

FERMENTACIÓN ENTÉRICA EN MULAS Y ASNOS

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	10.04.06
CRF	3A4
NFR	-

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.

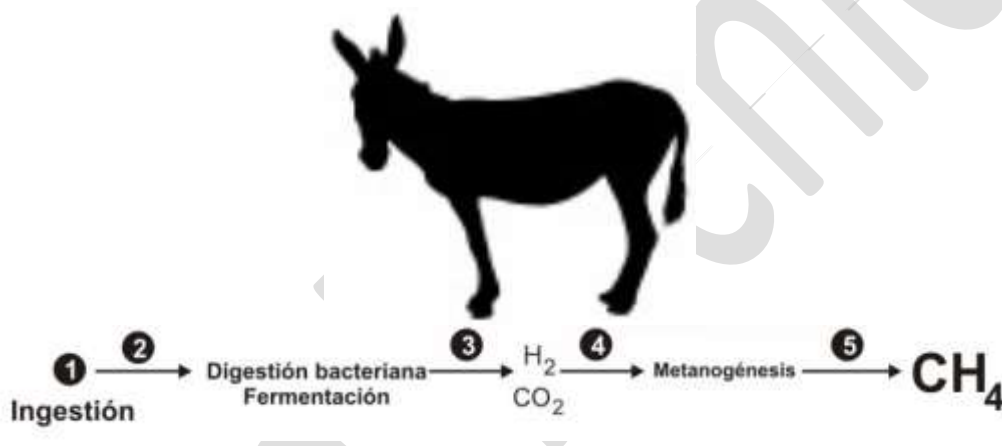


Figura 1. Proceso de emisiones de fermentación entérica en animales (fuente silueta vectorial freepik)

Las especies rumiantes 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 pseudo-rumiantes ocupan una posición intermedia entre estos dos extremos debido a sus características digestivas: la metanogénesis solo tiene lugar en el ciego (compartimento de menor tamaño que el rumen) donde la presencia de bacterias celulolíticas y metanogénicas son menores cuando se comparan con los rumiantes.

Sin embargo, debido a su alta sensibilidad al desequilibrio de la producción, reabsorción y expulsión de los gases metanogénicos, su dieta debe contener ingredientes de baja digestibilidad (alto contenido en celulosa) que implica mayor emisión de metano entérico que la que producen otros animales monogástricos o las aves.

Sin tener en cuenta los efectos sobre el rendimiento de la producción animal o la composición del estiércol excretado (que podrían aumentar el balance global de emisiones de gases), la baja digestibilidad de la dieta (pajas, residuos de cosecha o pienso seco o pastoreo en rastrojeras) aumenta la producción de metano entérico. También la frecuencia diaria de la alimentación (a mayor frecuencia, menor presencia bacteriana entérica), velocidad de deglución y digestión, y cantidad de alimento ingerido son parámetros que influyen en las emisiones. Este último factor se relaciona positivamente con el tamaño del animal, su tasa de crecimiento y su intensidad de trabajo mecánico y producción (leche, crías, etc.).

En España, las principales especies pseudo-rumiantes son los caballos, mulas y asnos, siendo los dos últimos el objeto de la presente ficha.

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	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
10.05.12 / 10.09.04	3B(a)4, 3B(b)4, 3B(b)5	3B4f	Gestión del estiércol de mulas y asnos

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CH ₄	T3	Enfoque nacional y Guía IPCC 2006. Volumen 4. Epígrafe 10.3.	<p>Los gases emitidos por la cabaña mular y asnal 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-Équidos", que pertenece a la colección de publicaciones elaboradas por la SG de Medios de Producción Ganaderos del MAPA, y que se pueden 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 arboles de decisión de las figuras 10.1 y 10.2 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 3 según las directrices del Capítulo 10 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006, ya que tiene en cuenta las variaciones metabólicas por raza, sistema y orientación de producción, composición en ingredientes, materia seca, digestibilidad de la dieta... y su evolución en la serie temporal de cada categoría productiva de la cabaña ganadera. En el caso de los équidos, la dieta apenas ha variado a lo largo de la serie temporal, debido a las estrictas exigencias del aparato digestivo de esta especie.</p> <p>VARIABLE DE ACTIVIDAD Y BALANCE METABOLICO: 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 el trabajo mecánico y la equivalencia de dichas necesidades energéticas en unidades de materia seca, nutrientes y kilocalorías ingeridas,

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ las dietas tipo en España, con caracterización de la composición de las raciones (contenido en proteína bruta, energía, materia seca, energía bruta, energía digestible, nitrógeno... de cada ingrediente), de nuevo, 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 para el 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. <p>– En la etapa tercera, los resultados de ingesta y consumo de nutrientes y energía permiten estimar los coeficientes de emisión de metano por fermentación entérica, y el contenido de sólidos volátiles y nitrógeno en la excreta como saldo del balance alimentario.</p> <p>FACTOR DE EMISIÓN DE METANO POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA.</p> <p>El documento “Bases Zootécnicas para el Cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo-Équidos” calcula el Factor de Emisión de metano por fermentación entérica empleando la equivalencia:</p> <p>– valor de la pérdida de energía derivada de la producción de metano igual al 3% de la Energía Digestible Ingerida (aproximadamente 1,95% de la Energía Bruta)</p> <p>tal y como se cita en el trabajo de Vermorel et al (1997) para caballos:</p> $FE \left(\frac{\text{kgCH}_4}{\text{año} \times \text{animal}} \right) = ED_{\text{ingerida}} \left(\frac{\text{Megacalorías}}{\text{día}} \right) \times 4.85 \times 0.03 \times \frac{365}{55.65} \left(\frac{\text{kgCH}_4 \times \text{día}}{\text{Megacalorías} \times \text{año}} \right)$ <p>siendo</p> <p>FE: Factor de Emisión expresado en Kg CH₄ por año⁻¹ por efectivo⁻¹ ED_{ingerida}: la Energía Digestible ingerida en Megacalorías por día⁻¹ 55.65: energía que aporta el metano (en MegaJulios por kg⁻¹ CH₄) (13.3 Megacalorías por kg⁻¹ CH₄)</p> <p>El documento zootécnico proporciona un valor de Factor de Emisión por cada una de las categorías productivas a nivel provincial y fijo para todos los años de la serie temporal inventariada.</p> <p>CALCULO DE EMISIONES</p> <p>Las emisiones se estiman multiplicando la variable de actividad (Población Promedio Anual de cada categoría productiva animal, en cada provincia, en cada año) por su factor de emisión correspondiente.</p> $\text{Emisiones} \left(\frac{\text{kgCH}_4}{\text{año}} \right) = FE \times \text{Variable de Actividad (Población Promedio Anual)}$
--	--	--

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>Los asnos y mulas han sido tradicionalmente ganadería de labor y transporte, importante antes de la mecanización de la agricultura pero reduciendo drásticamente su presencia a un nivel marginal a medida que aquella se ha impuesto. En este momento, su principal uso productivo es el ocio.</p> <p>Actualmente, las razas la ganadería asnal están incluidas en el Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa Nacional de Conservación, Mejora y fomento de las Razas Ganaderas. Las mulas (híbridos estériles entre yeguas y asnos) y los burdéganos (híbridos de caballos y asnas) no presentan razas puras. Ninguno de estos animales vive en libertad, y su sistema de explotación incluye alimentación controlada, con o sin estabulación.</p> <p>Su censo ha estado ligado siempre al de los caballos, y con ellos, ha sufrido las mismas modificaciones en cuanto a los organismos responsables de censo, o los criterios censales. La creación de RIIA (Registro General de Identificación Individual de Animales) mediante el Real Decreto 728/2007, de 13 de junio y la entrada en vigor del Reglamento (CE) 504/2008 de la Comisión, de 6 de Junio de 2008, han armonizado la identificación individual y los criterios censales de estas especies.</p> <p>Por otra parte, desde la entrada en vigor del Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro General de Explotaciones Ganadera (REGA), los titulares de las explotaciones ganaderas ubicadas en España deben comunicar una información mínima entre la que se encuentra el censo y fecha de actualización. El censo REGA considera équidos sin diferenciar entre caballos, asnos y mulas, sin embargo, si proporciona información sobre sus categorías productivas desde 2006.</p> <p>Debido a la heterogeneidad biológica de esta cabaña, al drástico cambio de orientación productiva en los últimos 30 años (que se refleja en los criterios censales), y a la multiplicidad de las fuentes de información parcial sobre ella, la caracterización de censo y categorías productivas a lo largo de la serie histórica resulta compleja. El Inventario Nacional incorpora la</p>

metodología indicada en el documento “Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo-Équidos” (Documento Zootécnico de aquí en adelante).

ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN PROMEDIO ANUAL A PARTIR DEL ANUARIO ESTADÍSTICO DE MAPA Y DE REGA

El censo total de asnos (*Equus asinus*) y mulas (*E.f.caballus* x *E. asinus*) se reconstruye a lo largo de la serie inventariada como sigue:

- Periodo 1990-1999. Para esta etapa la fuente oficial de información de censo nacional es el Anuario de Estadística del MAPA, que publica datos de número de caballos, asnos y mulas por separado, en los años 1987 y 1999. El censo de cada especie (número de cabezas o Población Promedio Anual) para los años intermedios se ha calculado interpolando entre estos dos puntos temporales. El Anuario puede consultarse en la página oficial del MAPA <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>
- Periodo 1999-2006. El 31 de diciembre de 2006 es el primer año que REGA proporciona una información consolidada de équidos, aunque sin diferenciar entre especies. Para conocer el número correspondiente a caballos, asnos y mulas, se aplica la proporción que se extrae del Registro RIIA para estos animales (promedio entre los años 2009-2014). Los años intermedios entre 1999 y 2006 se estiman interpolando entre los datos publicados por el Anuario de Estadística de MAPA (1999) y REGA equino (2006) con la proporción de especies de RIIA.
- Periodo 2006-año actual. REGA es la única fuente censal de équidos utilizada, sobre la que se sigue aplicando la proporción de cada especie que registra y proporciona RIIA (promedio del periodo 2009-2014).

La pauta de reparto del equino total nacional entre asnos/mulas/caballos S/caballos M/caballos L se puede consultar en la Tabla 3, página 12 del documento Zootécnico. No se utiliza RIIA para calcular el censo de la cabaña asnal y mular por la reciente creación del registro y el plazo de 12 meses (desde el nacimiento del animal) concedido para la inscripción del animal en el registro.

El tamaño de la cabaña ha decrecido progresivamente durante la serie temporal.

CARACTERIZACIÓN DE LAS CATEGORIAS PRODUCTIVAS

Las categorías productivas que componen la cabaña

- menos de 6 meses
- de 6-12 meses
- de 12-36 meses
- sementales
- hembras de vientre
- adultos no reproductores

son las utilizadas por REGA, y se han empleado tradicionalmente en el censo de los asnos y, parcialmente en el de las mulas (están presentes en el año 1986, aunque no en el de 1999). Así pues, de REGA (y en su caso también del Anuario) se obtiene número total de équidos por categoría productiva según la Tabla 8, página 16 del documento Zootécnico. Se ha tenido en cuenta que en las mulas no hay reproductores, y sus sementales se añaden a los sementales de asnos, mientras que las hembras de vientre asignadas a las mulas se añaden a las de los caballos.

En base a las características de cruzamiento, aptitud, periodos de gestación (cambio de peso y necesidades en cada fase), lactación, de intensidad de esfuerzo de trabajo, dietas y tipos de gestión del estiércol, se realiza una desagregación máxima de categorías productivas sobre las que se realiza el balance metabólico y se estima el factor de emisión de metano producido por la fermentación entérica y los coeficientes de excreta necesarios para estimar las emisiones de la gestión de estiércoles a nivel provincial.

Para el cálculo de emisiones, los factores de emisión de fermentación entérica se han combinado por provincia, especie y la variable “estabulación”. Los resultados se presentan en los Anexos I, II, III y IV de esta ficha.

Para su difusión en la publicación del documento Zootécnico, se han realizado diferentes combinaciones:

- Valores medios para España por categoría productiva REGA, 2014 (Tabla 76, página 115)
- Valores medios por especie, CCAA y variable “estabulación” a lo largo de la serie histórica (Anexo II del documento Zootécnico)

La máxima desagregación de categorías productivas utilizadas para estimar los balances metabólicos, y las equivalencias con las categorías REGA y las utilizadas para el cálculo de emisiones se muestran en el Anexo V de esta ficha.

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	Fuente
1990-1999	Censos del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)-años 1987 y 1999 Registro de identificación Individual de Animales (RIIA) del MAPA
1999-2006	Censo del Anuario de Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)-año 1999 Registro de Explotaciones Ganaderas (REGA) del MAPA Registro de Identificación Individual de Animales (RIIA) del MAPA
2007-2016	Registro de Explotaciones Ganaderas (REGA) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) Registro de Identificación Individual de Animales (RIIA) del MAPA

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Período	Tipo	Fuente	Descripción
CH ₄	1990-2016	CS	Documento "Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo- Équidos"	La base de datos que sustenta el documento proporciona valores del Factor de Emisión de CH ₄ entérico para cada categoría productiva de asnos y mulas, a nivel provincial y valor de la variable "estabulación"

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

Incertidumbres

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	5	20	<p><u>Variable de actividad:</u> Aunque no existe requisito legal sobre el censo de esta cabaña ganadera, se considera por aproximación un error del 5%, el límite superior del intervalo (confianza del 68%) de precisión objetivo del Reglamento 1165/2008 del Parlamento europeo y del Consejo para el censo de las cabañas de bovino, porcino, ovino y caprino que, sin embargo, no regula los équidos.</p> <p><u>Factor de emisión:</u> No se ha realizado un estudio específico de la incertidumbre del factor de emisión empleado. Siguiendo la orientación del epígrafe 10.3.4 de "Evaluación de incertidumbre de Factores de Emisión" la Guía IPCC 2006, el Inventario Nacional acepta el orden de $\pm 20\%$</p>

Coherencia temporal de la serie

En relación con la variable de actividad, la evolución del número de efectivos a lo largo de la serie histórica puede plantear dudas sobre su coherencia temporal. Se ha preferido utilizar una fuente de información oficial (Anuario de Estadística de MAPA) aun conociendo que lo que ahora se define legalmente como "explotación" podría no haber sido identificada como tal en los primeros años de la serie inventariada, por la consideración de asnos y mulas como herramientas de trabajo, y no como ganadería propiamente dicha, provocando diferencias en la identificación de la unidad censal.

Hasta que sea posible una investigación más detallada, y sólo en el caso que se considere oportuna para una especie que no es categoría clave en la actividad IPCC o EMEP en la que se sitúa, se mantendrán los datos del censo.

En relación a los factores de emisión de metano entérico, las características del metabolismo asnal y mular y la exhaustividad con que las variables influyentes en la emisión de gases se han tenido en cuenta, pueden garantizar la coherencia temporal 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) y factor de emisión a ese nivel.

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Julio 2018.

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Número de efectivos de Población Promedio Anual por categoría “Establado”- “No establado” y provincia para el año 2016

Provincia	Mulas		Asnos	
	Establado	No establado	Establado	No establado
Álava	11	9	112	761
Albacete	31	11	10	139
Alicante	30	9	55	222
Almería	174	112	85	336
Ávila	22	15	137	447
Badajoz	244	109	231	984
Baleares	6	0	0	0
Barcelona	41	21	51	347
Burgos	16	11	100	328
Cáceres	209	93	198	842
Cádiz	700	453	342	1.354
Castellón	23	7	42	172
Ciudad Real	498	168	162	2.183
Córdoba	489	317	239	946
Coruña	21	25	58	466
Cuenca	17	6	6	75
Gerona	27	14	34	227
Granada	346	223	169	668
Guadalajara	21	7	7	90
Guipúzcoa	19	14	183	1.248
Huelva	871	564	425	1.687
Huesca	44	9	60	542
Jaén	298	193	145	577
León	25	17	154	501
Lérida	26	13	32	217
La Rioja	24	19	33	267
Lugo	19	24	54	436
Madrid	221	51	91	383
Málaga	667	432	325	1.291
Murcia	141	41	94	276
Navarra	18	34	85	528
Orense	4	6	13	101
Asturias	44	55	231	1.152
Palencia	8	5	48	157
Las Palmas	7	0	87	318
Pontevedra	30	36	83	670
Salamanca	17	12	107	349
Santa Cruz de Tenerife	5	0	66	241
Cantabria	10	17	145	931
Segovia	16	10	95	311
Sevilla	1.231	797	601	2.382
Soria	5	3	28	90
Tarragona	14	7	17	117
Teruel	10	2	14	124
Toledo	94	31	30	409
Valencia	37	12	68	276
Valladolid	13	9	82	268
Vizcaya	22	17	219	1486
Zamora	10	6	59	191
Zaragoza	58	13	81	725

Número de efectivos de Población Promedio Anual nacional por categoría “Estabulados”- “No estabulados” a lo largo de la serie histórica. Datos cada 5 años.

Categoría		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Mulas	Estabulados	58.357	35.751	15.434	4.381	5.887	6.936	6.934
	No estabulados	31.332	19.650	9.010	2.497	5.028	4.181	4.059
Asnos	Estabulados	20.292	14.103	8.296	4.025	4.842	5.944	5.793
	No estabulados	93.116	66.556	40.555	16.803	27.070	28.874	28.838
Total mulas y asnos		203.097	136.060	73.295	27.706	42.827	45.935	45.624

Ficha Técnica

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Factores de emisión para la estimación de las emisiones metano debidas a la fermentación entérica, por categoría “Estabulado”- “No estabulado” y provincia, expresada en kg de CH₄ por cabeza⁻¹ y año⁻¹, para el año 2016

Provincia	Mulas		Asnos	
	Estabulado	No estabulado	Estabulado	No estabulado
Álava	13,95158047	8,985515341	8,520280369	7,664830605
Albacete	12,95925667	8,02884887	8,115584343	6,863923581
Alicante	12,99268393	8,322431613	8,289723476	7,224451081
Almería	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
Ávila	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Badajoz	13,03316503	7,833365666	7,986001517	7,112933745
Baleares	11,52210358	9,504991624	7,946647700	6,953320212
Barcelona	13,07227918	7,170556735	8,495321416	7,224491533
Burgos	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Cáceres	13,03316503	7,833365666	7,986001517	7,112933745
Cádiz	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
Castellón	12,99268393	8,322431613	8,289723476	7,224451081
Ciudad Real	12,95925667	8,028848870	8,115584343	6,863923581
Córdoba	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
Coruña	13,00166083	6,933176755	8,168370517	7,480189575
Cuenca	12,95925667	8,028848870	8,115584343	6,863923581
Gerona	13,07227918	7,170556735	8,495321416	7,224491533
Granada	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
Guadalajara	12,95925667	8,028848870	8,115584343	6,863923581
Guipúzcoa	13,95158047	8,985515341	8,520280369	7,664830605
Huelva	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
Huesca	13,02072176	9,295693541	9,451923888	7,099572352
Jaén	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
León	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Lérida	13,07227918	7,170556735	8,495321416	7,224491533
La Rioja	13,65492731	7,081858431	8,194149054	7,320704078
Lugo	13,00166083	6,933176755	8,168370517	7,480189575
Madrid	12,94392069	8,174729657	8,442705767	7,054382379
Málaga	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
Murcia	13,00668599	8,177770429	8,053230422	7,122063856
Navarra	13,28721950	7,627805425	7,904610319	7,559742413
Orense	13,00166083	6,933176755	8,168370517	7,480189575
Asturias	12,84631629	7,865580004	7,767905072	7,281637610
Palencia	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Las Palmas	11,07789359	9,443585105	8,018590515	6,943684435
Pontevedra	13,00166083	6,933176755	8,168370517	7,480189575
Salamanca	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Santa Cruz de Tenerife	11,07789359	9,443585105	8,018590515	6,943684435
Cantabria	13,14175484	7,415303708	7,774540447	7,239048159
Segovia	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Sevilla	13,11818982	7,704207689	7,881190610	7,214116748
Soria	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Tarragona	13,07227918	7,170556735	8,495321416	7,224491533
Teruel	13,02072176	9,295693541	9,451923888	7,099572352
Toledo	12,95925667	8,028848870	8,115584343	6,863923581
Valencia	12,99268393	8,322431613	8,289723476	7,224451081
Valladolid	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Vizcaya	13,95158047	8,985515341	8,520280369	7,664830605
Zamora	12,94736774	7,865309015	7,786154184	7,210704301
Zaragoza	13,02072176	9,295693541	9,451923888	7,099572352

Factores de emisión para la estimación de las emisiones metano debidas a la fermentación entérica, por categorías “Estabulado”- “No estabulado”, en kg de CH₄ por cabeza⁻¹ y año⁻¹ (con agrupación provincial ponderada)

Categoría		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Mulas	Estabulados	13,1	13,1	13,1	13,1	13,2	13,0	13,1
	No estabulados	7,8	7,8	7,8	7,8	7,5	7,6	7,7
Asnos	Estabulados	8,0	8,0	8,0	7,9	8,0	7,9	8,0
	No estabulados	7,2	7,2	7,2	7,2	7,3	7,2	7,2

Ficha Técnica

ANEXO III

Cálculo de emisiones

Cálculo de emisiones (FE x Efectivos) por categoría “Estabulado”-“No estabulado” y provincia, y emisiones totales para el año 2016, expresadas en toneladas de CH₄

Provincia	Mulas		Asnos	
	Estabulado	No estabulado	Estabulado	No estabulado
Álava	153,47	80,87	954,27	5.832,94
Albacete	401,74	88,32	81,16	954,09
Alicante	389,78	74,90	455,93	1.603,83
Almería	2.282,57	862,87	669,90	2.423,94
Ávila	284,84	117,98	1.066,70	3.223,18
Badajoz	3.180,09	853,84	1.844,77	6.999,13
Baleares	69,13	0	0	0
Barcelona	535,96	150,58	433,26	2.506,90
Burgos	207,16	86,52	778,62	2.365,11
Cáceres	2.723,93	728,50	1.581,23	5.989,09
Cádiz	9.182,73	3.490,01	2.695,37	9.767,91
Castellón	298,83	58,26	348,17	1.242,61
Ciudad Real	6.453,71	1.348,85	1.314,72	14.983,95
Córdoba	6.414,79	2.442,23	1.883,60	6.824,55
Coruña	273,03	173,33	473,77	3.485,77
Cuenca	220,31	48,17	48,69	514,79
Gerona	352,95	100,39	288,84	1.639,96
Granada	4.538,89	1.718,04	1.331,92	4.819,03
Guadalajara	272,14	56,20	56,81	617,75
Guipúzcoa	265,08	125,80	1.559,21	9.565,71
Huelva	11.425,94	4.345,17	3.349,51	12.170,21
Huesca	572,91	83,66	567,12	3.847,97
Jaén	3.909,22	1.486,91	1.142,77	4.162,55
León	323,68	133,71	1.199,07	3.612,56
Lérida	339,88	93,22	271,85	1.567,71
La Rioja	327,72	134,56	270,41	1.954,63
Lugo	247,03	166,40	441,09	3.261,36
Madrid	2.860,61	416,91	768,29	2.701,83
Málaga	8.749,83	3.328,22	2.561,39	9.313,42
Murcia	1.833,94	335,29	757,00	1.965,69
Navarra	239,17	259,35	671,89	3.991,54
Orense	52,01	41,60	106,19	755,50
Asturias	565,24	432,61	1.794,39	8.388,45
Palencia	103,58	39,33	373,74	1.132,08
Las Palmas	77,55	0	697,62	2.208,09
Pontevedra	390,05	249,59	677,97	5.011,73
Salamanca	220,11	94,38	833,12	2.516,54
Santa Cruz de Tenerife	55,39	0	529,23	1.673,43
Cantabria	131,42	126,06	1.127,31	6.739,55
Segovia	207,16	78,65	739,68	2.242,53
Sevilla	16.148,49	6.140,25	4.736,60	17.184,03
Soria	64,74	23,60	218,01	648,96
Tarragona	183,01	50,19	144,42	845,27
Teruel	130,21	18,59	132,33	880,35
Toledo	1.218,17	248,89	243,47	2.807,34
Valencia	480,73	99,87	563,70	1.993,95
Valladolid	168,32	70,79	638,46	1.932,47
Vizcaya	306,93	152,75	1.865,94	11.389,94
Zamora	129,47	47,19	459,38	1.377,24
Zaragoza	755,20	120,84	765,61	5.147,19
SUMA	90.718,85	31.424,24	46.514,48	208.784,35

SUMA TOTAL: 377.441,93 toneladas de CH₄

ANEXO IV

Emisiones

Emisiones totales de metano a lo largo de la serie temporal expresadas en toneladas de CH₄

Año	CH ₄ (Gg)
1990	1841,31
1991	1715,75
1992	1590,12
1993	1464,48
1994	1338,85
1995	1213,31
1996	1087,53
1997	961,93
1998	836,25
1999	710,68
2000	630,48
2001	550,34
2002	470,17
2003	389,96
2004	309,79
2005	229,62
2006	148,87
2007	271,71
2008	309,64
2009	330,28
2010	351,95
2011	366,99
2012	355,23
2013	353,87
2014	351,92
2015	376,84
2016	377,44

ANEXO V

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

Asnos

Categorías Anuario Estadística MAPA		Categorías homogéneas en términos de emisiones de gases (máxima desagregación)	Categoría utilizada en Inventario
Animales de menos de 12 meses		Menores de 6 meses/0-4 meses	No estabulado
		Menores de 6 meses/4-6 meses	No estabulado
		Entre 6-12 meses	No estabulado
Animales de 12 a 36 meses		Entre 12-18 meses/no carga	No estabulado
		Entre 18-24 meses/no carga	No estabulado
		Entre 18-24 meses/carga/ligero	Estabulado
		Entre 18-24 meses/carga/moderado	Estabulado
		Entre 24-36 meses/no carga	No estabulado
		Entre 24-36 meses/carga/ligero	Estabulado
		Entre 24-36 meses/carga/moderado	Estabulado
Animales con más de 36 meses	Sementales	sementales	Estabulado
	Hembras de vientre	Hembras de vientre / vacías	No estabulado
		Hembras de vientre / gestación 1 ^{er} a 5 ^o mes	No estabulado
		Hembras de vientre / gestación 6 ^o mes	No estabulado
		Hembras de vientre / gestación 7 ^o mes	No estabulado
		Hembras de vientre / gestación 8 ^o mes	No estabulado
		Hembras de vientre / gestación 9 ^o mes	No estabulado
		Hembras de vientre / gestación 10 ^o mes	No estabulado
		Hembras de vientre / gestación 11 ^o mes	No estabulado
		Hembras en lactación / 1 ^{er} a 3 ^{er} mes	No estabulado
		Hembras en lactación / 4 ^o y 5 ^o mes	No estabulado
	Hembras en lactación / 6 ^o mes	No estabulado	
	No reproductores	Adultos no reproductores no carga	No estabulado
		Adultos no reproductores para carga / ligero	Estabulado
Adultos no reproductores para carga / moderado		Estabulado	

Mulas

Categorías Anuario Estadística MAPA		Categorías homogéneas en términos de emisiones de gases contaminantes (máxima desagregación)	Categoría utilizada en Inventario
Animales de menos de 12 meses		Menores de 6 meses/0-4 meses	No estabulado
		Menores de 6 meses/4-6 meses	No estabulado
		Entre 6-12 meses	No estabulado
Animales de 12 a 36 meses		Entre 12-18 meses/no carga	No estabulado
		Entre 18-24 meses/no carga	No estabulado
		Entre 18-24 meses/carga/ligero	Estabulado
		Entre 18-24 meses/carga/moderado	Estabulado
		Entre 24-36 meses/no carga	No estabulado
		Entre 24-36 meses/carga/ligero	Estabulado
		Entre 24-36 meses/carga/moderado	Estabulado
Animales con más de 36 meses	No reproductores	Adultos no reproductores no carga	No estabulado
		Adultos no reproductores para carga / ligero	Estabulado
		Adultos no reproductores para carga / moderado	Estabulado