

Gestión y tratamiento de residuos ganaderos

▼ PEDRO ESTEBAN TURZO. JEFE DE SECCION DE R.S.U. Y GANADEROS. JUNTA DE CASTILLA Y LEON. VALLADOLID.

La ganadería tiene unas implicaciones ambientales que lógicamente deben tenerse en cuenta a la hora del desarrollo de esta actividad, de tal forma que no se produzcan alteraciones que pongan en riesgo la sanidad humana, animal o de la propia naturaleza.

Estas alteraciones ambientales son producidas por la concentración de animales en pequeñas áreas, puesto que los compuestos que pueden producir los impactos ambientales son aquellos que se generan en el metabolismo de las especies animales, es decir, en el proceso alimenticio.

Cuando estos vertidos son superiores a los que el entorno o área de influencia pueden reciclar se provocan los daños o efectos contaminantes, salvo que se adopten medidas preventivas y/o correctoras para el control de estos efluentes.

Son precisamente estas medidas las que de hecho constituyen el núcleo de cualquier plan de gestión, entendiendo a ésta como la determinación de la metodología adecuada en la que se tengan en consideración tanto las motivaciones ambientales como las socio-económicas como determinantes de su idoneidad.

Caracterización

La producción y composición de los residuos ganaderos queda reflejada, en cuanto a valores medios y orientativos en el **cuadro I**.

Lógicamente todos estos valores tan solo tienen un valor indicativo, pero si bien revelan una composición basada en unidades o elementos que junto a un carácter contaminante, cuando son mal utilizados, tienen un valor agronómico como unidades fertilizantes orgánicas.

Junto a estos elementos, en los residuos ganaderos, se encuentra la materia orgánica, así como una serie de microorganismos provenientes de la actividad fisiológica de los correspondientes organismos animales.

La carga contaminante, referida a la materia orgánica, y también en cuanto a valores medios se refleja en el **cuadro II**.



En la gestión de residuos ganaderos no existe una metodología única.

Gestión de residuos ganaderos

El objetivo de la gestión de residuos ganaderos consiste en dar a los mismos el destino adecuado, bajo el punto de vista ambiental, mediante la adopción de la metodología específica, asumiendo los condicionantes sociales y económicos que dicha metodología exige, es decir, adoptando aquella que pueda ser asumida por el sector ganadero sin poner en peligro su competitividad en el mercado.

Por ello no existe una metodología única. Todo sistema de gestión ha de tener en cuenta parámetros específicos para cada zona de actuación o gestión, como son:

- * Condicionantes sociales.
- * Condicionantes económicos.
- * Características geográficas.
- * Características agronómicas.

Tratar de establecer un sistema único es difícil, por ello se exponen aquí diversos sistemas de gestión desarrollados en Europa.

Suiza

Suiza constituye un pequeño país con un gran desarrollo agrario, industrial y

económico, que no pertenece a la Unión Europea, pero es integrante de la Red F.A.O. «Animal Waste Utilization».

En este país desarrollan su actividad 80.000 explotaciones ganaderas con un censo de 1,7 millones de cabezas de ganado vacuno, 1,6 millones de cerdos, 6,2 millones de ponedoras, 0,4 millones de ovejas y 0,06 millones de cabras.

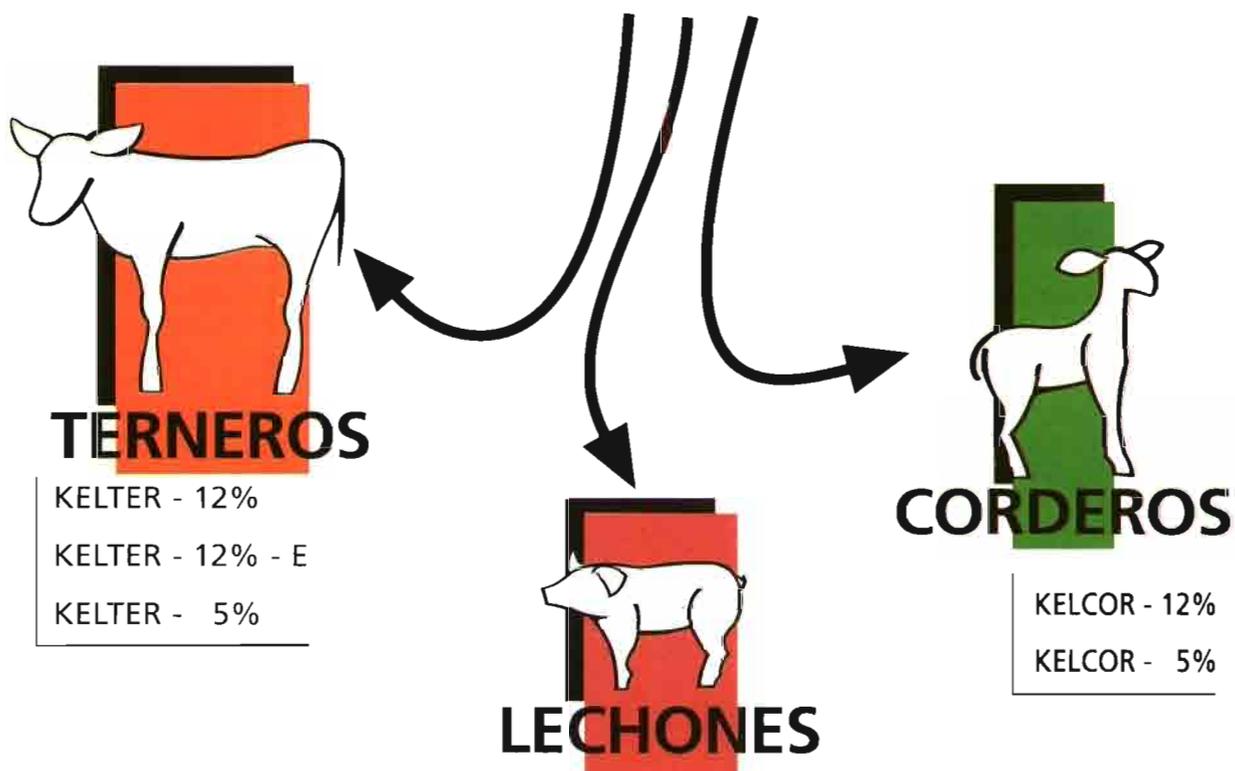
Suiza tal vez posea la reglamentación medioambiental más estricta de Europa. La actividad ganadera se regula a través de las leyes federales sobre la Protección de las Aguas, de 24 de enero de 1991, la ley federal de Protección del Medio Ambiente de 7 de octubre de 1983, Decreto sobre materiales y Decreto sobre sustancias perjudiciales para el suelo.

En ellas se determina que la máxima densidad admisible debe estar comprendida entre 2-3 unidades de ganado vacuno por hectárea o las equivalentes en otras especies ganaderas; al mismo tiempo establece normas con respecto al espacio de tiempo en que está prohibido realizar aportes a los suelos, formas de vertido, etc.

La carga máxima tolerada por hectárea, en función de la cantidad de residuos ganaderos, corresponden a 315 kg de N y 45

KELMER

NUCLEOS DE INICIACION



TERNEROS

KELTER - 12%
KELTER - 12% - E
KELTER - 5%

LECHONES

LINEA KELPORC

KELPORC - 30%
KELPORC - 30% - E
KELPORC - 12%
KELPORC - 12% - E
KELPORC - 6%

CORDEROS

KELCOR - 12%
KELCOR - 5%

LINEA PROTELET

PROTELET - 10%
PROTELET - 6%

ESPECIALISTAS EN NUTRICION ANIMAL



KELMER

INTERNACIONAL
Técnica de Nutrición, s.a.

kg de fósforo (P) por hectárea y año.

Otra práctica habitual y recomendada es la dilución de los residuos ganaderos líquidos por las siguientes consideraciones:

- 1.- Disminución de las pérdidas de nitrógeno amoniacal.
- 2.- Eliminación de los riesgos de quemado de las plantas por el amoníaco.
- 3.- Disminución de la emisión de malos olores.

La dilución considerada como más adecuada está en la proporción 1:1, una parte, es decir, al 50 %.

En cuanto a la incorporación de aditivos a los residuos para el control de malos olores, formación de «costras», etc, se consideran no muy adecuados puesto que los efectos que producen son limitados.

Otro de los tratamientos usuales es la separación de las fracciones sólidas (estiércoles) de las líquidas (purines) mediante diversos sistemas, labor que se complementan con la aireación de la fracción líquida, para alcanzar un cierto grado de estabilización de la misma y evitar la emisión de malos olores.

En cuanto a otros tratamientos, la digestión anaerobia con producción de energía, ha constituido un pequeño fracaso por la competencia de otras fuentes de energía.

La acidificación de purines ha sido abandonada por consideraciones referentes a la defensa de los suelos y del medio ambiente.

La inhibición de la nitrificación se encuentra prohibida.

El tiempo de almacenamiento, también en función de zonas y del período vegetativo de los cultivos, se sitúa entre 3 y 7 meses.

Vemos pues como la metodología adecuada en Suiza reside fundamentalmente en el poder autodepurador del suelo, es decir, en el correcto reciclado de los residuos ganaderos.

Unión Europea

En la Unión Europea, cuyo censo y densidad ganadera hemos visto, se han desarrollado distintos sistemas de gestión y tratamiento en numerosos países en los que la actividad ganadera tiene un peso específico importante dentro de su economía regional. Tal es el caso de Francia, Países Bajos (Holanda y Bélgica) fundamentalmente, Dinamarca, República Federal Alemana, Italia y España, junto con países del norte de Europa, como Suecia.

Hace años, con una actividad agraria protegida, se realizaron distintas experiencias en tratamiento de residuos ganaderos tales como producción de biogás y energía, tratamientos aerobios potenciados por poblaciones de microorganismos específicos, etc. tratamientos que suponen un encarecimiento elevado del producto final.

Hoy día, como viene realizándose desde tiempos inmemoriales, se utiliza el poder autodepurador de los suelos para reciclar este tipo de residuos orgánicos, estudios muchos de ellos coordinados con o por equipos que colaboraban en la red «Animal Waste Utilization» de la F.A.O.

Otra característica, común a numerosos países de la Unión Europea, es la gran dependencia de las aguas subterráneas para el suministro de agua de abastecimiento; estas aguas por tratarse de corrientes subterráneas, correspondientes a niveles freáticos altos y por una actividad agraria intensiva disponen de un elevado contenido en nitratos, en algunos casos superior a 50 ppm.

Dadas las características específicas de

Todos los Estados de la UE tratan de utilizar al máximo el poder autodepurador de los suelos

los distintos países no puede establecerse una metodología única, bien es cierto que todos los Estados tratan de utilizar al máximo el poder autodepurador de los suelos mediante un correcto reciclado de los residuos orgánicos, fundamentalmente los ganaderos.

Estos puntos, reciclado, contenido en nitratos de las aguas subterráneas y nutrientes orgánicos en las superficiales ha motivado que la Unión Europea publicara la Directiva 91/636/CEE rela-

tiva a la contaminación de las masas de agua por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Las directivas de la Unión Europea son documentos indicativos que deben ser transpuestos al marco legislativo de los países que componen la Unión Europea.

En dicho documento se hace referencia a «plazos» y «actuaciones».

Mediante los primeros se marcan unos períodos en los que deben ser asumidas las actuaciones pertinentes para adecuar la actividad agraria, fundamentalmente la ganadera, a las necesidades específicas de cada zona de actuación con el fin de preservar y mejorar la calidad de las aguas.

Entre estas actuaciones cabe destacar las siguientes:

1.-Determinación de las «zonas vulnerables». Se entiende por zona vulnerable a toda aquella zona en la que sus aguas se encuentran sometidas a procesos de contaminación o en riesgo de estarlo.

Lógicamente estas zonas se encuentran, principalmente, en comarcas en las que se desarrolla una gran actividad agraria, tanto agrícola como ganadera o ambas dos.

2.-Programas de Acción. Un Programa de Acción está constituido por un conjunto de medidas cuyo fin es reducir la contaminación y prevenir nuevas alteraciones.

Alguna de las medidas establecidas son las siguientes:

- * Períodos en los que no deben aplicarse a los suelos determinados fertilizantes.
- * Capacidad de almacenamiento de las fosas de residuos ganaderos (no debe ser inferior al del período más largo y continuo durante el cual no pueden realizarse vertidos a los suelos).
- * Limitaciones para la aplicación de fertilizantes (pendientes, estado y tipo de los suelos, etc).
- * Condiciones climáticas.

CUADRO I. PRODUCCION Y COMPOSICION DE LOS RESIDUOS GANADEROS (M. FECALES Y ORINA)

Especie	Litros/día ¹ (1)	%H ₂ O (1)	%Sólido (2)	%Líquido (2)	%Nitrógeno (3)	%Fósforo (3)	%Potasio (3)
Bovino							
Ordeño (550 kg)	28						
Cebo (< 6 meses)	7	87	71	29	0,6	0,1	0,4
Cebo (6-15 meses)	15						
Cebo (15-24 meses)	22						
Porcina							
Cebo (< 6 sem.)	1						
Cebo (8-12 sem.)	4						
Cebo (12-16 sem.)	5	91	60	40	0,6	0,2	0,4
Cebo (20-22 sem.)	9						
Reproductora	11						
Aves							
Ponedora (1,8 kg)	0,14	77			1,5	0,5	0,4
Pollos (0-1,8 kg)	0,08	25 (carna)					
Ovino	2,8	75	63	37	1,0	0,2	0,8

(1) American Society of Agricultural Engineers (1991). (2) Azevedo and Stout. (3) MacLean and Hore.



Hay alianzas muy lógicas ...

INFORME

- * Usos del suelo.
- * Dosis de vertido.
- * La dosis máxima de nitrógeno se establece en 170 kg N/ha año, si bien en los primeros programas se autoriza hasta 210 kg N/ha año.

3.-Código de Buenas Prácticas Agrarias (C.B.P.A.). Constituido por un documento informativo, no obligatorio, que los países de la Unión Europea deben poner en práctica para que los agricultores adopten las medidas necesarias para una eficaz protección de las masas de agua contra la contaminación.

Cuestiones a desarrollar:

- * Períodos en los que no aconsejable la aplicación de fertilizantes.
- * Aplicación de fertilizantes de acuerdo con la condiciones de los suelos.
- * Medidas precautorias.
- * Capacidad y condiciones requeridas por las fosas y depósitos de residuos ganaderos (sólidos y líquidos).
- * Sistemas de aplicación.

Junto a estas medidas de carácter general, diversos países han tomado iniciativas propias para realizar una correcta gestión de los residuos ganaderos.

A continuación se exponen mediadas adoptadas en algunos países de la Unión Europea como son: Alemania, Holanda, Dinamarca y Francia, así como en España.

Alemania.- Con un importante censo ganadero, el mayor de la UE, Alemania ha tomado como parámetro fundamental el contenido en nitrógeno de las aguas subterráneas.

La dosis máxima de vertido o reciclado varía en los distintos Lands que configuran la República Federal y su valor se encuentra limitado entre 2-3,7 U.G.M./ha.

En el momento actual, de acuerdo con las características de los distintos Estados que conforman la República Federal, se marcan exigencias en cuanto a la disponibilidad de una superficie agrícola útil (S.A.U.), se ha establecido así la Unidad de Estiercol (U.E.). Por ejemplo, una vaca lechera produce 0,66 U.E., es decir, 1,5 vacas producen 1 U.E.

En cuanto a valores límites, contenido de nitrógeno en los suelos, se ha establecido el valor de 45 kg N/ha.

De momento estas disposiciones afectan a cuatro Estados, si bien antes de 1998 afectará a toda la República Federal e incluso se considera que en un período de 10 años estas medidas serán más estrictas incluso que las adoptadas a nivel de la UE.



Holanda tiene la mayor densidad ganadera.

Holanda.- Es el país con mayor densidad ganadera de Europa, esta gran actividad ganadera da lugar a importantes problemas de eutrofización.

En este país ha tenido un gran desarrollo la tecnología anaerobia, con aprovechamiento energético, así como también realiza un considerable esfuerzo en el estudio de la respuesta del suelo y los cultivos frente al reciclado de efluentes orgánicos.

Una aportación innovadora está constituida por la creación de Bancos de Excretas Ganaderas. Los mismos están considerados como organismos consultivos y ejecutivos cuyo objetivo es estimular la iniciativa privada para una correcta gestión de los residuos ganaderos.

Las bases de actuación son:

- Actuar como intermediarios entre las explotaciones agrarias excedentes en abonos de origen animal y aquellas otras de carácter deficitario.
- Promover un uso racional de estos subproductos tanto por los productores (explotación ganadera) como por los usuarios (agricultores).

Los Bancos de Excretas Ganaderas, con el fin de simplificar sus funciones, depositan la organización y ejecución del transporte, función que realiza el agricultor o empresas específicas.

En cuanto a problemas de «comercialización», no existen prácticamente en lo que se refiere a los residuos de carácter sólido (estiércoles) por su mejor manejo y mayor calidad y si se presentan en los residuos líquidos (purines).

Con el fin de promover su uso, fundamentalmente de los residuos de carácter líquido, el Gobierno holandés estableció una serie de medidas tendentes al fomento de esta práctica subvencionando el transporte, al usuario (agricultor), de este tipo de fertilizantes.

El sistema de gestión parte de la coordinación de los tres sectores implicados:

- * Explotación ganadera o productor.
- * Transporte.
- * Explotación agrícola o usuario.

Brevemente el método de trabajo es el siguiente:

1º.-El usuario se pone en contacto con «el banco» para solicitar la subvención de transporte y rellena un documento en el que se recogen los datos de las explotaciones demandadora y productora, la cantidad de residuos que considera necesaria y fechas en que desea realizar la recogida de los residuos ganaderos.

2º.-Más tarde «el banco» envía al usuario los documentos de utilización, el cual debe declarar los volúmenes retirados, la fecha, especie animal productora, distancia y una factura del transporte fundamentalmente.

3º.-La explotación agrícola devuelve estos documentos una vez realizados los trabajos de vertido, con fotocopia de la factura de transporte.

4º.-En un breve espacio de tiempo el agricultor recibe la subvención pertinente.

Teniendo en cuenta que existe un determinado período de tiempo en el cual el vertido o reciclado no puede realizarse el Gobierno holandés estableció subvenciones para la construcción de silos para depósito de residuos ganaderos.

Los aportes de N a los suelos oscilan entre los 450 a 850 kg. N/ha año, valores excesivamente altos, lo que ha motivado que en 1987 entrase en vigor el Reglamento de protección del suelo. Mediante el mismo las explotaciones ganaderas están obligadas a declarar la producción de estiércol y justificar la disponibilidad de S.A.U. para una correcta gestión.

En dicho Reglamento se establecen medidas de control de los vertidos en función del fósforo (P_2O_5), dosificación que paulatinamente es reducida. En el momento actual las limitaciones se sitúan entre 125

CUADRO II. CONTAMINACION ORGANICA

Especie	MS (g/día)	MO (g/día)	DBO ₅ (g/día)	H.E.
Bovina ordeño (600 kg)	5.400	4.300	990	17
Bovina cebo (400 kg)	3.100	2.400	816	14
Ponedora (1,8 kg)				
(100 gallinas)	3.078	2.214	612	10
Porcino (100 kg)	700	590	160	2,7
Ovino (70 kg)	649	610	135	2,3
Hombre (75 kg)	1.275	1.100	60	1,0

Fuente: INRA

... desde que el mundo es mundo, los **clavos** se han llevado muy bien con los **martillos**, las **botellas** con los **abridores** y los **hombres** con las **mujeres**.



Algo parecido ocurre con **PIC** y sus verracos .

PIC invierte en el desarrollo de líneas comerciales de verracos que rentabilicen al máximo su inversión.

Le invitamos a que nos ponga a prueba, seguro que repite.

Hay tres tipos de verracos:

PIC 410	Indicado para mejorar índices de crecimiento y disminuir el consumo de pienso.
PIC 411	Alto porcentaje de magro, buena conformación y mínimo espesor de tocino dorsal.
HAM 2000	El mayor porcentaje de magro por Kg. de carne.

Verracos PIC . Pura lógica.

Avda. Ragull 80 - 08190 Sant Cugat (BARCELONA)
TEL.: (93) 589 0360 FAX (93) 589 0792

kg P₂O₅/ha en producción agrícola y 175 kg P₂O₅/ha cultivos pradera hasta el año 1999, del año 2000 en adelante estos valores serán los siguientes:

Producción agrícola: 70 kg P₂O₅/ha.
Maíz: 25 kg P₂O₅/ha.
Praderas: 110 kg P₂O₅/ha.

Como consecuencia las investigaciones actuales, en esta materia, se centran en los siguientes puntos:

- 1.- Reducción del contenido en los piensos del P₂O₅.
- 2.- Incorporación del enzima «fitasa» para mejorar la digestibilidad de los fosfatos.
- 3.- Optimizar la red de «banco de excretas ganaderas»
- 4.- Desarrollo de nuevas técnicas para efectuar el tratamiento de estos subproductos.

Dinamarca.- Este país dispone de un importante censo en todas las especies ganaderas de carácter intensivo pero con una distribución homogénea, fundamentalmente la correspondiente al ganado porcino.

Bajo el punto de vista de las alteraciones ambientales los suelos daneses, por sus características, dan lugar a un elevado riesgo de contaminación de las masas de

En tratamiento de residuos ganaderos dispone de una gran experiencia en digestión anaerobia y valoración del biogás originado en la producción de energía térmica, fundamentalmente en la producción de calor para invernaderos o para suministro de agua caliente a las comunidades urbanas. Esta energía se produce también con otros tipos de biomasa.

El tratamiento se completa con una adecuada gestión del efluente resultante en la fertilización agrícola. Junto a estos sistemas ha desarrollado otros trabajos tanto de tratamiento por intercambio iónico como de sistemas de separación de fases, sistemas de vertido, etc.

En el caso de Dinamarca, las medidas tomadas para el control de las alteraciones provocadas por la actividad ganadera residen en el valor del N en las masas de agua. Para su control se han adoptado medidas como las que se citan a continuación:

- 1.- Capacidad de almacenamiento o depósito de los residuos ganaderos comprendido entre 6 y 9 meses.
- 2.- Control de los aportes por hectárea de cultivo.
- 3.- Desarrollo de tecnologías de tratamiento que puedan ser asumidas por el sector ganadero.

La reglamentación ha sido establecida en base al nitrógeno, limitando los aportes en este elemento a 350 kg N/ha año en praderas y a 250 kg N/ha año en otros cultivos, excepto en leguminosas, cultivo en el que no se admite ningún aporte nitrógeno.

Estas medidas se complementan con otras que hacen referencia a sistemas de vertido, enterrado de los residuos una vez vertidos a los suelos, distancias a respetar, niveles de depuración, etc.

Junto a las medidas expuestas, que hacen referencia a medidas externas de gestión, se han establecido otras de carácter interno referentes a impermeabilización de las zonas donde se producen, almacenan o manejan residuos ganaderos, ruidos, control y gestión del agua, etc.

Todas estas medidas están contenidas en la Orden de 29 de febrero de 1992 por la que se fijan las condiciones técnicas que deben cumplir las explotaciones de ganado porcino, de más de 450 cabezas, para la protección del medio ambiente.

Medidas similares se establecen para las explotaciones de ganado bovino.

España.- Las comunidades con mayores problemas medioambientales, provocados por la ganadería son Cataluña y Galicia, dada la elevada densidad ganadera que en ellas se desarrolla.

Castilla y León, Comunidad en la que resido y realizo mi actividad, dispone del mayor censo ganadero de España, prácticamente el 25% del censo de U.G.M. y simultáneamente es la Comunidad española de mayor superficie, 94.000 km², por lo que la densidad ganadera es más baja que la de las dos comunidades citadas anteriormente, si bien la distribución de las explotaciones ganaderas es muy irregular, fundamentalmente la correspondiente a la ganadería intensiva.

Provincias como Segovia o determinadas comarcas de Burgos, Soria y otras provincias presentan graves problemas y la contaminación de aguas subterráneas y la presencia en las mismas de concentraciones en nitrógeno no deseables.

Castilla y León, a través de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, ha desarrollado un Programa de Gestión de Residuos Ganaderos en el que predomina como sistema o metodología adecuada el uso agrícola de este tipo de residuos. Junto a este documento ha elaborado el Código de Buenas Prácticas Agrarias, así como el Decreto que regula el uso de estos residuos. Esta actividad es complementada con actividades de información y formación a los sectores implicados.

Junto a estas actividades, la Consejería de Medio Ambiente y O.T. de la Junta



Cataluña y Galicia son las Comunidades Autónomas con mayores problemas medioambientales.

agua, por su carácter arenoso y sobre todo por disponer de un nivel freático elevado. En Dinamarca el 99% del suministro de agua potable proviene de las aguas subterráneas.

Como consecuencia, Dinamarca ha desarrollado numerosos trabajos y experiencias de gestión de residuos ganaderos y recuperación de la biomasa.

- 4.- Cubrir todos los silos (fosas y estercoleros) con el fin de controlar las emisiones gaseosas.

Francia.- Es otro de los países con mayor peso específico en el sector ganadero de la Unión Europea si bien su distribución es, como en el caso de España, muy heterogénea.

MEDIO AMBIENTE

de Castilla y León desarrolla el control de las plantas de tratamiento que en su ámbito regional se encuentran instaladas, así como también realiza el seguimiento de las plantas instaladas en otras comunidades autónomas.

Las plantas que en nuestra Comunidad están instaladas tienen tres orígenes:

- 1º.-Iniciativa privada.
- 2º.-Iniciativa privada con subvención del Gobierno regional: Vilviestre y Renedo.
- 3º.-Instaladas por la Administración regional con vistas a la obtención de resultados de eficacia fiables: Almazán, León y Fuentepelayo.

En el marco legislativo la Junta de Castilla y León ha desarrollado diversas disposiciones legales como son:

- * Decreto de Ordenación de la Gestión de Residuos Ganaderos.
- * Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y de Auditorías Ambientales de Castilla y León.
- * Ley de Actividades Clasificadas.

El conjunto de estas disposiciones constituyen la base de actuación del Gobierno regional de Castilla y León en esta materia y mediante las cuales se garantiza la calidad ambiental en cuanto reproductora de impactos como el correcto desarrollo ganadero, de tal forma que la adopción de medidas ambientales no suponga un freno al desarrollo socio-económico del sector agrario.

En lo que se refiere al Plan de Gestión de Residuos Ganaderos de Castilla y León, éste descansa en el desarrollo de los siguientes puntos, de acuerdo con la Directiva 91/676/CEE, puesto que su objetivo es adaptar la citada Directiva a las características agronómicas y socio-económicas de Castilla y León:

- a) Determinación de las «zonas vulnerables» de Castilla y León.
- b) Redacción y desarrollo de los Programas de Acción.
- c) Redacción de los Programas de Control.
- d) Programas de información y formación.

En cuanto a la determinación de las «zonas vulnerables» de Castilla y León, se utilizaron los datos del censo ganadero y del censo agrario, con el fin de realizar una primera aproximación sobre la disponibilidad de suelo para realizar un correcto reciclado en función de las necesidades de los cultivos.

El número de «zonas potencialmente vulnerables» que resultaron de este estudio fueron 130, de las cuales 28 han sido declaradas de «acción prioritaria» pues en ellas la densidad ganadera es sensiblemente superior al valor 2.

Posteriormente fueron redactados cua-

tro Programas de Acción que serán desarrollados próximamente. Es precisamente en estos Programas de Acción donde se especifica la metodología que la Administración de Castilla y León considera adecuada para cada zona de actuación, meto-



Castilla y León ha desarrollado un Programa de Gestión de Residuos Ganaderos.

dología que es expuesta y discutida con el sector ganadero de la zona de actuación.

Metodología adecuada de actuación

De acuerdo con las experiencias desarrolladas, controladas o seguidas por la Consejería de Medio Ambiente y O.T., así como en base a cuantas experiencias se realizan en otros países de la Unión Europea o que forman parte de la red «Animal Waste Utilization», se ha considerado adecuado basar sus actuaciones en los siguientes puntos:

1º.-La metodología que se adopte ha de poder ser asumida por el sector ganadero, bajo el punto de vista de la incidencia que tal adopción suponga en el producto final.

2º.-Los ganaderos, como productores, son los que deben asumir la responsabilidad de la gestión de los residuos que generan en la actividad que desarrollan.

3º.-La Administración tiene las funciones de asesoramiento y colaboración, así como la de establecer subvenciones para establecer la metodología adecuada y ponerla a disposición del sector ganadero.

4º.-La Administración propone una determinada metodología, pero son los ganaderos, en función de su responsabilidad de productores de residuos, los que aceptan la metodología propuesta o determinan

como más adecuada la que ellos consideren oportuno.

En función de estos puntos, y en los estudios realizados, la Consejería de Medio Ambiente considera como más adecuada el uso del poder autodepurador del

suelo, siendo éste la base del reciclado o vertido de los residuos ganaderos.

Cuando está práctica no es posible la Administración propone realizar el mínimo tratamiento posible, de tal forma que los residuos tengan un menor contenido en nitrógeno y fósforo, factores limitantes, sobre todo el primero, con lo que la base tierra necesaria para el reciclado es inferior, en razón de haber disminuido la concentración en unidades fertilizantes.

Cuando el sector ganadero desea realizar la gestión de los residuos de forma colectiva, la Administración colabora en la implantación de Centros de Gestión, que en definitiva constituyen unidades de acción, de carácter no obligatorio, a los que los ganaderos envían los residuos que no pueden gestionar adecuadamente y donde se determina la metodología adecuada.

En este caso son también los ganaderos, que envían los residuos, los responsables de la correcta gestión de los mismos.

Sistemas de tratamiento

En este puntos se desarrollan las bases de cada una de las tecnologías expuestas, su incidencia económica y los resultados técnicos contrastados.

Planta de Almazán (Soria)

La capacidad de tratamiento de esta

planta es de 240 m³/día.

Las fases que en ella se desarrollan son:

- 1º.-Separación grosera por rejillas.
- 2º.-Separación por tamiz.
- 3º.-Digestión anaerobia (dos digestores de 1.200 m³ cada uno).
- 4º.-Transformación del biogás en energía eléctrica.
- 5º.-Separación de lodos por centrifugado.
- 6º.-Digestión aerobia (cinco lagunas con una capacidad total de 15.000 m³).
- 7º.-Estabilización de la fracción sólida o estiércoles.

El número de unidades de plazas de porcino, cuyos residuos son gestionados en esta planta, es de 40.000, por lo que los costes son:

- Instalación: 16.000 ptas./plaza.
- Mantenimiento: 1.000 ptas./plaza.
- Repercusión: 5 ptas./kg carne.

Aspectos técnicos:

- 1º.-La digestión anaerobia elimina del 45-55% de la carga orgánica.
- 2º.-El tratamiento aerobio lleva el valor anterior a valores comprendidos entre el 93-96% de la carga orgánica.
- 3º.-La transformación del biogás en energía eléctrica permite abastecer el 80% de la energía eléctrica consumida.
- 4º.-La separación, por centrifugación, de los lodos digeridos se realiza francamente mal, lo que ocasiona importantes problemas en la gestión de los sólidos pues por su consistencia y características se produce una evaporación muy lenta.

Planta de Vilviestre (Burgos)

Esta planta gestiona los residuos ganaderos producidos en la explotación de 1.000 reproductoras en ciclo cerrado, con una producción media de 70 m³/día.

Las fases que se desarrollan son:

- 1º.-Separación de fases por «tornillo sin fin», anteriormente con centrifuga.
- 2º.-Evaporación, sin aire forzado, en paneles.
- 3º.-Recirculación de efluentes no evaporados.

La repercusión de costes es:

- Instalación: 4.000 ptas./plaza.
- Mantenimiento: 155 ptas./plaza.
- Repercusión: 1 ptas./kg carne.

Aspectos técnicos:

- 1º.-El rendimiento teórico de cada uno de los paneles que conforman la instalación es de 2 m³/día de evaporación, mientras que el real varía entre 1 y 1,5 m³.
- 2º.-Como resultado de la evaporación parcial se recoge junto con la fracción no evaporada una fracción orgánica e inorgánica por lo que la concentración en M.S. es paulatinamente más elevada. Proceso que dificulta la evapora-



ción y colmata los elementos de las placas de evaporación.

- 3º.-Es necesaria una gestión del efluente no depurado y con un elevado contenido en lodos.
- 4º.-El ganadero, pese a estas anomalías, está contento puesto que tiene que gestionar el 50%, aproximadamente, de los residuos que antes gestionaba fuera de la granja.

Planta de Renedo (Valladolid)

Esta planta, de tipo biológico con bacterias selectivas, trata diariamente 50 m³ correspondientes a una granja de porcino de 900 reproductoras.

La línea de tratamiento se inicia con la homogeneización y aporte de bacteria a los residuos ganaderos. Posteriormente se realiza la separación de fases mediante tamiz, siendo enviada la fracción líquida a una laguna anaerobia de 6 m de profundidad. A la salida de la misma tras unos 100 días de digestión el efluente es enviado a un tanque de oxidación mediante difusores.

Realizada la incorporación de oxígeno el efluente pasa a un tanque de sedimentación con recirculación de lodos y de éste pasa a una pequeña laguna de donde es posteriormente vertido a un pequeño cauce (río Esgueva).

El efluente final ha sufrido una depuración superior al 98% de la carga orgánica:

- La repercusión de costes es:
- Instalación: 5.500 ptas./plaza.
 - Mantenimiento: 300 ptas./plaza.
 - Repercusión: 1,5 ptas./kg carne.

Aspectos técnicos:

- 1º.-El rendimiento de la planta es franca-

mente bueno y no presentando hasta el momento problema alguno, salvo los ocasionados en algunos elementos mecánicos.

Planta de León

Esta planta trata los efluentes generados por 1.000 plazas de unidades de porcino de cebo.

El sistema instalado es del tipo biológico, con bacterias específicas, y posterior tratamiento por oxidación aeróbica.

La repercusión de costes es:

- Instalación: 28.000 ptas./plaza.
- Mantenimiento: 1.600 ptas./plaza.
- Repercusión: 7 ptas./kg carne.

Aspectos técnicos:

- 1º.-El rendimiento de la planta es muy bueno con una depuración final superior al 99%.
- 2º.-Los resultados no son extrapolables pues en el momento actual ha disminuido el número de unidades ganaderas, lo que incide en unos mayores costes por plaza.
- 3º.-El coste de instalación es muy elevado pues la construcción se realizó con depósitos aéreos de hormigón prefabricado.

Planta de Sebulcor (Segovia)

Esta planta trata 40 m³/día, mediante el sistema de «infiltración somera controlada».

La planta dispone de una balsa de recepción de 300 m³ donde el purín es recibido, homogeneizado y aireado para su estabilización y evitar malos olores.

En esta balsa está instalado un equipo de bombeo que simultáneamente tritura el efluente, siendo enviado a un segundo depósito de 10 m³, desde el que ya es impulsado al equipo de aspersión.

El conjunto está preparado para tratar 14.600 m³/año.

El volumen aportado es de 700 l/m² y año.

En la planta solamente se trata una fracción, 40 m³/día, de los residuos producidos.

Para el estudio económico consideramos que esos residuos son producidos por 6.000 plazas de porcino.

La repercusión de costes es:

- Instalación: 1.900 ptas./plaza.
- Mantenimiento: 113 ptas./plaza.
- Repercusión: 0,5 ptas./kg carne.

Aspectos técnicos:

- 1º.-El único aspecto negativo es la posible recarga de unidades nitrogenadas en los suelos y el riesgo de su posible lixiviación. Por esta posible contraindicación se ha iniciado un estudio sobre concentración de nitratos en los suelos y sobre su posible lixiviación. ■