



Reducir las emisiones de amoníaco y olores en el reparto de purines



Esta imagen refleja una mala práctica: reparto desigual y elevada emisión a la atmósfera. Podemos corregirla con un buen manejo y equipos adecuados.

UN NUEVO reto para LOS ganaderos

ALBERTO ABAIGAR - IOSU IRAÑETA



y BELÉN PÉREZ LARREA

(Gobierno de Navarra. Dpto. de Medio Ambiente)

el reparto de purines en parcelas como fertilizante de origen orgánico es la técnica más extendida en la gestión de los mismos. La existencia de amplias superficies de cultivos en el entorno de las explotaciones ganaderas de la mayor parte de Navarra hace que, además, sea la técnica más viable desde el punto de vista económico y de gestión del residuo.

Bien empleado, el purín va a ahorrar una cantidad muy importante de abonos químicos al conjunto de la agricultura navarra, contribuyendo además a una mejora en la fertilidad de las tierras al proporcionarles materia orgánica. No obstante el reparto de este material está sometido a una serie de Buenas Prácticas encaminadas a reducir el riesgo de contaminación ambiental que se puede producir con una gestión inadecuada. La contaminación ambiental que podemos producir

puede afectar al suelo, al agua de ríos, estanques ó acuíferos y a la atmósfera. En otros artículos de Navarra Agraria hemos descrito las prácticas tendentes a utilizar el purín como un fertilizante, con las dosis y los momentos de reparto adecuados a las necesidades de los cultivos. En este número tratamos de completar la información con dos aspectos que adquieren cada vez mayor importancia:

- En este primer artículo trataremos de conocer un poco la contaminación atmosférica que producimos actualmente en el reparto de purines y de cómo reducirla.
- En un segundo reportaje se habla de cómo elegir la cuba adecuada y los equipamientos que nos pueden dar mejor resultado desde el punto de vista sobre todo del rendimiento, la homogeneidad del aporte y las emisiones a la atmósfera.

El **porqué** de la reducción de emisiones a la atmósfera

motivos

Qué emisiones tenemos que reducir

Fundamentalmente dos:
El amoníaco y los olores.

1. El Amoníaco, un gas contaminante del aire.

Una parte del gas amoniacal emitido en la actividad ganadera retorna al terreno circundante de la granja ó zona de reparto del purín. Pero otra parte, en forma de aerosoles de amonio, puede difundirse a largas distancias y originar el fenómeno de la **lluvia ácida**. Por eso la Comunidad Europea adoptó en el año 2001 un programa para la reducción de la emisión de dicho gas, con un techo de emisión diferente en cada país (Directiva 2001/81). España emite aproximadamente el 15% del total de la CE-15.

La mayor parte de la emisión de amoníaco la produce el sector primario y dentro del sector primario la actividad ganadera. En España las granjas de porcino, vacuno y aves son los principales responsables.

	Nivel de emisiones año 1990	Nivel máximo de emisión admitido para 2010	% de reducción sobre el año 2010
CE-15	3.671	3.129	-15 %
España	351	353	+1%

La reducción de emisiones se ha convertido en una exigencia y una obligación para las granjas de determinadas especies ganaderas y tamaños, contemplada en las leyes comunitarias. Estas granjas están obligadas a tramitar antes de octubre de 2007, la **AUTORIZACION AMBIENTAL INTEGRADA** en

el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra. Para ello será necesario que presente un expediente que recoja entre otras las **Mejores Técnicas Disponibles (MTD)** propuestas por la explotación para reducir las emisiones a la atmósfera de Amoníaco (NH₃), Metano (CH₄) y Protóxido de Nitrógeno (N₂O). A su vez, dichas granjas están ó deben registrarse en el **Inventario Estatal de Emisiones Contaminantes (EPER)** que realiza el inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (GPI).

2. Los olores, una MOLESTIA.

El purín contiene una importante cantidad de componentes químicos que, al ponerlos en contacto con el aire, se volatilizan produciendo un olor característico. Se conocen más de 200 moléculas responsables del olor y, salvo el amoníaco, emitidas en muy pequeñas cantidades. No se puede decir que una sea la responsable (por ejemplo el amoníaco), sino más bien la mezcla de todas ellas. El olor del purín repartido en las parce-

las supone un problema molesto más ó menos importante para los vecinos del entorno de la granja ó de las parcelas donde se reparte el purín, por su intensidad y por su persistencia. Esta molestia la provoca la sensación de olor fuertemente desagradable que produce en las personas que lo perciben. En este sentido **todos los ganaderos están obligados** a minimizar las emisiones de olores en relación a las posibles molestias que puedan ocasionar.

La legislación navarra obliga a unas **distancias mínimas entre el reparto y zonas habitadas** ó de paso:

DISTANCIAS

- A carreteras
- A caminos
- A poblaciones de menos de 300 hab.
- A poblaciones de más de 300 hab.

	Purín de porcino	Resto de purines
A carreteras	15 m	15 m
A caminos	5 m	5 m
A poblaciones de menos de 300 hab.	200 m*	100 m
A poblaciones de más de 300 hab.	200 m*	200 m*

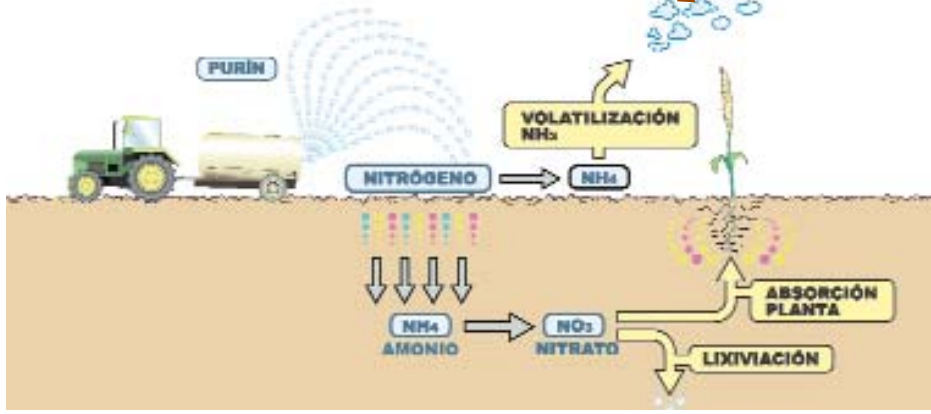
* Si el purín se aplica **con enterrador**, la distancia mínima en todos los casos se reduce a 100 metros.

El esfuerzo de reducción de emisiones se va a centrar a través de la Ley 16/2002, sobre Prevención y Control Integrado de la Contaminación (BOE-157 DE 2-07-2002) y la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (BON-39 de 01-04-2005) en granjas de ganadería intensiva con un tamaño superior al contemplado en este cuadro:

Porcino	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 750 reproductoras Granjas de más de 2.000 plazas de cebo Granjas mixtas equivalentes a la proporción anterior* (que se determinará reglamentariamente)
Vacuno de leche	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 250 vacas adultas
Ponedoras	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 40.000
Pollos	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 55.000 broilers
Patos	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 50.000
Pavos engorde	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 15.000
Pavas de cría	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 20.000
Avestruces	<ul style="list-style-type: none"> Granjas de más de 12.000



EL amoniaco



Los purines son ricos en nitrógeno; una parte importante de dicho nitrógeno se encuentra en forma amoniacal (75% en porcino, 40% en vacuno leche). Dentro del purín el amoniaco está en equilibrio entre una forma iónica soluble en agua (NH_4) y una forma gaseosa (NH_3). La forma gaseosa se volatiliza al contacto de la superficie del purín con el aire circundante. De esta modo en cualquier parte que tengamos purín se produce una emanación de amoniaco de forma continua. El nitrógeno amoniacal proviene principalmente de la degradación de la urea contenida en la orina. Esta degradación es producida por la enzima ureasa presente en las heces y comienza inmediatamente que se ponen en contacto. El gas amoniacal es incoloro, de olor fuerte y más ligero que el aire.

Dentro del purín, el amoniaco está en equilibrio entre una forma iónica soluble en agua (NH_4) y una forma gaseosa (NH_3). La forma gaseosa se volatiliza al contacto de la superficie del purín con el aire circundante. De esta forma en cualquier parte que tengamos purín se produce una emanación de amoniaco al aire de forma continua.

La urea y por lo tanto el amoniaco tienen su origen en el nitrógeno que consumen los animales en los piensos y forrajes. El nitrógeno está contenido fundamentalmente en la Proteína Bruta de dichos alimentos. Toda proteína que no se absorbe en el aparato digestivo es eliminada por las heces y el nitrógeno de la misma pasa a formar parte del Nitrógeno orgánico contenido

en el purín. Este nitrógeno orgánico representa un 25% del purín de porcino y un 40% del purín de vacuno.

Una vez absorbida, la proteína sufre un proceso metabólico y una parte de la misma pasa a formar parte de los tejidos ó producciones de los animales (crecimiento , leche , fetos), el resto se elimina por la orina en forma de urea que pasa al purín y se degrada hasta formar amoniaco.

En resumen, solo una parte del nitrógeno ingerido por los animales en los alimentos es retenido por las producciones que de ellos sacamos, el resto es excretado por heces y orina. Este nitrógeno excretado se volatiliza en una parte importante y el resto constituye la parte que dejamos sobre el terreno a disposición de los cultivos.

a) Flujo Nitrógeno en granja porcina de ciclo cerrado, a partir de una Ingestión de Nitrógeno de 100.

Del nitrógeno consumido en los alimentos, aproximadamente un tercio es retenido por los animales, otra tercera parte se volatiliza y el tercio restante queda a disposición de las plantas.

b) Volatilización de Nitrógeno en explotación porcina (granja clásica)

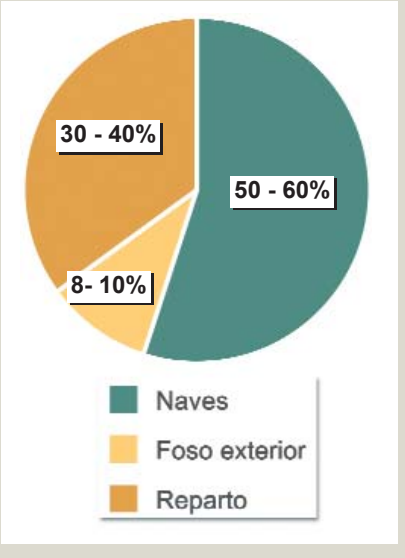
No todo el amoniaco se volatiliza en el reparto del purín. Una parte importante lo hace ya en las naves y en los fosos exteriores. Quiere esto decir que, para reducir las emisiones de amoniaco para reducir las emisiones de amoniaco a la atmósfera, hemos de aplicar alguna

Flujo de Nitrógeno en granja de ciclo cerrado.

Ingestión = 100.

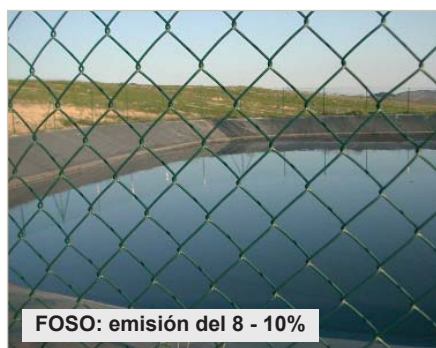


Volatilización de Nitrógeno en granja clásica porcina (%).



de las **Mejores Técnicas Disponibles** en los tres ámbitos donde se produce la emisión: el foso, el momento de aplicación del purín con la cisterna y sobre la tierra de cultivo.

EMISIONES de Nitrógeno amoniacal en el reparto



FOSO: emisión del 8 - 10%



NAVES: emisión del 50 - 60%



REPARTO: emisión del 30 - 40%

1. ¿Cuánta emisión se produce?

Las pérdidas de nitrógeno amoniacal son muy variables y pueden llegar hasta cifras muy importantes. Con el sistema tradicional de reparto dichas pérdidas están, según autores, entre 11 y el 33% del Nitrógeno total (Pain 1989) o bien en unos límites que oscilan entre el 30-70% del Nitrógeno amoniacal (N. Gingand 2003).

2. Factores que influyen en una mayor o menor emisión.

Entre todos ellos, los factores más importantes son la temperatura del aire y el contenido en materia seca y nitrógeno amoniacal del purín.

FACTORES QUE...

FACTORES QUE...	Favorecen la emisión	Disminuyen la emisión
La composición del purín	<ul style="list-style-type: none"> El aumento del ph El contenido alto en Nitrógeno El contenido alto en Materia Seca 	
El clima	<ul style="list-style-type: none"> La temperatura alta del aire El viento La sequedad ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> Las temperaturas bajas La ausencia de viento El ambiente húmedo
El suelo	<ul style="list-style-type: none"> Los suelos desnudos Los suelos secos El ph elevado 	<ul style="list-style-type: none"> Los suelos con vegetación Los suelos húmedos El ph bajo

Teniendo en cuenta el cuadro, el consejo más evidente para evitar al máximo las emisiones sería repartir el purín en un día fresco y húmedo con poco viento. Este tiempo es más común en Navarra en los meses de Septiembre y Octubre para abonados antes de la siembra. Si no se dan estas condiciones, el enterrado del purín tras la aplicación puede resultar la técnica más útil. También disminuye las emisiones tener preparado el terreno con una labor superficial antes de repartir el purín.

3. ¿Cuándo se producen las emisiones de nitrógeno?

La mayor parte de la emisión de amoníaco se produce en las primeras horas tras el reparto :

En las primeras 6 horas	40-50% de pérdidas
En las primeras 24 horas	70% de las pérdidas
En los primeros 5 días	90% de las pérdidas

Pain 1989



En la PÁGINA WEB de esta revista, además de la edición digital de este número y de los últimos números de NAVARRA AGRARIA, podrá encontrar información adicional de gran interés sobre:

- ✓ **LA nueva REFORMA DE LA PAC:** Todo lo que se debe conocer sobre la Condicionalidad, el Pago único y los Requisitos exigidos.
- ✓ **EL AVANCE DE RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE CEREALES 2005**

Búsquenos en:

<http://www.navarraagraria.com>



Al contrario que lo que sucede con el amoníaco, la reducción de la emisión de olor debe centrarse en aquellos lugares donde por la proximidad de la población ó de uso vecinal el olor pueda ser una molestia con independencia del tamaño o tipo de granja que origine los purines.

Las Prácticas ó Técnicas empleadas para reducir al máximo los olores son aquí **de obligado cumplimiento para todos los ganaderos**, no solamente para los que están incluidos dentro de las granjas que necesitan la Autorización Ambiental Integrada como ocurre en el caso del amoníaco.

Lo que va a marcar la obligación de emplear dichas técnicas es aquí, por tanto, la proximidad a centros habitados y no el tamaño de la explotación.

Como sucede con el amoníaco, los olores son también emitidos en las naves y en las fosas ó balsas de almacenamiento exterior. La proximidad de población puede hacer necesaria así mismo la adopción de técnicas de reducción de la emisión en esas instalaciones.

Del total de emisiones de olores, únicamente una sexta parte se producen en el reparto. No obstante ocurre a menudo que es en el reparto donde se concentran el mayor número de quejas vecinales.

1. ¿Cómo se produce la emisión de olores?

En el reparto en parcela con el sistema tradicional de cuba y boca con abanico difusor realizamos una emisión de olor que sigue la siguiente pauta:

- **Olor fuerte (tuforada):** en el momento del reparto el purín se dispersa en pequeñas gotas que, en contacto el aire, producen un olor fuerte de corta duración.
- **Olor remanente:** olor de más baja intensidad que permanece durante varias horas (24-48 horas). Este olor puede durar varios días debilitándose paulatinamente.



2. Factores de los que depende la mayor o menor emisión de olores

El paso de los componentes gaseosos malolientes del purín al aire depende fundamentalmente de dos factores:

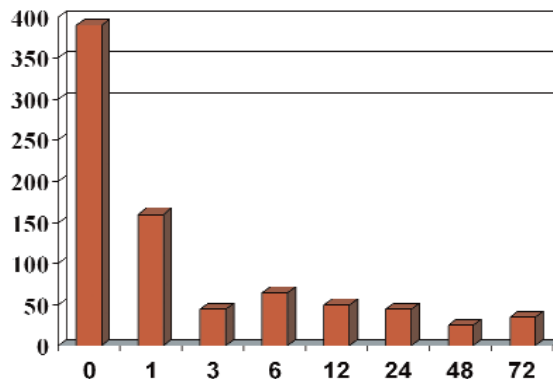
- De la superficie de contacto entre el purín y el aire
- Del tiempo de contacto

Todo lo que favorezca una dispersión en gotas del purín ó una mayor superficie de contacto en el suelo y la permanencia del purín durante más tiempo, favorecerá la emisión de olores al medio.

Como vemos muchos factores son comunes a los factores que intervienen en la emisión de amoníaco, pero la importancia relativa es diferente. Aquí los más importantes son la presencia de viento y las dosis elevadas por hectárea.

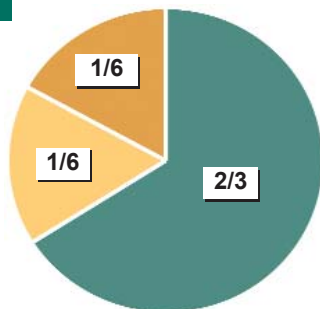
Emisión de olores durante el reparto con sistema tradicional.

(Pain y Klarenbeek 88)



Emisión de olores.

(N. Gingand)



- Naves
- Foso exterior
- Reparto

FACTORES QUE...

FACTORES QUE...	Favorecen la emisión	Disminuyen la emisión
El clima	<ul style="list-style-type: none"> • La temperatura alta del aire • El viento 	<ul style="list-style-type: none"> • Las temperaturas bajas • La ausencia de viento
El suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Los suelos desnudos • Los suelos apelmazados 	<ul style="list-style-type: none"> • Los suelos con vegetación • Los suelos trabajados
La dosis por ha	<ul style="list-style-type: none"> • Las dosis elevadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Las dosis bajas

Técnicas a emplear para reducir la emisión de amoníaco y olores

1. Enterrar después del reparto

Si utilizamos los sistemas tradicionales de boca + plato, la técnica más válida es realizar el enterrado del purín lo más pronto posible mediante un pase con chisel ó grada de discos

a) **Para las emisiones de nitrógeno amoniacal:** se consigue una reducción del 50% (N. Gingand - ITP) cuando se realiza en el siguiente plazo:

- **Con chisel:** dentro de las 6 horas que siguen al reparto.
- **Con grada de discos:** dentro de las 3 horas que siguen al reparto.

b) **Para evitar las emisiones de olores** es necesario enterrar inmediatamente después del reparto (N. Gingand- ITP):

- **Con chisel:** se consigue una reducción del 50%.
- **Con grada de discos:** la reducción es del 20%.



Mucha superficie de contacto purín/aire

Sistema tradicional: Si queremos reducir emisiones se hace necesario realizar una labor superficial para enterrar el purín.

2. Equipar las cubas con un sistema de reparto alternativo al tradicional

- Rampas ó brazos
- Enterradores



Brazos multibocas

EQUIPO	EMISIONES AMONIACALES	EMISIONES DE OLORES
Enterradores	Reducción del 90 %	Reducción del 90 %
Brazos de tubos colgantes	Reducción entre 54-80%	Reducción 40-50%
Brazos multibocas	Efecto más pequeño	Efecto más pequeño

(N. Gingand - ITP)

3. Caracterización de los equipos de reparto en relación a la reducción de emisiones

Las emisiones (olores, amoníaco) en el reparto son función entre otros factores de:

- El tiempo de contacto purín - aire: a mayor tiempo más emisión.
- La superficie de contacto purín -aire: a mayor superficie más emisión.
- La acción del viento (acción positiva sobre la emisión amoniacal).

En razón a estas características podemos valorar los equipos de reparto desde un punto de vista ambiental con diferentes niveles de efectividad (ver cuadro).



Brazos de tubos colgantes

Brazos multibocas:

Olores: reducción media del olor inicial y poco significativa del olor remanente.

Amoníaco: Reducción poco importante. La superficie de contacto entre el purín en el suelo y el aire es muy importante.

Obligatorio: pase de grada ó chisel después de realizado el reparto en aportes de fondo.

NIVELES DE EFECTIVIDAD EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LOS EQUIPOS DE REPARTO

Equipo	Sensibilidad al viento	Tiempo de volatilización	Superficie contacto	Reducción de emisiones		
				Olores		Amoníaco
				Olor inicial	O. remanente	
1 boca + plato	Muy alta	Alto	Muy alta	Ninguna	Ninguna	No
Brazos multibocas	Alta	Alta	Alta	Alta	Ninguna	Baja
Brazos tubos colgantes	Baja	Bajo	Baja	Alta	Importante	Alta
Enterrador discos pradera	Muy baja	Muy bajo	Muy baja	Muy alta	Muy Alta	Alta
Enterrador discos cultivos	Nula	Muy bajo	Muy baja	Muy alta	Muy alta	Muy alta
Enterrador rejas	Nula	Nulo	Nula	Muy alta	Muy alta	Muy alta

Brazos de tubos colgantes:

Se reduce la aireación inicial del reparto y sobre el suelo quedan bandas de purín, con lo que la superficie de contacto purín/aire está reducida.

Olores: reducción muy alta del olor inicial e importante del olor remanente.

Amoniaco: Reducción importante de la emisión.

Enterradores (discos, rejas, etc):

No se produce la aireación del purín inicial del reparto y el purín queda enterrado, de esta forma la reducción de la emisión de amoniaco y olores es la máxima posible.



Enterrador de rejas: máxima reducción en la emisión a la atmósfera.

ARTÍCULOS APARECIDOS EN NAVARRA AGRARIA SOBRE GESTIÓN DE PURINES:

Purines de Porcino I : Valor agronómico. - Navarra agraria nº 115

Purines de Porcino II : Producción, composición y normativa medioambiental. - Navarra agraria 116

Purines de Porcino III : Análisis en laboratorio y en campo. - Navarra agraria 117

Purines, ¿fertilizante ó contaminante? - Navarra agraria 132

Gestión en común de purines: una experiencia de nuestros vecinos franceses - Navarra agraria 150

Bibliografía consultada:

L'ammoniac en porcherie. Nadine Gingand. Techni porc 19-4-96 y 19-5-96.

Odeurs et environnement, cas de la production porcine; documento ITP 1998.

Réduction des émissions d'ammoniac, de la convention de Genève à la loi sur l'Air. N. Gingand ; Techniporc Vol 25, nº 2.



CONCLUSIONES

Reducir al máximo las emisiones de amoniaco y olores en el reparto de purines es una tarea que debe estar presente en la actividad de las granjas y asumida por todos los ganaderos que manejan purines. Para conseguirlo resulta necesario realizar una serie de Buenas Prácticas que van a ser de obligado cumplimiento para determinados ganaderos que manejan cantidades importantes.

Entre ellas hay que destacar:

- 1.- **Repartir los purines**, si los terrenos y cultivos lo permiten, **en dos épocas al año:** abonado de fondo antes de la siembra y abonado de cobertera cuando las necesidades en nitrógeno del cultivo son importantes.
- 2.- **En abonados de fondo** de cereales de invierno, **preferir los meses de septiembre y octubre** ya que se dan condiciones más favorables: menos calor y más humedad en el aire y en el suelo.
- 3.- **Sobre suelos desnudos, mejor si han recibido antes una labor superficial** que favorecerá la infiltración del purín y por lo tanto el menor contacto con el aire.
- 4.- **Dosificar de forma adecuada**, no sobrepasando las necesidades del cultivo ó las recomendaciones máximas (250 kg de Nitrógeno/ha y 170 kg/ ha en Zonas Vulnerables).
- 5.- **Realizar un reparto homogéneo** en la parcela empleando las técnicas adecuadas. No dejar el terreno encharcado con dosis excesivas.
- 6.- **Si se emplea el equipo clásico de boca + plato difusor, realizar lo más pronto posible una labor superficial** que entierre el purín depositado sobre la superficie.
- 7.- Equiparse, si la cantidad de purín anual es importante, con **nuevos sistemas de reparto más efectivos.** Los más útiles desde el punto de vista de evitar emisiones son: Los enterradores (de discos, de rejas, de praderas) y los brazos de tubos colgantes.
- 8.- Los **sistemas con brazos multifocas que son muy interesantes desde el punto de vista de la homogeneidad del reparto**, se comportan peor en el control de emisiones y **es necesario aplicar un pase de enterrado inmediato** si se quieren disminuir las mismas.
- 9.- La presencia en el mercado de cubas y equipos de reparto de gran capacidad y con mejores prestaciones desde el punto de vista de la dosificación, la homogeneidad en el reparto, la disminución de la emisión de olores y amoniaco y el mejor comportamiento en cuanto a la compactación del terreno en suelos con humedad va a facilitar un cambio importante en la gestión de estos residuos. No obstante, dado la inversión elevada que ello supone, conviene antes realizar un estudio pormenorizado en cada caso. La unión de varios ganaderos para compartir una misma máquina (**CUMAs**) puede ser una buena opción para manejar el purín de forma correcta y con los costes más bajos.

NUEVA LINEA DE PRODUCTOS ETXE HOLZ PARA EL TRATAMIENTO Y DISTRIBUCION DE PURINES ADAPTADOS A LAS NUEVAS NORMATIVAS DE MEDIO AMBIENTE



RAMPA DE TUBOS COLGANTES PARA UNA DISTRIBUCIÓN EXACTA Y DOSIFICACIÓN PERFECTA CON LA TÉCNICA "ExaCut-VOGELSANG"

- > CISTERNAS CON NUEVOS EQUIPAMIENTOS PARA LA EXTRACCIÓN, TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE PURINES
- > MAQUINARIA PARA LA SEPARACIÓN DE PURINES SÓLIDO-LÍQUIDO
- > BOMBAS PARA EL TRASIEGO Y ELEVACIÓN DE PURINES
- > BATIDORAS ELÉCTRICAS Y A TRACTOR



Distribuidor horizontal con separador de cuerpos extraños integrado.

Compacto, fácil de usar.

Abonado en toda la anchura de trabajo.

Máxima precisión de distribución.

Minima longitud de tubos a montar en los brazos laterales.

Máxima eficacia de corte.

Depósito de cuerpos extraños.

Ajuste automático de las cuchillas.

Rotor reversible. Fácil mantenimiento.

24 / 30 / 40 / 48 / 60 salidas por distribuidor.

Cuchillas accionadas por muelle fabricadas en acero especial.



FABRICADOS GANADEROS S.A.L.
Polígono Landaben calle J – PAMPLONA
Teléfono (00 34) 948 186 500

