

NUEVOS REQUERIMIENTOS DE BIENESTAR ANIMAL Y MEDIOAMBIENTE EN LA UE-25

Carlos Piñeiro*. 2006. Vº Congreso de Producción Porcina del Mercosur, Río Cuarto.

*Director de I+D, PigCHAMP Pro-Europa, S.A., Grupo Proinserga.

www.produccion-animal.com.ar

[Volver a: Vº Congreso](#)

1.- INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la ganadería intensiva durante las últimas décadas se ha basado en la implantación de profundos cambios en los sistemas de producción que han permitido satisfacer la demanda creciente de alimentos de origen animal a un precio accesible para toda la población. En este sentido, la ganadería ha contribuido de forma importante al desarrollo de la “sociedad del bienestar”.

Pero, al mismo tiempo, esta intensificación de la producción ganadera ha originado un aumento de la problemática ligada a la actividad pecuaria, en las zonas donde el crecimiento ha sido desordenado. En la Unión Europea-25 durante los últimos años, áreas tan diferentes como el bienestar animal, el medioambiente, la nutrición y la seguridad alimentaria han sufrido un notable endurecimiento de la presión por parte de la opinión pública que ha derivado en el desarrollo de directivas mucho más restrictivas y que, en su conjunto, están dirigidas a mejorar la calidad de producción e incrementar la confianza del consumidor en el producto final.

En general la evolución es hacia una visión integrada de los procesos, incluyendo cada vez más factores capaces de afectar a la producción. Por ejemplo, en el caso del medioambiente la tendencia es a valorar no solo los impactos tradicionales sobre el suelo y el agua sino que se empiezan a considerar los impactos sobre la atmósfera y el uso correcto de recursos como la energía y el agua.

Con esta filosofía han surgido directivas como la 96/61/CE (IPPC) y la Ley 16/2002 que traspuso al ordenamiento jurídico español dicha directiva. El objetivo de esta normativa es evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar, la contaminación mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados.

De forma paralela, la opinión pública viene mostrando una creciente preocupación por las cuestiones relacionadas con el bienestar animal. Esto se ha traducido en la aparición de la Ley de Bienestar Animal, de obligado cumplimiento para todas las granjas a partir de 2013. La legislación de la UE-25 sobre Bienestar Animal señala los requerimientos mínimos que todos los Estados Miembros están obligados a respetar. No obstante, cada Estado puede adoptar, a nivel nacional, reglas que hagan más estricta la normativa comunitaria. El RD 1135/2002 del ordenamiento jurídico español define las normas mínimas exigidas con el fin de garantizar la protección de los animales de la especie porcina, principalmente los sujetos a modelos de producción intensiva.

En este trabajo revisaremos la situación actual en ambas áreas en el ámbito de la UE-25.

2.- EXIGENCIAS MEDIOAMBIENTALES EN LA UE-25

2.1.- LA DIRECTIVA IPPC

La Directiva 96/61/CE (IPPC) y la Ley 16/2006 que la traspone es uno de los instrumentos más importantes y novedosos sobre los que se asienta la política medioambiental en nuestro país.

La nueva Ley se plantea, como objetivo principal evitar o, al menos, reducir la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo para alcanzar un nivel elevado de protección ambiental, desarrollando el principio de prevención. Esto implica que las instalaciones industriales sometidas a su ámbito de aplicación, entre las que se encuentran las de cría intensiva de cerdos y aves, deberán incorporar mejoras en su proceso productivo. El objetivo es que el impacto medioambiental se reduzca lo máximo posible, dentro del margen que permita el mantenimiento de su rentabilidad y competitividad. De esta forma la Ley 16/2002 se constituye en el pilar básico para asegurar el crecimiento competitivo del sector industrial mediante la armonización del funcionamiento competitivo de las instalaciones con la preservación del medio ambiente.

El principal instrumento sobre el que se apoya el desarrollo de la Ley es la creación de una nueva figura administrativa, la Autorización Ambiental Integrada (AAI). Básicamente, consiste en un permiso único en el que se establecen y aglutinan las condiciones ambientales preceptivas para el funcionamiento de las instalaciones que están bajo su ámbito de aplicación.

El nuevo sistema de permisos pretende garantizar que los titulares de las instalaciones afectadas adopten medidas destinadas a la prevención o control de la contaminación, en especial mediante la incorporación de las consideradas Mejores Técnicas Disponibles (MTDs) recogidas en los documentos de referencia (BREF) aprobados para cada sector por la Comisión Europea.

2.2.- IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES. CONSUMOS Y EMISIONES

Los principales efectos medioambientales que pueden originarse y deben tenerse en consideración en relación con la actividad ganadera intensiva son los siguientes:

- ◆ Contaminación difusa de aguas subterráneas por nitratos, ligada a las prácticas agrícolas incorrectas, tanto de estiércoles como de abonos nitrogenados sintéticos.
- ◆ Eutrofización de aguas superficiales
- ◆ Acidificación producida por amoníaco
- ◆ Contribución al efecto invernadero producido por dióxido de carbono, metano y óxido nitroso.
- ◆ Problemas locales por el olor, el ruido y el polvo
- ◆ Dispersión de metales pesados (cobre y zinc) y pesticidas

Además, es necesario identificar en qué puntos del proceso productivo se pueden producir riesgos de emisión de contaminantes. Así se podrá incidir sobre ellos en el momento de plantear estrategias de reducción o minimización de impactos. Por el mismo motivo es importante conocer en qué puntos del sistema productivo se producen consumos de recursos y energía. La producción de purín es el factor principal en la emisión de sustancias potencialmente contaminantes.

2.3.- TÉCNICAS PARA LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y/O CONSUMO DE RECURSOS

Las técnicas para la reducción de impactos ambientales y/o consumo de recursos deben englobar todo el proceso productivo:

- ◆ Buenas prácticas ambientales
- ◆ Técnicas nutricionales
- ◆ Mejoras en el diseño y manejo de los alojamientos del ganado
- ◆ Mejoras durante el almacenamiento de estiércoles y purines
- ◆ Tratamiento de purines en granja cuando sea necesario
- ◆ Técnicas de ahorro de agua
- ◆ Técnicas de ahorro de energía
- ◆ Adecuada gestión agrícola de estiércoles y purines
- ◆ Mejoras en la aplicación agrícola del estiércol y purín

Se deben considerar como preferentes las medidas que permitan reducir el volumen y la carga de los contaminantes desde las primeras etapas del proceso productivo. Además, hay que tener en cuenta que no todas estas técnicas son igualmente aplicables en todas las situaciones, ya que su eficacia medioambiental y sus costes asociados pueden variar sensiblemente en cada situación particular.

2.3.1.- Buenas prácticas ambientales

Se debe considerar como MTDs la aplicación de todas estas actuaciones:

- ◆ Establecer programas de formación para el personal de la granja
- ◆ Registrar los consumos de agua, energía, pienso
- ◆ Establecer un protocolo de emergencia para actuar en caso de incidentes imprevistos
- ◆ Establecer programas de mantenimiento y limpieza
- ◆ Programar la entrega y recogida de residuos así como llevar registros de su gestión
- ◆ Programar adecuadamente el almacenamiento y la gestión final de los purines y estiércoles producidos, teniendo en cuenta lo establecido en los códigos de buenas prácticas agrarias cuando su destino sea la aplicación agrícola.

2.3.2.- Aplicación de técnicas nutricionales

Con la aplicación de estas medidas se puede disminuir notablemente la concentración de nitrógeno y fósforo en el purín, así como las emisiones contaminantes. Se considera MTD:

- ◆ Formular los piensos de acuerdo con el estado fisiológico y tipo de animal
- ◆ Aumentar el número de piensos utilizados en cada fase para ajustarse mejor a las necesidades de cada grupo de animales.
- ◆ Reducir, en la medida de lo posible, el contenido en proteína bruta del pienso, suplementando si fuera necesario con aminoácidos sintéticos para que el rendimiento no disminuya.
- ◆ Utilización de fuentes de fósforo más digestibles y de fitasas.

2.3.3.- Mejoras en el diseño y manejo de los alojamientos

Las emisiones contaminantes se pueden reducir sensiblemente combinando distintos tipos de suelo y fosos, junto a un manejo adecuado en la retirada de los purines. Los principios básicos de actuación de las técnicas a considerar son los siguientes:

- ◆ Reducción de la superficie de emisión del purín (zona de intercambio entre la fase líquida y el aire)
- ◆ Retirada frecuente del purín desde los fosos hasta el sistema de almacenamiento exterior
- ◆ Uso de superficies lisas y fáciles de limpiar
- ◆ Enfriamiento de la superficie del purín

En principio, las emisiones serán menores cuanto menor sea la superficie de suelo enrejillado y de foso. Sin embargo, es muy importante encontrar un punto de equilibrio entre el porcentaje de suelo continuo y enrejillado, ya que una reducción excesiva del área sucia puede originar una concentración de deyecciones en la zona sin rejilla y aumentar notablemente las emisiones. Otro aspecto a considerar en países muy calurosos como España es que los sistemas parcialmente enrejillados no siempre funcionan ya que los animales tienden a ensuciar esa zona de suelo continuo para tumbarse sobre las deyecciones y refrescarse.

La utilización de materiales lisos y no porosos para las rejillas (plásticos, materiales metálicos y hormigones tratados) puede favorecer el drenaje de las deyecciones y reducir las emisiones. Además facilitan las tareas de limpieza, ahorrando agua y energía.

Respecto a la retirada de los purines hacia el exterior de los alojamientos, hay que considerar que cuanto mayor sea la frecuencia de retirada de purín, menores serán las emisiones producidas en el interior de los alojamientos.

El empleo de cama en los alojamientos (paja), que actualmente está justificado y favorecido por razones de bienestar animal, debe tener una especial consideración desde el punto de vista medioambiental. Está ampliamente aceptado y documentado que si la cama de paja no se renueva frecuentemente, se incrementan las emisiones de amoníaco debido al aumento de la superficie de emisión. Por otra parte el volteo constante de la cama por los animales favorece también el incremento de las emisiones, sobre todo de óxido nítrico. Por tanto, en alojamientos sobre cama sólo se reducirán las emisiones si se establecen dos áreas diferenciadas, una limpia y otra sucia y se procede a la renovación muy frecuente de la cama.

2.3.4.- Mejoras durante el almacenamiento

Las técnicas recomendadas para mejorar el almacenamiento de estiércol y purín son:

Para el estiércol sólido:

- ◆ Disponer de una capacidad de almacenamiento lo más amplia posible, de al menos 3 meses.
- ◆ Depositar el estiércol sobre una superficie estanca que disponga de un sistema de recogida de lixiviados.
- ◆ Cubrir el estiércol mediante la construcción de un cobertizo o con una cubierta flexible (plástico).
- ◆ Ubicar los estercoleros en áreas protegidas de vientos dominantes y alejadas de posibles zonas sensibles a olores (viviendas).

Para el purín, como para el estiércol, se debe disponer de una capacidad de almacenamiento lo más amplia posible, de al menos 3 meses. Los tanques o balsas deben ser impermeables y se pueden usar cubiertas que reduzcan las emisiones contaminantes. Las cubiertas son un sistema bastante efectivo, pero pueden tener problemas de manejo y de costes, especialmente en las balsas. Las cubiertas pueden ser de tipo fijo (rígidas o flexibles) o bien de tipo flotante (costra natural, paja picada o arcillas expansivas, por ejemplo). Nunca deben ser herméticas a fin de evitar la acumulación de gases como el metano que supongan riesgo de explosión.

2.3.5.- Tratamiento de purines en la granja

En algunas circunstancias, puede ser necesario el uso de algún sistema o tecnología de tratamiento del purín en la propia granja. Esto sucede normalmente cuando la superficie agrícola con que cuenta la explotación ganadera es insuficiente para realizar una correcta gestión agronómica de los purines y estiércoles producidos. El objetivo de los sistemas de tratamiento será reducir la carga de nitrógeno y fósforo hasta un nivel que permita la utilización del efluente resultante en la superficie disponible sin riesgos de contaminación.

Para la selección de la tecnología de tratamiento más adecuada se deberá tener en cuenta:

- ◆ La eficacia medioambiental real de la misma
- ◆ Sus características de funcionamiento
- ◆ Sus consumos (materias primas y energía)
- ◆ Sus costes asociados (de inversión y de funcionamiento)

- ◆ Que no se produzcan efectos asociados indeseados (olores y emisiones de gases)

El uso de aditivos en el purín sólo puede ser considerado como MTD emergente pues precisa aún de más estudios sobre su eficacia real.

2.3.6.- Mejoras en el uso del agua

En el uso del agua, se considera MTD:

- ◆ Limpiar las instalaciones animales y los equipamientos con sistemas de agua a presión
- ◆ Utilizar bebederos que reduzcan al máximo el desperdicio de agua
- ◆ Revisar el sistema de conducción de agua de forma regular para detectar y reparar posibles pérdidas.
- ◆ Llevar un control del agua consumida
- ◆ Ajustar el caudal y la altura del bebedero a las necesidades de cada tipo de animal

2.3.7.- Mejoras en el uso de la energía

Se considera MTD:

- ◆ Emplear ventilación natural cuando sea posible
- ◆ Optimizar el diseño de los sistemas de ventilación forzada de modo que proporcione un buen control de la temperatura.
- ◆ Evitar las obstrucciones en los equipos de ventilación manteniéndolos limpios
- ◆ Aplicar sistemas de iluminación de bajo consumo

Se puede obtener más información sobre ahorro energético en “*Ahorro y eficiencia energética en Instalaciones ganaderas*”, del Ministerio Español de Industria, Turismo y Comercio.

2.3.8.- Gestión agrícola adecuada de estiércoles y purines

Para realizar una correcta gestión agrícola de los estiércoles y purines se deberá:

- ◆ Disponer de un plan de gestión agrícola
 - Basado en los Códigos de Buenas Prácticas Agrícolas
 - Adaptado a las características del purín o estiércol producido
 - Considerando las características de los suelos
 - Ajustado a las necesidades de los cultivos
 - Definiendo las dosis y épocas de aplicación
 - Ajustando la capacidad de almacenamiento al plan de gestión
- ◆ Establecer sistemas de seguimiento y registro para conocer el destino de los estiércoles y purines aplicados (lugar, dosis y momento de aplicación).

2.3.9.- Mejoras durante la aplicación de estiércol y purín al campo

Las emisiones de amoníaco y olores originados durante la aplicación del purín al terreno pueden variar sensiblemente en función del equipo de aplicación utilizado. Cuando el purín es aplicado con el sistema tradicional de plato difusor, se producen grandes pérdidas de amoníaco por volatilización. Sin embargo, otros sistemas reducen notablemente las emisiones, como son:

- ◆ Aplicación mediante plato difusor enterrándolo dentro de las 24 horas siguientes a su aplicación.
- ◆ Deposición sobre el terreno mediante aperos especiales, como mangueras (sistema de bandas) y discos.
- ◆ Inyección en el terreno

3.- EXIGENCIAS DE BIENESTAR ANIMAL

El Real Decreto 1135/2002 de 31 de octubre entrará en vigor en las explotaciones de ganado porcino:

- ◆ En todas las explotaciones a partir del 1 de enero de 2013, con dos excepciones:
- ◆ Prohibición de ataduras en cerdas exigible a partir del 1 de enero de 2006.
- ◆ Necesidad de espacio en las instalaciones de verracos a partir del 1 de enero de 2005.

Así mismo la entrada en vigor de este Real Decreto también afecta a todas las explotaciones que se construyan, reconstruyan o empiecen a utilizarse después del 1 de enero de 2003.

Esta normativa afecta a madres, lechones y cebo. Pretende contribuir al bienestar general de las granjas porcinas. Las normas generales son:

- ◆ Evitar niveles de ruido continuo superiores a 85 dB
- ◆ Iluminación de 40 lux al menos 8 horas al día

- ◆ Acceso permanente a una cantidad suficiente de agua fresca
- ◆ Acceso a materiales (paja, madera, serrín) que permita a los animales “investigar y manipular”.

3.1.- NORMATIVA PARA VERRACOS

Se requiere una superficie mínima de 6 m². Si el recinto se utiliza además para la cubrición, la superficie será de 10 m².

3.2.- NORMATIVA PARA CERDAS LACTANTES

No se ha legislado nada nuevo para cerdas lactantes, pero existe una fuerte presión para eliminar las jaulas de partos y los suelos enrejillados (Buxadé y López, 2005).

3.3.- NORMATIVA PARA LAS FASES DE TRANSICIÓN Y CEBO

En los aspectos que afectan a la temática de los alojamientos en las fases de destete y cebo, la normativa hace referencia a:

- ◆ La superficie mínima exigible en función del peso del animal

Tabla 1. Superficie mínima para lechones y cerdos de cebo

Lechones (peso salida)	Superficie (m ² /cabeza)	Cerdos de cebo (peso vivo)	Superficie (m ² /cabeza)
20 kg	0,2	85-100	0,65
30 kg	0,3	≥100	1,00

- ◆ El tamaño de abertura de las rejillas
- ◆ La anchura de las viguetas de apoyo
- ◆ Otras consideraciones: nivel sonoro, iluminación, intensidad luminosa, alimentación

3.4.- NORMATIVA PARA CERDAS GESTANTES

La normativa de bienestar animal exige para cerdas gestantes:

- ◆ Cría en grupo de las cerdas gestantes a partir de las 4 semanas de cubrición, hasta 7 días antes del parto.
- ◆ Superficies mínimas para la reproductora después de su cubrición
 - Cerda joven: 1,64 m², siendo 0,95 m² de suelo continuo compacto
 - Cerda adulta: 2,25 m², siendo 1,30 m² de suelo continuo compacto
- ◆ Características del enrejillado
 - Anchura de abertura: 20 mm
 - Anchura vigueta: mínimo 80 mm

La superficie y el tipo de suelo en función del tamaño del grupo de cerdas gestantes se muestra en tablas 2-4.

Tabla 2. Grupos de 2 a 5 cerdas

Parque de cerdas gestantes Grupos de 2 a 5 cerdas	Nulípara	Multípara
Espacio		
m ² suelo libre	1,80	2,48
m ² suelo compacto	0,95	1,30
Rejillas de hormigón		
Máxima anchura de las aberturas	20 mm	20 mm
Máxima anchura de las viguetas	80 mm	80 mm
Parques		
Mínimo de metros lineales laterales	2,40 m	2,40 m

Fuente: Buxadé y López, 2005

Tabla 3. Grupos de 5 a 39 cerdas

Parque de cerdas gestantes Grupos de 5 a 39 cerdas	Nulípara	Múltipara
Espacio		
m ² suelo libre	1,64	2,25
m ² suelo compacto	0,95	1,30
Rejillas de hormigón		
Máxima anchura de las aberturas	20 mm	20 mm
Máxima anchura de las viguetas	80 mm	80 mm
Parques		
Mínimo de metros lineales laterales	2,80 m	2,80 m

Fuente: Buxadé y López, 2005

Tabla 4. Grupos de 5 a 39 cerdas

Parque de cerdas gestantes Grupos de 40 o más cerdas	Nulípara	Múltipara
Espacio		
m ² suelo libre	1,476	2,25
m ² suelo compacto	0,95	1,30
Rejillas de hormigón		
Máxima anchura de las aberturas	20 mm	20 mm
Máxima anchura de las viguetas	80 mm	80 mm
Parques		
Mínimo de metros lineales laterales	2,80 m	2,80 m

Fuente: Buxadé y López, 2005

Respecto al manejo y al diseño de las instalaciones, existen varias opciones que vienen condicionadas por el sistema de alimentación elegido.

En primer lugar, se debe valorar el sistema de alojamiento:

- ◆ Estático, si no se incorporan nuevos animales al grupo. Se consigue un buen control de los animales, los estados de gestación son similares, el orden de jerarquías es estable y es adecuado para grupos pequeños. Sin embargo el coste de alimentación es mayor.
- ◆ Dinámicos, si entran periódicamente animales en el grupo. El sistema de alimentación es más asequible, se pueden estructurar mejor los corrales y se requiere menor espacio de reserva que con sistemas estáticos. Sin embargo la entrada de nuevos animales provoca intranquilidad en los animales.
- ◆ Las opciones que se presentan para alojamientos de cerdas en grupos son:
 - Alimentación en el suelo
 - Alimentación en tolvas
 - *Ad libitum*
 - *Ad libitum* con pienso rico en fibra
 - Dosificada para el tamaño del grupo

- Boxes con dosificadores
- Boxes cortos con alimentación lenta o sistema Biofix
- Alimentación electrónica según sistema Variomix
- Alimentación electrónica según sistema Fitmix
- Alimentación electrónica tipo túnel
- Alimentación electrónica con máquina “work station”
-

A mayor simplicidad de diseño de alojamiento, mayor complicación posterior en el manejo. Por tanto, en función de la especialización del equipo de operarios de la granja y de las instalaciones preexistentes se seleccionará un sistema u otro.

4.- LAS PROTEÍNAS DE FASE AGUDA (PIG-MAP) COMO MARCADORES DE BIENESTAR ANIMAL Y CALIDAD DE PRODUCCIÓN

La introducción de nuevas herramientas que contribuyan a la evaluación objetiva de la calidad de los procesos de producción, la detección de puntos críticos en el sistema, así como contribuir a garantizar en lo posible la ausencia de riesgos y el cumplimiento de las nuevas normativas resultan de especial interés.

En este sentido, un grupo nuevo de marcadores denominado proteínas de fase aguda (PFA), entre las que destaca la Pig-MAP pueden jugar un papel destacado en un futuro próximo. Son proteínas de síntesis hepática cuyos niveles séricos y en jugo de carne varían de manera proporcional a los factores de estrés presentes y a la intensidad de los mismos, a los que reaccionan de manera muy sensible, comportándose como un termómetro biológico del estrés. Su elevación señala la presencia de estrés inmunológico, con el consiguiente desvío de recursos (energía, aminoácidos) a mantener este estado, en lugar de ser dedicados al crecimiento o a la reproducción. También señala un incremento de la vulnerabilidad de los animales, ya que en ocasiones ese desvío de recursos no llega a ofrecer manifestaciones clínicas, pero desgasta al animal lo suficiente como para hacerle vulnerable a un factor de estrés que de otra manera no tendría graves consecuencias.

Esta situación señala el posible uso de las PFA como un marcador de pérdida de recursos, de situaciones de riesgo relacionadas con situaciones subclínicas y de calidad general de producción. Todos estos hechos han sido estudiados en el proyecto de investigación del 5º Programa Marco de la Comisión Europea 2002-2004 ‘*New markers of immunological stress and welfare in animals; porcine acute phase proteins in the production of healthy pigs*’ QLK5-2001-02219. El estudio para su implementación en la cadena de producción de carne de porcino continuará en el proyecto ‘*Q-Porkchains. Improving the quality of pork and pork products for the consumer: Development of innovative, integrated, and sustainable food production*’ dentro del 6º Programa Marco de la misma institución con la participación de 52 empresas y centros de investigación de toda Europa, China, Brasil y USA.

5.- CONCLUSIONES

La producción animal moderna se ha incorporado definitivamente a un modelo de producción de calidad en el que los nuevos factores han tomado un peso decisivo. De nada servirá proporcionar productos que no satisfagan los criterios de los grandes distribuidores y del consumidor final en cuanto a seguridad alimentaria, bienestar animal y medioambiente. Esta exigencia será mayor cuanto mayor sea el desarrollo de la sociedad a la que se dirijan. Para los productores resultará clave adoptar una actitud proactiva que les permita incorporar estas exigencias sin traumas y siendo capaces de mantener unos costes de producción que permitan la viabilidad de la empresa. Será necesaria una gran implicación de los técnicos consultores, quienes tendrán que afrontar muchas situaciones nuevas consecuencia de los nuevos diseños de instalaciones y los manejos derivados y cuyo trabajo resultará fundamental para poder superar este nuevo desafío al que se enfrenta el sector. Una vez superado, debe desembocar en una producción más armónica con los requerimientos del consumidor final y por lo tanto más fuerte y sostenible.

6.- REFERENCIAS

- Buxadé, C., López, D. Bienestar animal y ganado porcino: mitos y realidades. 2005. Grupo Euroganadería. EFCA, S.A.
- Comisión Europea, 2003. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs (BREF).
- Comisión Europea, 2002-2004. 5º Programa Marco de Acción Concertada. ‘New markers of immunological stress and welfare in animals; porcine acute phase proteins in the production of healthy pigs’ QLK5-2001-02219
- Gobierno español. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrado de la contaminación. BOE Nº 157, de 2 de marzo de 2002.
- Gobierno español. RD 1135/2002, de 31 de octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de cerdos.

Gobierno español. RD 324/2000, de 3 de marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. 2005. Ahorro y eficiencia energética en instalaciones ganaderas.
<http://www.itgganadero.com/docs/itg/agenda/cursos/AhorroyEficienciaEnergetica.pdf>

Unión Europea. Directiva 96/61/CE relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación. Diario oficial de las Comunidades Europeas, N° L 257 de 10 de octubre de 1996.

[Volver a: Vº Congreso](#)