

## FERMENTACIÓN ENTÉRICA EN EQUINO

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	10.04.05
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 ( $\text{CH}_4$ ) 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.

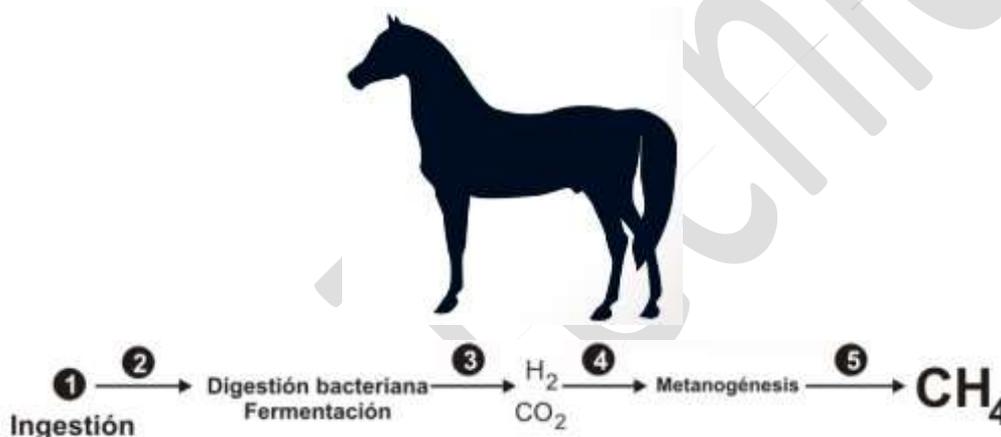


Figura 1. Proceso de emisiones de fermentación entérica en animales (fuente silueta vectorial freepik)

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 primeros el objeto de la presente ficha.

## Contaminantes inventariados

### Gases de efecto invernadero

CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
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 <sub>x</sub>	NM VOC	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	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
10.05.06 / 10.09.04	3B(a)4, 3B(b)4, 3B(b)5	3B4e	Gestión del estiércol de equino

## Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CH <sub>4</sub>	T3	Enfoque nacional y Guía IPCC 2006. Volumen 4. Epígrafe 10.3.	<p>Los gases emitidos por la cabaña caballar 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><a href="http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx">http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx</a></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. Las peculiaridades de la alimentación de los caballos de competición no es accesible.</p> <p><u>VARIABLE DE ACTIVIDAD Y BALANCE METABOLICO: CENSO GANADERO, CATEGORÍAS PRODUCTIVAS Y BALANCE ALIMENTARIO</u></p> <p>El procedimiento general para la estimación de las emisiones se desarrolla en varias etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En la <b>etapa primera</b> 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.</li> <li>– En la <b>etapa segunda</b> se desarrolla el balance metabólico animal, estimando <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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,</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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,</li> <li>▪ 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.</li> </ul> <p>– En la <b>etapa tercera</b>, 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><b>FACTOR DE EMISIÓN DE METANO POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA.</b></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 CH<sub>4</sub> por año<sup>-1</sup> por efectivo<sup>-1</sup>  ED<sub>ingerida</sub>: la Energía Digestible ingerida en Megacalorías por día<sup>-1</sup>  55.65: energía que aporta el metano (en MegaJulios por kg<sup>-1</sup> CH<sub>4</sub>) (13.3 Megacalorías por kg<sup>-1</sup> CH<sub>4</sub>)</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><b>CALCULO DE EMISIONES</b></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>La peculiaridad de esta ganadería reside en su orientación económico-productiva dirigida al ocio o al deporte y su consideración de animal de compañía durante las 3 últimas décadas. Su cuidado y, como parte de él, su alimentación es marcadamente individualizada y solo ha podido generalizarse en base a la rigurosa exigencia de su aparato digestivo.</p> <p>El censo de los caballos ha sido responsabilidad de diferentes organismos a lo largo del tiempo: el Fondo de Explotación de los Servicios de Cría Caballar y Remonta para las razas puras, unidades administrativas competentes de las CCAA para los animales cruzados, asociaciones de criadores, etc. Adicionalmente, el registro de identificación de esta especie ha tenido diferentes niveles de exigencia (y requisitos de documentación) según se tratara de razas puras o de crianza y renta. Hasta el Reglamento (CE) 504/2008 de la Comisión, de 6 de Junio de 2008, no se armoniza la identificación de todos los équidos en los Estados Miembros de la Comunidad Europea, aunque en España la identificación individual se había acometido un año antes con la creación del Registro General de Identificación Individual de Animales mediante el Real Decreto 728/2007, de 13 de junio.</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, sí proporciona información sobre sus categorías productivas.</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 descrita 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 caballos (*Equus ferus caballus*) se reconstruye a lo largo de la serie inventariada como sigue:

- Periodo 1990-1999. Para esta etapa la fuente oficial de información del 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 (este último aparece en el Anuario del año 2001). 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 aplicada sobre ambos.
- 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 caballar por la reciente creación del registro y por el plazo de 12 meses (desde el nacimiento del caballo) concedido para la inscripción del animal en el registro.

#### CARACTERIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS PRODUCTIVAS

El peso medio de las razas equinas de la península ibérica se utiliza para clasificar los animales en tamaño Pequeño (P-menor de 350 kg), medio (M- entre 351-650 kg) y grande (L-mayor de 650 kg), ya que la envergadura del animal es un importante factor para cuantificar la dieta. La enumeración de las razas que constituyen cada grupo puede consultarse en el Documento Zootécnico. Del Registro RIIA, se extrae, promediando desde 2009-2014, la proporción de caballos según su raza (y por tanto su categoría P, M y L) que se aplica al total censo de caballos. La proporción promediada de tamaños a nivel provincial se aplica al censo caballar de toda la serie temporal.

Las razas también aportan información sobre la orientación productiva y sistema de cría. Para la cabaña caballar, el documento zootécnico considera los sistemas productivos

- estabulado (con alimentación controlada) que comprende sementales (de cara a la reproducción controlada), y potros de aptitud cárnica de razas autóctonas de alimentación libre que después del destete son llevados a cebadero (animales de cebo),
- no estabulado con alimentación controlada, que comprenden animales de ocio, yeguas de vientre (gestantes y en lactación con sus potros hasta el destete), y potros destetados hasta que empiezan a ejercitarse,
- y no estabulados con alimentación libre, constituidos por ciertas razas autóctonas que viven en total libertad.

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 estos animales (están presentes en el año 1987, 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 (puede consultarse en la Tabla 8, de la página 16 del documento Zootécnico), a los que se aplica la proporción de caballos (por razas, y subsecuentemente tamaño y sistema productivo), mulas y asnos extraída de RIIA (promedio 2009-2014).

En base a las características de cruzamiento, aptitud, periodos de gestación (cambio de peso y necesidades en cada fase), lactación, de intensidad de esfuerzo en animales de uso deportivo y trabajo, dietas y tipos de gestión del estiércol, se realiza una desagregación máxima de categorías productivas (82 en total para caballos) 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:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valores medios del Factor de Emisión para España por especie, categoría productiva REGA, 2014 (Tabla 76, página 115)</li> <li>▪ Valores medios del Factor de Emisión por especie, CCAA y variable “estabulación” a lo largo de la serie histórica (Anexo II del documento Zootécnico)</li> </ul> <p>Los coeficientes productivos y metabólicos (y por tanto los factores de emisión que derivan de ellos) del año 2014, último año investigado, se mantienen fijos en las posteriores ediciones del inventario hasta la próxima actualización del documento zootécnico.</p> <p>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.</p>
--	--

## 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 <sub>4</sub>	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 <sub>4</sub> entérico para cada categoría productiva de caballos a nivel provincial y valor de la variable “estabulación”

Observaciones: D: por defecto (del inglés “Default”); CS: específico del país (del inglés “Country Specific”); OTH: otros (del inglés “Other”); M: modelo (del inglés “Model”)

## Incertidumbres

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH <sub>4</sub>	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” de la Guía IPCC 2006, el Inventario Nacional acepta un error del orden de <math>\pm 20\%</math></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 del caballo como animal de compañía o como herramienta 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 equino y la exhaustividad con la que las variables influyentes en la emisión de gases se han tenido en cuenta, garantizan la coherencia temporal de la serie.

### **Observaciones**

No procede.

### **Criterio para la distribución espacial de las emisiones**

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

### **Juicio de experto asociado**

No procede.

### **Fecha de actualización**

Julio 2018.

Ficha Técnica

## 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	Establados	No establados
Álava	2.645	3.637
Albacete	648	2.852
Alicante	4.209	2.244
Almería	2.598	4.516
Ávila	4.361	6.223
Badajoz	8.662	11.488
Baleares	7.034	7.246
Barcelona	6.653	6.455
Burgos	3.201	4.569
Cáceres	7.411	9.830
Cádiz	10.465	18.191
Castellón	3.250	1.732
Ciudad Real	10.160	44.744
Córdoba	7.312	12.711
Coruña	5.390	11.475
Cuenca	352	1.552
Gerona	4.367	4.237
Granada	5.165	8.978
Guadalajara	421	1.852
Guipúzcoa	4.338	5.966
Huelva	13.027	22.645
Huesca	5.217	2.648
Jaén	4.454	7.742
León	4.896	6.988
Lérida	4.165	4.040
La Rioja	1.766	3.440
Lugo	5.036	10.721
Madrid	13.571	6.051
Málaga	9.971	17.333
Murcia	4.884	2.829
Navarra	6.166	19.154
Orense	1.174	2.498
Asturias	9.697	26.286
Palencia	1.531	2.185
Las Palmas	1.639	1.365
Pontevedra	7.738	16.475
Salamanca	3.408	4.863
Santa Cruz de Tenerife	1.240	1.034
Cantabria	5.794	19.807
Segovia	3.031	4.327
Sevilla	18.403	31.989
Soria	883	1.260
Tarragona	2.238	2.171
Teruel	1.197	608
Toledo	1.902	8.379
Valencia	5.227	2.786
Valladolid	2.612	3.728
Vizcaya	5.168	7.106
Zamora	1.868	2.666
Zaragoza	6.990	3.548

**Número de efectivos de Población Promedio Anual nacional por categoría “Estabulados”- “No estabulados” a lo largo de la serie histórica**

<b>Categoría</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Estabulados	96.182	94.237	95.625	110.404	217.550	241.951	253.535
No estabulados	148.686	146.869	147.535	158.102	409.399	427.203	417.170
<b>Total caballos</b>	<b>244.868</b>	<b>241.106</b>	<b>243.160</b>	<b>268.506</b>	<b>626.949</b>	<b>669.154</b>	<b>670.705</b>

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 CH<sub>4</sub> por cabeza<sup>-1</sup> y año<sup>-1</sup>, para el año 2016

Provincia	Estabulados	No estabulados
Álava	19,49884411	15,95274209
Albacete	15,88644071	13,02579029
Alicante	16,2366738	13,87814834
Almería	15,8285151	13,25307246
Ávila	18,01472021	14,64351355
Badajoz	15,85318554	13,32410575
Baleares	15,90163853	13,31886292
Barcelona	18,09680717	14,38957809
Burgos	18,01472021	14,64351355
Cáceres	15,85318554	13,32410575
Cádiz	15,8285151	13,25307246
Castellón	16,2366738	13,87814834
Ciudad Real	15,88644071	13,02579029
Córdoba	15,8285151	13,25307246
Coruña	15,57882182	13,51692217
Cuenca	15,88644071	13,02579029
Gerona	18,09680717	14,38957809
Granada	15,8285151	13,25307246
Guadalajara	15,88644071	13,02579029
Guipúzcoa	19,49884411	15,95274209
Huelva	15,8285151	13,25307246
Huesca	18,27767454	14,56934952
Jaén	15,8285151	13,25307246
León	18,01472021	14,64351355
Lérida	18,09680717	14,38957809
La Rioja	16,40694658	13,82832598
Lugo	15,57882182	13,51692217
Madrid	15,94524564	13,50531744
Málaga	15,8285151	13,25307246
Murcia	15,81791569	13,4213795
Navarra	18,3687208	14,56788803
Orense	15,57882182	13,51692217
Asturias	16,42393983	13,68348055
Palencia	18,01472021	14,64351355
Las Palmas	15,70264659	13,11499003
Pontevedra	15,57882182	13,51692217
Salamanca	18,01472021	14,64351355
Santa Cruz de Tenerife	15,70264659	13,11499003
Cantabria	20,78295941	16,0605298
Segovia	18,01472021	14,64351355
Sevilla	15,8285151	13,25307246
Soria	18,01472021	14,64351355
Tarragona	18,09680717	14,38957809
Teruel	18,27767454	14,56934952
Toledo	15,88644071	13,02579029
Valencia	16,2366738	13,87814834
Valladolid	18,01472021	14,64351355
Vizcaya	19,49884411	15,95274209
Zamora	18,01472021	14,64351355
Zaragoza	18,27767454	14,56934952

Factores de emisión para la estimación de las emisiones metano debidas a la fermentación entérica, por categorías “Estabulado”- “No estabulado”, en kg de CH<sub>4</sub> por cabeza<sup>-1</sup> y año<sup>-1</sup> (con agrupación provincial ponderada)

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Estabulado	16,8	16,9	16,9	16,9	16,9	16,6	16,7
No estabulado	14,0	14,1	14,1	14,2	14,1	13,7	13,8

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 CH<sub>4</sub>

Provincia	Estabulados	No estabulados
Álava	51.574,44	58.020,12
Albacete	10.294,41	37.149,55
Alicante	68.340,16	31.142,56
Almería	41.122,48	59.850,88
Ávila	78.562,19	91.126,58
Badajoz	137.320,29	153.067,33
Baleares	111.852,13	96.508,48
Barcelona	120.398,06	92.884,73
Burgos	57.665,12	66.906,21
Cáceres	117.487,96	130.975,96
Cádiz	165.645,41	241.086,64
Castellón	52.769,19	24.036,95
Ciudad Real	161.406,24	582.825,96
Córdoba	115.738,10	168.459,80
Coruña	83.969,85	155.106,68
Cuenca	5.592,03	20.216,03
Gerona	79.028,76	60.968,64
Granada	81.754,28	118.986,08
Guadalajara	6.688,19	24.123,76
Guipúzcoa	84.585,99	95.174,06
Huelva	206.198,07	300.115,83
Huesca	95.354,63	38.579,64
Jaén	70.500,21	102.605,29
León	88.200,07	102.328,87
Lérida	75.373,20	58.133,90
La Rioja	28.974,67	47.569,44
Lugo	78.454,95	144.914,92
Madrid	216.392,93	81.720,68
Málaga	157.826,12	229.715,50
Murcia	77.254,70	37.969,08
Navarra	113.261,53	279.033,33
Orense	18.289,54	33.765,27
Asturias	159.262,94	359.683,97
Palencia	27.580,54	31.996,08
Las Palmas	25.736,64	17.901,96
Pontevedra	120.548,92	222.691,29
Salamanca	61.394,17	71.211,41
Santa Cruz de Tenerife	19.471,28	13.560,90
Cantabria	120.416,47	318.110,91
Segovia	54.602,62	63.362,48
Sevilla	291.292,16	423.952,53
Soria	15.907,00	18.450,83
Tarragona	40.500,65	31.239,77
Teruel	21.878,38	8.858,16
Toledo	30.216,01	109.143,10
Valencia	84.869,09	38.664,52
Valladolid	47.054,45	54.591,02
Vizcaya	100.770,03	113.360,19
Zamora	33.651,50	39.039,61
Zaragoza	127.760,95	51.692,05
<b>SUMA EMISIONES CH<sub>4</sub></b>	<b>4.240.789,68</b>	<b>5.752.579,56</b>

**SUMA TOTAL: 9.993.369,23 toneladas de CH<sub>4</sub>**

## ANEXO IV

### Emisiones

Emisiones totales de metano a lo largo de la serie temporal expresadas en toneladas de CH<sub>4</sub>

Año	CH <sub>4</sub> (Gg)
1990	3.703,80
1991	3.693,64
1992	3.683,54
1993	3.673,39
1994	3.663,25
1995	3.653,07
1996	3.642,91
1997	3.632,78
1998	3.622,63
1999	3.612,50
2000	3.694,90
2001	3.777,48
2002	3.860,12
2003	3.942,62
2004	4.025,10
2005	4.107,75
2006	4.204,46
2007	6.801,51
2008	7.783,46
2009	8.375,28
2010	9.444,56
2011	9.676,63
2012	9.198,80
2013	9.250,93
2014	8.938,23
2015	9.894,65
2016	9.993,37

## ANEXO V

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

Categorías Anuario Estadística MAPA		Categorías homogéneas en términos de emisiones de gases (máxima desagregación)	Categorías 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/estabulado	
Animales de 12 a 36 meses		Entre 12-18 meses/no deporte	No estabulado	
		Entre 18-24 meses/no deporte	No estabulado	
		Entre 18-24 meses/deporte-carga/ligero	No estabulado	
		Entre 18-24 meses/deporte-carga/moderado	No estabulado	
		Entre 24-36 meses/no deporte	No estabulado	
		Entre 24-36 meses/deporte-carga/ligero	No estabulado	
		Entre 24-36 meses/deporte-carga/ moderado	No estabulado	
		Entre 24-36 meses/deporte-carga/alto	No estabulado	
		Entre 24-36 meses/deporte-carga/extremo	No estabulado	
Animales con más de 36 meses	Sementales	sementales	No estabulado	
	Hembras de vientre	Hembras de vientre / vacías	No estabulado	
		Hembras de vientre / gestación 1 <sup>er</sup> a 5 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras de vientre / gestación 6 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras de vientre / gestación 7 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras de vientre / gestación 8 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras de vientre / gestación 9 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras de vientre / gestación 10 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras de vientre / gestación 11 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras en lactación / 1 <sup>er</sup> a 3er mes	No estabulado	
		Hembras en lactación / 4 <sup>o</sup> y 5 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		Hembras en lactación / 6 <sup>o</sup> mes	No estabulado	
		No reproductores	Adultos no reproductores no deporte	No estabulado
			Adultos nerviosos no reproductores no deporte	Estabulado / en exterior pocas horas
	Adultos no reproductores para deporte – carga / ligero		Estabulado / en exterior pocas horas	
	Adultos no reproductores para deporte – carga / moderado		Estabulado / en exterior pocas horas	
	Adultos no reproductores para deporte / intenso		Estabulado / en exterior pocas horas	
	Adultos no reproductores para deporte / extremo		Estabulado / en exterior pocas horas	