

# Cubiertas flotantes en balsas de purines

MAITE AGUILAR, ELENA IRUJO, ALBERTO ABAIGAR

La mayor parte de las granjas intensivas de porcino y vacuno de leche disponen - o lo harán en un futuro próximo - de fosas exteriores de gran capacidad para almacenar el purín que generan sus animales. Las obligaciones son cada vez más estrictas, en este sentido, y están muy reguladas por la legislación europea y española, con el fin de evitar contaminaciones y preservar el medio natural y urbano que rodea a dichas granjas. Los ganaderos saben que deben cumplir unas medidas de capacidad de las fosas y construirlas a una distancia mínima de los lugares habitados, según la cantidad de purín que generan, la pluviometría de su zona y el calendario de parto.

Además, las fosas pueden cubrirse para reducir las emisiones de olores desagradables y amoníaco al

entorno. Con el empleo de materiales impermeables en esa cubrición, se puede reducir también la dilución de los purines por aguas de lluvia en zonas de elevada pluviometría. Hasta ahora se utilizaban cubiertas impermeables sujetas por estructuras portantes, que cubrían todo el foso. En la actualidad el mercado ofrece como novedad cubiertas flotantes especialmente diseñadas para las balsas de purines, más económicas que las anteriores, pero que precisan ser estudiadas en cuanto a su efectividad y comportamiento.

El ITG Ganadero está estudiando el interés de tres tipos de cubiertas flotantes en diferentes balsas de ganado porcino, gracias a la colaboración de varios ganaderos y a la línea de ayudas puesta en marcha por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente para el

estudio de las Mejores Técnicas Disponibles (MTDs) que ahora se encuentran en fase de definición en Navarra.

De momento, en este artículo, informamos sobre las exigencias que deben cumplir las balsas y los tipos de cubiertas que hay, a la espera de tener resultados más fiables para ayudar a los ganaderos en su elección.



## Almacenamiento de purines en el exterior de las naves

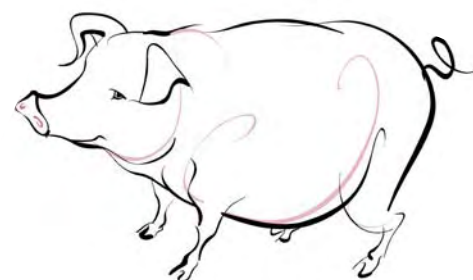
La capacidad total de almacenamiento de purines en la explotación viene definida por dos factores: el calendario de reparto y las obligaciones que marca la legislación.

El **calendario de reparto** viene especificado en los planes de producción y gestión de estiércoles de cada explotación y en los que se definen los meses de almacenamiento y los meses de reparto, así como la cantidad prevista de almacenamiento al final de cada mes. La cantidad mínima de purines a almacenar deberá ser así superior a las necesidades de almacenamiento del mes con más necesidades. En el ejemplo se corresponde con 1.050 m<sup>3</sup> (9 meses).

**Las obligaciones de la legislación:** en Navarra la cantidad mínima de purines a almacenar corresponde a la producción de 4 meses. En el ejemplo serían 480 m<sup>3</sup> que, sin embargo, sería una autonomía insuficiente para realizar el plan de reparto, por lo que en el ejemplo mostrado la capacidad necesaria vendrá dada por el plan de reparto, es decir, 9 meses.

**Dos aspectos a tener en cuenta a la hora de los cálculos:**

► **Las aguas pluviales:** es necesario sumar las aguas pluviales caídas cada mes sobre las fosas para hacer el cálculo de las necesidades de almacenamiento. Por el momento, el programa donde se redactan los planes no tiene en cuenta la evaporación.



► **La capacidad útil de las fosas:** para medirla en las fosas interiores de las naves, se descontarán al menos 10 cm de profundidad en todos los casos y al menos 25 cm de profundidad en las naves con ventilación dinámica de extracción baja y el resultado se minimizará en un 10%. En las fosas exteriores la capacidad útil es igual a la capacidad total x 0,9.

### Ejemplo para una granja con reparto de purines en fondo de cereales

de invierno

	E	F	M	A	My	Ju	Jl	A	S	O	N	D	Total
Purín	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1.200
Lluvia	20	20	20	20	10	10	10	10	20	20	20	20	200
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	110	110	110	110	120	120	120	120	<b>1.400</b>
Reparto								400	500	500			1.400
Purín acumulado en almacenamiento	360	480	600	720	830	940	<b>1.050</b>	760	380	0	120	240	



La capacidad mínima de almacenamiento según el programa de reparto de purines es de **1.050 m<sup>3</sup>**

## Distancias a respetar en la construcción de una balsa de purines

Cauces de agua , lagos , embalses	35 m
Acequias y desagües de riegos	10 m
Pozos , manantiales y embalses de agua para abastecimiento público	200 m
Tuberías conducción agua de abastecimiento público	15 m
Pozos , manantiales y embalses de agua para usos distintos del abastecimiento público	35 m
Zonas de baño tradicional	200 m
Mataderos , industrias transformadoras de animales muertos y subproductos de origen animal	500 m
Vertederos Públicos y muladares	300 m

## Tipos de fosos exteriores

De acuerdo a su forma y tipología constructiva se distinguen los siguientes tipos:

- ▶ **Fosos de paredes verticales:** que a su vez pueden ser enterrados ó elevados sobre el terreno y con varias opciones constructivas: realizados in situ en hormigón armado o prefabricados (de placas de hormigón, de chapa ondulada galvanizada, de chapas de acero lisas), con dos tipos de formas (circulares ó cuadrangulares).

- ▶ **Fosos de paredes inclinadas (Balsas):** resultantes de la realización de un vaso sobre el terreno, impermeabilizado después con diferentes opciones: hormigón proyectado, láminas de PVC, caucho, etc .

Todos ellos requieren para su construcción de la redacción de un proyecto de ingeniería que responda a las especificaciones técnicas y de elementos de corrección concretos en cada caso y a la obtención de los permisos administrativos oportunos.



## Cubrir los fosos y balsas, una Mejor Técnica Disponible

La cubrición de fosos y balsas va a reducir de forma muy importante las emisiones de olores y amoniaco al entorno y mediante el empleo de materiales impermeables, se puede reducir también la dilución de los purines por aguas de lluvia en zonas de elevada pluviometría. Todo ello hace que la cubrición de estas balsas sea considerada como una MTD y por lo tanto objeto de estudio y valoración por parte del ITG ganadero.

Existen varias posibilidades de cubrir los fosos:

- a) **Cubiertas impermeables para fosos de paredes verticales:** Requieren la construcción de un foso en hormigón ó en acero galvanizado para poder sujetarlas y su construcción da lugar a dos acciones, por un lado reducen las emisiones a la atmósfera y también impiden la entrada de agua de lluvia. Las hay de dos tipos y en todas ellas deben instalarse salidas para gases por motivos de seguridad

- ▶ Cubiertas impermeables (PVC, Poliéster) sobre estructura portante tipo capilla: de acero galvanizado ó de madera tratada, sobre un poste central (foto superior).

- ▶ Cubiertas de lona flexible impermeable auto portantes: PVC con sujeción al foso mediante estructura de acero galvanizado (foto inferior).

- b) **Cubiertas flotantes:** válidas para todo tipo de fosos , se adaptan sobre todo a las balsas construidas sobre el terreno . Reducen las emisiones a la atmósfera y pueden ser de materiales permeables o impermeables al agua.



La capacidad de almacenamiento de purín de los fosos va a depender del balance agua precipitada-agua evaporada de la zona, lo cual se va a ver afectado por el tipo de cubierta que utilizemos. Por ejemplo, una cubierta permeable, permite la entrada de la totalidad de precipitaciones, mientras que la evaporación es esperable que se vea reducida respecto a la misma fosa sin cubrir, por lo que la cantidad de purín almacenada en la fosa con cubierta permeable probablemente será menor que en la misma balsa sin cubrir. Mencionar que cuando se utilizan cubiertas impermeables, el agua de lluvia acumulada sobre la cubierta, es evacuada en algunos casos, mediante la utilización de bombas, cuyo gasto energético hay que tener en consideración.

En cuanto a la riqueza en nitrógeno del purín tras el almacenamiento, va a depender de la dilución del purín con agua de lluvia, es decir, del balance agua de lluvia- evaporación y por otro lado de las emisiones de gases nitrogenados durante el almacenamiento, las cuales se ven reducidas mediante la utilización de cubiertas.

# Las cubiertas flotantes

El ITG ganadero está estudiando el interés de tres tipos de cubiertas flotantes en diferentes balsas de ganado porcino, gracias a la colaboración de varios ganaderos y a la línea de ayudas para el estudio de MTDs en fase de definición en Navarra puesta en marcha por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

- ▶ Cubierta flotante artificial de gránulos de arcilla expandida (Arlita).
- ▶ Cubierta flotante de piezas hexagonales ensambladas de polipropileno reciclable (Hexacover).
- ▶ Cubierta flotante de lámina plástica de Polipropileno.

## CUBIERTA DE ARLITA

La arlita es un material cerámico y refractario, producto de la expansión de la arcilla. La arcilla se extrae de la tierra, se molturea, se granula y por último se expande en un horno a 1200°C, a dicha temperatura la arcilla se funde y al mismo tiempo se produce la combustión del material orgánico de su interior. Los gases de esa

combustión hinchan la bola de arcilla, que queda expandida a tamaños hasta 5 veces superiores al inicial.

La arlita empleada ha llegado a granel en forma de pequeñas esferas de diámetro entre 6 y 16 mm, con un peso específico de 375 kg/m<sup>3</sup>. Se ha colocado sobre una balsa de 7.000 m<sup>3</sup> de capacidad, impermeabilizada con una lámina de EPDM sobre lámina de geotextil, con una superficie máxima en planta de 2.250 m<sup>2</sup> y en un espesor medio de 13 cms.

## CUBIERTA HEXACOVER

Cubierta flotante constituida por piezas hexagonales fabricadas con polipropileno reciclado; cada pieza de 228 mm de diámetro y 70 mm de altura; con una cobertura de 28 piezas por m<sup>2</sup>. El peso de la unidad es de 270 gramos.

La cubierta se ha colocado sobre foso circular prefabricado de chapa ondulada galvanizada revestido interiormente con una lámina de PVC de 1mm. La capacidad del foso es de 2.973 m<sup>3</sup> y la superficie a cubrir de 1.081 m<sup>2</sup>.





Enterrado de la cubierta

### CUBIERTA DE LÁMINA FLEXIBLE DE POLIPROPILENO

Cubierta de lámina de polipropileno de 1,5 mm de espesor en una balsa de 4.000 m<sup>3</sup> de capacidad y 1630 m<sup>2</sup> de superficie, impermeabilizada con hormigón proyectado y con 2 cm de poliuretano proyectado por encima. Mencionar que cuando el hormigón se enrasa, no hace falta aplicar el poliuretano. Las láminas plásticas fueron termo-selladas in situ y sus extremos enterrados en una zanja de 40 x 40 cm.

La cubierta está dotada de 20 conos para la salida de gases, 2 aperturas de entrada y salida del purín y una bomba para sacar el agua de lluvia que se acumula sobre la lona y que es utilizada para regar las fincas colindantes.

En las aperturas de entrada y de salida de purín, se han fijado varios bidones para evitar que la lona se pegue al purín y además, en el extremo de la lona, se ha colocado una cadena que haga peso y evite la entrada de aire.

Por último, la cubierta se ha dotado de ruedas de seguridad que puedan ayudar a salir a los animales que pudieran caerse en el interior de la balsa. En cualquier caso, la balsa está rodeada de una valla perimetral para evitar la entrada de animales y personas.



Colocación de la cubierta



Colocación de la cubierta



Conos para la salida de gases, Ruedas de seguridad, Aperturas de llenado y vaciado. Cubierta con lámina plástica



Bomba para sacar el agua de lluvia, Ruedas de seguridad. Cubierta con lámina plástica



Aperturas de entrada y salida de purines

## ¿Qué vamos a estudiar?

Los estudios de las cubiertas se van a llevar a cabo durante 3 años y se van a centrar fundamentalmente en dos aspectos:

- El comportamiento de las cubiertas frente a agentes climatológicos (viento, lluvia, deterioro por el sol, etc.), posibles daños por animales, comportamiento de los materiales durante el llenado y vaciado de la balsa, etc.
- Estudio de los costes de las cubiertas, tanto de instalación como de mantenimiento. Como adelanto, en la tabla 1 se muestra el coste de instalación de las 3 cubiertas.

Además, en la medida de lo posible, los estudios se completarán con la determinación de emisiones gaseosas.

Cubierta	Coste cubierta*	Capacidad de balsa (m <sup>3</sup> purín)	Coste unitario (€/m <sup>3</sup> purín almacenado)	Superficie cubierta (m <sup>2</sup> )	Coste unitario (€/m <sup>2</sup> cubierta)
Arlita	21.498	7.000	3,07	2.250	9,55
Piezas hexagonales	32.620	2.973	10,97	1.081	30,17
Lámina plástica	75.000	4.000	18,75	1.630	46,01

\* Incluyendo transporte y montaje

### Para saber más...

[www.navarraagraria.com](http://www.navarraagraria.com)

- Reducción de las emisiones de amoníaco y olores en el reparto de purines. (Navarra Agraria 151)
- Como calcular la emisión de gases en granjas porcinas. (Navarra Agraria 169)
- Estudio de MTDs en fase de definición en Navarra. (Navarra Agraria 179)

### Agradecimientos

Joaquín Lana (SC Granja Joar)  
 Gustavo Ganuza (Larraiza SA)  
 Jose Javier Otazu y María Lourdes Otazu (SC Otazu Loitegui)  
 Eduardo Iraola y Jesus Jamar (Mendyra S.L)