

Guía de apoyo para la notificación de las emisiones de mataderos e industrias cárnicas

Versión: Diciembre 2024





ÍNDICE

1. OBJETIVO DE ESTA GUÍA.....	4
2. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE LAS EMISIONES ASOCIADAS.....	4
3. PARÁMETROS CONTAMINANTES A NOTIFICAR.....	8
4. METODOLOGÍA DE NOTIFICACIÓN DE EMISIONES.....	11
5. FACTORES DE EMISIÓN SELECCIONADOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA MEDIANTE CÁLCULOS.....	17
6. ESQUEMA RESUMEN DEL PROCESO DE NOTIFICACIÓN.....	18
7. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sub-lista de contaminantes PRTR correspondientes a los epígrafes: 8.a y 8.b i).....	8
Tabla 2: Contaminantes PRTR incluidos por R.D. 508/2007.....	10
Tabla 3: Residuos típicos del sector cárnico.....	11
Tabla 4: Refrigerantes utilizados en los mataderos inspeccionados.....	13
Tabla 5: Factores de emisión para el CH ₄ correspondientes al confinamiento de los animales.....	17
Tabla 6: Factores de emisión para el NH ₃ correspondientes al confinamiento de los animales.....	18
Tabla 7: Factores de emisión para el CO ₂ correspondientes a la combustión en hornos de ahumado.....	18
Tabla 8: Factores de emisión para el NO _x correspondientes a la combustión en hornos de ahumado.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso de sacrificio de mataderos polivalentes.....	6
Figura 2: Proceso de sacrificio en los mataderos de aves.....	7
Figura 3: Esquema resumen de los procesos de notificación. Epígrafes 8.a y 8.b.i.....	19



ABREVIATURAS

CORINAIR:	Atmospheric Emissions Inventory Guidebook (Inventario de emisiones a la atmósfera)
EEA:	European Environment Agency (Agencia Europea del Medio Ambiente)
EMEP:	European Monitoring Evaluation Programme (Programa concertado de vigilancia continua y de evaluación de la transmisión a larga distancia de los contaminantes atmosféricos en Europa)
EPA:	Environmental Protection Agency
E-PRTR:	European Pollutant Release and Transfer Register (Registro Europeo de Emisiones Transferencias de Contaminantes)
F.E.:	Factor de Emisión
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático)
IPPC:	Integrated Pollution Prevention and Control
MITERD:	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
R.D.:	Real Decreto
RP:	Residuos Peligrosos
SIGGAN :	Sistema Integral de Gestión Ganadera de Andalucía



1. Objetivo de esta guía

Este documento establece las particularidades para la notificación de las emisiones y transferencia de contaminantes de los complejos incluidos en los siguientes epígrafes del Anexo I, del Real Decreto 508/2007 (BOE n.º 96, de 21 de abril de 2007), modificado por el Anejo 5 del Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, (BOE 251, 19 de octubre de 2013):

- 8.a) **Mataderos** con una capacidad de producción de canales superior a 50 toneladas/día;
- 8.b) i) Tratamientos y transformación destinados a la **fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima animal (que no sea leche)** de una capacidad de producción de productos acabados superior a 75 toneladas/día.

Para las instalaciones de combustión que se encuentren en las citadas industrias cárnicas se emplearán las tablas de poderes caloríficos y densidades de combustibles que han sido propuestas, así como los factores de emisión asociados a calderas, indicados en la última versión de la Guía de apoyo para la notificación de las emisiones de las centrales térmicas y otras instalaciones de combustión, y que se encuentra colgada en la página web de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente.

2. Caracterización del proceso productivo y de las emisiones asociadas

Analizada la realidad en Andalucía, se distinguen cuatro tipos de instalaciones dentro de los epígrafes comentados anteriormente:

- **Mataderos Porcinos.** Sacrificio exclusivo de ganado porcino.
- **Mataderos Polivalentes.** Sacrificio de varias especies animales de carne: ganado porcino, bovino, caprino y ovino.
- **Mataderos de Aves.** Sacrificio exclusivo de ganado avícola, existiendo diferencias entre los destinados a pollos y pavos.
- **Salas de despiece y elaborados.** Esta actividad puede o no estar acompañada de la actividad de sacrificio. En general, las grandes instalaciones de sacrificio están equipadas con instalaciones de despiece y elaborados cárnicos (embutidos cocidos, salados, adobados, precocinados...).



MATADERO Y SALAS DE DESPIECE

Recepción de animales y espera

- A) **Línea de porcino**, se divide en las siguientes fases: Sacrificio y desangrando, (las operaciones de limpieza de canales son escaldado, pelado, flagelado y chamuscado), eviscerado y enfriamiento.
- B) **Línea de vacuno** que se divide en las siguientes fases: Aturdido y sacrificio, desangrado, desollado, eviscerado, esquinado, pesado y refrigerado.
- C) **Línea de ovino y caprino**: La línea de procesado de ganado ovino posee instalaciones específicas, normalmente en salas contiguas a donde se ubican las de bovino, pero partiendo de la misma sala de sacrificio. Las fases del proceso del bovino y del ovino son las mismas, tan solo el esquinado no se realiza. La línea de proceso para el ganado caprino es la misma que la del ganado ovino.
- D) **Sacrificio de aves**. La línea de ganado avícola se divide en las siguientes fases: Recepción de animales y aves, colgado, sacrificio y desangrado, escaldado, desplumado, rajado y volteado, eviscerado, lavado y repasado (duchado), enfriamiento, envasado, embalaje y expedición.

Expedición de producto:

Es en este momento cuando las canales pueden pasar a ser procesadas para despiece, elaborado o almacenado en congeladores.

En todo caso, justo después de las labores de limpieza de canales, éstas son refrigeradas para facilitar los trabajos posteriores. Esta situación es diferente en los mataderos de ganado porcino ibérico en los que se realiza despiece en caliente.

En las Figuras 1 y 2 se resumen, en forma de diagramas de bloques, las fases antes citadas.



Figura 1: Proceso de sacrificio de mataderos polivalentes



Figura 2: Proceso de sacrificio en los mataderos de aves

INDUSTRIAS DE ELABORADOS CÁRNICOS

A la hora de describir las fases del proceso productivo, se procede a realizar una distinción entre la fabricación de embutidos y la de jamones y paletas cocidos.

Productos elaborados cocidos

La fabricación de embutidos cocidos consta de las siguientes etapas: Picado, amasado, embutición, ahumado, cocción, enfriado y envasado.

Productos elaborados curados

La fabricación de embutidos curados consta de las siguientes etapas: Picado, amasado, embutición, estufaje y secado.

En el caso de los jamones y paletillas curadas, el proceso se detalla a continuación: Desangrado, salazón, lavado, post-salado, secado-maduración, estufaje.

Las etapas en las que se producen vertidos de mayor importancia son las de salado y lavado, ambas con un elevado contenido en sales. Es conveniente destacar también la importancia de los vertidos producidos tras la limpieza de las instalaciones, tanto por el volumen de agua que conllevan, como por su carga contaminante (detergentes y desinfectantes).



3. Parámetros contaminantes a notificar

Los parámetros contaminantes a notificar, según el Reglamento (CE) N°166/2006, el Real Decreto 508/2007 y el Real Decreto 812/2007 se agrupan, en función del medio receptor, en contaminantes atmosféricos, contaminantes al medio hídrico y contaminantes al suelo.

En el apéndice 4 de la “Guía para la implantación del E-PRTR” de la Dirección General del Medio Ambiente de la Comisión Europea se adjuntan unas sub-listas que ilustran, a título orientativo, los parámetros contaminantes a notificar en función del tipo de actividad de la instalación. Para las afectadas por los epígrafes PRTR 8.a) y 8.b.i) los contaminantes considerados son:

Tabla 1: Sub-lista de contaminantes PRTR correspondientes a los epígrafes: 8.a y 8.b i)

8 a. Mataderos con una capacidad de producción de canales > 50 t/d				
8 b.i. Inst. destinadas a la fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima animal > 75 t/d				
N.º PRTR	Contaminante	Medio Atmósfera	Medio Agua	
1	Metano (CH ₄)	■	--	
2	Monóxido de Carbono (CO)	■	--	
3	Dióxido de Carbono (CO ₂)	■	--	
4	Hidrofluorocarburos (HFC 's)	■	--	
5	Óxido nitroso (N ₂ O)	■	--	
6	Amoníaco (NH ₃)	■	--	
7	Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM)	■	--	
8	Óxidos de Nitrógeno (NO _x /NO ₂)	■	--	
11	Óxidos de Azufre (SO _x /SO ₂)	■	--	
12	Nitrógeno Total (N _T)	--	■	
13	Fósforo Total (P _T)	--	■	
17	Arsénico y sus compuestos (como As)	■	■	
18	Cadmio y sus compuestos (como Cd)	■	■	
19	Cromo y sus compuestos (como Cr)	--	■	

**8 a. Mataderos con una capacidad de producción de canales > 50 t/d****8 b.i. Inst. destinadas a la fabricación de productos alimenticios a partir de materia prima animal > 75 t/d**

N.º PRTR	Contaminante	Medio Atmósfera	Medio Agua
20	Cobre y sus compuestos (como Cu)	--	■
21	Mercurio y sus compuestos (como Hg)	■	■
22	Níquel y sus compuestos (como Ni)	■	■
23	Plomo y sus compuestos (como Pb)	--	■
24	Cinc y sus compuestos (como Zn)	--	■
35	Diclorometano (DCM)	■	--
47	PCDD + PCDF (dioxinas + furanos) (como I-Teq)	■	--
48	Pentaclorobenceno	■	--
71	Fenoles (como C total)	--	■
72	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	--	■
76	Carbono orgánico total (COT) (como C total o DQO/3)	--	■
79	Cloruros (como Cl total)	--	■
80	Cloro y compuestos inorgánicos (como HCl)	■	--
83	Fluoruros (como F total)	--	■
86	⁽¹⁾ PM ₁₀	■	--
88	Fluoranteno	--	■
91	Benzo (g,h,i) perileno	--	■

⁽¹⁾ Partículas cuyo diámetro medio es inferior a 10 micras.

En relación a los contaminantes incluidos en la tabla anterior, se deben realizar la siguientes consideraciones:

- Todos los metales (nº PRTR entre 17 y 22) se comunicarán como la masa total del elemento en todas las formas químicas presentes en la emisión.
- Para la información sobre emisiones a la atmósfera, los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP, nº PRTR 72) incluyen: el benzo(a)pireno, el benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno y el indeno(1,2,3-cd)pireno.
- En la notificación se deben incluir aquellos contaminantes que aunque no estén incluidos en las sub-listas, sean emitidos en la instalación (Vg.: HCFC's, contaminante PRTR nº 14, son un refrigerante muy común en los mataderos).



Por otro lado, en el Real Decreto 508/2007 han sido incluidos una serie de contaminantes que deben notificarse, aunque en principio no se incluirán en la información que el MITERD remita a organismos europeos o a cualquier otro organismo de carácter internacional. Estos contaminantes se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 2: Contaminantes PRTR incluidos por R.D. 508/2007

Otras sustancias incluidas en el PRTR por el Real Decreto 508/2007			
Nº PRTR	ATMÓSFERA	Nº PRTR	AGUA
76	Carbono Orgánico Total (COT)	98	DQO
92	Partículas totales en suspensión (PST)	200	o,p'-DDT
93	Talio	201	p,p'-DDT
94	Antimonio	202	p,p'-DDE
95	Cobalto	203	p,p'-DD
96	Manganeso	204	Benzo(a)pireno
97	Vanadio	205	Benzo(b)fluoranteno
		206	Benzo(k)fluoranteno
		207	Indeno(1,2,3-cg)pireno
		208	1,2,3-Triclorobenceno
		209	1,2,4-Triclorobenceno
		210	1,3,5-Triclorobenceno
		211	p-xileno
		212	o-xileno
		213	m-xileno
		214	Penta-BDE
		215	Octa-BDE
		216	Deca-BDE

Las sustancias con número PRTR desde el 200 al 216 corresponden a isómeros de otras sustancias incluidas en la lista de contaminantes PRTR (DDT, HAP, Triclorobencenos, Xilenos y Bromodifeniléteres).

Además, en el caso de las transferencias de residuos peligrosos y no peligrosos, se debe indicar la cantidad total de cada tipo de residuo y el destino de su tratamiento, identificándolos con el código LER correspondiente según la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos (Ej. 15 02 02 Trapos de limpieza contaminados por sustancias peligrosas).

En la siguiente tabla se incluyen los residuos peligrosos y no peligrosos típicos del sector mataderos e industrias cárnicas, junto con el código LER asociado:



Tabla 3: Residuos típicos del sector cárnico

Residuos NO peligrosos generados en la actividad		
⁽¹⁾ Código re-siduo	Descripción del residuos	Proceso asociado
15 01 03	Palet de madera	Envasado
20 01 01	Papel y cartón	Envasado y limpieza de instalaciones
20 01 39	Plástico	Envasado y limpieza de instalaciones
20 01 40	Chatarra y viruta	Mantenimiento de las instalaciones
20 03 01	Residuos domésticos procedentes de actividades industriales	Oficina, comedor...
Residuos peligrosos generados en la actividad		
⁽¹⁾ Código re-siduo	Descripción del residuos	Proceso asociado
13 02 08	Aceites Usados	Vehículos
15 02 02	Trapos y papeles contaminados con aceites o hidrocarburos	Mantenimiento
16 01 07	Filtros	Mantenimiento
15 01 10	Envases metálicos que han contenido productos químicos	General
15 01 10	Envases plásticos que han contenido productos químicos	General
18 02 05	Restos de productos zoosanitarios y rodenticidas	General

(1) Código LER (Lista Europea de Residuos), según la DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

4. Metodología de notificación de emisiones

Según el **Reglamento (CE) 166/2006, de 18 de enero de 2006**, la notificación de las emisiones puede realizarse de tres formas distintas:

1. **Datos Medidos (M):** Los datos notificados proceden de mediciones realizadas utilizando métodos normalizados o aceptados.
2. **Datos Calculados (C):** Los datos notificados proceden de cálculos realizados utilizando métodos de estimación y factores de emisión aceptados en el ámbito nacional e internacional y representativos de los sectores industriales.



3. **Datos Estimados (E):** Los datos notificados proceden de estimaciones no normalizadas fundamentadas en hipótesis óptimas o en las previsiones de expertos.

La casuística asociada a cada una de las posibilidades citadas queda descrita en el siguiente documento “Notificación de Datos PRTR – Guía de Apoyo”, de diciembre de 2024. No obstante se detalla de forma explícita la notificación a través de datos calculados puesto que los factores de emisión son específicos según la actividad.

C – DATOS CALCULADOS

En este caso la notificación de las emisiones se llevará a cabo mediante el empleo de métodos de estimación aceptados nacional o internacionalmente (balances de masa y energía, por poner un ejemplo) o de factores de emisión representativos del sector.

ATMÓSFERA:

Las fuentes bibliográficas consultadas para la selección de los factores de emisión a la atmósfera han sido:

- **MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO.** Cuadros de cálculo de emisiones de gases del sector ganadero en relación con la Directiva IPPC.
- **CORINAIR.** Inventario de emisiones atmosféricas realizado por la European Environmental Agency.
- **EPA:** Environmental Protection Agency U.S.
- **IPCC:** Intergovernmental Panel on Climate Change.

A continuación se procede a la descripción de los principales focos de emisiones atmosféricas característicos de las instalaciones pertenecientes al epígrafe en estudio.

Salas de sacrificio. Se distinguen cuatro fuentes principales de emisiones:

- **Confinamiento de los animales:** Hace referencia a las emisiones que se producen durante el confinamiento de los animales previo a su sacrificio. Los contaminantes a notificar asociados a esta fuente son: CH_4 y NH_3 .

Las emisiones debidas a este foco están caracterizadas por los factores de emisión recogidos en las tablas 5 y 6.

Todas las salas de sacrificio que cuenten con naves destinadas a la estabulación de los animales antes de ser sacrificados, han de aplicar los factores correspondientes a este foco. En los mataderos avícolas no suele haber estabulación de las aves previa al sacrificio, por lo que no habría que considerar esta fuente de emisiones.

- **Aturdimiento con CO_2 :** Se trata de contemplar las emisiones que se producen durante el aturdimiento de los animales por inmersión de los mismos en una atmósfera con CO_2 . El foco de dichas emisiones se encuentra localizado en la zona de aturdimiento.

Todas las salas de sacrificio que cuenten con este sistema de aturdimiento han de aplicar la Ecuación 3 del presente epígrafe.

- **Calderas:** Hace referencia a las emisiones de las calderas que se emplean para la producción del agua caliente.



Los factores a utilizar para estos focos se pueden obtener de la última versión de la Guía de Apoyo para la Notificación de las Centrales Térmicas y otras Instalaciones de Combustión publicada en la página web de la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Todas las salas de sacrificio han de aplicar los factores correspondientes a este foco, dado que en todas ellas las calderas son imprescindibles para el desarrollo de la actividad.

- **Cámaras frigoríficas:** Mediante este foco se busca caracterizar las emisiones de HFC's y NH₃, debidas a las fugas de refrigerante en los sistemas de aire acondicionado y cámaras frigoríficas.

Salas de despiece. Se distinguen dos fuentes principales de emisiones:

- **Calderas:** Los focos asociados se localizan en las conducciones que canalizan los gases de escape de las calderas. Los contaminantes a notificar asociados a este foco son los mismos que se han descrito para las calderas existentes en las salas de sacrificio.
- **Cámaras frigoríficas:** Mediante este foco se busca caracterizar las emisiones de HFC's y NH₃, debidas a las fugas de refrigerante en los sistemas de aire acondicionado y cámaras frigoríficas.

En la siguiente tabla se resumen los refrigerantes utilizados en el sector de mataderos.

Tabla 4: Refrigerantes utilizados en los mataderos inspeccionados

Nombre	Clasificación	Comentarios
R134A	HFC	H, F y C. Efecto prácticamente nulo sobre capa de ozono, es un refrigerante HFC que sustituye al R12 (CFC) en instalaciones nuevas
R22	HCFC	H, Cl, F y C. El R22 se utilizó como refrigerante puro en la recarga de instalaciones hasta el 31 de diciembre de 2014.
R404A	HFC	H, F y C. Efecto prácticamente nulo sobre capa de ozono. El R404A es una mezcla de refrigerantes a base de HFC; es muy poco tóxico incluso con exposiciones prolongadas de tiempo. Los vapores, en caso de fuga, tienden a acumularse a nivel del suelo.
R401A	HCFC	R401A es una mezcla ternaria compuesta por R22, R124 y R152a que sustituye al R12 en instalaciones fijas existente. Al contener R22 en su composición es considerado un refrigerante CFC.
R408A	HCFC	Mezcla ternaria de R22-R143A-R125. Nombre comercial FX10. Sustituye al R502 (CFC) en instalaciones fijas existentes
R409A	HCFC	Nombre comercial FX56. R409A es una mezcla ternaria compuesta por R22, R124 y R142b, que sustituye al R12 en instalaciones frigoríficas fijas de media y baja temperatura.
Amoniaco	NH ₃	---

Fuente: Elaboración propia

Aquellos mataderos que tan solo dispongan de sala de sacrificio habrán de aplicar únicamente los factores de emisión correspondientes a los focos asociados a dicha instalación. Por otro lado, aquellos mataderos



que dispongan de sala de sacrificio y sala de despiece deberán considerar los factores de emisión correspondientes a ambas actividades, con la precaución de que tanto las calderas y cámaras de refrigeración pueden ser compartidas.

Industrias de elaborados cárnicos. Se distinguen dos fuentes principales de emisiones:

- **Calderas.** Hace referencia a las emisiones de las calderas que se emplean para la producción del agua caliente necesaria para la limpieza de las instalaciones. Los focos asociados se localizan en las conducciones que canalizan los gases de escape de las calderas.
- **Hornos de ahumado.** Se corresponde con las emisiones procedentes de los hornos en los que se produce el ahumado de los embutidos. Dichas emisiones se sitúan en los conductos que canalizan los gases de escape. Los contaminantes susceptibles de producirse son los mismos que para el foco anterior.

Las emisiones debidas a este foco están caracterizadas por los factores de emisión recogidos en las tablas 7 y 8. Aquellas instalaciones que fabriquen productos ahumados tendrán que considerar las emisiones asociadas a este foco.

Las empresas que además de fabricar derivados cárnicos dispongan de mataderos, deberán considerar también las emisiones procedentes de los focos descritos para tales instalaciones en el apartado “Salas de sacrificio”. En ese caso, se prestará especial atención a aquellos equipos compartidos por ambas instalaciones, como las calderas, para evitar contar doblemente las emisiones.

Una vez descritos los focos emisores característicos de las instalaciones pertenecientes a los epígrafes 8.a y 8 b.i, en los siguientes apartados se procede a describir cada una de las fuentes bibliográficas consultadas. Para cada una de ellas se definen los factores de emisión que aportan, clasificados en función de los focos descritos.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Con objeto de facilitar la notificación de emisiones, de acuerdo con el Real Decreto 508/2007, el MITERD ha elaborado unos cuadros resumen que recogen los factores de emisión para ganado porcino y avícola. Dichos cuadros ofrecen información para la caracterización de las emisiones debidas al foco de confinamiento de los animales.

Los factores considerados que caracterizan las emisiones de metano y amoníaco debidas al confinamiento de los animales previo al sacrificio, vienen expresados en kilogramos por plaza y año. Las plazas a las que se hace referencia se corresponden con los emplazamientos medios ocupados en el año, para ello se ha de tener en cuenta los datos del SIGGAN (Sistema Integral de Gestión Ganadera de Andalucía), o bien se puede considerar el hecho de que los animales pueden permanecer estabulados en el matadero un periodo de tiempo inferior a 24 h. Se deben ponderar las emisiones resultantes de aplicar los factores de emisión mencionados, mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$\text{Emisiones (kg/año)} = \text{Plazas} \times \text{Factor de emisión} \times \frac{\text{Nº de horas de estabulación al día}}{24}$$



El concepto de plaza media no se corresponde ni con el número de animales sacrificados al año, ni con el número de plazas de las naves de espera (establos). Su valor se obtiene a partir del número de plazas que aparece en el SIGGAN o con el número de plazas del establo ponderándolo mediante un factor que tiene en cuenta el número total de horas diarias que las plazas permanecen ocupadas.

Las emisiones asociadas a la gestión del estiércol para las aves de corral no son relevantes, ya que éstas no son estabuladas antes de su sacrificio.

La abreviatura que debe utilizarse para identificar los factores de emisión es SSC.

CORINAIR

Los factores procedentes del **CORINAIR** son los recomendados frente a los proporcionados por la EPA, debido a su naturaleza europea. Proporciona factores de emisión para los siguientes focos:

- **Confinamiento de los animales:** Los factores considerados que caracterizan las emisiones de metano y amoníaco debidas al confinamiento de los animales previo al sacrificio, vienen expresados en kilogramos por plaza media y año.

Se deberá tomar como plaza media el número de plazas medias ocupadas que aparecen en el SIGGAN o bien se puede considerar el hecho de que los animales pueden permanecer estabulados en el matadero un periodo de tiempo inferior a 24 h, se deben ponderar las emisiones resultantes de aplicar los factores de emisión mencionados, utilizando la misma ecuación comentada anteriormente para la determinación de las emisiones.

- Dado que el Ministerio sólo aporta información sobre el ganado porcino, los factores de emisión del **CORINAIR** se recomiendan para la caracterización de las emisiones de metano para ganado vacuno, ovino y caprino, y de amoníaco, para ganado vacuno y ovino.
- **Calderas:** Los factores considerados caracterizan las emisiones debidas a la combustión de combustibles fósiles. Dichos factores han sido obtenidos para calderas industriales genéricas.

Los valores de los factores asociados a este foco, se recogen en la última versión de la Guía de Apoyo para la Notificación de las emisiones de las Centrales Térmicas y de otras Instalaciones de Combustión.

- **Hornos de Ahumado.** Se adjuntan los factores de emisión correspondientes a la combustión de serrín en horno, expresados en gramos de contaminante por kilogramo de serrín.

La abreviatura que se debe indicar acompañando a estos factores de emisión es SSC.

EPA

La EPA proporciona factores de emisión para las calderas. Los factores considerados caracterizan las emisiones debidas a la combustión de combustibles fósiles y se corresponden con calderas industriales genéricas, con la excepción de los correspondientes a los óxidos de nitrógeno que se han obtenido para calderas cuya potencia térmica es inferior a los 30 MW.

Los factores de emisión de la EPA tienen asignadas distintas calidades en función del número y la fiabilidad de los datos empleados para su determinación.

La abreviatura que se debe indicar acompañando a estos factores es OTH.



IPCC

El Grupo Intergubernamental para el Cambio Climático propone metodologías para la notificación de las emisiones asociadas a los siguientes focos:

- **Cámaras frigoríficas.** En el documento “Orientación del IPCC sobre buenas prácticas y gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero” se proponen dos enfoques para la determinación de las emisiones de refrigerantes de unidades de refrigeración y aire acondicionado fijas:
 - Enfoque de arriba a abajo. Se basa en la determinación de las emisiones a partir de las compras anuales de refrigerantes por razones de mantenimiento técnico. De esta forma, la cantidad de refrigerante adquirida en el año, debido a las fugas producidas durante el año n-1, puede emplearse como estimación de las emisiones de HFC's o NH₃, en función del refrigerante empleado, correspondientes al año n-1.
 - Enfoque de abajo a arriba. Se basa en la determinación de las emisiones que se producen tanto en el montaje de los nuevos equipos, como durante su funcionamiento y posterior eliminación. Si se consideran las emisiones asociadas al funcionamiento, por ser la casuística más común en las instalaciones afectadas por la Ley IPPC de Prevención y Control Integrado de la Contaminación, la ecuación a emplear es la siguiente:

Ecuación 2

$$\text{Emisiones (kg/año)} = \text{Refrigerante existente en la instalación (kg/año)} \times \frac{\text{Tasa de fugas anual}}{100}$$

Donde:

- La cantidad de refrigerante existente en la instalación, se ha de considerar como la carga total de la instalación.
- Las tasas anuales de fugas propuestas por el panel de expertos de la IPCC están expresadas como intervalos en tanto por cien, distinguiéndose dos situaciones posibles:
 - Refrigeración comercial mediana y grande: $10 \leq e \leq 30$ (e = tasa de fuga).
 - Refrigeración industrial, incluso elaboración y refrigerado de alimentos: $7 \leq e \leq 25$ (e = tasa de fuga)

Dadas las elevadas incertidumbres existentes en las tasas de fugas asociadas a la metodología 2, se propone el enfoque de arriba abajo para la notificación de las emisiones de HFC's/ NH₃ asociadas a los equipos de refrigeración.

- **Calderas.**

La abreviatura que debe utilizarse para estos factores de emisión es SSC.

BREF

El documento de referencia sobre mejores técnicas disponibles en mataderos e industrias de elaborados animales (BREF), en su versión definitiva del año 2008, propone un intervalo para la caracterización de las



emisiones de CO₂ debidas a los sistemas de aturrido previo al sacrificio. Para las granjas porcinas, las emisiones se obtienen aplicando la siguiente expresión:

Ecuación 3

$$\text{Emisiones (kg/año)} = \text{Canales cerdo (t/año)} \times \text{Emisiones típicas (kg CO}_2\text{/t)}$$

Donde:

- Canales cerdo (t/año): producción anual de canales del matadero en toneladas.
- Emisiones típicas: el intervalo propuesto por el BREF está comprendido entre 1,3 y 2,9 kilogramos de CO₂ por tonelada de canal producida, según aparece en la Tabla 3.2. del Documento BREF de Referencia de Mejores Técnicas Disponibles para Mataderos e Industrias de Subproductos Animales.

AGUA:

En el caso de los vertidos, no se recomiendan factores de emisión para los distintos contaminantes que se han de notificar. Se emplaza a que se utilicen los distintos valores obtenidos de las analíticas realizadas en los vertidos después de haber pasado por un sistema de depuración de cada una de las instalaciones (ya que se ajustan más a la realidad de cada instalación).

5. Factores de emisión seleccionados para la notificación de emisiones a la atmósfera mediante cálculos

Tras el estudio de los factores desarrollados en el epígrafe anterior, se adjuntan las tablas que recogen los factores de emisión propuestos para cada contaminante, clasificados en función de los focos asociados a las instalaciones del epígrafe 8 a y 8 b.i.

Tabla 5: Factores de emisión para el CH₄ correspondientes al confinamiento de los animales

Tipo de ganado	Kg/plaza-año	Fuente	Abreviatura
Porcino	1,2*	MITERD	SSC
Vacuno	48	CORINAIR	SSC
Ovino	8	CORINAIR	SSC
Caprino	5	CORINAIR	SSC

Fuente: Tabla 2 del documento “Enteric fermentation” del CORINAIR 2007

* Este factor proviene de la Tabla 31 del documento “Guía de MTD’s del sector porcino – Año 2010”



Tabla 6: Factores de emisión para el NH₃ correspondientes al confinamiento de los animales

Tipo de ganado	Tipo de estiércol	Kg/plaza-año	Fuente	Abreviatura
Porcino	--	1,814*	MITERD	SSC
Vacas lecheras	Líquido	22,0	CORINAIR	SSC
	Sólido	16,1	CORINAIR	SSC
Otro ganado vacuno	Líquido	7,9	CORINAIR	SSC
	Sólido	5,7	CORINAIR	SSC
Ovino y caprino	Sólido	0,4	CORINAIR	SSC

Fuente: Tabla 3.2 del documento “Manure management del CORINAIR 2023

* Este factor proviene de la Tabla 32 del documento “Guía de MTD’s del sector porcino – Año 2010”

Tabla 7: Factores de emisión para el CO₂ correspondientes a la combustión en hornos de ahumado

Tipo de ganado	Kg/t comb.	Fuente	Abreviatura
Serrín	1.590	IPCC	SSC

NOTA: Se toma el F.E. que aparece en la Guía de Notificación para las instalaciones de combustión, última versión

Tabla 8: Factores de emisión para el NO_x correspondientes a la combustión en hornos de ahumado

Tipo de ganado	Kg/t comb.	Fuente	Abreviatura
Serrín	2,84	D.503/2004	SSC

NOTA: Se toma el F.E. que aparece en la Guía de Notificación para las instalaciones de combustión, última versión

6. Esquema resumen del proceso de notificación

A continuación se muestra un esquema resumen del proceso de notificación a seguir para las instalaciones pertenecientes a los epígrafes 8 a y 8 b. i.

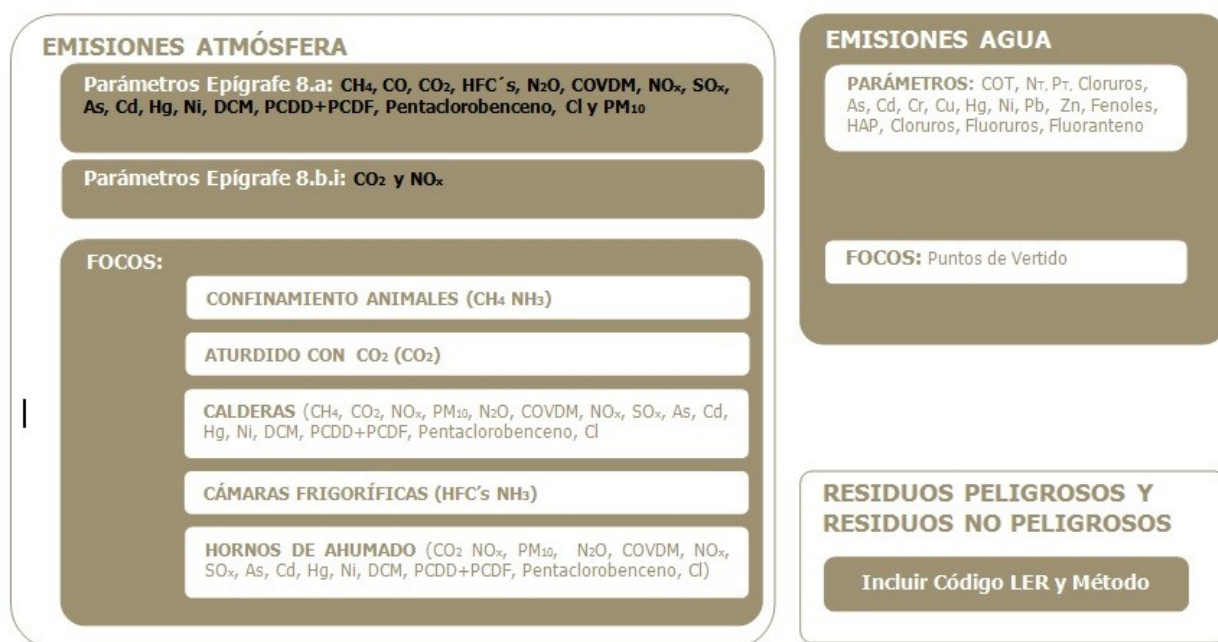


Figura 3: Esquema resumen de los procesos de notificación. Epígrafes 8.a y 8.b.i

7. Documentación de referencia

- **CORINAIR:** Guía para la realización del inventario de emisiones atmosféricas de la Agencia Europea de Medioambiente.
[3.B Manure Management 2023 — European Environment Agency \(europa.eu\)](https://europea.europa.eu/manure-management-2023)
- **EPA:** Agencia de Protección Medioambiental de los Estados Unidos.
[AP-42: Compilation of Air Emissions Factors | US EPA](https://www.epa.gov/ap42)
- Guía para la implantación del E-PRTR de 31 de mayo de 2006.
- Desde la página web del Registro PRTR del MITERD se puede descargar información sobre el PRTR:
<http://www.prtr-es.es>