

CENSO Y FERMENTACIÓN ENTÉRICA EN PORCINO IBÉRICO

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	10.04.04, 10.04.12 (*)
CRF	3A32
NFR	-

* porcino de engorde y reproductor respectivamente

Descripción de los procesos generadores de emisiones

La fermentación entérica es un proceso que tiene lugar en el aparato digestivo de ciertas especies animales. Los microorganismos residentes en el tracto digestivo descomponen, mediante procesos de fermentación anaeróbica, los carbohidratos de los alimentos ingeridos, transformándolos en moléculas simples y solubles que pueden ser utilizadas por el animal. Uno de los subproductos de esta fermentación anaeróbica es el metano (CH_4) que puede ser exhalado o expulsado por el extremo terminal del tracto digestivo. La cantidad de metano producida y emitida por los animales depende básicamente de la constitución de su aparato digestivo y de su dieta alimentaria.

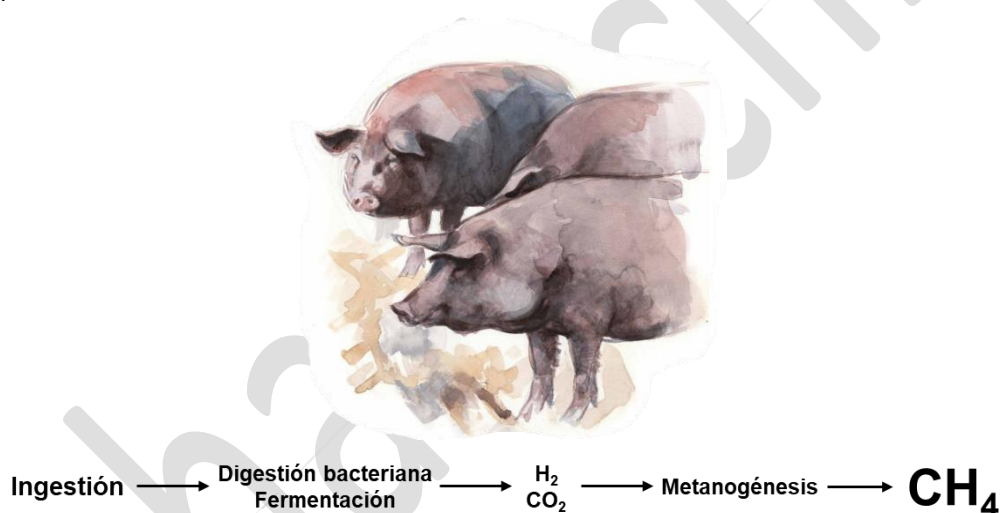


Figura 1. Proceso de emisiones de fermentación entérica en animales (fuente imagen MAPA)

Las especies ruminantes presentan las mayores tasas de emisión de metano, a diferencia de las aves en las que la liberación de este gas es prácticamente despreciable. Los animales monogástricos, como el cerdo ibérico, ocupan una posición intermedia entre estos dos extremos, ya que la densidad microbiana en el estómago y el intestino delgado de estos animales es limitada¹. En la digestión monogástrica, los azúcares más simples son absorbidos bien directamente, bien hidrolizados por enzimas endógenas en la parte proximal del tracto gastrointestinal. Los polisacáridos complejos son fermentados por bacterias del intestino grueso, anaerobias obligadas prácticamente en su totalidad, tras el destete del animal.

La fermentación anaerobia bacteriana es más costosa energéticamente que la hidrólisis enzimática química ya que una parte de la energía proporcionada por el alimento se dispersa en forma de calor y de producción de metano. Es decir, en términos de eficiencia nutritiva, resulta rentable la reducción de esta actividad bacteriana, sin perder de vista las funciones fisiológicas que desempeña la flora intestinal.

¹ Estudio del ecosistema bacteriano del tracto digestivo del cerdo mediante técnicas moleculares. Mercè Roca Canudas. Centre de Recerca en Sanitat Animal. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5618/mrc1de1.pdf?sequence=1>

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆
NA	✓	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- *Notation keys* correspondientes al último reporte a UNFCCC

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes					
NO _x	NM _{VOC}	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAH	HCB	PCB	
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- *Notation keys* correspondientes al último reporte a CLRTAP

Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
10.05.03 / 10.05.04	3B1 (3B(a))		Emisiones de CH ₄ durante la gestión del estiércol
10.09.04	3B2 (3B(b))		Emisiones directas de N ₂ O durante la gestión del estiércol
10.09.04		3B3	Emisiones de NH ₃ y NO _x durante la gestión del estiércol (balance de masas EMEP)

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CH ₄	T2	Enfoque nacional y Guía IPCC 2006. Volumen 4. Epígrafe 10.3.	<p>Los gases emitidos por la cabaña porcina española se estiman mediante el balance de masa y energía del metabolismo de estos animales. La metodología y el resultado del balance se describen en el documento "Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y de fósforo - porcino ibérico" que pertenece a la colección de publicaciones elaboradas por la SG de Medios de Producción Ganaderos del MAPA, y que se puede consultar en su página oficial:</p> <p>http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx</p> <p>Para la caracterización de las poblaciones y la estimación de las emisiones de fermentación entérica se han seguido los árboles de decisión de las figuras 10.1 y 10.2 del capítulo 10 del volumen 4 de la Guía IPCC 2006 y los métodos sugeridos en el cuadro 10.9. Se considera que la metodología seguida por el Inventario Nacional llega al desarrollo de nivel 2 según las directrices de la Guía IPCC 2006, ya que tiene en cuenta las variaciones por raza, sistema y orientación de producción, composición en ingredientes, materia seca digestibilidad de la dieta y su evolución en la serie temporal en todas las categorías productivas de la cabaña ganadera.</p> <p>VARIABLE DE ACTIVIDAD Y BALANCE METABÓLICO: CENSO GANADERO, CATEGORÍAS PRODUCTIVAS Y BALANCE ALIMENTARIO</p> <p>El procedimiento general para la estimación de las emisiones se desarrolla en varias etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – En la etapa primera se describe, a nivel provincial, el censo de la cabaña ganadera según raza, orientación productiva, sistema de explotación, sexo y edad y otras características, tal y como se describe en el epígrafe de variable de actividad de esta ficha. Estas categorías se consideran homogéneas en las variables que influyen en la emisión de gases. – En la etapa segunda se desarrolla el balance metabólico animal, estimando: <ul style="list-style-type: none"> ▪ las necesidades de energía y proteína bruta que necesita un animal para su metabolismo basal,

- para el crecimiento, la lactancia, la gestación y la equivalencia de dichas necesidades energéticas en unidades de materia seca, nutrientes y kilocalorías ingeridas,
- las dietas tipo en España, con caracterización de la composición de las raciones (contenido en proteína bruta, materia seca, energía bruta, energía digestible, nitrógeno, etc. de cada ingrediente), para cada raza, edad, sexo, estado fisiológico, etc. del animal,
 - y, por último, la ingesta de materia seca (partiendo de la relación entre la necesidad energética del animal y la energía aportada por los alimentos en una dieta tipificada), la energía bruta ingerida, la energía digestible, la proteína bruta y el nitrógeno, parámetros que constituyen la entrada del balance metabólico.
- En la **etapa tercera**, los resultados del balance de ingesta y consumo metabólico permiten estimar los parámetros que permiten calcular los coeficientes de emisión de metano por fermentación entérica, el contenido de sólidos volátiles y el nitrógeno en la excreta como saldo del balance alimentario.

FACTOR DE EMISIÓN DE METANO POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA

El documento “Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y de fósforo - porcino ibérico” calcula el Factor de Emisión de metano por fermentación entérica empleando la fórmula de Dammgén *et al.* (2012)² que relaciona el contenido de la ración en materias fermentables (MFB) por las bacterias con la emisión de metano por fermentación entérica partiendo de la materia seca ingerida (MS_{ing}). Esto es más interesante que su cálculo mediante la metodología de la Guía IPCC 2006 debido a que refleja las variaciones en la emisión de metano por fermentación entérica que se producen al modificar las raciones a lo largo de los años.

$$FE \text{ (kg CH}_4\text{/animal/año)} = [\alpha_{CH_4} + \beta_{CH_4} \times MS_{ing} \times MFB] \times 365$$

Siendo:

α_{CH_4} : constante de ajuste (kg de metano por día)

β_{CH_4} : coeficiente de emisión de metano para la materia fermentable por bacterias (en kg de metano por kg de materia fermentable por bacterias).

En cerdos de engorde: $\alpha_{CH_4} = 0,000$ y $\beta_{CH_4} = 0,020$

En cerdos adultos:

Cuando $MFB < 0,08 \rightarrow \alpha_{CH_4} = 0,0000 \quad \beta_{CH_4} = 0,020$

Cuando $MFB \geq 0,08 \rightarrow \alpha_{CH_4} = 0,00285 \quad \beta_{CH_4} = 0,013$

En todas las raciones consideradas de cerdos adultos, a lo largo de la serie histórica, la MFB siempre es superior al valor de 0,08 kg/kg m.s.

MFB: materia fermentable por bacterias de la ración (kg/kg de materia seca ingerida)

MS_{ing} : materia seca ingerida (kg/día)

De este modo, se calcula el factor de emisión de CH_4 entérico a lo largo de los años inventariados en base a la variación temporal de la composición de la dieta (y consiguiente MFB y MS_{ing}). El documento zootécnico proporciona un valor de factor de emisión anual para cada categoría productiva y de inventario a nivel nacional, con valores revisados cada cinco años.

Posteriormente, para el cálculo de Y_m es posible la aplicación de la ecuación 10.21 propuesta por la Guía IPCC 2019 Refinement:

$$FE \left(\frac{\text{kg CH}_4}{\text{año} \times \text{animal}} \right) = EB_{ingerida} \left(\frac{\text{Megajulios}}{\text{año} \times \text{animal}} \right) \times \frac{Y_m}{55.65} \left(\frac{\text{kg CH}_4}{\text{Megajulios}} \right)$$

Siendo:

FE: factor de emisión, expresado en Kg CH_4 por año⁻¹ por efectivo⁻¹

$EB_{ingerida}$: la energía bruta que ingiere cada animal en Megajulios por año⁻¹

Y_m : tasa de conversión de CH_4 en tanto por uno o fracción de energía bruta que se transforma en CH_4

55.65: energía que aporta el CH_4 (en Megajulios por $kg^{-1} CH_4$ (13.3 Megacalorías por $kg^{-1} CH_4$))

CÁLCULO DE EMISIONES

Las emisiones se estiman multiplicando la variable de actividad (Población Promedio Anual de cada categoría animal, en cada provincia, en cada año) por su factor de emisión correspondiente.

$$\text{Emisiones} \left(\frac{\text{kg CH}_4}{\text{año}} \right) = FE \times \text{Variable de Actividad (Población Promedio Anual)}$$

² Dämmgen U., Schultz, H., Klausung, K., Hutchings, N.J., Haenel, H.D. y Rösemann, C., (2012). Enteric methane emissions from German pigs. Agriculture and Forestry Research 3 (62)83-96.

Variable de actividad

Variable	Descripción
Número medio de efectivos (Población Promedio Anual) por categorías productivas	<p>La variable de actividad está constituida por el número medio anual de animales (Población Promedio Anual o PPA) según categorías productivas homogéneas en términos de emisiones. Se define para cada categoría un individuo representativo a los efectos de asociarlo posteriormente a un factor de emisión. El número de efectivos se calcula a nivel provincial (NUTS 3).</p> <p><u>ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN PROMEDIO ANUAL A PARTIR DE LAS ENCUESTAS GANADERAS DEL MAPAMA</u></p> <p>Las fuentes de información principal empleadas son los Anuarios de Estadística Agroalimentaria y las Encuestas Ganaderas (EEGG) elaboradas por la Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística del MAPA, dentro del Plan Estadístico Nacional y del Reglamento 1165/2008 de la normativa comunitaria. En la página web de este Ministerio están publicadas dos encuestas anuales para el porcino, una a fecha de mayo y otra a fecha de noviembre, desde el año 2002. En años anteriores, aunque no estén publicadas en la web del Ministerio, se dispone de tres encuestas anuales (abril, agosto y diciembre). Los datos que se publican en los Anuarios proceden de la última encuesta del año, la de noviembre. http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/. En estas encuestas se recogen lo que IPCC denomina Población Promedio Anual (PPA).</p> <p>En estas estadísticas, entre el año 1990 y 1993 solamente se hablaba de porcino, sin diferenciar al porcino ibérico. Desde 1994 hasta el año 2009, se diferenciaba entre porcino intensivo y extensivo, asumiendo que todo el extensivo correspondía a cerdo ibérico en zonas de producción tradicional. A partir del año 2010 se realiza un cambio semántico y se diferencia entre cerdo ibérico y no ibérico, sin indicar el régimen de producción, aunque prácticamente todo el no ibérico está en régimen intensivo. En las estadísticas de cerdo ibérico únicamente se considera el número de animales de esta raza en las zonas de producción tradicional, asumiendo que la raza ibérica no se produce fuera de estas zonas. A nivel nacional, no se comete mucho error al considerar el ibérico de zonas no tradicionales dentro del blanco (estas zonas tradicionales están recogidas en el Registro General Informativo sobre los Organismos Independientes de Control del Ibérico (RIBER)).</p> <p>La PPA que utiliza el Inventario Nacional es la media aritmética de los resultados de las dos encuestas semestrales, salvo cuando en alguna pareja "categoría censal-provincia" de las dos encuestas semestrales se identifica una incoherencia zootécnica. Esto ocurre, ocasionalmente, cuando uno de los valores del semestre es cero y el otro distinto de cero; en estos casos y cuando además se da en categorías en las que dicha situación no es justificable desde un punto de vista zootécnico, se ha ignorado aquella encuesta que proporciona un valor "0" (interpretando el "valor 0" como "valor perdido"), y se ha adoptado el valor del semestre restante como Población Promedio Anual (PPA). Por este motivo, el valor PPA para una categoría específica (pero afectando, por tanto, al censo total) puede presentar ligeras divergencias, siempre en exceso, con respecto a las encuestas ganaderas oficiales publicadas.</p> <p><u>CARACTERIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS PRODUCTIVAS</u></p> <p>El documento "Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y de fósforo - porcino ibérico" adopta las categorías productivas como unidad de estudio. Los criterios de inclusión en cada categoría productiva, la descripción de su balance metabólico, coeficientes zootécnicos intervinientes y su factor de emisión de CH₄ entérico resultante, así como su compilación en las categorías de las encuestas/anuario y su correspondiente equivalencia pueden consultarse en dicho documento zootécnico. La equivalencia entre las categorías productivas del anuario y del inventario se presenta además en el anexo V de la presente ficha. Se planifica la revisión de dichos coeficientes (y por tanto los factores de emisión que derivan de ellos) cada cinco años.</p>

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	VA	Fuente
1990-2021	Cabezas de ganado porcino	Encuestas Ganaderas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Se realizan en mayo y en noviembre en la actualidad; anteriormente se llevaban a cabo en abril, agosto y diciembre.

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Período	Tipo	Fuente	Descripción
CH ₄	1990-2021	CS	Documentación zootécnica del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).	Enfoque nacional (FE de fermentación entérica).

Observaciones: D= por defecto (del inglés *Default*); CS=específico del país (del inglés *Country specific*)

Incertidumbres

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	3 %	40 %	<p><u>Variable de actividad:</u> La fiabilidad y calidad de las Encuestas ganaderas viene avalada por su amplio universo (el conjunto de explotaciones registradas en el Directorio Nacional), su ámbito de aplicación (el territorio nacional excepto Ceuta y Melilla), el muestreo estratificado en función de la tipología y del tamaño de las explotaciones, y el tamaño muestral, de acuerdo con las exigencias de la Unión Europea y del Ministerio. La precisión objetivo se encuentra en el intervalo de 1 %-5 % del número total de cabezas.</p> <p><u>Factor de emisión:</u> La incertidumbre para el caso de animales con enfoque de nivel 2, como es el caso que nos ocupa de porcino ibérico, se puede considerar, según la Guía IPCC 2006, y a falta de análisis del país, similar a la del enfoque de nivel 1, para el que se usan factores de emisión por defecto, y cuya incertidumbre es, según la mencionada guía (pág. 10.33), de ± 30 % de media.</p>

Coherencia temporal de la serie

Con respecto a las variables de actividad que se usan para el cálculo de las emisiones, cuyos datos se han compilado bajo los mismos protocolos y procedimientos a lo largo de toda la serie temporal, como es el caso de los efectivos de porcino ibérico, se puede considerar que la serie posee coherencia temporal. En la actualidad, para estas variables la información utilizada es proporcionada semestralmente y distribuida provincialmente.

Las encuestas ganaderas para porcino se realizan bajo las directrices del Reglamento n.º 1165/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativo a las estadísticas ganaderas y de producción de carne.

Se considera globalmente que la serie es coherente al cubrir el conjunto de animales con una representación amplia en el territorio nacional y provenir la información directamente de fuentes gubernamentales.

Con relación a los factores de emisión, las emisiones estimadas se consideran coherentes ya que la metodología usada para la estimación de los FE ha sido la misma a lo largo de la serie.

Observaciones

No procede

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

El nivel de desagregación para el cálculo de las emisiones es a nivel provincial, ya que se cuenta con la variable de actividad (cabezas de ganado) a ese nivel.

Juicio de experto asociado

No procede

Fecha de actualización

Septiembre de 2023

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Número de efectivos de Población Promedio Anual por categoría animal y provincia para el año 2021

Provincia	Lechones		Cerdos 20-49 kg		Cerdos 50-79 kg		Cerdos 80-109 kg		Cerdos > 110 kg	
	Estabulado	Pastoreo	Estabulado	Pastoreo	Estabulados	Pastoreo	Estabulado	Pastoreo	Estabulados	Pastoreo
ALBACETE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALICANTE/ALACANT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALMERÍA	2.880	1.544	3.982	2.134	1.047	561	114	61	2.070	1.109
ARABA/ÁLAVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASTURIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÁVILA	2.059	1.104	8.769	4.701	10.150	5.441	14.934	8.006	17.503	9.383
BADAJOS	237.586	127.369	112.219	60.161	108.755	58.304	53.607	28.739	198.321	106.319
BALEARS, ILLES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARCELONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIZKAIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BURGOS	18.132	9.720	90	48	255	136	245	131	225	121
CÁCERES	20.630	11.060	7.225	3.873	13.985	7.498	12.062	6.466	30.653	16.433
CÁDIZ	4.830	2.590	11.822	6.337	3.556	1.906	3.005	1.611	5.220	2.798
CANTABRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTELLÓN/CASTELLÓ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIUDAD REAL	8.727	4.678	2.510	1.345	4.680	2.509	1.392	746	4.536	2.431
CÓRDOBA	20.643	11.066	39.662	21.263	16.929	9.076	12.665	6.789	53.189	28.514
CORUÑA, A	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
CUENCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIPUZKOA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIRONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRANADA	4.203	2.253	5.722	3.067	2.316	1.242	2.555	1.369	1.295	694
GUADALAJARA	969	0	0	0	0	0	0	0	8	0
HUELVA	18.425	9.878	37.791	20.260	12.821	6.874	7.938	4.255	30.453	16.326
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAÉN	3.949	2.117	4.971	2.665	1.021	548	874	468	2.390	1.282
LEÓN	1.914	1.026	787	422	1.741	934	1.675	898	2.437	1.306
LLEIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUGO	0	0	0	0	0	0	16	0	43	0
MADRID	28	15	39	21	1	1	0	0	46	25
MÁLAGA	3.812	2.044	6.551	3.512	3.034	1.626	803	430	3.187	1.708
MURCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAVARRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OURENSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALMAS, LAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONTEVEDRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIOJA, LA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALAMANCA	103.092	55.268	45.871	24.591	43.788	23.474	51.712	27.722	90.984	48.776
STA CRUZ DE TENERIFE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGOVIA	22.891	12.272	12.521	6.713	11.445	6.135	13.453	7.212	25.419	13.627
SEVILLA	12.205	6.543	38.013	20.379	15.318	8.212	12.767	6.844	53.445	28.652
SORIA	3.989	2.138	1.773	951	2.010	1.077	1.161	622	2.275	1.220
TARRAGONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOLEDO	27.344	14.659	21.810	11.692	17.962	9.629	12.905	6.918	24.488	13.128
VALENCIA/VALÈNCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALLADOLID	22.950	12.304	3.468	1.859	4.077	2.186	4.524	2.425	8.651	4.638
ZAMORA	13.444	7.207	5.577	2.990	6.742	3.614	7.723	4.141	14.908	7.992
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Provincia	Verracos		Reproductoras no cubiertas		Reproductoras en 1ª gestación		Reproductoras en gestación		Reproductoras criando o en reposo	
	Establado	Pastoreo	Establado	Pastoreo	Establados	Pastoreo	Establado	Pastoreo	Establados	Pastoreo
ALBACETE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALICANTE/ALACANT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALMERÍA	0	53	331	177	359	192	1.654	887	414	222
ARABA/ÁLAVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ASTURIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÁVILA	0	22	58	31	29	15	497	267	161	86
BADAJOS	0	5.681	14.447	7.745	4.961	2.660	32.344	17.340	40.023	21.456
BALEARS, ILLES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BARCELONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BIZKAIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BURGOS	0	8	48	25	66	36	496	266	201	108
CÁCERES	0	522	1.579	847	401	215	2.426	1.301	3.308	1.773
CÁDIZ	0	418	476	255	523	280	2.528	1.356	1.213	651
CANTABRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASTELLÓN/CASTELLÓ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIUDAD REAL	0	108	199	106	281	151	1.664	892	492	263
CÓRDOBA	0	1.494	1.385	742	1.569	841	6.809	3.650	4.185	2.243
CORUÑA, A	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CUENCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIPUZKOA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIRONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRANADA	0	31	352	189	381	205	1.764	945	447	239
GUADALAJARA	0	0	42	0	32	0	223	0	80	0
HUELVA	0	1.560	1.413	758	1.524	817	6.721	3.603	4.328	2.321
HUESCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAÉN	0	49	431	231	465	250	2.124	1.138	553	297
LEÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LLEIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LUGO	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0
MADRID	0	5	8	5	0	0	14	7	14	8
MÁLAGA	0	135	351	188	375	201	1.784	957	721	387
MURCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAVARRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OURENSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALMAS, LAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PONTEVEDRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIOJA, LA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALAMANCA	0	1.427	3.655	1.960	1.926	1.032	19.309	10.352	8.241	4.418
STA CRUZ DE TENERIFE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGOVIA	0	97	2.557	1.371	873	468	5.431	2.911	1.547	829
SEVILLA	0	755	1.125	603	1.254	673	5.938	3.184	3.107	1.666
SORIA	0	15	906	485	244	131	1.435	770	518	277
TARRAGONA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TERUEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOLEDO	0	214	1.133	607	1.009	541	5.095	2.732	2.124	1.139
VALENCIA/VALÈNCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALLADOLID	0	58	820	440	701	376	4.024	2.158	1.499	804
ZAMORA	0	69	2.413	1.293	237	127	2.660	1.426	1.030	552
ZARAGOZA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SUMA TOTAL: 3.430.510 de efectivos de porcino ibérico en 2021

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Factores de emisión para la estimación de las emisiones metano debidas a la fermentación entérica, por provincia para la categoría animal de porcino ibérico “cebo mayor de 110 kg”, en 2021, expresada en kg de CH₄ por cabeza y año, calculada mediante Dammgén *et al.* aplicando la ecuación 10.21 de la Guía IPCC 2019 Refinement a la inversa para determinar Ym ($Ym=(EF_{ent} * 5565)/(EB * 365)$).

PROVINCIA	SEMENTALES ESTABULADOS			SEMENTALES PASTOREO		
	EB (Mj/día)	Ym (%)	EF Entérica (kg de CH ₄ por cabeza y año)	EB (Mj/día)	Ym (%)	EF Entérica (kg de CH ₄ por cabeza y año)
ALBACETE	-	-	-	-	-	-
ALICANTE/ALACANT	-	-	-	-	-	-
ALMERÍA	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,947
ARABA/ÁLAVA	-	-	-	-	-	-
ASTURIAS	-	-	-	-	-	-
ÁVILA	54,6	0,4	1,507	62,0	0,5	1,954
BADAJOS	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,949
BALEARS, ILLES	-	-	-	-	-	-
BARCELONA	-	-	-	-	-	-
BIZKAIA	-	-	-	-	-	-
BURGOS	54,6	0,4	1,507	62,1	0,5	1,958
CÁCERES	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,949
CÁDIZ	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,947
CANTABRIA	-	-	-	-	-	-
CASTELLÓN/CASTELLÓ	-	-	-	-	-	-
CIUDAD REAL	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,950
CÓRDOBA	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,949
CORUÑA, A	-	-	-	-	-	-
CUENCA	-	-	-	-	-	-
GIPUZKOA	-	-	-	-	-	-
GIRONA	-	-	-	-	-	-
GRANADA	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,948
GUADALAJARA	54,6	0,4	1,507	-	-	-
HUELVA	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,948
HUESCA	-	-	-	-	-	-
JAÉN	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,949
LEÓN	54,6	0,4	1,507	62,1	0,5	1,957
LLEIDA	-	-	-	-	-	-
LUGO	54,6	0,4	1,507	-	-	-
MADRID	54,6	0,4	1,507	61,7	0,5	1,948
MÁLAGA	54,6	0,4	1,507	61,7	0,5	1,947
MURCIA	-	-	-	-	-	-
NAVARRA	-	-	-	-	-	-
OURENSE	-	-	-	-	-	-
PALENCIA	-	-	-	-	-	-
PALMAS, LAS	-	-	-	-	-	-
PONTEVEDRA	-	-	-	-	-	-
RIOJA, LA	-	-	-	-	-	-
SALAMANCA	54,6	0,4	1,507	62,0	0,5	1,955
SANTA CRUZ DE TENERIFE	-	-	-	-	-	-
SEGOVIA	54,6	0,4	1,507	62,0	0,5	1,956
SEVILLA	54,6	0,4	1,507	61,8	0,5	1,948
SORIA	54,6	0,4	1,507	62,1	0,5	1,957
TARRAGONA	-	-	-	-	-	-
TERUEL	-	-	-	-	-	-
TOLEDO	54,6	0,4	1,507	61,9	0,5	1,950
VALENCIA/VALÈNCIA	-	-	-	-	-	-
VALLADOLID	54,6	0,4	1,507	62,0	0,5	1,955
ZAMORA	54,6	0,4	1,507	62,0	0,5	1,955
ZARAGOZA	-	-	-	-	-	-

ANEXO III

Cálculo de emisiones

Cálculo de emisiones (EF x Efectivos / 1000) por categoría y provincia, para la categoría animal de porcino ibérico “cebo mayor de 110 kg”, en 2021, expresadas en toneladas de CH₄

PROVINCIA	SEMENTALES ESTABULADOS			SEMENTALES PASTOREO		
	Efectivos	EF Entérica (kg de CH ₄ por cabeza y año)	Emisiones (ton)	Efectivos	EF Entérica (kg de CH ₄ por cabeza y año)	Emisiones (ton)
ALBACETE	0	-	-	0	-	-
ALICANTE/ALACANT	0	-	-	0	-	-
ALMERÍA	2.070	1,506669	3,12	1.109	1,946985	2,16
ARABA/ÁLAVA	0	-	-	0	-	-
ASTURIAS	0	-	-	0	-	-
ÁVILA	17.503	1,506669	26,37	9.383	1,954035	18,33
BADAJOS	198.321	1,506669	298,80	106.319	1,948701	207,18
BALEARS, ILLES	0	-	-	0	-	-
BARCELONA	0	-	-	0	-	-
BIZKAIA	0	-	-	0	-	-
BURGOS	225	1,506669	0,34	121	1,958323	0,24
CÁCERES	30.653	1,506669	46,18	16.433	1,949087	32,03
CÁDIZ	5.220	1,506669	7,86	2.798	1,946894	5,45
CANTABRIA	0	-	-	0	-	-
CASTELLÓN/CASTELLÓ	0	-	-	0	-	-
CIUDAD REAL	4.536	1,506669	6,83	2.431	1,949694	4,74
CÓRDOBA	53.189	1,506669	80,14	28.514	1,948718	55,57
CORUÑA, A	0	-	-	0	-	-
CUENCA	0	-	-	0	-	-
GIPUZKOA	0	-	-	0	-	-
GIRONA	0	-	-	0	-	-
GRANADA	1.295	1,506669	1,95	694	1,948428	1,35
GUADALAJARA	8	1,506669	0,01	0	-	-
HUELVA	30.453	1,506669	45,88	16.326	1,947501	31,79
HUESCA	0	-	-	0	-	-
JAÉN	2.390	1,506669	3,60	1.282	1,948986	2,50
LEÓN	2.437	1,506669	3,67	1.306	1,956932	2,56
LLEIDA	0	-	-	0	-	-
LUGO	43	1,506669	0,06	0	-	-
MADRID	46	1,506669	0,07	25	1,948304	0,05
MÁLAGA	3.187	1,506669	4,80	1.708	1,946514	3,32
MURCIA	0	-	-	0	-	-
NAVARRA	0	-	-	0	-	-
OURENSE	0	-	-	0	-	-
PALENCIA	0	-	-	0	-	-
PALMAS, LAS	0	-	-	0	-	-
PONTEVEDRA	0	-	-	0	-	-
RIOJA, LA	0	-	-	0	-	-
SALAMANCA	90.984	1,506669	137,08	48.776	1,954620	95,34
SANTA CRUZ DE TENERIFE	0	-	-	0	-	-
SEGOVIA	25.419	1,506669	38,30	13.627	1,956129	26,66
SEVILLA	53.445	1,506669	80,52	28.652	1,947809	55,81
SORIA	2.275	1,506669	3,43	1.220	1,956764	2,39
TARRAGONA	0	-	-	0	-	-
TERUEL	0	-	-	0	-	-
TOLEDO	24.488	1,506669	36,90	13.128	1,950130	25,60
VALENCIA/VALÈNCIA	0	-	-	0	-	-
VALLADOLID	8.651	1,506669	13,03	4.638	1,954787	9,07
ZAMORA	14.908	1,506669	22,46	7.992	1,954968	15,62
ZARAGOZA	0	-	-	0	-	-

Cálculo de emisiones anterior para todas las categorías por provincia, para el año 2021, expresadas en toneladas de CH₄

Provincia	Lechones		Cerdos 20-49 kg		Cerdos 50-79 kg		Cerdos 80-109 kg		Cerdos > 110 kg	
	Estabulado	Pastoreo	Estabulado	Pastoreo	Estabulados	Pastoreo	Estabulado	Pastoreo	Estabulados	Pastoreo
ALBACETE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALICANTE/ALACANT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALMERÍA	1,07	0,55	2,30	1,58	0,82	0,49	0,11	0,07	3,12	2,16
ARABA/ÁLAVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ASTURIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁVILA	0,76	0,40	5,06	3,52	7,97	4,81	14,33	9,80	26,37	18,33
BADAJOS	88,08	45,30	64,73	44,61	85,44	51,16	51,43	34,99	298,80	207,18
BALEARS, ILLES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BARCELONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIZKAIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BURGOS	6,72	3,54	0,05	0,04	0,20	0,12	0,24	0,16	0,34	0,24
CÁCERES	7,65	3,95	4,17	2,88	10,99	6,59	11,57	7,88	46,18	32,03
CÁDIZ	1,79	0,91	6,82	4,68	2,79	1,67	2,88	1,96	7,86	5,45
CANTABRIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CASTELLÓN/CASTELLÓ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUDAD REAL	3,24	1,67	1,45	1,00	3,68	2,21	1,34	0,91	6,83	4,74
CÓRDOBA	7,65	3,93	22,88	15,76	13,30	7,96	12,15	8,27	80,14	55,57
CORUÑA, A	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-
CUENCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GIPUZKOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GIRONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRANADA	1,56	0,80	3,30	2,28	1,82	1,09	2,45	1,67	1,95	1,35
GUADALAJARA	0,36	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-
HUELVA	6,83	3,49	21,80	14,98	10,07	6,02	7,62	5,18	45,88	31,79
HUESCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JAÉN	1,46	0,75	2,87	1,98	0,80	0,48	0,84	0,57	3,60	2,50
LEÓN	0,71	0,37	0,45	0,32	1,37	0,83	1,61	1,10	3,67	2,56
LLEIDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LUGO	-	-	-	-	-	-	0,02	-	0,06	-
MADRID	0,01	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	-	-	0,07	0,05
MÁLAGA	1,41	0,72	3,78	2,59	2,38	1,42	0,77	0,52	4,80	3,32
MURCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVARRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OURENSE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PALENCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PALMAS, LAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PONTEVEDRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RIOJA, LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALAMANCA	38,22	20,03	26,46	18,42	34,40	20,79	49,62	33,94	137,08	95,34
STA CRUZ DE TENERIFE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEGOVIA	8,49	4,46	7,22	5,04	8,99	5,44	12,91	8,84	38,30	26,66
SEVILLA	4,52	2,31	21,93	15,06	12,03	7,19	12,25	8,33	80,52	55,81
SORIA	1,48	0,78	1,02	0,71	1,58	0,96	1,11	0,76	3,43	2,39
TARRAGONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TERUEL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOLEDO	10,14	5,25	12,58	8,70	14,11	8,48	12,38	8,44	36,90	25,60
VALENCIA/VALÈNCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VALLADOLID	8,51	4,46	2,00	1,39	3,20	1,94	4,34	2,97	13,03	9,07
ZAMORA	4,98	2,61	3,22	2,24	5,30	3,20	7,41	5,07	22,46	15,62
ZARAGOZA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Provincia	Verracos		Reproductoras no cubiertas		Reproductoras en 1ª gestación		Reproductoras en gestación		Reproductoras criando o en reposo	
	Estabulado	Pastoreo	Estabulado	Pastoreo	Estabulados	Pastoreo	Estabulado	Pastoreo	Estabulados	Pastoreo
ALBACETE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALICANTE/ALACANT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ALMERÍA	-	0,10	0,42	0,26	0,63	0,36	3,06	1,68	1,10	0,56
ARABA/ÁLAVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ASTURIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁVILA	-	0,04	0,07	0,05	0,05	0,03	0,92	0,53	0,43	0,22
BADAJOS	-	10,90	18,31	11,49	8,76	5,06	59,93	33,08	106,62	54,36
BALEARS, ILLES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BARCELONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIZKAIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BURGOS	-	0,02	0,06	0,04	0,12	0,07	0,92	0,53	0,54	0,28
CÁCERES	-	1,00	2,00	1,26	0,71	0,41	4,50	2,49	8,81	4,50
CÁDIZ	-	0,80	0,60	0,38	0,92	0,53	4,68	2,56	3,22	1,64
CANTABRIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CASTELLÓN/CASTELLÓ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CIUDAD REAL	-	0,21	0,25	0,16	0,50	0,29	3,08	1,72	1,31	0,67
CÓRDOBA	-	2,87	1,76	1,10	2,77	1,60	12,62	6,96	11,10	5,66
CORUÑA, A	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-
CUENCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GIPUZKOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GIRONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GRANADA	-	0,06	0,45	0,28	0,67	0,39	3,27	1,80	1,19	0,60
GUADALAJARA	-	-	0,05	-	0,06	-	0,41	-	0,21	-
HUELVA	-	2,98	1,79	1,12	2,69	1,55	12,45	6,84	11,48	5,84
HUESCA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
JAÉN	-	0,09	0,55	0,34	0,82	0,48	3,94	2,17	1,47	0,75
LEÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LLEIDA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LUGO	-	-	-	-	-	-	0,01	-	0,00	-
MADRID	-	0,01	0,01	0,01	-	-	0,03	0,01	0,04	0,02
MÁLAGA	-	0,26	0,44	0,28	0,66	0,38	3,31	1,81	1,91	0,97
MURCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAVARRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OURENSE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PALENCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PALMAS, LAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PONTEVEDRA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RIOJA, LA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALAMANCA	-	2,82	4,63	2,92	3,40	2,02	35,78	20,41	22,02	11,37
STA CRUZ DE TENERIFE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEGOVIA	-	0,19	3,24	2,05	1,54	0,92	10,06	5,78	4,12	2,14
SEVILLA	-	1,44	1,43	0,89	2,21	1,28	11,00	6,05	8,25	4,20
SORIA	-	0,03	1,15	0,72	0,43	0,26	2,66	1,53	1,38	0,71
TARRAGONA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TERUEL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOLEDO	-	0,41	1,44	0,90	1,78	1,04	9,44	5,27	5,64	2,89
VALENCIA/VALÈNCIA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VALLADOLID	-	0,12	1,04	0,66	1,24	0,74	7,46	4,26	3,99	2,06
ZAMORA	-	0,14	3,06	1,93	0,42	0,25	4,93	2,82	2,75	1,42
ZARAGOZA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SUMA TOTAL: 3.579,18 toneladas de CH₄ en 2021

ANEXO IV

Emisiones

Emisiones totales de metano de la categoría 3A32 (porcino ibérico) a lo largo de la serie temporal, expresadas en toneladas de CH₄

Año	CH ₄ (t)
1990	765,50
1991	921,95
1992	1.112,82
1993	1.087,93
1994	1.355,00
1995	1.248,95
1996	975,75
1997	878,31
1998	1.236,66
1999	1.506,08
2000	1.818,75
2001	2.129,56
2002	2.059,78
2003	2.261,79
2004	2.370,17
2005	2.215,11
2006	1.813,95
2007	2.366,30
2008	2.607,28
2009	2.080,83
2010	2.408,73
2011	2.572,59
2012	2.275,78
2013	2.025,31
2014	2.294,64
2015	2.693,92
2016	3.074,51
2017	3.016,34
2018	3.282,28
2019	3.552,99
2020	3.401,03
2021	3.579,18

ANEXO V

Categorías productivas de animales necesarias para el cálculo de emisiones de gases inventariables

Categorías homogéneas en términos de emisiones de gases (máxima desagregación)	Categoría de Encuestas ganaderas de MAPA	Categoría utilizada en Inventario
Lechones destetados	Lechones destetados	Lechones de 6 a 20 kg estabulados
		Lechones de 6 a 20 kg pastoreo
Cerdo de 20-49 kg	Cerdo de 20-49 kg	Cerdo de 20-49 kg estabulado
		Cerdo de 20-49 kg pastoreo
Cerdo de 50-79 kg	Cerdo de 50-79 kg	Cerdo de 50-79 kg estabulado
		Cerdo de 50-79 kg pastoreo
Cerdo de 80-109 kg	Cerdo de 80-109 kg	Cerdo de 80-109 kg estabulado
		Cerdo de 80-109 kg pastoreo
Cerdo > 110 kg	Cerdo > 110 kg	Cerdo > 110 kg estabulado
		Cerdo > 110 kg pastoreo
Verracos jóvenes	Verracos	Verracos estabulados
Verracos adultos		Verracos pastoreo
Reproductora no cubierta	Reproductora no cubierta	Reproductora no cubierta estabulada
		Reproductora no cubierta pastoreo
Reproductora en 1ª gestación	Reproductora cubierta 1ª vez	Reproductora en 1ª gestación estabulada
		Reproductora en 1ª gestación pastoreo
Reproductora en gestación	Reproductora cubierta más veces	Reproductora en gestación estabulada
		Reproductora en gestación pastoreo
Reproductoras criando por 1ª vez	Reproductora criando o en reposo	Reproductoras criando o en reposo estabuladas
Reproductoras criando		
Reproductoras en reposo por 1ª vez		Reproductoras criando o en reposo pastoreo
Reproductoras en reposo		