



Residuos ganaderos

- Cataluña
- Aragón
- País Vasco
- España
- Unión Europea
- Estados Unidos

Residuos ganaderos

- Cataluña
- Aragón
- País Vasco
- España
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

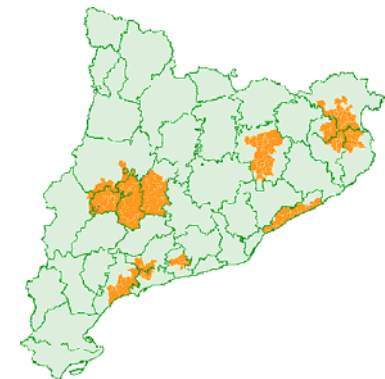
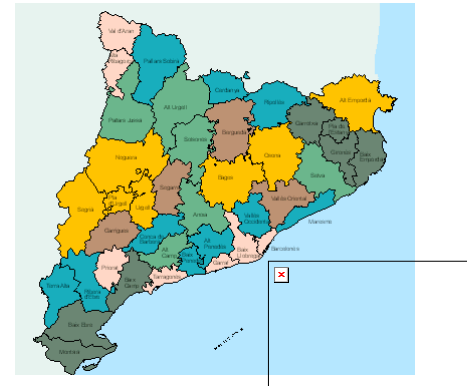
2. Normativa asociada

Los residuos ganaderos en Cataluña:

Anualmente, se producen alrededor de 10 millones de m³ de deyecciones líquidas (purines porcinos), y unos 9 millones de toneladas de deyecciones sólidas (estiércoles y gallinazas).

En el mapa se expresa la producción de nitrógeno por comarcas procedente de la actividad ganadera, calculadas a partir del censo de ganado del año 2000.

La Generalitat de Catalunya ha designado las zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos procedentes de fuentes agrarias. Estas zonas afectan un total de 204 municipios, agrupados en 6 grandes áreas.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de gestión de las deyecciones ganaderas:

En el marco del Plan de prevención y corrección de la contaminación por nitratos de la Generalitat de Catalunya (aprobado el 3 de abril de 2000), se contemplan diversas actuaciones específicas en las zonas vulnerables, en relación con la gestión de las deyecciones ganaderas y el Programa de gestión de las deyecciones ganaderas en Cataluña, definido por la Agencia de Residuos de Cataluña:

- La elaboración de un programa comarcal de gestión de las deyecciones ganaderas que cuantifica la producción de purines, la disponibilidad de los campos y el excedente resultante y propone las soluciones viables.
- El establecimiento de un sistema de colaboración entre las partes implicadas para el almacenaje y tratamiento de purines que permita una posterior aplicación agrícola.
- La construcción de instalaciones de tratamiento de los excedentes.

Programa de gestión de deyecciones ganaderas en Cataluña:

Este programa, aprobado el 21 de noviembre de 1996 por la Agencia de Residuos de Cataluña, caracteriza la situación actual y detecta las zonas o comarcas con mayor problemática relacionada con la gestión de productos orgánicos valorizables. También propone actuaciones tanto en el ámbito de la explotación ganadera como a nivel municipal y supramunicipal.

Tiene como objetivos principales:

- la minimización en origen y establecer las líneas básicas para la gestión de las deyecciones ganaderas
- fomentar la aplicación y la valorización agrícola de los purines como fertilizantes
- fomentar y dotar de infraestructuras para el almacenamiento, la redistribución y el tratamiento de los purines excedentes

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Instalaciones de gestión de deyecciones ganaderas en Cataluña:

Para alcanzar los objetivos mencionados, en las comarcas que tienen excedentes de purines se ha construido un conjunto de instalaciones de regulación y almacenaje y de tratamiento y depuración de purines. A continuación se detallan las instalaciones que actualmente hay en servicio en Cataluña:

Nombre de la instalación	Tipo de titularidad	Ámbito de servicio	
BALSAS DE PURINES			
1	CASTELLNOU DE SEANA	Pública (CONSELL COMARCAL DEL PLA D'URGELL)	Comarcal
2	LA SENTIU DE SIÓ	Pública (CONSELL COMARCAL DE LA NOGUERA)	Municipal
3	L'ALMENAR	Pública (CONSELL COMARCAL DEL SEGRÍÀ)	Municipal
4	LLUÇÀ	Pública (CONSELL COMARCAL D'OSONA)	Comarcal
5	MALLA	Pública (CONSELL COMARCAL D'OSONA)	Comarcal
6	SANAÛJA	Pública (ASSOCIACIÓ D'AGRICULTORS I RAMADERS DE SANAUJA)	Municipal
7	SANT AGUSTÍ DE LLUÇANÈS	Pública (CONSELL COMARCAL D'OSONA)	Comarcal
8	SANTA MARIA DE CORCÓ	Pública (CONSELL COMARCAL D'OSONA)	Comarcal
9	TAVÈRNOLES	Pública (CONSELL COMARCAL D'OSONA)	Comarcal
10	TORRES DE SEGRE	Pública (S.A.T. AGRUPACIÓ RAMADERA TORRES DE SEGRE)	Municipal
11	OLIOLA	Pública (SAT OLIOILA, SL)	Municipal
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE PURINES			
1	ALCARRÀS	Privada	Comarcal
2	JUNEDA (I)	Privada	Comarcal
3	LES MASIES DE VOLTREGÀ	Privada	Comarcal
4	SANTA MARIA DE CORCÓ	Privada	Comarcal

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA**1. Gestión realizada****2. Normativa asociada**

Instalaciones de gestión de deyecciones ganaderas en Cataluña (continuación):

Nombre de la instalación	Tipo de titularidad	Ámbito de servicio
PLANTAS DE COMPOSTAJE		
1	ALGUAIRE	Privada
2	BALAGUER	Privada
3	CASTELLÓ D'EMPÚRIES	Privada
4	DE CENTELLES	Privada
5	TÀVERNOLES	Privada
6	LLINARS DEL VALLÉS	Privada
7	MANLLEU	Privada
8	PUIGVERD D'AGRAMUNT	Privada
9	RUBÍ	Privada
10	SANT BOI DE LLOBREGAT	Privada
11	SANT MARTÍ D'ALBARS	Privada
12	VILABLAREIX	Privada

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA**1. Gestión realizada****2. Normativa asociada****Esquema general de una Planta de tratamiento y valorización de efluentes ganaderos porcinos:**

Los tratamientos unitarios que integren el proceso global de las Plantas de tratamiento y valorización de efluentes ganaderos porcinos implantadas o de futura implantación en el territorio catalán, varien entre ellas en función de la tecnología de tratamiento utilizada.

Los procesos tienen en común el aprovechamiento energético del calor generado por motores de combustión de gas, para realizar el tratamiento de los purines.

Las instalaciones prevén el tratamiento entre 110.000 y 150.000 m³ de purines al año, con un contenido de materia seca variable del 6 al 10 %.

Las plantas previstas se componen de dos partes claramente diferenciadas: la instalación de generación de energía y el proceso de tratamiento de purines propiamente dicha.

- Zona de generación de energía: El objeto de esta parte es la generación de la energía eléctrica y térmica necesarias para cubrir las necesidades globales de la planta. Se suministra la energía térmica necesaria para el proceso de tratamiento de purines y se exporta la energía eléctrica excedentaria. Los sistemas de generación propuestos consisten en la instalación de motogeneradores de gas natural o combinados con biogás, acoplados a sus correspondientes generadores eléctricos. La potencia eléctrica nominal total de los grupos es de aproximadamente 15 MW.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Esquema general de una Planta de tratamiento y valorización de efluentes ganaderos porcinos (continuación):

- Zona de tratamiento de purines: En esta parte se procede al tratamiento y al secado de las fracciones sólidas obtenidas en el proceso, mediante el aprovechamiento de la energía térmica de los motores, en las siguientes etapas:
 - ✓ *Etapas de recepción.* Control y registro de la procedencia del purín (explotación de origen). La capacidad y el sistema de almacenaje de purín varía en volumen y en sistemas cerrados o abiertos, agitados y/o aireados o oxigenados.
 - ✓ *Pre-tratamiento del purín virgen.* Dosificación de reactivos químicos para controlar el pH y las emisiones de malos olores. Separación mecánica de fases del purín tratado mediante centrifuga o tamiz. Obtención de un material con un contenido importante en materia seca.
 - ✓ *Tratamiento biológico, aerobio o anaerobio, posterior del purín.* Con el objetivo de eliminar la carga orgánica y contaminante del purín.
 - ✓ *Evaporación-concentración de la fase líquida en evaporadores,* mediante aplicación de agua caliente del circuito de refrigeración de los motores de combustión interna de la planta de generación de energía.
 - ✓ *Secado de las diferentes fases sólidas* y del concentrado anterior en un sistema de secado térmico, mediante la aplicación de gases de escape de los motores de combustión, para el uso de aceite térmico o de sistemas alternativos. Instalación de un sistema de ciclón o de filtro biológico con el objetivo de retener las partículas.

El proceso permite obtener un producto sólido y orgánico, adecuado para la formulación de abonos organo-minerales, con un contenido de materia seca entre el 75 y el 95 %.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Planta de tratamiento de purines de Juneda: proceso VALPUREN

Desde el año 2001 funciona la planta de tratamiento térmico eficiente de purines con producción de biogás de Juneda, en la comarca de las Garrigues, la cual trata los purines excedentarios de las granjas de esta comarca. La instalación tiene una capacidad de tratamiento de 110.000 Tn anuales y una potencia de cogeneración de 16,3 MW, una parte de la cual se alimenta con el biogás generado en la digestión anaeróbica del purín en la misma planta. La planta es la primera unidad demostrativa del proceso Valpuren, que se distingue de otras tecnologías de tratamiento de este residuo ganadero por combinar en un proceso integrado la digestión anaerobia con los procesos de tratamiento térmico.

Quando el purín procedente de las granjas llega a la planta, se descarga por gravedad y es pre-tratado por medio de un equipo de trituración y de un desarenador, a fin de homogeneizar el producto y mejorar la estabilidad del proceso. Después se almacena temporalmente en tres tanques que tienen una capacidad unitaria de 400 m³ y, posteriormente, se envía a dos biodigestores de 3.000 m³ de capacidad, que operan en un régimen mesófilo (35 °C) y con un tiempo de residencia de 20 días.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

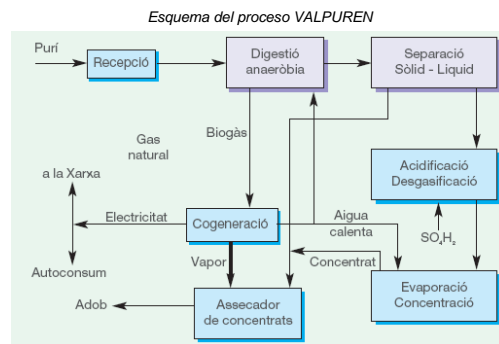
2. Normativa asociada

Planta de tratamiento de purines de Juneda: proceso VALPUREN

Viabilidad económica global de la instalación

Al finalizar la etapa de digestión, se decanta el purín a fin de separar la fracción sólida de la líquida. La parte sólida es conducida a un secadero, donde se obtiene un abono que presenta un contenido de materia seca de aproximadamente un 90% que puede ser incorporado nuevamente al suelo. La fracción líquida se almacena en un tanque intermedio y se acidifica con la adición de ácido sulfúrico para fijar el amoníaco generado en la fase de digestión. El purín acidificado se somete a un proceso de desgasificación y se concentra por evaporación al vacío y a baja temperatura. El producto concentrado se mezcla con la fracción sólida y se introduce en el secadero.

El biogás producido en los digestores es conducido a un gasómetro que tiene una capacidad de almacenaje de 500 m³ para que posteriormente sea utilizado como combustible en los motores de cogeneración. La planta de cogeneración cubre toda la demanda energética, tanto térmica como eléctrica, del proceso de tratamiento de purines. La venta de la electricidad excedentaria contribuye a la viabilidad económica global de la instalación. Los seis motores de la planta tienen una potencia eléctrica unitaria de 2.724 kW y un rendimiento del 41%. Trabajan con gas natural mezclado entre un 5% y un 10% de biogás. El agua del circuito de alta temperatura de los motores se utiliza como fuente de calor en el evaporador y para mantener la temperatura en los digestores.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Planta de tratamiento de purines de Juneda: proceso VALPUREN

Durante el año 2002, la planta produjo 116.916 MWh de energía eléctrica. El excedente eléctrico exportado a la red fue de 110.608 MWh. El coste global del proyecto fue de 17,25 millones de euros, asumidos en un 20% por la sociedad Tractaments de Juneda SA (TRACJUSA), sociedad que actualmente ostenta la titularidad y gestión de la planta (en su día, SGT y SENER, las dos empresas propietarias del proceso VALPUREN, constituyeron junto con ganaderos de la zona y otros accionistas, esta sociedad). El resto de la inversión se financió por medio de un Project Finance con un crédito a largo plazo liderado por La Caixa y Caixa Catalunya con garantías del propio proyecto.

Cabe destacar que SGT y SENER han desarrollado o están desarrollando en distintas partes de España con los correspondientes ganaderos otros diez proyectos similares al de TRACJUSA.



Característiques de la planta	
- Capacitat nominal de la planta	110.000 t/any
- Cabal diari de purí a la planta	330 m ³ /d
- Règim d'exploració	8.000 h/any (24 h/d; 330 d/any)
- Superfície ocupada	15.000 m ²
Produccions estimades:	
- Purí sec produït	0,685 t/h
- Règim de funcionament	8.000 h/any
- Relació N/P/K esperada	8/5/10
- Energia elèctrica exportada (inclouent-hi la producció de biogàs)	15.632 kWe
- Eficàcia elèctrica equivalent	>55%
Consum d'energia primària:	
- Gas natural	36.184 kW PCI
- Biogàs	32 milions de tèrmies/any
Emissions a l'atmosfera:	
- NOx	<500 mg/Nm ³ (ref 5% O ₂)
- CO	<1.000 mg/Nm ³ (ref 5% O ₂)
Autoconsum en planta:	
- Energia elèctrica inicial	677,5 kWe

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Planta de tratamiento de purines de Masies de Voltregà: Grupo GUASCOR

El Grupo GUASCOR ha desarrollado una tecnología propia para el tratamiento de los purines de los que obtiene un abono orgánico pasteurizado. El proceso de producción consigue un máximo aprovechamiento energético, superando el 90% de utilización de la energía primaria, que se emplea en el tratamiento de 150.000 m³ de purín/año y planta.

En la actualidad, GUASCOR cuenta con 5 plantas operativas en España. Todas ellas se rigen por una política de mejora continua de su gestión medioambiental, siendo la planta de Masies de Voltregà (Barcelona) la primera instalación de este tipo en España que ha obtenido el certificado de calidad medioambiental según la norma internacional UNE-EN-ISO 14.001:96. La planta de tratamiento de purines de Masies de Voltregà está en funcionamiento desde 1999.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Planta de tratamiento de purines de Masies de Voltregà: Grupo GUASCOR

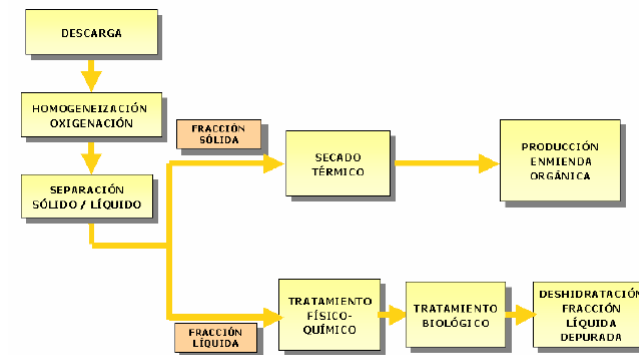


Diagrama del proceso de tratamiento de purines con la tecnología GUASCOR.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de soporte a la gestión de las deyecciones porcinas de la Generalitat de Catalunya:

Para responder a las necesidades planteadas en el sector porcino, la Generalitat de Catalunya ha desarrollado un conjunto de actividades complementarias estructuradas entorno a un Plan de Soporte que incluye:

1. Actuaciones de soporte técnico destinadas a:
 - Promover la investigación y la transferencia al sector de dietas animales que reduzcan la aportación de nitrógeno.
 - Poner al alcance del sector el conocimiento y la evaluación de las tecnologías de tratamiento.
2. Actuaciones de soporte económico destinadas a:
 - Promover la elaboración y la aplicación de los planes de gestión de deyecciones ganaderas.
 - Promover las inversiones en acondicionamiento de granjas y la adopción de las tecnologías de tratamiento de las deyecciones porcinas.
 - Facilitar el abandono de las explotaciones porcinas que no puedan alcanzar una gestión sostenible.
3. Otras actuaciones normativas y de organización destinadas a:
 - Estimular la gestión correcta de las deyecciones y la creación de las infraestructuras necesarias.
4. Un Plan de Comunicación destinado a:
 - Dinamizar la participación de todo los sectores implicados en el proceso de mejora de la gestión.
 - Dar a conocer las medidas de soporte que la Generalitat pone al alcance de los sectores implicados.

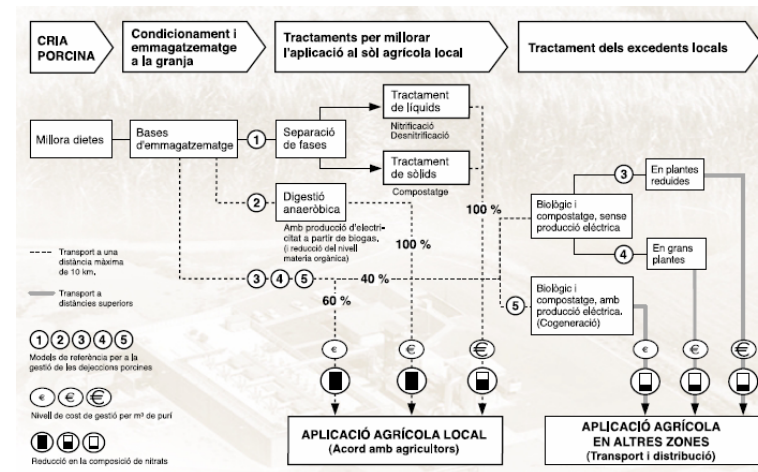
GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de soporte a la gestión de las deyecciones porcinas de la Generalitat de Catalunya: SOPORTE TÉCNICO

Tratamiento de purines: 5 modelos de referencia

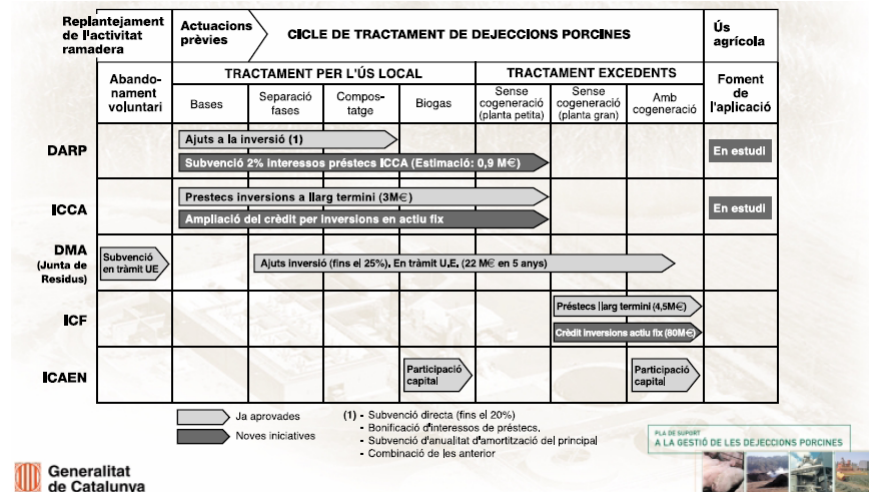


GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de soporte a la gestión de las deyecciones porcinas de la Generalitat de Catalunya: SOPORTE ECONÓMICO



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Marco normativo:

Según la Directiva comunitaria 91/676/CEE y su desarrollo en el Real Decreto 261/1996, la Generalitat de Catalunya ha desarrollado el marco regulador de la gestión de las deyecciones porcinas.

Cabe destacar:

- Decreto 61/1994, del 22 de febrero, sobre la regulación de las explotaciones ganaderas.
 - ✓ Se deriva el establecimiento, entre otros, de las condiciones de almacenaje de las deyecciones porcinas y su utilización en suelo agrícola.
- Decreto 283/1998, del 21 de octubre, de la designación de las zonas vulnerables en relación a la contaminación de nitratos producidos de fuentes agrarias.
 - ✓ Según la evaluación de la calidad de las aguas, se determinan 6 áreas vulnerables a la contaminación por nitratos en las que se incluyen 203 municipios correspondientes a 16 comarcas.
 - ✓ En estas zonas vulnerables se establece la obligatoriedad de cumplir las medidas de reducción y de prevención de la contaminación por nitratos.
- Decreto 220/2001, de 1 de agosto, de la gestión de las deyecciones ganaderas que establece para todas las explotaciones ganaderas:
 - ✓ La obligación de elaborar y de aplicar un plan de gestión de las deyecciones ganaderas, para acreditar una correcta gestión.
 - ✓ La obligación de llevar un libro de gestión de las deyecciones ganaderas, en el que han de constar los datos correspondientes a la gestión realizada.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada
2. Normativa asociada

Decreto 220/2001, de 1 de agosto, de gestión de las deyecciones ganaderas:

En agosto de 2001, con la publicación del Decreto autonómico 220/2001 de gestión de las deyecciones ganaderas, se establece la obligatoriedad de que ganaderos y agricultores planifiquen de forma correcta la gestión de las deyecciones ganaderas.

Según este Decreto, las explotaciones ganaderas han de disponer y aplicar:

- Un **plan de gestión de deyecciones ganaderas** (individual o colectivo). Para tramitar el plan de gestión de las deyecciones ganaderas es necesario que un técnico elabore el plan de gestión a partir de los datos de la explotación: capacidades de ganado, capacidades de fosas y estercoleros, gestión de las deyecciones ganaderas y documentación acreditativa. El plan de gestión se debe presentar en las oficinas comarcales del Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca para que lo estudie y lo valide (cuando pertoque) conjuntamente con el Departamento de Medio Ambiente.
- Un **libro de gestión de las deyecciones ganaderas**. El libro ha de incluir la producción real de deyecciones ganaderas y un registro de la gestión real de las deyecciones ganaderas generadas en la explotación (aplicación agrícola, gestión conjunta, tratamiento individualizado y/o entrega a gestor). En el caso de aplicación agrícola, se deben apuntar los datos de cada aplicación: fecha, cantidad, identificación de la subparcela, cultivo, etc. En el caso de entrega a gestor o gestión colectiva, se deben apuntar los datos de cada entrega: fecha, cantidad, destinación.

Estos dos documentos son una herramienta básica e imprescindible para el ejercicio de la actividad ganadera.

Por su parte, las explotaciones agrícolas situadas en zonas vulnerables han de disponer y aplicar:

- Un **plan de gestión de fertilizantes nitrogenados**. Este plan debe incluir los datos de la explotación agrícola (superficies, tipo de cultivos y tipo de fertilizantes a aplicar) y una previsión de las cantidades de fertilizantes nitrogenados a aplicar y del mes de aplicación.
- Un **libro de gestión de los fertilizantes nitrogenados**, que debe incluir un registro de las cantidades de fertilizantes nitrogenados realmente aplicadas.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en CATALUÑA

1. Gestión realizada
2. Normativa asociada

Normativa sobre almacenaje de deyecciones ganaderas:

- La capacidad de almacenaje de las explotaciones ganaderas ha de ser la suficiente para poder gestionar las deyecciones ganaderas de acuerdo con lo que se establece en el plan de gestión.
- En zonas vulnerables, la capacidad de almacenaje, en relación a las deyecciones ganaderas destinadas a aplicación agrícola, ha de ser la suficiente para cumplir las medidas agronómicas establecidas en el Decreto 205/2000.
- Los depósitos, las fosas, las balsas de purines y los estercoleros han de permitir una autonomía de almacenamiento de las deyecciones de como mínimo 4 meses (Orden 7 de abril de 1994).
- Los depósitos, fosas y balsas de purines han de ser impermeables y contruidos de manera que no permitan vertidos de las deyecciones ganaderas.

10. Residuos ganaderos

- Cataluña
- Aragón
- País Vasco
- España
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ARAGÓN

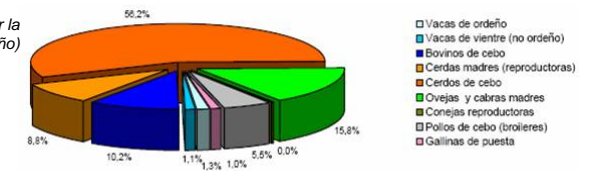
- 1. Gestión realizada
- 2. Normativa asociada

Generación de deyecciones ganaderas:

Tipo de Plaza	Deyecciones (t/año)				
	HUESCA	TERUEL	ZARAGOZA	ARAGÓN	%
Vacas de ordeño	86.987	18.338	99.587	204.911	1,3%
Vacas de vientre (no ordeño)	64.457	90.062	13.063	167.581	1,1%
Bovinos de cebo	1.143.921	254.264	204.684	1.602.870	10,2%
Cerdas madres (reproductoras)	330.596	306.679	741.793	1.379.069	8,8%
Cerdos de cebo	4.209.443	1.558.582	3.037.920	8.805.936	56,2%
Ovejas y cabras madres	532.672	1.070.345	878.695	2.481.712	15,8%
Conejas reproductoras	383	1.589	718	2.689	0,0%
Pollos de cebo (broilers)	291.805	157.681	409.447	858.933	5,5%
Gallinas de puesta	22.600	9.005	129.555	161.171	1,0%
TOTAL	6.682.864	3.466.545	5.515.462	15.664.872	

Producción de deyecciones ganaderas en Aragón, calculada en base al censo ganadero de 2002

Deyecciones totales por la ganadería en Aragón (t/año)



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ARAGÓN

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de Gestión de los Residuos Ganaderos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2003-2007):

Gestión actual de las deyecciones ganaderas:

- Fosas de almacenamiento
- Aplicación del estiércol al terreno
- Balsas de desecación de estiércoles fluidos (solución provisional o transitoria)
- Tratamientos biológicos y físico-químicos. Consiste en la separación sólido/líquido y posterior compostaje aerobio o tratamiento anaerobio. El tratamiento más utilizado para el estiércol (fracción sólida) es el compostaje aerobio. El tratamiento de los purines (fracción líquida) más empleado es el anaerobio, que puede realizarse a temperatura ambiente (mediante lagunaje) o bien a temperatura controlada (mediante reactores o digestores anaerobios). Mediante un tratamiento aerobio posterior se reduce la contaminación del efluente anaerobio. Si se deseara la eliminación de los nitratos se podrían emplear tratamientos como la desorción del amonio o los sistemas fotosintéticos, entre los que se encuentran el humedal y las balsas de microalgas. Otra tecnología para la eliminación de los nitratos es el tratamiento de nitrificación-desnitrificación.
- Plantas de tratamiento térmico: plantas de generación de energía eléctrica mediante combustibles derivados del petróleo que aprovechan el calor residual producido en los grupos motor-alternador para procesos de tratamiento de residuos ganaderos.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ARAGÓN

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de Gestión de los Residuos Ganaderos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2003-2007):

Principios de gestión de estiércoles sólidos y líquidos:

- Principio de **jerarquía** en la gestión de los residuos:
 - la *reducción* de la producción mediante la mejora medioambiental de las instalaciones
 - la utilización directa como fertilizante agrícola, que constituye una forma de *reutilización*
 - y el tratamiento, que mediante la reducción del residuo permite su transporte a mayores distancias y con mejores propiedades para su uso agrícola, y constituye por tanto una forma de *reciclado*

No se considera la *valorización* mediante el procedimiento de incinerar el estiércol seco para obtener energía, tampoco su *eliminación*, que en este caso equivaldría al enterramiento del estiércol seco en vertedero, pues carece de sentido. Sin embargo se contempla la *valorización* mediante secado térmico (cogeneración), cuya finalidad es obtener un subproducto utilizable como abono.
- Principio de **responsabilidad del productor**. Debe valorarse el esfuerzo realizado por el sector para adecuarse a la legislación. No pueden tener la misma consideración las explotaciones con licencia de actividad que las que carecen de ella.
- Principio de **prevención**. Es necesario aplicar los instrumentos normativos de prevención de impacto ambiental a las instalaciones de tratamiento de purines, pues la experiencia indica que pueden generar impactos ambientales no deseados.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ARAGÓN

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de Gestión de los Residuos Ganaderos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2003-2007):

Objetivos del Plan:

- Objetivos de **reducción**: la reducción del volumen gestionado de estiércoles y purines sólo se puede lograr reduciendo la mezcla de los mismos con el agua utilizada en limpieza de las instalaciones, con el agua desperdiciada en abrevaderos o también con las aguas pluviales.
- Objetivos de **reutilización**:
 - La aplicación como fertilizante agrícola, en condiciones ambientales sostenibles, para la mayor parte de las deyecciones totales de la ganadería de Aragón.
 - Fomentar los *centros de gestión de estiércoles* como entidades intermedias entre agricultores y ganaderos, de forma que completen la gestión privada que actualmente se lleva a cabo, a la vez que garanticen la correcta aplicación de las dosis agroambientales cuando se determinen.
- Objetivo de **valorización**: No existe una única vía tecnología de tratamiento, pues esta depende de factores locales y económicos no generalizables. La valorización se tiene prevista, al menos, para el tratamiento de los excedentes purines de ganado porcino de los municipios cuyo índice de presión ganadera supera los 210 Kg N/Ha y año, lo que supone tratar 422.441 Tn/año, aproximadamente el 3% de las deyecciones totales o bien el 4,1% de los purines generados en Aragón. No obstante, en todo caso se podrá utilizar dicha operación de gestión siempre que las circunstancias lo aconsejen.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ARAGÓN

1. Gestión realizada

2. Normativa asociada

Plan de Gestión de los Residuos Ganaderos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2003-2007):

Programas de actuación del Plan:

- Subprograma de **actualización de criterios administrativos**:
 - Clasificación municipal
 - Criterios técnicos de aprobación de nuevos proyectos ganaderos: reducción del consumo de agua, diseño de las fosas de almacenamiento de purines, acreditación de superficie
 - Dosis agroambiental máxima de estiércoles
 - Balsas de desecación de purines
 - Aplicación sobre el terreno de purines
 - Plantas de tratamiento de purines
- Subprograma de **ayudas y subvenciones a la mejora ambiental ganadera**:
 - Apoyo a los centros de gestión de estiércoles
 - Apoyo a tratamientos alternativos para zonas con sobrecarga ganadera
- Subprograma de **formación y comunicación**:
 - Cursos de formación
 - Manual práctico para la elaboración de planes de abonado
 - Comunicación



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ARAGÓN**1. Gestión realizada****2. Normativa asociada****Plan de Gestión de los Residuos Ganaderos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2003-2007):****Modelo de financiación del Plan:**

El modelo de financiación del Plan se basa en el principio de responsabilidad del productor ("quien contamina, paga"). Se ha optado por un esquema en el que la financiación de las infraestructuras es estrictamente privada. No obstante, el Gobierno de Aragón establecerá un programa de ayudas y subvenciones, siempre dirigidas a la inversión y no a los gastos de operación, para incentivar y dirigir el cumplimiento de los objetivos del Plan.

Los gastos previstos anualmente en el Programa de Gestión de Estiércoles Sólidos y Líquidos son:

Presupuesto del Departamento de Medio Ambiente para el Programa de Gestión de Estiércoles Sólidos y Líquidos (Miles de euros)						
Acciones / Anualidades	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL
Subprograma de Ayudas y Subvenciones a la Mejora Ambiental Ganadera						
Apoyo a los Centros de Gestión	1.051	1.051	1.051	1.051	1.051	5.255
Fomento de tecnologías de tratamiento	300	300	300	300	300	1.500
Subprograma de Formación y Comunicación						
Manual Práctico		24				24
Comunicación	6					6
TOTAL (en miles de euros)	1.357	1.375	1.351	1.351	1.351	6.785

**GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ARAGÓN****1. Gestión realizada****2. Normativa asociada****Legislación autonómica:**

- Orden de 9 de mayo de 1994 de los Departamentos de Agricultura, Ganadería y Montes, de Medio Ambiente, de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes, y de Sanidad y Consumo que aprueba la Instrucción para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas a las balsas destinadas a la desecación de los estiércoles fluidos generados en explotaciones porcinas.
- Decreto 200/1997, de 9 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueban las Directrices Parciales Sectoriales sobre Actividades e Instalaciones Ganaderas.
- Decreto 77/1997, de 27 de mayo, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunidad Autónoma de Aragón y se designan determinadas áreas Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

Residuos ganaderos

- Cataluña
- Aragón
- País Vasco
- España
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en PAÍS VASCO

1. Ámbito

2. *Gestión realizada*
3. *Costes*
4. *Resultados*

PUNTOS LIMPIOS DE RECOGIDA DE RESIDUOS AGROPECUARIOS NO ORGÁNICOS



Localización - Territorio

Cuadrilla de Añana (Álava): Armiñón, Berantevilla, Cuartango, Iruña de Oca, Lantarón, Ribera Alta, Ribera Baja, Salinas de Añana, Valdegobía y Zambrana.
Población total: 6.000 habitantes aproximadamente (año 1999).



Organización

Cuadrilla de Añana.
Organismos financieros: Departamento de Ordenación del Territorio, y Medio Ambiente del Gobierno Vasco (1997-2000); Diputación Foral de Álava (año 2000).

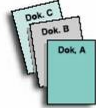


Idea Innovadora

Creación de un servicio de recogida de residuos agropecuarios no orgánicos, a través de una red de "puntos limpios" diseñado para una población rural que carece de este tipo de servicios.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en PAÍS VASCO

1. *Ámbito*
2. **Gestión realizada**
3. *Costes*
4. *Resultados*

PUNTOS LIMPIOS DE RECOGIDA DE RESIDUOS AGROPECUARIOS NO ORGÁNICOS**Descripción de la Experiencia**

El Plan piloto de recogida de residuos agropecuarios no-orgánicos se puso en marcha con el establecimiento de 9 puntos de recogida en las 4 cooperativas agrícolas existentes, en la cooperativa ganadera de Aitaxia y en las 4 gasolineras situadas en la Cuadrilla de Añana. En las gasolineras, los puntos de recogida consisten en una cubeta de hormigón con bordillo dentro de la cual están los contenedores para el aceite usado de motor y latas vacías de aceite usado. En los puntos situados en las cooperativas, además de lo ya indicado, existen contenedores para la recogida del resto de residuos: residuos sanitarios procedentes de tratamientos ganaderos, baterías usadas, plástico de ensilar y envases vacíos de fitosanitarios. Se eligieron estas ubicaciones sobre todo por la asiduidad con la que los agricultores y ganaderos se pasan por estas instalaciones para comprar productos o llevar las cosechas, etc.

Todos los residuos se almacenan conforme indica la normativa y los requerimientos de los diferentes gestores autorizados. Se realizan controles semanales de todos los puntos y cuando la cantidad almacenada es la suficiente, se contacta con el gestor y con el transportista para fijar la fecha de la recogida de los diferentes residuos. Se cumplimenta la documentación establecida por las diferentes normativas: preavisos, documentos de control y seguimiento, etc. Cada mes, tanto la Cuadrilla de Añana como el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, reciben un informe exhaustivo de las incidencias y recogidas realizadas.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en PAÍS VASCO

1. *Ámbito*
2. *Gestión realizada*
3. **Costes**
4. *Resultados*

PUNTOS LIMPIOS DE RECOGIDA DE RESIDUOS AGROPECUARIOS NO ORGÁNICOS**Coste Aproximado**

- Puesta en marcha del plan: infraestructuras, materiales, campañas y costes de gestión: 12 millones de ptas. / 72.000 € aproximadamente.
- Gestión de los años 98/99/00: 16 millones de ptas. / 96.000 € aproximadamente.

**Recursos Humanos necesarios**

- Técnicos propios de la Cuadrilla de Añana para supervisión de labores de la empresa subcontratada.
- Dos técnicos/as de Medioambiente de la consultoría encargada del diseño y gestión de la experiencia.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en PAÍS VASCO

PUNTOS LIMPIOS DE RECOGIDA DE RESIDUOS AGROPECUARIOS NO ORGÁNICOS

1. **Ámbito**
2. **Gestión realizada**
3. **Costes**
4. **Resultados**



Logros

- Participación y concienciación de agricultores para la correcta gestión de los residuos generados.
- Consolidación de los canales de recogida establecidos.

Datos de recogidas (años 1998, 1999 y 2000):

- 29.640 kg. (34.963 l.) de aceite usado de motor.
- 3.495 kg. (81 m³) de latas usadas de aceite de motor.
- 5.812 kg. (184 m³) de envases vacíos de fitosanitarios.
- 31.430 kg. de plástico de ensilar.
- 1.980 kg. de baterías usadas de motor.
- 72 kg. de sanitarios punzantes de tratamientos ganaderos.

- Colocación de contenedores para filtros usados de aceite y combustible.



Dificultades

- Coste de la gestión: actualmente el servicio es gratuito para los agricultores y ganaderos y se financia mediante una subvención fija del Gobierno Vasco y desde el 2000 de la Diputación Foral de Álava.
- Derivado de lo anterior: dificultad para realizar inversiones en mejoras de los puntos existentes y para establecer algún punto de recogida más en zonas alejadas de los ya existentes.
- Estas iniciativas necesitan una continuidad en el tiempo para conseguir concienciar a los productores en el uso correcto de los puntos de recogida. Dentro de este punto es fundamental seguir con campañas de información periódicas.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en PAÍS VASCO

PUNTOS LIMPIOS DE RECOGIDA DE RESIDUOS AGROPECUARIOS NO ORGÁNICOS

1. **Ámbito**
2. **Gestión realizada**
3. **Costes**
4. **Resultados**



Factores de Éxito

- **Control y revisión semanal de todos los puntos de recogida:** toma de datos de llenado de los contenedores y eliminación de los rechazos. Contacto directo y continuado con los almaceneros de las cooperativas y los responsables de las gasolineras para conocer todas las posibles incidencias.
- **Campañas de información:**
 - Charlas periódicas con los agricultores: analizar los resultados y comentar las sugerencias y mejoras posibles.
 - Encuestas: para conocer el perfil del usuario y su opinión sobre el sistema de recogida implantado.
- **Seguimiento de los gestores para optimizar los costes:** al tratarse de una experiencia novedosa se han ido estudiando diferentes opciones para conseguir una gestión lo más económica y práctica posible.

Residuos ganaderos

- Cataluña
- Aragón
- País Vasco
- **España**
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ESPAÑA

1. Gestión realizada

Experiencia de gestión de purines en España:

El sector porcino es la actividad ganadera que mayor crecimiento ha tenido en España en los últimos años. Ello ha dado lugar a la generación de 40 millones de toneladas de purines, de los que 33 se eliminan de forma natural esparciéndolos en los campos de labor, mientras es preciso destruir el resto. Con todo, se han denunciado la presencia de más de 200 zonas vulnerables donde la contaminación de las aguas subterráneas es superior a los 50 mg de nitratos por litro. Ello limita cada vez más la aplicación al campo como sucede en Cataluña, Murcia, Toledo, Segovia y parte de otras comunidades.

Hay actualmente en España alrededor de 12 plantas de gestión de purines. Estas plantas cuentan con digestores anaerobios para tratamiento de efluentes líquidos con muy poco contenido en sólidos, como es el caso de los purines. Se necesita un porcentaje mínimo de materia orgánica en el reactor para que la generación de biogás pueda devenir una fuente de ingresos. Este es el mayor inconveniente de estas plantas en España, donde el método habitual de limpieza en las explotaciones ganaderas añade mucho agua a las deyecciones, obteniéndose un purín con un 2-6% de materia seca que no asegura la viabilidad económica de las plantas de gestión. Su instalación, pues, obedece más a razones de impacto ambiental y sociológico, ya que un digestor elimina los olores ofensivos casi perfectamente, que a criterios económicos.

En la digestión anaerobia la materia orgánica es metabolizada a biogás (básicamente metano y CO₂) en ausencia de oxígeno. La digestión estabiliza la materia orgánica. Sin embargo no consigue eliminar parte del material lentamente degradable como las celulosas. El material resultante suele precisar una posterior metabolización, como el compostaje.

Residuos ganaderos

- Cataluña
- Aragón
- País Vasco
- España
- Unión Europea
- Estados Unidos

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en UNIÓN EUROPEA

1. Gestión realizada

Experiencias de gestión de residuos ganaderos en diversos países de la UE:

Co-digestión

En **Centroeuropa**, en particular en la zona norte, se ha llegado a la conclusión de que las plantas de biometanización, en particular las destinadas al tratamiento de residuos ganaderos sólo son económicamente sostenibles por encima de una capacidad de 10.000 t/año y para un líquido que contenga un 20% de materia seca.

En el caso de los purines de cerdo, en el mejor de los casos la máxima concentración de material seco puede alcanzar el 15%, lo normal en España es que sea del 2 al 8%. Además el purín de cerdo presenta el inconveniente de su baja tasa de transformación en metano, lo que implica que este tipo de plantas sólo alcanzarán la rentabilidad si se mezcla el purín con otros residuos más energéticos. En ello se ha trabajado y se han logrado buenos resultados con la denominada co-digestión, esto es, la digestión de los purines con fangos de los mataderos o de otra procedencia que aseguren una gran cantidad de materia orgánica, en especial lípidos.

En el norte de **Alemania** se han construido plantas de tratamiento de aguas procedentes de los mataderos que son energéticamente sostenibles, es decir, el biogás producido en el digestor cubre todas las necesidades térmicas de la industria y la electricidad generada es suficiente para atender a la demanda eléctrica del matadero. En **Dinamarca** existen bastantes plantas donde junto a los purines (70% en peso) se añade un 30% de residuos cármicos ricos en proteínas; estas plantas son energéticamente autónomas y además pueden exportar energía eléctrica.

El otro problema que se plantea es el uso como fertilizante del residuo resultante del digestor. Se trata de una mezcla de líquido y sólido, con composición semejante a la de entrada, de la que por centrifugación se puede separar la fracción sólida para ser usada como fertilizante natural. Existe en la UE una normativa con respecto a la higienización de esta fracción que depende, básicamente, de la caracterización y procedencia del residuo a tratar y del destino que se vaya a dar a la fracción sólida. Para los residuos ganaderos habituales, la higienización se puede conseguir con 70 °C de temperatura mantenida durante 1 hora, o 173 °C durante 20 minutos a 3 bares de presión. La discusión radica en establecer el umbral de higienización en reactores que difícilmente sobrepasan los 50 °C, con flora microbiana termófila, aunque el tiempo de permanencia del líquido sea de 10 ó 15 días. El otro problema, y más importante desde el punto de vista medioambiental, es la fase líquida. Esta fase, obviamente mayoritaria, tiene un gran contenido de materia orgánica disuelta, inconveniente por el que se están realizando muchas pruebas para tratar en medio ácido estas aguas, neutralizar el efecto del nitrógeno y poderlas usar como agua de riego.

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en UNIÓN EUROPEA

1. Gestión realizada

Experiencias de gestión de residuos ganaderos en diversos países de la UE:

Co-digestión

Como se ha comentado, los potenciales de producción de biogás a partir de purines de cerdo son relativamente bajos, debido al bajo contenido en materia orgánica de los mismos, comparados con otros tipos de residuos, y la baja biodegradabilidad de la misma. La co-digestión de residuos ganaderos y residuos orgánicos en sistemas de mezcla completa es una metodología exitosa tanto en régimen termofílico como en el mesofílico. La principal ventaja de la co-digestión está en aprovechar la sinergia de las mezclas, y compensar carencias de cada uno de los substratos por separado.

En **Dinamarca** funcionan alrededor de 20 plantas centralizadas de producción de biogás desde los años 80, lo que ha posibilitado el tratamiento combinado de residuos ganaderos y residuos orgánicos procedentes de la industria alimentaria, de plantas depuradoras de aguas residuales urbanas, residuos de mataderos y la fracción orgánica de RU. Los residuos urbanos e industriales suelen contener altas concentraciones de materia orgánica fácilmente degradable (lípidos, carbohidratos y proteínas), por lo que presentan un mayor potencial de producción de biogás que los residuos ganaderos, de 30 a 500 m³/tn, mejorando la viabilidad económica de las plantas. Sin embargo, estos residuos pueden presentar problemas para su digestión, como deficiencia en nutrientes necesarios para el desarrollo de los microorganismos anaerobios, baja alcalinidad, o excesivo contenido en sólidos que provoque problemas mecánicos. Los residuos ganaderos, y en concreto el purín de cerdo, pueden ser una buena base para la co-digestión, porque generalmente presentan un contenido de agua más alto que la mayoría de residuos industriales, una mayor capacidad tampón y aportan una amplia variedad de nutrientes necesarios para el crecimiento de los microorganismos anaerobios.

Muchas experiencias de co-digestión han sido llevadas a cabo, mezclando diferentes tipos de residuos, desde las experiencias a escala industrial de Dinamarca, hasta muchas otras a escala laboratorio, corroborando casi siempre las expectativas de un mayor potencial de biogás. Los efectos beneficiosos de la introducción de mezclas de residuos ganaderos con residuos industriales se han puesto de manifiesto en las plantas a escala industrial en **Dinamarca**. La producción media de las plantas que utilizan mezclas fue en el mes de septiembre del año 1999 de 38,5 m³ de gas/m³ de biomasa, con un máximo para la planta de Vegger de 90 m³ de gas/m³ de biomasa introducida en el reactor, mientras que la media de producción para las plantas que trabajan sólo con estiércol fueron siempre menores a los 26,6 m³ de gas/m³ de biomasa, con un valor medio en el mismo período de 14,5 m³ de gas/m³ de biomasa (Danish Energy Agency).

Residuos ganaderos

- Cataluña
- Aragón
- País Vasco
- España
- Unión Europea

- Estados Unidos

GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ESTADOS UNIDOS

1. Gestión realizada

El Programa AgSTAR (Estados Unidos):

El control de los olores y la protección de las aguas se han convertido en temas prioritarios en la gestión de las deyecciones ganaderas, especialmente a partir del momento en que el desarrollo residencial se ha expandido en las áreas rurales. Estas consideraciones han llevado a un número creciente de ganaderos a considerar la instalación de sistemas de digestión anaeróbica.

Los ganaderos pueden usar el biogás producido para generar electricidad, calor, agua caliente y refrigeración para su uso en la granja, al mismo tiempo que reducen los olores, las emisiones de metano, y la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. También pueden vender la electricidad a empresas eléctricas y los sólidos digeridos (un fertilizante de gran calidad) a otros granjeros, jardineros y otros, creando nuevas fuentes de ingresos. Por ejemplo, Craven Farms de Cloverdale, Oregon, genera anualmente \$24,000 de electricidad y \$30,000 de sólidos digeridos con su sistema de biogás.

El Programa Federal AgSTAR estima que aproximadamente 3,000 explotaciones ganaderas en todo Estados Unidos podrían instalar sistemas de recuperación de biogás coste-eficientes, con un potencial de recuperación de 426,000 Tn de metano.

El Programa Federal AgSTAR, una iniciativa conjunta de la U.S. Environmental Protection Agency, el U.S. Department of Energy, y el U.S. Department of Agriculture, muestra a los productores de leche y porcino como gestionar los estiércoles de manera rentable al mismo tiempo que se protege el medio ambiente. AgSTAR proporciona soporte técnico, herramientas de software, e información sobre digestores de biogás y ha promovido el desarrollo de estándares nacionales para los sistemas de digestión anaeróbica a escala comercial.

Para asegurar que los sistemas de recuperación de metano están correctamente diseñados, instalados, mantenidos y operados, el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales del U.S. Department of Agriculture y la EPA han desarrollado Estándares de Prácticas de Conservación para los sistemas de recuperación de metano. Estos estándares, proporcionan guía técnica a los ganaderos, diseñadores, ingenieros, e instaladores de los sistemas de recuperación de metano para reducir el riesgo de fallos técnicos o sistemas con bajo rendimiento.



GESTIÓN RESIDUOS GANADEROS en ESTADOS UNIDOS

1. Gestión realizada

El Programa AgSTAR (Estados Unidos):

El USDA Environmental Quality Incentive Program proporciona costes-compartidos para mejoras agrícolas en regiones target para ayudar a alcanzar estándares de calidad de las aguas y otros estándares medioambientales. La financiación está disponible para instalaciones de gestión de residuos animales. El 50% de los fondos del Programa está dedicado a los problemas de recursos naturales relacionados con la producción ganadera.

Además, el U.S. Department of Energy apoya proyectos de biogás a través del Regional Biomass Energy Program (RBEP) en 5 regiones de los Estados Unidos. El programa proporciona costes-compartidos y soporte para mejorar la capacidad y efectividad del gobierno estatal y local y de la industria en la producción y el uso de recursos energéticos de la biomasa, incluyendo biogás agrícola. El RBEP también publica un manual de biogás que proporciona información de los diversos usos del biogás, manejo de gas, limpieza, aspectos de seguridad y salud, económicos, y fuentes de equipos y expertise.

State Experience with Manure Management

Un determinado número de estados apoya sistemas de biogás agrícola a través de subvenciones, costes-compartidos, préstamos a bajo interés, proyectos de demostración, o información y programas de asistencia técnica.

Illinois: Illinois ofrece un 50-50 coste-compartido (hasta \$550,000 por subvención) a los granjeros que instalan sistemas de electricidad de biogás anaeróbicos que reúnen los requisitos necesarios. El programa de subvenciones, establecido en el marco de la legislación de reestructuración del sector eléctrico de 1997, está financiado a través de un recargo/sobretasa sobre la electricidad generada por instalaciones eléctricas propiedad de inversores privados. Las subvenciones de biogás están disponibles para sistemas comprados o construidos después del 01/01/98. Los diseños experimentales o sin testar no cumplen los requisitos para ser financiados.

North Carolina: Los granjeros que quieren instalar digestores anaeróbicos pueden dirigirse a la North Carolina Energy Division para préstamos a bajo interés y otro tipo de asistencia. El programa de préstamo proporciona hasta \$500,000 por proyecto a un 4% de interés durante siete años. El programa de subvenciones ofrece financiamiento limitado pero ayuda a los granjeros a disponer de financiación externa segura. El Estado también patrocina proyectos piloto individuales.