A technical diagram with various symbols, lines, and numbers, overlaid on a dark blue background with a glowing circular effect.

Apostando por la innovación y rentabilidad en la gestión medioambiental del sector porcino

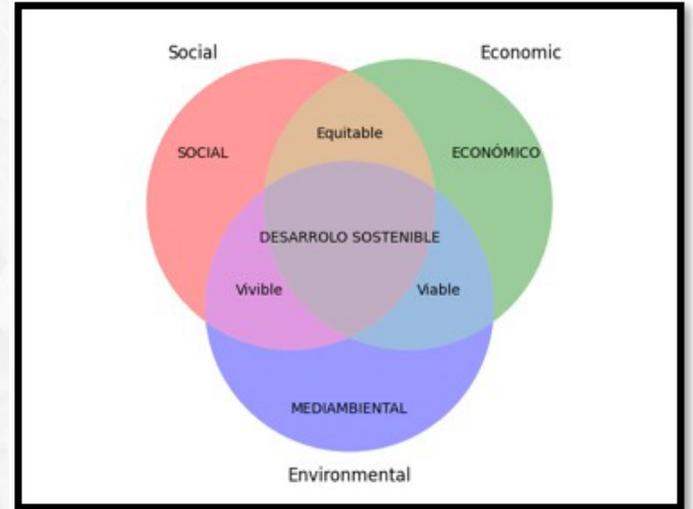


Rosa Gallart
GSP Lleida

Sostenibilidad vs Rentabilidad



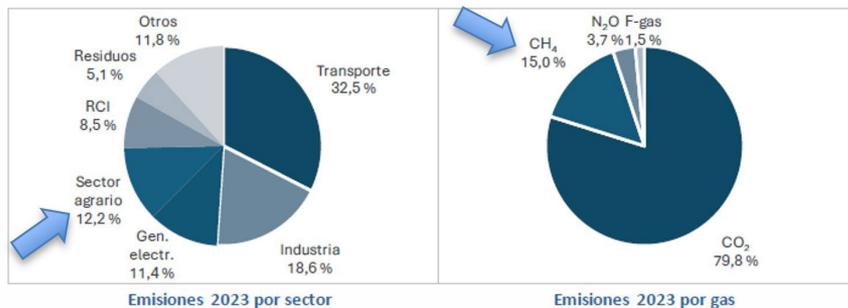
¿Cuál es la clave del éxito?



Evolución de las emisiones totales CH₄ y NH₃

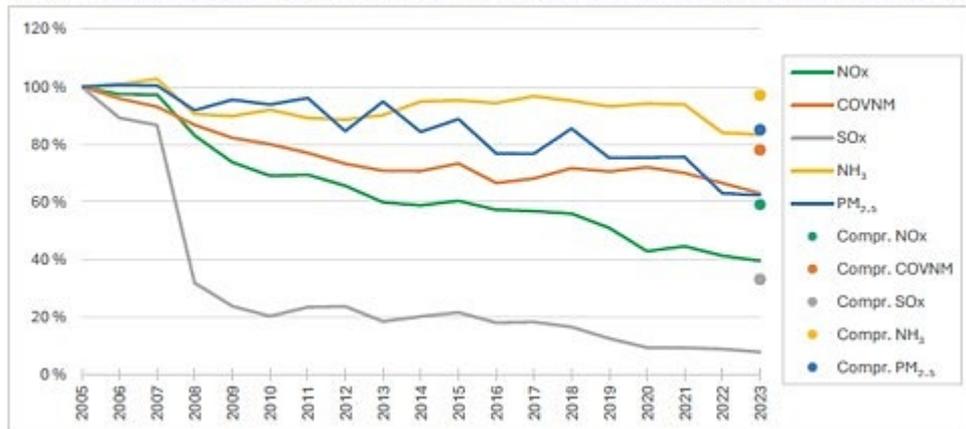
RESUMEN DEL AÑO 2023-INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES

Figura 3. Distribución de emisiones brutas de GEI en 2023 por sectores y por tipo de gas



Sector agrario experimenta un pequeño descenso de las emisiones de GEI respecto al año 2022 (-2,1 %), consecuencia principalmente de la reducción (-2,9 %) de las emisiones en las actividades ganaderas, responsables del 75,3 % de las emisiones de este sector.

Figura 2. Evolución emisiones (%) respecto al año 2005, y compromiso de reducción fijado por la Directiva 2016/2284



Disminución de las emisiones NH₃ consecuencia de la introducción de técnicas de control de las emisiones en la aplicación de fertilizantes en campo y mejoras en la alimentación animal y técnicas de gestión de estiércoles, llegando a situar las emisiones en 2023 un -18,8 % por debajo de los niveles de 1990

En la reducción de las emisiones entran en juego

MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES (MTD)



MEJORES

Más eficaces
para alcanzar
una mejor
protección al
medio ambiente

TÉCNICAS

Tecnología
utilizada
teniendo en
cuenta el
diseño,
construcción,
mantenimiento,
etc.

DISPONIBLES

Al alcance en
condiciones
económicas y
técnicamente
viables

con evidencia técnico-científica de su eficacia

MTD (BAT)

BEST AVAILABLE TECHNIQUES



EFICIENCIA PRODUCTIVA (REDUCIR PÉRDIDA N Y P)

REDUCCIÓN EMISIONES AIRE, SUELO Y AGUA

REDUCCIÓN USO DE RECURSOS (AGUA Y ENERGÍA)

MONITORIZACIÓN CONTINUA PARA ESTABLECER
ESTRATEGIAS DE MEJORA (MEDICIONES/BALANCES)

Otros aspectos: ruido, olores, buenas prácticas de
manejo de estiércoles

Sistemas de gestión: “compliance” en
materia de medio ambiente

...algunas guías están en fase de revisión



DIRECTIVA DEI 1.0 RD Ordenación

MTD (BAT) BEST AVAILABLE TECHNIQUES



DIRECTIVA DEI 2.0 RD Ordenación

MTD (BAT) BEST AVAILABLE TECHNIQUES



Uniform Conditions for Operating Rules for Livestock (UCOL)

¿BAT obsoletas?
¿Técnicas emergentes?



21.2.2017

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 43/231

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2017/302 DE LA COMISIÓN de 15 de febrero de 2017

por la que se establecen las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles (MTD) en el marco de la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto a la cría intensiva de aves de corral o de cerdos

[notificada con el número C(2017) 688]

(Texto pertinente a efectos del EEE)

HERRAMIENTA DE REGISTRO DE LAS MTD



Real Decreto 988/2022, de 29 de noviembre, por el que se regula el Registro General de las Mejores Técnicas Disponibles en Explotaciones y el soporte para el cálculo, seguimiento y notificación de las emisiones en ganadería, y se modifican diversas normas en materia agraria

Granjas con obligación de comunicar: 22.849
Equivalente a 33.312 mil plazas del censo

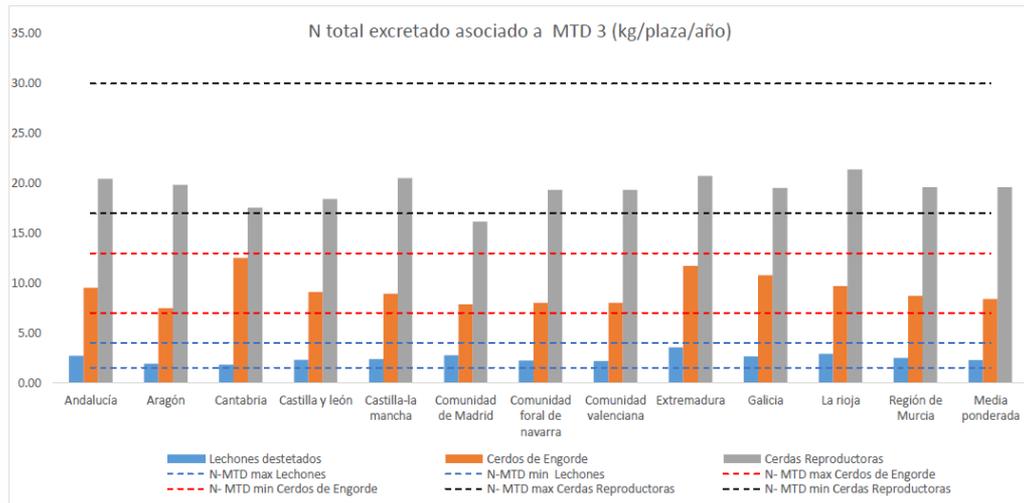
Notificaciones año 2022
73% de las granjas = 89 % plazas



RESUMEN ANUAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MTD EN EL SECTOR PORCINO



Gráfico 4. Nivel de nitrógeno total excretado asociado a la MTD 3 (Kg/plaza/año) por categoría animal



Nitrógeno excretado (kg/plaza/año)	Lechones destetados	Cerdos de Cebo	Cerdas Reproductoras
Decisión 302/2017 N-MTD3	1,5-4,0	7,0-13,0	17,0-30,0
Media ponderada ECOGAN21	2,42	8,43	20,45
Media ponderada ECOGAN22	2,26	8,37	19,57

INFORME PUBLICADO (DATOS 2022). FUENTE MAPA



RESUMEN ANUAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MTD EN EL SECTOR PORCINO



CCAA	Lechones destetados	Cerdos de Engorde	Cerdas en Cubrición, Gestantes y reposición	Cerdas en lactación
Decisión 302/2017 NEA-MTD 30	0,03-0,53	0,1-2,6	0,2-2,7	0,4-5,6
Media ponderada	0,42	1,52	3,18	5,85
Andalucía	0,45	1,6	3,12	5,64
Aragón	0,39	1,39	3,38	5,85
Cantabria	0,37	2,83	--	--
Castilla y León	0,46	1,69	3,13	6,24
Castilla-La Mancha	0,41	1,61	3,11	5,45
Comunidad de Madrid	0,47	1,25	2,16	5,91
Comunidad Foral de Navarra	0,49	1,57	3,12	6,69
Comunidad Valenciana	0,39	1,48	2,91	5,04
Extremadura	0,65	1,48	2,13	5,47
Galicia	0,46	1,85	3,55	6,14
La Rioja	0,52	1,76	3,43	6,92
Región de Murcia	0,41	1,49	2,96	5,76

(MTD30a0) Fosa profunda en el alojamiento con técnicas de gestión nutricional, los límites superiores del NEA (Kg NH₃/Plaza/año) se amplían:

- ∞ Lechones destetados: 0,7
- ∞ Cerdos de engorde: 3,6
- ∞ Cerdas en cubrición y gestantes: 4
- ∞ Cerdas en lactación (lechones incluidos): 7,5

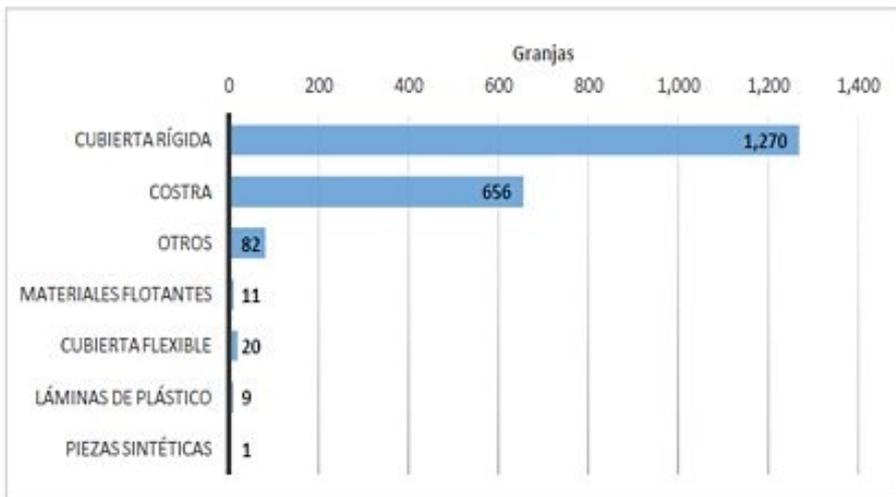


INFORME PUBLICADO (DATOS 2022). FUENTE MAPA

RESUMEN ANUAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MTD EN EL SECTOR PORCINO

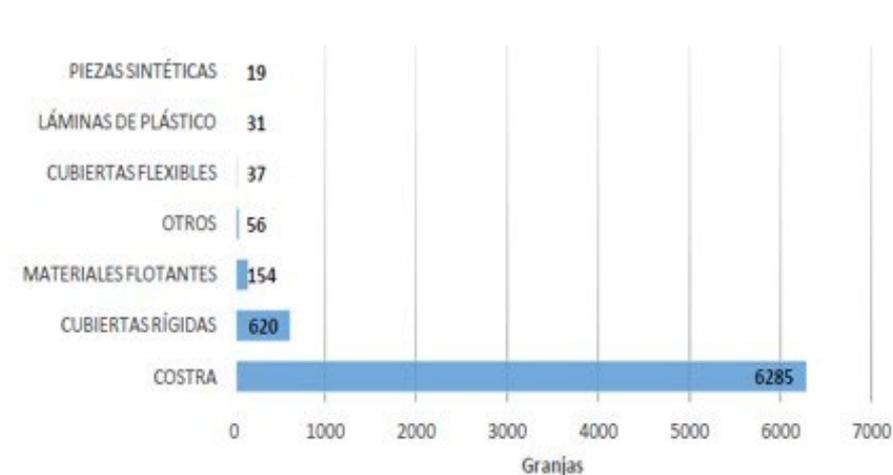


Gráfica 14. Tipos de cubierta en depósitos en granjas a nivel nacional



DEPÓSITOS: SOBRE EL 20%

Gráfica 15. Tipos de cubierta en balsas en granjas a nivel nacional¹⁹



BALSAS: SOBRE EL 80%

INFORME PUBLICADO (DATOS 2022). FUENTE MAPA

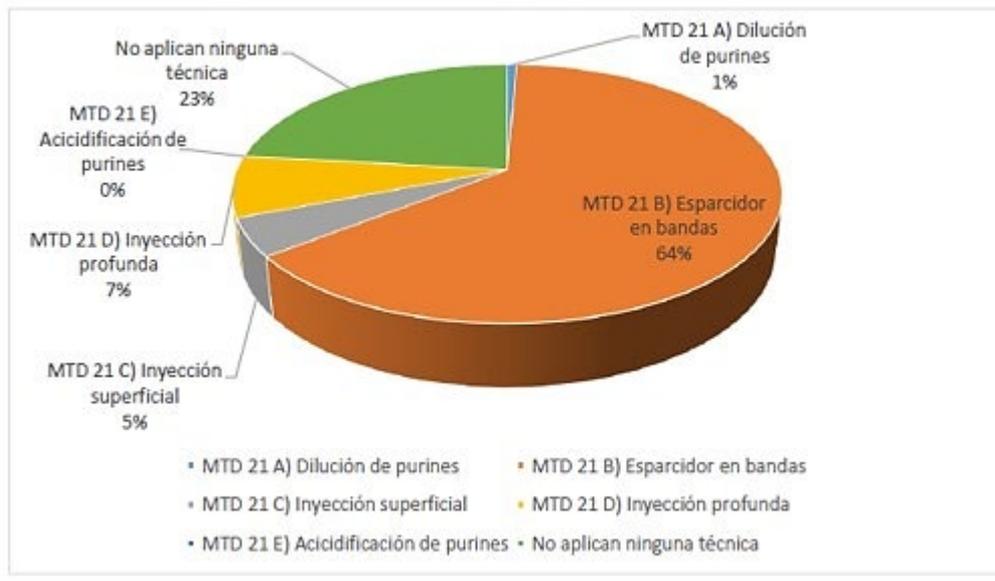


RESUMEN ANUAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MTD EN EL SECTOR PORCINO



90% de las granjas que representan el 87,6 % de las plazas totales notificadas han declarado que los estiércoles se destinan a la aplicación a campo

Gráfica 19. Porcentaje de implantación de MTD 21 sobre las plazas notificadas



INFORME PUBLICADO (DATOS 2022). FUENTE MAPA



IMPACTOS DE LA APLICACIÓN DE LAS MTDs EN MI GRANJA (+/-)



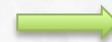
Aplicación MTD en alojamiento

Tipo Animal	Identificador	Nº Plazas	Distribuidos	Patio Exterior	Tipo Suelo	Tipo Foso	Frecu. Evacuación	Depurador de aire	Tipo de deyección	Faltan Datos
Cerdos de engorde	CEBO 1	4.000	Corrales colectivos	0,000	Parcialmente enrejillado	Foso profundo	15,000	NO	Líquida	NO

Gestión nutricional

Alojamiento	Kg N excretado/año	Kg N excretado/año/plaza
CEBO 1 (4000 plazas)	24.277	6,1 (< 7-13)

MTD: foso profundo + gestión nutricional) + Vaciado cada 15/20 días



Emissiones NH₃ en Alojamiento

4.113
Kg NH₃/año

MTD: foso profundo + Vaciado cada 2/3 días



Emissiones NH₃ en Alojamiento

3.490
Kg NH₃/año

RED aprox. = 15 %

MTD: paredes inclinadas (forma V o W)



Emissiones NH₃ en Alojamiento

1.745
Kg NH₃/año

RED aprox. = 60 %



Aplicación MTD en almacenamiento

Emisiones de N



MTD: COSTRA
RED_{VSREF.} 40%

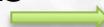


Kg NH ₃ /año	Foso prof.	Foso V
Emisiones NH ₃ Almacenamiento	947	1.107

254 Kg N₂O /año = 69 t eqCO₂



MTD: PIEZAS SINTÉTICAS
RED_{VSREF.} 60%



Kg NH ₃ /año	Foso prof.	Foso V
Emisiones NH ₃ Almacenamiento	632	736

62 Kg N₂O /año = 17 t eqCO₂



MTD: CUBIERTA FLEXIBLE/RÍGIDA
RED_{VSREF.} 80%



Kg NH ₃ /año	Foso prof.	Foso V
Emisiones NH ₃ Almacenamiento	316	368

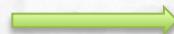
58 Kg N₂O /año = 16 t eqCO₂

Combinación de MTD

Emisiones de N



	Kg /año
N excretado	24.277
P2O5 excretado	8.738
Emisiones N (NH ₃ , N ₂ O, N ₂ , NO _x)	3.984
N excretado- N emitido	20.293



	Kg /año
N excretado	24.277
P2O5 excretado	8.738
Emisiones N (NH ₃ , N ₂ O, N ₂ , NO _x)	4.772
N excretado- N emitido	19.505

No contempla
TRATAMIENTO NDN

ELIMINACIÓN N ≈ 60%
N FS + N FL

Combinación de MTD

Emisiones de CH₄

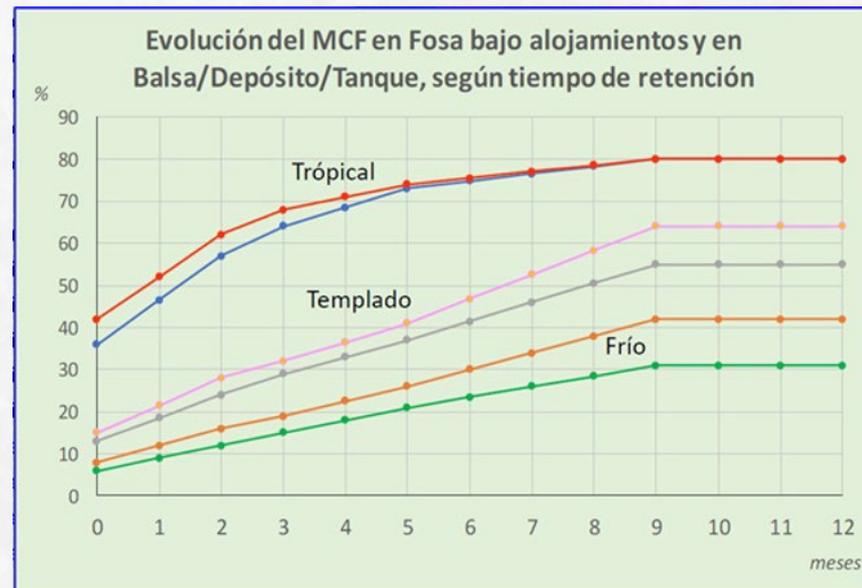


SV (dieta)	% HR pienso	% HR pienso
Días almacenamiento fosa/ balsa	Vaciado 15 días + >3 meses balsa	Vaciado 15 días + >3 meses balsa
Tª media (MFC)	Ejea	Cartagena
Emisiones CH ₄ (Kg /año) (TIER 2-3)	46.501	61.430
Emisiones eq CO ₂ (t/año)	1.297	1.714

Combinación de MTD

Emisiones de CH₄

Sistema		Frio	Frio	Templado	Templado	Tropical	Tropical
		húmedo	seco	húmedo	seco	húmedo	seco
Fosa bajo alojamientos (< 1 mes)	alocamiento	6,00	8,00	13,00	15,00	36,00	42,00
Fosa bajo alojamientos (1 a 3 meses)		12,00	16,00	24,00	28,00	57,00	62,00
Fosa bajo alojamientos (3 a 4 meses)		15,00	19,00	29,00	32,00	64,00	68,00
Fosa bajo alojamientos (4 a 6 meses)		21,00	26,00	37,00	41,00	73,00	74,00
Fosa bajo alojamientos (6 a 12 meses)		31,00	42,00	55,00	64,00	80,00	80,00
Patio		1,00	1,00	1,50	1,50	2,00	2,00
Laguna anaerobia descubierta	exterior	60,00	67,00	73,00	76,00	80,00	80,00
Balsa/Depósito/Tanque (< 1 mes)		6,00	8,00	13,00	15,00	36,00	42,00
Balsa/Depósito/Tanque (1 a 3 meses)		12,00	16,00	24,00	28,00	57,00	62,00
Balsa/Depósito/Tanque (3 a 4 meses)		15,00	19,00	29,00	32,00	64,00	68,00
Balsa/Depósito/Tanque (4 a 6 meses)		21,00	26,00	37,00	41,00	73,00	74,00
Balsa/Depósito/Tanque (6 a 12 meses)		31,00	42,00	55,00	64,00	80,00	80,00
Tratamiento aeróbico		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Digestor anaeróbico de alta calidad y baja fuga		1,99	2,26	2,26	2,33	1,99	2,33
Digestor anaeróbico con muchas fugas		10,58	10,85	10,85	10,92	10,58	10,92
Aplicación diaria a campo		-	0,10	0,10	0,50	0,50	1,00



ECOGAN: NUEVA METODOLOGÍA DE CÁLCULO: TIER 2-3

Fuente: Jornada 29/01/2025 MAPA-MITERD.
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/4novedadespaso7_tcm30-700715.pdf

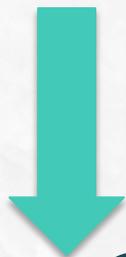
Combinación de MTD

Emisiones de CH₄



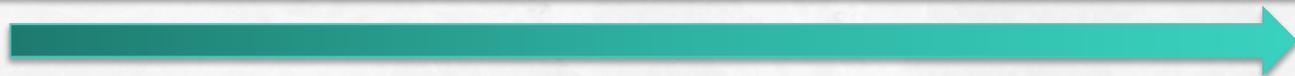
SV (dieta)	% HR pienso	% HR pienso
Días almacenamiento fosa/ balsa	Vaciado 15 días + >1 mes balsa	Digestor + Vaciado 15 días + balsa > 1mes
Tª media (MFC)	Ejea	Ejea
Emisiones CH4 (Kg /año) (TIER 2-3)	46.501	12.148
Emisiones eqCO ₂ (t/año)	1.297	339

RED
>60%



NECESIDAD DE CUBRIR LA Balsa DEL DIGESTATO PARA REDUCIR EMISIONES DE NH₃

TÉCNICAS ALOJAMIENTOS	FOSO PROFUNDO+SLAT TOTAL	FOSO PROFUNDO+SLAT TOTAL	FOSO PRODUNDO+SLAT PARCIAL	FOSO PRODUNDO+SLAT PARCIAL	FOSO PRODUNDO+SLAT PARCIAL	FOSO EN V
TÉCNICAS VACIADO FOSOS	MENOS 1 VEZ AL MES	MENOS 1 VEZ AL MES	MENOS DE 2 VECES /SEMANA	MENOS DE 2 VECES /SEMANA	2 VECES /SEMANA	2 VECES/SEMANA
TÉCNICAS ALMACENAMIENTO EXTERIOR	SIN COSTRA	CON COSTRA	PIEZAS FLOTANTES	CUBIERTA RÍGIDA	CUBIERTA RÍGIDA/FLEXIBLE (NO FLOTANTE)	CUBIERTA RÍGIDA/FLEXIBLE (NO FLOTANTE)
EXCRECIÓN DE NITRÓGENO (Kg N/AÑO)	27.652	27.652	27.652	27.652	27.652	27.652
NITRÓGENO EN EL PURÍN (Kg N/AÑO)	20.507	21.029	22.422	22.779	23.440	25.286
REDUCCIÓN EMISIONES NH ₃	0%	10%	27%	32%	41%	67%



PLAN DE GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES AJUSTADO A NECESIDADES

REDUCCIÓN DE LA EXCRETA DE NUTRIENTES (EN ORIGEN)

PLAN DE GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES DESCOMPENSADO EXCEDENTE



Kg/animal y ciclo	2021	2023	DIF 2023vs2021
PB DIETA (%)	15,07	14,95	-0,8%
Nitrógeno ingerido	5,45	5,13	
Nitrógeno retenido	3,16	3,15	
Nitrógeno excretado	2,88	2,66	
Nitrógeno volatilizado	0,83	0,76	
Balance N	2,05	1,89	-7,8%

RED 1% PB = RED 10% N producido

Kg/animal y año	2021	2023	DIF 2023vs2021
Fósforo ingerido	0,94	0,78	-17,0%
Fósforo retenido	0,63	0,64	
Balance P excretado	0,42	0,28	-33,5%

Reducción de excreta de fósforo

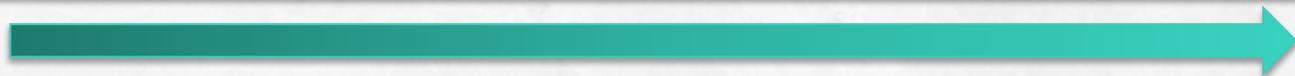


INNOVACIÓN

*Aditivos
Alimentación de precisión
Genética
Digestibilidad...*



TÉCNICAS ALOJAMIENTOS	FOSO PROFUNDO+SLAT TOTAL	FOSO PROFUNDO+SLAT TOTAL	FOSO PRODUNDO+SLAT PARCIAL	FOSO PRODUNDO+SLAT PARCIAL	FOSO PRODUNDO+SLAT PARCIAL	FOSO EN V
TÉCNICAS VACIADO FOSOS	MENOS 1 VEZ AL MES	MENOS 1 VEZ AL MES	MENOS DE 2 VECES /SEMANA	MENOS DE 2 VECES /SEMANA	2 VECES /SEMANA	2 VECES/SEMANA
TÉCNICAS ALMACENAMIENTO EXTERIOR	SIN COSTRA	CON COSTRA	PIEZAS FLOTANTES	CUBIERTA RÍGIDA	CUBIERTA RÍGIDA/FLEXIBLE (NO FLOTANTE)	CUBIERTA RÍGIDA/FLEXIBLE (NO FLOTANTE)
EXCRECIÓN DE NITRÓGENO (Kg N/AÑO)	27.652	27.652	27.652	27.652	27.652	27.652
NITRÓGENO EN EL PURÍN (Kg N/AÑO)	20.507	21.029	22.422	22.779	23.440	25.286
REDUCCIÓN EMISIONES NH ₃	0%	10%	27%	32%	41%	67%



PLAN DE GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES AJUSTADO A NECESIDADES

OTRAS ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DE LOS NUTRIENTES

PLAN DE GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES DESCOMPENSADO EXCEDENTE



INNOVACIÓN



BIOMETANO

COMPOST

SOLUCIONES
AMONIACALES

ESTRUVITA
P, K

EFLUENTE
DEPURADO



H₂O regenerada



FERTILIZANTES ORGANO-MINERALES

UE-PRODUCTOS

RENURE

REcovered

Nitrogen from manURE
Productos mineralizados de
origen orgánico

COSTES > 5 €/m³

¿SON RENTABLES?

ECONOMÍA DE ESCALA

COSTE AGUA+FERTILIZANTES



LAS 6 PALANCAS DE SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR PORCINO. FUENTE INTERPORC (Informe Deloitte, 2024)

Existen 6 palancas fundamentadas en la circularidad que permiten un mejor aprovechamiento de los subproductos de la cadena de valor del sector porcino

Palanca de circularidad	Valorización energética de subproductos – Biometano	Producción de fertilizantes orgánicos mineralizados	Valorización energética de subproductos – Biocombustible	Valorización hacia industrias farmacéutica y cosmética	Gestión eficiente del agua	Optimización de la eficiencia energética
Proceso industrial	Partiendo de purín (y otras materias orgánicas) se produce una digestión anaerobia y posteriormente un proceso de <i>upgrading</i>	Partiendo del digestato de la metanización, se mineraliza la materia orgánica obteniendo fertilizantes estabilizados (que no emiten amoníaco)	Mediante el renderizado de las grasas, huesos y cadáveres y la purificación se obtienen varios tipos de biocombustibles (HVF, SAF)	Mediante procesos de aprovechamiento de subproductos que suponen una oportunidad de desarrollo a futuro	Mediante la aplicación de iniciativas para la reducción y reutilización del agua en la cadena de producción porcina	Mediante la implementación de iniciativas de ahorro y autoabastecimiento energético
Subproducto ingrediente	Purín	Digestato (proveniente del purín)	Grasas, huesos y cadáveres	Visceras, sangre	Agua gris	Energía eléctrica y gas
Volumen de MMPP potencial (t, hm3, Twh)	45 – 50 Mt	35 – 50 Mt	0,1 – 0,2 Mt	N/A ⁽¹⁾	123 – 155 Hm3	7,4 – 4,1 TWh
Nivel de Implementación actual (% volumen total)	+3% – 4%	+40 – 60 %	20% - 30%	N/A ⁽¹⁾	19% ⁽²⁾	17% ⁽²⁾

(1) Cada iniciativa tiene un nivel de implementación diferente; (2) Sobre las iniciativas potenciales Fuente: Gasnam Neutral Transport; Interporc; Anrogaporc; Monitor Deloitte

© 2024 Deloitte Strategy, Risk & Transactions, S.L.U.

Transformación hacia la circularidad del sector porcino español

5

CONCLUSIONES....

¿Cuál es la clave del éxito?



YO, AÚN TENGO MUCHAS DUDAS

El reto está en producir con la menor huella ambiental sin penalizar la competitividad

Y NUESTRAS HERRAMIENTAS SON:

- *Cuantificar para mejorar*
- *Tecnología, conocimiento y transferencia*
- *Innovación y desarrollo*





*¡¡Gracias por su
atención!!*



Preguntas¿?

