

PESCA MARÍTIMA

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	08.04.03
CRF	1A4ciii
NFR	1A4ciii

Descripción de los procesos generadores de emisiones

Esta categoría recoge las emisiones procedentes de actividades de pesca marítima efectuadas por embarcaciones y que se refieren a las operaciones de la flota pesquera nacional en los Caladeros Nacionales y Caladeros de la Unión Europea (Caladeros UE). No se consideran las operaciones correspondientes a Caladeros Internacionales, ya que se entiende que su ámbito espacial las excluye de los totales nacionales¹.

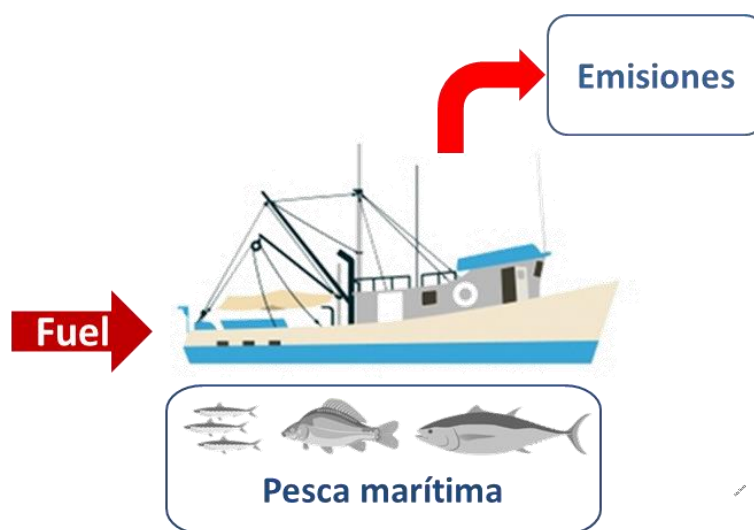


Figura 1. Diagrama de proceso de la pesca marítima (Fuente: Elaboración propia a partir de siluetas vectoriales de freepik.es)

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
✓	✓	✓	NA	NA	NA

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a UNFCCC.

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes					
NO _x	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	PST	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD/PCDF	PAH	HCB	PCB	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

OBSERVACIONES:

- Notation keys correspondientes al último reporte a CLRTAP.

¹ Se considera que el consumo de combustible para los buques que faenan en estos caladeros internacionales, o bien es suministrado con cargo a las partidas de «Bunkers Internacionales» del balance de consumos de la AIE para EUROSTAT, o bien no entra en modo alguno en los balances nacionales de consumo, por ser abastecido en los países próximos a la ubicación de los distintos caladeros internacionales.

Sectores del Inventario vinculados

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

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
08.04.02 / 08.04.04	1A3d /1D1b	1A3dii /1A3di	Transporte marítimo

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	T1	Guía 2006 IPCC. Volumen 2, Energy, Cap. 3, sección 3.5, tablas 3.5.2 y 3.5.3.	Se utilizan los factores de emisión por defecto.
SO ₂	T1	EMEP/EEA (2019, diciembre 2021). Part B, Energy, 1A3d Navigation.	Cálculo derivado por balance de masas en función del contenido de azufre en combustibles marinos establecido por regulaciones internacionales.
PCDD/PCDF, HCB y PCBs As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se y Zn	T1	EMEP/EEA (2019, diciembre 2021). Part B, Energy, 1A3d Navigation, sección 3.2, tablas 3-1, 3-2.	Se utilizan los factores de emisión por defecto.
COVNM, CO, TSP, PM ₁₀ , PM _{2,5} , BC, NO _x	T2	EMEP/EEA (2019, diciembre 2021). Part B, Energy, 1A3d Navigation, sección 3-6, 3-7.	Cálculo realizado sobre la proporción de combustible utilizado por tipo de motor (alta o media velocidad). Existe una evaluación temporal en los factores de emisión de NO _x , ya que se tienen en cuenta las distintas regulaciones de emisiones de los motores de barcos existentes (T0, T1, TII, TIII).
NH ₃	T1	EMEP CORINAIR Manual (1992). Tabla VI. 10-1.	Se utilizan los factores de emisión por defecto (La actualización de la Guía EMEP/EEA 2019 no proporciona valores de factores de emisión de NH ₃ para el transporte marítimo).
PAHs	T1	EMEP/EEA (2019) Part B, Energy, 1A3d Navigation, sección 3.2, tablas 3-1, 3-2	Se utilizan los factores de emisión por defecto (La última versión de la guía EMEP/EEA 2019 de diciembre 2021 no proporciona valores de factores de emisión de PAHs para el transporte marítimo).

Variable de actividad

Variable	Descripción
Masa de combustible (t)	Consumo de combustible calculado a partir de los consumos medios, días de marea y censo de buques por caladero.

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	Fuente
1990-2004	Ajuste estadístico basado en datos de consumos medios de la Dirección General de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
2005-2021	Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	1990-2021	D	IPCC 2006	Factores de emisión por defecto.
SO ₂ , PCDD/PCDF, HCB y PCBs As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se y Zn	1990-2021	D	EMEP/EEA (2019, dic 2021). Capítulo 1A3d.	Factores de emisión por defecto.
COVNM, CO, PST, NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5} , BC	1990-2021	D	EMEP/EEA (2019, dic 2021). Capítulo 1A3d.	Factores de emisión basados en el tipo de motor.
NH ₃	1990-2021	D	EMEP CORINAIR Manual (1992).	Factores de emisión por defecto.

Contaminante	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
PAHs	1990-2021	D	EMEP/EEA (2019). Capítulo 1A3d.	Factores de emisión por defecto.

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

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel 1A3d CRF y NFR y es la que se recoge en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	75	2,7	<u>Variable de actividad:</u> Según la clasificación de la Guía IPCC 2006, se considera que los consumos estimados de estos combustibles proceden de un “sistema poco desarrollado”; por tal motivo, se ha tomado un coeficiente de incertidumbre del 75 % para los combustibles líquidos. <u>Factores de emisión:</u> IPCC 2006.
CH ₄		50	
N ₂ O		140	
NO _x	50	40	<u>Variable de actividad:</u> Según clasificación Guía EMEP 2019, se considera que los consumos estimados de estos combustibles proceden de un “sistema incompleto o poco desarrollado”; por tal motivo, se ha tomado un coeficiente de incertidumbre del 50 % para ambos combustibles. <u>Factores de emisión:</u> EMEP 2019.
SO ₂		30	
NMVOC	-	-	No estimada. El Inventario contempla en su estimación de incertidumbre total, aquellos sectores que más emiten hasta completar el 97 % de las emisiones totales, quedando esta actividad y contaminante fuera del cómputo. Para más información consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres de los reportes a UNFCCC y CRLTAP.
NH ₃	-	-	

Coherencia temporal de la serie

Con relación a la coherencia temporal de las series, se distinguen dos subperiodos bien diferenciados, desde el punto de vista de la metodología aplicada (periodos 1990-2004 y 2005-2021) dependiendo del grado de desagregación disponible en los datos de actividad. El procedimiento de determinación de los factores de consumo para los primeros años inventariados, se realiza a partir de un ajuste de regresión tomando como años de referencia para la identificación de los valores de consumo los años con datos disponibles. De esta manera, se considera asegurada la coherencia de toda la serie.

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

Para realizar el desglose territorial de las emisiones a nivel provincial, los factores de asignación empleados son las cuotas de pesca fresca desembarcada por provincia. Esta información se encuentra disponible puerto a puerto para el conjunto de puertos bajo el control de las Autoridades Portuarias y por comunidad autónoma para los administrados por las autonomías.

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Octubre de 2023.

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

08.04.03. Consumo de combustible (gasóleo)

AÑO	Toneladas	Miles de GJ
1990	841.611	36.273
1991	829.261	35.741
1992	844.362	36.392
1993	833.582	35.927
1994	807.391	34.799
1995	784.022	33.791
1996	747.715	32.227
1997	713.954	30.771
1998	689.874	29.734
1999	669.653	28.862
2000	676.208	29.145
2001	676.277	29.148
2002	653.683	28.174
2003	634.704	27.356
2004	614.469	26.484
2005	608.606	26.231
2006	561.804	24.214
2007	553.529	23.857
2008	337.866	14.562
2009	395.068	17.027
2010	388.503	16.744
2011	351.337	15.143
2012	344.447	14.846
2013	308.634	13.302
2014	576.569	24.850
2015	502.196	21.645
2016	497.725	21.452
2017	394.636	17.009
2018	341.516	14.719
2019	311.931	13.444
2020	272.012	11.724
2021	272.012	11.724

ANEXO II

Datos de factores de emisión

08.04.03. Factores de emisión

COMBUSTIBLE	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	(kg/t)	(g/t)	(g/t)
Gasóleo	3.193,71	301,7	86,2

Fuente: IPCC 2006, volumen 2, capítulo 3, tablas 3.5.2 y 3.5.3.

COMBUSTIBLE	NO _x	COVNM	SO ₂	NH ₃	CO
	(g/t)	(g/t)	(g/t)	(g/t)	(g/t)
Gasóleo	5.442,6 – 57.900	1.860 – 2.640	6.000-2.000	7	4.340 – 4.450

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019, versión dic. 2021), capítulo 1A3d, tablas 3-5, 3-6, 3-7.

SO₂: Balance de masas. NH₃: EMEP CORINAIR Manual (1992), tabla VI. 10-1.

COMBUSTIBLE	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	PCDD/PCDF	HCB	PCB
	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(ng/t)	(mg/t)	(mg/t)
Gasóleo	40	10	50	880	30	1.000	130	100	1.200	130	0,08	0,038

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019, versión dic. 2021), capítulo 1A3d, tablas 3-1, 3-2.

COMBUSTIBLE	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC
	(g/t)	(g/t)	(g/t)	(g/t)
Gasóleo	816-911	960-1.070	960-1.070	41,9-48,4

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019, versión dic. 2021), capítulo 1A3d, tablas 3-3, 3-4, 3-5, 3-7.

COMBUSTIBLE	PAH	BEN_A_PI	BEN_B_FL	BEN_K_FL	INDENO
		(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)	(mg/t)
Gasóleo	23	2	10	10	1

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019), capítulo 1A3d, tablas 3-1, 3-2.

ANEXO III

Cálculo de emisiones

Para la combustión, en general, el cálculo de las emisiones se realiza siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{Emisiones} = \text{Variable de actividad} \times \text{Factor de emisión}$$

Para el año 2021 el consumo total de gasóleo en pesca marítima fue de 272.012 t (tabla de variable de actividad). Ese consumo se reparte entre Caladeros nacionales y Caladeros de la Unión Europea a partir de datos de consumo de combustible, días de marea y censo de buques en cada caladero, procedentes de la Encuesta Económica de Pesca Marítima (MAPA). Después se realiza un reparto entre motores diésel de media y alta velocidad con los datos de potencia total del Anuario Estadístico de Puertos del Estado (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana). Como ejemplo se muestra el cálculo de emisiones de las embarcaciones de motores diésel de media velocidad en Caladeros nacionales, que representó el 79 % del consumo total en 2021 (215.725 t).

Aplicamos los factores de emisión de los contaminantes principales:

CO₂: 70 kg/GJ = 3.193,71 kg/t de combustible, CH₄: 301,7 g/t; N₂O: 86,2 g/t

NO_x: 5.442,6 g/t

NMVOC: 1.860 g/t

SO₂: 2.000 g/t

NH₃: 7 g/t

CO: 4.450 g/t

PAH: 23 mg/t

PM_{2,5}: 911 g/t; PM₁₀: 1.070 g/t; TSP: 1.070 g/t; BC: 48,8 g/t

Resultando las siguientes emisiones para el gasóleo de buques de motores diésel de media velocidad en caladeros nacionales en pesca marítima:

CO₂: $3.193,71 \times 215.725 / 10^6 = 688,96$ kt

CH₄: $301,7 \times 215.725 / 10^6 = 65,08$ t

N₂O: $86,2 \times 215.725 / 10^6 = 18,60$ t

NO_x: $5.442,6 \times 215.725 / 10^6 = 1.174,11$ t

NMVOC: $1.860 \times 215.725 / 10^6 = 401,25$ t

SO₂: $2.000 \times 215.725 / 10^6 = 431,45$ t

NH₃: $7 \times 215.725 / 10^6 = 1,51$ t

CO: $4.450 \times 215.725 / 10^6 = 959,98$ t

PAH: $23 \times 215.725 / 10^6 = 4,96$ kg

PM_{2,5}: $911 \times 215.725 / 10^6 = 196,53$ t

PM₁₀: $1.070 \times 215.725 / 10^6 = 230,83$ t

TSP: $1.070 \times 215.725 / 10^6 = 230,83$ t

BC: $48,8 \times 215.725 / 10^6 = 10,44$ t

ANEXO IV

Emisiones

SNAP 08.04.03. Pesca marítima

AÑO	SO ₂ (t)	NO _x (t)	NMVOC (t)	CH ₄ (t)	CO (t)	CO ₂ (kt)	N ₂ O (t)	NH ₃ (t)
1990	5.050	46.846	1.646	253,9	3.734	2.688	72,55	5,89
1991	4.976	46.011	1.622	250,2	3.679	2.648	71,48	5,80
1992	5.066	46.697	1.651	254,7	3.746	2.697	72,78	5,91
1993	5.001	45.951	1.630	251,5	3.698	2.662	71,85	5,84
1994	4.844	44.360	1.579	243,6	3.582	2.579	69,60	5,65
1995	3.136	42.933	1.533	236,5	3.478	2.504	67,58	5,49
1996	2.991	40.807	1.462	225,6	3.317	2.388	64,45	5,23
1997	2.856	38.832	1.396	215,4	3.167	2.280	61,54	5,00
1998	2.759	37.394	1.349	208,1	3.061	2.203	59,47	4,83
1999	2.679	36.173	1.309	202,0	2.971	2.139	57,72	4,69
2000	2.705	36.399	1.322	204,0	3.000	2.160	58,29	4,73
2001	2.705	35.705	1.322	204,0	3.000	2.160	58,30	4,73
2002	2.615	33.836	1.278	197,2	2.900	2.088	56,35	4,58
2003	2.539	32.197	1.241	191,5	2.816	2.027	54,71	4,44
2004	2.458	30.534	1.202	185,4	2.726	1.962	52,97	4,30
2005	2.434	29.612	1.190	183,6	2.700	1.944	52,46	4,26
2006	2.247	26.752	1.099	169,5	2.492	1.794	48,43	3,93
2007	2.214	25.782	1.082	167,0	2.456	1.768	47,71	3,87
2008	676	15.386	661	101,9	1.499	1.079	29,12	2,37
2009	790	17.579	773	119,2	1.753	1.262	34,05	2,77
2010	777	16.882	760	117,2	1.724	1.241	33,49	2,72
2011	703	14.900	687	106,0	1.559	1.122	30,29	2,46
2012	689	12.064	674	103,9	1.528	1.100	29,69	2,41
2013	617	8.531	603	93,1	1.369	986	26,60	2,16
2014	1.153	11.680	1.127	174,0	2.558	1.841	49,70	4,04
2015	1.004	6.465	982	151,5	2.228	1.604	43,29	3,52
2016	995	2.732	973	150,2	2.208	1.590	42,90	3,48
2017	789	2.166	772	119,1	1.751	1.260	34,02	2,76
2018	683	1.875	668	103,0	1.515	1.091	29,44	2,39
2019	624	1.712	610	94,1	1.384	996	26,89	2,18
2020	544	1.493	532	82,1	1.207	869	23,45	1,90
2021	544	1.493	532	82,1	1.207	869	23,45	1,90

AÑO	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)	PM _{2,5} (t)	PM ₁₀ (t)	TSP (t)	BC (t)
1990	33,36	8,42	42,08	740,62	25,25	842	109,41	84,16	1.010	-	-	-	-
1991	33,17	8,29	41,46	729,75	24,88	829	107,80	82,93	995	-	-	-	-
1992	33,77	8,44	42,22	743,04	25,33	844	109,77	84,44	1.013	-	-	-	-
1993	33,34	8,34	41,68	733,55	25,01	834	108,37	83,36	1.000	-	-	-	-
1994	32,30	8,07	40,37	710,50	24,22	807	104,96	80,74	969	-	-	-	-
1995	31,36	7,84	39,20	689,94	23,52	784	101,92	78,40	941	-	-	-	-
1996	29,91	7,48	37,39	657,99	22,43	748	97,20	74,77	897	-	-	-	-
1997	28,56	7,14	35,70	628,28	21,42	714	92,81	71,40	857	-	-	-	-
1998	27,59	6,90	34,49	607,09	20,70	690	89,68	68,99	828	-	-	-	-
1999	26,79	6,70	33,48	589,29	20,09	670	87,05	66,97	804	-	-	-	-
2000	27,05	6,76	33,81	595,06	20,29	676	87,91	67,62	811	608	714	714	32,19
2001	27,05	6,76	33,81	595,12	20,29	676	87,92	67,63	812	608	715	715	32,19
2002	26,15	6,54	32,68	575,24	19,61	654	84,98	65,37	784	588	691	691	31,12
2003	25,39	6,35	31,74	558,54	19,04	635	82,51	63,47	762	571	671	671	30,22
2004	24,58	6,14	30,72	540,73	18,43	614	79,88	61,45	737	553	649	649	29,25
2005	24,34	6,09	30,43	535,57	18,26	609	79,12	60,86	730	547	643	643	28,97
2006	22,47	5,62	28,09	494,39	16,85	562	73,03	56,18	674	505	594	594	26,74
2007	22,14	5,54	27,68	487,11	16,61	554	71,96	55,35	664	498	585	585	26,35

AÑO	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	PM _{2,5}	PM ₁₀	TSP	BC
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(t)	(t)	(t)	(t)
2008	13,51	3,38	16,89	297,32	10,14	338	43,92	33,79	405	304	357	357	16,08
2009	15,80	3,95	19,75	347,66	11,85	395	51,36	39,51	474	355	417	417	18,81
2010	15,54	3,89	19,43	341,88	11,66	389	50,51	38,85	466	349	410	410	18,49
2011	14,05	3,51	17,57	309,18	10,54	351	45,67	35,13	422	316	371	371	16,73
2012	13,78	3,44	17,22	303,11	10,33	344	44,78	34,44	413	310	364	364	16,40
2013	12,35	3,09	15,43	271,60	9,26	309	40,12	30,86	370	278	326	326	14,69
2014	23,06	5,77	28,83	507,38	17,30	577	74,95	57,66	692	519	609	609	27,45
2015	20,09	5,02	25,11	441,93	15,07	502	65,29	50,22	603	452	531	531	23,91
2016	19,91	4,98	24,89	438,00	14,93	498	64,70	49,77	597	448	526	526	23,69
2017	15,79	3,95	19,73	347,28	11,84	395	51,30	39,46	474	355	417	417	18,79
2018	13,66	3,42	17,08	300,53	10,25	342	44,40	34,15	410	307	361	361	16,26
2019	12,48	3,12	15,60	274,50	9,36	312	40,55	31,19	374	281	330	330	14,85
2020	10,88	2,72	13,60	239,37	8,16	272	35,36	27,20	326	245	287	287	12,95
2021	10,88	2,72	13,60	239,37	8,16	272	35,36	27,20	326	245	287	287	12,95

AÑO	HCb	PCDD/PCDF	PAH	PCB
	(kg)	(g)	(kg)	(kg)
1990	0,07	0,11	19,36	0,03
1991	0,07	0,11	19,07	0,03
1992	0,07	0,11	19,42	0,03
1993	0,07	0,11	19,17	0,03
1994	0,06	0,10	18,57	0,03
1995	0,06	0,10	18,03	0,03
1996	0,06	0,10	17,20	0,03
1997	0,06	0,09	16,42	0,03
1998	0,06	0,09	15,87	0,03
1999	0,05	0,09	15,40	0,03
2000	0,05	0,09	15,55	0,03
2001	0,05	0,09	15,55	0,03
2002	0,05	0,08	15,03	0,02
2003	0,05	0,08	14,60	0,02
2004	0,05	0,08	14,13	0,02
2005	0,05	0,08	14,00	0,02
2006	0,04	0,07	12,92	0,02
2007	0,04	0,07	12,73	0,02
2008	0,03	0,04	7,77	0,01
2009	0,03	0,05	9,09	0,02
2010	0,03	0,05	8,94	0,01
2011	0,03	0,05	8,08	0,01
2012	0,03	0,04	7,92	0,01
2013	0,02	0,04	7,10	0,01
2014	0,05	0,07	13,26	0,02
2015	0,04	0,07	11,55	0,02
2016	0,04	0,06	11,45	0,02
2017	0,03	0,05	9,08	0,01
2018	0,03	0,04	7,85	0,01
2019	0,02	0,04	7,17	0,01
2020	0,02	0,04	6,26	0,01
2021	0,02	0,04	6,26	0,01