



5. AGRICULTURA (NFR 3)

CONTENIDO

5.	AGRICULTURA (NFR 3)	309
5.1.	Panorama del sector	309
5.2.	Análisis sectorial	311
5.2.1.	Categorías clave	312
5.2.2.	Análisis por contaminante	312
5.2.3.	Componente condensable de PM ₁₀ y PM _{2,5}	320
5.3.	Cambios importantes	321
5.4.	Análisis de categorías clave	322
A.	Gestión del estiércol (3B)	323
B.	Producción vegetal y suelos agrícolas (3D)	340
C.	Quema de residuos agrícolas en el campo (3F)	351
5.5.	Recálculos	354
5.6.	Mejoras del sector	366

FIGURAS

Figura 5.1.1	Emisiones relativas en Agricultura en 2021 y su variación relativa (2021 vs. 1990).....	309
Figura 5.2.	1Evolución de las emisiones de NOx por categoría y distribución en el año 2021.....	313
Figura 5.2.	2Evolución de las emisiones de COVNM por categoría y distribución en el año 2021.....	313
Figura 5.2.	3Evolución de las emisiones de SO ₂ por categoría y distribución en el año 2021.....	314
Figura 5.2.	4Evolución de las emisiones de NH ₃ por categoría y distribución en el año 2021.....	314
Figura 5.2.	5Evolución de las emisiones de PM _{2,5} por categoría y distribución en el año 2021.....	315
Figura 5.2.	6Evolución de las emisiones de PM ₁₀ por categoría y distribución en el año 2021.....	315
Figura 5.2.	7Evolución de las emisiones de TSP por categoría y distribución en el año 2021.....	316
Figura 5.2.	8Evolución de las emisiones de BC por categoría y distribución en el año 2021.....	316
Figura 5.2.	9Evolución de las emisiones de CO por categoría y distribución en el año 2021.....	317
Figura 5.2.	10Evolución de las emisiones de Cd por categoría y distribución en el año 2021.....	317
Figura 5.2.	11Evolución de las emisiones de Hg por categoría y distribución en el año 2021.....	318
Figura 5.2.	12Evolución de las emisiones de Pb por categoría y distribución en el año 2021.....	318
Figura 5.2.	13Evolución de las emisiones de HAP por categoría y distribución en el año 2021.....	319
Figura 5.2.	14Evolución de las emisiones de PCDD/PCDF por categoría y distribución en el año 2021.....	319
Figura 5.2.	15Evolución de las emisiones de HCB por categoría y distribución en el año 2021.....	320
Figura 5.4.	1Variación del número de animales desde 1990 (%).....	329
Figura 5.4.	2Variación de las emisiones de NH ₃ del ganado no lechero (3B1b).....	335
Figura 5.4.	3Variación de las emisiones de NH ₃ en porcino (cerdo blanco y cerdo ibérico) (3B3).....	335
Figura 5.4.4	Emisión de amoníaco frente a la población de ganado lechero.....	335
Figura 5.4.5	Tasa de emisión por cantidad de leche obtenida para el ganado lechero.....	336
Figura 5.4.6	3B-Emisiones de NH ₃ (2021) por categoría de animales.....	336
Figura 5.4.7	Días de alojamiento por animal (2021).....	337
Figura 5.4.8	Emisiones de NH ₃ (1990-2021) procedentes de conejos (3B4h).....	338
Figura 5.4.9	Emisiones de NH ₃ (1990-2021) procedentes de pavos (3B4giii).....	339
Figura 5.4.10	Emisiones de NH ₃ (1990-2021) de otras aves de corral (3B4giv).....	339
Figura 5.4.11	Relación de variación del N aplicado por los fertilizantes con respecto a 1990.....	343
Figura 5.4.	12N aplicado por fuente (kt/año).....	344
Figura.4.13	de compuestos de nitrógeno por actividad agrícola de fertilización con N y gestión del estiércol en 2021 (kt N).....	344
Figura 5.4.	14Contribución de las emisiones de NH ₃ (2021) por N aplicado al suelo.....	345
Figura 5.4.15	Materia quemada.....	354
Figura 5.5.	1Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx 3B.....	357
Figura 5.5.	2Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM 3B.....	357
Figura 5.5.	3Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ 3B.....	358
Figura 5.5.	4Evolución de la diferencia de emisiones de PM _{2,5} 3B.....	358
Figura 5.5.	5Evolución de la diferencia en las emisiones de PM ₁₀ 3B.....	358
Figura 5.5.	6Evolución de la diferencia de emisiones 3B TSP.....	359
Figura 5.5.	7Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 3B1 (Ganado).....	359
Figura 5.5.	8Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 3B1 (Ganado).....	359
Figura 5.5.	9Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx 3B3 (porcino).....	360
Figura 5.5.	10Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ 3B3 (porcino).....	360
Figura 5.5.	11Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 3B4gi (gallinas ponedoras).....	360
Figura 5.5.	12Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 3B4gi (gallinas ponedoras).....	361
Figura 5.5.	13Evolución de la diferencia de emisiones de NOx en 3D.....	361
Figura 5.5.	14Evolución de la diferencia de emisiones de COVNM en 3D.....	361
Figura 5.5.	15Evolución de la diferencia de emisiones de NH ₃ en 3D.....	362
Figura 5.5.	16Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 3Da1 (N-fertilizantes inorgánicos).....	362
Figura 5.5.	17Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 3Da2a (Estiércol animal aplicado al suelo) 362	
Figura 5.5.	18Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM de 3Da2a (Estiércol animal aplicado al suelo) 363	
Figura 5.5.	19Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 3Da2a (Estiércol animal aplicado a los suelos) 363	
Figura 5.5.	20Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 3Da2b (lodos de depuradora aplicados a suelos) 363	
Figura.5.21	Evolución de la diferencia en 3Da2c (Otros abonos orgánicos aplicados a los suelos (incluido el	

ES HR 2023	5. AGRICULTURA (NFR 3)
	compost)) Emisiones de NH_3 364
Figura.5.22	Evolución de la diferencia en las emisiones de $\text{PM}_{2,5}$ de 3Dc (operaciones agrícolas en explotaciones, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de productos agrícolas) (categoría única de PM de 3D)..... 364
Figura.5.23	Evolución de la diferencia en las emisiones de PM_{10} de 3Dc (operaciones agrícolas en explotaciones, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de productos agrícolas) (categoría única de PM de 3D)..... 364
Figura.5.24	Evolución de la diferencia en las emisiones de TSP de 3Dc (operaciones agrícolas en explotaciones, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de productos agrícolas) (categoría única de PM de 3D)..... 365
Figura 5.5.	25Evolución de la diferencia de emisiones de COVNM en 3De (cultivos) 365

Figura 5.5.	26Evolución de la diferencia en 3Df (Uso de pesticidas) Emisiones de HCB	365
Figura 5.5.	27Evolución de la diferencia de emisiones de PM _{2,5} en 3F	366

TABLAS

Cuadro 5.1.	1Cobertura de la categoría NFR en 2021.....	310
Cuadro 5.2.1Análisis		
	sectorial.....	311
Cuadro 5.2.	2Asignación de KC	312
Cuadro 5.2.	3Información sobre el componente condensable de las PM	320
Cuadro 5.3.	1Mayores cambios en el sector de la agricultura en la edición de Inventario 2023.....	321
Tabla.4.1	Resumende variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 3B (Gestión del estiércol).....	323
Tabla 5.4.	2Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 3B (Gestión del estiércol)	323
Cuadro 5.4.3Información técnica específica del	país y	
documentos zootécnicos		328
Tabla 5.4.	4Valores del número de cabezas de ganado, tasas de excreción de N y uso de MMS por animal	329
Tabla 5.4.	5Reducción de las emisiones de amoníaco 3B en porcino (ECOGAN 2021)	334
Cuadro 5.4.6Días de		
	alojamiento por animal	337
Cuadro 5.4.7Ingesta	bruta	
de energía (MJ/cabeza/día) por animal.....		338
Cuadro 5.4.8 VS	excretados (kg/cabeza/día) por animal.....	338
Cuadro 5.4.	9Fracción de la alimentación ensilada por animal	338
Tabla 5.4.	10Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 3D (Producción de cultivos y suelos agrícolas).....	340
Tabla 5.4.	11Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 3D (Producción de cultivos y suelos agrícolas)	341
Tabla 5.4.12	N aplicado al suelo por categoría 3D (kt/año)	344
Tabla 5.4.	13N aplicado al suelo por tipo N-fertilizante y clima-pH provincial (t/año) en 2021(*)	345
Tabla 5.4.	14Descripción de las MTD aplicadas en 3Da1 (Fertilizantes inorgánicos N (incluye la aplicación de urea))	346
Tabla.4.15	Valores de emisiones de NH ₃ (toneladas) por tipo de fertilizante N (aplicación de fertilizantes N inorgánicos (categoría 3Da1)).....	347
Tabla 5.4.16Implantación de	BAT y reducción de las emisiones de amoníaco durante la aplicación de estiércol a los suelos	
	en 2021.....	348
Cuadro 5.4.	17Valores de las emisiones de NH ₃ (toneladas) por animal en la categoría 3Da2a.....	350
Cuadro 5.4.	18Valores de las emisiones de NH ₃ (toneladas) por animal en la categoría 3Da3	350
Cuadro 5.4.19Legislación en materia de prevención de incendios forestales		351
Cuadro 5.4.	20Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 3F	353
Cuadro 5.4.	21Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 3F.....	353
Tabla 5.4.22Evolución de la materia	seca	
quemada (kt)		354
Cuadro 5.5.	1Cálculo por contaminantes	354

5. AGRICULTURA (NFR 3)

Capítulo actualizado en marzo de 2023.

Sector Agricultura

El sector agrícola representa principalmente el 97% del NH_3 , el 20% de los COVNM y el 13% de las emisiones de NO_x inventariadas, como era de esperar debido a la magnitud del sector primario en España.

En 2021, este sector (sin Canarias) contaba con 7,4 millones de cabezas de ganado vacuno y equino reproductoras, 17,4 millones de ganado menor, 33,4 millones de ganado porcino y 153,7 millones de aves de corral,

7,6 millones de conejos, 17,5 millones de hectáreas de cultivos susceptibles de emitir contaminantes y 2,0 millones de toneladas de N de abonos inorgánicos y orgánicos aplicados a los suelos.

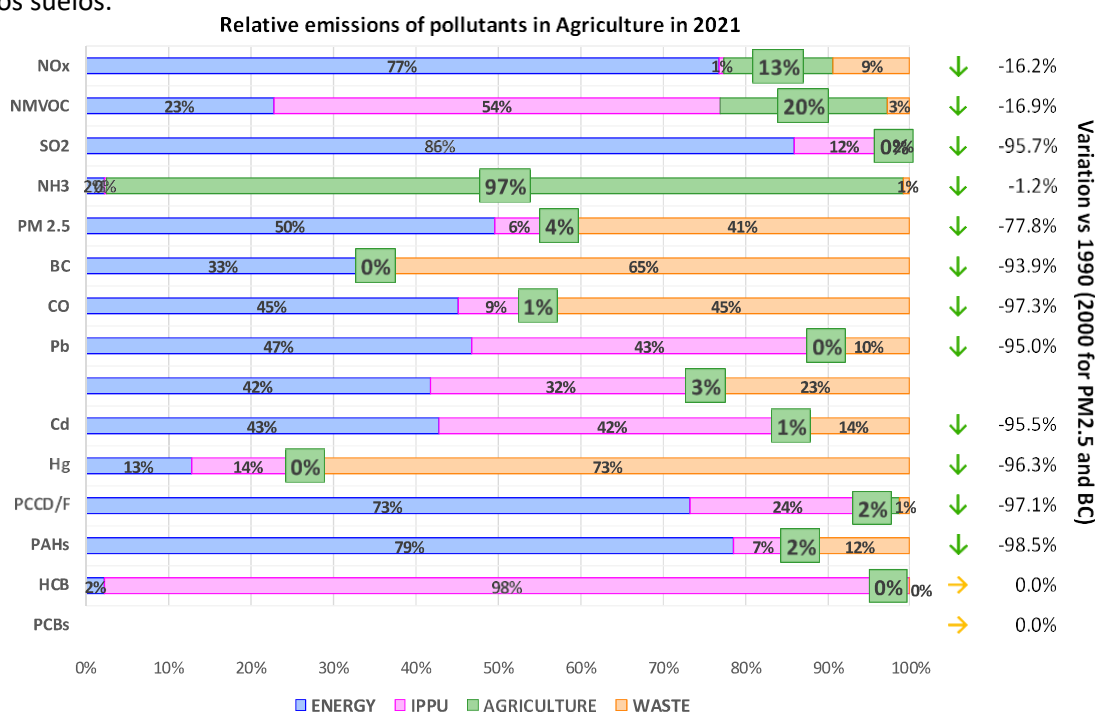


Figura 5.1.1 Emisiones relativas en Agricultura en 2021 y su variación relativa (2021 vs. 2021 1990)

Además, las actividades agrícolas en 2021 produjeron el 2% de las emisiones totales de HCB, vinculadas a las impurezas de HCB en el uso de plaguicidas (actividad 3Df), el 4% de las emisiones de $\text{PM}_{2.5}$, el 3% de las emisiones de Cd y el 2% de las emisiones de HAP.

Al comparar los resultados de 2021 con los de 1990 (2000 en el caso de las Partículas), la mayoría de las tendencias de las emisiones muestran una clara reducción a lo largo de la serie temporal (en torno al -80 o -90%) directamente relacionada con el progresivo abandono de la quema de residuos agrícolas en el campo. Sólo las emisiones de NH_3 registran una tendencia a la baja de pequeña magnitud desde 1990, debido a la evolución de la ganadería y la fertilización y a la gran importancia del sector agrícola en el país.

5.1. Panorama del sector

Las principales cuestiones relativas a las emisiones de gases notificadas para este sector se

muestran en la siguiente tabla, en particular, las categorías del NFR y la cobertura de contaminantes, el enfoque metodológico (Método) y la selección como categorías clave (KC).

Cuadro 5.1. 1 Cobertura de la categoría NFR en 2021

NFR Código	Categoría NFR	Contamin antes				Método	KC
		Cubierta	Excepciones				
			IE	NA	NE		
3B1a	Vacuno de leche	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	✓
3B1b	Ganado no lechero	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B2	Ovejas	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B3	Porcino	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP		Resto de contamina ntes		T1/T2	
3B4a	Búfalo	NO					
3B4d	Cabras	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B4e	Caballos	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B4f	Mulas y asnos	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B4gi	Gallinas ponedoras	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B4gii	Pollos de engorde	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B4giii	Pavos	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B4giv	Otras aves de corral	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3B4h	Otros animales-Conejos	NOx, COVNM, NH3, PM2,5, PM10, TSP	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3Da1	Fertilizantes N inorgánicos (también incluye la aplicación de urea)	NOx, NH3	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	✓
3Da2a	Estiércol animal aplicado al suelo	NOx, NH3	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3Da2b	Lodos de depuradora aplicados al suelo	NOx, NH3	–	Resto de contamina ntes	–	T1	
3Da2c	Otros abonos orgánicos aplicados al suelo (incluido el compost)	NOx, NH3	–	Resto de contamina ntes	–	T1	
3Da3	Orina, estiércol depositado por animales de pastoreo	NOx, NH3	–	Resto de contamina ntes	–	T1/T2	
3Da4	Residuos de cultivos aplicados al suelo	–	–	Resto de contamina ntes	NH3	–	

3Db	Emisiones indirectas de suelos gestionados	NA				
3Dc	Explotaciones agrícolas, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de productos agrícolas	PM2.5, PM10, TSP	–	Resto de contaminantes	–	T2
3Dd	Almacenamiento, manipulación y transporte fuera de la explotación de productos agrícolas a granel	NA				
3De	Cultivos	COVNM	– – –	Resto de contaminantes	– NH3 –	T2

NFR Código	Categoría NFR	Contaminantes antes				Método	KC
		Cubierta	Excepciones				
			IE	NA	NE		
3Df	Uso de plaguicidas	HCB	–	Resto de contaminantes	–	T1	
3F	Quema de residuos agrícolas en el campo	NOx, COVNM, SO2, NH3, PM2,5, PM10, TSP, BC, CO, HM, HAP, PCDD/PCDF	–	Resto de contaminantes	–	T2	✓

IE: incluido en otra parte; NA: no aplicable; NE: no estimado; NO: no se produce.

5.2. Análisis sectorial

Las principales características del sector agrícola en España en 2021 se enumeran en la siguiente tabla como referencia. Estas características principales no tienen en cuenta las Islas Canarias, ya que su territorio no está incluido en la red EMEP.

Cuadro 5.2.1 Análisis del sector

NFR Código	Categoría NFR	Principales características (2021)	Principales fuentes de datos de actividad
3B1	Ganado	- 6,73 millones (M) de cabezas de vaca.	- Documento ^{zootécnico1} - Encuestas ^{ganaderas2}
3B2	Ovejas	- 15,04 M de cabezas de ganado ovino.	- Documento ^{zootécnico1} - Encuestas ^{ganaderas2}
3B3	Porcino	- 33,39 M de cabezas de cerdo.	- Documento ^{zootécnico1} - Encuestas ^{ganaderas2}
3B4d	Cabras	- 2,39 M de cabezas de cabra.	- Documento ^{zootécnico1} - Encuestas ^{ganaderas2}
3B4e 3B4f	Équidos	- 0,64 M de cabezas de équidos.	- Documento ^{zootécnico1} - REGA3 (Registro de Explotaciones Ganaderas). - RIIA3 (Registro de Identificación Individual de Animales).
3B4g	Aves de corral	- 153,74 M de aves de corral.	- MAPA's Statistical Yearbook - Documento ⁴ - REGA3 (Registro de Explotaciones Ganaderas).
3B4h	Otros animales-Conejos	- 7,61 M de conejos.*	- Anuario ⁴
3Da1	Fertilizantes N inorgánicos (también incluye la aplicación de urea)	- 1,02 M de toneladas de fertilizantes inorgánicos de N aplicados al suelo.	- Encuestas sobre ganadería. - MAPA's Statistical Yearbook - Anuario del Balance de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española (BNPAE).
3Da2a	Estiércol animal aplicado al suelo	- 0,48 M de toneladas de estiércol N aplicadas al suelo.	- Documento ^{zootécnico1}
3Da2b	Lodos de depuradora aplicados al suelo	- 0,02 M de toneladas de compost de N aplicadas al suelo.	- Registro Nacional de Aguas Residuales (MITECO).
3Da2c	Otros abonos orgánicos aplicados al suelo (compost)	- 0,02 M de toneladas de N de lodos de depuradora aplicadas al suelo.	- SG Información sobre economía circular (MITECO).
3Da3	Orina y estiércol depositados por los animales de pastoreo	- 0,32 millones de toneladas de estiércol de animales de pasto aplicadas al suelo.	

¹ Véase el cuadro 5.4.3.

² Encuestas ganaderas (mayo y noviembre): <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas->

[agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/](#)

³ <http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/registro/>

⁴ Anuario estadístico del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación:
<http://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>

— —

NFR Código	Categoría NFR	Principales características (2021)	Principales fuentes de datos de actividad
3Da4	Residuos de cultivos aplicados al suelo	- 0,19 millones de toneladas de N de residuos de cultivos aplicados al suelo*.	.
3Dc	Explotaciones agrícolas	- 17,55 M de hectáreas de cultivos Superficie susceptible de emitir PM.*	- MAPA's Statistical Yearbook - Anuario del Balance de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española (BNPAE).
3De	Cultivos	- 10,30 M de hectáreas de superficie de cultivos susceptibles de emitir COVNM.*	- MAPA's Statistical Yearbook
3Df	Uso de plaguicidas	- 17,86 toneladas de sustancias activas con impurezas de HCB.	- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).
3F	Quema de residuos agrícolas en el campo	- 271,50 kilotoneladas de materia seca quemada.*	- MAPA's Statistical Yearbook - Anuario del Balance de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española (BNPAE).

* Los datos de superficies de suelos agrícolas son proporcionados por el Anuario Estadístico del MAPA al equipo técnico de la BNPAE con dos años de desfase respecto al informe de inventario. En estos casos, el inventario replica los valores de x-2 años publicados en el Anuario, al año x-1, último año inventariado. En esta edición se han actualizado los valores de 2020 según el anuario y se han replicado a 2021.

5.2.1. Categorías clave

Las categorías clave identificadas dentro del sector agrícola, según la información facilitada en la sección 1.5 del IIR y el anexo 1, se enumeran en la siguiente tabla.

Tabla 5.2. 2Asignación de KC

NFR	Categoría NFR	NOx	COVNM	SO2	NH3	PM2,5	PM10	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	PCDD/PCDF	HAPs	HCB	PCB
3B	Gestión del estiércol	L-T	L-T	-	L-T	L	L-T	L-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3D	Producción de cultivos y agricultura suelos	L-T	L-T	-	L	L	L-T	L-T	-	-	-	-	-	-	-	T	-
3F	Quema de campos agrícolas residuos	T	T	-	T	L-T	T	T	T	T	-	L-T	T	-	L-T	-	-

L: nivel T: tendencia

5.2.2. Análisis por contaminante

A continuación se presentan los gráficos de las series temporales por contaminantes y categorías de NFR. Cada contaminante se representa de forma independiente, desglosado por principales categorías de NFR dentro del sector. Además, se incluye un gráfico circular que muestra la distribución ponderada de las principales categorías para el año 2021.

Los recuadros explicativos debajo de los gráficos proporcionan detalles específicos sobre las emisiones contaminantes para el año 2021, así como los principales impulsores y sus tendencias durante la serie temporal. No se tienen en cuenta las emisiones de las Islas Canarias, ya que su territorio no está incluido en la red EMEP.

Los datos detallados de las emisiones del Inventario español están disponibles en la [WebTable del MITECO-SEI](#).

Principales contaminantes

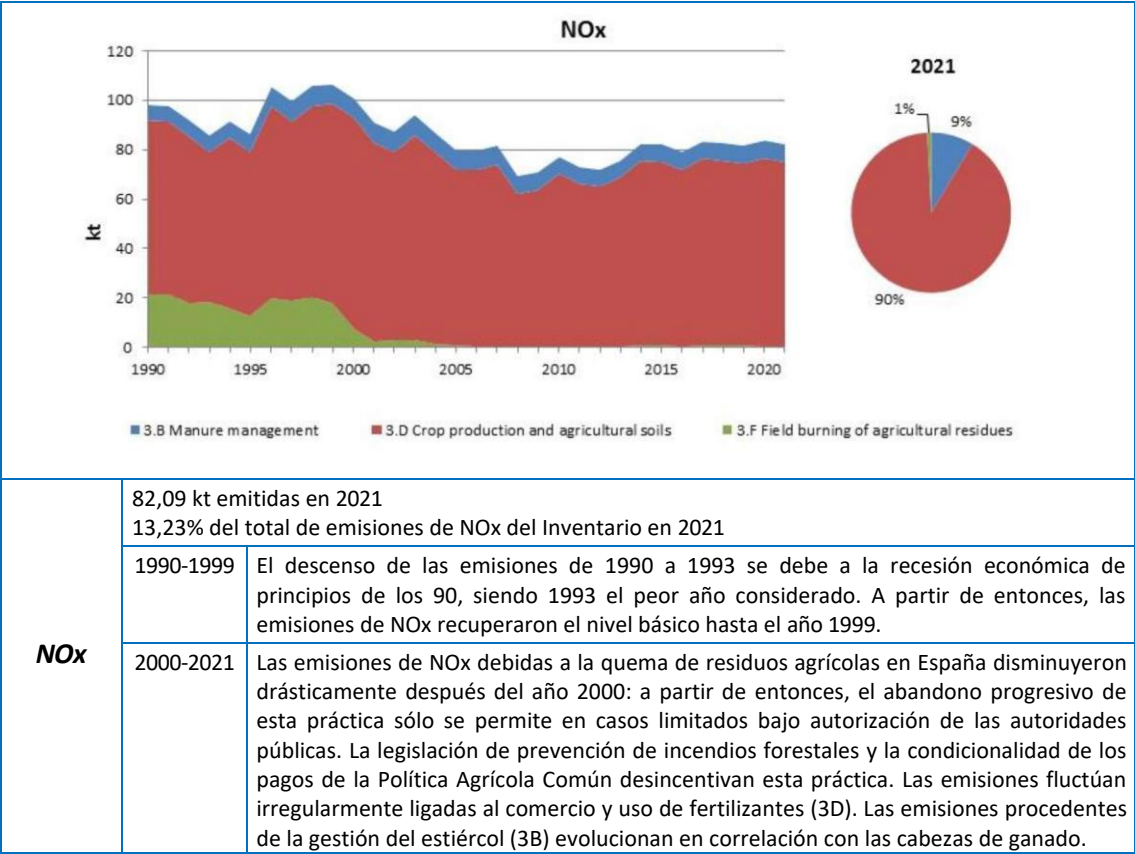


Figura 5.2. 1Evolución de las emisiones de NOx por categoría y distribución en el año 2021

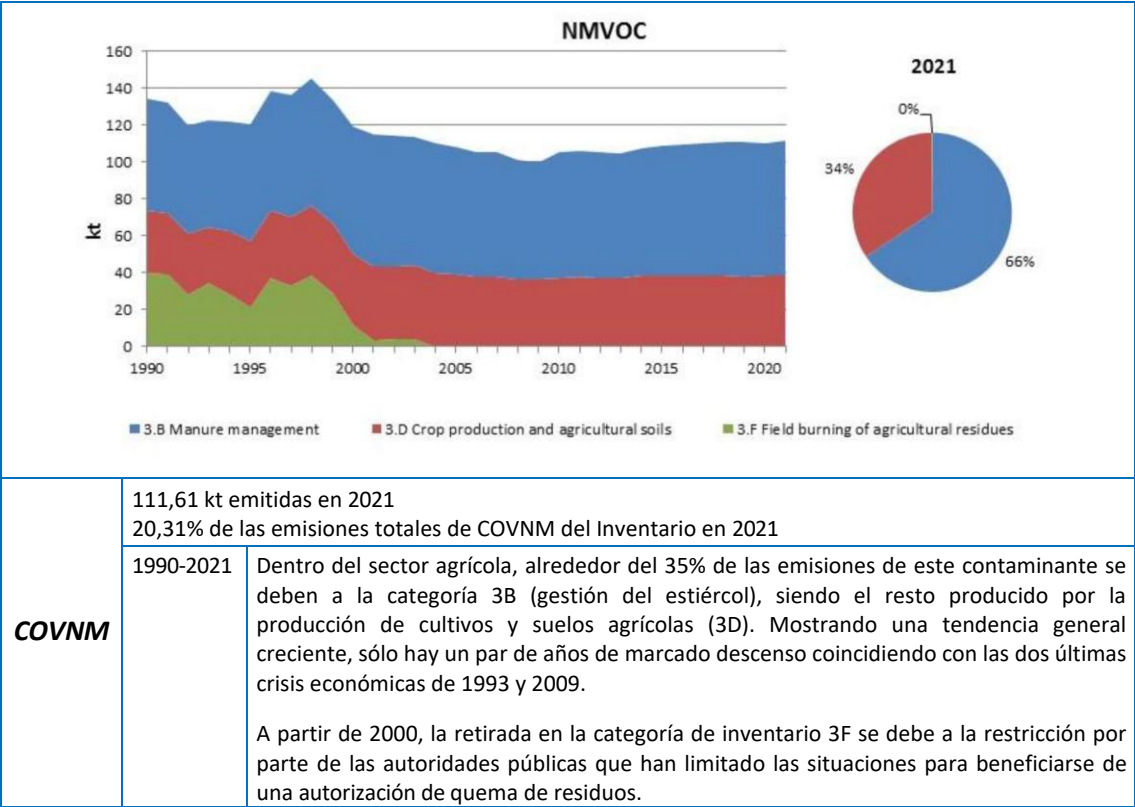


Figura 5.2. 2Evolución de las emisiones de COVNM por categoría y distribución en el año 2021

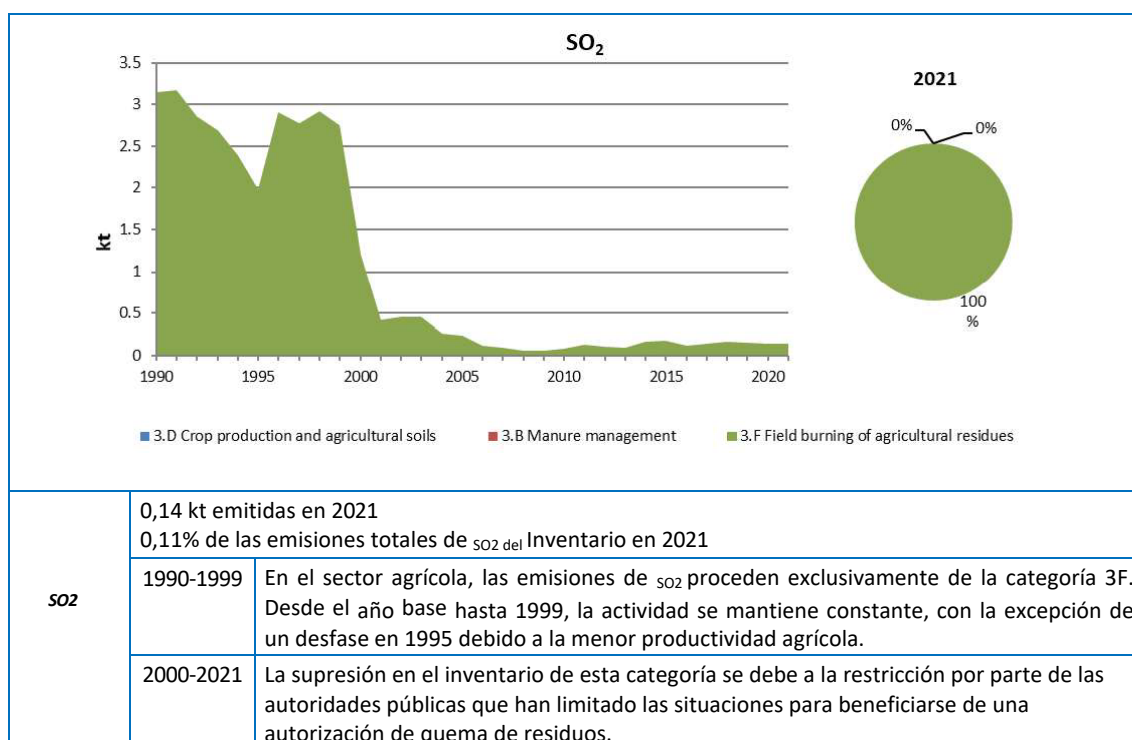


Figura 5.2. 3Evolución de las emisiones de SO₂ por categoría y distribución en el año 2021

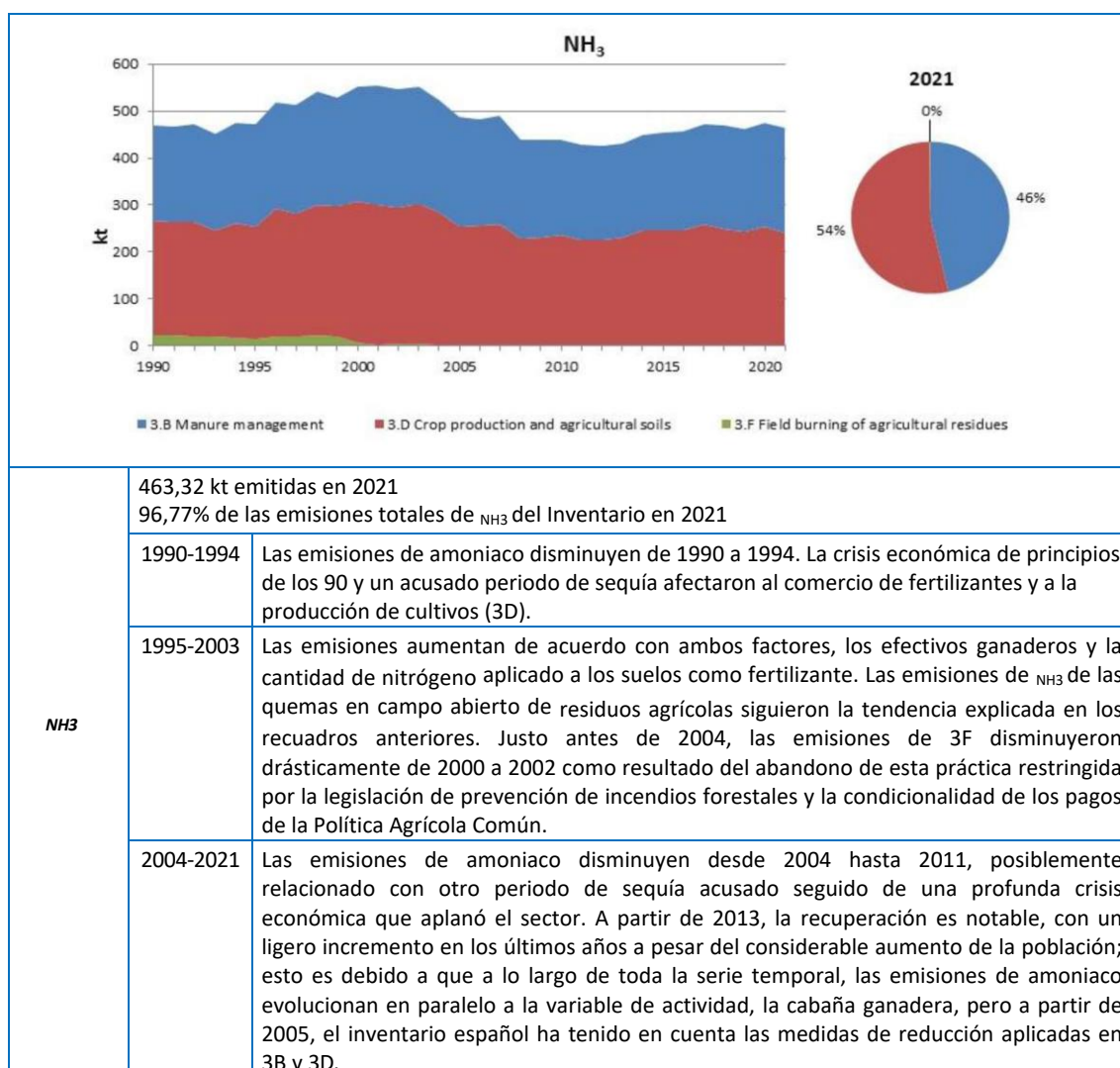


Figura 5.2. 4Evolución de las emisiones de NH_3 por categoría y distribución en el año 2021

Partículas en suspensión

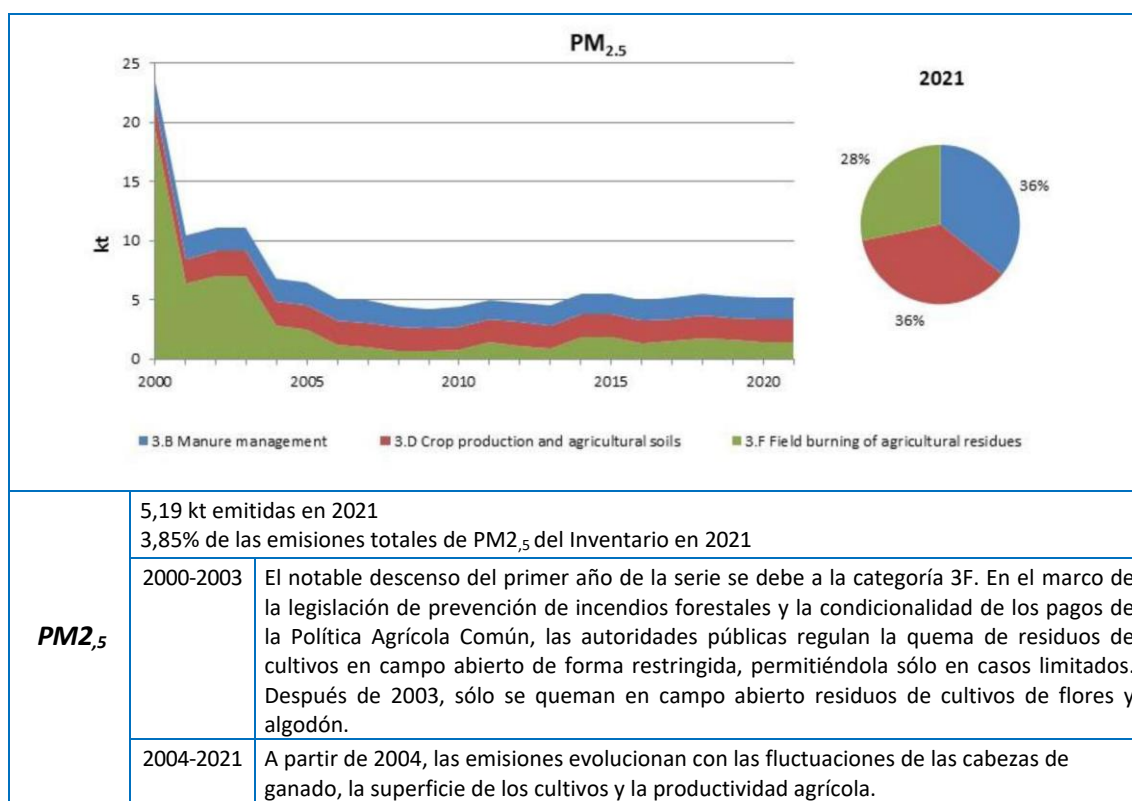


Figura 5.2. 5Evolución de las emisiones de PM_{2,5} por categoría y distribución en el año 2021

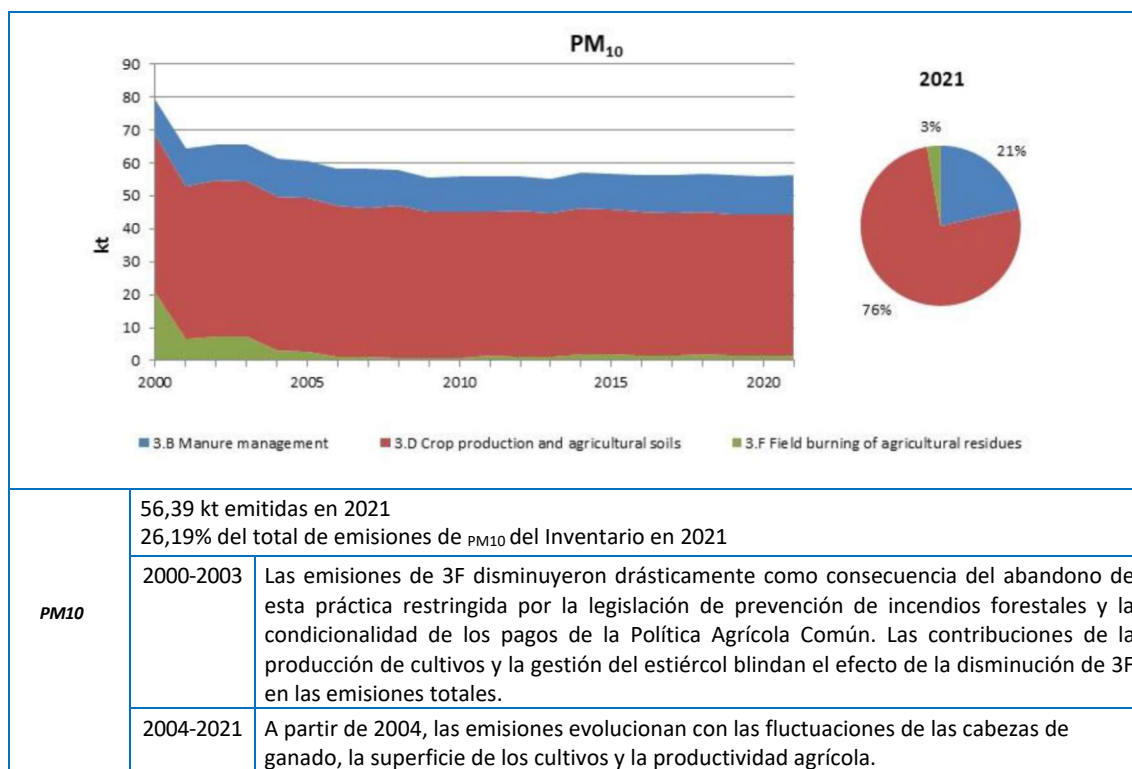


Figura 5.2. 6Evolución de las emisiones de PM₁₀ por categoría y distribución en el año 2021

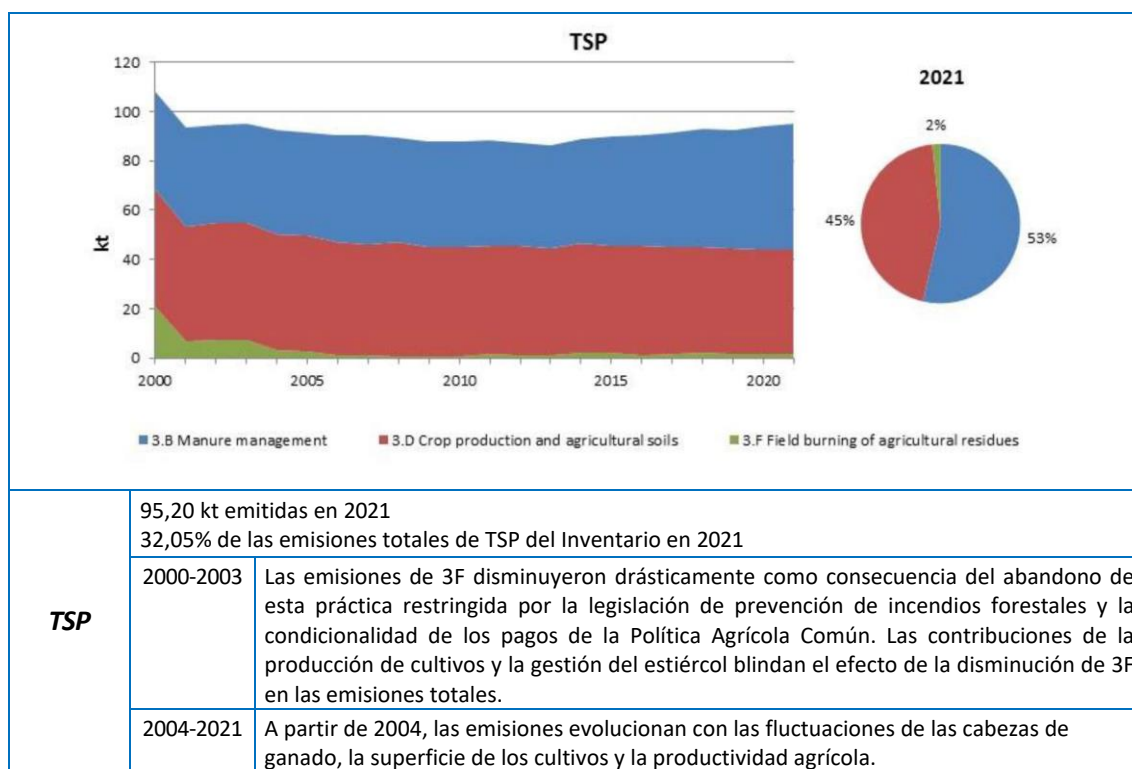


Figura 5.2. 7Evolución de las emisiones de TSP por categoría y distribución en el año 2021

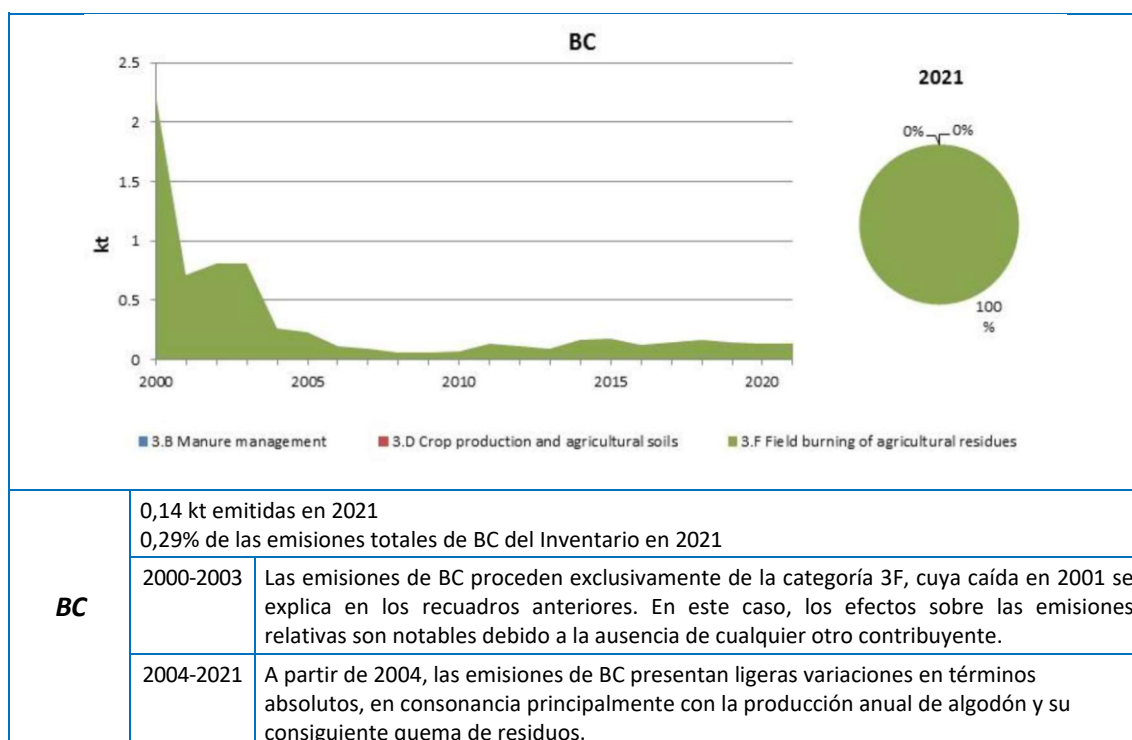


Figura 5.2. 8Evolución de las emisiones de BC por categoría y distribución en el año 2021

CO y metales pesados prioritarios

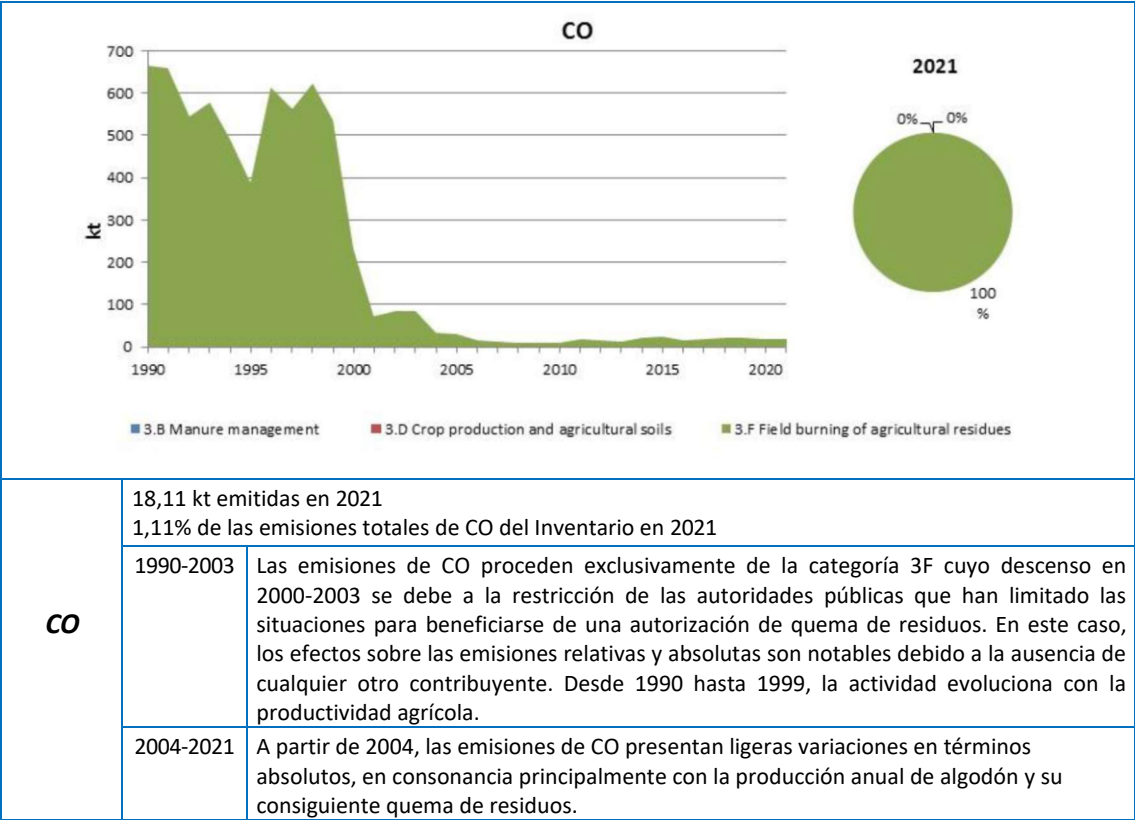


Figura 5.2. 9Evolución de las emisiones de CO por categoría y distribución en el año 2021

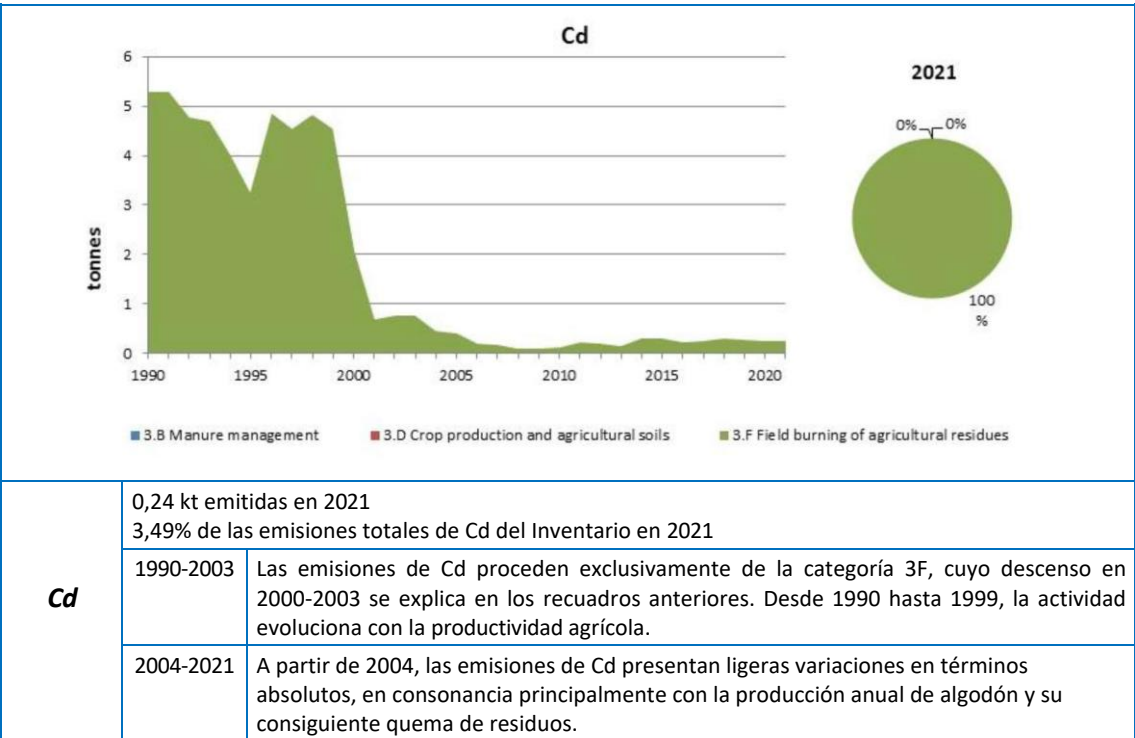


Figura 5.2. 10Evolución de las emisiones de Cd por categoría y distribución en el año 2021

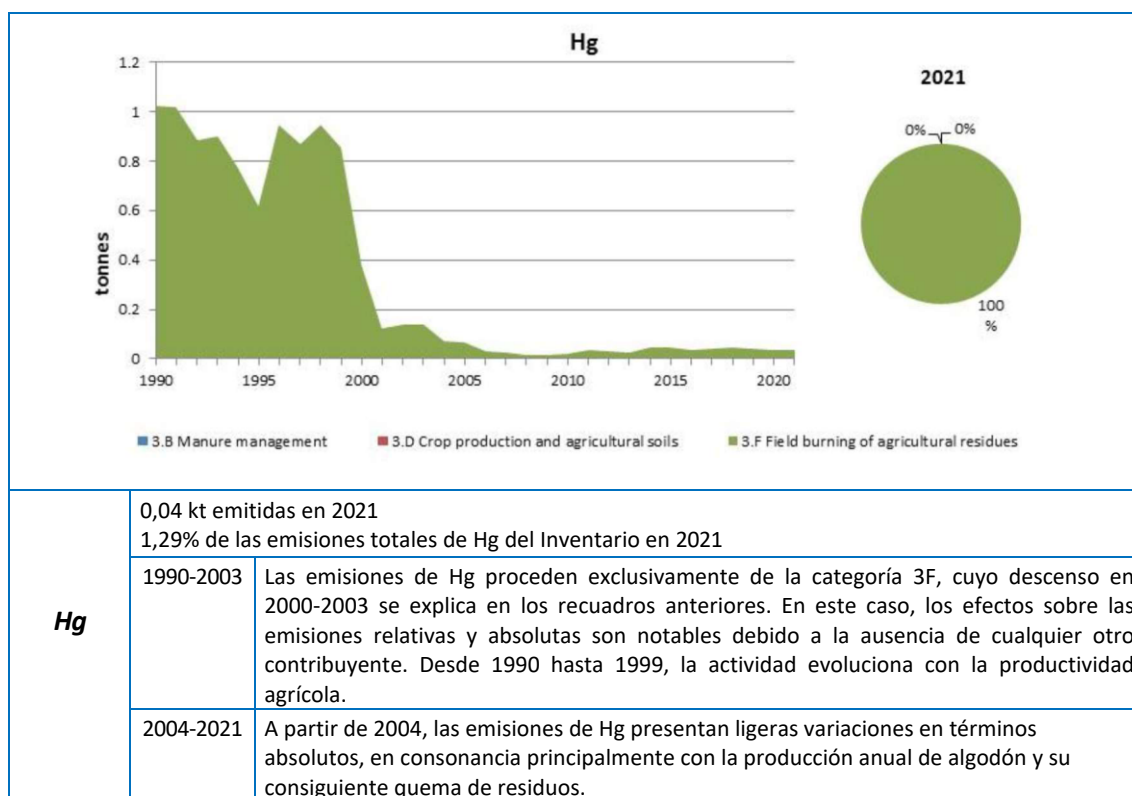


Figura 5.2. 11Evolución de las emisiones de Hg por categoría y distribución en el año 2021

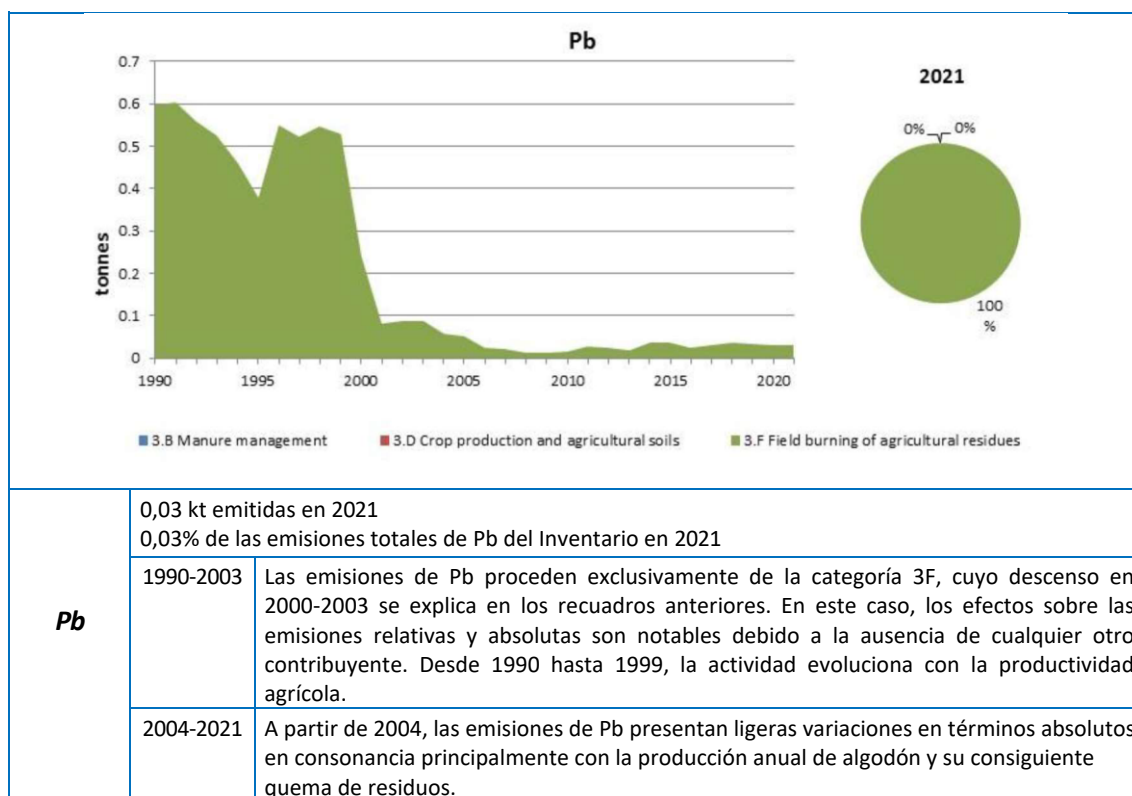


Figura 5.2. 12Evolución de las emisiones de Pb por categoría y distribución en el año 2021

COP

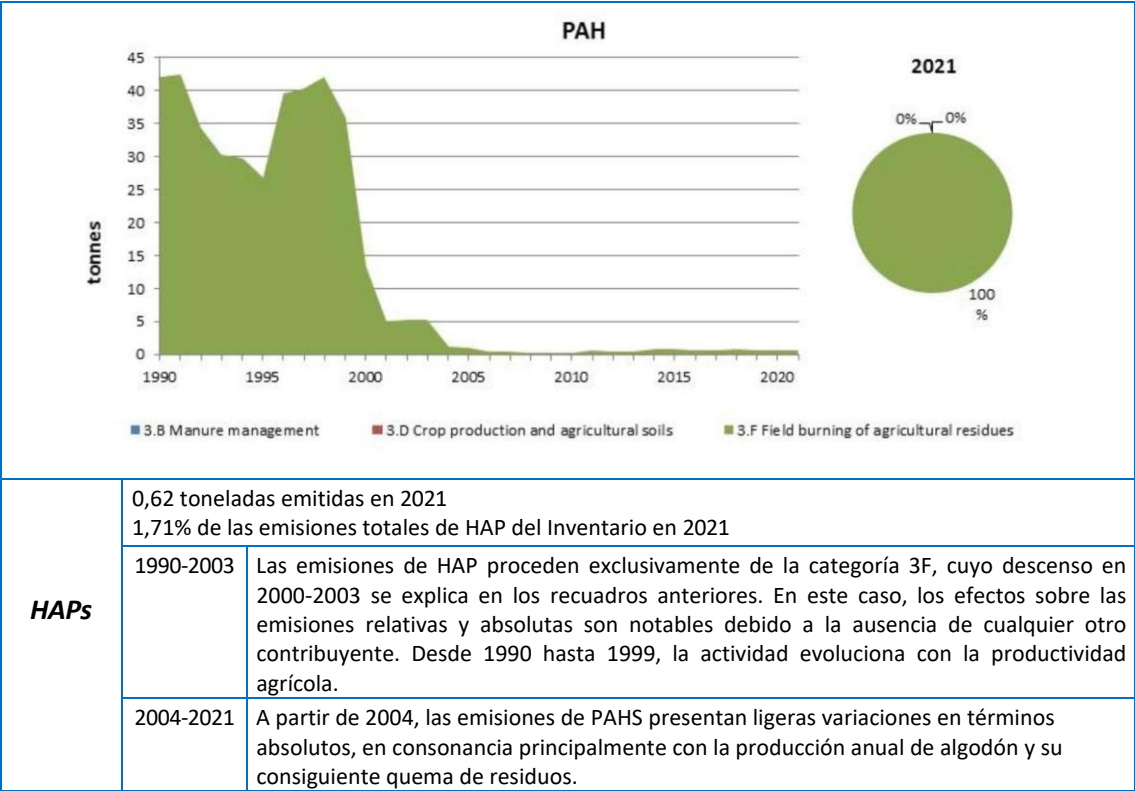


Figura 5.2. 13Evolución de las emisiones de HAP por categoría y distribución en el año 2021

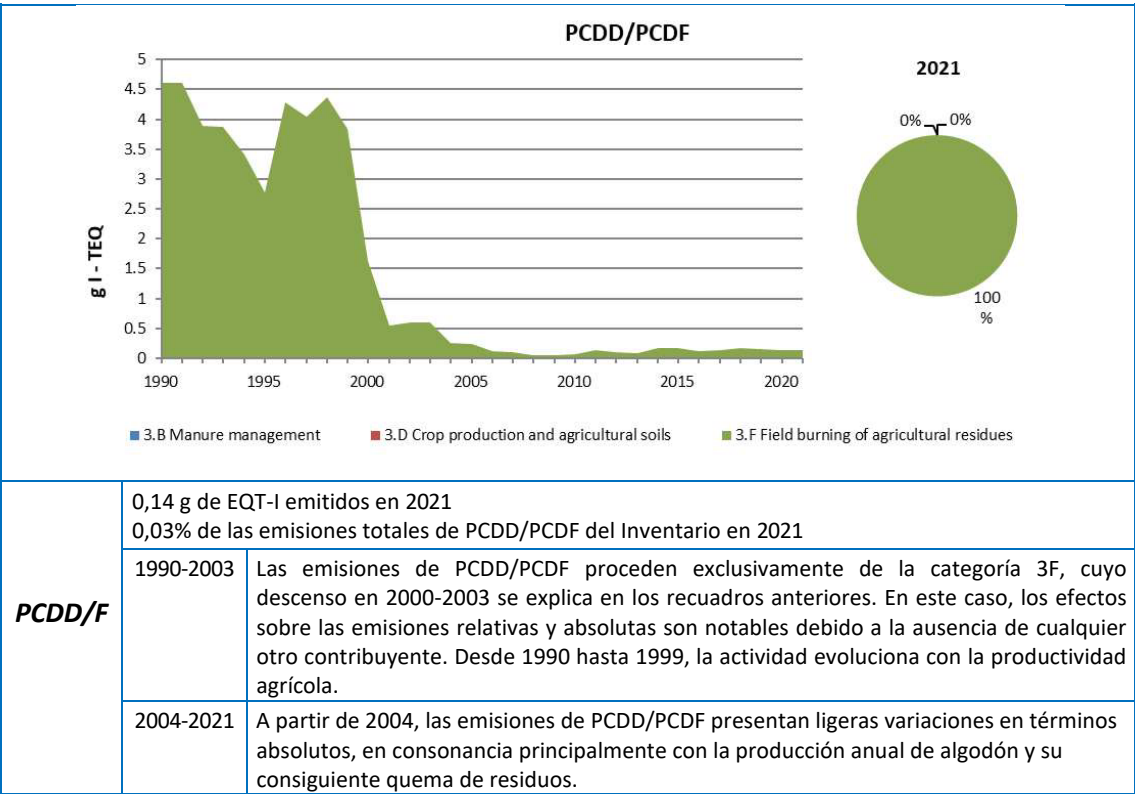


Figura 5.2. 14Evolución de las emisiones de PCDD/PCDF por categorías y distribución en el año 2021

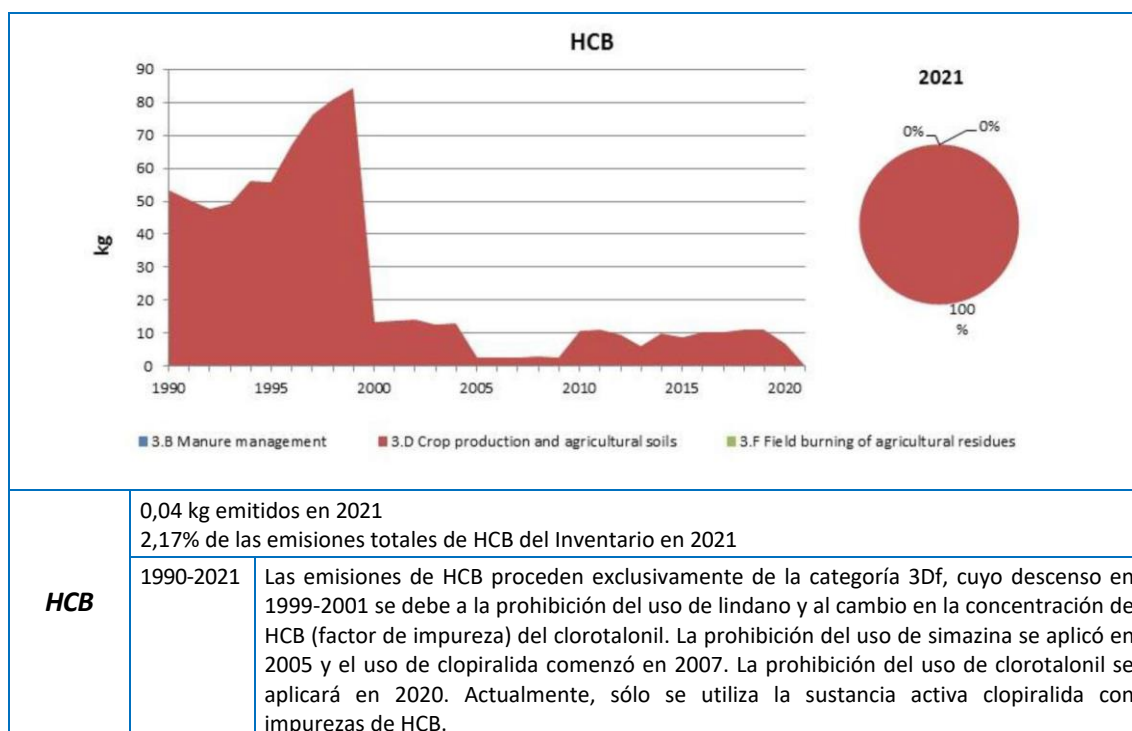


Figura 5.2. 15Evolución de las emisiones de HCB por categoría y distribución en el año 2021

5.2.3. Componente condensable de PM_{10} y $PM_{2,5}$

Como se detalla en el anexo V, en la tabla siguiente se indica si las estimaciones de emisiones y los factores de emisión de PM_{10} y $PM_{2,5}$ en el sector de la agricultura incluyen o excluyen el componente condensable:

Cuadro 5.2. 3Información sobre el componente condensable de PM

NFR	Fuente/nombre del sector	Emisiones de PM: el componente condensable es		Referencia y comentarios del EF
		incluido	excluido	
3B1a	Ganado lechero	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B1b	Ganado no lechero	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B2	Ovejas	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B3	Porcino	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B4d	Cabras	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B4e	Caballos	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B4f	Mulas y asnos	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B4gi	Gallinas ponedoras	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)

3B4gii	Pollos de engorde	No hay información disponible	EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B4giii	Pavos	No hay información disponible	EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B4giv	Otras aves de corral	No hay información disponible	EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3B4h	Otros animales-Conejos	No hay información disponible	EF de la Guía EEE/EMEP (2019)

NFR	Fuente/nombre del sector	Emisiones de PM: el componente condensable es		Referencia y comentarios del EF
		incluido	excluido	
3Dc	Operaciones agrícolas en las explotaciones, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de productos agrícolas	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)
3F	Quema de residuos agrícolas en el campo	No hay información disponible		EF de la Guía EEE/EMEP (2019)

5.3. Cambios importantes

El capítulo sobre agricultura se revisó a fondo en la edición de 2017 del inventario para adaptarlo a la Guía EMEP/AEMA (2016). Las ediciones posteriores del inventario se han adaptado a los nuevos requisitos.

La tabla siguiente resume los principales cambios realizados en el sector de la Agricultura en la edición actual del Inventario (Ed.2023) (véase la tabla 5.5.1). Se han marcado con un asterisco (*) los cambios derivados de la revisión del DCNE de 2022 (de conformidad con la Directiva (UE) 2016/2284).

Tabla 5.3. 1Mayores cambios en el sector de la Agricultura en la edición de Inventario 2023

Categoría NFR	Actividades incluidas	Contaminante	Tipo de cambio
3B (Todas las categorías) (*)	- Gestión del estiércol / Todos los animales	COVNM,	Recálculo (*).
3B1a (vacuno lechero), 3B3 (porcino), 3B4gi (Gallinas ponedoras)	- Gestión del estiércol / Vacuno de leche, Porcino, Gallinas ponedoras.	NOx, NH ₃	Recálculo.
3B1b (ganado no lechero), 3B4gii (Pollos de engorde)	- Gestión del estiércol / Vacuno no lechero, Pollos de engorde.	NOx, NH ₃ , PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP	Recálculo.
3B4giii (Pavos)	- Gestión del estiércol / Pavos	NOx, COVNM, NH ₃ , PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP	Separación de 3B4giii de 3B4giv.
3B4giv (Otras aves de corral)	- Gestión del estiércol / Otras aves de corral	NOx, COVNM, NH ₃ , PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP	Separación de 3B4giii de 3B4giv.
3B4h (Conejos)	- Gestión del estiércol / Conejos	NOx, COVNM, NH ₃ , PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP	Nueva categoría.
3Da2a (Estiércol animal aplicado al suelo)	- Estiércol animal aplicado a los suelos.	COVNM,	Recálculo (*).
3Da2a (Estiércol animal aplicado al suelo)	- Estiércol animal aplicado a los suelos.	NOx, NH ₃	Recálculo.
3Dc (Explotaciones agrícolas)	- Operaciones agrícolas a nivel de explotación, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de productos agrícolas.	PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP	Recálculo (*).
3Da2b, 3Da2c, 3De, 3Df, 3F (lodos de depuradora y compost aplicados a los suelos, cultivos, uso de plaguicidas y quema de residuos agrícolas en el campo)	- Lodos de depuradora aplicados al suelo, Otros fertilizantes orgánicos aplicados al suelo (incluido el compost), Cultivos, Uso de pesticidas, Quema de residuos agrícolas en el campo.	NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP, BC, CO, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCDD/PCDF, HAPs	Actualización de los valores del penúltimo año de la VA.

5.4. Análisis de categorías clave

Dentro de este sector, se han identificado las siguientes categorías como clave (véase el cuadro 5.2.2 como referencia):

- A. Gestión del estiércol - 3B
- B. Producción de cultivos y suelos agrícolas - 3D
- C. Quema de residuos agrícolas en el campo - 3F

Las fuentes de datos de la actividad, las metodologías y una evaluación general de cada categoría se ofrecen en los párrafos siguientes.

A. Gestión del estiércol (3B)

Category 3B “Manure management” is considered as a key category for its contribution to the nivel de emisiones de PM_{2,5} y por su contribución al nivel y la tendencia de las emisiones de los siguientes contaminantes NO_x, COVNM, NH₃, PM₁₀ y TSP.

A.1. Variables de actividad

Variables de actividad can only consist on livestock census and its derived variable “Annual Average Population”, per species and homogeneous categories in terms of emissions. Data from new Los documentos zootécnicos, el REGA actualizado y las encuestas de ganadería y mataderos, realizadas al amparo del Reglamento Europeo nº 1165/2008, son recopilados por la Oficina de Estadística (MAPA). Los resultados están disponibles en la web oficial del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Tabla 5.4.1 Resumende variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 3B (Gestión del estiércol)

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Gestión del estiércol / - Vacuno de leche (3B1a) - Vacuno no lechero (3B1b) - Ovejas (3B2) - Porcino (3B3) - Cabras (3B4d)	- Censo anual y distribución provincial.	- Documento ^{zootécnico5} - Encuestas ganaderas ^{oficiales6} - MAPA's Statistic Yearbook ⁷
Gestión del estiércol / - Caballos (3B4e) - Mulas y asnos (3B4f)	- Censo anual y distribución provincial.	- Documento ^{zootécnico7} - REGA ⁸ (Registro General de Explotaciones Ganaderas). - RIIA (Registro de Identificación Individual de Animales).
Gestión del estiércol / - Gallinas ponedoras (3B4gi) - Pollos de engorde (3B4gii) - Pavos (3B4giii) - Otras aves de corral (3B4giv)	- Cabezas de ganado sacrificadas mensualmente en territorio nacional. - Censo anual y distribución provincial.	- Documento ^{zootécnico7} - ⁹ - REGA (Registro General de Ganadería) ¹⁰ MAPA's Statistic Yearbook
Gestión del estiércol / - Conejos (3B4h)	- Ganado sacrificado anual y distribución provincial.	- MAPA's ^{estadístico9}

A.2. Metodología

En el cuadro siguiente se resumen las metodologías aplicadas en este capítulo. El nivel y las fuentes de la metodología se facilitan como referencia.

Tabla 5.4. 2Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 3B (Gestión del estiércol)

Contamina ntes	Niv el	Metodología aplicada	Observacione s
Ganado vacuno (3B1a-3B1b)			
NO _x	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniaco excretado y distribución de los pastos.

⁵ Véase el cuadro 5.4.3.

⁶ La información estadística oficial de la ganadería puede consultarse en:

<http://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/>

⁷ <http://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>

⁸ <http://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/registro/>

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
			- Sistema de gestión del estiércol a partir de 2010, con aplicación progresiva desde 1990(***)
		- Manual de referencia del IPCC 2006.	- Sistema de gestión del estiércol (Anexo 10A.2-Capítulo 10-Vol 4) de 1990 a 2009, con des-implementación progresiva.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, Tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- Ingesta de pienso, alimentación con ensilado y distribución de los pastos. - Sistema de gestión del estiércol a partir de 2010, con aplicación progresiva desde 1990(***)
		- Manual de referencia del IPCC 2006.	- Sistema de gestión del estiércol (Anexo 10A.2-Capítulo 10-Vol 4) de 1990 a 2009, con des-implementación progresiva.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.11). - Emisiones de NH3 (3.B Gestión del estiércol). - Fracción del almacén de ensilado. - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
NH3	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado y distribución de los pastos. - Sistema de gestión del estiércol a partir de 2010, con aplicación progresiva desde 1990(***) - MTD de las encuestas MAPA de 2010(***) , con aplicación progresiva desde 2003.
		- Manual de referencia del IPCC 2006.	- Sistema de gestión del estiércol (anexo 10A.2-capítulo 10-volumen 4) a partir de 1990, con una desimplantación progresiva entre 1991 y 2009.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
PM2.5, PM10, TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Ovejas (3B2)			
NOx	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol y distribución de los pastos.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- VS excretado, alimentación con ensilado, distribución de los pastos y sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12). - Emisiones de NH3 (3.B Gestión del estiércol). - Fracción del almacén de ensilado. - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
NH3	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol y distribución de los pastos.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
PM2.5, PM10, TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Porcino (3B3)			

NOx	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado (documento zootécnico (1990-2020) y ECOGAN(**) (2021) para porcino blanco y sólo documento zootécnico para porcino ibérico.
-----	----	--	---

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
			- Sistema de gestión del estiércol a partir de 2015, con aplicación progresiva desde 1990. - Distribución de pastos para el cerdo ibérico.
		- Manual de referencia del IPCC 2006.	- Sistema de gestión del estiércol (anexo 10A.2-capítulo 10-vol. 4), con desimplantación progresiva entre 1991 y 2014.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO) ^(*) .
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- VS excretado, alimentación con ensilado, distribución de pastos y sistema de gestión del estiércol a partir de 2015.
		- Manual de referencia del IPCC 2006.	- Sistema de gestión del estiércol (anexo 10A.2-capítulo 10-vol. 4), con desimplantación progresiva entre 1991 y 2014.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12). - Emisiones de NH ₃ (3.B Gestión del estiércol). - Fracción del almacén de ensilado. - Fichas metodológicas detalladas (MITECO) ^(*) .
NH ₃	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado (documento zootécnico (1990-2020) y ECOGAN ^(**) (2021) para porcino blanco y sólo documento zootécnico para porcino ibérico). - Sistema de gestión del estiércol a partir de 2015, con aplicación progresiva desde 1990. - Distribución de pastos para el cerdo ibérico. - MTD de encuestas de 2015, con implantación progresiva desde 2003 y desimplantación progresiva entre 2015 y 2020; MTD de datos ECOGAN ^(**) de 2021, con implantación progresiva desde 2015.
		- Manual de referencia del IPCC 2006.	- Sistema de gestión del estiércol (anexo 10A.2-capítulo 10-vol. 4), con desimplantación progresiva entre 1991 y 2014.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO) ^(*) .
PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Cabras (3B4d)			
NOx	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol y distribución de los pastos.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO) ^(*) .
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- VS excretado, alimentación con ensilado, distribución de los pastos y sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12). - Emisiones de NH ₃ (3.B Gestión del estiércol). - Fracción del almacén de ensilado. - Fichas metodológicas detalladas (MITECO) ^(*) .
NH ₃	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol y distribución de los pastos.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO) ^(*) .

	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
--	----	--	---------------------------

-

-

-

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
PM2.5, PM10, TSP		- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Caballos (3B4e), Mulass y Asses (3B4f)			
NOx	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol y distribución de los pastos.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- VS excretado, alimentación con ensilado, distribución de los pastos y sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12). - Emisiones de NH3 (3.B Gestión del estiércol). - Fracción del almacén de ensilado. - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
NH3	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol y distribución de los pastos.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
PM2.5, PM10, TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Gallinas ponedoras (3B4gi)			
NOx	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol(***)
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- VS excretado. - Sistema de gestión del estiércol(***)
		- Guía EMEP/EEA (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12). - Emisiones de NH3 (3.B Gestión del estiércol). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
NH3	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol(***) - MTD de las encuestas MAPA de 2010(***) , con aplicación progresiva desde 2003.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
PM2.5, PM10, TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Pollos de engorde (3B4gii)			
NOx	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*)
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- VS excretado y sistema de gestión del estiércol.

	<ul style="list-style-type: none">- Guía EMEP/EEE (2019).	<ul style="list-style-type: none">- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12).- Emisiones de NH_3 (3.B Gestión del estiércol).- Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*).
--	---	--

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
NH3	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*).
PM2.5, PM10, TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Pavos (3B4giii), Otras aves de corral (3B4giv)			
NOx	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.10) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*).
COVNM	T2	- Metodología específica para cada país.	- VS excretado y sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12). - Emisiones de NH3 (3.B Gestión del estiércol). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*).
NH3	T2	- Metodología específica para cada país.	- N total y amoniacal excretado. - Sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa). - Fichas metodológicas detalladas (MITECO)(*).
PM2.5, PM10, TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).
Conejos (3B4h)			
NOx	T1/ T2	- Manual de Referencia del IPCC 2006 (Refinación 2019).	- N excretado. - Sistema de gestión del estiércol.
		- Metodología específica para cada país.	- Sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF y TAN (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa).
COVNM	T1/ T2	- Manual de Referencia del IPCC 2006 (Refinación 2019).	- VS excretados (Tabla 10.15). - Sistema de gestión del estiércol.
		- Metodología específica para cada país.	- Sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- COVNM EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.12). - Emisiones de NH3 (3.B Gestión del estiércol).
NH3	T1/ T2	- Manual de Referencia del IPCC 2006 (Refinación 2019).	- N excretado. - Sistema de gestión del estiércol.
		- Metodología específica para cada país.	- Sistema de gestión del estiércol.
		- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF y TAN (3.B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9) (balance N-masa).
PM2.5, PM10, TSP	T1	- Metodología específica para cada país.	- Periodo de alojamiento.
		- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3.B Gestión del estiércol-Tabla 3.5).

(*) Fichas metodológicas detalladas (MITECO)⁹ (**)

ECOGAN10

(***) Encuestas y estudios descriptivos del MAPA11

⁹ <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx>

¹⁰ <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/calculo-emisiones/default.aspx>

¹¹ https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/Bovino%20cebo_tcm30-105325.pdf
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/Bovino%20leche_tcm30-105326.pdf –
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/AVES%20DE%20PUESTA_tcm30-105324.pdf

El siguiente cuadro resume la información zootécnica específica de cada país facilitada por el collection of documents “Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y de fósforo”¹² cuyos parámetros se aplican en los cálculos de emisiones.

Tabla 5.4.3 Información técnica específica del país y documentos zootécnicos

Animales	Documento zootécnico Información técnica específica del país
Vacu no de leche	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en bovino.
Ganado no lechero	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en bovino.
Ovejas	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en ovino.
Cerdo blanco	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en porcino blanco.
Cerdo ibérico	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en porcino ibérico.
Cabras	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en caprino.
Caballos	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en équidos.
Mulas y asnos	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en équidos.
Gallinas ponedoras	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en aves de puesta.
Pollos de engorde	Documento finalizado y publicado. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en aves de carne.
Pavos y otras aves de corral	Documento finalizado. Publicación prevista para el 2º semestre de 2023. Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en pavos y patos.
Conejos	Información del MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) ¹³ .

A.3. Evaluación

Desde el año base, la población de cerdos, caballos, mulos-asnos, ganado no lechero y aves de corral ha aumentado en número de cabezas, mientras que el ganado lechero, las ovejas-cabras y los conejos disminuyen constantemente.

¹² <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx%20%20>

¹³ <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/sistemas-prodnut-animal/cunicultura.aspx>

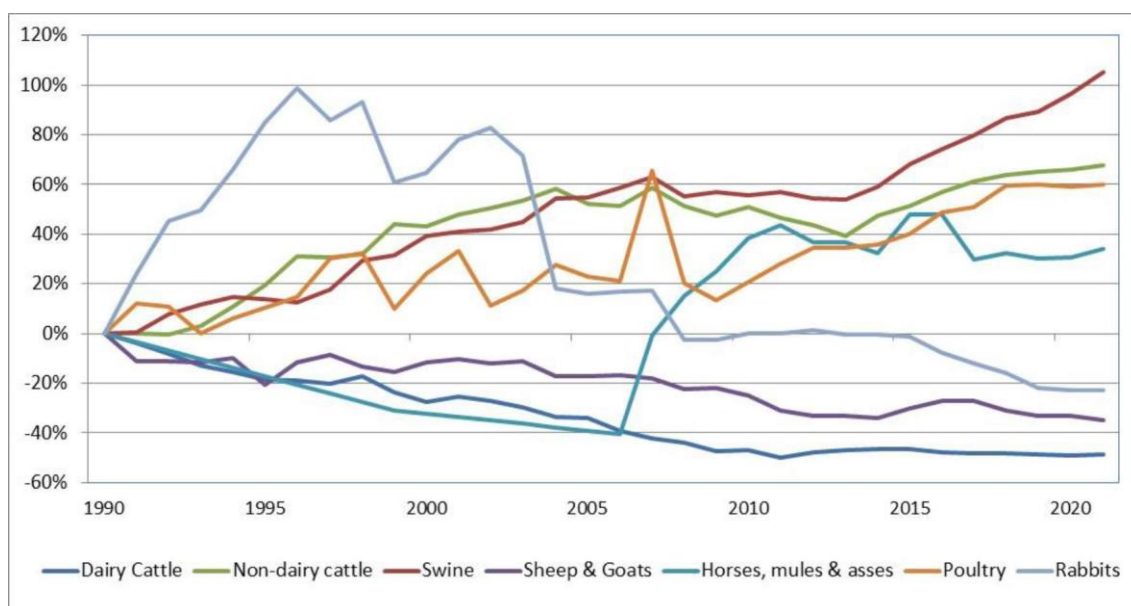


Figura 5.4. 1Variación del número de animales desde 1990 (%)

En la siguiente tabla, se proporcionan los valores del número de cabezas de ganado, las tasas de excreción de N, la fracción TAN y el uso de MMS por animal (subcategorías bovina y porcina incluidas) para las series temporales¹⁴.

Se han incluido valores desagregados para las subcategorías porcinas (ibérica y blanca)¹⁵.

Tabla 5.4. 4Valores del número de cabezas de ganado, tasas de excreción de N y uso de MMS por animal

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Vacuno de leche (3B1a)							
Población (miles)	1,575.4	1,036.2	834.7	842.3	808.3	804.3	811.8
N excr (kg/cabeza/año)	84.5	100.0	112.0	113.3	113.5	113.4	113.5
TAN (Fracción)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
N excr total (ton/año)	133,054.8	103,638.0	93,506.4	95,462.9	91,703.1	91,244.0	92,125.6
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	0.0	4,990.2	6,003.1	6,128.7	5,887.3	5,857.9	5,914.5
Sistema de líquidos	59,375.7	43,458.8	38,371.3	39,174.1	37,631.2	37,442.9	37,804.6
Difusión diaria	11,642.3	2,267.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacenamiento sólido y lote seco	61,205.2	44,924.4	39,705.8	40,536.6	38,940.0	38,745.1	39,119.4
Pasto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Digestores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros	831.6	7,997.7	9,426.3	9,623.5	9,244.5	9,198.2	9,287.1
Ganado no lechero (3B1b)							
Población (miles)	3,528.7	5,367.5	5,323.5	5,346.6	5,832.7	5,851.7	5,917.5
N excr (kg/cabeza/año)	56.7	58.7	56.7	57.4	57.2	57.2	57.4
TAN (Fracción)	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
N excr total (ton/año)	200,201.1	314,835.1	301,808.8	306,656.2	333,477.9	334,835.2	339,923.1
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	32,356.2	13,299.0	1,774.1	1,921.9	2,122.7	2,088.5	2,154.6
Difusión diaria	2,311.2	830.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacenamiento sólido y lote seco	50,075.0	90,020.9	76,654.8	83,042.4	91,718.6	90,239.9	93,097.4
Pasto	112,890.8	189,280.8	201,581.2	198,076.6	213,554.1	216,844.7	218,196.4

¹⁴ Recomendación realizada por el ERT en el Informe de Revisión Final del NECD de 2019.

¹⁵ Recomendación formulada por el ERT en el Informe Final de Revisión del NECD 2020.

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Digestores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros	2,567.9	21,403.5	21,798.7	23,615.2	26,082.5	25,662.0	26,474.6
Ovejas (3B2)							
Población (miles)	24,021.7	22,635.3	18,471.3	15,970.3	15,435.5	15,399.2	15,042.7
N excr (kg/cabeza/año)	4.3	5.1	5.6	5.4	5.3	5.4	5.3
TAN (Fracción)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
N excr total (ton/año)	102,524.0	115,325.4	103,537.0	86,497.2	82,384.1	82,590.0	80,478.6
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Difusión diaria	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacenamiento sólido y lote seco	12,968.6	12,804.3	14,109.2	12,463.0	11,202.0	11,227.2	10,772.5
Pasto	71,982.0	85,170.2	70,308.7	57,145.9	56,002.4	56,149.0	55,108.6
Digestores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros	17,573.5	17,350.9	19,119.1	16,888.4	15,179.7	15,213.8	14,597.6
Cabras (3B4d)							
Población (miles)	3,525.9	2,511.9	2,569.9	2,574.1	2,454.2	2,450.3	2,385.8
N excr (kg/cabeza/año)	9.3	9.5	9.7	9.0	9.2	9.3	9.4
TAN (Fracción)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
N excr total (ton/año)	32,932.9	23,819.7	24,800.2	23,097.5	22,689.8	22,898.7	22,348.2
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Difusión diaria	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacén sólido y lote seco	2,626.0	4,536.9	6,469.5	5,331.6	6,282.2	6,657.8	6,524.8
Pasto	26,748.4	13,135.0	9,564.0	10,541.1	7,894.7	7,219.1	6,981.7
Digestores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros	3,558.5	6,147.8	8,766.8	7,224.8	8,512.9	9,021.8	8,841.7
Cerdo Ibérico y Blanco (Cerdas) (3B3)							
Población (miles)	1,984.7	2,665.6	2,601.2	2,455.0	2,577.6	2,618.5	2,696.0
N excr (kg/cabeza/año)	19.4	19.8	18.5	18.7	18.5	18.6	19.1
TAN (Fracción)	0.691	0.722	0.733	0.730	0.730	0.729	0.729
N excr total (ton/año)	38,547.0	52,816.6	48,042.8	45,885.6	47,683.7	48,697.7	51,615.7
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	3,199.2	1,669.2	780.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	6,665.5	8,308.1	10,049.4	10,404.4	10,685.1	11,317.9
Difusión diaria	735.4	786.7	681.6	607.5	628.9	645.9	684.2
Almacén sólido y lote seco	5,037.8	3,756.8	2,634.9	1,700.9	1,761.0	1,808.5	1,915.6
Pasto	1,774.7	4,849.9	3,201.8	2,494.5	2,759.8	2,561.7	2,747.5
Digestores	0.0	279.2	348.0	420.9	435.8	447.5	474.0
Otros (sobre todo pit stor.)	27,799.8	34,809.4	32,088.2	30,612.4	31,693.8	32,548.9	34,476.5
Cerdo Ibérico y Blanco (cerdos de engorde) (3B3)							
Población (miles)	14,305.0	22,513.0	22,752.0	24,951.1	28,232.0	29,418.0	30,699.0
N excr (kg/cabeza/año)	10.9	10.5	8.3	8.4	8.5	8.6	7.9
TAN (Fracción)	0.721	0.717	0.735	0.728	0.729	0.728	0.728
N excr total (ton/año)	155,533.6	236,711.0	189,737.9	210,262.7	240,872.6	252,825.3	241,694.1
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	12,954.6	7,523.7	3,194.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	30,043.1	34,018.1	46,274.5	52,490.7	55,331.3	52,656.0
Difusión diaria	2,978.1	3,545.7	2,790.8	2,797.2	3,173.0	3,344.7	3,183.0
Almacén sólido y lote seco	20,399.7	16,932.7	10,788.6	7,832.3	8,884.4	9,365.2	8,912.4
Pasto	6,630.6	20,511.6	6,134.2	10,459.2	14,228.6	13,916.5	14,336.5
Digestores	0.0	1,258.3	1,424.8	1,938.1	2,198.4	2,317.4	2,205.4

ES HR 2023

5. AGRICULTURA (NFR 3)

Otros	112,570.7	156,895.9	131,386.9	140,961.4	159,897.3	168,550.2	160,400.8
-------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Cerdo Ibérico (Cerdas) (parcial 3B3)							
Población (miles)	93.6	245.2	367.9	316.6	372.7	333.6	366.0
N excr (kg/cabeza/año)	20.7	20.2	18.3	18.5	18.3	18.8	18.4
TAN (Fracción)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
N excr total (ton/año)	1,933.1	4,948.0	6,738.3	5,846.0	6,807.2	6,269.5	6,716.0
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	13.8	3.4	61.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	13.6	655.2	776.2	937.4	858.7	919.1
Difusión diaria	3.2	1.6	53.8	46.9	56.7	51.9	55.6
Almacenamiento sólido y lote seco	21.7	7.7	207.8	131.4	158.7	145.3	155.6
Pasto	1,774.7	4,849.9	3,201.8	2,494.5	2,759.8	2,561.7	2,747.5
Digestores	0.0	0.6	27.4	32.5	39.3	36.0	38.5
Otros (sobre todo pit stor.)	119.7	71.2	2,530.7	2,364.5	2,855.4	2,615.8	2,799.7
Cerdo Ibérico (cerdos de acabado/engorde) (parcial 3B3)							
Población (miles)	621.3	1,897.8	2,039.3	2,293.6	2,973.7	2,963.8	3,064.5
N excr (kg/cabeza/año)	12.0	11.0	9.9	11.0	11.5	11.3	11.3
TAN (Fracción)	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8
N excr total (ton/año)	7,465.9	20,939.4	20,109.1	25,190.9	34,273.3	33,451.4	34,676.9
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	72.7	14.9	243.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	59.4	2,589.3	3,411.9	4,642.4	4,524.3	4,710.8
Difusión diaria	16.7	7.0	212.4	206.2	280.6	273.5	284.8
Almacén sólido y lote seco	114.4	33.5	821.2	577.5	785.8	765.8	797.3
Pasto	6,630.6	20,511.6	6,134.2	10,459.2	14,228.6	13,916.5	14,336.5
Digestores	0.0	2.5	108.4	142.9	194.4	189.5	197.3
Otros	631.5	310.4	10,000.4	10,393.2	14,141.6	13,781.9	14,350.2
Cerdo blanco (cerdas) (parcial 3B3)							
Población (miles)	1,891.1	2,420.4	2,233.2	2,138.4	2,205.0	2,284.9	2,330.0
N excr (kg/cabeza/año)	19.4	19.8	18.5	18.7	18.5	18.6	19.3
TAN (Fracción)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
N excr total (ton/año)	36,613.9	47,868.6	41,304.6	40,039.5	40,876.6	42,428.2	44,899.7
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	3,185.4	1,665.8	718.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	6,651.8	7,652.9	9,273.2	9,467.0	9,826.4	10,398.8
Difusión diaria	732.3	785.0	627.8	560.6	572.3	594.0	628.6
Almacenamiento sólido y lote seco	5,016.1	3,749.1	2,427.1	1,569.5	1,602.4	1,663.2	1,760.1
Pasto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Digestores	0.0	278.6	320.5	388.4	396.5	411.6	435.5
Otros (sobre todo pit stor.)	27,680.1	34,738.2	29,557.5	28,247.9	28,838.4	29,933.1	31,676.8
Porcino blanco (cerdos de acabado/engorde) (parcial 3B3)							
Población (miles)	13,683.7	20,615.2	20,712.8	22,657.5	25,258.3	26,454.2	27,634.5
N excr (kg/cabeza/año)	10.8	10.5	8.2	8.2	8.2	8.3	7.5
TAN (Fracción)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
N excr total (ton/año)	148,067.8	215,771.6	169,628.8	185,071.8	206,599.2	219,373.9	207,017.2
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	12,881.9	7,508.9	2,951.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	29,983.6	31,428.8	42,862.6	47,848.4	50,807.0	47,945.2
Difusión diaria	2,961.4	3,538.7	2,578.4	2,591.0	2,892.4	3,071.2	2,898.2
Almacenamiento sólido y lote seco	20,285.3	16,899.2	9,967.4	7,254.8	8,098.7	8,599.5	8,115.1
Pasto	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Digestores	0.0	1,255.8	1,316.3	1,795.2	2,004.0	2,127.9	2,008.1
Otros	111,939.2	156,585.4	121,386.4	130,568.1	145,755.8	154,768.3	146,050.7

Caballos (3B4e)							
Población (miles)	243.3	263.8	622.1	663.8	584.6	587.3	602.4

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
N excr (kg/cabeza/año)	54.1	54.8	54.2	52.4	53.4	53.5	53.8
TAN (Fracción)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
N excr total (ton/año)	13,171.9	14,467.4	33,692.5	34,801.7	31,228.3	31,426.0	32,388.3
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Difusión diaria	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacenamiento sólido y lote seco	4,699.4	5,347.6	10,766.6	11,512.3	12,233.1	12,332.6	13,360.3
Pasto	7,772.9	8,323.6	21,323.3	21,576.4	17,175.0	17,258.6	17,040.6
Digestores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros	699.6	796.1	1,602.5	1,713.0	1,820.1	1,834.9	1,987.5
Mulas y asnos (3B4f)							
Población (miles)	200.0	26.9	42.2	45.2	40.1	40.2	40.2
N excr (kg/cabeza/año)	34.8	31.5	31.3	31.1	31.6	31.6	31.5
TAN (Fracción)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
N excr total (ton/año)	6,953.4	848.2	1,319.9	1,407.6	1,269.0	1,270.1	1,267.6
Excreción de N por MMS							
Laguna anaeróbica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sistema de líquidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Difusión diaria	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Almacén sólido y lote seco	2,835.1	269.4	353.5	421.6	417.7	412.2	405.5
Pasto	3,694.7	538.5	913.6	923.0	788.8	796.3	801.5
Digestores	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros	423.6	40.3	52.8	63.0	62.4	61.6	60.6
Aves de corral (gallinas ponedoras) (3B4gi)							
Población (miles)	46,366.5	49,307.9	49,343.2	46,432.9	46,361.4	48,941.7	47,692.5
N excr (kg/cabeza/año)	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
TAN (Fracción)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
N excr total (ton/año)	31,124.2	31,805.4	30,429.6	27,943.8	28,183.3	30,778.9	30,024.1
Excreción de N por MMS							
Sistema de líquidos	1,428.6	1,459.9	1,396.7	1,282.6	1,293.6	1,412.8	1,378.1
Estiércol sólido de aves de corral	3,736.4	3,818.2	3,653.0	3,354.6	3,383.4	3,695.0	3,604.4
Aves de corral (pollos de engorde) (3B4gii)							
Población (miles)	64,892.5	76,086.7	75,419.4	78,944.1	88,862.8	84,009.4	82,118.3
N excr (kg/cabeza/año)	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6
TAN (Fracción)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
N excr total (ton/año)	49,736.3	51,428.0	49,427.9	49,306.5	55,501.5	53,887.4	52,674.4
Excreción de N por MMS							
Estiércol sólido de aves de corral	49,736.3	51,428.0	49,427.9	49,306.5	55,501.5	53,887.4	52,674.4
Aves de corral (pavos) (3B4giii)							
Población (miles)	3,562.7	4,633.9	5,797.0	8,333.9	10,390.3	10,364.5	10,071.6
N excr (kg/cabeza/año)	1.5	1.2	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3
TAN (Fracción)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
N excr total (ton/año)	5,171.2	5,576.1	8,511.2	10,999.3	13,713.3	12,967.5	12,601.0
Excreción de N por MMS							
Estiércol sólido de aves de corral	5,171.2	5,576.1	8,511.2	10,999.3	13,713.3	12,967.5	12,601.0
Aves de corral (Otras aves de corral (patos y otras)) (3B4giv)							
Población (miles)	15,933.9	19,964.4	13,878.4	11,704.3	10,581.6	10,642.9	12,854.6
N excr (kg/cabeza/año)	1.4	1.2	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2
TAN (Fracción)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
N excr total (ton/año)	23,022.1	23,946.2	20,224.6	15,353.2	13,861.6	13,249.7	16,011.7

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Excreción de N por MMS							
Estiércol sólido de aves de corral	23,022.1	23,946.2	20,224.6	15,353.2	13,861.6	13,249.7	16,011.7
Conejos (3B4gh)(*)							
Población (miles)	9,839.4	11,396.9	9,821.8	9,698.9	7,665.9	7,613.1	7,613.1
N excr (kg/cabeza/año)	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
TAN (Fracción)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
N excr total (ton/año)	79,699.0	92,314.5	79,556.9	78,560.9	62,094.1	61,665.8	61,665.8
Excreción de N por MMS							
Almacenamiento sólido y lote seco	79,699.0	92,314.5	79,556.9	78,560.9	62,094.1	61,665.8	61,665.8

(*) Los datos de los conejos de 2021 se han replicado a partir de 2020.

El patrón de distribución de la gestión del estiércol para el ganado vacuno lechero, el ganado vacuno no lechero y las gallinas ponedoras se estimó a partir de los estudios descriptivos¹⁶ (MARM, 2010) elaborados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y las asociaciones nacionales de productores de ganado vacuno y gallinas ponedoras.

Los cambios en las variables zootécnicas para la categoría porcina entre 2004 y 2006 se deben a la combinación de las dietas animales y los cambios legislativos pertinentes en 2005, que condujeron a un cambio drástico en el uso de las materias primas utilizadas en la alimentación animal, con tasas de emisión de metano significativamente más bajas. Esta tendencia se ha mantenido en el periodo posterior. La misma situación se produce con el vacuno, donde determinados efectos de cambios en la alimentación y avances en la tecnología del sector con fuertes impulsos en determinados años generan cambios en determinados coeficientes zootécnicos, como entre 2009 y 2010. Los detalles completos de los criterios y fórmulas utilizados pueden consultarse en los informes zootécnicos (véase el cuadro 5.4.3).

Además, a partir de 2005 se produjeron cambios significativos en la alimentación de los animales de la especie porcina blanca. En concreto, se prohibió totalmente el uso de antibióticos promotores del crecimiento en la alimentación animal, lo que supuso un cambio radical en las condiciones de alimentación. Se eliminaron las materias primas de más baja digestibilidad y se modificaron las tendencias, principalmente los carbohidratos (productos difíciles de digerir como la yuca se eliminaron de las dietas, y se sustituyeron por cereales). En cuanto al aporte proteico, la soja 47 sustituyó a la soja 44 de forma sistemática, buscando una mayor digestibilidad y un aporte proteico de calidad. También se introdujeron sistemáticamente aminoácidos sintéticos y enzimas digestivas asequibles. Además, ese mismo año se publicó el reglamento sobre aditivos utilizados en la alimentación animal, que obligó a retirar los productos que se venían utilizando hasta la fecha, con el fin de facilitar la digestión de otros componentes de la dieta. La cría de porcino blanco es especialmente intensiva y homogénea.

Por otro lado, es importante destacar respecto al porcino ibérico que su cría en España viene desarrollando un proceso de intensificación desde el año 2005, que manifiesta una clara disminución del sistema de pastoreo en contraste con un aumento de los sistemas de gestión del estiércol con almacenamiento, propios de instalaciones intensivas, como el almacenamiento de purines o el almacenamiento en fosa bajo el animal.

¹⁶ https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/Bovino%20cebo_tcm30-105325.pdf
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/Bovino%20leche_tcm30-105326.pdf
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/AVES%20DE%20PUESTA_tcm30-105324.pdf

Los valores de nitrógeno excretado para porcino blanco en 2021 se obtienen de ECOGAN¹⁷ (sistema informatizado), que es una nueva aplicación de cálculo basada en la metodología explicada en el documento zootécnico para este animal¹⁸, pero en la que determinados parámetros de entrada, como la configuración de las raciones, la forma de alimentar a los animales o las MTD utilizadas, son introducidos por los propios ganaderos mediante registro. Los resultados anuales se presentan en un informe que puede consultarse en la página web del MAPA¹⁹.

A lo largo de toda la serie temporal, las emisiones de amoníaco evolucionan en paralelo a la variable de actividad, la cabaña ganadera, excepto para los animales para los que se dispone de información sobre medidas de reducción. A partir de 2005, el inventario español ha tenido en cuenta las medidas de reducción implantadas para la gestión del estiércol en las explotaciones porcinas. La tasa de penetración de las medidas y el patrón de distribución de la gestión del estiércol se estimaron a partir de las encuestas para porcino blanco realizadas durante 2015-2016 (los resultados no se publican pero están disponibles en caso de necesidad).

En el caso del porcino, el índice de penetración de las MTD aplicadas se ha estimado mediante encuestas realizadas durante 2015-2016 para el porcino blanco (los resultados no se han publicado, pero están disponibles en caso de necesidad) y, por otro lado, con datos del registro ECOGAN para el porcino blanco e ibérico para el año 2021. Para este solapamiento, las MTD de las encuestas de 2015, con implantación progresiva desde 2003 y desimplantación progresiva entre 2015 y 2020, se han aplicado junto con las MTD de los datos de ECOGAN de 2021, con implantación progresiva desde 2015. 2021 ha sido el primer año de funcionamiento de ECOGAN, así como del citado informe anual de MTDs, por lo que el universo poblacional sólo da cabida a una fracción de la población censada de estos animales; por este motivo, y como criterio conservador, los datos de MTDs de ECOGAN se han reducido proporcionalmente a esta fracción.

Tabla 5.4. 5Reducción de las emisiones de amoníaco 3B en porcino (ECOGAN 2021)

	Edificio(*)	Almacenamiento(*)
Cerdo blanco (cerdas)	9.68%	20.51%
Cerdo blanco (engorde)	10.65%	18.14%
Cerdo ibérico (cerdas)	3.71%	7.68%
Cerdo ibérico (engorde)	4.09%	7.64%

(*) Datos del criterio conservador

Los siguientes gráficos muestran la progresión de los dos principales impulsores relacionados con las emisiones de amoníaco en la categoría 3B, donde se puede observar una diferencia entre una categoría de ganado vacuno no lechero para cuyas MTD aún no se dispone de datos ECOGAN y la categoría de ganado porcino para la que sí se consideran las MTD.

¹⁷ ECOGAN - Soporte electrónico nacional que facilita el cálculo, seguimiento y notificación de las emisiones de cada explotación, así como la notificación al Registro General de MTDs disponible en la web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Actualmente está disponible para porcino, el resto de especies ganaderas se irán incorporando a medida que se vayan implantando los correspondientes reglamentos de

gestión. <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/calculo-emisiones/default.aspx>

¹⁸ Documentos zootécnicos - <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/default.aspx>

¹⁹ Informe sobre las MTD porcinas 2021 - https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/informeimplantacionmtdsporcinointensivo2021env_tcm30-636072.pdf

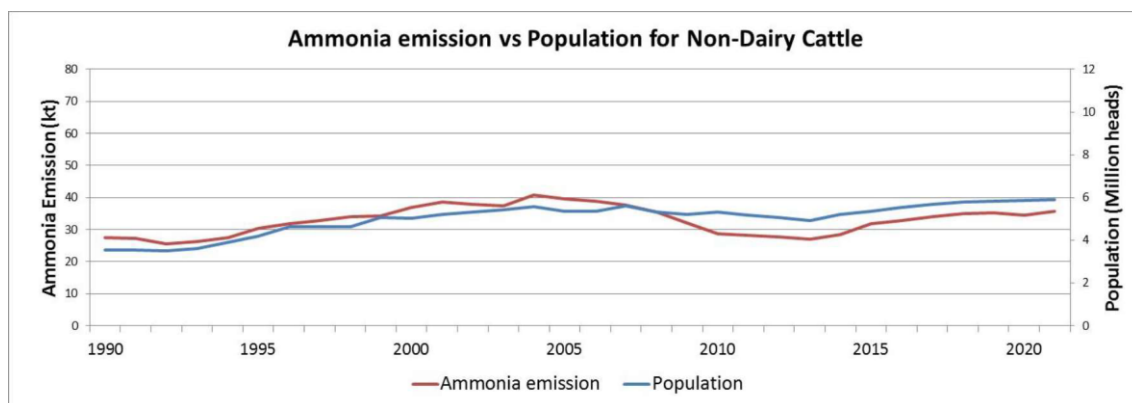


Figura 5.4. 2Variación de las emisiones de NH_3 del ganado no lechero (3B1b)

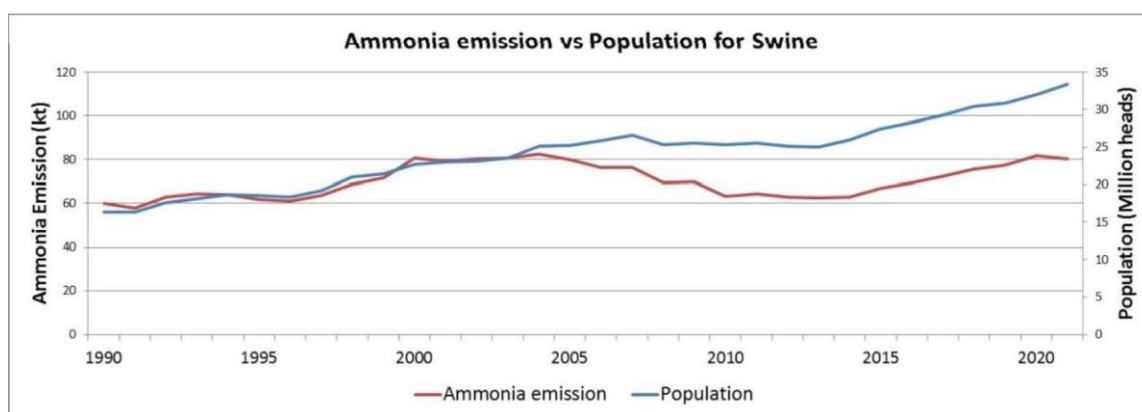


Figura 5.4. 3Variación de las emisiones de NH_3 en porcino (cerdo blanco y cerdo ibérico) (3B3)

Además, cabe mencionar que en el caso del vacuno lechero, la producción de leche per cápita ha aumentado mientras que se produce una disminución de las poblaciones de esta especie ganadera y se mantiene la producción de leche y, en consecuencia, aunque aumenta el Nex (nitrógeno excretado) y el TAN (nitrógeno amoniacal total) por cabeza (tabla 5.4.4), se consigue una reducción de la tasa de emisión por cantidad de leche obtenida. Esto se debe al aumento de la eficiencia productiva de los animales, como resultado de la selección genética y de la mejora del manejo de las explotaciones, como puede observarse en los gráficos siguientes.

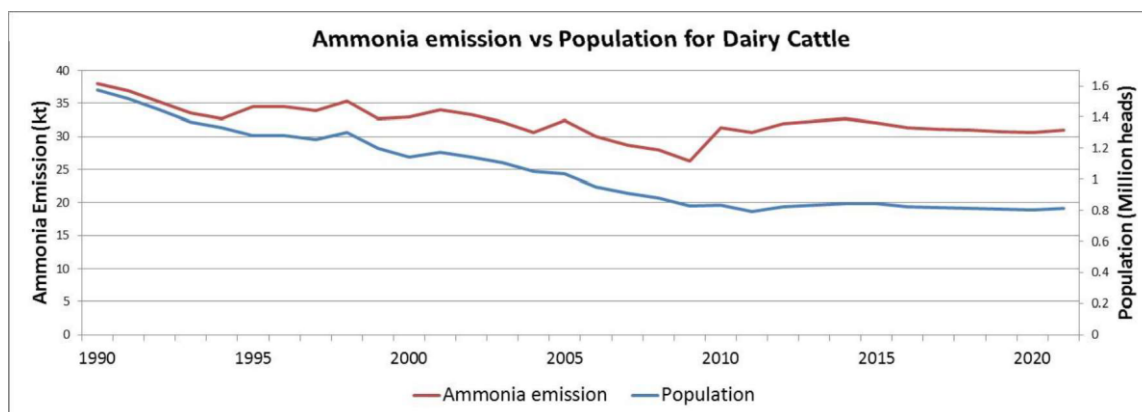


Figura 5.4.4 Emisión de amoníaco en función de la población de vacas lecheras

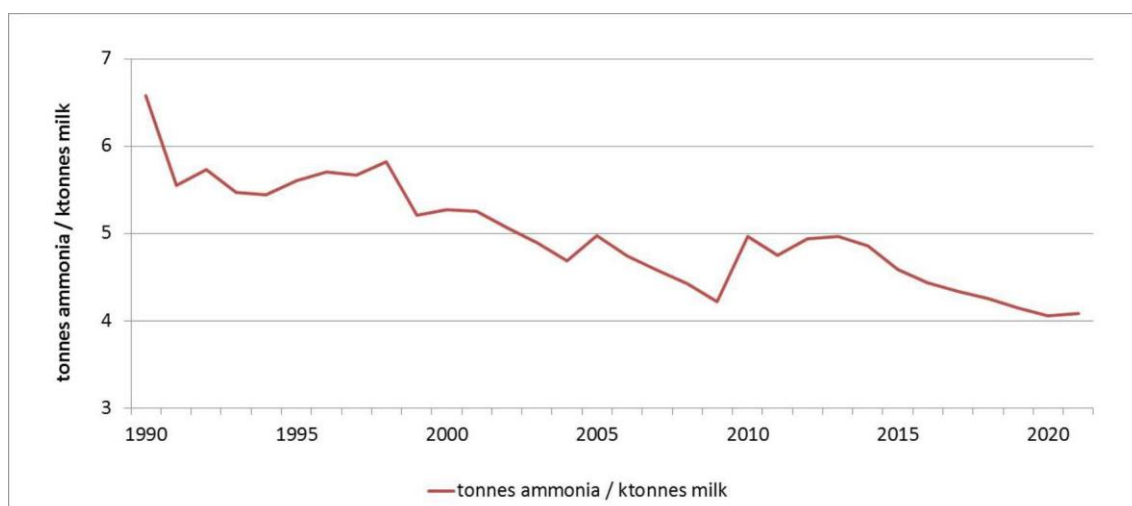


Figura 5.4.5 Tasa de emisiones por cantidad de leche obtenida para el ganado lechero

Las emisiones de compuestos de nitrógeno por la actividad agrícola de fertilización con N y la gestión del estiércol en 2021 se muestran en un diagrama de Sankey (véase la figura 5.4.13).

La contribución relativa a las emisiones de amoníaco por categoría de animales en 2021 se muestra en el siguiente gráfico.

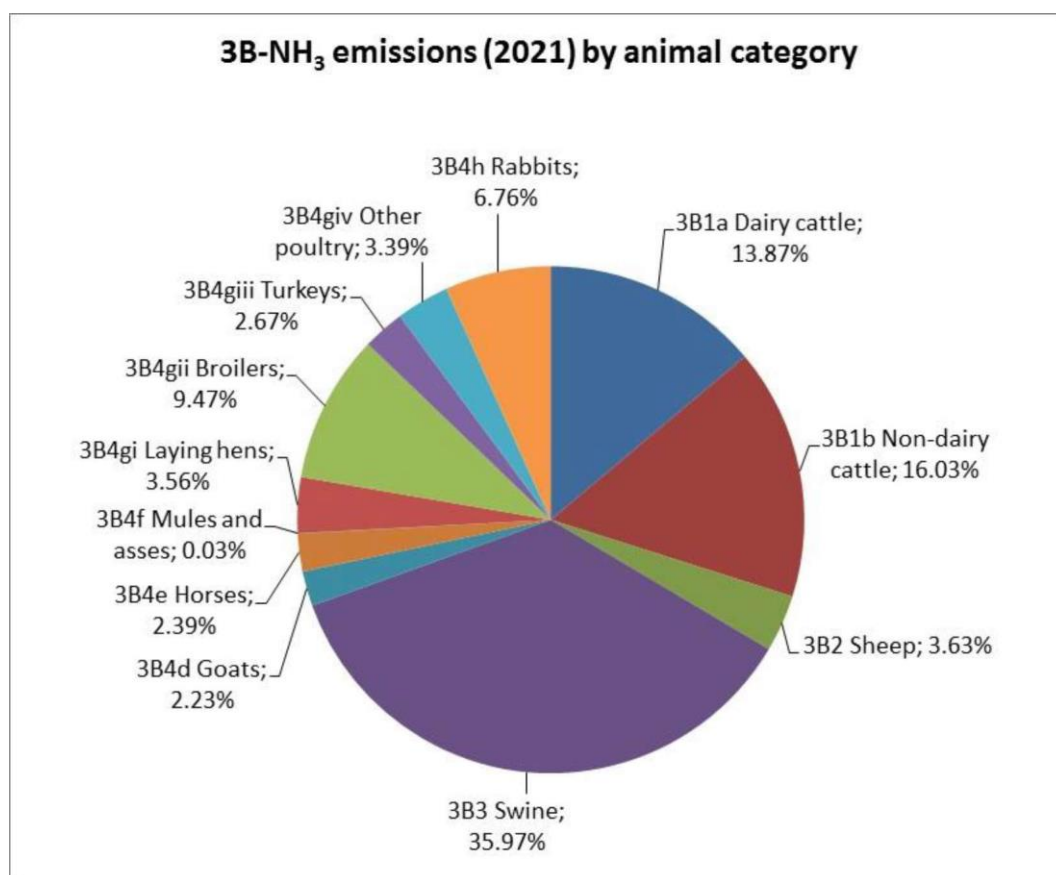


Figura 5.4.6B Emisiones de NH_3 (2021) por categoría de animales

Por otra parte, en la tabla y el gráfico siguientes, se proporcionan los valores de días de alojamiento por animal para la serie temporal²⁰. Estos datos se utilizan para calcular las emisiones de COVNM, PM_{2,5}, PM₁₀ y TSP.

Cuadro 5.4.6 Días de alojamiento por animal

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Vacuno de leche	365	365	365	365	365	365	365
Ganado no lechero	156	132	120	127	129	127	127
Ovejas	99	81	96	105	102	101	100
Cabras	91	165	218	194	236	247	248
Cerdo ibérico (cerdas)	37	8	212	222	230	229	229
Cerdo ibérico (engorde)	40	9	270	238	238	238	238
Cerdo blanco (cerdas)	365	365	365	365	365	365	365
Cerdo blanco (engorde)	365	365	365	365	365	365	365
Aves de corral (gallinas ponedoras)	365	365	365	365	365	365	365
Aves de corral (pollos de engorde)	365	365	365	365	365	365	365
Aves de corral (pavos)	365	365	365	365	365	365	365
Aves de corral (otras aves)	365	365	365	365	365	365	365
Caballos	136	142	120	125	151	151	160
Mulas	219	215	182	211	226	225	229
Culos	61	66	52	58	68	67	65
Conejos	365	365	365	365	365	365	365

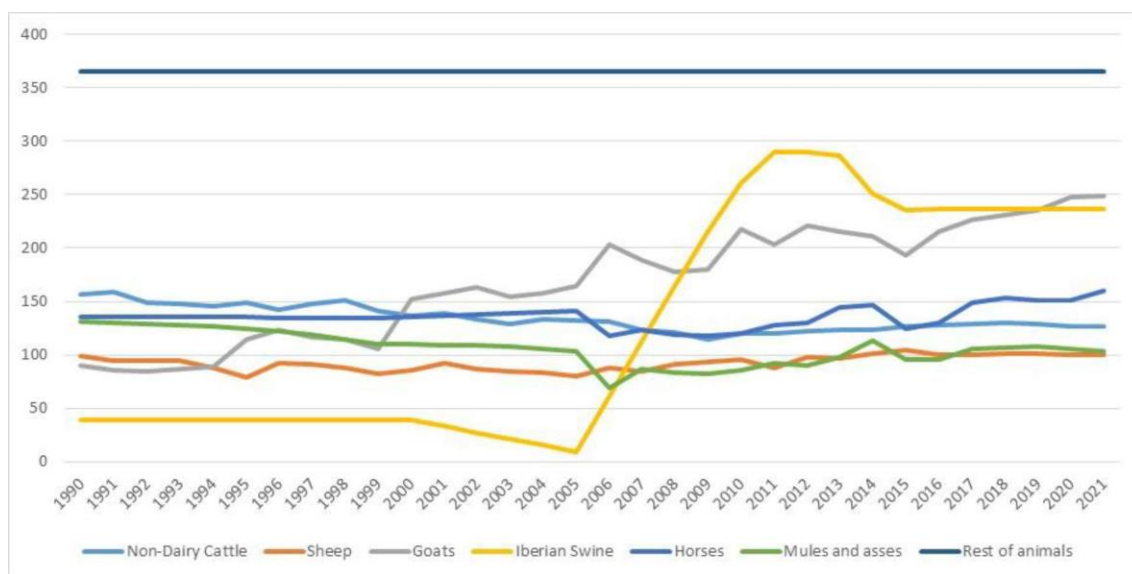


Figura 5.4.7 Días de alojamiento por animal (2021)

Además, en las tablas siguientes, se proporcionan los valores de ingesta de energía bruta, VS (sólidos volátiles) excretados y fracción de ensilado alimentado por animal para las series temporales²¹. Estos datos se utilizan para calcular los COVNM.

²⁰ Recomendación formulada por el ERT en el Informe Final de Revisión del NECD de 2019 y 2022

²¹ Recomendación realizada por el ERT en el informe de revisión final del NECD de 2019

Tabla 5.4.7 Ingesta bruta de energía (MJ/cabeza/día) por animal

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Vacuno de leche	200.43	250.54	275.27	292.61	293.21	293.16	293.30
Ganado no lechero	147.94	145.51	148.24	146.20	145.51	145.91	147.10

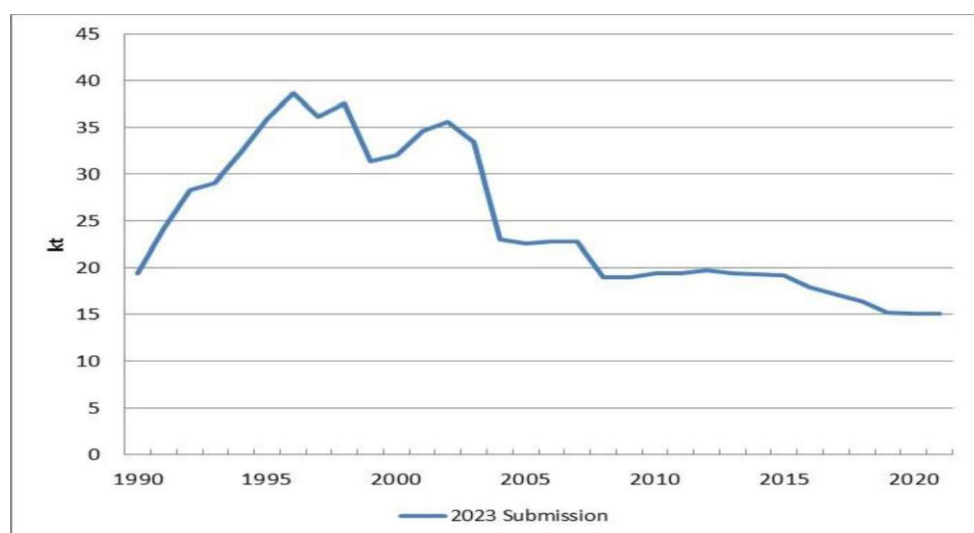
Tabla 5.4.8 VS excretados (kg/cabeza/día) por animal

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Ovejas	0.32	0.38	0.41	0.38	0.38	0.38	0.38
Cabras	0.44	0.43	0.41	0.39	0.37	0.37	0.37
Cerdo ibérico (cerdas)	0.63	0.59	0.52	0.52	0.51	0.52	0.51
Cerdo ibérico (engorde)	0.33	0.30	0.25	0.27	0.28	0.28	0.28
Cerdo blanco (cerdas)	0.73	0.73	0.71	0.73	0.72	0.73	0.73
Cerdo blanco (engorde)	0.40	0.42	0.33	0.33	0.33	0.34	0.34
Aves de corral (gallinas ponedoras)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
Aves de corral (pollos de engorde)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Aves de corral (pavos)	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
Aves de corral (otras aves)	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03
Caballos	2.79	2.83	2.72	2.71	2.75	2.75	2.76
Mulas y asnos	2.63	2.48	2.37	2.45	2.52	2.51	2.51
Conejos	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

Tabla 5.4. 9Fracción de ensilado por animal

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Vacuno de leche	0.44	0.41	0.50	0.53	0.53	0.53	0.53
Ganado no lechero	0.09	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05
Ovejas	0	0	0	0	0	0	0
Cabras	0	0	0	0	0	0	0
Porcino	0	0	0	0	0	0	0
Caballos, mulos y asnos	0	0	0	0	0	0	0

Como novedad en esta edición 2023 del IIR, se reportan datos de emisiones de conejo (3B4h).

**Figura 5.4.8 Emisiones de NH_3 (1990-2021) procedentes de conejos (3B4h)**

Además, se notifican por separado las emisiones de los pavos (3B4giii), que hasta la última edición se incluían en la categoría de otras aves de corral (3B4giv).

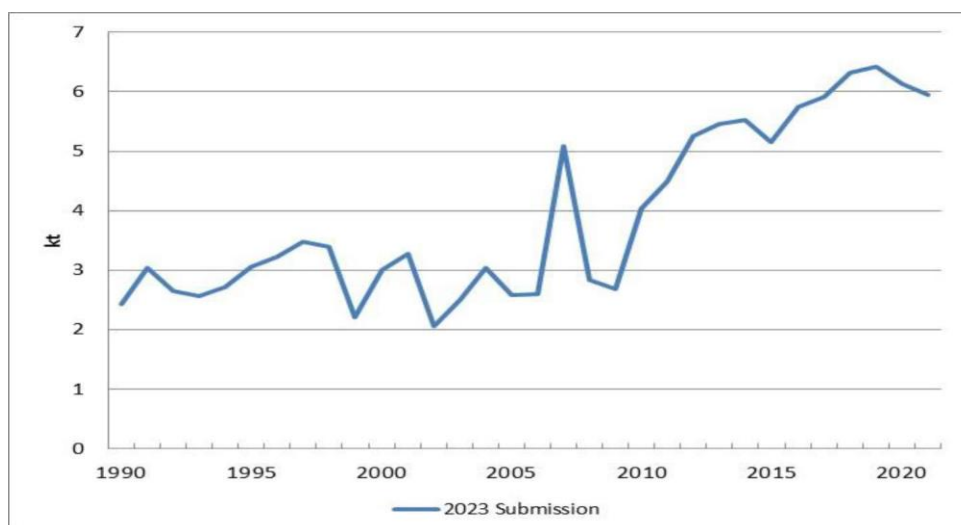


Figura 5.4.9 Emisiones de NH₃ (1990-2021) procedentes de pavos (3B4giii)

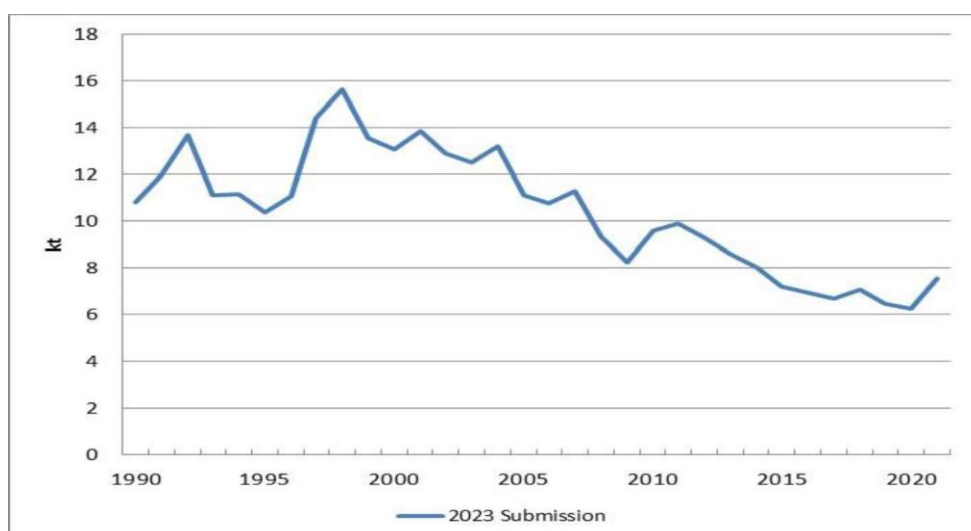


Figura 5.4.10 Emisiones de NH₃ (1990-2021) de otras aves de corral (3B4giv)

B. Producción de cultivos y suelos agrícolas (3D)

Category 3D“Crop Production and Agricultural Soils” is considered as a key category por su contribución al nivel de emisiones de NH_3 y $\text{PM}_{2,5}$, por su contribución a la tendencia de las emisiones de HCB y por su contribución al nivel y la tendencia de las emisiones de los siguientes contaminantes NO_x , COVNM, PM_{10} y TSP.

B.1. Variables de actividad

Tabla 5.4.10 Resumende variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 3D (Producción de cultivos y suelos agrícolas)

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Fertilizantes inorgánicos N (incluye aplicación de urea) (3Da1)	<ul style="list-style-type: none"> - Ventas de fertilizantes (por tipo de fertilizante N a nivel nacional). - El porcentaje de abono N aplicado a las superficies cultivadas se desglosa por tipo de abono N, especie cultivada y sistema de riego a nivel provincial (región). 	<ul style="list-style-type: none"> - Anuario estadístico del MAPA. - <i>ESYRCE22</i> (Encuesta sobre Rendimiento de Cultivos y Superficies Cultivadas) Informe sobre el regadío en España. - Libro Balance de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española (BNPAE), varios años²³.
Estiércol animal aplicado a los suelos (3Da2a)	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de N excretado del estiércol por especie animal, por categoría productiva, por sistema de cría a nivel provincial. - % de N excretado dirigido a la fertilización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación citada en la categoría 3B para estimar el N excretado por el ganado.
Lodos de depuradora aplicados al suelo (3Da2b)	- Lodos de depuradora aplicados al suelo como abono.	<ul style="list-style-type: none"> - 1990-1992- Interpolación entre los datos de 1989 provided by “The Environment in Spain” (MOPT, 1991) and data of 1993 provided by “Study on tratamiento y eliminación final de lodos de depuradora de aguas residuales urbanas CADIC (A-1993). - 1993-1996- Interpolación entre el estudio MOPT “National Sewage Register” data is MITECO). - 1997-2020 MITECO). - 2021. 2020 replicado debido a la falta de información consolidada a partir de este año.
	- Nitrógeno contenido en los lodos.	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrógeno contenido en los lodos (0,0395 (kg N/kg de residuos de lodos) Composición de los lodos proporcionada por MITECO). - Caracterización de los lodos de depuradoras generados en España” MAPAMA 2009 Pag. 29.
	- Distribución provincial de la aplicación de lodos a los suelos.	<ul style="list-style-type: none"> - La proporción provincial del total nacional de aplicación de lodos al suelo la proporciona BNPAE.
Otros abonos orgánicos aplicados al suelo (incluido el compost) (3Da2c)	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de residuos orgánicos destinados al compostaje. - Nitrógeno contenido en la producción de compost. 	<ul style="list-style-type: none"> - Información sobre instalaciones de compostaje y cantidad de residuos que entran en el proceso de compostaje, facilitada por la SG de Economía Circular.
Orina y estiércol depositados por animales de pastoreo (3Da3)	<ul style="list-style-type: none"> - Cantidad de N excretada por el pastoreo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación citada en la categoría 3B para estimar el N excretado por el ganado (3B Gestión del estiércol).
Explotaciones agrícolas (3Dc)	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie cultivada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anuario estadístico del MAPA. - BNPAE.

²² <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/esyrce/>

²³ Los resultados de la BNPAE se envían anualmente a la base de datos de balance de nitrógeno de EUROSTAT.

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Cultivos (3De)	- Superficie cultivada.	- Anuario estadístico del MAPA. - BNPAE.
Uso de pesticidas (3Df)	- Cantidad de sustancias activas con impurezas de HCB.	- MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

B.2. Metodología

En el cuadro siguiente se resumen las metodologías aplicadas en este capítulo. El nivel y las fuentes de la metodología se facilitan como referencia.

Tabla 5.4.11 Resume las metodologías aplicadas en la categoría 3D (Producción de cultivos y suelos agrícolas)

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
Fertilizantes N inorgánicos (3Da1)			
NH ₃	T2	- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - Tabla 3-2). - Reduction Factors applied according to "Options for ammonia mitigation. Orientaciones del Grupo de Trabajo sobre Reactividad de la CEPE. Nitrogen" (Chapter 8: Fertilizer application) ²⁴ . - Ficha metodológica: (Emisiones directas por aplicación de fertilizantes nitrogenados minerales al suelo) ²⁵ .
NO _x	T1	- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - Tabla 3-1). - Ficha metodológica: (Emisiones directas por aplicación de fertilizantes nitrogenados minerales al suelo).
Estiércol animal aplicado a los suelos (3Da2a)			
NH ₃	T2	- Guía EMEP/EEE (2019).	- Metodología de balance de la masa de N (3B Gestión del estiércol, sección 3.4 - Enfoque específico de la tecnología de nivel 2, tabla 3.9). - EF (3B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9). - Reduction Factors applied according to "Options for ammonia mitigation. Orientaciones del Grupo de Trabajo sobre Reactividad de la CEPE. Nitrogen" (Chapter 7: Manure application techniques). - MTD de las encuestas MAPA de 2010 ^(***) , con aplicación progresiva desde 2003 para el ganado vacuno y las gallinas ponedoras. MTD de las encuestas de 2010, con implantación progresiva desde 2003 y desimplantación progresiva entre 2015 y 2020; MTD de los datos de ECOGAN ^(**) de 2021, con implantación progresiva desde 2015 para el ganado porcino. - Fichas metodológicas del MITECO
NO _x	T1	- Guía EMEP/EEE (2019).	- Metodología de balance de N-masa (3B Gestión del estiércol, sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico, Tabla 3.9). - EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - sección 3.3.2, Tabla 3.1). - Fichas metodológicas del MITECO
COVNM	T2	- Guía EMEP/EEE (2019).	- Algoritmo para las emisiones de COVNM (3.B Gestión del estiércol). - EF (3.B Gestión del estiércol-Tablas 3.11 y 3.12). - Relaciones de las emisiones de NH ₃ . - Ficha metodológica (emisiones de COVNM durante la gestión del estiércol, la fertilización con estiércol y el pastoreo).
Lodos de depuradora aplicados al suelo (3Da2b)			
NH ₃	T1	- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - sección 3.3.2, Tabla 3.1).

²⁴“Options for Ammonia Mitigation. Guidance from the UNFCCC Secretariat on Reactive Nitrogen”, 2014
https://www.clrtap-tfrn.org/sites/clrtap-tfrn.org/files/documents/AGD_final_file.pdf.

²⁵ Recomendación realizada por el ERT en el Informe de Revisión Final del NECD de 2019.

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
NOx	T1	- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - sección 3.3.2, Tabla 3.1).
Otros abonos orgánicos aplicados al suelo (incluido el compost) (3Da2c)			
NH ₃	T1	- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - sección 3.3.2, Tabla 3.1).
NOx	T1	- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - sección 3.3.2, Tabla 3.1).
Orina y estiércol depositados por animales de pastoreo (3Da3)			
NH ₃	T2	- Guía EMEP/EEE (2019).	- Metodología de balance de la masa de N (3B Gestión del estiércol, sección 3.4 - Enfoque específico de la tecnología de nivel 2, tabla 3.9). - EF (3B Gestión del estiércol - sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico de nivel 2, tabla 3.9). - Fichas metodológicas del MITECO
NOx	T1	- Guía EMEP/EEA (2019).	- Metodología de balance de N-masa (3B Gestión del estiércol, sección 3.4 - Enfoque tecnológico específico, Tabla 3.9). - EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas - sección 3.3.2, Tabla 3.1). - Fichas metodológicas del MITECO
COVNM	T2	- Guía EMEP/EEE (2019).	- Algoritmo para las emisiones de COVNM (3.B Gestión del estiércol). - EF (3.B Gestión del estiércol-Tablas 3.11 y 3.12). - Ficha metodológica (emisiones de COVNM durante la gestión del estiércol, la fertilización con estiércol y el pastoreo).
Explotaciones agrícolas (3Dc)			
PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	T2	- Guía EMEP/EEA (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas, tablas 3.5-3.8). - Hoja informativa sobre la metodología (T1): (Emisiones de PM en explotaciones agrícolas).
Cultivos (3De)			
COVNM	T2	- Guía EMEP/EEE (2019).	- EF (3D Producción de cultivos y suelos agrícolas, Tabla 3.3). - Ficha metodológica: (Cultivos. Emisiones de COVNM).
Uso de pesticidas (3Df)			
HCB	T1	- Guía EMEP/EEA (2019).	- Factor de impureza (3Df, 3I Agricultura otros, incluido el uso de plaguicidas) Cuadro 3.

Para el caso particular de 3Da1 N-fertilizantes inorgánicos, para calcular las emisiones de nitrógeno (NH₃, NOx) procedentes de cultivos fertilizados inorgánicamente, el Equipo Español de Inventario ha procedido de la siguiente manera:

- Equivalencia entre la necesidad de nitrógeno en función de los rendimientos anuales (obtenidos a partir de la ‘Nitrogen and Phosphorous Balance in Spanish Agriculture Book’ (BNPAE)) and nitrogen Se ha supuesto la absorción por el cultivo (suponiendo suficiente disponibilidad de nitrógeno). De acuerdo con las necesidades de nitrógeno por cultivo y provincia estimadas por la BNPAE, se ha diseñado un patrón de distribución del nitrógeno aplicado a los suelos para el total del territorio nacional, por especie y por provincia. Debido a la falta de información suficiente sobre el tipo de fertilizante aplicado en cada cultivo y provincia, se ha adoptado esta asignación proporcional de cada forma química comercializada.
- The “Informe sobre regadíos España” (Spanish Informe de Regadíos) gestionado por ESYRCE proporciona el tipo de riego y su extensión por principales cultivos y

Comunidades Autónomas. El Inventario cruza esta información con los resultados del apartado anterior para la estimación del nivel de implantación de las posibles opciones de mitigación del amoniaco.

- Una $\left(\frac{\text{kg N}_{\text{fertilize-type}}}{\text{year} \times \text{crop} \times \text{province}}\right)$ vez
establecida la cantidad de nitrógeno de cada tipo de fertilizante
apli
cado, se multiplica por el factor de emisión adecuado teniendo en cuenta

cuenta la caracterización pH-suelo y temperatura de cada provincia de España (ver tabla 5.4.13).

- La información sobre el cumplimiento de las Buenas Prácticas Agrícolas de aplicación de fertilizantes se ha recopilado a partir de una encuesta, cuyos resultados publica el Anuario Estadístico del MAPA. Una vez determinado el grado de aplicación de dichas prácticas, se ha elaborado un ²⁵ según el factor de reducción según el ²⁶ according to “Options for ammonia from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen”²⁶. Si se disponía de un intervalo de reducción, se elegía la media del intervalo (véase el cuadro 5.4.14).

B.3. Evaluación

El gráfico siguiente muestra la evolución de la serie temporal de fertilizantes N aplicados a los suelos.

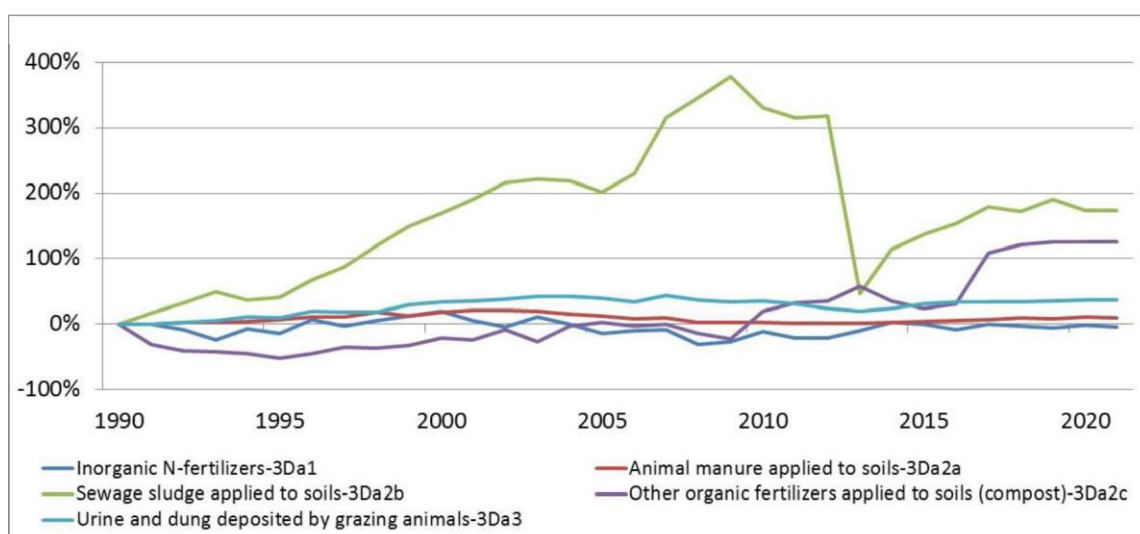


Figura 5.4.11 Relación de variación del N aplicado por los fertilizantes con respecto a 1990

En términos relativos, los lodos de depuradora sufren un fuerte incremento respecto al año base, hasta 2012. A partir de 2013 se observa un descenso significativo tras la entrada en vigor de la Orden Ministerial AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuradora en el sector agrario. El siguiente gráfico muestra la progresión desde 1990 y el impacto de cada subcategoría sobre el N total aplicado.

² ⁶ [“Options for Ammonia Mitigation: Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen”, 2014.](#)

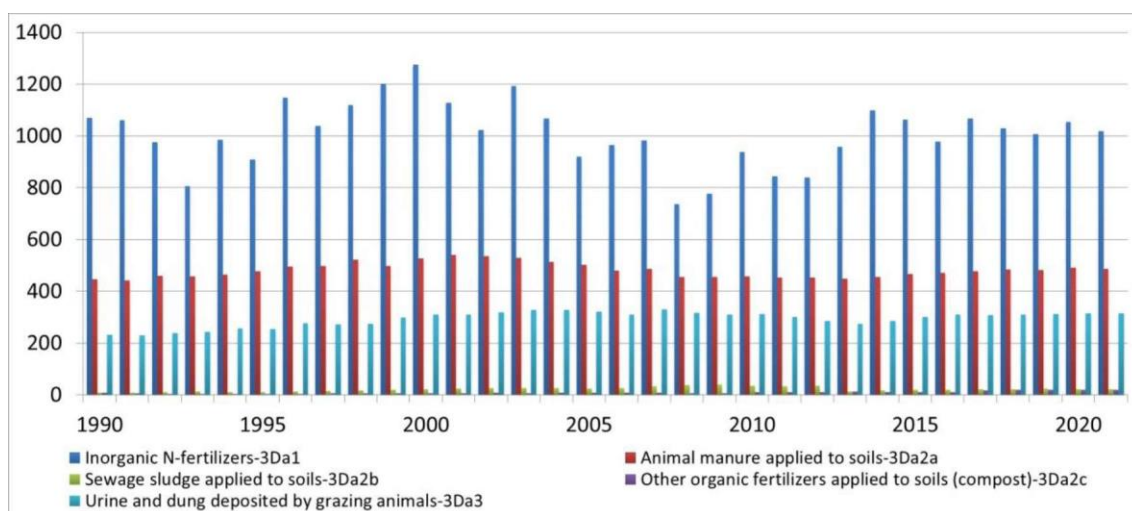


Figura 5.4. 12N aplicado por fuente (kt/año)

En la tabla siguiente, los valores de N aplicado al suelo para la serie temporal se proporcionan en kt/año.

Tabla 5.4.12 N aplicado al suelo por categoría 3D (kt/año)

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
3Da1	1,069.34	919.99	937.34	1,063.79	1,006.43	1,055.02	1,018.07
3Da2a	445.75	501.42	456.96	465.94	482.82	491.89	487.02
3Da2b	8.22	24.82	35.36	19.46	23.86	22.42	22.42
3Da2c	8.51	8.78	10.22	10.53	19.19	19.19	19.19
3Da3	231.49	321.81	313.03	301.22	312.40	314.75	315.21
Total	1,763.31	1,776.82	1,752.91	1,860.94	1,844.70	1,903.27	1,861.91

En el siguiente diagrama de Sankey se muestra un diagrama aproximado de los flujos de nitrógeno a lo largo de los diferentes sectores y pools agrícolas (N-fertilización y gestión del estiércol) y las correspondientes emisiones de compuestos nitrogenados en 2021.

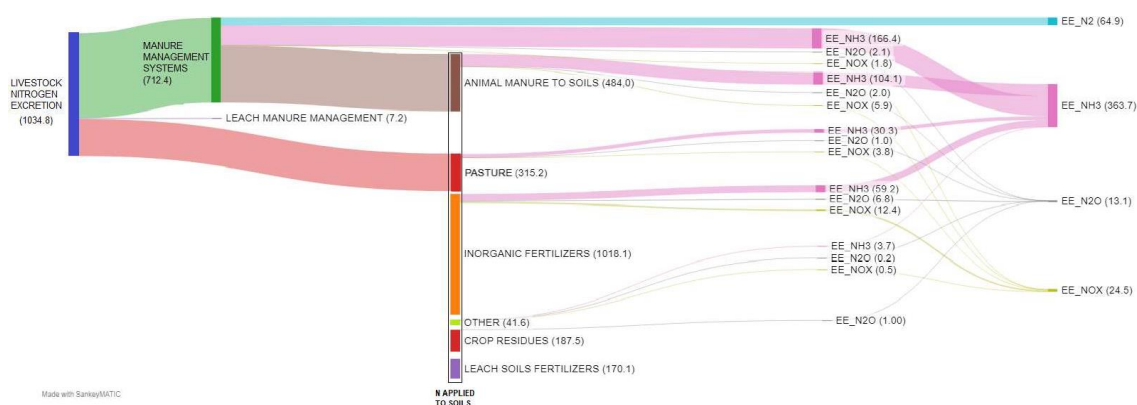


Figura.4.13 de compuestos de nitrógeno por actividad agrícola de fertilización con N y gestión del estiércol en 2021 (kt N)

El siguiente gráfico circular muestra las principales contribuciones relativas dentro de la categoría 3D en 2021 para las emisiones de NH_3 .

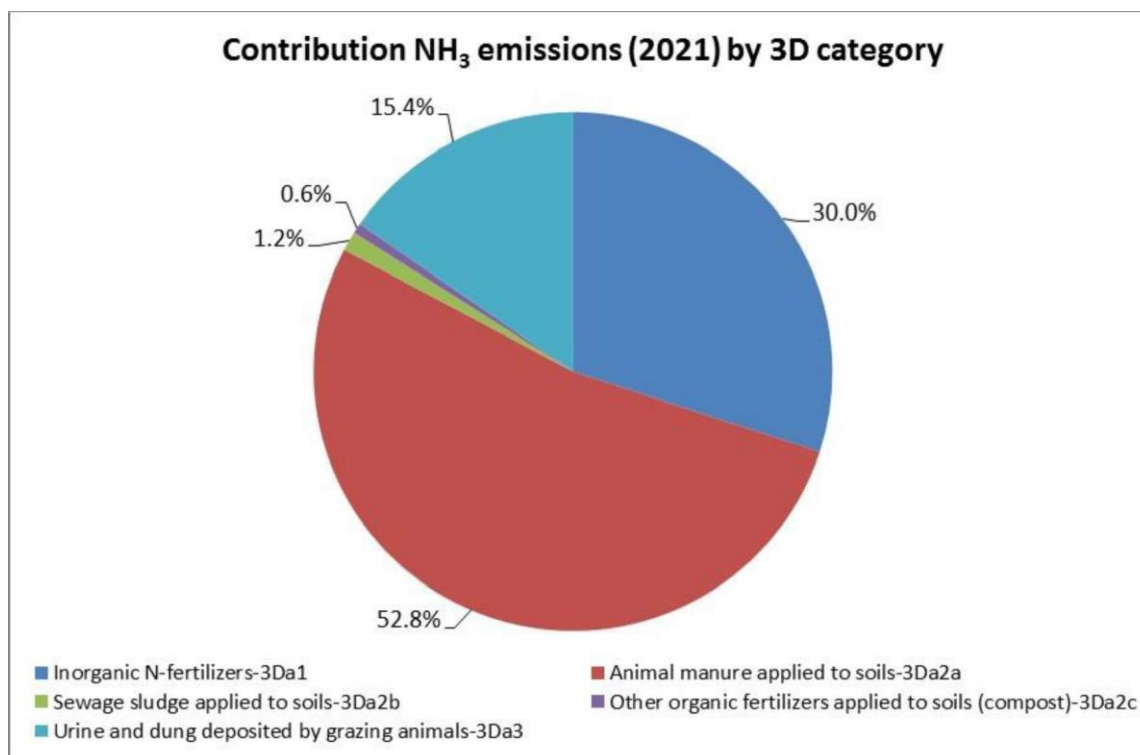


Figura 5.4. 14Contribución de las emisiones de NH_3 (2021) por N aplicado al suelo

Por lo que respecta a la categoría 3Da1 (fertilizantes inorgánicos N), se facilitan los valores de N aplicado al suelo por tipo de fertilizante N y clima-pH provincial, así como la descripción de las MTD aplicadas.²⁷

Tabla 5.4.13 aplicadoal suelo por tipo N-fertilizante y clima-pH provincial (t/año) en 2021^(*)

Clima-pH provincial		1. Sulfato de amonio (AS)	2. Nitrosulfato de amonio (ANS)	3. Calcio amonio nitrato (CAN)	4. Nitrato de amonio (AN)	5. Urea	6. Nitrato de calcio (CN)
N aplicado en provincias frías	pH normal	13,705.30	5,993.87	14,952.62	4,870.39	20,976.11	1,965.79
	pH alto	47,360.48	20,712.60	51,670.80	16,830.30	72,485.76	6,793.05
N aplicado en provincias templadas	pH normal	4,991.26	2,182.87	5,445.52	1,773.72	7,639.18	715.91
	pH alto	48,685.79	21,292.21	53,116.72	17,301.27	74,514.16	6,983.14
TOTAL		114,742.83	50,181.56	125,185.66	40,775.69	175,615.21	16,457.89

²⁷ Recomendación formulada por el ERT en el Informe Final de Revisión del DCNE de 2019.

Clima-pH provincial		7. Nitrat o de Chile	8. Amoniaco anhidro (AH)	9. Solucione s de nitrógeno	10. NK, NPK, Mezclas NP	11. Otros compuesto s de N rectilíneo	TOTAL
N aplicado en provincias frías	pH normal	0.0	110.63	10,515.09	34,764.24	13,747.54	121,601.59
	pH alto	0.0	382.31	36,336.30	120,132.49	47,506.47	420,210.57
N aplicado en provincias templadas	pH normal	0.0	40.29	3,829.44	12,660.61	5,006.64	44,285.44
	pH alto	0.0	393.01	37,353.12	123,494.22	48,835.87	431,969.51
TOTAL		0.0	926.25	88,033.95	291,051.56	115,096.53	1,018,067.12

(*) Datos sin Canarias.

Tabla 5.4.14 Descripción de las MTD aplicadas en 3Da1 (Fertilizantes inorgánicos N (incluye la aplicación de urea))

BAT id	Medida de reducción	Fertilizantes	Cultivos	Secano/R iego	Regiones (provincias)	Reducción (fracción)	Fuente
1	Riego con al menos 5 mm de agua inmediatamente después de la aplicación del fertilizante	Todos	Todos	Fertilización - Riego	Todo s	0.55 (0.4-0.7)	(*)
2	Incorporación del abono al suelo	Sulfato de amonio	Todos los cultivos	Todos	Provincia s de Castilla y León	0.65 (0.5-0.8)	(*)
3	Incorporación del abono al suelo	Urea	Cereales y judías	Todos	Provincia s de Castilla y León	0.65 (0.5-0.8)	(*)
4	Inyección en ranura cerrada	Urea	Arroz	Tierras de regadío	Provincia s de Cataluña	0.8	(*)
5	Inyección en ranura cerrada	Urea	Arroz	Tierras de regadío	Provincia s de Valencia	0.8	(*)
6	Incorporación del abono al suelo	Nitrosulfato amónico, Nitrato amónico cálcico, Urea, Soluciones nitrogenadas, NK,NPK,NP mezclas, Los demás compuestos simples del N	Arroz	Tierras de regadío	Provincias andaluzas	0.65 (0.5-0.8)	(*)
7	Incorporación del abono al suelo	Nitrato de amonio, Soluciones de nitrógeno, Otros compuestos simples de N	Arroz	Tierras de regadío	Provincias de Aragón	0.65 (0.5-0.8)	(*)
8	Incorporación del abono al suelo	Nitrosulfato amónico, Nitrato amónico cálcico, Nitrato amónico, Urea	Arroz	Tierras de regadío	Provincia de Navarra	0.65 (0.5-0.8)	(*)

9	Incorporación del abono al suelo	Nitrato amónico cálcico	Viñedo	Todos	Provincias extremeñas	0.65 (0.5-0.8)	(*)
---	--	----------------------------	--------	-------	--------------------------	-------------------	-----

BAT id	Medida de reducción	Fertilizantes	Cultivos	Secano/Riego	Regiones (provincias)	Reducción (fracción)	Fuente
10	Incorporación del abono al suelo	Urea	Olivera	Tierra seca	Provincias extremeñas	0.65 (0.5-0.8)	(*)

(*) [“Options for ammonia mitigation. Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen”, 2014.](#)

En la siguiente tabla, se proporcionan los valores de las emisiones de NH_3 debidas a la aplicación de fertilizantes N inorgánicos (3Da1) por tipo de fertilizante N para la serie temporal en toneladas/año.

Tabla 5.4.15 Valores de emisiones de NH_3 (toneladas) por tipo de fertilizante N (Fertilizantes N inorgánicos aplicación (categoría 3Da1)).

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Sulfato de amonio (AS)	15,822	8,865	7,911	9,690	7,292	8,068	15,015
Nitrosulfato de amonio (ANS)	2,168	1,096	1,719	2,476	2,346	2,599	4,013
Nitrato amónico cálcico (CAN)	3,174	3,219	2,924	2,674	2,564	2,234	1,684
Nitrato de amonio (AN)	3,573	1,308	1,120	969	1,162	1,012	1,052
Urea	43,441	29,859	38,581	39,974	35,517	42,867	23,769
Nitrato de calcio (CN)	56	117	104	113	92	150	129
Nitrato de Chile	30	12	35				
Amoniaco anhidro (AH)	622	109	68	43	50	26	26
Soluciones de nitrógeno	4,645	6,044	4,973	8,575	7,768	8,551	7,355
Mezclas NK, NPK, NP	18,795	14,888	12,179	14,030	16,362	16,768	17,019
Otros compuestos simples de N	-	317	388	1,047	532	466	1,805
TOTAL	92,325	65,833	70,002	79,591	73,686	82,742	71,870

En cuanto a la categoría 3Da2a (Estiércol animal aplicado a los suelos), la reducción de las emisiones de amoníaco se aplicó al ganado porcino, bovino y gallinas ponedoras de acuerdo con el Grupo Operativo sobre Nitrógeno Reactivo de la CEPE.

Guidance of “Options for Ammonia Mitigation”). Se identificaron las MTD aplicadas en las explotaciones y se les asignó un factor de reducción de acuerdo con el documento del CCI, que se aplicó al factor de emisión por defecto según la ecuación 57, p. 33 de la Guía EMEP/AEMA (2019). En la siguiente tabla²⁸ (5.4.16) se ofrece un resumen.

El índice de penetración de las MTD utilizadas durante la aplicación de estiércol a los suelos se estimó a partir de los estudios descriptivos²⁹ (MARM, 2010) elaborados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y las asociaciones nacionales de productores de ganado vacuno y gallinas ponedoras, con una aplicación progresiva entre 2003 y 2010 y valores constantes a partir de 2010.

Para el porcino blanco, las MTD de penetración utilizadas durante la aplicación de estiércol a los suelos se estimaron en base a las encuestas para este ganado realizadas durante 2015-2016 (los resultados no están publicados pero están disponibles en caso de necesidad) y por otro lado con los datos del registro ECOGAN³⁰ para porcino blanco e ibérico para el año 2021. Para este solapamiento se han utilizado las MTD de las encuestas de 2015, con

²⁸ Recomendación realizada por el ERT en el NECD 2019. Informe de revisión final.

²⁹ https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/Bovino%20cebo_tcm30-105325.pdf
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/Bovino%20leche_tcm30-105326.pdf
https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/publicaciones/AVES%20DE%20PUERTA_tcm30-105324.pdf

³⁰ ECOGAN - Soporte electrónico nacional que facilita el cálculo, seguimiento y notificación de las emisiones de cada explotación, así como la notificación al Registro General de MTDs disponible en la web del Ministerio de

Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Actualmente está disponible para porcino; el resto de especies ganaderas se irán incorporando a medida que se vayan implantando las correspondientes normas de gestión.

<https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/calculo-emisiones/default.aspx>

implantación progresiva desde 2003 y desimplantación progresiva entre 2015 y 2020, se han implantado junto con las MTDs a partir de los datos de ECOGAN de 2021, con implantación progresiva desde 2015. El año 2021 ha sido el primer año de funcionamiento de ECOGAN, así como del informe anual de MTDs³¹ obtenido a partir del mismo, por lo que el universo poblacional sólo da cabida a una fracción de la población censada de estos animales; por este motivo, y como criterio conservador, los datos de MTDs de ECOGAN se han reducido proporcionalmente a esta fracción.

Tabla 5.4.16 Aplicación de las MTDy reducción de las emisiones de amoníaco durante la aplicación de estiércol a los suelos en 2021

Animales		BAT	Implementación (fracción)	Reducción (fracción) (**)
Vacuno de leche	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado <4h después de la aplicación, purines	0.0766	0.700
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, sólido	0.0610	0.550
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, purín	0.1004	0.550
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, sólido	0.4120	0.500
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, purín	0.0922	0.300
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, sólido	0.2950	0.300
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, purines	0.2314	0.300
Ganado no lechero	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, sólido	0.0358	0.550
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, purín	0.0200	0.550
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, sólido	0.3866	0.500
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, purín	0.0710	0.300
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, sólido	0.2932	0.300
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, purín	0.3530	0.300
Gallinas ponedoras	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, purín	0.9900	0.550

	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, sólido	0.0260	0.500
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, sólido	0.9740	0.300
Cerdo blanco (engorde)^(*)	estiér col líquido	Acidificación	0.0000	0.600
	estiér col líquido	Lodos de dilución	0.0125	0.300
	estiér col líquido	Banda esparcidora de purines	0.3758	0.325
	estiér col líquido	Inyección superficial	0.0213	0.700
	estiér col líquido	Inyección profunda	0.0422	0.900
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado <4h después de la aplicación, sólido	0.0205	0.600
	estiér col líquido	Incorporación al suelo mediante arado <4 h después de la aplicación, purines	0.0205	0.700
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, sólido	0.0068	0.550
	estiér col líquido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, purín	0.0068	0.550
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, sólido	0.0185	0.500
	estiér col líquido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, purín	0.0185	0.300
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, sólido	0.0081	0.300
	estiér col líquido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, purines	0.0081	0.300
	estiér col líquido	Acidificación	0.0000	0.600
Cerdo blanco (cerdas)^(*)	estiér col líquido	Lodos de dilución	0.0020	0.300
	estiér col líquido	Banda esparcidora de purines	0.3383	0.325
	estiér col líquido			

³¹ Informe sobre las MTD porcinas 2021 -

<https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio->

Animales		BAT	Implementación (fracción)	Reducción (fracción) (**)
	estiércol líquido	Inyección superficial	0.0225	0.700
	estiércol líquido	Inyección profunda	0.0459	0.900
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado <4 h después de la aplicación, sólido	0.0058	0.600
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado <4 h después de la aplicación, purines	0.0058	0.700
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, sólido	0.0007	0.550
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, purín	0.0007	0.550
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, sólido	0.0075	0.500
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, purín	0.0075	0.300
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, sólido	0.0041	0.300
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, purines	0.0041	0.300
Cerdo ibérico (engorde)(*)	estiércol líquido	Acidificación	0.0018	0.600
	estiércol líquido	Lodos de dilución	0.0246	0.300
	estiércol líquido	Banda esparcidora de purines	0.1817	0.325
	estiércol líquido	Inyección superficial	0.0206	0.700
	estiércol líquido	Inyección profunda	0.0146	0.900
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado <4h después de la aplicación, sólido	0.0430	0.600
	estiércol líquido	Incorporación al suelo mediante arado <4h después de la aplicación, purines	0.0430	0.700

	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, sólido	0.0024	0.550
	estiér col líquid o	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, purín	0.0024	0.550
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, sólido	0.0627	0.500
	estiér col líquid o	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, purín	0.0627	0.300
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, sólido	0.0351	0.300
	estiér col líquid o	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, purines	0.0351	0.300
Cerdo ibérico (cerdas)^(*)	estiér col líquid o	Acidificación	0.0013	0.600
	estiér col líquid o	Lodos de dilución	0.0133	0.300
	estiér col líquid o	Banda esparcidora de purines	0.1713	0.325
	estiér col líquid o	Inyección superficial	0.0078	0.700
	estiér col líquid o	Inyección profunda	0.0187	0.900
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado <4 h después de la aplicación, sólido	0.0281	0.600
	estiér col líquid o	Incorporación al suelo mediante arado <4 h después de la aplicación, purines	0.0281	0.700
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, sólido	0.0040	0.550
	estiér col líquid o	Incorporación al suelo mediante arado 4 - 12 h después de la aplicación, purín	0.0040	0.550
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, sólido	0.1149	0.500
	estiér col líquid o	Incorporación al suelo mediante arado 12 - 24 h después de la aplicación, purín	0.1149	0.300
	sólido	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, sólido	0.0426	0.300
	estiér col líquid o	Incorporación al suelo mediante arado >24 h después de la aplicación, purines	0.0426	0.300

(*) Datos del criterio conservador para la aplicación

(**) [“Options for ammonia mitigation. Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen”, 2014.](#)

En las tablas siguientes, se proporcionan los valores de las emisiones de NH_3 por animal en la categoría 3Da2a (estiércol animal aplicado a los suelos) y en la categoría 3Da3 (orina y estiércol depositados por animales de pastoreo) para las series temporales en toneladas/año.

Tabla 5.4. 17Valores de las emisiones de NH_3 (toneladas) por animal en la categoría 3Da2a

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Ganado lechero	28,494	21,104	16,977	17,351	16,673	16,589	16,748
Ganado no lechero	18,595	22,660	13,185	14,693	16,242	15,971	16,530
Ovejas	3,674	4,223	4,613	4,068	3,651	3,666	3,512
Cabras	1,123	1,837	2,609	2,186	2,564	2,723	2,667
Cerdo Ibérico (Cerdas)	23	15	549	511	571	512	545
Cerdo Ibérico (Cerdos de engorde)	189	99	3,287	3,419	4,324	4,135	4,235
Cerdo blanco (cerdas)	5,268	7,301	6,585	6,256	5,814	5,892	6,083
Porcino blanco (cerdos de acabado/engorde)	31,857	47,644	39,053	42,062	43,839	45,722	42,628
Aves de corral (gallinas ponedoras)	6,915	6,404	4,671	4,285	4,323	4,642	4,528
Aves de corral (pollos de engorde)	5,375	5,559	5,158	5,136	5,781	5,592	5,466
Pavos	752	799	1,247	1,590	1,983	1,891	1,838
Aves de corral (Otras aves de corral)	3,346	3,433	2,962	2,220	2,004	1,932	2,334
Conejos	22,127	25,629	22,087	21,811	17,239	17,120	17,120
Caballos	767	875	1,772	1,872	1,987	2,004	2,169
Mulas	147	11	16	17	17	16	16
Culos	3	1	1	1	1	1	1
TOTAL	128,656	147,593	124,771	127,476	127,013	128,408	126,419

Tabla 5.4. 18Valores de las emisiones de NH_3 (toneladas) por animal en la categoría 3Da3

	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Ganado lechero	-	-	-	-	-	-	-
Ganado no lechero	11,423	19,927	21,160	20,973	22,752	23,069	23,069
Ovejas	4,241	5,104	4,207	3,447	3,397	3,402	3,341
Cabras	1,932	926	667	743	555	508	491
Cerdo Ibérico (Cerdas)	509	1,396	929	720	796	738	793
Cerdo Ibérico (Cerdos de engorde)	1,949	6,027	1,802	3,100	4,222	4,130	4,248
Porcino blanco (cerdas)	-	-	-	-	-	-	-
Porcino blanco (cerdos de acabado/engorde)	-	-	-	-	-	-	-
Aves de corral (gallinas ponedoras)	-	-	-	-	-	-	-
Aves de corral (pollos de engorde)	-	-	-	-	-	-	-
Pavos	-	-	-	-	-	-	-
Aves de corral (Otras aves de corral)	-	-	-	-	-	-	-
Conejos	-	-	-	-	-	-	-
Caballos	2,148	2,298	5,908	5,966	4,752	4,776	4,717
Mulas	250	20	39	33	27	27	24
Culos	366	65	114	114	96	98	100
TOTAL	22,817	35,763	34,826	35,096	36,596	36,748	36,783