep/t	0,374 tep/t	neutro
Biomasa forestal	0,348 tep/t	0,436 tep/t	neutro
Gasóleo	0,92*10 ⁻³ tep/l	1,03*10 ⁻³ tep/l	3,06 tCO ₂ /tep final
Fuelóleo	0,89*10 ⁻³ tep/l	0,99*10 ⁻³ tep/l	3,18 tCO ₂ /tep final
Gas natural	1,1*10 ⁻³ tep/Nm ³	1,2*10 ⁻³ tep/Nm ³	2,34 tCO ₂ /tep final
Gases licuados del petróleo (GLP)	5,67*10 ⁻⁴ tep/l	5,96*10 ⁻⁴ tep/l	2,72 tCO ₂ /tep final
Biogás	1,1*10 ⁻³ tep/Nm ³	1,23*10 ⁻³ tep/Nm ³	neutro

Energía final: Energía en punto de consumo.

Tabla 1. Factores de paso para cálculo de emisiones evitadas por una instalación de autoconsumo de energía solar fotovoltaica. La producción eléctrica de la planta solar fotovoltaica se realiza en baja tensión, por lo que utilizaremos ese dato de referencia para tomar del Anexo II los valores correspondientes. Se toma el factor de conversión de 0,2 tep/MWh de energía final y de emisiones de 4,05 TCO₂ /tep. A partir de estos datos, obtenemos las tep no consumidas y las tCO₂ que se ha evitado emitir.

Mes	Producción (kWh)	tep ahorradas	tCO2 evitadas
Enero	4.582	0,92	3,71
Febrero	5.247	1,05	4,25
Marzo	7.718	1,54	6,25
Abril	9.579	1,92	7,76
Mayo	10.893	2,18	8,82
Junio	11.413	2,28	9,24
Julio	11.765	2,35	9,53
Agosto	10.290	2,06	8,34
Septiembre	8.101	1,62	6,56
Octubre	6.361	1,27	5,15
Noviembre	4.786	0,96	3,88
Diciembre	3.982	0,80	3,23
Total	94.717	18,94	76,72

Tabla 2. Emisiones de CO2 evitadas por una instalación de autoconsumo de energía solar fotovoltaica de 70 kWp. La producción anual de la instalación fotovoltaica es de 94.717 kWh al año que se van a consumir íntegramente en la empresa. Las toneladas de CO2 evitadas anualmente son 76,72.

En cuanto a las toneladas equivalentes de petróleo evitadas son 18,94 tep. *Nota: Estos coeficientes de paso se actualizan a medida que el mix energético tiene más porcentaje de energías renovables, por lo que las emisiones asociadas al mix eléctrico están en descenso.

Anexo II

RELACIÓN CONDUCTIVIDAD/COMPOSICIÓN PURÍN KG/M3) N TOTAL - N AMONICAL - K2 O

CE mS/cm	N total	N amoniacal	K2O
23	3,9	2,7	2,9
24	4,1	2,9	3,1
25	4,3	3,0	3,2
26	4,5	3,2	3,4
27	4,7	3,3	3,6
28	4,9	3,4	3,8
29	5,1	3,6	3,9
30	5,3	3,7	4,1
31	5,5	3,9	4,3
32	5,7	4,0	4,5
33	5,9	4,1	4,7
34	6,1	4,3	4,8
35	6,3	4,4	5,0
36	6,5	4,6	5,2

CE mS/cm	N total	N amoniacal	K2O
37	6,7	4,7	5,4
38	6,9	4,8	5,5
39	7,1	5,0	5,7
40	7,3	5,1	5,9
41	7,5	5,2	6,1
42	7,7	5,4	6,2
43	7,9	5,5	6,4
44	8,1	5,7	6,6
45	8,3	5,8	6,8
46	8,5	5,9	7,0
47	8,7	6,1	7,1
48	8,9	6,2	7,3
49	9,1	6,4	7,5
50	9,3	6,5	7,7

CE mS/cm	N total	N amoniacal	K2O
9	1,2	0,8	0,4
10	1,4	0,9	0,6
11	1,6	1,1	0,8
12	1,8	1,2	0,9
13	2,0	1,4	1,1
14	2,2	1,5	1,3
15	2,4	1,6	1,5
16	2,6	1,8	1,6
17	2,8	1,9	1,8
18	2,9	2,0	2,0
19	3,1	2,2	2,2
20	3,3	2,3	2,3
21	3,5	2,5	2,5
22	3,7	2,6	2,7

TABLA PURINES CON SU RIQUEZA MEDIA EN FERTILIZANTES POR M3

ESPECIE	TIPO	Nitrógeno	P2O5	K2O
PORCINO	CEBO	5,7	3,2	4,2
	MADRES	2,9	0,7	1,8
	MIXTO	3,4	1,3	2,5
VACUNO	CEBO	5,2	1,7	3,6
	LECHERO	3,3	1,5	3,4
CONEJO		8,5	13,5	7,5
OVINO	LECHERO	7,3	3,4	7,1

Tabla orientativa composición media purines, DARP Generalitat de Catalunya, Ficha técnica nº17 2019

Anexo IV

COEFICIENTE DE GENERACIÓN DE N EN LOS RESIDUOS GANADEROS

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año	Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Vaca de leche	Hembras	80,22	Bovino de carne	Reproductores	53,15
	Semen-tales	80,22		Cria	7,7
	Cria	5,7		Reposi-ción	40,0
	Reposi-ción	40,0		Engorde	28,97
	Engorde	28,97			

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año	Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Porcino	Hembras	15	Ovino	Repro-ductores	9
	Semen-tales	18		Reposi-ción	4,5
	Lechones 6-20 kg	1,19		Engorde	3
	Reposi-ción	8,5			
	Engorde	7,25			

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año	Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Caprino	Repro-ductores	7,2	Cunicola	Hembras	1418
	Reposi-ción	3,6		Semen-tales	1773
	Engorde	2,4		Reposi-ción	0,886
				Engorde	0,443
		Jaula coneja		4,3	

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Avicultura	Rep. pe-sados	0,50
	Rep. lige-ros	0,35
	Reposi-ción	0,08
	Engorde	0,22
	Pone-doras huevos	0,5

Anexo IV

COEFICIENTE DE GENERACIÓN DE N EN LOS RESIDUOS GANADEROS

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año	Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Patos	Reproductores	0,545	Codornices	Reproductores	0,0682
	Reposición	0,0873		Reposición	0,0109
	Engorde	0,24		Engorde	0,03

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año	Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Pavos	Reproductores	1,0455	Perdices	Reproductores	0,1591
	Reposición	0,01672		Reposición	0,0255
	Engorde	0,46		Engorde	0,07

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año	Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Ocas	Reproductores	0,545	Aves-truces	Reproductores	1,72
	Reposición	0,0873		Reposición	0,341
	Engorde	0,24		Engorde	0,94

Especie	Categoría	Kg N/ plaza año	Especie	Categoría	Kg N/ plaza año
Faisán	Reproductores	0,545	Equino	Ganado equino	63,8
	Reposición	0,0873		Reposición	45,5
	Engorde	0,24		Engorde	27,3
		Cría		9,6	

Fuente: Decreto 136/2009 de 1 de Septiembre

CONCENTRACIÓN DE N EN DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS

TABLA ORIENTATIVA DEL CONTENIDO DE NUTRIENTES DE ALGUNOS ABONOS ORGÁNICOS					
GANADO	TIPO	FASE	Kg N/ m ³	KgP- 205/m ³	Kg k ₂ =/ m ³
Porcino	Purin	Engorde	5,7	3,2	4,2
		Repro- ductora	2,9	0,7	1,8
		Lechones	3,4	2,6	1,7
		Ciclo ce- rrado	3,4	1,3	2,5
Vacuno	Purin	Vaca de leche	3,3	1,5	3,4
		Engorde terneros	5,2	1,7	3,6
	Estiercol	vaca de leche	5,5	2,0	7,9
		vaca de carne	3,0	2,0	5,0
		Engorde terneros	6,0	5,0	6,0
Aves	Gallinaza	Pavo	32,4 ¹ /24,9 ²	25,8	20,0
		Pollo de engorde	29,6 ¹ /22,8 ²	21,1	17,7
		Gallina ponedora	16,3 ¹ /12,5 ²	10,4	8,0
		Gallina reproduct	22,6 ¹ /17,4 ²	33,9	23,6
		Gallina Reposici	25,4 ¹ /19,5 ²	45,8	25,5
Ovino Caprino	Estiercol	Oveja de carne	9,4	5,0	10,0
		Oveja de leche	8,1	3,2	8,6
		Cabra	9,4	5,0	9,0
	Purin	Oveja de leche	7,3	3,4	7,1
Equino	Estiercol	Caballo	5,7	2,1	8,2
Cunicola	Estiercol	Conejo	8,4	10,3	9,5
Otros		Compost estiercol	12,0	15,6	12,5
		Compost lodos de- puradora	18,8	23,3	6,2
		lodos de- puradora	10,5	13,0	1,2
		digesta- dos purin	3,5	1,4	1,3
		Solidos- purí porc	5,3	13,6	2,3

Datos de analíticas del DAAM y recopilaciones bibliográficas.

Fuente: Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura Ramaderia,
Pesca i Alimentació

Anexo VI

FECHA PROHIBICIÓN APLICACIÓN EN PLATA SEGÚN CCMM (23/01/2020)

COMUNIDAD	FECHA OBLIGACIÓN
GALICIA	NO DETERMINADO
CANTABRIA	ENERO 2021
ASTURIAS	DEPENDE PENDIENTE PAR- CELA
PAIS VASCO	ENERO 2020
NAVARRA	DEPENDE TAMAÑO DE EX- PLOTACIÓN
CASTILLA Y LEÓN	01-ENERO 2020
LA RIOJA	01-ENERO 2020
ARAGÓN	30-JUNIO 2020
CASTILLA LA MANCHA	01-ENERO 2020
EXTREMADURA	01-ENERO 2020
COMUNIDAD VALENCIANA	01-ENERO 2020
CATALUNA	01-ENERO 2020
ANDALUCÍA	01-ENERO 2020
MURCIA	01-ENERO 2020
MADRID	01-ENERO 2020

Generación de nitrógeno y deyecciones para cada tipo de plaza de ganado y fase productiva (Manual de la aplicación GDR - gestión de les deyecciones ganaderas i fertilizantes nitrogenados-)

Tipo de ganado y fase productiva	Kg N /plaza /año	Purín m ³ /plaza /año	Estiércol t/plaza /año	Densidad estiércol (t/m ³)
Bovino de leche	73,00	14	18	0,8
Vacas nodrizas	51,10	9	12	0,8
Terneras de reposición	36,50	5,5	7	0,8
Cría de bovino (animales de 1 a 4 meses en 3 ciclos/año/plaza)	7,70	0,5	0,7	0,8
Engorde de terneros/terneras (1)	21,90	3,6	4	0,8
Cerda en ciclo cerrado (2)	57,60	17,75	-	-
Cerda con lechones hasta destete (0-6 kg)	15,00	5,1	5,4	0,8
Cerda con lechones hasta 20 kg	18,00	6,12	-	-
Cerda de reposición	8,50	2,5	2,75	0,8
Lechones de 6-20 kg	1,19	0,41	0,6	0,8
Cerdo de engorde (20-50 kg)	6,00	1,8	-	-
Cerdo de engorde (50-100 kg)	8,50	2,5	-	-
Cerdo de recebol (20-100 kg)	7,25	2,15	2,4	0,8
Verraco	18,00	6,12	-	-
Avicultura de puesta (per plaza de gallina ponedora, comercial o selecta)	0,50	0,037	0,04	0,9
Polluelos de criar (2,5 ciclos/año/plaza. Animales de 100 días hasta 1,4 kg)	0,08	-	0,0073	-
Engorde de pollos (5 ciclos/año/plaza. Tiempo de engorde de 48-50 días)	0,22	-	0,02	0,5
Engorde de patos (3,5 ciclos/año/plaza)	0,24	0,088	0,102	-
Producción de conejo (3)	4,30	-	0,412	0,75
Ganado equino	63,80	-	11	0,8
Ovejas de reproducción	9,00	-	0,9	-
Ovino de engorde (2,0 ciclos/año/plaza. Con junio corderos/corderas)	3,00	-	0,3	-
Ovejas de reproducción	4,50	-	0,45	-
Cabrio de reproducción (con o sin producción lechera)	7,20	-	0,72	-
Cabrio de reposición	3,60	-	0,36	-
Cabrio de sacrificio	2,40	-	0,24	-
Engorde de codornices (8 ciclos/año/plaza. Animales de 200 g de peso final)	0,03	-	0,00267	-
Engorde de perdicés (4 ciclos/año/plaza. Animales de 800 g de peso final)	0,07	-	0,0064	-
Engorde de pavo (3 ciclos/año/plaza. Animales de peso final aproximado de 7 kg)	0,46	-	0,1947	-
Ocas	0,24	0,088	0,102	-
Avestruces adultos (animales de más de 12 meses)	1,72	-	0,73	-
Avestruces de engorde	0,94	-	0,4	-

Los datos adjuntos referentes a generación de nitrógeno proceden en su mayoría de la Orden de 22.10.1998, del Código de buenas prácticas agrarias en relación con el nitrógeno (DOG núm. 2761, de 9 de noviembre de 1998) y del Real decreto 324/2000, de 3 de marzo (BOE núm. 58, de 8 de marzo de 2000). Los datos de volúmenes y peso de estiércoles y purines proceden del Manual de gestión de los purines y de su reutilización agrícola, del Real decreto 324/2000, del Departamento de Medio Ambiente, y de fuentes bibliográficas.

Los datos en cursiva y subrayados se han estimado a partir de los anteriores.

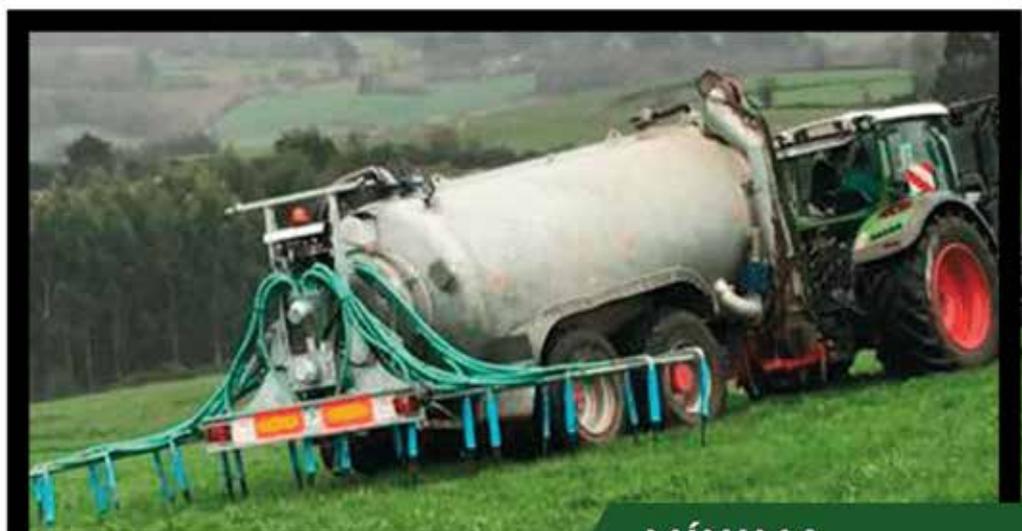
(1) 1,2 ciclos/año/plaza. Peso medio de 200 kg a los 6 meses.

(2) Incluye la madre y su descendencia hasta la finalizar el recebado.

(3) Incluye las madres, la reposición, los machos y el engorde. Productividad estimada de 40 gazapos/jaula/año.



TRITALP



TRITALP PLUS

MÍNIMA
COMPACTACIÓN
SOBRE EL
TERRENO

- »» **ENGANCHE TRIPUNTAL**
- »» **SISTEMA PATENTADO TRITURADOR INVERTIDO**
- »» **DESCARGA AUTOMÁTICA**
- »» **EVITA OBSTRUCCIONES Y BLOQUEOS**



POLÍGONO EL TOLLO 752
MONREAL DEL CAMPO
TERUEL



978863060 / 6184874280



WWW.APLICADORESALP.ES

GESTIÓN SOSTENIBLE DE PURINES CON LA PLATAFORMA

AGROXCONTROL

Antecedentes

En los últimos años ha habido un crecimiento sustancial en las plazas de porcino en la provincia de Teruel, tanto de engorde como de granjas de madres que producen los lechones que luego irán a las citadas granjas de engorde.

Dicho aumento de la cabaña ganadera ha generado en ciertos sectores de la sociedad, urbanos principalmente, un sentimiento de rechazo hacia la ganadería intensiva de forma genérica y al porcino en particular. Sosteniendo que el impacto negativo que se produce sobre el territorio (como podrían ser olores, posible contaminación de acuíferos, impacto visual, etc...) es superior al posible impacto beneficioso que sobre el territorio genera como puestos de trabajo, fertilizantes, etc...

Actualmente existe una tecnología, la Plataforma AGROXCONTROL, que permite una gestión sostenible medioambientalmente de los residuos provenientes de la ganadería intensiva, lo que va a permitir su ordenación y desarrollo compatible con el medio ambiente.

Además va permitir en un caso claro de ECONOMÍA CIRCULAR el ahorro de abonos químicos con el consiguiente ahorro de costes y mejora de los resultados de la explotaciones agrícolas. A lo largo de este documento vamos a evaluar el sector de la cría de porcino en la provincia de Teruel, su impacto sobre el territorio, los posibles impactos negativos sobre el medio y las soluciones que la plataforma AGROXCONTROL ofrece.

Balance cría del porcino en Teruel

Muchas veces cuando se analiza un sector o una industria en concreto se hace referencia al origen (geográfico) del capital que promueve dicha actividad. Por ejemplo, en el caso del porcino no es extraño escuchar comentarios que hacen referencia a la procedencia de la empresa integradora, haciendo referencia a que la matriz es de esta u otra Comunidad Autónoma o Provincia y que es allí donde revierte el beneficio económico (en caso de que lo hubiera).

Aquí no vamos a entrar en ese análisis “financiero” sino que vamos a realizar un análisis simplificado del sector del porcino, considerándolo como un “sistema” en el que la provincia aporta inputs y el sector da unos outputs. Del mismo modo que si se instalará una fábrica o un centro de datos del gigante americano Amazon como en la provincia de Zaragoza, nadie cuestiona el origen del capital de estas multinacionales sino que es una instalación que “recibe” inputs como trabajo, energía, agua, etc... y luego aporta diferentes beneficios a la economía local, a la vez que impactos que seguramente tendrá, no siendo este el lugar para su análisis.

Así pues podemos decir que el sector de la cría del porcino en Teruel (sacando de aquí el valor económico que aportan mataderos, secaderos, etc...) es un “sistema” en el que la provincia de Teruel aporta principalmente.

INPUTS	CLAVES
ALIMENTO	Parte de los cerdos que viven en Teruel, por beneficio logístico, se alimentan con piensos elaborados a partir de cereales cultivados y cosechados en la provincia de Teruel. Añadir además que parte de los piensos se complementan con alimentos provenientes del exterior, lo que más adelante veremos que puede aportar beneficios al territorio.

Anexo VIII

INPUTS	CLAVES
TRABAJO DIRECTO	El sector de la cría el porcino necesita recursos humanos necesarios para el manejo de los animales, trabajadores en granjas de madres, responsables de cebaderos, veterinarios, transportistas, cargadores, etc...
TRABAJO INDIRECTO	Como toda actividad económica además de los trabajos directos necesita una serie de servicios que han de proporcionar empresas o autónomos auxiliares para labores de mantenimiento (Talleres, fontaneros, electricistas), gestión actividad (gestores, oficinas bancarias, administración), etc...

Y en este análisis simplista ya no vamos a contar ningún input más ya que si es correcto que el “sistema” tiene otras necesidades como energía o agua no es especialmente intensivo en ellas y consideramos que se pueden obviar en el presente documento. Ya tenemos definido los inputs del “sistema cría de porcino” ahora vamos a ver cuales son los outputs que va a dejar la “fabrica” en el territorio.

OUTPUTS	CLAVES
ALIMENTO	Aunque sea una pequeña parte de lo que se cría en Teruel, parte de los cerdos quedarán en el territorio como alimento que será consumido en la propia provincia (no analizamos aquí el efecto multiplicador de productos elaborados como embutidos, jamones, etc... que sacamos de la ecuación deliberadamente ya que estamos analizando el sector de la cría del porcino.)
DINERO	El capital de las empresas o particulares podría tener procedencia externa a la provincia, como hemos comentado en el punto anterior, pero es evidente que la cría del porcino paga en Teruel los sueldos de los trabajadores, así como las amortizaciones y beneficio de las granjas o cebaderos integrados, así como estos luego fomentan los servicios indirectos (talleres, gestores, etc...) que estos les requieren resultando un aporte neto de dinero en el territorio.
PURÍN	Los animales (tanto cebo como madres) que viven y se crían en la provincia de Teruel, se alimentan en parte de la producción vegetal de la provincia, consumen agua de la provincia y como es natural sus deposiciones (heces y orines que denominamos purín) quedan en la provincia de Teruel. Dichas deposiciones o purín tienen un olor muy desagradable y si no se gestionan con cuidado y criterio pueden causar impactos nocivos sobre el medio ambiente de un modo muy similar al de las aguas residuales urbanas.

Anexo VIII

Una vez presentado el sistema simplificado de la cría del porcino en Teruel vemos que deja sobre el territorio OUTPUTS como ALIMENTO lo que salvo que uno esté en contra de la alimentación con animales, lo que es muy respetable por otra parte, no apreciamos efecto negativo sobre la provincia. También aporta DINERO lo que tampoco creemos que sea un problema para casi nadie. Y también deja como hemos visto PURIN y es aquí donde el problema aparece ya que el purín tiene un efecto sobre el medio (si no está bien gestionado) que puede ser nocivo, pudiendo producirse impactos olfativos (el olor puede ser desagradable), impacto sobre los acuíferos (pudiendo producirse contaminación de Nitritos de los mismos, con efectos perjudiciales para las personas) e incluso impactos sobre las tierras de cultivo pudiendo afectar negativamente a la fertilidad del suelo.

Así pues de este análisis simplificado vemos que el único OUTPUT que produce un "conflicto" entre la sociedad y la cría de porcino en la provincia de Teruel es el PURIN, por tanto vamos a analizarlo y ver cómo podemos no solo reducir el impacto sobre el medio, sino buscar un efecto multiplicador, que además aporte beneficio económico y humano sobre el territorio.

¿ Qué es el purín?

El purín es considerado como una mezcla de heces, orina, cama (si la hay), agua de limpieza, restos de animales (pelos, etc...) y agua de lluvia especialmente en casos de fosas abiertas. Su composición es muy variable y depende de factores como son en primer lugar la especie ganadera de la explotación, el régimen de explotación (intensivo, cama de paja, cama de arena, etc) el tipo de alimentación, la composición de la alimentación, el tipo de gestión del agua, el tipo de los bebederos, si la fosa esta o no cubierta y un largo etcétera de factores que va a hacer muy difícil hallar una composición tipo que pueda agrupar como un "todo" a los purines.

Los principales elementos que definen al purín son los contenidos de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) ya que su uso como sustitutivo de abonos químicos para la producción vegetal es su uso principal y estos abonos químicos comerciales se caracterizan igualmente por su contenido en N, P y K.

Pero los purines tienen muchos más componentes y en mayor cantidad que los citados elementos, que también se van a aportar al suelo mejorando su fertilidad y estructura, como son los oligoelementos, así como compuestos orgánicos como ácidos húmicos, etc... que si bien están en baja proporción, son muy favorables para la fertilidad del suelo.

El componente del purín que mayores impactos nocivos podrá provocar en el suelo es el Nitrógeno. Principalmente porque es el componente con mayor presencia en el Purín de cerdo y por otra parte porque no se retiene en el suelo de una campaña agrícola a otro. Porque al poco tiempo de ser aplicado en campo, pasa a ser soluble en agua lo que puede provocar si no se gestiona bien, se produzca su arrastre hacia acuíferos inferiores y la posible contaminación de éstos.

Anexo VIII

Una de las primeras cosas que hemos de hacer cuando hablamos de purín es precisamente dejar de hablar de forma genérica de PURIN ya que la naturaleza del producto hace que sea muy heterogéneo y si hablamos de forma genérica difícilmente vamos a poder tratarlo o utilizarlo en función de su composición.

Así para poder analizarlo correctamente debemos de dividir en grupos más homogéneos donde si podremos encontrar patrones y composiciones similares. Para poder acotar algo los agruparemos por especie (porcino, vacuno, cunícola,...) por tipo de explotación (cebo, madres, en el caso del cerdo, engorde, lechero en caso del vacuno) y por tipo de manejo (intensivo, o parques en caso del cerdo, vacuno en cama de arena, o cama de paja).

Así podemos proponer una clasificación según estos criterios que van a ser los que más los van a caracterizar, con independencia de que puede haber tipos aquí no recogidos o en puntos intermedios de los mismos.

ESPECIE	TIPO
	MADRES CEBO CICLO CERRADO
	TERNEROS LECHERO  CAMA ARENA CAMA PAJA
	LIMPIEZA MECÁNICA LIMPIEZA HIDRÁULICA
	PONEDORAS BROILERS

Usos del purín de cerdo y su impacto medioambiental

Actualmente la tecnología permite el tratamiento de los purines de cerdo mediante procesos fisicoquímicos que pueden llegar a hacer potable el líquido resultante de su tratamiento y un resto sólido con gran valor energético y/o fertilizante.

Ahora bien dichos procesos conllevan una serie de gastos tanto energéticos como de equipos y reactivos químicos, que hacen inviable tanto energéticamente como económicamente, a no ser que se repercutiera de forma muy importante sobre el precio de la canal de animales, porcino en particular.

En el caso del porcino (para el vacuno podríamos decir otra cosa) el purín resultante de las granjas de engorde y en mayor medida en las granjas de madres el principal componente es el Agua, en torno al 90-95% en función del tipo de animales y del sistema de bebederos. Técnicamente es posible la utilización de purín de cerdo para la producción de Biogas, pero el alto porcentaje de agua de su composición, hace que su aprovechamiento para la generación de energía inviable, tanto desde el punto de vista económico e como medioambiental (el balance energético es prácticamente negativo). Con las técnicas de evaporación y/o destilación ocurre prácticamente lo mismo, aunque tecnológicamente son viables, económicamente y medioambientalmente no son sostenibles. Así que la mejor alternativa para "deshacernos" del purín (que debemos de recordar era el único output negativo de los tres que quedaban de la cría del porcino, junto al Dinero y al Alimento) es el uso como abono de proximidad.

Utilizarlo como abono de proximidad, significa su aplicación en los campos de cultivo para aprovechar sus componentes para nutrir a los cultivos. Hay que recordar que si no se "alimentan" bien con fertilizantes orgánicos (purines y estiércoles) o fertilizantes químicos, los rendimientos bajan de forma sustancial, con el problema económico que ello conlleva para los productores de proteína vegetal (cultivos herbáceos) y el problema en general para la sociedad (un mundo con 7.000 Millones de habitantes, necesita gran cantidad de alimentos y la tierra cultivable debe de aportar el máximo posible, de forma sostenible, para colaborar en la alimentación de la humanidad Decimos su utilización como abono de PROXIMIDAD ya que como hemos comentado en el caso del purín de cerdo el 90% de su composición es agua y el agua es muy cara de transportar, especialmente en camión o tractor, como luego veremos. Así que si queremos transportarlo muy lejos (fuera de la provincia de Teruel por ejemplo) el gasto del transporte va a ser muy alto lo que va a hacer que la cría de porcino deje de ser rentable tal como la conocemos hoy, además de perder una materia prima que puede ser muy interesante para la provincia.

Potencial como abono de proximidad

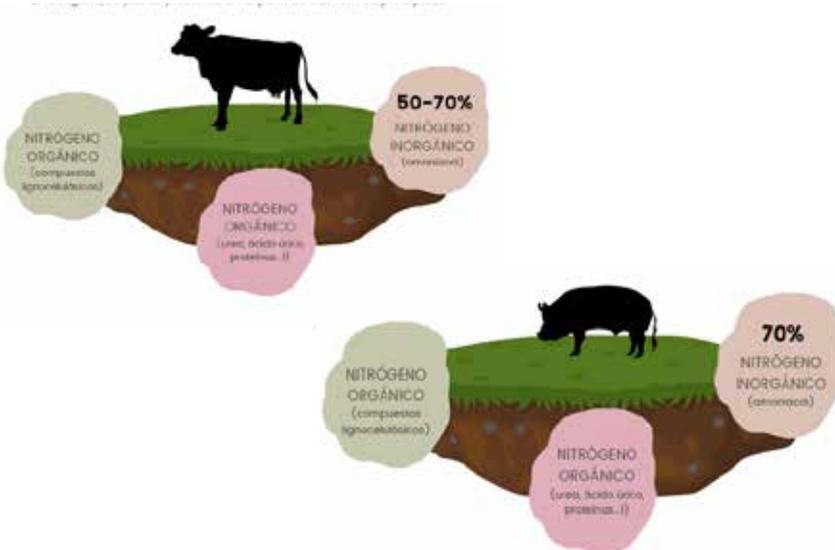
El potencial del purín como abono de proximidad es directamente proporcional a su valor como sustituto de los fertilizantes minerales que se aportan de forma generalizada en los cultivos herbáceos de la zona de Teruel.

Los tres componentes más importantes desde el punto de vista de la fertilización son:

NITRÓGENO
FÓSFORO
POTASIO

que los abonos minerales se caracterizan principalmente por su composición de estos tres elementos.

El Nitrógeno, se puede presentar en el purín de tres formas principales.



Anexo VIII

El Nitrógeno orgánico no está disponible para su uso directo por parte de las plantas y tiene que sufrir diversos procesos de la llamada mineralización pasando primero a amoniacal para luego pasar a nitritos y posteriormente a nitratos que es como las plantas lo van a poder utilizar principalmente. El proceso de mineralización puede llegar a tardar varios años y dependerá principalmente de las condiciones del suelo, su relación C/N, fauna microbiana, temperatura, humedad, PH, etc... De ahí que una parte del nitrógeno orgánico éste disponible durante el primer año y el resto quede incorporado a la fracción orgánica del suelo (Humus) y será liberado lentamente a lo largo de los años.

La eficacia del nitrógeno contenido en los purines se evalúa en torno al 65-75% sobre el Nitrógeno total que contiene, si lo comparamos con la unidades nitrogenadas en forma de fertilizantes minerales.

El fósforo se encuentra principalmente en forma inorgánica, en torno al 85-90%, en forma de fosfatos de calcio. Además en torno al 90% se encuentra en la fracción sólida del purín (de ahí también la importancia de aplicarlo directamente, sin separar ya que si no perdemos buena parte del poder fertilizante del mismo). La disponibilidad del fosforo del purín para las plantas es prácticamente equivalente a la de los fertilizantes fosforados minerales.

El potasio que contienen los purines se encuentra casi todo en forma de sales solubles, por lo que su eficiencia como abono es similar a fertilizantes minerales como sulfato o cloruro potásico. Además de estos elementos el purín tiene todos los oligoelementos que necesitan las plantas para su desarrollo, pero su valorización y uso "potencial" dependerá principalmente de su composición de NPK que nos dará el equivalente a su valor en fertilizantes minerales.

Además de estos elementos el purín tiene todos los oligoelementos que necesitan las plantas para su desarrollo, pero su valorización y uso "potencial" dependerá principalmente de la composición de NPK que nos dará el equivalente a su valor fertilizantes minerales.

En el caso de purín de cerdo el valor medio para porcino de enle es 5,7kg de N, 3.2kg de P₂O₅ y 4.2 kg de K₂ por cada m³ de purín (nada de las tablas del D.A.R.P. de la Generalitat de Cataluña, que yo estoy investigando y analizando purines desde hace más de 30 años)

Para hacer un cálculo sencillo de la capacidad fertilizante del purín de cerdo de cebo podemos decir que como aproximadamente con unos 20m³ podemos fertilizar una parcela de cereal secano y con unos 60m³ podemos fertilizar una hectárea de arroz de regadío, siendo ambos cultivos los más típicos y comunes en secano y regadío respectivamente en la provincia de Teruel.

Así mismo podemos afirmar que el valor económico del purín es el del equivalente del valor de mercado de los fertilizantes que contiene, teniendo en cuenta que su reparto sobre las parcelas es sensiblemente más caro que cuando se aplica como abono químico mediante abonadoras o pulverizadores.

Así podemos decir que para un purín medio de cebo de cerdo a precios de mercado de unidades fertilizantes netas es:

	kg/m ³	€/kg UF	Valor
N	5,7	0,90 €	5,13 €
P ₂ O ₅	3,2	1,26 €	4,03 €
K ₂	4,2	1,08 €	4,54 €
TOTAL VALOR M³			13,70 €

Por ejemplo para una cuba de 20m³ el valor de los fertilizantes sería de 274€/cuba. Como hemos comentado tendremos un coste de aplicación del purín en la parcela que podemos estimar en unos 50€/cuba, quedando un valor final neto de la cuba 274-50=224€ y un valor neto por m³ de 11,2€/m³, como vemos un valor nada despreciable.

Extrapolando esta operación, con los mismos cálculos, podemos afirmar que cada 1.000 plazas de cerdo de cebo tiene un potencial fertilizante equivalente a unos 15.000€/año como se puede comprobar en Guía de Valorización del purín que se encuentra en valorizatupurin.com.

A día de hoy la gestión “tradicional” del purín donde no se conoce su composición y el purín se aporta de forma más o menos aproximada, hace que los que ya utilizan el purín ahorren dinero en fertilizantes minerales, pero lejos de su potencial real, y que según conversaciones con varios ganaderos-agricultores de la provincia podemos estimar el ahorro en unos 4.000€/año por cada 1.000 plazas de cebo de porcino.

Necesidades de abonos en los cultivos de Teruel

En la provincia de Teruel en el año 2019 las superficies de cultivo de los cereales fueron las siguientes.

	EUPERFICIE TRIGO	CEBADA	AVENA	CENTENO	ARROZ	MAÍZ	SORGO	TRITICALE
REGADÍO	2.522	10.332	816	430	48	1.735	94	922
SECANO	29.863	94.175	14.651	8.590	0	0	0	21.236

Anexo VIII

La climatología y la altitud condicionan en gran medida cultivos presentes en la provincia representando los cereales $\frac{1}{2}$ de la superficie cultivable de la provincia. Para simplificar el estudio nos centraremos en las necesidades de fertilizantes de los cereales, sabiendo que realmente serán superiores las necesidades de los cultivos ya que hay más cultivos como olivo, almendro, patata, etc...

Cada tipo de cultivo tiene unas necesidades específicas que van a depender principalmente de la producción de dichos cultivos ya que con el abonado debemos de reponer las acciones del suelo que se han realizado el cultivo anterior. Así pues en regadío las necesidades medias de abonado son superiores ya que la cosecha, normalmente va a ser superior.

Suponemos unas producciones medias para secano y otras en regadío y en función de dichas producciones y las características lógicas de cada especie obtenemos la siguiente tabla de fertilizantes nitrogenados necesarios en la provincia cada año.

		Trigo	Cebada	Avena	Centeno	Arroz	Maíz	Sorgo	Tritikale
Olivo	HA	2.522	10.332	816	430	48	1.735	94	922
OR HA	N	264	250	150	200	-	400	-	200
Arroz	HA	29.863	94.175	14.651	8.590	-	-	-	21.236
OR HA	N	150	120	100	100	-	-	-	100
TOTAL NECESIDAD	KG N	5.145.258	13.884.000	1.587.500	945.000	-	694.000	-	2.308.000
TOTAL NECESIDAD CEREALES KG N		24.563.758							

El caso de Nitrógeno, como hemos comentado antes es un poco especial, ya que si un año hay menos producción (por ejemplo por la meteorología) como el nitrógeno acaba siendo soluble al agua, el suelo no suele retener nitrógeno de un año a otro (como si pasa con el fósforo y el potasio) lo que hace que todos los años sea necesario aportar las citadas dosis de nitrógeno para el correcto desarrollo de la cosecha.

Así pues podemos afirmar que los cereales de provincia de Teruel necesitan cada año 24.500 tm de unidades fertilizantes de Nitrógeno.

Debemos de tener claro que los cultivos actualmente YA ESTAN CONSUMIENDO estas unidades fertilizantes, pero que son aportados casi siempre mediante FERTILIZANTES QUÍMICOS

Transporte de purín

Como hemos comentados desde el inicio de este documento el uso del purín de cerdo como abono tiene que ser como abono de proximidad ya que la baja concentración del purín hace que su transporte sea muy caro.

El coste de transporte del purín es muy elevado, pero como hemos visto en el punto anterior, su valor como fertilizante valorizado también es interesante, así que vamos a realizar un ejercicio más teórico que práctico para ver hasta que distancia podríamos transportar el purín (de forma logísticamente optima) y comparar el coste con su potencial fertilizante.

Así pues vamos a realizar el estudio de transportar 60m³ de purín a 100km de la granja donde se ha producido y su posterior aplicación a cultivos a esos 100 km de distancia de la granja de origen. Utilizaremos un camión cisterna trailer capaz de transportar 30m³ en cada viaje.

Descargaremos dicha cisterna en un depósito móvil intermedio que colocaremos junto a las parcelas de destino del purín (en el acceso más cercano ya que el trailer no puede acceder por ciertas entradas en malas condiciones y según que caminos).

Luego utilizaremos un tractor con una cuba de 20m³ para aplicar el purín desde el depósito móvil intermedio a la parcela

Anexo VIII

Hacemos el estudio económico para 60m³ de purín ya son 2 trailer y 3 cubas con tractor.

	2 VIAJES A 100 KM 2 X 300€	= 600€
 + 		+ = 150€
TRACTOR/CUBA/PARCELA 3 VIAJES A 50€		<u>750€</u>

VALOR ECONÓMICO

60m³ purín cerdo de cebo a 13.70€=822€

Así podemos afirmar que el coste del transporte de purín de cebo logísticamente eficiente hasta una distancia de 100km de la granja de origen es similar al valor fertilizante de dicho purín valorizado.

Transportar purín a 100km es un escenario poco probable pero nos da idea de que los transportes a 20-30km, que hoy se ven inviables pueden ser una buena alternativa, ya que los gastos se van a reducir de forma más que significativa. Así mismo esto nos permite afirmar que desde las granjas existentes y las futuras que puedan instalarse se puede abastecer de purín a la totalidad de las hectáreas de cereal de la provincia de Teruel. Y dependerá de la ubicación de la granja y la disponibilidad de tierras cercanas a ella que el coste del transporte sea mayor o menos, pero como hemos visto será inferior al valor económico de los fertilizantes que lleva dicho purín.

Estudio necesidades de trabajo directo de la producción porcino

Hemos estado hablando de las necesidades de puestos de trabajo directo que tiene la cría de porcino pero no lo hemos cuantificado con precisión, ya que es verdad que hoy en día la optimización de los procesos, hace que con mucha menos mano de obra que antaño se pueda criar y controlar más animales.

Vamos a hacer un pequeño listado de necesidades de mano de obra después de hablar con varias integradoras, que poseen granjas de madres y cebo en la provincia. Para una granja de madres de 3500 cerdas la producción de lechones anual viene a ser de unos 100.000 lechones al año que, aproximadamente, suponen unas 50.000 plazas de cebo.

Esta granja de madres necesitaría en torno a los 15 operarios para su manejo y control.

Las 50.000 plazas de cebo necesitarían unos 16 operarios (a 3500 plazas por operario)

Además esas 50.000 plazas de cebo necesitarán en torno a 7 operarios de la integradora (veterinario, encargado, vededores, cargadores, etc...)

Y además la empresa integradora debería dedicar unos 13 operarios más para administración, fábrica de piensos, transporte de pienso, transporte de animales, etc... para esas 50.000 plazas de cebo.

Así pues podemos afirmar que para 50.000 plazas de cebo se necesitan aproximadamente 51 puestos de trabajo así que redondeando decimos que cada 1.000 plazas de cebo generan 1 puesto de trabajo directo en la provincia.

La plataforma integral para la gestión agronómica y medioambiental del purín

Desde Agointelligent SL hemos desarrollado la Plataforma AGROXCONTROL para ayudar a la gestión integral del purín, como una herramienta sencilla y fácil de usar que permite un uso eficiente tanto económica, como medioambiental del purín. Y que ayuda a maximizar los beneficios que puede generar el purín, como abono de proximidad, aportando valor a todos los actores implicados en el sector como son ganaderos, transportistas y agricultores.

La Plataforma AGROXCONTROL se compone de tres partes que describimos a continuación: **AXSENSOR:** Electrónica que se instala en la cisterna que transporta el purín, es la encargada de proporcionar la posición GPS de la cisterna (para ubicar tanto el origen como el destino de cada cuba de purín), así como analizar la riqueza en fertilizantes de cada cisterna mediante un sensor para análisis del purín (mediante el análisis de la conductividad del mismo) y también es la encargada de controlar y recolectar datos del sistema patentado de control de dosis automática AUTOTAJ

AXTABLET: Ordenador de mando situado en la cabina del tractor o camión que es la encargada de recibir la información del AXSENSOR, tratarla y aportarle información y ayudarle al operador del tractor o camión. De una forma muy sencilla el operador va a poder identificar la granja de origen y la parcela de destino y una vez en ella, además de conocer la composición del purín que transporta en ese viaje, recibe asistencia para aplicar la dosis de fertilizantes que se quiere en kg de Nitrógeno por Hectárea, en tiempo real. Esta forma de trabajar contrasta enormemente con cómo se ha venido realizando hasta ahora la aplicación del purín, donde se estimaba aproximadamente la dosis de m³ de purín por hectárea, pero no se conocía la composición de cada cisterna, ni se aplicaba en el campo en forma de dosis homogénea y conocida de fertilizante.

*Dossier porcino Teruel | 2021 AgroXcontrol
La plataforma integral para la gestión agronómica y medioambiental del purín*

AXNUBE: Aplicación Cloud alojada en los servidores de Agro Intelligent, donde se almacena toda la información de la gestión del purín. Esto nos aporta toda la trazabilidad del proceso, teniendo identificados las granjas de procedencias, las parcelas que reciben los fertilizantes, cantidades, fechas, control de depósitos intermedios (como el caso del transporte con trailer), etc... Y lo que es más importante para la gestión medioambiental, en tiempo real el sistema aporta al usuario (conductor del tractor o camión) información de esta u otras aplicaciones que ya se han realizado en la parcela, lo que le permite conocer las necesidades que aún puede tener el cultivo y aplicarlas en tiempo real.

Como hemos comentado antes AGROXCONTROL cuenta con un accesorio que es opcional que es AUTOTAJ.

Es un sistema muy sencillo y económico que se puede adaptar a cualquier cisterna (independientemente de marca, tamaño, tipo, etc...) y mediante una modelización matemática de su descarga, realizar la aplicación del purín regulando de forma AUTOMÁTICA la dosis de fertilizantes que se aporta al campo. La principal ventaja de AUTOTAJ frente a otras soluciones que ya estaban en el mercado es su reducido precio lo que permite que sea accesible para todas las explotaciones ganaderas y sus cisternas de purín.

En resumen la Plataforma Agroxcontrol es una herramienta que deja de considerar el purín como un residuo, analizar todas las cisternas y pasa a tratarlo como un fertilizante de composición conocida. Además cuando se va a aplicar en el campo, Agroxcontrol ayuda al operador a gestionarlo de forma inteligente, aportando la dosis deseada al campo en función del cultivo, estado fenológico de este, etc... para poder maximizar su poder fertilizante y su mínimo impacto negativo sobre el medio.

Además para garantizar la transparencia y permitir no solo evitar el impacto medioambiental, sino certificar que no hay impactos negativos sobre el medio, con la gestión correcta de los purines. Agroxcontrol registra todas las ubicaciones (granja, trayecto, parcela, etc...), con un registro de tiempos y fechas, para garantizar la trazabilidad y veracidad de los datos, para que no pueda haber dudas sobre la veracidad del proceso de valorización del purín como abono de proximidad.

Potencial de crecimiento libre de impacto medioambiental en Teruel

La provincia de Teruel tiene unas necesidades de fertilizantes para sus cultivos que en gran medida en este momento se están satisfaciendo mediante aportes de fertilizantes químicos.

La gestión correcta y ordenada del purín (en este caso de porcino) tiene un alto potencial como fuente de fertilizantes.

La utilización de herramientas tecnológicas como la Plataforma Agroxcontrol, permiten eliminar la incertidumbre en la gestión de los purines y en su potencial fertilizante, lo que posibilita su utilización como fertilizante de forma exacta, aplicándolo a campo en dosis ajustas en función de su composición, no a "ojo" como hasta ahora. Si aplicamos purín como fertilizante sin aportar más nutrientes de los que la cosecha luego va "retirar" no generamos ningún impacto sobre el medio o al menos ninguno superior al que ahora ya se produce fertilizando con abonos minerales.

La utilización de los purines como fuente de fertilizante puede aportar importantes ahorros (que es lo mismo que beneficios) a los agricultores de la provincia de Teruel, revirtiendo este beneficio de forma directa sobre el territorio.

Con la información que hemos ido desgranando a lo largo de este documento podemos ir extrayendo varias conclusiones.

Así podemos atrevernos a afirmar que en la provincia de Teruel podemos realizar un cálculo de las plazas de porcino que puede "soportar" la provincia utilizando el purín del porcino como abono de proximidad, SIN GENERAR IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES superiores a los ya existentes con la actual utilización de fertilizantes químicos..

En este momento en mayo de 2021 en la provincia de Teruel hay autorizadas y en funcionamiento las siguientes plazas que según las tablas del DARP de Cataluña tienen unas producciones medias de kg de N por plaza que se ven en la siguiente tabla.

	CEBO	LECHONES	RECRÍA	CERDAS	REPOSICION	VERRACOS
plazas	1.200,125	0	59,395	73,200	4,911	290
kg N/año plaza	7,25		8,5	15	8,5	18
Produccion kg N/año	8.700.906,25	-	504.857,50	1.098.000,00	41.743,50	5.220,00
TOTAL produccion kg N/año	10.350.727,25					

Con una producción anual aproximada de 10.350 tm de Nitrógeno en este momento.

La provincia de Teruel (solo los cereales) como hemos visto en el punto 6 tiene unas necesidades anuales de 22.900 tm de Nitrógeno, así que extrapolando este cálculo podemos afirmar que la provincia de Teruel puede llegar a albergar hasta 2.655.000 plazas de porcino de cebo (con su parte proporcional de madres, recría, etc...) hasta llegar al equilibrio entre las necesidades de Nitrógeno y el aporte del mismo mediante el aprovechamiento de los purines de porcino. Es decir el medio agrícola y ambiental turolense admite la implantación de 1.455.000 plazas de cebo de porcino con su parte proporcional de madres, recría, etc...

Como hemos visto en el punto 8 las necesidades de mano de obra directa aproximadas de la cría de porcino son de 1 puesto de trabajo cada 1.000 plazas de cebo, por lo que podemos afirmar que el desarrollo de la cría de porcino en Teruel puede generar 1.455 puestos de trabajo directos en el territorio, favoreciendo la economía local y la creación de puestos de trabajo indirectos.

Pero además de poder generar 1.450 puestos de trabajo la utilización de la tecnología (Agroxcontrol) para la valorización del purín va a permitir un ahorro en fertilizantes químicos que va redundar en la rentabilidad de las explotaciones agrícolas de la provincia y por tanto de forma directa sobre el territorio.

En el momento actual la cabaña de 1.200.000 plazas de cebo estará ahorrando en fertilizantes químicos unos 4.000€ cada 1000 plazas como hemos visto en el punto 5 por lo que podemos estimar el ahorro en unos

$$1.200.000 \text{ plazas} * 4000 \text{€} / 1000 \text{ plazas} = 4.800.000 \text{€} / \text{año}$$

Si se realiza una gestión del purín con Agroxcontrol el potencial de ahorro actual en fertilizantes minerales es de

$$1.200.000 \text{ plazas} * 15.000 \text{€} / 1000 \text{ plazas} = 18.000.000 \text{€} / \text{año}$$

Y si se desarrollaran las plazas de porcino hasta el potencial que medioambientalmente no causarían impactos negativos en la provincia de Teruel se podría obtener un ahorro/Beneficio de:

$$2.600.000 \text{ plazas} * 15.000 \text{€} / 1000 \text{ plaza} = 39.000.000 \text{€} / \text{año}$$

Que es un ahorro / beneficio con este claro ejemplo de Economía Circular de:

34.000.000€ / año.

Que como cifra ya suena importante, pero puesto a escala de la provincia de Teruel es más del 50% del FITE por poner un ejemplo.

CONCLUSIÓN

En este estudio hemos querido hacer una exposición clara y sencilla desde un punto de vista "científico-agronómico" de realmente que es el purín, que impactos puede y provoca ahora en el territorio y como las soluciones tecnológicas como Agrocontrol, pueden ayudar a:

- Ordenar el sector
- Evitar afecciones sobre el medio ambiente
- Permitir un desarrollo sostenible de la actividad ganadera y de la cría del porcino en particular la provincia de Teruel
- Generar un ahorro-beneficio en fertilizantes en las explotaciones agrícolas y ganaderas de la provincia de Teruel.

Nuestra solución Agrocontrol es un producto que se ha desarrollado íntegramente en la provincia de Teruel, en los municipios de Monreal del Campo y Teruel capital. Surgió al detectarse la necesidad de una herramienta para ayudar a la gestión del purín a agricultores y ganaderos, a los que cada vez más la administración va pidiendo mayores controles, la sociedad, muchas veces desde el desconocimiento, juzga a las granjas y a los purines como causantes de impactos nocivos sobre el medio, lo que hace que agricultores y ganaderos necesiten herramientas para:

- Optimizar y utilizar bien sus recursos
- Certificar que la cría de porcino es medioambientalmente sostenible
- Tener un medio de prueba de la trazabilidad y transparencia de todo el proceso,

Para concluir simplemente recordar la cifras macro del potencial de desarrollo medioambientalmente sostenible de la cría de porcino en Teruel con una correcta y tecnológica gestión de los purines.

- Se pueden crear 1.455 puestos de trabajo directos nuevos
- Obtener un ahorro-beneficio de 34.000.000€/año (+ 50% del FITE),

Cifras que para la provincia más despoblada de España, "capital oficiosa" de la España Vacía, creemos que no deben de quedar en saco roto.



Sientete parte de un pueblo



Situada en terriza del campo (Ternel)

Tanto la estructura como las estancias principales guardan el encanto de principios de siglo de la zona de Ternel.

La Casa



Disfrute más en...



615337112



www.casazafran.com



info@casazafran.com

Bio del autor



“Juan López Plumed es Ingeniero Agrónomo, especialidad Ingeniería Rural por la Universidad Politécnica de Valencia.

Ha desarrollado su carrera profesional en el marco de la maquinaria agrícola, los riegos y las soluciones para la ganadería.

Desde 2018 ha trabajado activamente en el desarrollo de tecnologías para la gestión integral de los purines tanto mecánica como digitalmente como gerente de Aplicadores ALP y CEO de Agroitelligent SL”



¿Qué es la valorización del purín?

“La valorización del purín es un proceso mediante el que conseguimos que un residuo procedente de la ganadería intensiva, no solo no tenga un impacto negativo sobre el medio ambiente, sino que ayude a reducir el impacto de la agricultura sobre el medio. Paralelamente, en un ejemplo claro de economía circular, conseguimos transformar un residuo en un co-producto con un valor económico reconocible que ayuda a la sostenibilidad económica y medio ambiental de las explotaciones ganaderas y del medio rural en general.”



PVP 9.90€

Ejemplar patrocinado
PROHIBIDA SU VENTA