

## TRANSPORTE MARÍTIMO

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA		
NOMENCLATURA	CÓDIGO	
	Tráfico marítimo	
	nacional	internacional
SNAP 97	08.04.02	08.04.04
CRF	1A3d	1D1b
NFR	1A3dii	1A3di(i)/(ii)

### Descripción de los procesos generadores de emisiones

Esta categoría recoge las emisiones procedentes de actividades de transporte civil efectuadas por embarcaciones. Se distinguen dos tipos de subactividades:

- Tráfico marítimo nacional: Engloba el tráfico marítimo mercante en trayectos cuyos puertos de origen y destino sean españoles, con independencia de que la bandera del buque o la nacionalidad de la compañía armadora sea nacional o extranjera.
- Tráfico marítimo internacional: Estas emisiones son incluidas únicamente a efectos informativos ya que, al corresponder al ámbito internacional, no se computan en el total nacional del Inventario (quedan informados en los reportes como *memo ítem*).

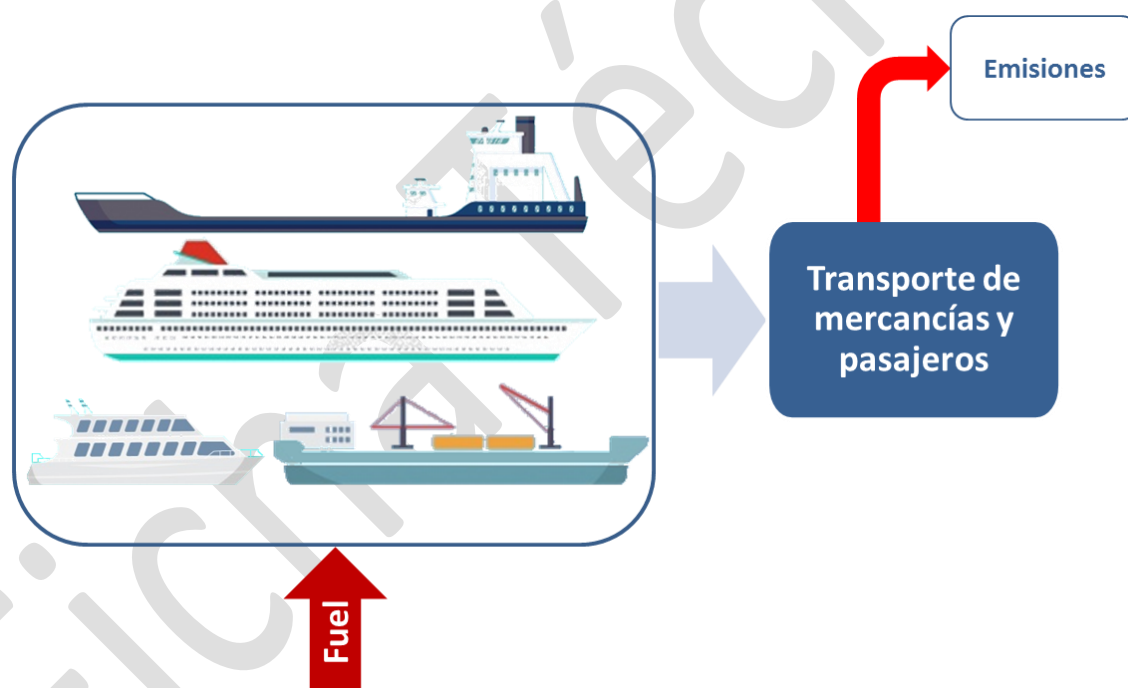


Figura 1. Diagrama de proceso del transporte marítimo (Fuente: Elaboración propia a partir de siluetas vectoriales de freepik.es)

El transporte marítimo militar ha sido excluido de esta categoría y se reporta bajo el SNAP 08.01.

### Contaminantes inventariados

#### Gases de efecto invernadero

CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>
✓	✓	✓	NA	NA	NA

#### 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					
NOx	COVNM	SO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	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.

## 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
08.04.03	1A4cii	1A4cii	Pesca marítima

## Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
CO <sub>2</sub>	T1/T2	Guía 2006 IPCC, volumen 2 Energy, cap. 3, sección 3.5, tabla 3.5.2.	Gasóleo: Se utiliza el factor de emisión por defecto. Fuelóleo: Se utilizan factores de emisión específicos del país. Gas natural: Valor específico representativo del país, calculado a partir del contenido de carbono y el PCI proporcionados anualmente por ENAGÁS.
CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	T1	Guía 2006 IPCC, volumen 2 Energy, cap. 3, sección 3.5, tabla 3.5.3.	Se utilizan los factores de emisión por defecto.
SO <sub>2</sub>	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, tabla 3-1, 3-2.	Se utilizan los factores de emisión por defecto.
COVNM, CO	T1/T2	EMEP/EEA (2019, diciembre 2021), Part B, Energy, 1A3d Navigation, sección 3.2, tabla 3-1, 3-2, 3-3, 3-5, 3-7.	Tráfico marítimo nacional: Cálculo realizado sobre la proporción de combustible utilizado por tipo de combustible (fuelóleo, gasóleo) y tipo de motor (motores diésel de alta, media o baja velocidad, turbinas de gas y turbinas de vapor), a partir de datos de entrada de buques en puertos (Anuario de Puertos del Estado, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana). Para las turbinas se utilizan FE de T1, y para los motores diésel de T2. Tráfico marítimo internacional: Factores de emisión por defecto (T1).
TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , BC	T1/T2	EMEP/EEA (2019, diciembre 2021) Part B, Energy, 1A3d Navigation, sección 3.2, tabla 3-1, 3-2, 3-3, 3-5, 3-7.	Tráfico marítimo nacional (T2): Cálculo realizado sobre la proporción de combustible utilizado por tipo de combustible (fuelóleo, gasóleo) y tipo de motor (motores diésel de alta, media o baja velocidad, turbinas de gas y turbinas de vapor), a partir de datos de entrada de buques en puertos (Anuario de Puertos del Estado, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana). En el caso de las turbinas de gas y de vapor, los FE de BC son T1 al no haber más información disponible. Tráfico marítimo internacional: Factores de emisión por defecto (T1).
NOx	T1/T2	EMEP/EEA (2019, diciembre 2021), Part B, Energy, 1A3d Navigation, sección 3.2, tabla 3-1, 3-2, 3-3, 3-5, 3-6, 3-7.	Tráfico marítimo nacional (T2): Cálculo realizado sobre la proporción de combustible utilizado por tipo de combustible (fuelóleo, gasóleo) y tipo de motor (motores diésel de alta, media o baja velocidad, turbinas de gas y turbinas de vapor), a partir de datos de entrada de buques en puertos (Anuario de Puertos del Estado, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana). Existe una evaluación temporal en los factores de emisión de NO <sub>x</sub> , ya que se tienen en cuenta las distintas regulaciones de emisiones de los motores de barcos existentes (T0, T1, TII, TIII). Tráfico marítimo internacional: Factores de emisión por defecto (T1).

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
NH <sub>3</sub>	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 <sub>3</sub> para el transporte marítimo).
PAHs	T1	EMEP/EEA (2019), Part B, Energy, 1A3d Navigation, sección 3.2, tabla 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 por segmento de transporte (nacional e internacional).

## Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	Fuente
1990-2021	Estadísticas nacionales de energía elaboradas por MITECO (AQ-AOS) para IEA y EUROSTAT.

## Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
CO <sub>2</sub>	1990-2021	D/CS	IPCC 2006.	Factor de emisión específico del país para fuelóleo y gas natural, y por defecto para gasóleo.
CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	1990-2021	D	IPCC 2006.	Factores de emisión por defecto.
SO <sub>2</sub> , 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, NOx, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , BC	1990-2021	D	EMEP/EEA (2019, dic 2021), capítulo 1A3d.	Factores de emisión por defecto y factores de emisión basados en el tipo de embarcación y tipo de motor, en función del combustible.
NH <sub>3</sub>	1990-2021	D	EMEP CORINAIR Manual (1992).	Factores de emisión por defecto.
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 <sub>2</sub>	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 <sub>4</sub>		50	
N <sub>2</sub> O		140	
NOx	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 <sub>2</sub>		30	
NM VOC	-	-	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 <sub>3</sub>	-	-	

## Coherencia temporal de la serie

Con relación a la coherencia temporal de las series, se ha respetado en su totalidad la información facilitada por el punto focal responsable del área de Energía, la Secretaría de Estado de Energía de MITECO.

## Observaciones

No procede.

## Criterio para la distribución espacial de las emisiones

La distribución territorial de las emisiones se ha realizado tomando como factor de asignación la proporción que, respecto al total del arqueo bruto de buques mercantes en cabotaje nacional, representa la suma de los arqueos brutos de cabotaje registrados en los puertos de una misma provincia. La información relativa a los arqueos brutos de buques mercantes, se publica en el Anuario Estadístico de Ministerio de Fomento y se encuentra desglosada a nivel de puerto competencia de las Autoridades Portuarias.

## Juicio de experto asociado

No procede.

## Fecha de actualización

Octubre de 2023.

Ficha Técnica

## ANEXO I

### Datos de la variable de actividad

#### 08.04. (08.04.02 / 08.04.04). Consumo de combustible

AÑO	Transporte marítimo					Total					
	Gasóleo		Fuelóleo		Gas natural	Consumo gasóleo		Consumo fuelóleo		Consumo gas natural	
	Nacional (t)	Internacional (t)	Nacional (t)	Internacional (t)	Internacional (t)	Toneladas	Miles de GJ	Toneladas	Miles de GJ	Toneladas	Miles de GJ
1990	1.240.007	1.186.864	400.000	2.510.000	-	2.426.871	104.598	2.910.000	116.778	-	-
1991	1.328.579	1.163.245	400.000	2.760.000	-	2.491.824	107.398	3.160.000	126.811	-	-
1992	1.377.786	1.279.373	400.000	2.692.000	-	2.657.158	114.524	3.092.000	125.566	-	-
1993	1.377.786	728.258	450.000	2.755.000	-	2.106.044	90.770	3.205.000	128.937	-	-
1994	1.426.992	596.384	500.000	2.557.000	-	2.023.377	87.208	3.057.000	122.983	-	-
1995	1.442.739	765.655	408.000	2.470.000	-	2.208.394	95.182	2.878.000	117.048	-	-
1996	1.574.612	1.159.308	400.000	3.563.000	-	2.733.921	117.832	3.963.000	158.361	-	-
1997	1.377.786	1.506.707	200.000	4.315.000	-	2.884.493	124.322	4.515.000	182.948	-	-
1998	1.420.104	1.116.991	225.000	5.031.000	-	2.537.094	109.349	5.256.000	213.026	-	-
1999	1.328.579	1.128.800	230.000	4.870.000	-	2.457.379	105.913	5.100.000	203.847	-	-
2000	1.135.689	951.656	222.000	5.183.000	-	2.087.345	89.965	5.405.000	219.227	-	-
2001	1.134.705	982.164	217.000	5.886.000	-	2.116.869	91.237	6.103.000	246.927	-	-
2002	1.113.054	932.958	248.000	6.101.000	-	2.046.012	88.183	6.349.000	258.912	-	-
2003	1.236.071	921.148	287.000	6.250.000	-	2.157.219	92.976	6.537.000	268.540	-	-
2004	1.411.246	908.354	154.000	6.483.000	-	2.319.601	99.975	6.637.000	272.382	-	-
2005	1.415.183	964.450	85.000	7.152.000	-	2.379.633	102.562	7.237.000	296.862	-	-
2006	1.373.849	1.030.387	270.000	7.442.000	-	2.404.236	103.623	7.712.000	315.575	-	-
2007	1.185.880	1.104.197	240.000	7.562.000	-	2.290.077	98.702	7.802.000	317.073	-	-
2008	1.081.510	1.416.474	208.000	7.558.000	-	2.497.984	107.663	7.766.000	317.552	-	-
2009	888.630	1.384.175	184.000	7.539.000	-	2.272.805	97.958	7.723.000	315.098	-	-
2010	896.461	1.453.054	130.000	7.143.000	-	2.349.515	101.264	7.273.000	295.575	-	-
2011	653.107	1.280.870	147.000	7.506.000	-	1.933.977	83.354	7.653.000	310.559	-	-
2012	726.290	1.147.499	108.000	7.451.000	-	1.873.789	80.760	7.559.000	306.744	-	-
2013	371.152	1.209.975	128.000	6.183.000	-	1.581.126	68.147	6.311.000	256.037	-	-
2014	231.180	1.248.765	87.000	6.742.000	-	1.479.944	63.786	6.829.000	279.306	-	-
2015	310.847	1.617.572	111.000	5.989.000	-	1.928.419	83.115	6.100.000	247.660	-	-
2016	367.627	1.541.661	233.000	6.136.000	-	1.909.288	82.290	6.369.000	258.645	-	-
2017	450.685	1.252.905	509.000	5.571.000	725	1.703.590	73.425	6.080.000	247.517	725	35
2018	480.015	1.231.085	509.000	5.926.000	1.743	1.711.100	73.748	6.435.000	260.489	1.743	84
2019	454.089	1.570.105	585.000	5.713.000	34.151	2.024.195	87.243	6.298.000	255.699	34.151	1.657
2020	417.825	2.447.234	357.000	3.965.000	20.400	2.865.059	123.484	4.322.000	175.603	20.400	992
2021	478.774	2.718.030	402.202	4.576.854	93.231	3.196.804	137.782	4.979.056	202.249	93.231	4.504

## ANEXO II

### Datos de factores de emisión

#### 08.04. (08.04.02 / 08.04.04). Factores de emisión

COMBUSTIBLE	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
	(kg/t)	(g/t)	(g/t)
Gasóleo	3.193,71	301,7	86,2
Fuelóleo	3.078,09 – 3.209,25	279,7 – 287,6	79,9 – 82,2
Gas natural	2.654-2.757	3.29.1-345,5	94,1-98,7

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

CO<sub>2</sub> fuelóleo: Cálculo a partir de las especificaciones del combustible utilizado en las centrales térmicas del país.

CO<sub>2</sub> gas natural: Cálculo a partir de la información proporcionada por ENAGÁS.

COMBUSTIBLE	NOx	COVNM	SO <sub>2</sub>	CO	NH <sub>3</sub>
	(g/t)	(g/t)	(g/t)	(g/t)	(g/t)
Gasóleo	5.443-94.300	1.640-2.640	6.000-2.000	3.240-4.450	7
Fuelóleo	5.198-90.200	1.560-2.520	90.000-10.000	3.100-4.250	7
Gas natural	4.920	2.000	-	13800	-

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019, versión diciembre 2021) Capítulo 1A3d, tablas 3-1, 3-2, 3-3, 3-5, 3-6, 3-7. SO<sub>2</sub>: Balance de masas.

NH<sub>3</sub>: 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
Fuelóleo	680	20	720	1.250	20	32.000	180	210	1.200	470	0,14	0,57

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

COMBUSTIBLE	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	TSP	BC
	(g/t)	(g/t)	(g/t)	(g/t)
Gasóleo	816-911	960-1.070	960-1.070	41,9-48,4
Fuelóleo	300-4.430	300-5.210	300-5.210	78,4-90,6
Gas natural	1,06	1,24	1,24	0,025

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2019, versión diciembre 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
Fuelóleo	64	5	30	20	9

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

## ANEXO III

### Cálculo de emisiones

El cálculo de emisiones del transporte marítimo nacional se realiza siguiendo la metodología *Tier 2* descrita en el apartado 3.3.3 del Libro Guía EMEP/EEA (2019, versión diciembre 2021), en la que los factores de emisión son específicos del tipo de motor (motor diésel de baja, media o alta velocidad, turbinas de gas y turbinas de vapor) y del tipo de combustible utilizado (gasóleo y fuelóleo). De este modo, los datos de consumo de combustible, obtenidos de las Estadísticas nacionales de energía elaboradas por MITECO (AQ-AOS) para IEA y EUROSTAT, se reparten por tipo de embarcación (tanques, graneleros, portacontenedores, de carga, ro-ro, ro-ro mercancías, embarcaciones de pasaje y otros buques) y por tipo de motor en función de la potencia total de los buques. La potencia total se estima con el número anual de embarcaciones de cada tipo que atracan en puerto (proporcionados por el Anuario de Puertos del Estado del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) y los datos de referencia proporcionados en las tablas 3-9 y 3-10 del Libro Guía EMEP/EEA (2019, versión diciembre 2021).

En el caso del cálculo de emisiones de transporte marítimo internacional se sigue una metodología *Tier 1* más simplificada, ya que los factores de emisión únicamente son dependientes del tipo de combustible.

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

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

Como ejemplo se van a calcular las emisiones de transporte marítimo nacional para el contaminante N<sub>2</sub>O en el año 2021:

VA = Consumo de combustible (t)

FE = Factor de emisión (kg N<sub>2</sub>O/t combustible)

Para el año 2021 el consumo de combustible para el transporte marítimo nacional (tabla Anexo I de variable de actividad) fue de 880.976 t, desglosado en 478.774 t de gasóleo y 402.202 t de fuelóleo:

Aplicando los factores de emisión que se presentan en los cuadros del Anexo II:

FE<sub>1</sub> (N<sub>2</sub>O) (gasóleo) = 86,2 g/t

FE<sub>2</sub> (N<sub>2</sub>O) (fuelóleo) = 81,4 g/t

Emisiones<sub>1</sub> = 478.774 (t) \* 86,2 (g/t) / 10<sup>6</sup> = 41,270 t

Emisiones<sub>2</sub> = 402.202 (t) \* 81,4 (g/t) / 10<sup>6</sup> = 32,739 t

**Emisiones = Emisiones<sub>1</sub> + Emisiones<sub>2</sub>**

Emisiones = 41,270 (t) + 32,739 (t) = 74,009 t

## ANEXO IV

### Emisiones

#### SNAP 08.04.02. Tráfico marítimo nacional

AÑO	CO <sub>2</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	NO <sub>x</sub> (t)	COVNM (t)	SO <sub>2</sub> (t)	CO (t)	NH <sub>3</sub> (t)
1990	5.203	486	139	96.188	3.207	43.440	6.697	11,48
1991	5.485	513	147	96.858	3.389	43.971	7.091	12,10
1992	5.657	529	151	99.415	3.498	44.267	7.304	12,44
1993	5.800	542	155	103.839	3.534	48.767	7.391	12,79
1994	6.110	571	163	106.916	3.719	53.562	7.785	13,49
1995	5.888	551	158	104.722	3.598	42.491	7.503	12,96
1996	6.260	587	168	106.242	3.868	42.298	8.069	13,82
1997	5.024	472	135	81.364	3.134	23.511	6.533	11,04
1998	5.241	492	141	85.405	3.258	25.930	6.784	11,52
1999	4.956	465	133	77.210	3.083	26.014	6.432	10,91
2000	4.325	406	116	66.719	2.677	24.523	5.588	9,50
2001	4.304	404	115	64.998	2.661	24.069	5.557	9,46
2002	4.337	407	116	64.031	2.669	26.772	5.579	9,53
2003	4.859	455	130	70.103	2.987	30.774	6.249	10,66
2004	4.996	470	134	65.497	3.125	19.505	6.534	10,96
2005	4.790	451	129	60.102	3.017	13.311	6.296	10,50
2006	5.250	492	141	67.238	3.244	13.595	6.808	11,51
2007	4.556	426	122	56.414	2.813	11.944	5.911	9,98
2008	4.120	386	110	49.886	2.547	8.403	5.350	9,03
2009	3.426	321	92	40.935	2.113	7.297	4.440	7,51
2010	3.278	307	88	37.622	2.038	5.693	4.272	7,19
2011	2.556	239	68	28.820	1.575	5.716	3.317	5,60
2012	2.663	250	71	25.112	1.656	4.693	3.473	5,84
2013	1.588	148	42	12.835	971	4.582	2.053	3,49
2014	1.017	95	27	6.382	618	3.072	1.309	2,23
2015	1.349	125	36	6.048	820	3.952	1.739	2,95
2016	1.922	177	51	5.084	1.145	7.725	2.450	4,20
2017	3.062	281	80	7.815	1.785	16.171	3.849	6,72
2018	3.164	289	83	7.986	1.842	16.230	3.953	6,92
2019	3.318	303	87	8.326	1.919	18.458	4.130	7,27
2020	2.475	228	65	6.314	1.458	4.406	3.119	5,42
2021	2.809	259	74	7.235	1.653	4.980	3.524	6,17

AÑO	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)	PM <sub>2,5</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	PST (t)	BC (t)
1990	321,60	20,40	350,00	1.591,21	45,20	14.040	233,20	208,00	1.968	-	-	-	-
1991	325,14	21,29	354,43	1.669,15	47,86	14.129	244,72	216,86	2.074	-	-	-	-
1992	327,11	21,78	356,89	1.712,45	49,33	14.178	251,11	221,78	2.133	-	-	-	-
1993	361,11	22,78	392,89	1.774,95	50,33	15.778	260,11	232,28	2.193	-	-	-	-
1994	397,08	24,27	431,35	1.880,75	52,81	17.427	275,51	247,70	2.312	-	-	-	-
1995	335,15	22,59	365,90	1.779,61	51,44	14.499	261,00	229,95	2.221	-	-	-	-
1996	334,98	23,75	366,73	1.885,66	55,24	14.375	276,70	241,46	2.370	-	-	-	-
1997	191,11	17,78	212,89	1.462,45	45,33	7.778	215,11	179,78	1.893	-	-	-	-
1998	209,80	18,70	233,01	1.530,94	47,10	8.620	225,11	189,26	1.974	-	-	-	-
1999	209,54	17,89	232,03	1.456,65	44,46	8.689	214,12	181,16	1.870	-	-	-	-
2000	196,39	15,80	216,62	1.276,91	38,51	8.240	187,60	160,19	1.629	1.804	2.121	2.121	64
2001	192,95	15,69	212,98	1.269,79	38,38	8.079	186,57	159,04	1.622	1.774	2.086	2.086	63
2002	213,16	16,09	234,21	1.289,49	38,35	9.049	189,34	163,39	1.633	1.880	2.210	2.210	64
2003	244,60	18,10	268,44	1.446,49	42,82	10.420	212,35	183,88	1.828	2.135	2.511	2.511	72
2004	161,17	17,19	181,44	1.434,40	45,42	6.339	211,18	173,46	1.878	1.627	1.913	1.913	64
2005	114,41	15,85	131,96	1.351,61	44,16	4.135	199,27	159,37	1.800	1.320	1.552	1.552	58
2006	238,55	19,14	263,09	1.546,49	46,62	10.014	227,20	194,08	1.973	2.091	2.459	2.459	73
2007	210,64	16,66	232,09	1.343,57	40,38	8.866	197,36	168,99	1.711	1.817	2.137	2.137	62



AÑO	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PST	BC
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(t)	(t)	(t)	(t)
2008	184,70	14,98	203,84	1.211,73	36,61	7.738	178,04	151,83	1.547	1.612	1.895	1.895	56
2009	160,67	12,57	176,91	1.011,99	30,34	6.777	148,64	127,50	1.287	1.383	1.626	1.626	47
2010	124,26	11,56	138,42	951,39	29,49	5.056	139,94	116,95	1.232	1.153	1.356	1.356	43
2011	126,08	9,47	138,50	758,48	22,53	5.357	111,36	96,18	960	1.055	1.240	1.240	35
2012	102,49	9,42	114,07	774,14	23,95	4.182	113,86	95,31	1.001	934	1.098	1.098	34
2013	101,89	6,27	110,72	486,61	13,69	4.467	71,29	64,00	599	792	931	931	24
2014	68,41	4,05	74,20	312,19	8,68	3.015	45,71	41,39	382	525	617	617	16
2015	87,91	5,33	95,46	412,30	11,55	3.863	60,39	54,39	506	676	794	794	20
2016	173,15	8,34	186,14	614,76	15,69	7.824	89,73	85,69	721	1.239	1.457	1.457	33
2017	364,15	14,69	389,01	1.032,85	23,70	16.739	150,21	151,96	1.152	2.497	2.936	2.936	61
2018	365,32	14,98	390,48	1.058,66	24,58	16.768	154,02	154,89	1.187	2.539	2.985	2.985	63
2019	415,96	16,24	443,90	1.130,85	25,32	19.174	164,33	168,26	1.247	2.852	3.354	3.354	69
2020	259,47	11,32	277,93	813,94	19,67	11.842	118,58	116,75	930	1.833	2.156	2.156	47
2021	292,65	12,83	313,52	924,07	22,41	13.349	134,64	132,34	1.057	2.078	2.443	2.443	53

AÑO	PAH	BEN_A_PI	BEN_B_FL	BEN_K_FL	INDENO	PCDD/PCDF	HCB	PCB
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(g)	(kg)	(kg)
1990	54,12	4,48	24,40	20,40	4,84	0,35	0,16	0,28
1991	56,16	4,66	25,29	21,29	4,93	0,36	0,16	0,28
1992	57,29	4,76	25,78	21,78	4,98	0,37	0,17	0,28
1993	60,49	5,01	27,28	22,78	5,43	0,39	0,17	0,31
1994	64,82	5,35	29,27	24,27	5,93	0,42	0,18	0,34
1995	59,29	4,93	26,67	22,59	5,11	0,38	0,17	0,29
1996	61,82	5,15	27,75	23,75	5,17	0,39	0,18	0,29
1997	44,49	3,76	19,78	17,78	3,18	0,27	0,14	0,17
1998	47,06	3,97	20,95	18,70	3,45	0,29	0,15	0,18
1999	45,28	3,81	20,19	17,89	3,40	0,28	0,14	0,18
2000	40,33	3,38	18,02	15,80	3,13	0,25	0,12	0,17
2001	39,99	3,35	17,86	15,69	3,09	0,25	0,12	0,17
2002	41,47	3,47	18,57	16,09	3,35	0,26	0,12	0,18
2003	46,80	3,91	20,97	18,10	3,82	0,30	0,14	0,21
2004	42,31	3,59	18,73	17,19	2,80	0,26	0,13	0,14
2005	37,99	3,26	16,70	15,85	2,18	0,22	0,13	0,10
2006	48,88	4,10	21,84	19,14	3,80	0,31	0,15	0,21
2007	42,64	3,57	19,06	16,66	3,35	0,27	0,13	0,18
2008	38,19	3,20	17,06	14,98	2,95	0,24	0,12	0,16
2009	32,21	2,70	14,41	12,57	2,54	0,20	0,10	0,14
2010	28,94	2,44	12,86	11,56	2,07	0,18	0,09	0,11
2011	24,43	2,04	10,94	9,47	1,98	0,15	0,07	0,11
2012	23,62	1,99	10,50	9,42	1,70	0,15	0,07	0,09
2013	16,73	1,38	7,55	6,27	1,52	0,11	0,05	0,09
2014	10,89	0,90	4,92	4,05	1,01	0,07	0,03	0,06
2015	14,25	1,18	6,44	5,33	1,31	0,09	0,04	0,08
2016	23,37	1,90	10,67	8,34	2,46	0,16	0,06	0,15
2017	42,94	3,45	19,78	14,69	5,03	0,30	0,11	0,31
2018	43,62	3,51	20,07	14,98	5,06	0,30	0,11	0,31
2019	47,88	3,83	22,09	16,24	5,72	0,33	0,12	0,35
2020	32,46	2,62	14,89	11,32	3,63	0,22	0,08	0,22
2021	36,75	2,97	16,85	12,83	4,10	0,25	0,09	0,25

SNAP 08.04.04. Tráfico marítimo internacional

AÑO	CO <sub>2</sub> (kt)	CH <sub>4</sub> (t)	N <sub>2</sub> O (t)	NO <sub>x</sub> (t)	COVNM (t)	SO <sub>x</sub> (t)	CO (t)	NH <sub>3</sub> (t)
1990	11.587	1.063	304	259.133	6.269	233.021	13.769	25,88
1991	12.288	1.126	322	274.702	6.645	255.379	14.596	27,46
1992	12.544	1.151	329	278.388	6.735	249.956	14.792	27,80
1993	10.893	995	284	242.951	5.875	252.320	12.907	24,38
1994	9.845	900	257	219.748	5.314	233.708	11.674	22,07
1995	10.198	934	267	225.957	5.465	225.363	12.005	22,65
1996	14.670	1.346	385	329.905	7.979	325.307	17.528	33,06
1997	18.277	1.678	480	406.951	9.843	394.377	21.622	40,75
1998	19.344	1.764	504	428.289	10.357	457.258	22.753	43,04
1999	18.705	1.703	487	418.016	10.108	442.815	22.207	41,99
2000	19.327	1.759	502	426.855	10.321	470.277	22.676	42,94
2001	21.576	1.963	561	477.635	11.548	533.669	25.373	48,08
2002	22.224	2.023	578	488.939	11.821	552.822	25.973	49,24
2003	22.781	2.075	593	498.382	12.050	566.185	26.475	50,20
2004	23.483	2.136	610	513.558	12.416	587.103	27.281	51,74
2005	25.864	2.344	670	563.836	13.632	647.538	29.951	56,82
2006	27.050	2.443	698	588.636	14.231	227.382	31.269	59,31
2007	27.739	2.484	710	602.257	14.561	231.277	31.993	60,66
2008	28.710	2.591	740	624.527	15.101	229.573	33.177	62,82
2009	28.512	2.571	735	620.882	15.012	228.938	32.983	62,46
2010	27.435	2.470	706	598.492	14.472	217.196	31.795	60,17
2011	28.085	2.518	720	611.143	14.777	227.742	32.466	61,51
2012	27.360	2.463	704	597.714	14.451	225.825	31.752	60,19
2013	23.332	2.121	606	514.605	12.443	187.910	27.338	51,75
2014	25.591	2.307	659	556.033	13.444	204.758	29.538	55,94
2015	24.372	2.190	626	530.629	12.832	182.905	28.191	53,25
2016	24.616	2.209	631	535.306	12.945	187.163	28.439	53,74
2017	21.768	1.966	562	475.419	11.498	169.636	25.267	47,77
2018	22.925	2.051	586	498.380	12.054	180.242	26.500	50,10
2019	23.348	2.109	602	508.298	12.357	174.530	27.467	50,98
2020	20.535	1.873	535	450.772	10.945	44.544	24.230	44,89
2021	23.500	2.153	615	512.961	12.586	51.205	28.521	51,06

AÑO	As (kg)	Cd (kg)	Cr (kg)	Cu (kg)	Hg (kg)	Ni (kg)	Pb (kg)	Se (kg)	Zn (kg)	PM <sub>2,5</sub> (t)	PM <sub>10</sub> (t)	PST (t)	BC (t)
1990	1.754,3	62,07	1.867	4.182	85,81	81.507	606	645,79	4.436	-	-	-	-
1991	1.923,3	66,83	2.045	4.474	90,10	89.483	648	695,92	4.708	-	-	-	-
1992	1.881,7	66,63	2.002	4.491	92,22	87.423	651	693,26	4.766	-	-	-	-
1993	1.902,5	62,38	2.020	4.085	76,95	88.888	591	651,38	4.180	-	-	-	-
1994	1.762,6	57,10	1.871	3.721	69,03	82.420	538	596,61	3.784	-	-	-	-
1995	1.710,2	57,06	1.817	3.761	72,37	79.806	544	595,27	3.883	-	-	-	-
1996	2.469,2	82,85	2.623	5.474	106,04	115.175	792	864,16	5.667	-	-	-	-
1997	2.994,5	101,37	3.182	6.720	131,50	139.587	973	1.056,82	6.986	-	-	-	-
1998	3.465,8	111,79	3.678	7.272	134,13	162.109	1.051	1.168,21	7.378	-	-	-	-
1999	3.356,8	108,69	3.563	7.081	131,26	156.969	1.023	1.135,58	7.199	-	-	-	-
2000	3.562,5	113,18	3.779	7.316	132,21	166.808	1.057	1.183,60	7.362	23.771	27.970	27.970	514
2001	4.041,8	127,54	4.287	8.222	147,18	189.334	1.187	1.334,28	8.242	26.906	31.658	31.658	579
2002	4.186,0	131,35	4.439	8.447	150,01	196.165	1.219	1.374,51	8.441	27.812	32.723	32.723	596
2003	4.286,8	134,21	4.546	8.623	152,63	200.921	1.245	1.404,61	8.605	28.460	33.486	33.486	609
2004	4.444,8	138,74	4.713	8.903	156,91	208.364	1.285	1.452,27	8.870	29.478	34.684	34.684	629
2005	4.901,9	152,68	5.198	9.789	171,97	229.828	1.413	1.598,37	9.740	32.486	38.222	38.222	692
2006	5.101,8	159,14	5.410	10.209	179,75	239.174	1.474	1.665,86	10.167	33.827	39.801	39.801	722
2007	5.186,3	162,28	5.500	10.424	184,37	243.088	1.505	1.698,44	10.399	34.424	40.504	40.504	736
2008	5.196,1	165,32	5.513	10.694	193,65	243.272	1.545	1.728,83	10.769	34.690	40.817	40.817	751
2009	5.181,9	164,62	5.497	10.642	192,31	242.632	1.537	1.721,61	10.708	34.576	40.684	40.684	748
2010	4.915,4	157,39	5.216	10.207	186,45	230.029	1.475	1.645,34	10.315	32.889	38.698	38.698	715
2011	5.155,3	162,93	5.468	10.510	188,55	241.473	1.518	1.704,35	10.544	34.337	40.402	40.402	740
2012	5.112,6	160,49	5.422	10.324	183,44	239.579	1.490	1.679,46	10.318	33.973	39.973	39.973	728

AÑO	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	PST	BC
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(t)	(t)	(t)	(t)
2013	4.252,8	135,76	4.512	8.794	159,96	199.066	1.270	1.419,43	8.872	28.425	33.446	33.446	617
2014	4.634,5	147,33	4.917	9.526	172,30	216.993	1.376	1.540,70	9.589	30.931	36.395	36.395	669
2015	4.137,2	135,96	4.393	8.910	168,31	193.266	1.288	1.419,45	9.128	27.937	32.874	32.874	619
2016	4.234,1	138,14	4.495	9.027	168,97	197.894	1.305	1.442,73	9.213	28.518	33.557	33.557	629
2017	3.838,4	123,95	4.074	8.066	149,01	179.525	1.166	1.295,20	8.189	25.759	30.310	30.310	564
2018	4.078,9	130,83	4.328	8.491	155,45	190.863	1.227	1.367,57	8.589	27.308	32.132	32.132	595
2019	3.947,6	129,96	4.192	8.523	161,36	184.386	1.232	1.356,74	8.740	26.674	31.388	31.388	592
2020	2.794,1	103,77	2.977	7.110	152,72	129.327	1.032	1.077,37	7.695	19.743	23.237	23.237	476
2021	3.221,0	118,72	3.431	8.113	173,08	149.177	1.177	1.232,94	8.754	22.692	26.708	26.708	545

AÑO	PAH	BEN_A_PI	BEN_B_FL	BEN_K_FL	INDENO	PCDD/PCDF	HCB	PCB
	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(g)	(kg)	(kg)
1990	187,94	14,92	87,17	62,07	23,78	1,33	0,45	1,48
1991	203,39	16,13	94,43	66,83	26,00	1,45	0,48	1,62
1992	201,71	16,02	93,55	66,63	25,51	1,43	0,48	1,58
1993	193,07	15,23	89,93	62,38	25,52	1,39	0,44	1,60
1994	177,36	13,98	82,67	57,10	23,61	1,28	0,41	1,48
1995	175,69	13,88	81,76	57,06	23,00	1,26	0,41	1,44
1996	254,70	20,13	118,48	82,85	33,23	1,83	0,59	2,07
1997	310,81	24,59	144,52	101,37	40,34	2,22	0,72	2,52
1998	347,67	27,39	162,10	111,79	46,40	2,51	0,79	2,91
1999	337,64	26,61	157,39	108,69	44,96	2,44	0,77	2,82
2000	353,60	27,82	165,01	113,18	47,60	2,56	0,80	2,99
2001	399,29	31,39	186,40	127,54	53,96	2,89	0,90	3,39
2002	411,92	32,37	192,36	131,35	55,84	2,99	0,93	3,51
2003	421,19	33,09	196,71	134,21	57,17	3,06	0,95	3,60
2004	435,80	34,23	203,57	138,74	59,26	3,17	0,98	3,73
2005	479,91	37,69	224,20	152,68	65,33	3,49	1,08	4,11
2006	499,99	39,27	233,56	159,14	68,01	3,63	1,12	4,28
2007	509,36	40,02	237,90	162,28	69,16	3,70	1,15	4,35
2008	516,29	40,62	240,90	165,32	69,44	3,74	1,17	4,36
2009	514,33	40,46	240,01	164,62	69,24	3,72	1,17	4,35
2010	490,57	38,62	228,82	157,39	65,74	3,55	1,12	4,13
2011	509,84	40,09	237,99	162,93	68,83	3,69	1,15	4,33
2012	503,26	39,55	235,00	160,49	68,21	3,65	1,13	4,29
2013	423,54	33,33	197,59	135,76	56,86	3,06	0,96	3,57
2014	460,21	36,21	214,75	147,33	61,93	3,33	1,04	3,89
2015	420,50	33,18	195,85	135,96	55,52	3,03	0,97	3,48
2016	428,16	33,76	199,50	138,14	56,77	3,08	0,98	3,56
2017	385,36	30,36	179,66	123,95	51,39	2,78	0,88	3,22
2018	407,58	32,09	190,09	130,83	54,57	2,95	0,93	3,42
2019	401,74	31,71	187,09	129,96	52,99	2,89	0,93	3,32
2020	310,05	24,72	143,42	103,77	38,13	2,18	0,75	2,35
2021	355,43	28,32	164,49	118,72	43,91	2,50	0,86	2,71