

GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 27 de noviembre de 2014

**Carlos
Piñeiro**
PigCHAMP Pro
Europa S.L.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

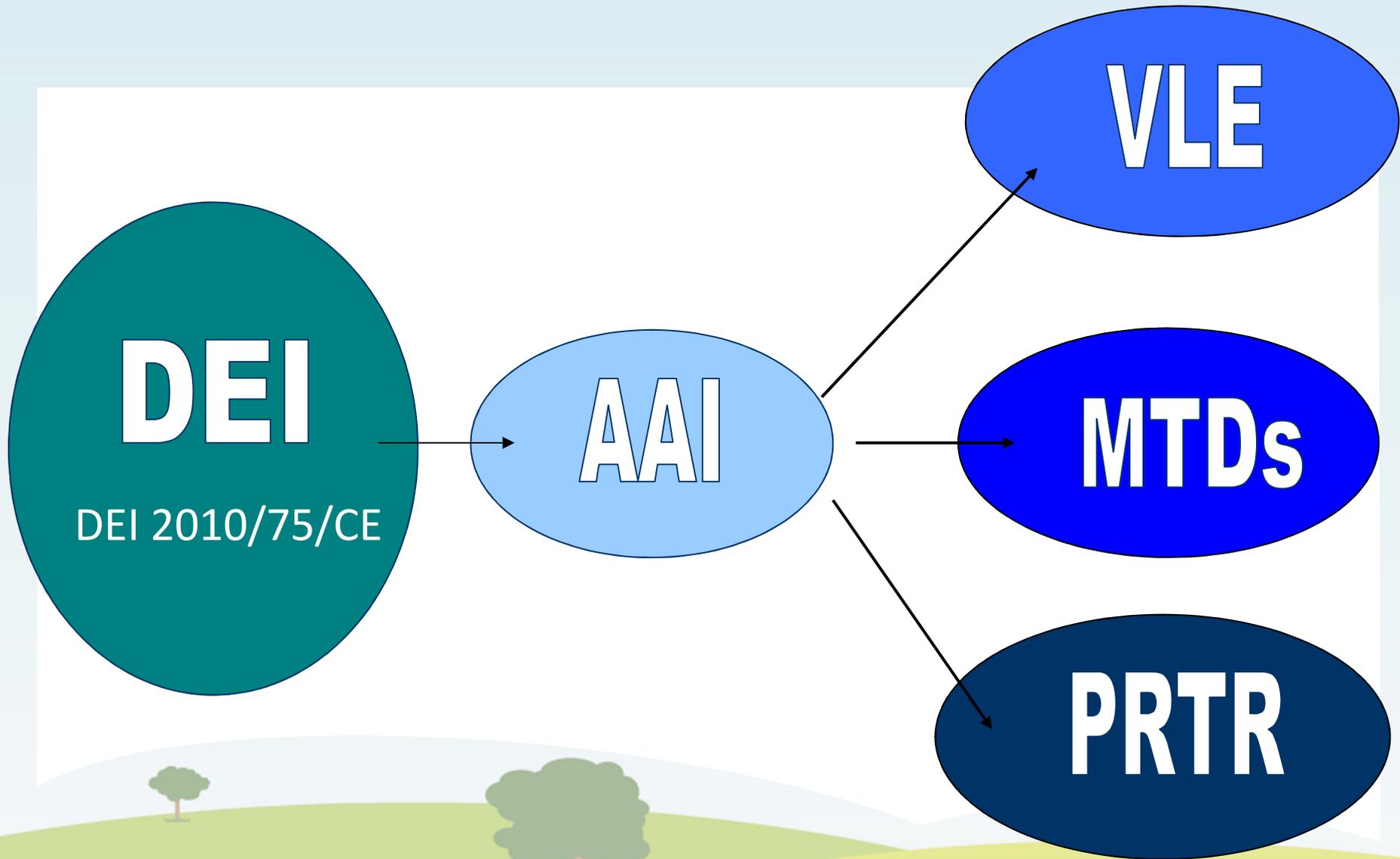


REPERCUSIÓN EN LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS DE ESPAÑA DE ALGUNAS TÉCNICAS DISPONIBLES: IMPACTO AMBIENTAL, TÉCNICO Y ECONÓMICO

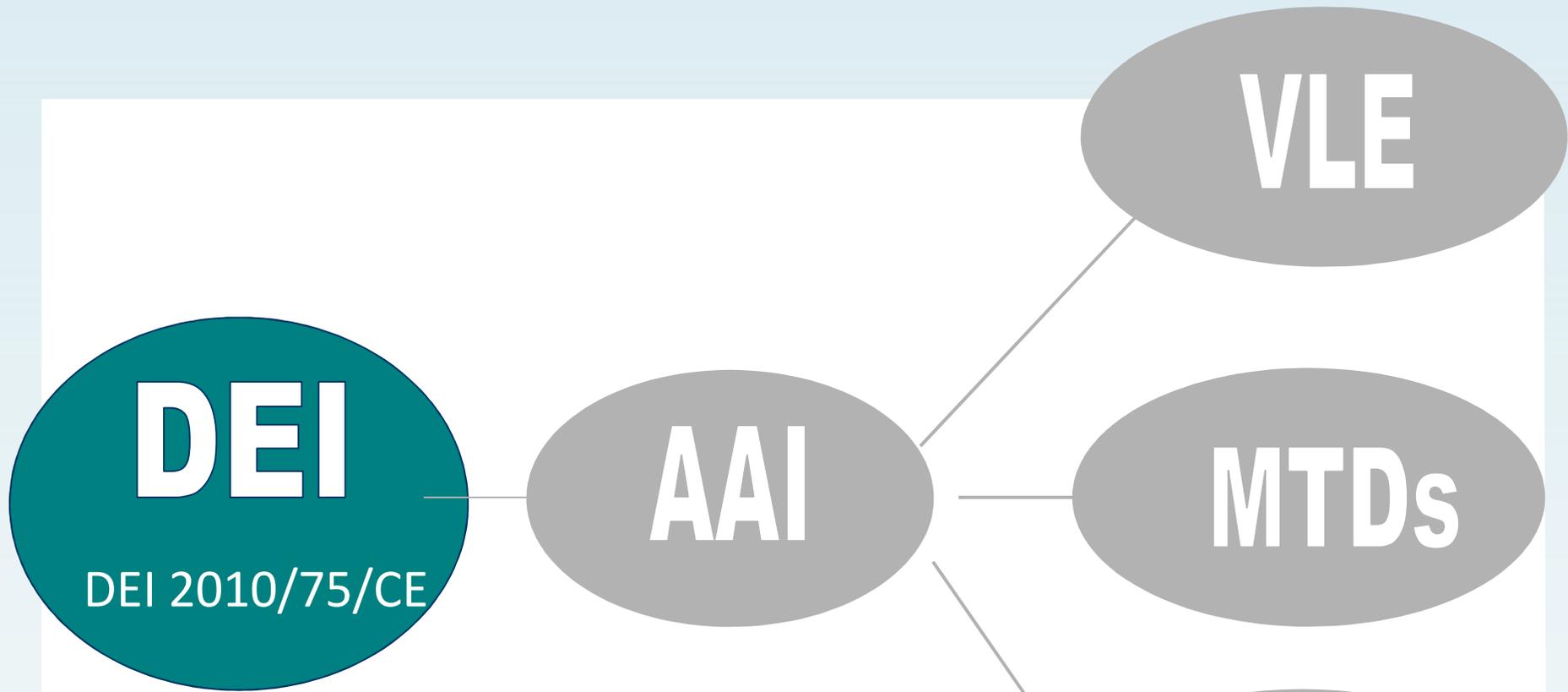
Carlos Piñeiro
PigCHAMP Pro Europa S.L.



Entorno de la Directiva de Emisiones Industriales (DEI)



Entorno DEI



DIRECTIVA de emisiones industriales (DEI) Antigua IPPC

¿Cuáles son sus objetivos?:

- **Evitar** o, cuando ello no sea posible, **reducir y controlar** la contaminación mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados .
- Alcanzar el mayor nivel posible de **protección ambiental** compatible con el mantenimiento competitivo de la **actividad productiva**



DIRECTIVA de emisiones industriales (DEI)

Cumplir los objetivos es considerar:

- Medioambiente como un todo

Agua –aire –suelo

Impactos y consumos

- Todas y cada una de las fases del proceso productivo
- Particularidades de cada instalación
- Particularidades de cada medio receptor
- PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO INTEGRADO



DIRECTIVA de emisiones industriales (DEI)

Instalaciones afectadas:

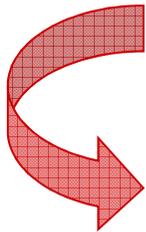
Cría intensiva de Aves y Cerdos:

(a) con más de 40 000 plazas de aves

(b) con más de 2 000 plazas para la producción de cerdos (de más de 30 Kg) o,

(c) con mas de 750 plazas de cerdas

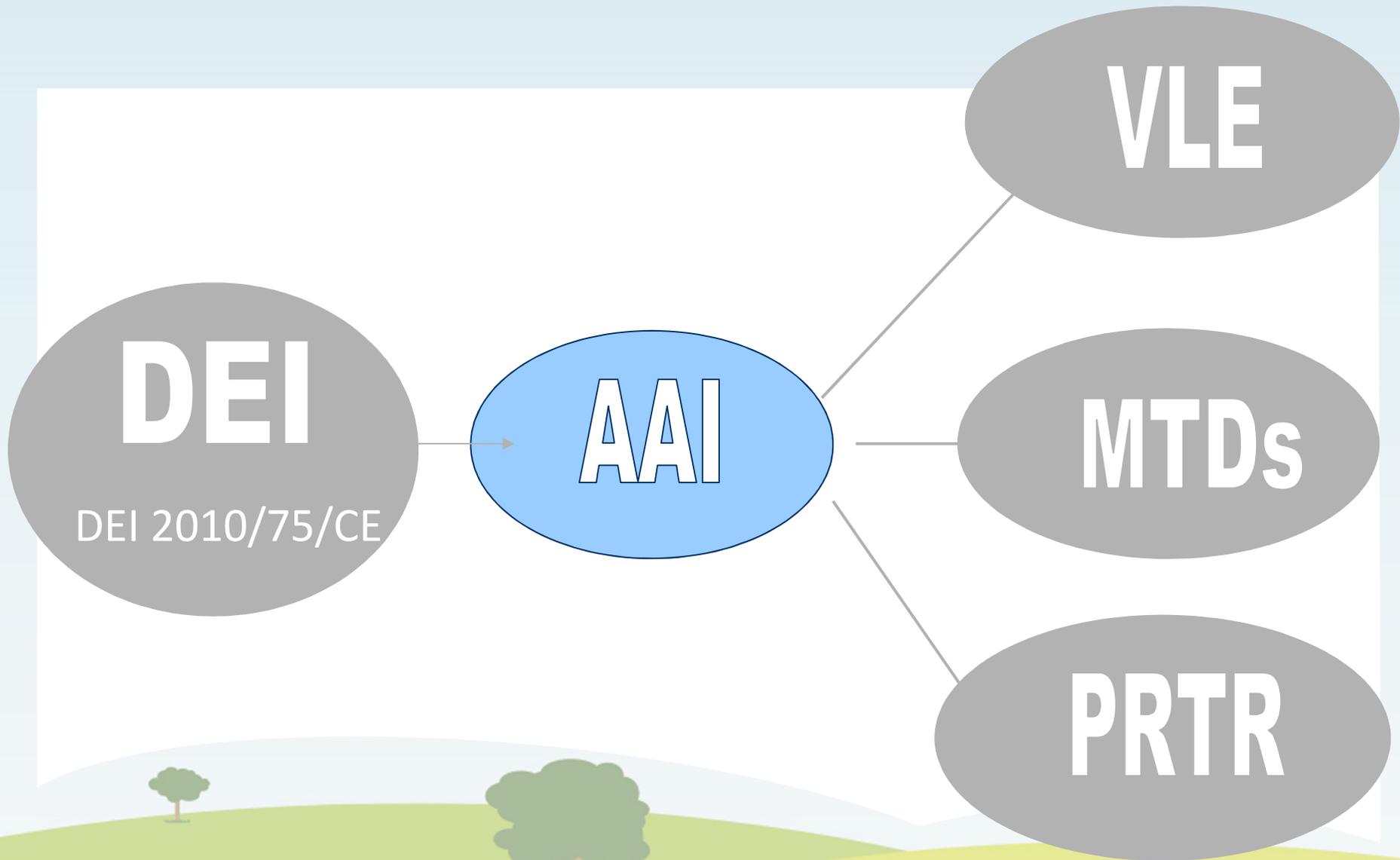
Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley IPPC



Deben solicitar la Autorización Ambiental Integrada



Entorno DEI



Autorización Ambiental Integrada (AAI)

1. Figura administrativa que sustituye y aglutina al resto de licencias y permisos (procedimiento integrado).
2. Preceptivo para todas las instalaciones afectadas
3. Sujeta a renovación periódica (8 años)



Autorización Ambiental Integrada (AAI)

¿Qué se establece en la AAI?

- Los **valores límite de emisión** de los principales contaminantes que no puedo sobrepasar y/o las medidas técnicas que debo adoptar para lograrlo.
- Las **medidas** que debo aplicar para garantizar la protección del aire, del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas.
- Los procedimientos que debo adoptar para la gestión de los residuos generados en mi explotación
- Los sistemas de control y registro que debo adoptar
- Las medidas que debo adoptar para el cumplimiento de la normativa sectorial (bienestar animal, cadáveres, etc.).
- La declaración de impacto ambiental cuando así sea exigible



Autorización Ambiental Integrada (AAI)

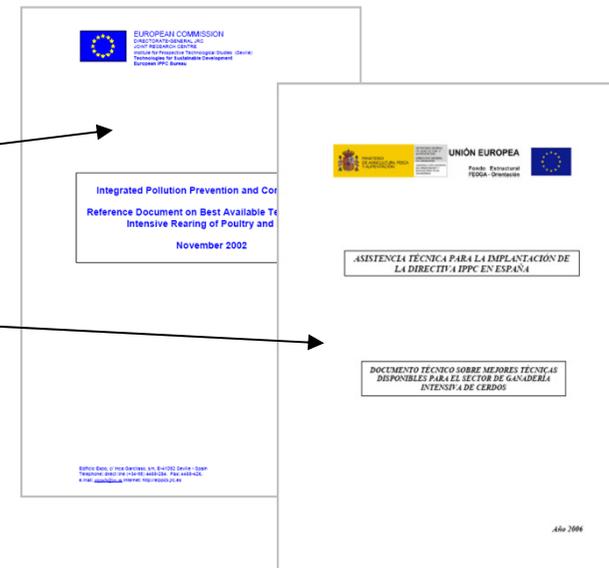
Para determinar los valores límites de emisión y las medidas técnicas, hay que tener en cuenta:

- Las mejores técnicas disponibles en ese momento, que sean técnica y económicamente viables.
- Las características de cada instalación
- La implantación geográfica y las condiciones locales de medio ambiente
- La naturaleza de las emisiones y su potencial traslado de un medio a otro



Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)

- **Definición MTD:** *aquellas técnicas o procedimientos que han demostrado a escala real su eficacia medioambiental en la reducción de emisiones contaminantes y en el consumo de recursos en condiciones económica y técnicamente viables*
- **Documentos de referencia**
 - BREF (en revisión)
 - Guía MTDs

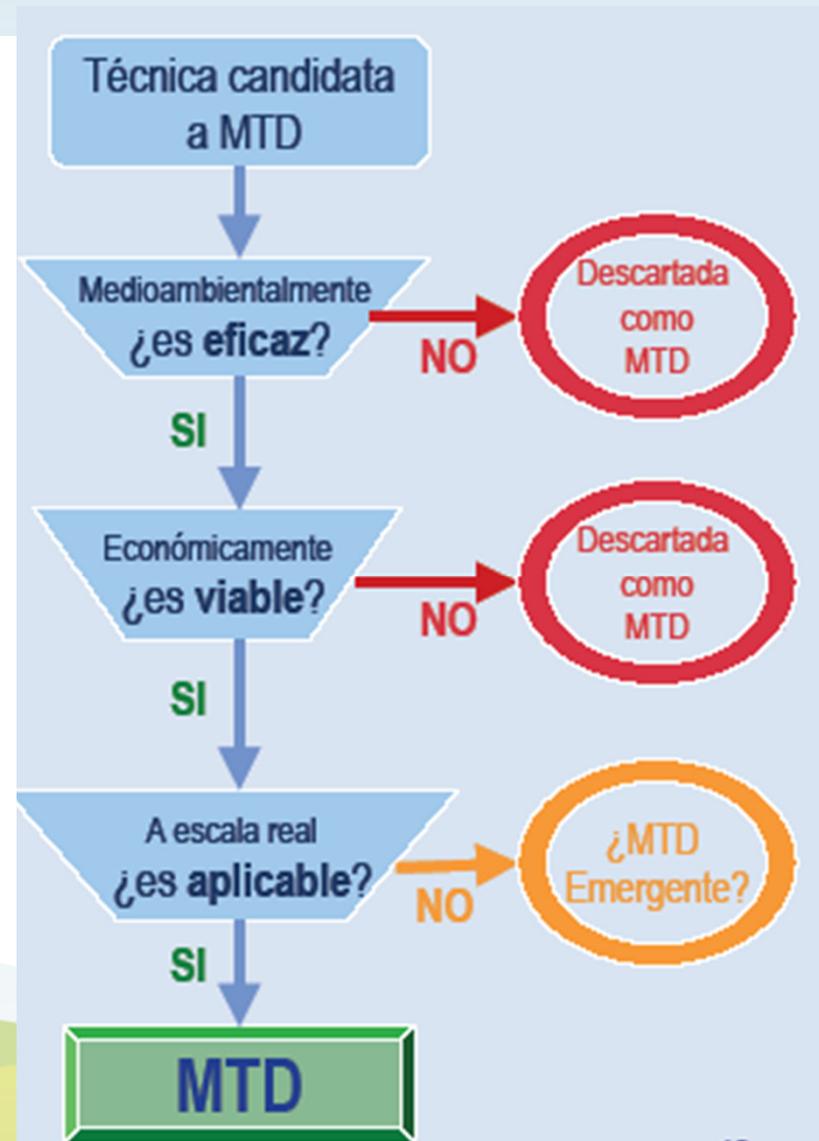


Mejores Técnicas Disponibles (MTDs)

□ Concepto

Para que una técnica sea MTD, son necesarias tres condiciones a la vez:

1. Permita un alto nivel de protección al medio ambiente
2. Técnicamente viable
3. Económicamente asumible



Instalaciones GANADERAS afectadas VS Instalaciones GANADERAS NO afectadas

Las técnicas prescritas deben ser asumibles económicamente

- en términos de competencia y
- en términos de competitividad.



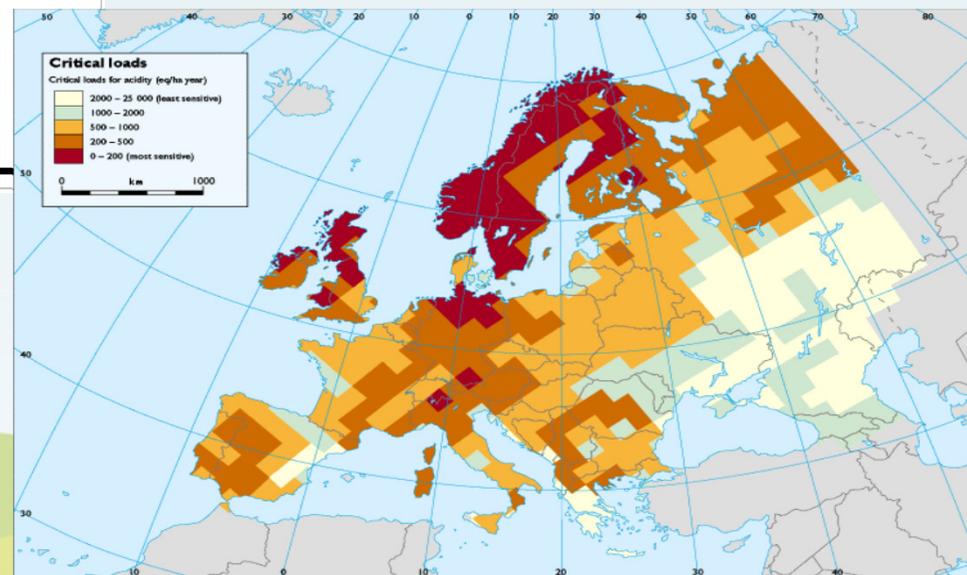
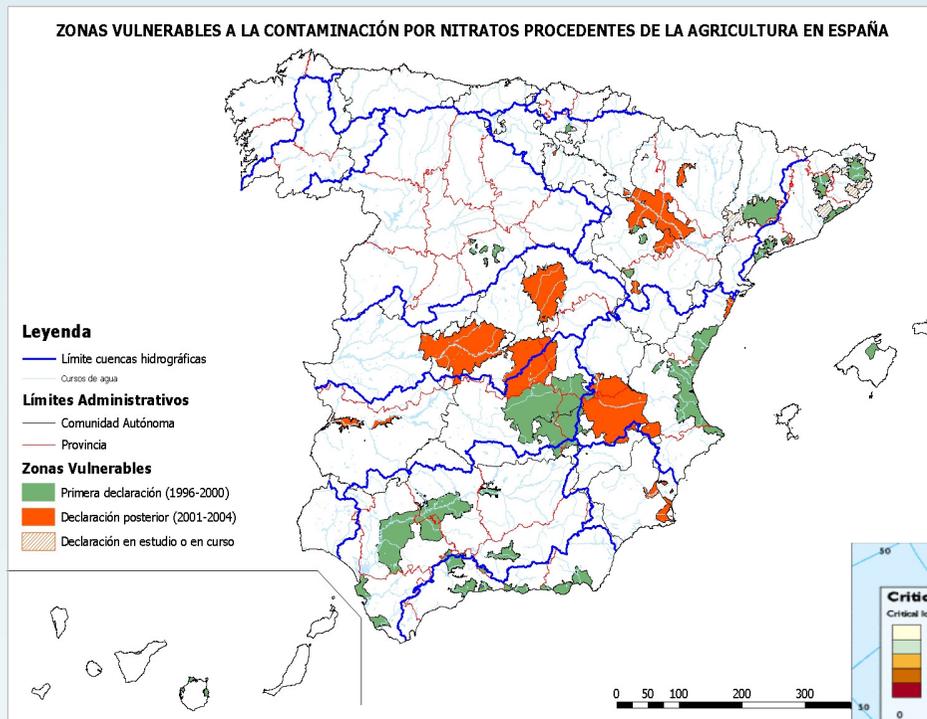
Instalaciones nuevas vs instalaciones existentes

- En el caso de explotaciones existentes, las autoridades responsables de otorgar la correspondiente Autorización Ambiental Integrada deberán tener en cuenta:
 - *Qué pueden existir limitaciones prácticas*
 - *Que pueden existir limitaciones económicas*

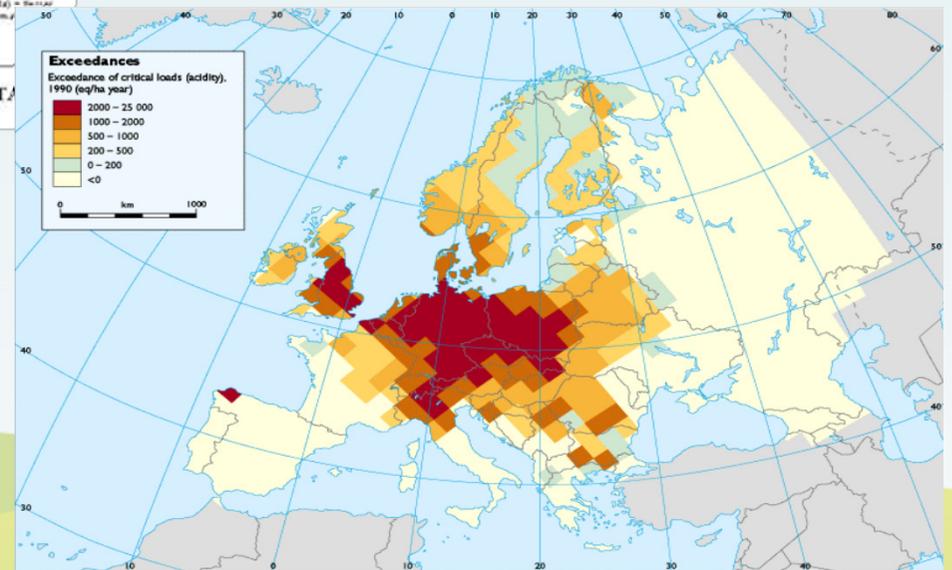
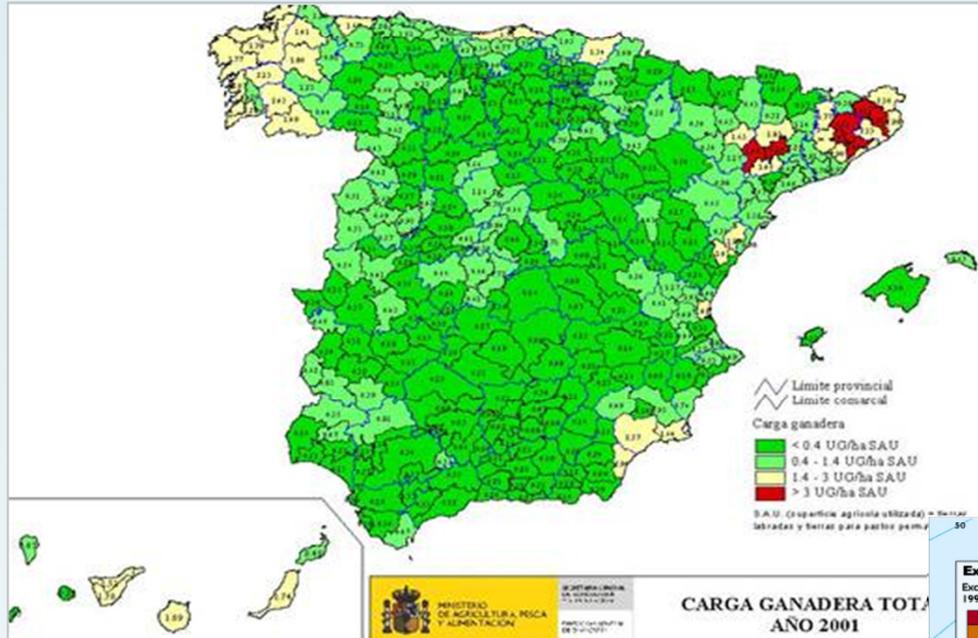
que restrinjan la aplicación de algunas de las técnicas consideradas como MTDs.



Implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente



Implantación geográfica y las condiciones locales del medio ambiente



Ensayos de evaluación de MTDs en granja

- ✓ Evaluación de MTDs en alojamientos ganaderos.
- ✓ Instalaciones de ganado porcino, avicultura de puesta y avicultura de carne.
- ✓ Técnicas de alojamientos y nutricionales
- ✓ Técnicas de ahorro de agua y energía



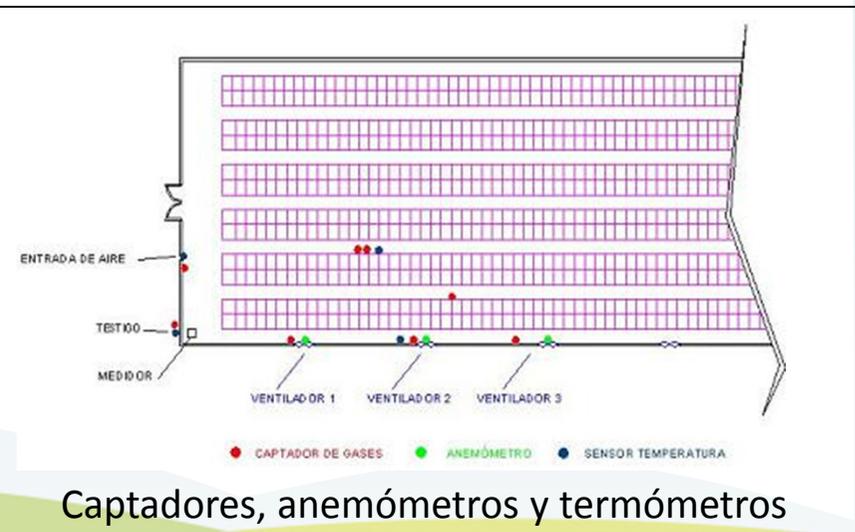
Ponedoras



Granja comercial El Espinar del Henares (Guadalajara)



Sistema de medida: Innova 1312 (Sir S.A., Madrid)



Captadores, anemómetros y termómetros

Ponedoras

Resultados: Secado vs no secado de la gallinaza

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	6↓	31↓	ND
Significación estadística ¹	NS	S*	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Resultados: Retirada frecuente vs retirada semanal

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	48↓	ND	29↓
Significación estadística ¹	S***	ND	S**

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Pollos de carne

Granja comercial: Pinarejos (Segovia)

- Controles: concentración de NH_3 , CH_4 , N_2O y CO_2 .
- Innova 1312 (infrarrojo fotoacústico)
- Velocidad de extracción y temperatura



Pollos de carne

Resultados: bebedero plato vs bebedero cazoleta

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	4↓	57↓	76↓
Significación estadística ¹	NS	S***	S***

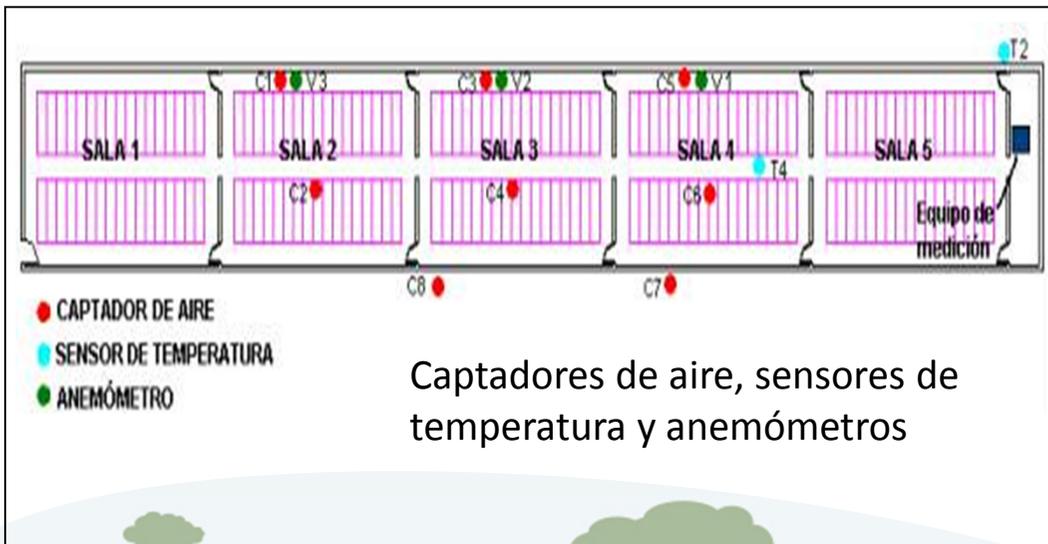
¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Cerdas gestantes



Varias granjas comerciales (Segovia y Navarra).



Sistema de medida: Innova 1312 (Sir S.A., Madrid)

Cerdas gestantes

Resultados: vaciado mensual vs vaciado frecuente

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	ND	19↓	83↓
Significación estadística ¹	ND	S***	S***

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Resultados: enrejillado total vs enrejillado parcial

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	49↓	28↓	68↓
Significación estadística ¹	S***	S***	S***

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Cerdas gestantes

Resultados: enrejillado total vs cama de paja

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	14↓	66↓	178↑
Significación estadística ¹	S***	S***	S***

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); ND: dato no disponible

Resultados: nave convencional vs lavador de aire

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	74↓	0,9↓	74↑
Significación estadística ¹	S***	NS	S***

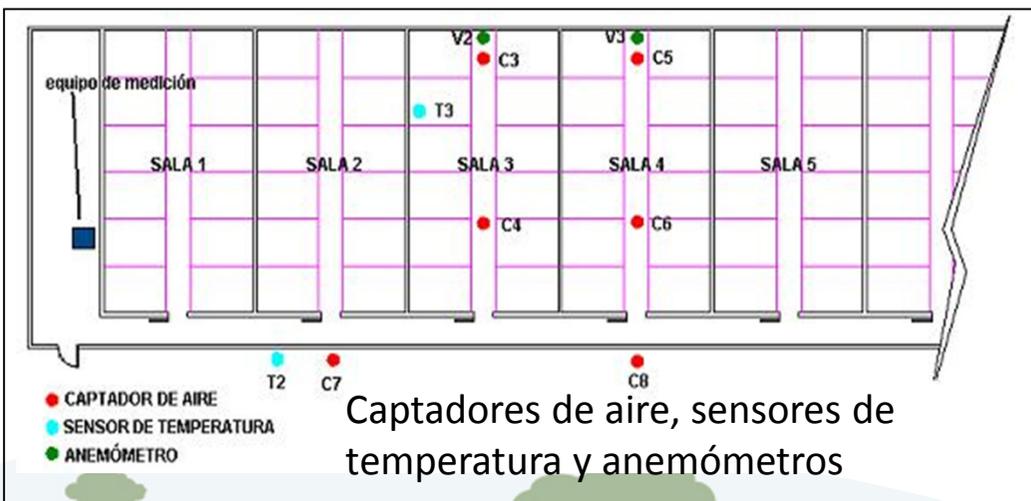
¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Cerdas lactantes



Granja comercial en Turégano (Segovia)



Sistema de medida: Innova 1312 (Sir S.A., Madrid)

Cerdas lactantes

Resultados: foso profundo vs foso en rampa

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	32↓	65↓	43↓
Significación estadística ¹	S***	S***	S***

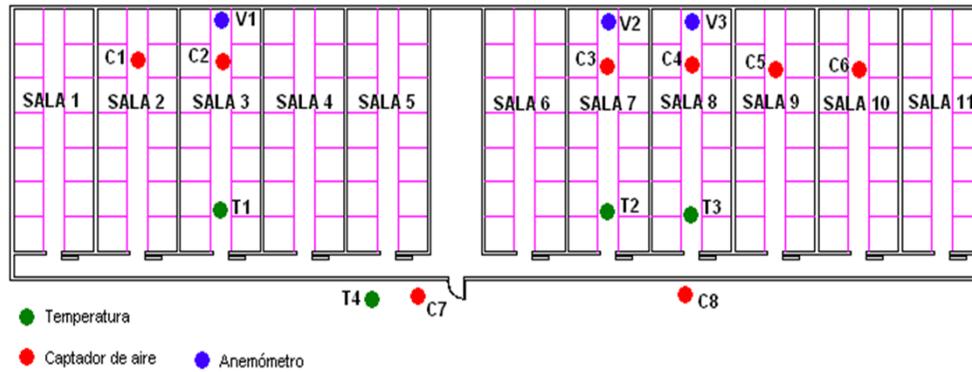
¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Transición



Granja comercial en Cantalejo (Segovia).



Captadores de aire, sensores de temperatura y anemómetros



Sistema de medida: Innova 1312 (Sir S.A., Madrid)

Transición

Resultados: foso profundo vs foso en pendiente

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	63↓	65↓	27↓
Significación estadística ¹	S***	S***	S***

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Resultados: vaciado al final del ciclo vs vaciado semanal

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	24↓	10↓	41↓
Significación estadística ¹	S***	S***	S***

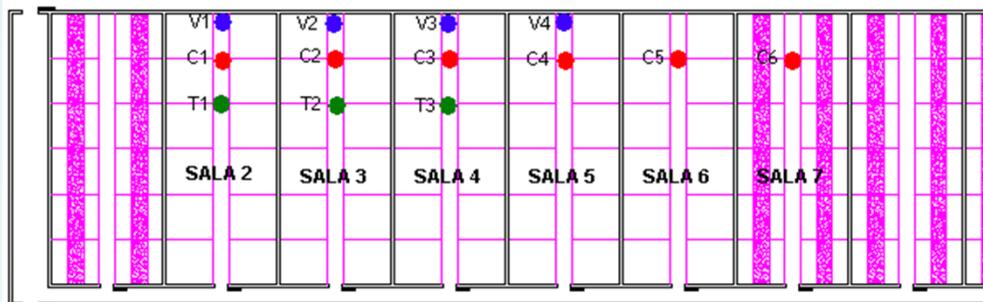
¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Cebo



Granja comercial en Cantalejo (Segovia)



- Captador de aire C7
- Temperatura T4
- Velocidad aire C8

Captadores de aire, sensores de temperatura y anemómetros



Sistema de medida: Innova 1312 (Sir S.A., Madrid)

Cebo

Resultados: enrejillado total vs enrejillado parcial

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	35↓	30↓	ND
Significación estadística ¹	S***	S***	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Resultados: foso profundo vs foso en V

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	35↓	52↓	ND
Significación estadística ¹	S***	S***	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Cebo

Resultados: vaciado al final del ciclo vs vaciado semanal

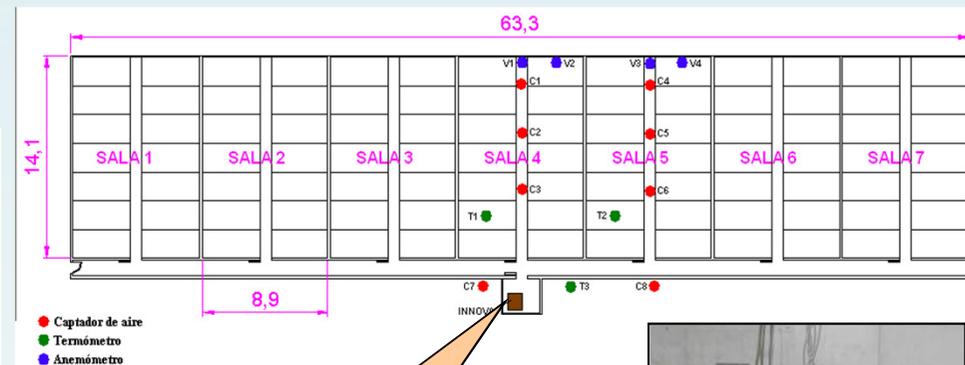
	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	29↓	29↓	ND
Significación estadística ¹	S***	S***	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Repetición de mediciones en diversas zonas climáticas

- ✓ Medida de emisiones contaminantes (amoníaco, metano, óxido nitroso y dióxido de carbono) dentro de las granjas,
- ✓ Ensayos en Castilla la Mancha (2004), Castilla y León (2005), Cataluña (2006), Com. Valenciana (2007), Murcia (2008), Navarra (2009) y Com. De Madrid (2009).



Colocación de captadores de gases, anemómetros y termómetros



- ✓ Con la información obtenida, se pretende validar los valores de emisión obtenidos y poder utilizarlos como referencia de la ganadería española.

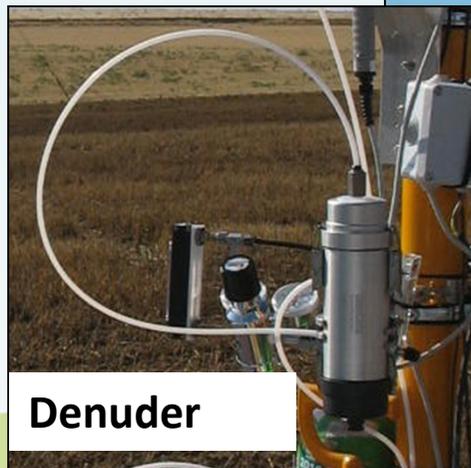
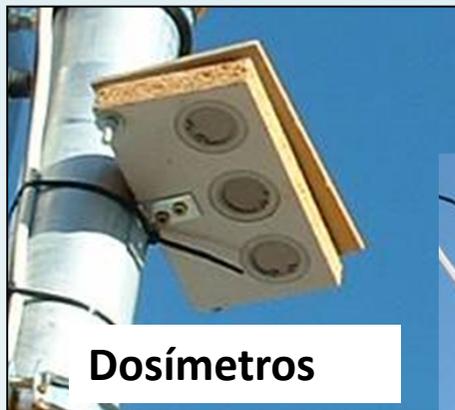
Ensayos de evaluación de MTDs en campo

- ✓ Intercalibración de equipos para la medición de amoníaco. Puesta a punto del sistema.
- ✓ Comparación de diferentes técnicas para reducir las emisiones en las balsas de almacenamiento de purín.
- ✓ Comparación de emisiones utilizando diferentes técnicas de aplicación de purín y fertilizante mineral en praderas y cereales.
- ✓ Alcance espacial de las emisiones de diferentes granjas (porcino, aves y vacuno).



Intercalibración de equipos de medición

- ✓ Comparación de las emisiones de amoniaco obtenidas con la utilización de dosímetros pasivos, denuders, infrarrojo fotoacústico (innova) y Eddy Covariance



Comparación de MTDs en el almacenamiento

- ✓ Se comparan las emisiones durante el almacenamiento de purín utilizando distintas cubiertas: lona, paja picada, costra natural y sistema de referencia (sin cubierta)



Campo concentraciones

(DP Tipo I)

Gradiente (3 alturas, centro parcela, DP tipo I, II)

ENSAYO	PARCELA	TÉCNICA
Balsas	1 (A)	PAJA PICADA
Balsas	2 (B)	COSTRA NATURAL
Balsas	3 (C)	LONA
Balsas	4 (D)	SISTEMA REFERENCIA



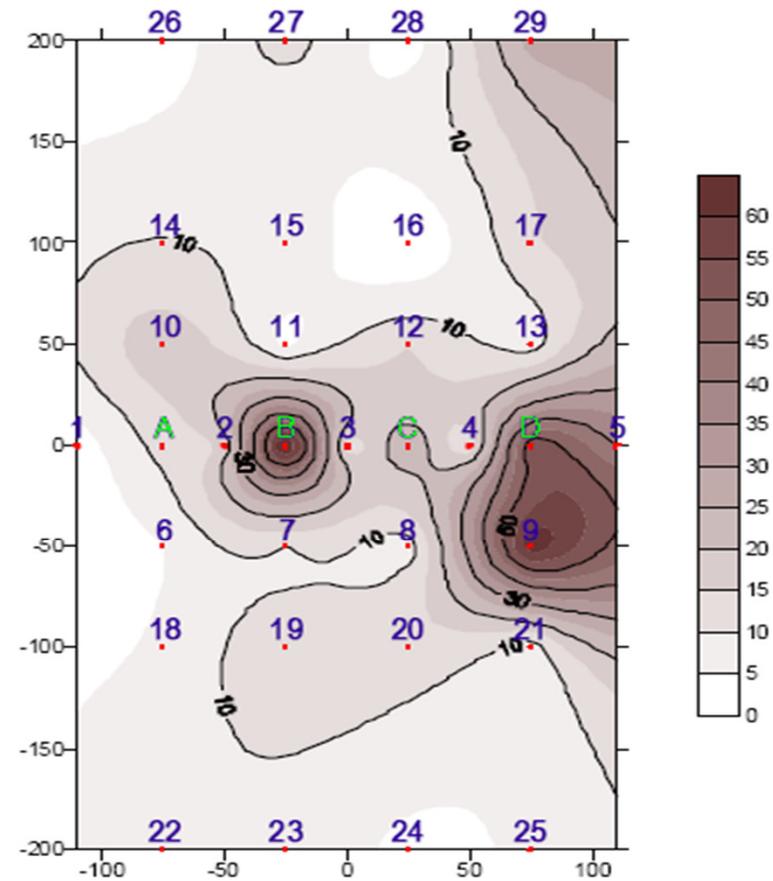
Comparación de MTDs en el almacenamiento

Concentraciones en superficie Experiencia/Balsas

Dosímetro Tipo I

200
150
100
50
0
-50
-100
-150
-200

ENSAYO	PARCELA	TÉCNICA
Balsas	1 (A)	PAJA PICADA
Balsas	2 (B)	COSTRA NATURAL
Balsas	3 (C)	LONA
Balsas	4 (D)	SISTEMA REFERENCIA

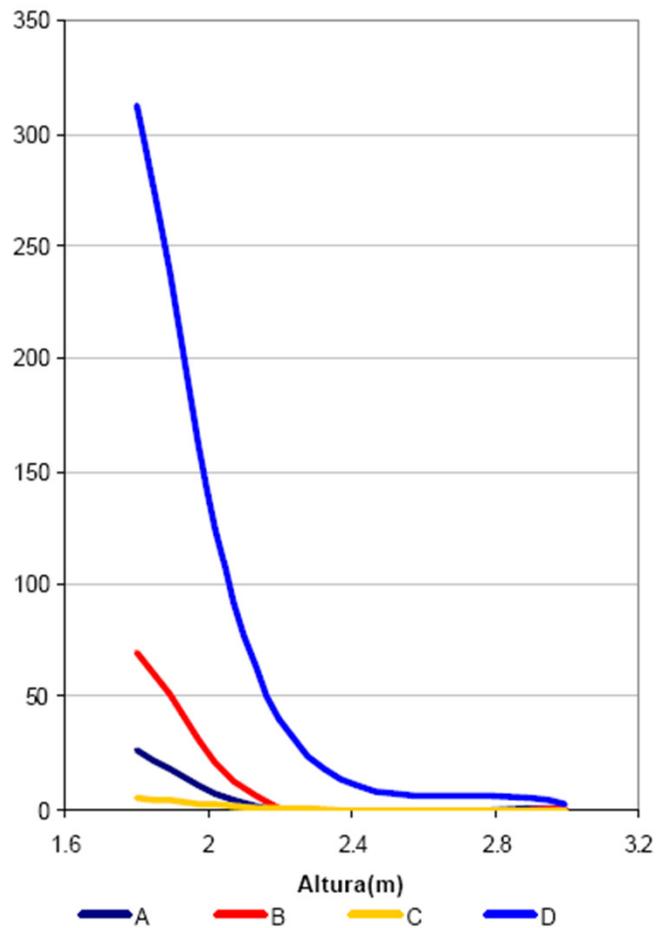


48 h

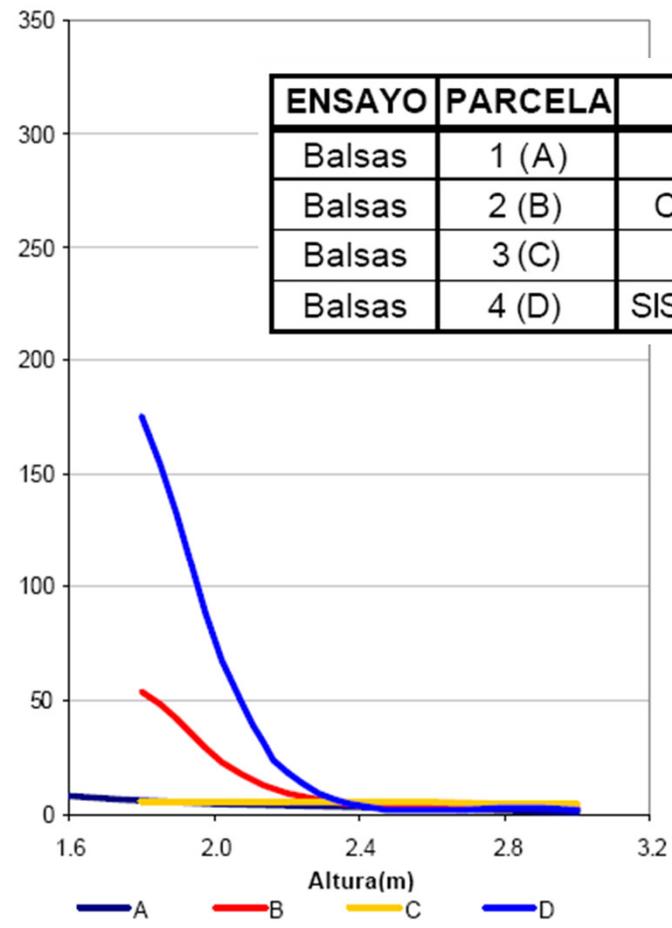
Comparación de MTDs en el almacenamiento

Gradiente vertical concentraciones

Concentraciones NH₃ (ug/m³) - 6 horas



Concentraciones NH₃ (ug/m³) - 12 horas



ENSAYO	PARCELA	TÉCNICA
Balsas	1 (A)	PAJA PICADA
Balsas	2 (B)	COSTRA NATURAL
Balsas	3 (C)	LONA
Balsas	4 (D)	SISTEMA REFERENCIA

Almacenamiento de purín

Resultados: costra natural

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	29↓	ND	ND
Significación estadística ¹	NE	ND	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Resultados: paja picada

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	70↓	ND	ND
Significación estadística ¹	NE	ND	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Almacenamiento de purín

Resultados: lona

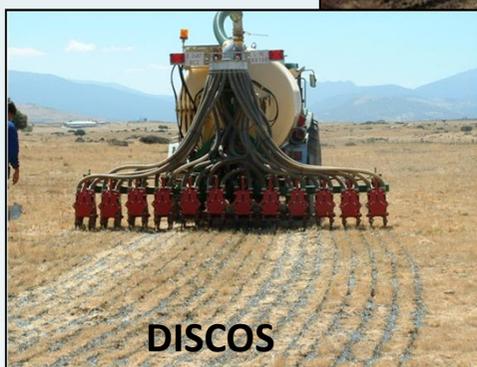
	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	90↓	ND	ND
Significación estadística ¹	NE	ND	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Comparación de emisiones tras la aplicación de purín al campo

- ✓ Evaluación de MTDs tras la aplicación de purín al campo
- ✓ Se evaluaron las siguientes técnicas



- ✓ El purín se aplicó sobre:
 - Rastrojo de cereal
 - Cultivo de cereal
 - Praderas

Mediciones realizadas (n°)

	Praderas	Cereal rast.	Cereal imp.
Abanico	1	6	1
Abanico enterrado	0	3	
Bandas	1	3	1
Discos	1	0	0
Inyección	0	2	0
Ab. Mineral	1	4	1
Ab. Mineral enterrado	0	1	

Medidas directas diferentes métodos

Comparación de emisiones tras la aplicación de purín



Fertilizante mineral (NH_4NO_3)

Inyección de purín

Aplicación de purín mediante sistema de discos

Aplicación de purín en bandas

Aplicación de purín en abanico y enterrado a las 24 horas

Aplicación de purín en abanico



Aplicación de purín al campo

Resultados: plato difusor vs sistema de bandas (mangueras)

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	40↓	ND	ND
Significación estadística ¹	NE	ND	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Resultados: plato difusor vs sistema de bandas (discos)

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	50↓	ND	ND
Significación estadística ¹	NE	ND	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Aplicación de purín al campo

Resultados: plato difusor vs inyección

	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	50↓	ND	ND
Significación estadística ¹	NE	ND	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible

Resultados: plato difusor vs enterrado a las 24 horas

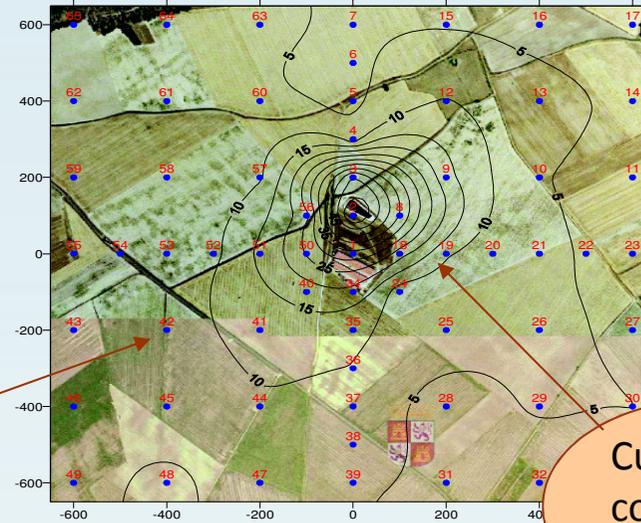
	Amoniaco (NH ₃)	Metano (CH ₄)	Óxido Nitroso (N ₂ O)
EFICACIA (%)	16↓	ND	ND
Significación estadística ¹	NE	ND	ND

¹ No significativo (NS: > 0,10); Significativo (S* < 0,05; S** < 0,01; S*** < 0,001); NE: no hay suficientes datos para valoración estadística
ND: dato no disponible



Alcance espacial de las emisiones de diferentes granjas

- ✓ Evaluación de la dispersión de amoniaco alrededor de las granjas



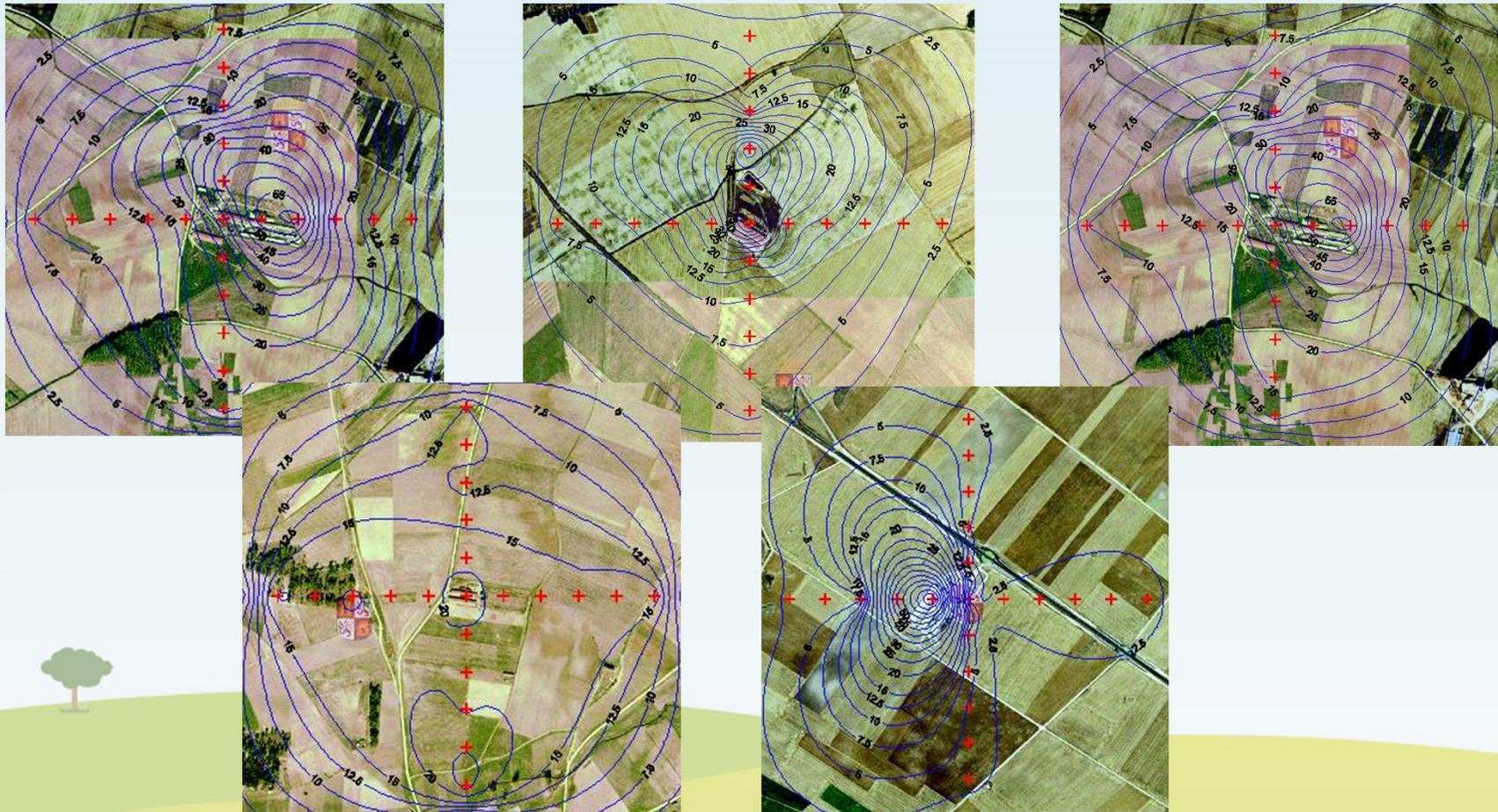
Captadores de amoniaco

Curvas de concentración de amoniaco



Alcance espacial de las emisiones de diferentes granjas

- ✓ Evaluación de la dispersión en 5 granjas: cerdos en ciclo cerrado, madres con lechones, cebadero de cerdos, pollos de carne y avicultura de puesta



Alcance espacial de las emisiones de diferentes granjas

✓ Resumen de resultados

Año	Especie	Localización	Concentración máxima promedio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Alcance máximo de la emisión (m)	Concentración de fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2005	Cerdos de cebo	Segovia	81	300	5
2005	Cerdos ciclo cerrado	Segovia	60	400	8
2005	Cerdas reproductoras	Segovia	65	400	5
2005	Pollos de carne	Segovia	30	500	15
2005	Gallinas ponedoras	Segovia	10	200	4
2006	Cerdas reproductoras	Segovia	65	300	5
2006	Gallinas ponedoras	Segovia	10	400	5
2007	Cerdas reproductoras	Segovia	60	400	5
2008	Cerdos ciclo cerrado	Murcia	120	400	30
2008	Vacuno de carne	Segovia	23	200	5



IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN SOBRE COSTES EN LA SELECCIÓN DE MTD

CONDICIONES
ECONÓMICAMENTE
VIABLES

¿Qué es
económicamente
viable?

Información sobre los
costes de aplicación de
las técnicas de
reducción

Información sobre la
rentabilidad del sector
Precios – costes de producción

RENTABILIDAD

¿Qué esfuerzo económico puede hacer un ganadero para mejorar su situación medioambiental?

¿4,5~~€~~/kg
N-NH₃?

¿5,69~~€~~/plaza;
3 €/m³?

¿5 cent € por kg
cerdo producido?

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA



¡¡¡Parece viable!!!

RENTABILIDAD

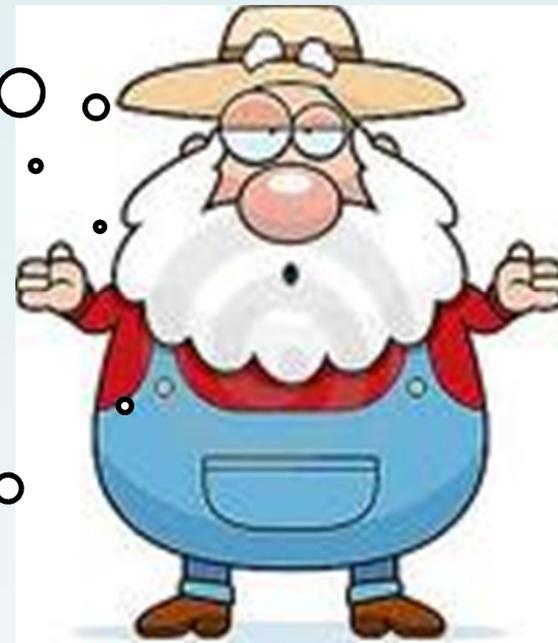
¿Qué esfuerzo puedo hacer para mejorar mi situación medioambiental?

¿4,5 € / kg
N-NH₃?

¿5,69 € / plaza;
3 € / m³?

¿5 cent € por kg
cerdo producido?...

SECTOR GANADERO



RENTABILIDAD

SECTOR GANADERO

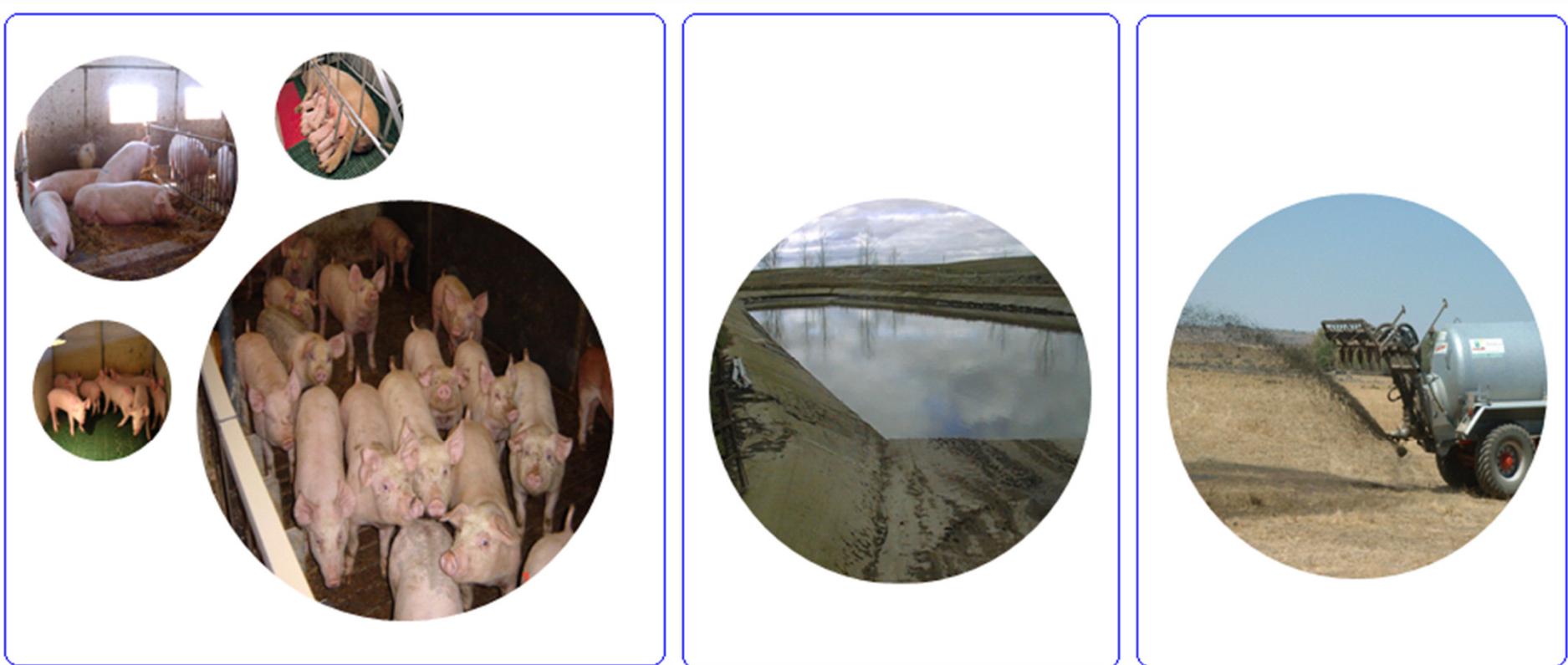
¿5 cent € Por kg
cerdo producido?

¡¡IMPOSIBLE!!!



DISTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DE AMONIACO EN EL SECTOR PORCINO

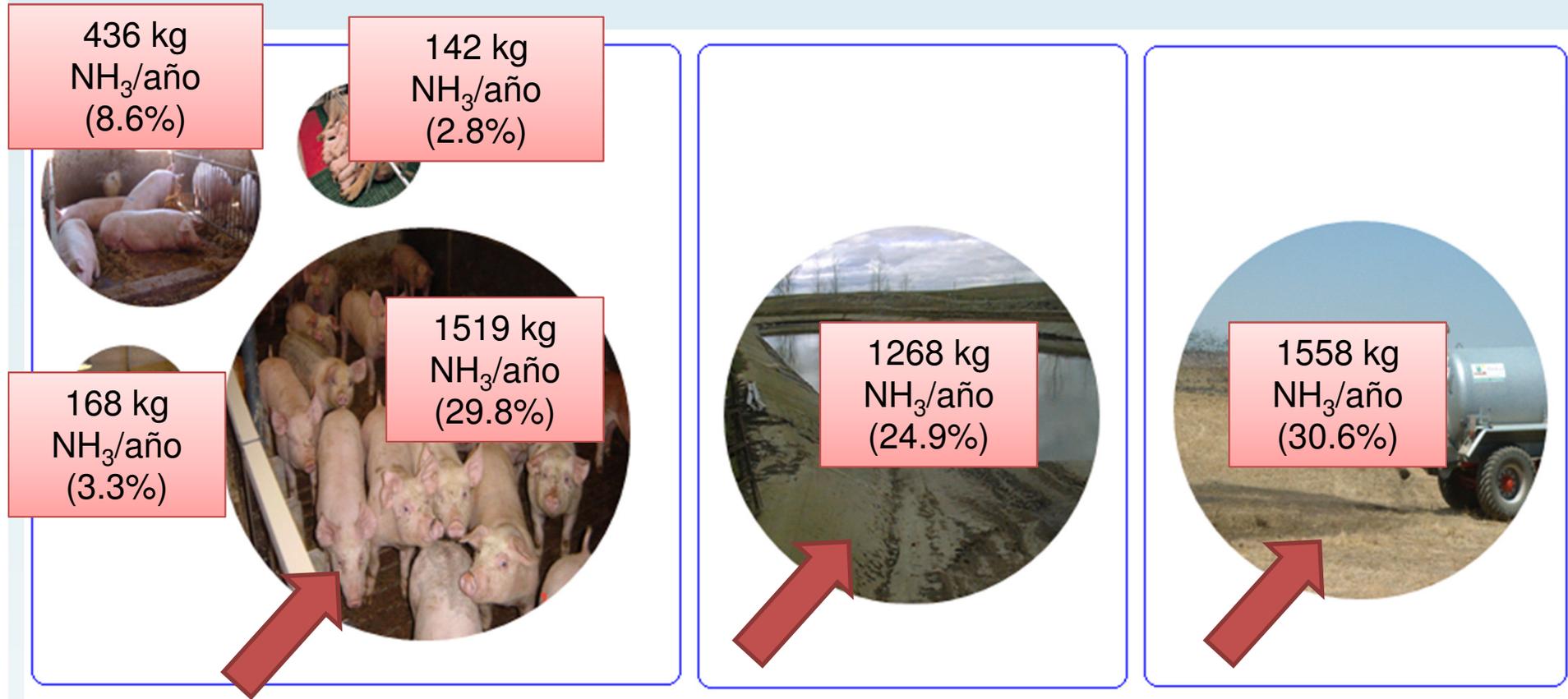
MAGRAMA INFO



Puesto que los recursos económicos son limitados, ¿dónde debo enfocar los esfuerzos?

VISIÓN DE LA GRANJA COMO UN TODO

Ejemplo: granja de 100 cerdas en ciclo cerrado



GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE

Madrid, 27 de noviembre de 2014

**Carlos
Piñeiro**

**PigCHAMP Pro
Europa S.L.**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

