



DeepL

Suscríbete a DeepL Pro para poder traducir archivos de mayor tamaño.
Más información disponible en www.DeepL.com/pro.



3. ENERGÍA (NFR 1)

CONTENIDO

3.	ENERGÍA (NFR 1)	119
3.1.	Panorama del sector	120
3.2.	Análisis sectorial	122
3.2.1.	Categorías clave	124
3.2.2.	Análisis por contaminante	124
3.2.3.	Componente condensable de PM_{10} y $PM_{2.5}$	133
3.3.	Cambios importantes	136
3.4.	Análisis de categorías clave	137
A.	Producción pública de electricidad y calor (1A1a)	139
B.	Refino de petróleo (1A1b)	145
C.	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c)	149
D.	Combustión en la industria (1A2)	154
E.	Transporte por carretera (1A3b)	161
F.	Navegación nacional (1A3d)	169
G.	Combustión en otros sectores (1A4)	172
H.	Emisiones fugitivas de combustibles (1B)	181
3.5.	Notas	187
3.6.	Recálculos	187
3.7.	Mejoras del sector	229
	Apéndice 3.1: Balance energético del inventario (IEB)	231

FIGURAS

Figura 3.1.1	Emisiones relativas en Energía en 2021 y su variación relativa (2021 vs. 1990) 119
Figura 3.2.1	Evolución de las emisiones de NOx por categoría y distribución en el año 2021 125
Figura 3.2.2	Evolución de las emisiones de COVNM por categoría y distribución en el año 2021 125
Figura 3.2.3	Evolución de las emisiones de SO ₂ por categoría y distribución en el año 2021 126
Figura 3.2.4	Evolución de las emisiones de NH ₃ por categoría y distribución en el año 2021 126
Figura 3.2.5	Evolución de las emisiones de PM _{2,5} por categoría y distribución en el año 2021 127
Figura 3.2.6	Evolución de las emisiones de PM ₁₀ por categoría y distribución en el año 2021 127
Figura 3.2.7	Evolución de las emisiones de TSP por categoría y distribución en el año 2021 128
Figura 3.2.8	Evolución de las emisiones de BC por categoría y distribución en el año 2021 128
Figura 3.2.9	Evolución de las emisiones de CO por categoría y distribución en el año 2021 129
Figura 3.2.10	Evolución de las emisiones de Pb por categoría y distribución en el año 2021 129
Figura 3.2.11	Evolución de las emisiones de Cd por categoría y distribución en el año 2021 130
Figura 3.2.12	Evolución de las emisiones de Hg por categoría y distribución en el año 2021 130
Figura 3.2.13	Evolución de las emisiones de HAP por categoría y distribución en el año 2021 131
Figura 3.2.14	Evolución de las emisiones de PCDD/PCDF por categoría y distribución en el año 2021 131
Figura 3.2.15	Evolución de las emisiones de HCB por categoría y distribución en el año 2021 132
Figura 3.2.16	Evolución de las emisiones de PCB por categoría y distribución en el año 2021 132
Figura 3.4.1	Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A1a 142
Figura 3.4.2	Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A1a (2021) 144
Figura 3.4.3	Distribución de las refinerías en España 145
Figura 3.4.4	Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A1b 147
Figura 3.4.5	Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A1b (2021) 147
Figura 3.4.6	Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A1c 151
Figura 3.4.7	Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A1c (2021) 152
Figura 3.4.8	Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A2 159
Figura 3.4.9	Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A2 (2021) 160
Figura 3.4.10	1A3b Evolución de la flota por combustible 165
Figura 3.4.11	1A3b Evolución de la flota por norma Euro 165
Figura 3.4.12	1A3b Principales contaminantes, evolución de las emisiones de CO y PM _{2,5} en porcentaje (1990 base 100) 166
Figura 3.4.13	1A3b Evolución de las emisiones de metales pesados prioritarios 166
Figura 3.4.14	Reparto de las emisiones de NOx del transporte por carretera en 2021 (toneladas) 167
Figura 3.4.15	Evolución del consumo de combustible en 1A3b 168
Figura 3.4.16	Evolución del consumo de combustible en 1A3d 170
Figura 3.4.17	Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A4 176
Figura 3.4.18	Distribución del consumo de combustible 1A4 (2021) 177
Figura 3.4.19	Evolución del consumo de combustible en el sector Comercial e Institucional (1A4a) 177
Figura 3.4.20	Evolución del consumo de combustible en el sector residencial (1A4b) 178
Figura 3.4.21	Evolución del consumo de combustible en el sector Agricultura, silvicultura y pesca (1A4c) 178
Figura 3.4.22	Evolución de las emisiones de COVNM en la categoría 1B2ai 185
Figura 3.4.23	Evolución del factor de emisión implícito de SO ₂ en la categoría 1B2aiv 185
Figura 3.6.1	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A1a 190
Figura 3.6.2	Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM de 1A1a 190
Figura 3.6.3	Evolución de la diferencia en las emisiones de SO ₂ de 1A1a 190
Figura 3.6.4	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A1a 191
Figura 3.6.5	Evolución de la diferencia en las emisiones de CO de 1A1a 191
Figura 3.6.6	6Evolución de la diferencia en las emisiones de PM _{2,5} de 1A1a 192
Figura 3.6.7	7Evolución de la diferencia en las emisiones de PM ₁₀ de 1A1a 192
Figura 3.6.8	Evolución de la diferencia en las emisiones de TSP de 1A1a 192
Figura 3.6.9	Evolución de la diferencia de emisiones 1A1a BC 193
Figura 3.6.10	Evolución de la diferencia en las emisiones de Pb de 1A1a 193
Figura 3.6.11	Evolución de la diferencia en las emisiones de Cd de 1A1a 193
Figura 3.6.12	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A1a 194
Figura 3.6.13	Evolución de la diferencia en las emisiones de PCDD/PCDF de 1A1a 194
Figura 3.6.14	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAPs de 1A1a 195
Figura 3.6.15	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A1b 195
Figura 3.6.16	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A1c 196
Figura 3.6.17	Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM de 1A1c 196
Figura 3.6.18	Evolución de la diferencia de emisiones de SO ₂ de 1A1c 197
Figura 3.6.19	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A1c 197
Figura 3.6.20	Evolución de la diferencia de emisiones de CO de 1A1c 197
Figura 3.6.21	Evolución de la diferencia de emisiones de 1A1c TSP 198

Figura 3.6.22	Evolución de la diferencia de emisiones 1A1c BC	198
Figura 3.6.23	Evolución de la diferencia en las emisiones de Pb de 1A1c	198
Figura 3.6.24	Evolución de la diferencia en las emisiones de Cd de 1A1c	199
Figura 3.6.25	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A1c	199
Figura 3.6.26	Evolución de la diferencia en las emisiones de PCDD/PCDF de 1A1c	199
Figura 3.6.27	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAP de 1A1c	200
Figura 3.6.28	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A2	200
Figura 3.6.29	Evolución de la diferencia de emisiones de COVNM de 1A2	200
Figura 3.6.30	Evolución de la diferencia de emisiones de NH ₃ de 1A2	201
Figura 3.6.31	Evolución de la diferencia de emisiones 1A2 TSP	201
Figura 3.6.32	Evolución de la diferencia de emisiones de CO 1A2	201
Figura 3.6.33	Evolución de la diferencia de emisiones de 1A2 Pb	202
Figura 3.6.34	Evolución de la diferencia de emisiones de Cd 1A2	202
Figura 3.6.35	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A2	202
Figura 3.6.36	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A3b	203
Figura 3.6.37	Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM de 1A3b	203
Figura 3.6.38	Evolución de la diferencia en las emisiones de SO ₂ de 1A3b	203
Figura 3.6.39	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A3b	204
Figura 3.6.40	Evolución de la diferencia en las emisiones de PM _{2,5} de 1A3b	204
Figura 3.6.41	Evolución de la diferencia de emisiones 1A3b TSP	204
Figura 3.6.42	Evolución de la diferencia de emisiones 1A3b BC	205
Figura 3.6.43	Evolución de la diferencia en las emisiones de CO de 1A3b	205
Figura 3.6.44	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAP de 1A3b	205
Figura 3.6.45	Evolución de la diferencia en las emisiones de PCDD/PCDF de 1A3b	206
Figura 3.6.46	Evolución de la diferencia en las emisiones de 1A3b Pb	206
Figura 3.6.47	Evolución de la diferencia en las emisiones de Cd de 1A3b	206
Figura 3.6.48	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A3b	207
Figura 3.6.49	Evolución de la diferencia de emisiones de NOx 1A3d	207
Figura 3.6.50	Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM 1A3d	208
Figura 3.6.51	Evolución de la diferencia de emisiones de SO ₂ 1A3d	208
Figura 3.6.52	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A3d	208
Figura 3.6.53	Evolución de la diferencia de emisiones de PM _{2,5} 1A3d	209
Figura 3.6.54	Evolución de la diferencia de emisiones 1A3d TSP	209
Figura 3.6.55	Evolución de la diferencia de emisiones 1A3d BC	209
Figura 3.6.56	Evolución de la diferencia de emisiones de CO 1A3d	210
Figura 3.6.57	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAP de 1A3d	210
Figura 3.6.58	Evolución de la diferencia de emisiones 1A3d PCDD/PCDF	210
Figura 3.6.59	Evolución de la diferencia de emisiones 1A3d Pb	211
Figura 3.6.60	Evolución de la diferencia de emisiones de Cd 1A3d	211
Figura 3.6.61	Evolución de la diferencia de emisiones de Hg 1A3d	211
Figura 3.6.62	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A4ai	212
Figura 3.6.63	Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM de 1A4ai	212
Figura 3.6.64	Evolución de la diferencia de emisiones de SO ₂ de 1A4ai	212
Figura 3.6.65	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A4ai	213
Figura 3.6.66	Evolución de la diferencia de emisiones 1A4ai TSP	213
Figura 3.6.67	Evolución de la diferencia de emisiones 1A4ai BC	213
Figura 3.6.68	Evolución de la diferencia de emisiones de CO de 1A4ai	214
Figura 3.6.69	Evolución de la diferencia en las emisiones de 1A4ai HCB	214
Figura 3.6.70	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAP de 1A4ai	214
Figura 3.6.71	Evolución de la diferencia en las emisiones de PCDD/PCDF de 1A4ai	215
Figura 3.6.72	Evolución de la diferencia en las emisiones de 1A4ai Pb	215
Figura 3.6.73	Evolución de la diferencia en las emisiones de Cd de 1A4ai	215
Figura 3.6.74	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A4ai	216
Figura 3.6.75	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A4bi	216
Figura 3.6.76	Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM de 1A4bi	217
Figura 3.6.77	Evolución de la diferencia en las emisiones de SO ₂ de 1A4bi	217
Figura 3.6.78	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A4bi	217
Figura 3.6.79	Evolución de la diferencia de emisiones 1A4bi TSP	218
Figura 3.6.80	Evolución de la diferencia de emisiones de CO 1A4bi	218
Figura 3.6.81	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAP de 1A4bi	218
Figura 3.6.82	Evolución de la diferencia en las emisiones de Pb de 1A4bi	219
Figura 3.6.83	Evolución de la diferencia en las emisiones de Cd de 1A4bi	219
Figura 3.6.84	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A4bi	219

Figura 3.6.85	Evolución de la diferencia en las emisiones de NOx de 1A4ci	220
Figura 3.6.86	Evolución de la diferencia en las emisiones de COVNM de 1A4ci	220
Figura 3.6.87	Evolución de la diferencia de emisiones de SO ₂ de 1A4ci	220
Figura 3.6.88	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A4ci	221
Figura 3.6.89	Evolución de la diferencia de emisiones 1A4ci TSP	221
Figura 3.6.90	Evolución de la diferencia de emisiones 1A4ci BC	221
Figura 3.6.91	Evolución de la diferencia de emisiones de CO 1A4ci	222
Figura 3.6.92	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAP de 1A4ci	222
Figura 3.6.93	Evolución de la diferencia en las emisiones de PCDD/PCDF de 1A4ci	222
Figura 3.6.94	Evolución de la diferencia en las emisiones de Pb de 1A4ci	223
Figura 3.6.95	Evolución de la diferencia en las emisiones de Cd de 1A4ci	223
Figura 3.6.96	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A4ci	223
Figura 3.6.97	Evolución de la diferencia entre las emisiones de NOx de 1A4cii y 1A4ciii	224
Figura 3.6.98	Evolución de la diferencia entre las emisiones de COVNM de 1A4cii y 1A4ciii	224
Figura 3.6.99	Evolución de la diferencia entre las emisiones de SO ₂ de 1A4cii y 1A4ciii	224
Figura 3.6.100	Evolución de la diferencia en las emisiones de NH ₃ de 1A4cii y 1A4ciii	225
Figura 3.6.101	Evolución de la diferencia de emisiones de TSP de 1A4cii y 1A4ciii	225
Figura 3.6.102	Evolución de la diferencia entre las emisiones 1A4cii y 1A4ciii BC	225
Figura 3.6.103	Evolución de la diferencia de emisiones de CO de 1A4cii y 1A4ciii	226
Figura 3.6.104	Evolución de la diferencia en las emisiones de HCB de 1A4cii y 1A4ciii	226
Figura 3.6.105	Evolución de la diferencia en las emisiones de HAP de 1A4cii y 1A4ciii	226
Figura 3.6.106	Evolución de la diferencia en las emisiones de PCDD/PCDF de 1A4cii y 1A4ciii	227
Figura 3.6.107	Evolución de la diferencia en las emisiones de Pb de 1A4cii y 1A4ciii	227
Figura 3.6.108	Evolución de la diferencia en las emisiones de Cd de 1A4cii y 1A4ciii	227
Figura 3.6.109	Evolución de la diferencia en las emisiones de Hg de 1A4cii y 1A4ciii	228
Figura 3.6.110	Evolución de la diferencia de emisiones 1B2aiv BC	228
Figura 3.6.111	Evolución de la diferencia de emisiones de COVNM 1B2av	228
Figura 3.6.112	Evolución de la diferencia de emisiones de COVNM 1B2b	229
Figura 3.7.1	Porcentaje de consumo de combustible facilitado por el IEB e información registrada para las categorías	231
Figura.7.2	Ajuste del consumo de gas natural (TJ) registrado por el Inventario y las estadísticas nacionales	232

TABLAS

Cuadro 3.1.1	Cobertura de la categoría NFR en 2021	120
Cuadro 3.2.1	Análisis sectorial	123
Tabla 3.2.2	Asignación de KC	124
Tabla 3.2.3	Componente condensable de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en el sector de la energía	133
Tabla 3.3.1	Principales cambios en el sector de la Energía en el Inventario edición 2023	136
Tabla 3.4.1	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A1a	139
Tabla 3.4.2	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A1a	140
Tabla 3.4.3	Consumo de combustible en la categoría 1A1a (Cantidad en TJ_{LHV})	143
Tabla 3.4.4	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A1b	145
Tabla 3.4.5	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A1b	146
Tabla 3.4.6	Consumo de combustible (Cantidad en TJ_{LHV})	147
Tabla 3.4.7	Características del combustible	148
Tabla 3.4.8	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A1c	149
Tabla 3.4.9	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A1c	149
Tabla 3.4.10	Consumo de combustible en la categoría 1A1c (Cantidad en TJ_{LHV})	151
Tabla 3.4.11	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A2	154
Tabla 3.4.12	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A2	156
Tabla 3.4.13	Consumo de combustible (Cantidad en TJ_{LHV})	159
Tabla 3.4.14	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A3b	161
Tabla 3.4.15	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A3b	163
Tabla 3.4.16	Cuestiones metodológicas	164
Tabla 3.4.17	Consumo de combustible (Cantidad en TJ_{LHV})	168
Tabla 3.4.18	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A3d	169
Tabla 3.4.19	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A3d	169
Tabla 3.4.20	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A4	173
Tabla 3.4.21	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A4	174
Tabla 3.4.22	Consumo de combustible (Cantidad en TJ_{LHV})	179
Tabla 3.4.23	Contenido de 1B	181
Tabla 3.4.24	Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1B	181
Tabla 3.4.25	Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1B	183
Tabla 3.4.26	Datos de actividad de 1B2ai	184
Tabla 3.4.27	Factores de emisión de COVNM de la Guía EMEP/AEMA (2019) 1B2ai	185
Tabla 3.5.1	Tráfico aéreo: Partidas de inventario / Partidas pro memoria	187
Tabla 3.5.2	Tráfico marítimo: Partidas de inventario / Partidas pro memoria	187
Cuadro 3.6.	1Cálculo por contaminantes Energía	187

3. ENERGÍA (NFR 1)

Capítulo actualizado en marzo de 2023.

Sector Energía

Las emisiones energéticas destacan por su peso relativo en casi todos los contaminantes incluidos en el Inventario español. Como se muestra en la Figura 3.1.1, en muchos casos el sector de la Energía es responsable de más del 40% de las emisiones contaminantes del Inventario. En general, las emisiones del sector de la Energía han disminuido desde 1990 (desde 2000 en el caso de las PM_{2,5} y BC) para la mayoría de los contaminantes inventariados en más de un 50%.

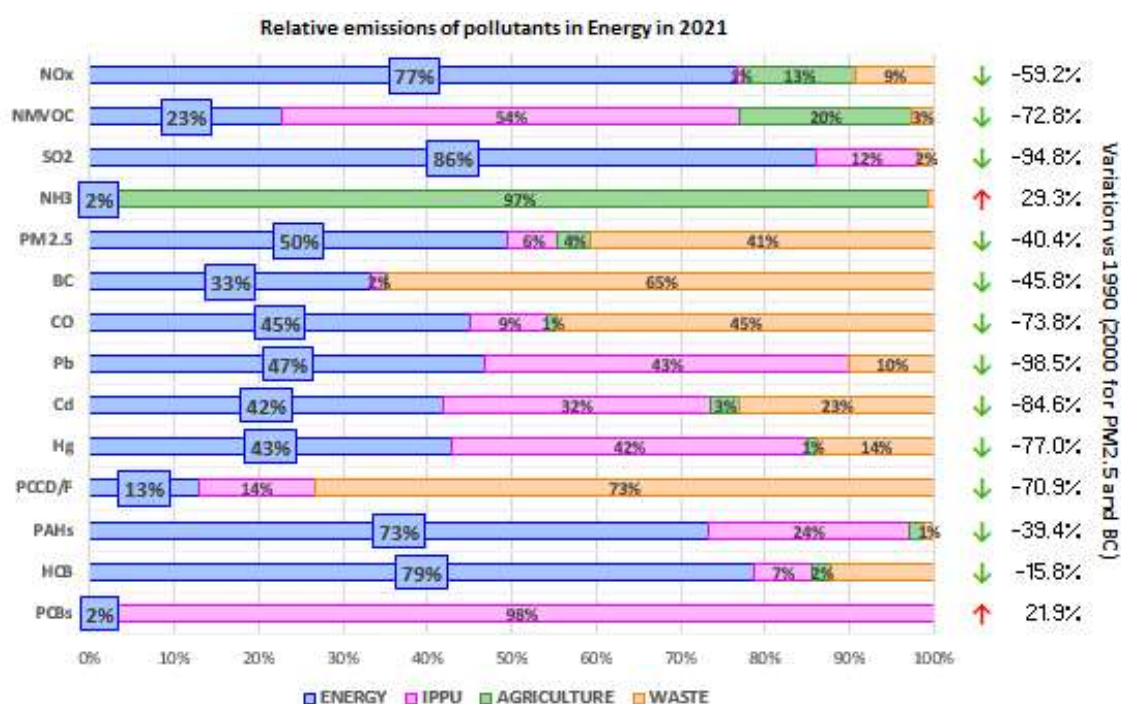


Figura 3.1.1 Emisiones relativas en Energía en 2021 y su variación relativa (2021 frente a 1990)

En 2021, el sector de la Energía en España implicaba, entre otras, la actividad de 53 grandes centrales térmicas, 13 plantas incineradoras con recuperación de energía, 9 refinерías, 1 planta siderúrgica integrada con producción de coque, 2 plantas de producción de coque, más de 800 instalaciones cubiertas por el EU ETS, 200 instalaciones energéticas registradas dentro del PRTR, más de 1,18 millones de vuelos, 34 millones de vehículos y casi 25 millones de hogares (ver Tabla 3.2.1).

Las actividades energéticas en 2021 produjeron el 86% de las emisiones totales de SO₂, el 79% de las emisiones de HCB y el 77% de las emisiones de NOx. En cambio, su contribución a las emisiones de amoníaco y PCB fue menor (en torno al 2%).

A lo largo de las dos últimas décadas, las medidas de reducción de las emisiones han tenido un efecto drástico en la mayoría de los contaminantes, con tasas de reducción superiores al 50% en 2021 respecto a los niveles de 1990 (casi el 99% en Pb y el 95% en SO₂). El aumento relativo de las emisiones de NH₃ es indicativo del peso creciente del uso de la biomasa en la producción de energía y del aumento de la actividad del transporte por carretera en comparación con el año anterior. El aumento relativo de los PCB está relacionado sobre todo con los procesos de combustión de la industria metalúrgica, en particular la producción de

hierro y acero, la combustión en las industrias de minerales no metálicos, así como en el transporte por carretera (turismos).

3.1. Sector visión general

La siguiente tabla muestra, por cada categoría de NFR, la cobertura de contaminantes, el enfoque metodológico (Método) y la consideración como categoría clave (KC).

Cuadro 3.1. 1 Cobertura de la categoría NFR en 2021

NFR Código	Categoría NFR	Contaminantes antes				Método	KC
		Cubierta	Excepciones				
			IE	NA	NE		
1A1a	Producción pública de electricidad y calor	Todos	–	–	–	T1/T2	✓
1A1b	Refino de petróleo	Todos	–	HCB, PCB	NH3	T1/T2/T3	✓
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	Todos	–	–	–	T1/T2	✓
1A2a	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Hierro y acero	Todos	–	–	–	T1/T2/T3	✓
1A2b	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Metales no ferrosos	Todos	–	PCB	–	T1/T2/T3	
1A2c	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcciones: Productos químicos	Todos	–	–	–	T1/T2/T3	
1A2d	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Pasta, papel y artes gráficas	Todos	–	–	–	T1/T2/T3	
1A2e	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	Todos	–	–	–	T1/T2/T3	
1A2f	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Minerales no metálicos	Todos	–	–	–	T1/T2/T3	
1A2gvii	Combustión móvil en la industria manufacturera y la construcción	Todos	–	HCB, PCB	Pb, Hg, As, PCDD/PCDF	T1/T2	
1A2gviii	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Otros	Todos	–	–	–	T1/T2/T3	
1A3ai(i)	Aviación internacional LTO (civil)	Todos	–	HCB, PCB	NH3, PCDD/PCDF	T1/T3	✓
1A3aii(i)	Aviación nacional LTO (civil)	Todos	–	HCB, PCB	NH3, PCDD/PCDF	T1/T3	
1A3bi	Transporte por carretera: Turismos	Todos	–	HCB	–	T2/T3	
1A3bii	Transporte por carretera: Vehículos ligeros	Todos	–	HCB	–	T2/T3	
1A3biii	Transporte por carretera: Vehículos pesados y autobuses	Todos	–	HCB	–	T2/T3	
1A3biv	Transporte por carretera: Ciclomotores y motocicletas	Todos	–	HCB	–	T2/T3	
1A3bv	Transporte por carretera: Evaporación de la gasolina	COVNM	–	Resto de	–	T3	

				contamin antes			
--	--	--	--	-------------------	--	--	--

NFR Código	Categoría NFR	Contaminantes antes				Método	KCs
		Cubierta	Excepciones				
			IE	NA	NE		
1A3bvi	Transporte por carretera: Desgaste de neumáticos y frenos de automóviles	Todos	–	NOx, COVNM, SO2, NH3, CO, PCDD/PCDF, HCB, PCB	Hg, IcP	T1/T2	
1A3bvii	Transporte por carretera: Abrasión en carretera de automóviles	Todos	–	NOx, COVNM, SO2, NH3, CO, PCDD/PCDF, HCB, PCB	Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, BaP, BbF, BkF, IcP	T1/T2	
1A3c	Ferrocarriles	Todos		HCB, PCB	Pb, Hg, As	T1	
1A3di(ii)	Vías navegables interiores internacionales	NO					✓
1A3dii	Navegación nacional	Todos	–	–	–	T1/T2	
1A3ei	Transporte por tuberías	Todos	–	NH3	–	T1/T2	
1A3eii	Otros	NO					
1A4ai	Comercial/institucional: Estacionario	Todos	–	–	-	T1/T2	
1A4aii	Comercial/institucional: Móvil	Todos	–	HCB, PCB	Hg, As, PCDD/PCDF	T1	✓
1A4bi	Residencial: Estacionario	Todos	–	–	–	T1/T2	
1A4bii	Residencial: Hogar y jardinería (móvil)	IE (bajo 1A4bi)					
1A4ci	Agricultura/Silvicultura/Pesca: Estacionaria	Todos	–	–	-	T1/T2	
1A4cii	Agricultura/silvicultura/pesca: vehículos todoterreno y otra maquinaria	Todos	–	HCB, PCB	Pb, Hg, As, PCDD/PCDF	T1/T2	✓
1A4ciii	Agricultura/silvicultura/pesca: Pesca nacional	Todos	–	–	–	T1/T2	
1A5a	Otro material fijo (incluido el militar)	IE (en 1A3 y 1A4)					
1A5b	Otros móviles	Todos	–	–	–	T1/T2/T3	
1B1a	Extracción y manipulación del carbón	Todos	–	NOx, SO2, NH3, CO, PCDD/PCDF, HAP, HCB, HCH	COVNM, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, BC	T2	
1B1b	Transformación de combustibles sólidos	Todos	Pb, Cd, Hg	PCDD/PCDF, HCB, PCB	As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, BC	T2	
1B1c	Otras emisiones fugitivas de combustibles sólidos	NO					
1B2ai	Emisiones fugitivas del petróleo: Exploración, producción, transporte	COVNM	–	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2,5, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCB, HAP, HCB	SO2, PCDD/PCDF	T2	✓
1B2aiv	Emisiones fugitivas del petróleo: Refinado /almacenamiento	Todos	–	HAP, HCB, PCB	–	T1/T2/T3	

1B2av	Distribución de productos petrolíferos	COVNM	–	NOx, CO, NH3, TSP, PM10, PM2., Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCB, HAP, HCB	SO2, PCDD/PCDF	T2	
-------	--	-------	---	--	----------------	----	--

–

–

–

NFR Código	Categoría NFR	Contaminantes antes				Método	KC
		Cubierta	Excepciones				
			IE	NA	NE		
1B2b	Emisiones fugitivas de gas natural (prospección, producción, transformación, transporte, almacenamiento, distribución y otros)	COVNM	–	NO _x , CO, NH ₃ , TSP, PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCB, HAP, HCB	SO ₂ , PCDD/PCDF	T2	
1B2c	Venteo y quema en antorcha (petróleo, gas, combinación de petróleo y gas)	Todos	–	HCB, PCB	NH ₃ , Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, PCDD/PCDF, HAPs	T1/T2/T3	
1B2d	Otras emisiones fugitivas de la producción de energía	NO					

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

En gran medida, las emisiones de SO₂, NO_x y PM (a veces CO, COVNM) se estiman utilizando datos de sistemas de monitorización continua de emisiones (CEMS), especialmente en grandes instalaciones de combustión (LCP) pertenecientes a las categorías 1A1 y 1A2 del NFR.

According to Spain's Orden PRA/321/2017, Annex II, Section A, referred to Large Combustion Plants (LCPs) that require continuous measurements, the “validated average values” must incluyen la sustracción del intervalo de confianza específico en función del contaminante, y deben utilizarse únicamente para evaluar el cumplimiento de los valores límite de emisión (VLE-art. 7). No obstante, article 6 of Annex II sets the criteria to determine “average emission values”. No subtraction of en este caso se requiere el intervalo de confianza. El cálculo debe realizarse de acuerdo con las normas UNE/EN (transposición de las normas CEN en España) y deben despreciarse los periodos de arranque y parada.

According to article 9 of Orden PRA/321/2017, “average emission values” are those reported to al Registro Europeo de Emisiones Contaminantes y al Inventario Nacional de Emisiones.

Por lo tanto, el Inventario español considera que no se está produciendo ninguna subestimación al incluir las emisiones notificadas por los titulares que utilizan datos CEMS y suponiendo que todos los titulares cumplen la legislación vigente.

Encontrará más información sobre estimaciones de emisiones, procesos y técnicas de reducción en la Ficha introductoria [A Descripción general de los procesos de combustión que generan emisiones](#), la [Ficha introductoria B Descripción general de las técnicas de reducción de emisiones](#) y la [Ficha introductoria C Metodologías para estimar las emisiones de combustión](#).

3.2. Sector análisis

Las principales características del sector de la energía 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 bajo la red EMEP.

Para más información sobre la metodología aplicada a las categorías no clave, a continuación se incluyen enlaces a las fichas informativas sobre metodología publicadas en el sitio web de MITECO-SEI. Para las categorías clave, se han incluido enlaces a las fichas disponibles en la

sección de metodología correspondiente.

—

—

Cuadro 3.2.1 Análisis sectorial

NFR Código	Categoría NFR	Principales características (2021)	Principales fuentes de datos de actividad
1A1a	Producción pública de electricidad y calor	<ul style="list-style-type: none"> - 53 grandes centrales termoeléctricas. - 47.796 GWh/año de electricidad producida en centrales térmicas. - 390.524 TJ de consumo de combustibles fósiles. - 14 Plantas de incineración con producción de energía (1 fuera de servicio). - 12 redes de calefacción urbana importantes (>10 MWt). - 270 kt de biogás para uso de valorización energética. 	IQ de centrales eléctricas principales (LPS), MITECO (pequeñas centrales eléctricas y centrales termosolares). Censo nacional de plantas de DH del IDAE-MITECO.
1A1b	Refino de petróleo	<ul style="list-style-type: none"> - 9 Refinerías. - 60,7-106 toneladas de petróleo crudo procesado. - 164.143 TJ de consumo de combustibles fósiles. 	IQ de las refinerías.
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	<ul style="list-style-type: none"> - 1 acería integrada con producción de coque. - 2 plantas de producción de coque. - 16.378 TJ de consumo de combustibles fósiles. 	CI de grandes plantas, MITECO (otras industrias energéticas).
1A2	Combustión estacionaria en la industria manufacturera y la construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Más de 60 actividades industriales, entre ellas: <ul style="list-style-type: none"> • Producción de cemento: 32 instalaciones (17.302 kt de clínker fabricado). • Producción de cal: 17 instalaciones (2.183 kt producidas). • Producción de vidrio: más de 25 instalaciones (4.823 kt de vidrio). • Producción de acero: 27 instalaciones (14.151 kt) - 781.974 TJ de consumo de combustibles fósiles. 	CI Asociaciones empresariales.
1A3a	Transporte: aviación (Ficha metodológica: Aviación)	<ul style="list-style-type: none"> - 46 aeropuertos - 0,39-106 vuelos nacionales - 40,89-106 pasajeros en vuelos nacionales - 1,18-106 vuelos totales - 94,89-106 total pasajeros 	Estadísticas nacionales de la Agencia de Navegación Aérea (AENA) y del MITMA.
1A3b	Transporte: carretera (Fichas metodológicas: Transporte por carretera: combustión, emisiones de evaporación, desgaste de neumáticos y frenos y emisiones por abrasión de la calzada)	<ul style="list-style-type: none"> - 161.242 km de red viaria no urbana - 23,9-106 turismos (58% diésel/42% gasolina) - 3,73-106 vehículos pesados y autobuses (92% diésel/8% gasolina) - 220,012-106 vehículos x km patrón no urbano 	Estadísticas nacionales de la Dirección General de Tráfico y el MITMA.
1A3c	Transporte: ferrocarriles (Ficha metodológica: Ferrocarriles)	<ul style="list-style-type: none"> - 15.301 km de red ferroviaria, de ellos el 64,1% electrificados. 	Estadísticas nacionales del MITMA.
1A3d	Transporte: navegación (Ficha metodológica: Navegación)	<ul style="list-style-type: none"> - 26 puertos nacionales. - 11,70-106 pasajeros nacionales (incl. puertos regionales). - 74,36-106 toneladas fletes nacionales (incl. puertos regionales). 	Estadísticas nacionales del MITMA.
1A3e	Transporte por gasoducto (Ficha metodológica: Transporte por gasoducto)	<ul style="list-style-type: none"> - Más de 12.000 km de gasoductos de alta presión. - Más de 4.000 km de oleoductos. 	ENAGÁS, Exolum (anteriormente denominada CLH).

1A4	Comercial/Institucional Residencial Agricultura, silvicultura y pesca	<ul style="list-style-type: none"> - 24,⁹¹⁻¹⁰⁶ hogares. - 2,⁷³⁻¹⁰⁶ toneladas de gasóleo para maquinaria agrícola. - 7.825 buques pesqueros. 	MITMA, MITECO, MAPA.
1B	Fugitivos	<ul style="list-style-type: none"> - 5 minas subterráneas abandonadas. - 5.815 toneladas de petróleo crudo extraído. - 439.949 GW/h Gas producido. - 1.111.920,4 t de coque producido. 	MITECO, SEDIGÁS, ENAGÁS. IQ de las plantas de coque.

3.2.1. Categorías clave

Las categorías clave identificadas dentro del sector energético en 2021, según la información facilitada en la sección 1.5 del IIR y el Anexo 1, se enumeran en la siguiente tabla.

Tabla 3.2.2 Asignación de KC

NFR	Categoría NFR	NOx	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2,5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	PCDD /PCDF	HAPs	HCB	PCB
1A1a	Electricidad pública y producción de calor	L-T	L-T	L-T	-	L-T	L-T	L-T	-	L	-	L	L-T	T	L-T	L-T	-
1A1b	Refino de petróleo	L	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras energías industrias	-	-	-	-	T	T	T	T	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Fabricación Industria y construcción	L-T	L	L-T	-	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	-	L-T	L-T	T
1A3b	Transporte por carretera	L-T	L-T	T	T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	T	L-T	-	-
1A3d	Navegación	T	-	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	L	-
1A4a + 1A4b	Comercial / institucional / residencial	L-T	L-T	L-T	T	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	-	L-T	L-T	L-T	L-T	L-T	-
1A4c	Agricultura / Silvicultura / Pesca	L-T	-	-	-	L-T	L-T	T	L-T	L	-	-	-	-	-	-	-
1B	Emisiones fugitivas de los combustibles	-	L	L-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

L: nivel; T: tendencia

3.2.2. Análisis por contaminante

A continuación se muestran 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.

Junto a los gráficos se incluyen recuadros explicativos con detalles específicos sobre las emisiones contaminantes en el año 2021 y los principales impulsores y 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

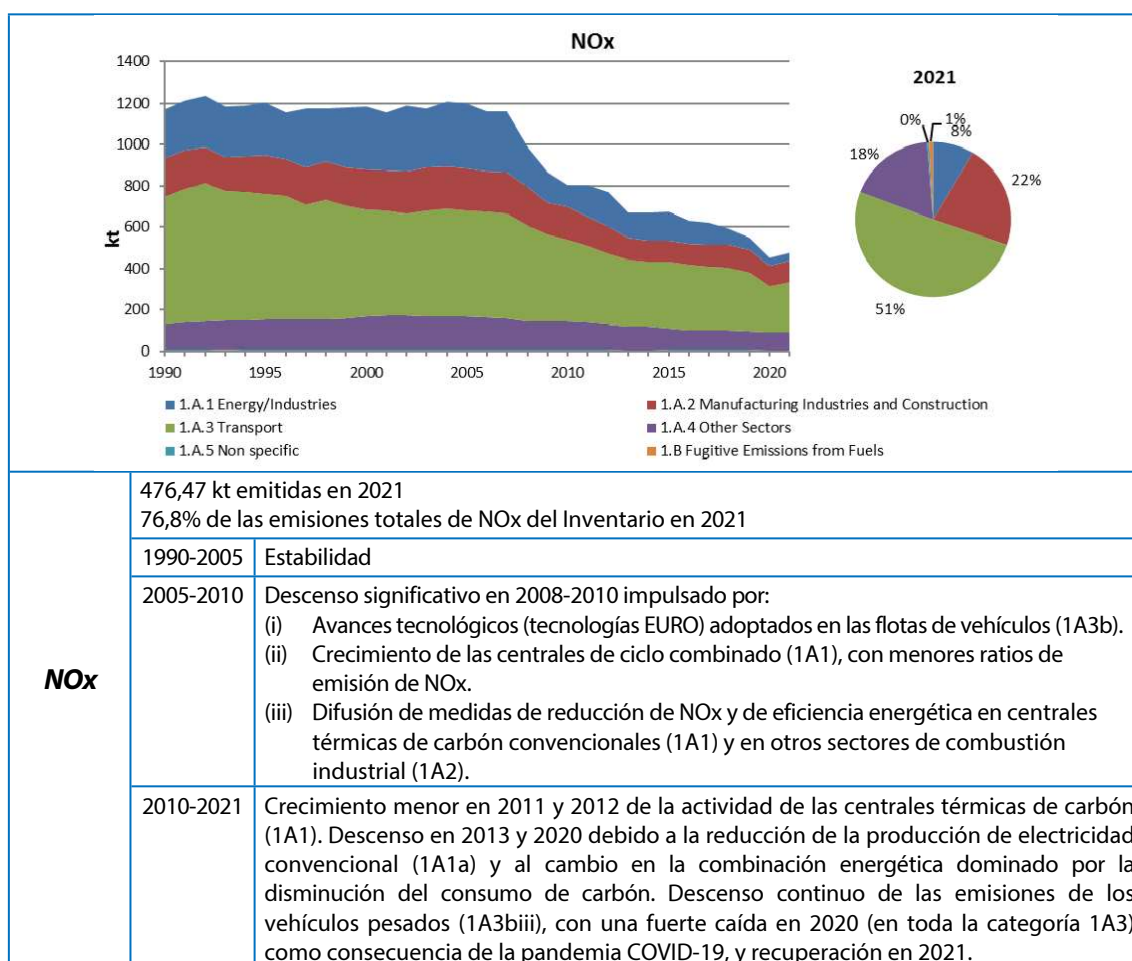


Figura 3.2. 1Evolución de las emisiones de NOx por categoría y distribución en el año 2021

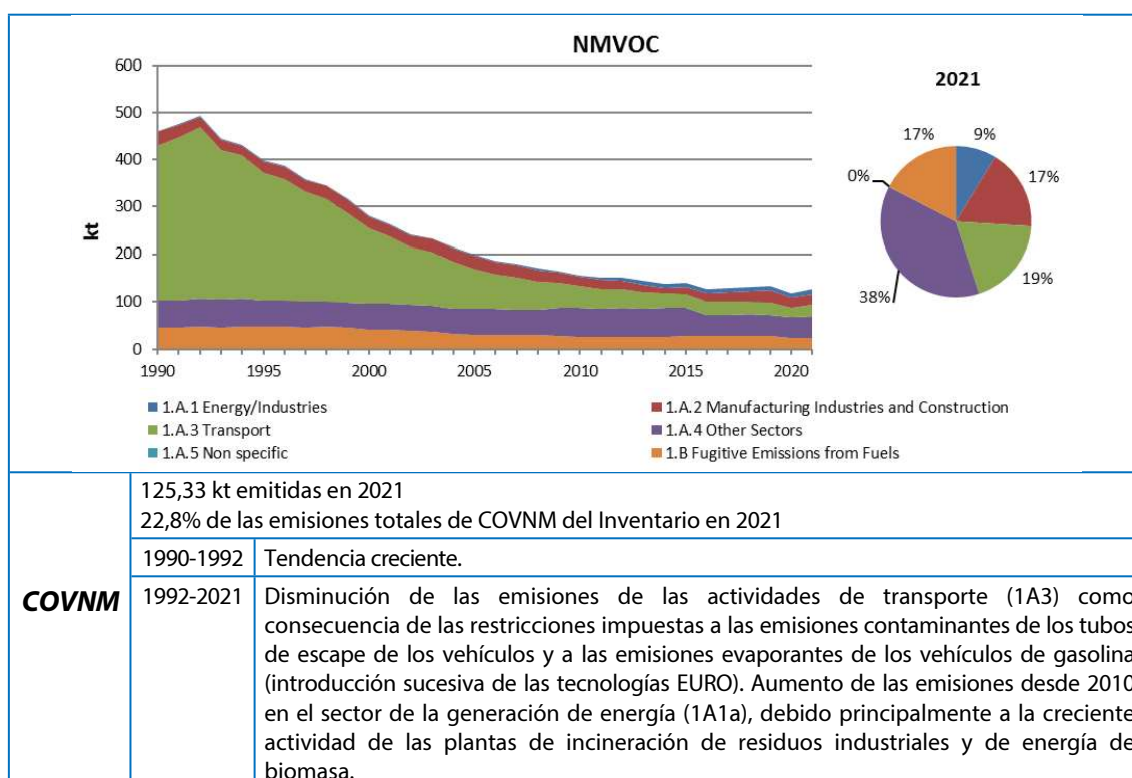


Figura 3.2. 2Evolución de las emisiones de COVNM por categoría y distribución en el año 2021

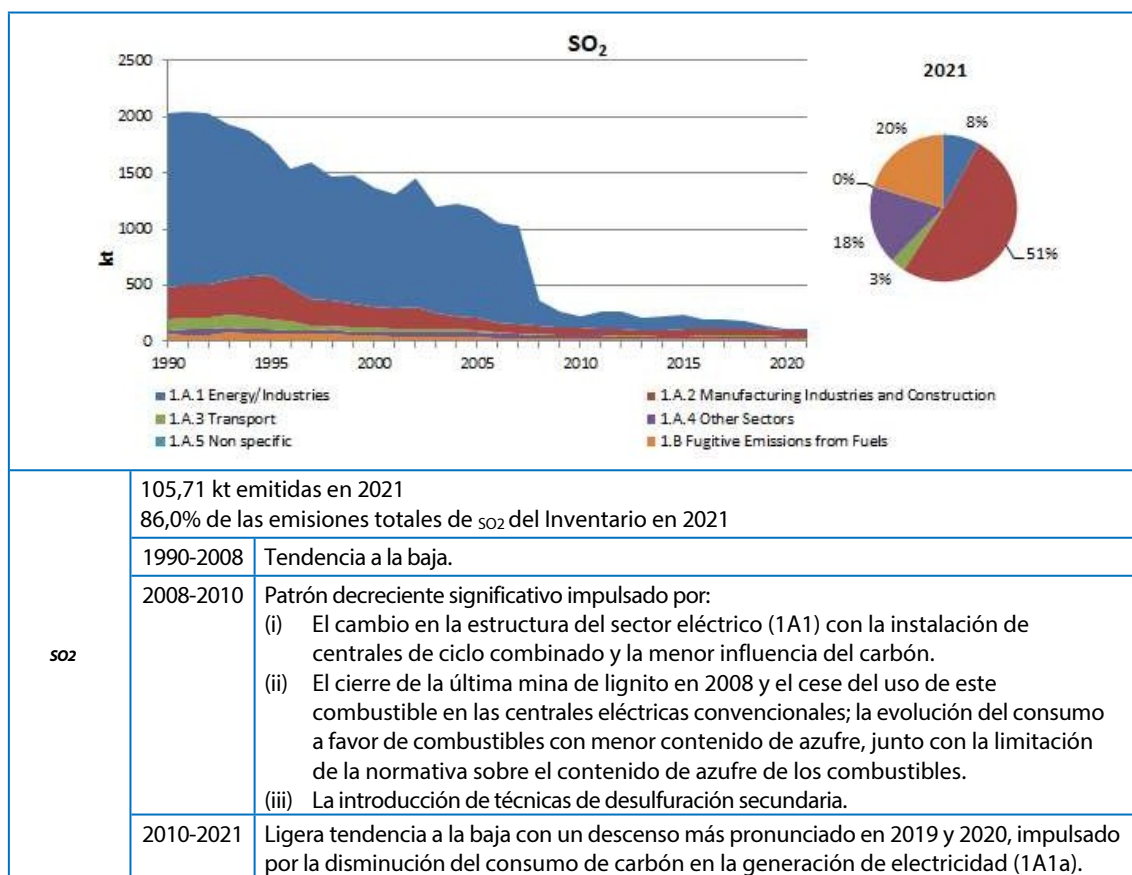


Figura 3.2. 3Evolución de las emisiones de SO₂ por categoría y distribución en el año 2021

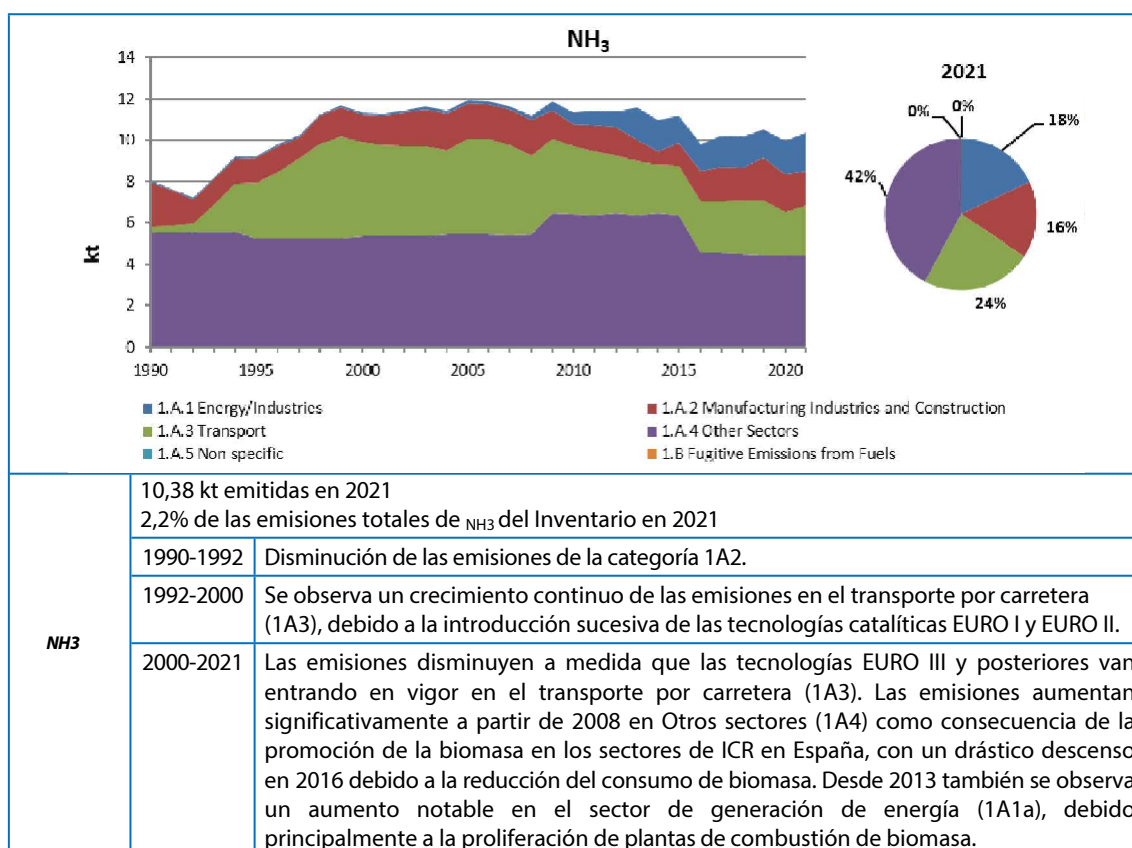


Figura 3.2. 4Evolución de las emisiones de NH₃ por categoría y distribución en el año

Partículas en suspensión

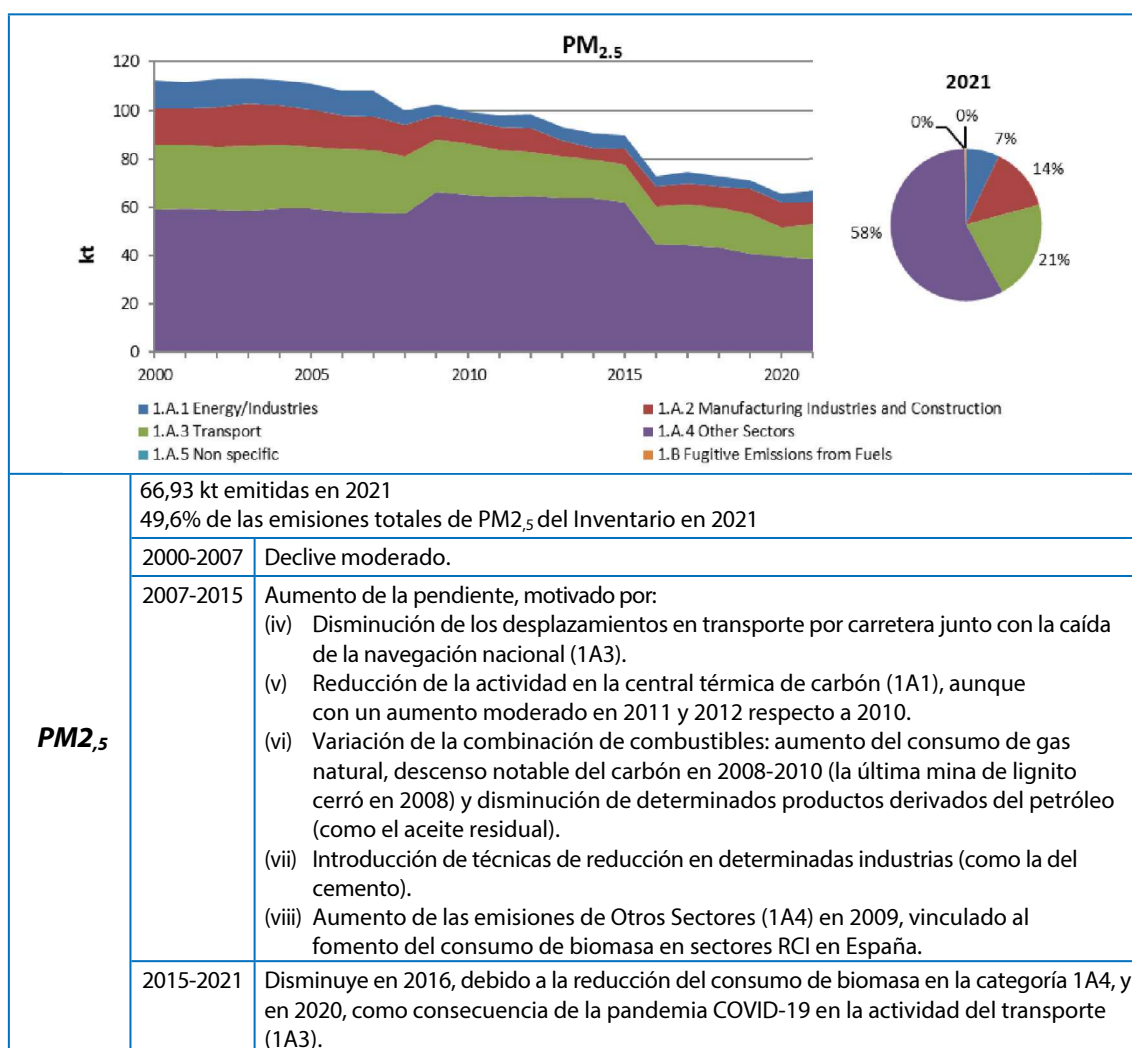


Figura 3.2. 5Evolución de las emisiones de PM_{2,5} por categoría y distribución en el año 2021

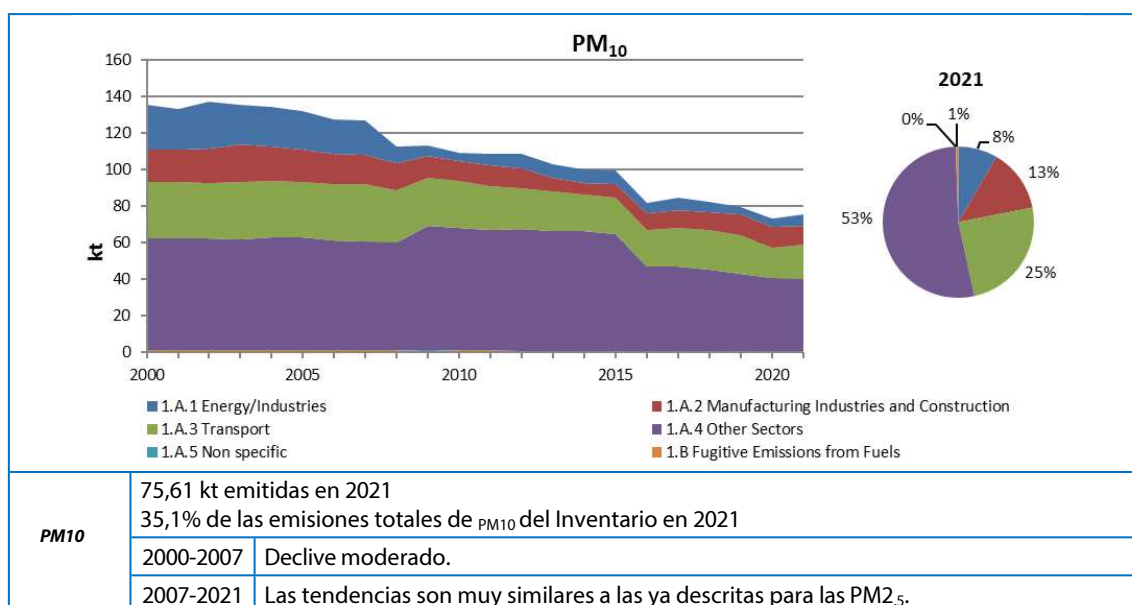


Figura 3.2. 6Evolución de las emisiones de PM₁₀ por categoría y distribución en el año

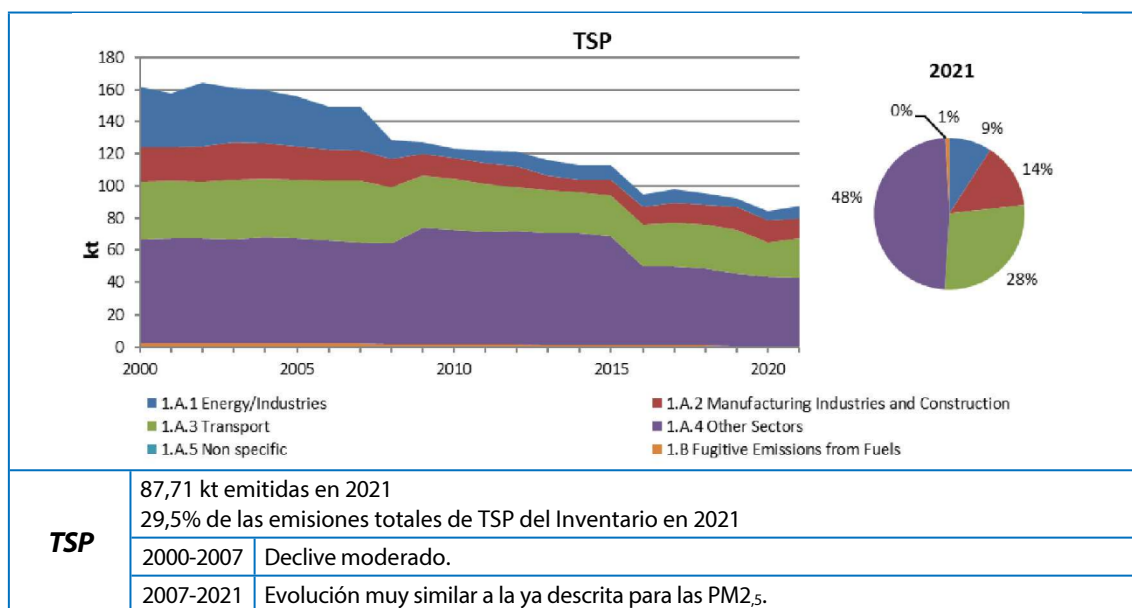


Figura 3.2. 7Evolución de las emisiones de TSP por categoría y distribución en el año 2021

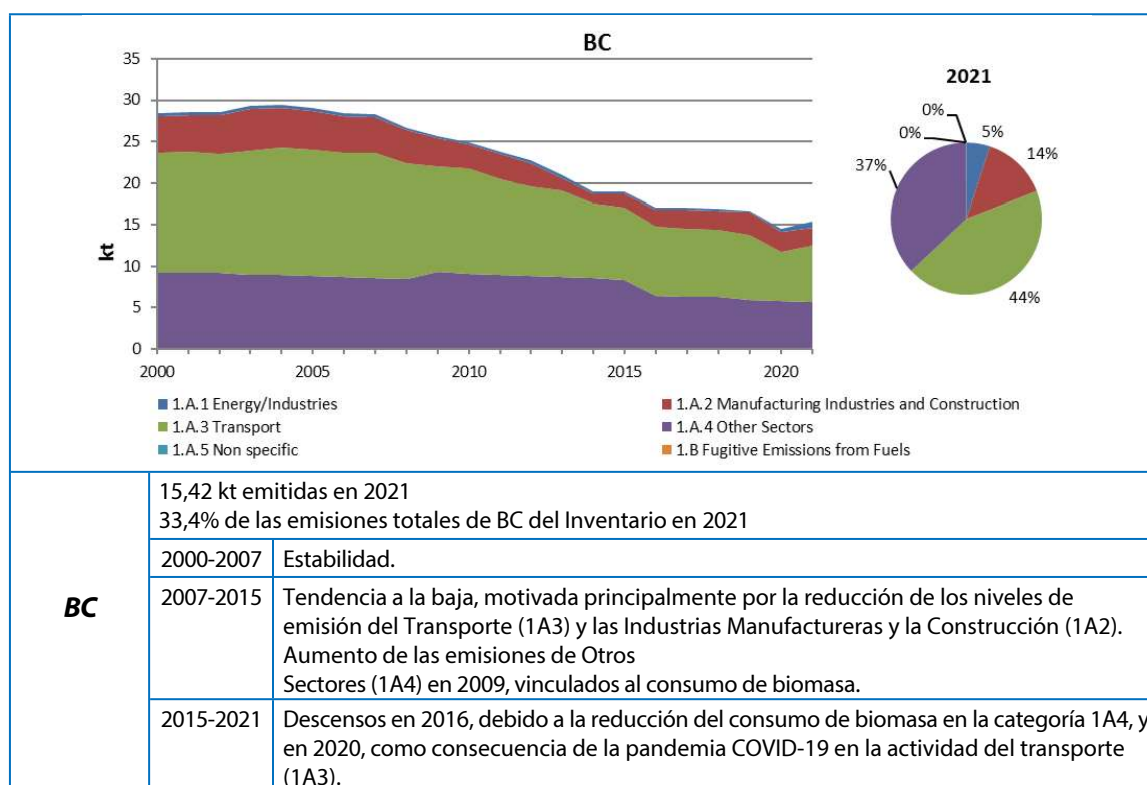


Figura 3.2. 8Evolución de las emisiones de BC por categoría y distribución en el año 2021

CO y metales pesados prioritarios

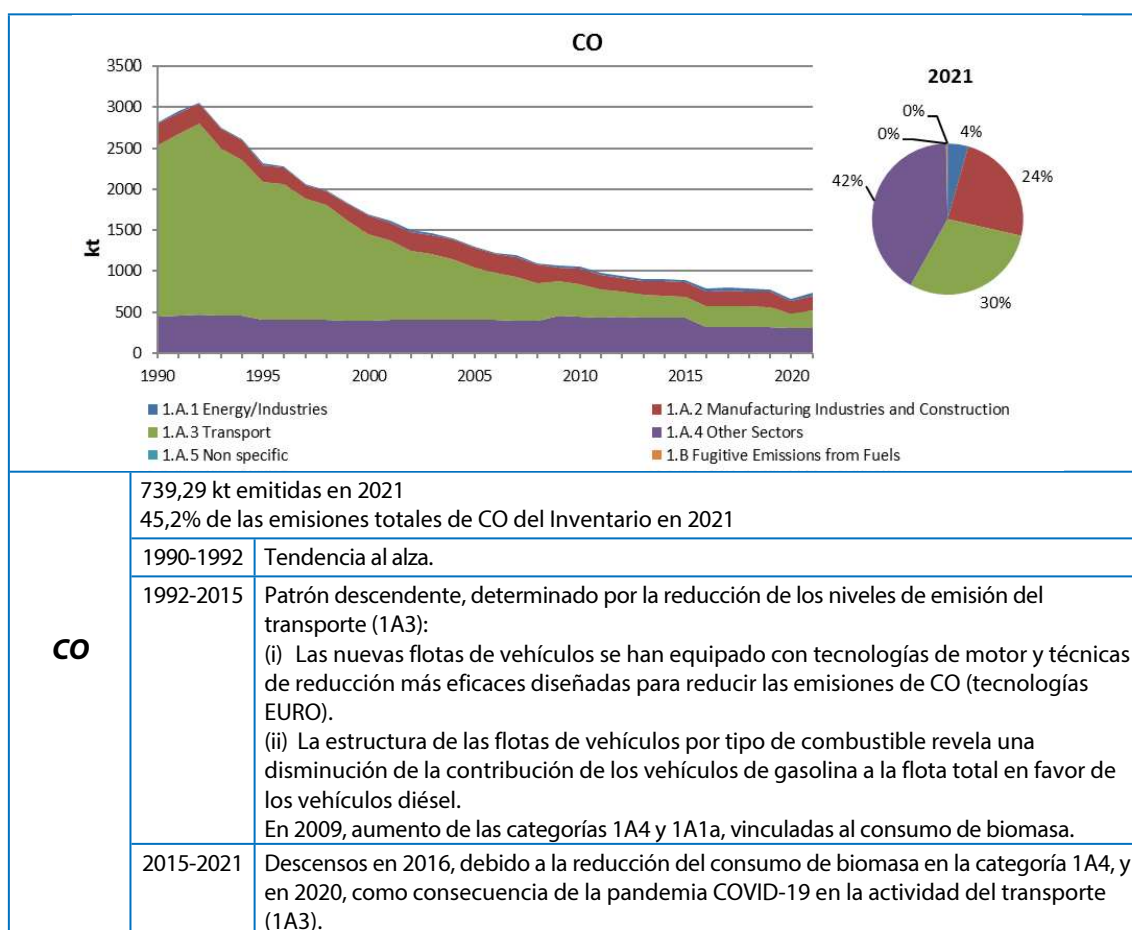
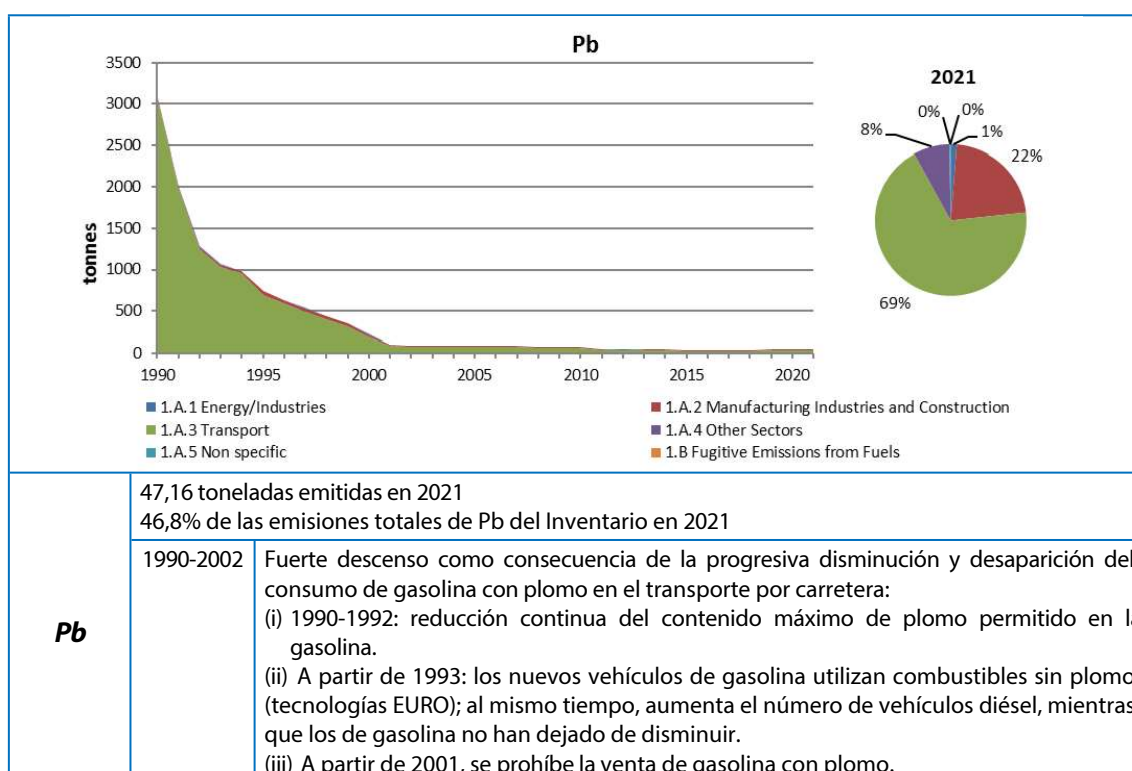


Figura 3.2. 9Evolución de las emisiones de CO por categoría y distribución en el año 2021



	2002-2021	Estabilidad.
--	-----------	--------------

Figura 3.2. 10Evolución de las emisiones de Pb por categoría y distribución en el año 2021

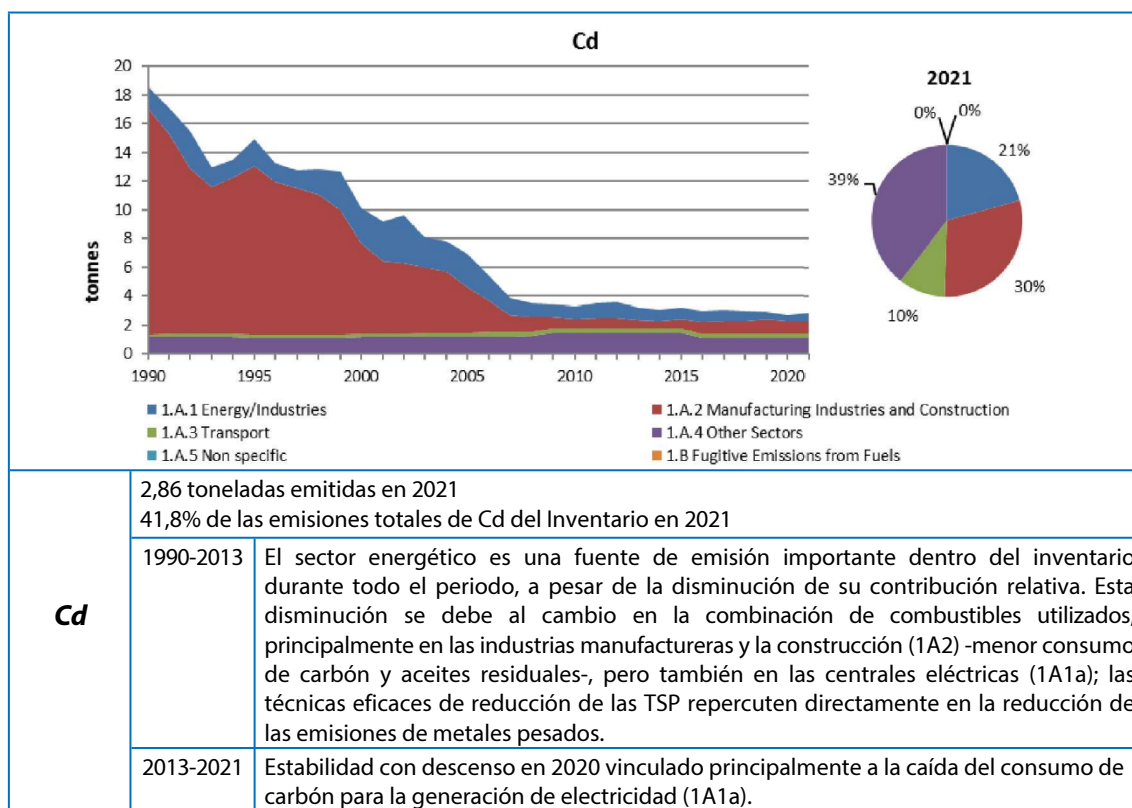


Figura 3.2. 11 Evolución de las emisiones de Cd por categoría y distribución en el año 2021

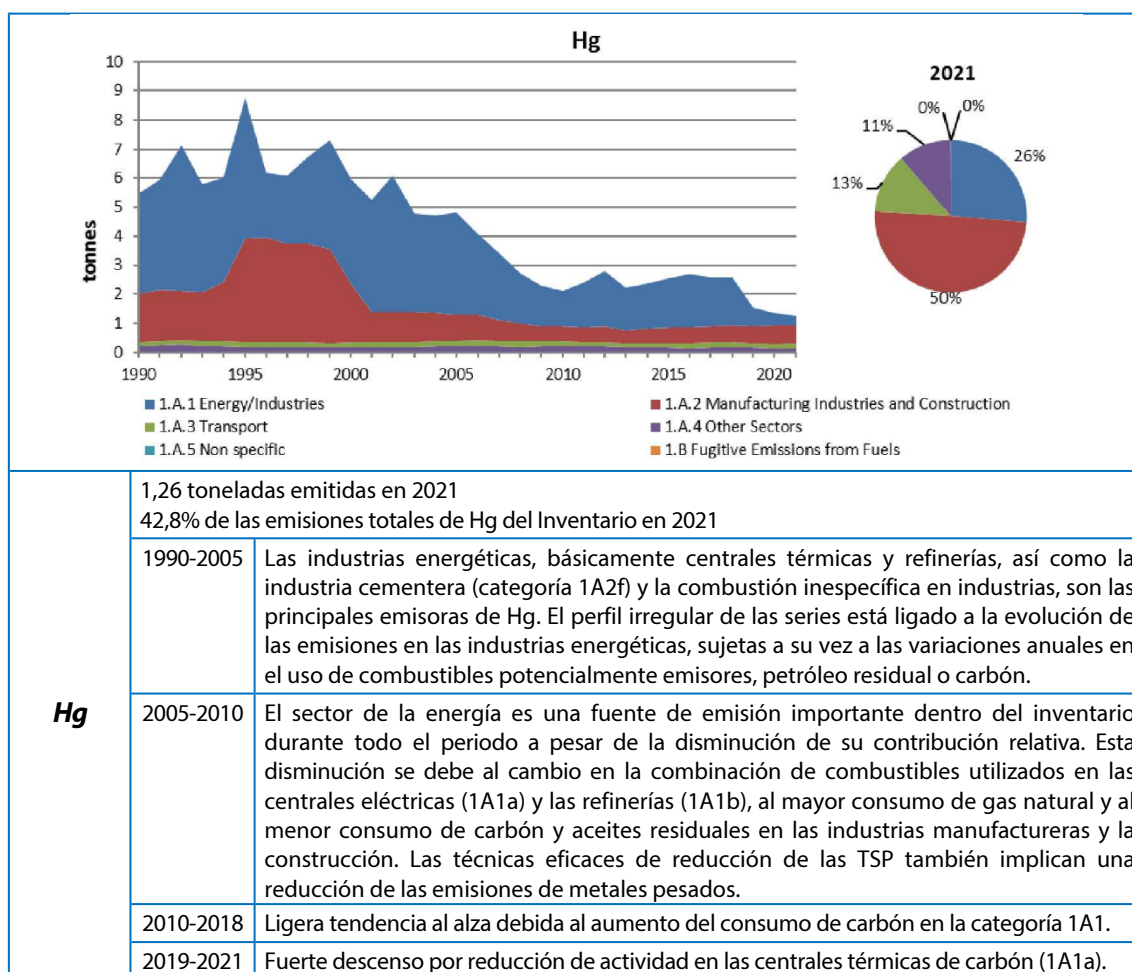


Figura 3.2.
2021

12Evolución de las emisiones de Hg por categoría y distribución en el año

COP

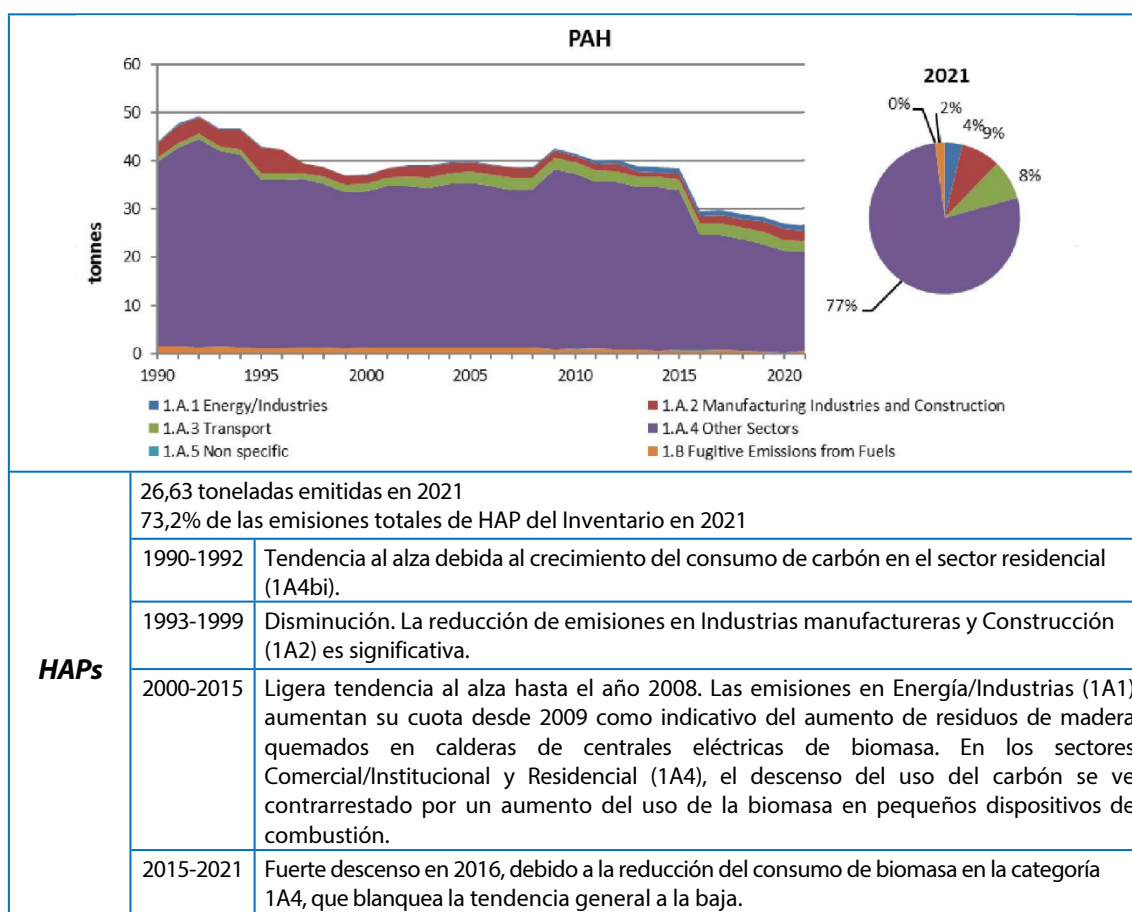


Figura 3.2. 13 Evolución de las emisiones de HAP por categoría y distribución en el año 2021

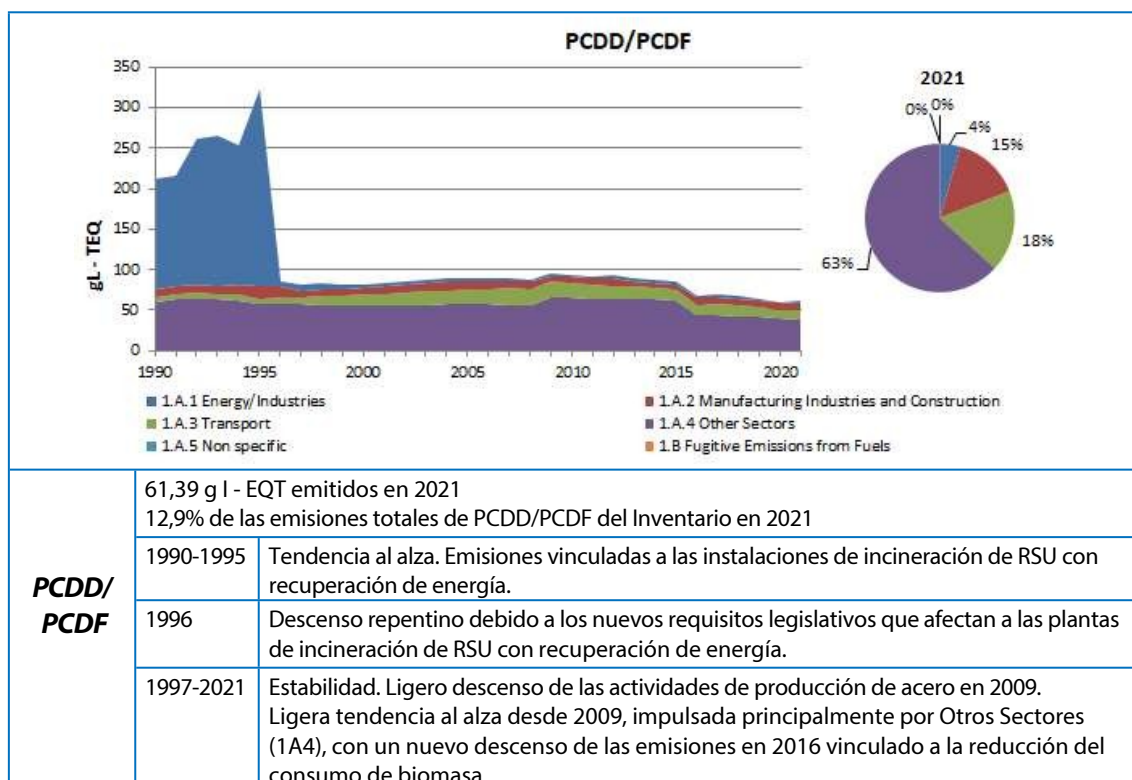


Figura 3.2. 14Evolución de las emisiones de PCDD/PCDF por categorías y distribución en el año 2021

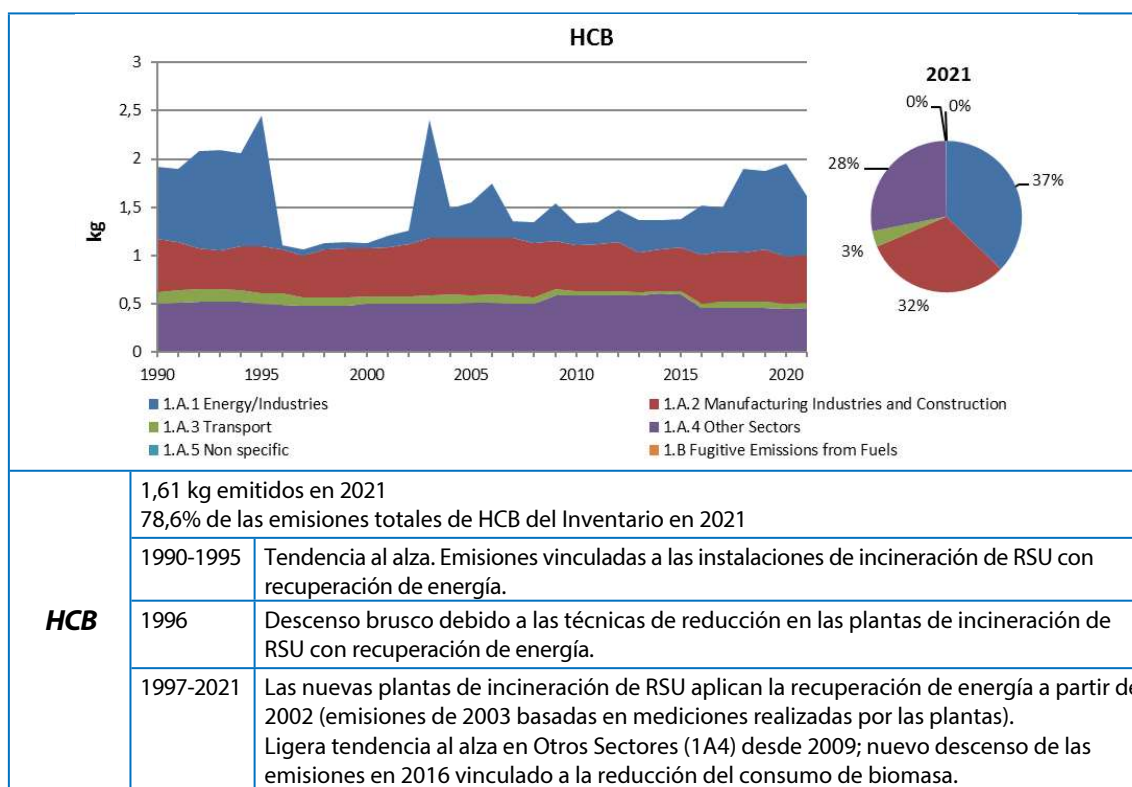


Figura 3.2. 15 Evolución de las emisiones de HCB por categoría y distribución en el año 2021

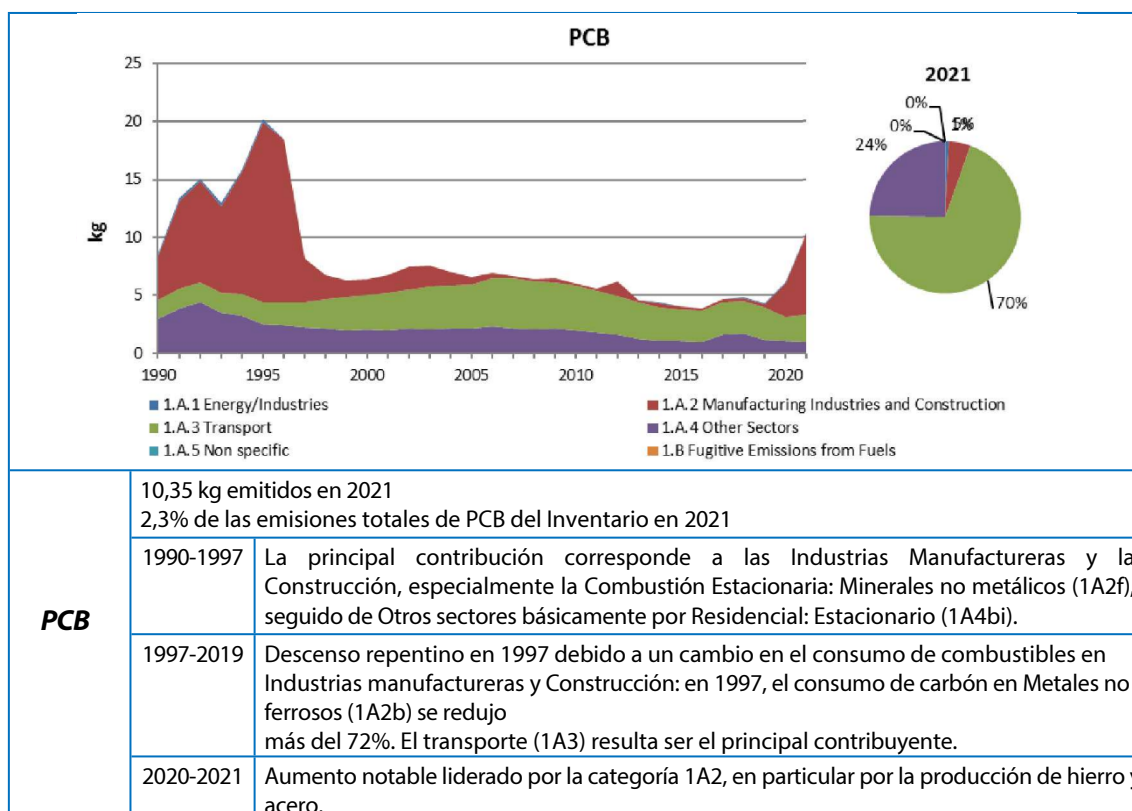


Figura 3.2. 16 Evolución de las emisiones de PCB por categoría y distribución en el año 2021

3.2.3. Componente condensable de PM₁₀ 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 PM₁₀ y PM_{2.5} en el sector de la energía incluyen o excluyen el componente condensable:

Tabla 3.2.3 Componente condensable de PM₁₀ y PM_{2.5} en el sector energético

NFR	Fuente/nombre del sector	Emisiones de PM: el componente condensable es		Referencia y comentarios del EF
		incluido	excluido	
1A1a	Producción pública de electricidad y calor		X	LPS: mediciones continuas en chimenea de TSP (principalmente opacímetros, calibrados por gravimetría y muestreo isocinético); fracciones PM _{2.5} y PM ₁₀ basadas en CEPMEIP (2000), a partir de datos de TSP. <u>Fuentes de la zona:</u> EF por defecto de la base de datos CEPMEIP (2000).
1A1b	Refino de petróleo		X	Diversos grados de complejidad; en su mayoría, los factores de emisión representan emisiones de PM filtrables.
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas		X	LPS (plantas de coque): TSP y PM ₁₀ EF específicos del país; fracción PM _{2.5} basada en CEPMEIP. <u>Fuentes de área:</u> principalmente EF por defecto de la base de datos CEPMEIP (2000), pero también de la Guía AEMA/EMEP (2019), donde la mayoría de los EF utilizados representan únicamente emisiones de PM filtrables.
1A2a	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Hierro y acero	Mayoritariamente excluido pero poco claro		Diversos grados de complejidad; en su mayoría, los factores de emisión representan las emisiones de PM filtrables, pero puede no estar claro si sólo se representa la parte filtrable o la parte total (EMEP/EEA Guidebook (2019)); TSP (principalmente opacímetros, calibrados por gravimetría y muestreo isocinético); fracciones de PM _{2.5} y PM ₁₀ basadas en CEPMEIP (2000), a partir de datos de TSP. Mediciones periódicas (entre una vez a la semana y una vez al año).
1A2b	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Metales no ferrosos	Mayoritariamente excluido pero poco claro		Diversos grados de complejidad; en su mayoría, los factores de emisión representan las emisiones de PM filtrables, pero puede no estar claro si sólo se representa la parte filtrable o la parte total (EMEP/EEA Guidebook (2019)); TSP (principalmente opacímetros, calibrados por gravimetría y muestreo isocinético); fracciones de PM _{2.5} y PM ₁₀ basadas en CEPMEIP (2000), a partir de datos de TSP. Mediciones periódicas (entre una vez al mes y una vez al año).

1A2c	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Productos químicos	Mayoritariamente excluido pero poco claro	Diversos grados de complejidad: en su mayoría, los factores de emisión representan las emisiones de PM filtrables, pero puede no estar claro si solo se representa la parte filtrable o la parte total (Guía EMEP/AEMA (2019)).
-------------	--	---	---

NFR	Fuente/nombre del sector	Emisiones de PM: el componente condensable es		Referencia y comentarios del EF
		incluido	excluido	
1A2d	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Pasta, papel y artes gráficas	Mayoritariamente excluido pero poco claro		Diversos grados de complejidad: en su mayoría, los factores de emisión representan las emisiones de PM filtrables, pero puede no estar claro si solo se representa la parte filtrable o la parte total (Guía EMEP/AEMA (2019). Mediciones periódicas (entre una vez al mes y más de una vez al año).
1A2e	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	Mayoritariamente excluido pero poco claro		Diversos grados de complejidad: en su mayoría, los factores de emisión representan las emisiones de PM filtrables, pero puede no estar claro si solo se representa la parte filtrable o la parte total (Guía EMEP/AEMA (2019).
1A2f	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Minerales no metálicos	Mayoritariamente excluido pero poco claro		Diversos grados de complejidad; en su mayoría, los factores de emisión representan emisiones de PM filtrables (EMEP/EEA Guidebook (2019), OFICEMEN).
1A2gvii	Combustión móvil en la industria manufacturera y la construcción	X		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).
1A2gviii	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Otros		X	Fracciones de PM _{2,5} y PM ₁₀ basadas en CEPMEIP (2000), a partir de datos de TSP. Mediciones periódicas (entre una vez a la semana y una vez al año).
1A3ai(i)	Aviación internacional LTO (civil)	X		EF del modelo FEIS (EUROCONTROL).
1A3aii(i)	Aviación nacional LTO (civil)	X		
1A3bi	Transporte por carretera: Turismos	X		EF de la Guía AEMA/EMEP (2019): El procedimiento de medición regulado para la caracterización de la masa de PM de los gases de escape de los vehículos requiere que las muestras se tomen a una temperatura inferior a 52 C. A esta temperatura, la PM contiene una gran fracción de especies condensables. Por lo tanto, se considera que los factores de emisión de masa de PM en este sector incluyen tanto material filtrable y condensable.
1A3bii	Transporte por carretera: Vehículos ligeros	X		
1A3biii	Transporte por carretera: Vehículos pesados y autobuses	X		
1A3biv	Transporte por carretera: Ciclomotores y motocicletas	X		
1A3bv	Transporte por carretera: Evaporación de la gasolina	NA		
1A3bvi	Transporte por carretera: Desgaste de neumáticos y frenos de automóviles	X		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).
1A3bvii	Transporte por carretera: Abrasión en carretera de automóviles	X		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).
1A3c	Ferrocarriles	X		T1 EF por defecto de la Guía AEMA/EMEP (2019).
1A3di(ii)	Vías navegables interiores internacionales	NO		
1A3dii	Navegación nacional	X		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).
1A3ei	Transporte por tuberías		X	EF por defecto de la base de datos CEPMEIP (2000).
1A3eii	Otros	NO		

1A4ai	Comercial/Institucional: Estacionario	Según la categoría y el combustible	EF de la Guía AEMA/EMEP (2019), capítulo 1A4, Pequeña combustión.
--------------	---------------------------------------	-------------------------------------	---

NFR	Fuente/nombre del sector	Emisiones de PM: el componente condensable es		Referencia y comentarios del EF
		incluido	excluido	
				<p><u>Calderas combustibles sólidos y líquidos</u>: No está claro si las emisiones de PM incluyen o no el componente condensable. <u>Calderas de combustibles gaseosos</u>: Se excluye el componente condensable.</p> <p><u>Calderas de biomasa</u>: Componente condensable incluido.</p> <p><u>Turbinas todos los combustibles</u>: No está claro si las emisiones de PM incluyen o no el componente condensable.</p> <p><u>Combustibles líquidos para motores estacionarios</u>: Se excluye el componente condensable. <u>Motores estacionarios de combustibles gaseosos</u>: No está claro si las emisiones de PM incluyen o no el componente condensable.</p>
1A4aii	Comercial/Institucional: Móvil	X		EF por defecto de la Guía AEMA/EMEP (2019), _ capítulo 1A4 Máquinas móviles no de carretera, tabla 3-1.
1A4bi	Residencial: Estacionario		Según la categoría y el combustible	<p>EF de la Guía AEMA/EMEP (2019), capítulo 1A4, Pequeña combustión.</p> <p><u>Calderas de combustibles sólidos</u>: Componente condensable excluido.</p> <p><u>Calderas de gasóleo</u>: Componente condensable excluido.</p> <p><u>Calderas de reposo de combustibles líquidos</u>: No está claro si las emisiones de PM incluyen o no el componente condensable.</p> <p><u>Calderas de combustibles gaseosos</u>: No está claro si las emisiones de PM incluyen o no el componente condensable.</p> <p><u>Todos los aparatos de biomasa</u>: Componente condensable incluido.</p>
1A4bii	Residencial: Hogar y jardinería (móvil)		IE	
1A4ci	Agricultura/Silvicultura/Pesca: a: Estacionaria		Según la categoría y el combustible	<p>EF de la Guía AEMA/EMEP (2019), capítulo 1A4, Pequeña combustión.</p> <p><u>Calderas combustibles sólidos y líquidos</u>: No está claro si las emisiones de PM incluyen o no el componente condensable. <u>Calderas de combustibles gaseosos</u>: Se excluye el componente condensable.</p> <p><u>Calderas de biomasa</u>: Componente condensable incluido.</p> <p><u>Gasóleo para motores estacionarios</u>: Se excluye el componente condensable. <u>Motores estacionarios resto de combustibles líquidos</u>: No está claro si las emisiones de PM incluyen o no el componente condensable.</p>
1A4cii	Agricultura/Silvicultura/Pesca: Vehículos todoterreno y otra	X		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).

	maquinaria			
1A4ciii	Agricultura/silvicultura/pesca: Pesca nacional	X		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).
1A5a	Otro material fijo (incluido el militar)	IE		
1A5b	Otros, móviles (incluidas embarcaciones militares, de tierra y de recreo)	X		Metodología agregada de 1A3a, 1A3b, 1A3dii (véanse las categorías anteriores).

NFR	Fuente/nombre del sector	Emisiones de PM: el componente condensable es		Referencia y comentarios del EF
		incluido	excluido	
1B1a	Emisiones fugitivas de combustibles sólidos: Extracción y manipulación del carbón	No hay información disponible		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).
1B1b	Emisiones fugitivas de combustibles sólidos: Transformación de combustibles sólidos	No hay información disponible		EF de la Guía de la AEMA/EMEP (2019).
1B1c	Otras emisiones fugitivas de combustibles sólidos	NO		
1B2ai	Emisiones fugitivas del petróleo: Exploración, producción, transporte	NA		
1B2aiv	Emisiones fugitivas del petróleo: Refino y almacenamiento	No hay información disponible		Guía EMEP/EEA (2019). Mediciones continuas.
1B2av	Distribución de productos petrolíferos	NA		
1B2b	Emisiones fugitivas de gas natural (prospección, producción, transformación, transporte, almacenamiento, distribución y otros)	NA		
1B2c	Venteo y quema en antorcha (petróleo, gas, combinación de petróleo y gas)	No hay información disponible		Mediciones continuas.
1B2d	Otras emisiones fugitivas de la producción de energía	NO		

3.3. Principales cambios

En la presente edición, el Inventario español ha introducido varios cambios importantes que se resumen en el cuadro siguiente.

Se han marcado con un asterisco (*) las referidas a las recomendaciones realizadas por el TERT en la revisión del NECD 2022¹ (de conformidad con la Directiva (UE) 2016/2284), y a las recomendaciones realizadas por el ERT en el Informe de Revisión centralizada de la Fase 3 española (2022) del LRTAP de la UNECE².

Tabla 3.3. 1 Mayores cambios en el sector de la Energía en la edición de Inventario 2023

Categoría NFR	Actividades incluidas	Contaminante	Tipo de cambio
Producción pública de electricidad y calor (1A1a)	- Producción de electricidad (1A1ai)	Todos	Nuevos datos de actividad y correcciones de datos
	- Redes de calefacción urbana (1A1aiii)	Todos	Actualización de datos de actividad
Refino de petróleo (1A1b)	- Producción de etileno	Todos	Corrección de los datos de actividad
Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c)	- Hornos de coque (1A1ci)	Todos	Correcciones EF
	- Otras industrias energéticas (1A1cii, 1A1ciii, 1A1civ)	Todos (excepto PCB)	Recálculo del balance de combustible

Combustión estacionaria en industrias manufactureras	- Producción de alúmina	HAP, BaP, BbF, BkF, IcP	Nueva estimación según la Guía EMEP/EEE (2019)
--	-------------------------	-------------------------	--

¹ Informe final disponible en https://environment.ec.europa.eu/topics/air/reducing-emissions-air-contaminantes/emisiones-inventarios_es

² Informe de revisión de la 3ª fase disponible en: <https://www.ceip.at/status-of-reporting-and-review-results/2022-submission>

Categoría NFR	Actividades incluidas	Contaminante	Tipo de cambio
y construcción: Metal no ferroso (1A2b)		NMVOC, HM, PCDD/PCDF	Sin estimación de emisiones según la Guía EMEP/AEMA (2019)
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Minerales no metálicos (1A2f)	- Magnesitas	Todos	Actualización de EF según la Guía EMEP/EEA (2019)
	- Ladrillos y tejas	Todos	Reasignación de dos subactividades de 1A2gviii
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción (1A2gviii)	- Ladrillos y tejas	Todos	Reasignación de dos subactividades fuera de lugar a 1A2f
Transporte por carretera (1A3b) (*)	- Emisiones de escape	COVNM, CO, NOx, PM	Actualización del EF de acuerdo con la Guía EMEP/EEA (2019, Oct 2021)
Navegación nacional (1A3d)	- Navegación nacional	CO, NOx, COVNM, PM, BC, Cu, Se, As	Actualización del EF según la Guía EMEP/EEE (2019, Dic 2021)
Sector comercial/institucional (1A4a)	- Estacionario	Todos	Actualización de datos de actividad
Sector comercial/institucional (1A4a) (*)	- Estacionaria. Consumo de biomasa	NH3	Nuevas estimaciones
Sector residencial (1A4b)	- Estacionario	Todos	Actualización de datos de actividad
Sector residencial (1A4b) (*)	- Estacionaria. Consumo de biomasa	Todos	Actualización de datos de actividad (nuevo reparto de aparatos de biomasa)
Sector de la agricultura, la silvicultura y la pesca (1A4ci)	- Estacionario	Todos	Actualización de datos de actividad
Sector de la agricultura, la silvicultura y la pesca (1A4ci) (*)	- Estacionaria. Consumo de biomasa	NH3	Nuevas estimaciones
Sector de la agricultura, la silvicultura y la pesca (1A4ci)	- Estacionario. Consumo de gas natural	Todos	Nuevas estimaciones
Sector de la agricultura, la silvicultura y la pesca (1A4cii)	- Maquinaria móvil (agricultura, silvicultura, pesca)	Todos	Actualización de datos de actividad
Sector de la agricultura, la silvicultura y la pesca (1A4ciii)	- Maquinaria móvil (pesca)	CO, NOx, COVNM, PM, BC, Cu, Se, As	Actualización del EF según la Guía EMEP/EEE (2019, Dic 2021)
Distribución de productos petrolíferos (1B2av)	- Distribución de gasolina	COVNM	Actualización de datos de actividad Actualización de la Guía EMEP/EEA (2019)

3.4. Categorías clave análisis

Dentro de este sector, se han identificado las siguientes categorías como clave (Tabla 3.2.2 como referencia).

A. Producción pública de electricidad y calor - 1A1a

- B. Refino de petróleo - 1A1b
- C. Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - 1A1c
- D. Industrias manufactureras y construcción - 1A2

- E. Transporte por carretera - 1A3b
- F. Navegación nacional - 1A3d
- G. Combustión en otros sectores - 1A4
- H. Emisiones fugitivas de combustibles - 1B

Cabe mencionar que el Tráfico aéreo en aeropuertos (1A3a) no es una categoría clave en la presente edición del Inventario, por lo que no se incluye en este capítulo. El descenso del consumo de combustible sufrido en esta categoría desde 2020 ha sido causado por la pandemia COVID-19.

Se ofrecen fuentes de datos de actividad, metodologías y una evaluación general de cada categoría.

A. Producción pública de electricidad y calor (1A1a)

Esta categoría incluye las centrales de generación de calor y electricidad de servicio público (NFR 1A1a) y constituye uno de los principales contribuyentes a las emisiones del Inventario en su conjunto. Se considera una categoría clave para:

- NO_x, COVNM, SO₂, PM_{2,5}, PM₁₀, TSP, Hg, HAP y HCB por razones de nivel y tendencia;
- CO y Cd por razones de nivel;
- PCDD/PCDF por razones de tendencia.

Los tipos de instalaciones dominantes en las centrales eléctricas son las turbinas de gas (ciclos combinados) y las calderas, y entre estas últimas, las de potencias superiores a 300 MWt. Las instalaciones que utilizan motores estacionarios son especialmente significativas dentro del sistema eléctrico extrapeninsular. La presencia de redes de calefacción urbana en España no es muy significativa, aunque esta actividad está experimentando un crecimiento relativamente importante en los últimos años.

En la edición actual del Inventario, se han realizado algunos cambios significativos en los datos de actividad dentro de la categoría 1A1a:

- Correcciones de datos de actividad en dos centrales de ciclo combinado (LPS), en el año 2020;
- Nuevos datos de una planta incineradora de RSU (LPS) y una central eléctrica de biomasa (AS) no contabilizadas anteriormente (ambas en funcionamiento desde 2020);
- Actualizaciones de datos de actividad dentro de la subcategoría 1A1aiii (Calefacción urbana), para los años 2019 y 2020.

Las descripciones de estos cambios, junto con otros menores, figuran en la sección 3.6 (Recálculos) y en el capítulo 8 (Recálculos y mejoras previstas).

A.1. Variables de actividad

El siguiente cuadro resume las principales actividades consideradas dentro de esta categoría, así como los principales datos de actividad y sus correspondientes fuentes de información.

Tabla 3.4.1 Resumende variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A1a

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Centrales de producción de calor y electricidad de servicio público	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de combustible. - Características del combustible: LHV, contenido en carbono, azufre, cenizas, etc. - Tipo de instalación y potencia térmica instalada. - Otros parámetros necesarios para la aplicación de algoritmos de estimación de emisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> - 1990-1993: OFICO-MINER. - 1994-2021: CI a centrales térmicas (Grandes Fuentes Puntuales). - 1990-2021: información sobre el consumo de combustible y la ubicación de las pequeñas centrales eléctricas (Fuentes de Área) proporcionada por MITECO. - 2009-2021: información sobre el consumo de combustible y la ubicación de las plantas termosolares (Fuentes de Área) proporcionada por la Oficina Española de Cambio Climático en el MITECO. - 1990-2012: información sobre calefacción urbana (Fuentes de área) de FEMP / ADHAC. - 2013-2021: censo nacional de centrales de

		calefacción urbana facilitado por el IDAE en el MITECO.
--	--	---

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Biogás de vertederos de residuos sólidos en centrales eléctricas	- Cantidades de residuos y biogás quemados. - Otros parámetros necesarios para la aplicación de algoritmos de estimación de emisiones.	- 1990-2008: CI. - 2009-2021: información facilitada por el punto focal nacional (Subdirección General de Economía Circular del MITECO). - 2009-2021: IQ a instalaciones no municipales.
Plantas incineradoras municipales e industriales con producción de calor o electricidad	- Cantidades de residuos quemados. - Composición de los residuos. - Otros parámetros necesarios para la aplicación de algoritmos de estimación de emisiones.	- IQ a plantas incineradoras.

A.2. Metodología

Cuadro 3.4. 2 Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A1a

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
Calderas			
(Ficha metodológica: Producción pública de electricidad)			
SO ₂	T2	Medición directa de las emisiones. Balance estequiométrico. Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.1.a. Capítulo 1.A.4.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de mediciones directas. A falta de datos: EF por defecto. Tablas 3-4, 3-5, 3-9 a 3-16. Tablas 3-10, 3-25, 3-27 y 3-45.
NO _x	T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019), parte B, capítulo 1.A.1.a. Capítulo 1.A.4.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de datos: EF por defecto. Cuadros 3-4, 3-5, 3-9 a 3-16. Tablas 3-10, 3-25, 3-27 y 3-45.
PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP	T1/T2	Metodología mixta basada en datos directos (TSP) proporcionados por las instalaciones a través de la medición de emisiones y cuestionario por defecto EF	distribución de PM _{2.5} y PM ₁₀ a partir de EF obtenidos from publication: "emissions in ENDESA's Coal Power Stations".
BC	T1	CEPMEIP. CEPMEIP. CEPMEIP. EMEP/EEA Guidebook (2019) Parte B, EF por defecto: % de las PM _{2.5} . Capítulo 1.A.1.a.	A falta de datos: EF por defecto. Tablas 3-3, 3-6, 3-9 a 3-16.
Cd, Hg, Pb	T1/T2	Para los carbones: CS (específico del país) EF de un estudio nacional. Guía EMEP/CORINAIR (2007) Parte B, Capítulo 111. Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.4.	<i>Heavy metal</i> Para otros combustibles o ausencia de datos: por defecto EF Tabla 31, DBB. Fuentes de área - calefacción urbana: EF por defecto. Cuadros 3-25, 3-27 y 3-45.
PCDD/PCDF	T1	OSPARCOM-HELCOM-UNECE (1995). Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.4.	EF para técnicas de reducción máxima. Tabla 4.5.1. Fuentes de área - calefacción urbana: EF por defecto. Cuadros 3-9, 3-25, 3-27 y 3-45.
HAPs	T1	Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.1.a. Capítulo 1.A.4.	EF por defecto. Cuadros 3-4 a 3-6 y 3-9 a 3-16. Cuadros 3-8 a 3-10, 3-25, 3-27 y 3-45.
PCB	T1	Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.1.a. Capítulo 1.A.4.	EF por defecto. Cuadros 3-4 a 3-6 y 3-9 a 3-16. Tabla 3-18 y 3-45.
COVNM	T1/T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019), parte B, capítulo 1.A.1.a. Capítulo 1.A.4.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de datos: EF por defecto. Tablas 3-4, 3-5, 3-9 a 3-16.

			Tablas 3-10, 3-25, 3-27 y 3-45.
--	--	--	---------------------------------

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
CO	T1/T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.1.a. Capítulo 1.A.4.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de datos: EF por defecto. Cuadros 3-4, 3-5, 3-9 a 3-16. Tablas 3-10, 3-25, 3-27 y 3-45.
NH ₃	T1/T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019), parte B, capítulo 1.A.4.	LPS: datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. Fuentes de área: EF por defecto. Tablas 3-10 y 3-45.
Turbinas de gas y motores estacionarios			
(Ficha metodológica: Producción pública de electricidad)			
SO ₂	T2	Medición directa de las emisiones. Balance estequiométrico. Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.1.a.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de mediciones directas. A falta de datos: EF por defecto. Tablas 3-5, 3-17 a 3-20.
NO _x	T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019), parte B, capítulo 1.A.1.a.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de datos: EF por defecto. Cuadros 3-5, 3-17 a 3-20.
PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP	T1/T2	Metodología mixta basada en la medición directa de las emisiones y EF por defecto del CEPMEIP. Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.1.a.	Datos (TSP) facilitados por las instalaciones mediante cuestionario; distribución de las fracciones PM _{2,5} y PM ₁₀ a partir de la base de datos CEPMEIP. A falta de datos: EF por defecto CEPMEIP. EF por defecto: % de las PM _{2,5} . Tablas 3-5, 3-17 a 3-20.
BC	T1		
Cd, Hg, Pb	T1	Guía EMEP/CORINAIR (2007) Parte B, Capítulo 111.	EF por defecto. Tabla 31, DBB.
HAPs	T1	Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, capítulo 1.A.1.a. Capítulo 1.A.4.	EF por defecto. Cuadros 3-5, 3-6 y 3-17 a 3-20. Tablas 3-9, 3-28, 3-31.
PCB	T1	Guía EMEP/AEMA (2013) Parte B, Capítulo 1.A.1.a.	EF por defecto. Tabla 3-19.
COVNM	T1/T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, Capítulo 1.A.1.a.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de datos: EF por defecto. Tablas 3-5, 3-17 a 3-20.
CO	T1/T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, Capítulo 1.A.1.a.	Datos facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de datos: EF por defecto. Tablas 3-5, 3-17 a 3-20.
Plantas de incineración de RSU (con recuperación de energía)			
(Ficha metodológica: Centrales de incineración de RSU)			
Principales contaminantes, PM, BC, Metales pesados, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T1/T2	Medición directa de emisiones. Guía EMEP/AEMA (2019), parte B, capítulo 5.C.1.a.	considered as a minimum "Particle Abatement" as control techniques y técnicas de reducción facilitados por las instalaciones a través de IQ. A falta de datos: EF por defecto por tonelada de residuos cuadro 3-2 (1990-1995, se supuso only "Particle Abatement" as control techniques) y el cuadro 3-1 (1996-2015, es Reducción
Plantas de incineración de residuos industriales (con recuperación de energía)			
(Ficha metodológica: Centrales de incineración de residuos industriales)			

Principales contaminantes, PM, BC, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB	T1	Guía EMEP/AEMA (2019) Parte B, Capítulos 5.C.1.bi, 5.C.1.bii, 5.C.1.biv.	EF por defecto por tonelada de residuos. Tabla 3-1.
--	----	--	---

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
Combustión en vertederos gestionados con captura de biogás; Combustión en instalaciones de biogás; Combustión en plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas con captura de biogás. (Ficha metodológica: Vertederos gestionados) (Ficha metodológica: Biometanización) (Ficha metodológica: Tratamiento de aguas residuales domésticas)			
NOx, CO, PM	T1	US EPA AP-42 - 5ª edición (1998) Capítulo 2.4.	EF por defecto. Tabla 2.4-4.

A.3. Evaluación

Según datos de Red Eléctrica de España (REE)³, la demanda de electricidad en España durante 2021 mostró un incremento del 2,6% respecto a 2020, siendo este el primer año de crecimiento tras dos años consecutivos de descenso de la demanda. La demanda del sistema eléctrico peninsular (algo más del 94% de la demanda total a nivel nacional) fue un 2,4% superior, lo que contrasta con el descenso del 5% registrado en 2020, pero sigue afectada por los efectos prolongados de la crisis COVID-19 en el año 2021 y aún no se han recuperado los valores previos a la pandemia. En cuanto a la generación eléctrica, se registró un nuevo máximo histórico en la generación renovable peninsular con una participación del 48,4% en el mix total de generación eléctrica como consecuencia del aumento de la producción eólica y solar fotovoltaica. La cuota de generación no renovable se situó en el 51,6%, con un descenso de 2,9 puntos porcentuales respecto al año anterior. Este descenso de la generación no renovable en la Península se debe principalmente a la menor producción de las centrales nucleares y de ciclo combinado (un 3,1% y un 2% menos que en 2020, respectivamente).

El Inventario refleja este comportamiento del sistema eléctrico español. Así, el consumo de combustibles registrado en la categoría 1A1a aumentó un 2,8% en 2021 respecto a 2020 debido, sobre todo, al crecimiento del consumo de gas natural (+2,0%), principal combustible utilizado actualmente en la generación eléctrica; de biomasa (+12,5%), que por primera vez alcanza valores de consumo superiores a los carbones; y al consumo de residuos (+12,2%), en particular RSU.

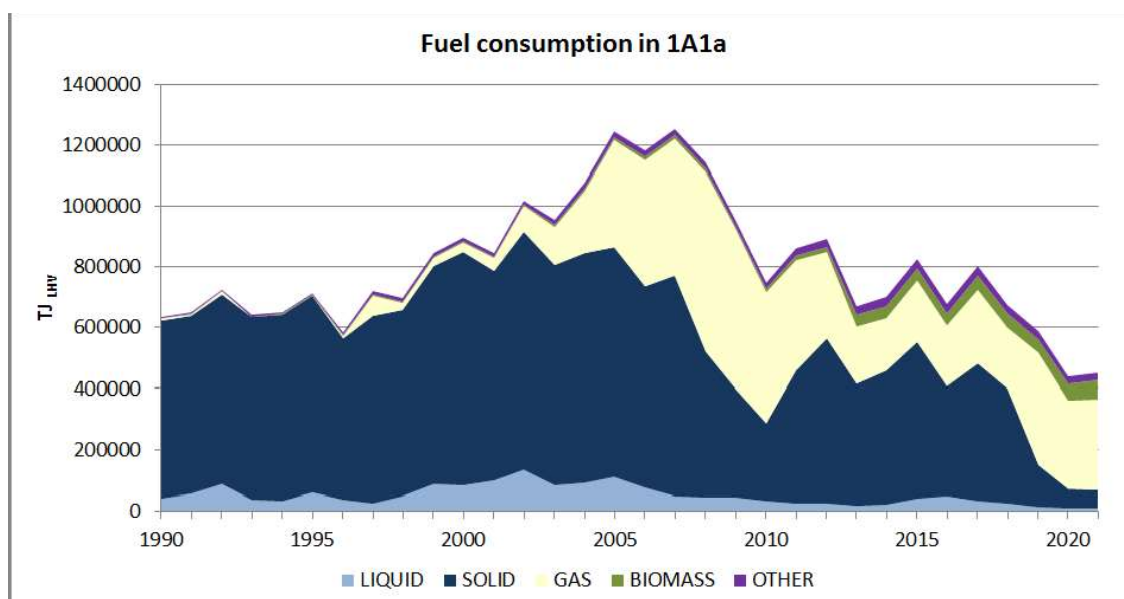


Figura 3.4. 1Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A1a

³ [REE Informe Sistema Eléctrico Español 2021](#)

Respecto a toda la serie temporal (Figura 3.4.1), aunque los combustibles sólidos han sido históricamente el tipo de combustible predominante en la generación eléctrica, desde 2019 el uso del carbón ha cesado claramente en favor del gas natural, debido al cese de la minería del carbón en España -año 2018- y al cierre progresivo de las centrales térmicas de carbón. El nivel de consumo de sólidos en 2021 se mantiene similar al de 2020 sólo gracias al creciente uso de gas de alto horno. El gráfico también muestra la influencia de la recesión económica en España en este sector desde 2007.

Además, la única central IGCC de España se cerró en la dirección end of 2015, so 'Gas works gas' is y ya no se utiliza para generar electricidad.

Entre los combustibles líquidos, como muestra la tabla siguiente, el principal consumo corresponde al aceite residual, con una contribución complementaria del gasóleo. A partir de 2006, se produjo un importante descenso en el consumo de aceite residual, como consecuencia del cese de actividad de varias centrales térmicas. En los años 2015 y 2016, se produjo un notable incremento del coque de petróleo quemado en las centrales térmicas de carbón, aunque esta tendencia cambió en 2017 hasta llegar a un consumo nulo en 2021.

Cuadro 3.4.3 Consumo de combustible en la categoría 1A1a (Cantidades en TJLHV)

TIPO	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
LÍQUIDO	39,928	109,650	30,632	40,793	12,944	9,082	8,448
GASÓLEO	2,203	14,719	14,456	5,066	4,223	2,765	2,673
GLP	-	-	-	0	0	0	0
COCA DE PETRÓLEO	-	26,081	363	26,774	797	471	-
ACEITE RESIDUAL	37,726	68,790	15,776	8,936	7,925	5,847	5,775
OTROS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	-	59	37	17	-	-	-
SÓLIDO	581,240	755,577	254,251	510,772	135,441	60,330	57,962
GAS DE ALTO HORNO	4,784	9,922	7,672	11,374	10,350	6,406	11,031
LIGNITO	114,539	61,976	-	-	-	-	-
LIGNITO BRIQ.	5,860	-	-	-	-	-	-
HORNO COKE GAS	944	2,410	530	-	-	-	-
GASOLINERAS GAS	-	6,466	8,179	6,135	-	-	-
CARBÓN AL VAPOR	401,951	625,694	224,266	460,453	114,510	51,500	45,914
CARBÓN SUB-BITUMINOSO	53,162	49,109	13,604	32,809	10,580	2,424	1,017
GAS	7,450	351,556	430,686	203,329	366,733	292,911	298,667
GAS NATURAL	7,450	351,556	430,686	203,329	366,733	292,911	298,667
BIOMASA	1,346	9,499	13,317	38,868	46,269	54,445	61,249
RESIDUOS AGRÍCOLAS	-	1,080	2,777	9,373	13,460	16,586	19,397
BIOGAS	1,340	3,542	4,597	6,806	6,633	6,982	7,220
GAS DE VERTEDEROS	6	4,427	4,877	4,123	4,670	3,952	3,878
RESIDUOS DE MADERA	-	451	1,065	18,566	21,506	26,924	30,754
OTROS	3,103	18,568	19,384	31,826	25,977	22,686	25,447
RESIDUOS INDUSTRIALES	-	590	618	8,848	4,086	3,650	3,905
RESIDUOS MUNICIPALES	3,103	15,598	17,426	22,213	20,862	18,057	20,757
GASES RESIDUALES	-	2,379	1,339	766	1,029	980	785
TOTAL	633,068	1,244,849	748,270	825,587	587,363	439,455	451,773

En cuanto a los combustibles gaseosos, la entrada en funcionamiento del gasoducto del Magreb en 1996 supuso un hito importante, al conectar España con los yacimientos de gas natural de Argelia e iniciar el uso generalizado de este combustible en todo el país, y para la

particular. El aumento del consumo de gas natural es notable desde 2002 debido a las nuevas centrales de ciclo combinado. A partir de 2011 se produce un descenso general del uso de gas natural, que cambia drásticamente en 2019.

Dentro del consumo de biomasa, la tendencia estaría ligada a las actuaciones desarrolladas por la Administración para el fomento de la biomasa en diferentes sectores productivos, como el Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010 y sus posteriores desarrollos normativos. Hasta 2012 el principal combustible corresponde al biogás en los vertederos y plantas de biometanización. En 2013, el consumo de residuos de madera junto con residuos agrícolas comienza a ganar relevancia y continúa su crecimiento hasta 2021. Esto se explica por la proliferación de centrales de biomasa en los últimos años en España.

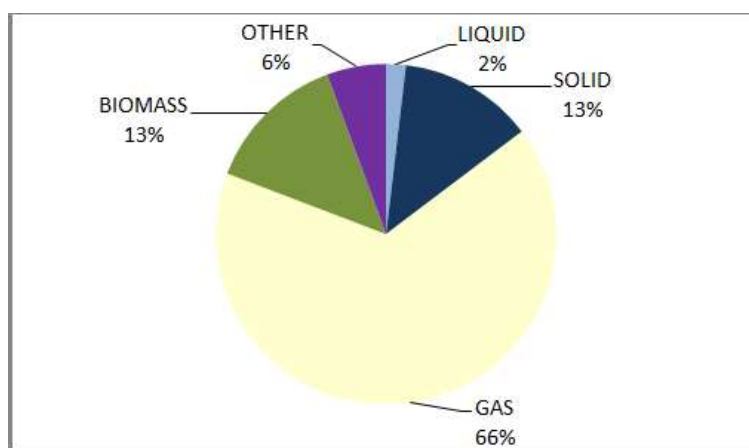


Figura 3.4. Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A1a (2021)

Finally, regarding the fuels included in 'Other', the general growing trend c se redujo en 2018 debido al ligero descenso del consumo de RSU. Esta tendencia a la baja continuó, acompañada del descenso del consumo de residuos industriales, hasta el año 2020. En 'otambio)én 2021 el consumo de vuelve a crecer, en parte debido al funcionamiento de una nueva planta incineradora de RSU en norte de España.

B. Refino de petróleo (1A1b)

Esta categoría 1A1b del NFR incluye refinerías que realizan muchos procesos diferentes. Se considera una categoría clave para el Cd por razones de nivel y tendencia, para el SO_2 por razones de tendencia y para el NO_x por razones de nivel.

En España (sin Canarias) hay nueve refinerías con procesos, edades, capacidades y configuraciones muy diversas.



Figura 3.4. 3Distribución de las refinerías en España

B.1. Variables de actividad

El siguiente cuadro resume las principales actividades consideradas dentro de esta categoría, así como los principales datos de actividad y sus correspondientes fuentes de información.

Cuadro 3.4.4 Resume variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A1b

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Procesos de combustión en refinerías <ul style="list-style-type: none"> Calderas, turbinas de gas, motores estacionarios. Hornos de tratamiento sin contacto: destilación, reformado catalítico, hidrotratamiento, craqueo catalítico, alquilación, hidrocrqueo*. 	Consumo de combustible <ul style="list-style-type: none"> Características del combustible: LHV, contenido en carbono, azufre, cenizas, etc. 	- IQ enviado a cada una de las nueve refinerías existentes

* En cuanto a las emisiones de contaminantes, se consideran exclusivamente los gases procedentes de la combustión realizada en los hornos; las emisiones que estos hornos pudieran generar a través de procesos no combustibles que tienen lugar en su interior se incluyen dentro de la categoría 1B2aiv. Adicionalmente, las emisiones procedentes de la quema de gases residuales se incluyen en la categoría 1B2c2i.

B.2. Metodología

Cuadro 3.4. 5 Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A1b

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
Calderas, turbinas de gas, motores estacionarios y hornos de proceso			
(Fichas metodológicas: Combustión en las refinerías de petróleo)			
SO ₂	T3/T2	CI	Mediciones directas de las emisiones, cuando se disponía de ellas a través de IQ. Balance de masas cuando no se disponía de mediciones.
NO _x	T3/T2/ T1	CI Guía EMEP/EEA (2019), capítulo 1.A.1	Mediciones directas de emisiones, cuando estén disponibles a través de IQ. EF por defecto, tablas 3-4, 3-5, 3-6, 3-17, 3-18, 4-2, 4-4, 4-5 y 4-6.
COVNM	T1/T2	Guía EMEP/AEMA (2019), capítulo 1.A.1.	EF por defecto, tablas 3-4, 3-5, 3-6, 3-17, 3-18, 4-2, 4-4, 4-5 y 4-6.
PM _{2,5} , PM ₁₀ , TSP, BC	T1/T2	CI Guía EMEP/AEMA (2019), capítulo 1.A.1.	Mediciones directas de emisiones, cuando estén disponibles a través de IQ. Con medición de TSP (generalmente) y en ausencia de PM ₁₀ y PM _{2,5} Factores de emisión por defecto de la base de datos CEPMEIP. EF por defecto, tablas 3-4, 3-5, 3-6, 3-17, 3-18, 4-2, 4-4, 4-5 y 4-6.
Cd, Pb, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn	T1/T2	Guía EMEP/AEMA (2019), capítulo 1.A.1.	EF por defecto, tablas 3-4, 3-5, 3-6, 3-17, 3-18, 4-2, 4-4, 4-5 y 4-6.
PCDD/PCDF	T1/T2	Guía EMEP/AEMA (2019), capítulo 1.A.1.	EF por defecto, cuadros 3-4, 3-5, 3-6, 4-4.

B.3. Evaluación

Se observa un cambio en la participación relativa de los combustibles líquidos entre el petróleo residual y el gas de refinería, sobre todo en los últimos años del periodo de Inventario. Así, el petróleo residual muestra una tendencia a la baja a partir de 2004, pasando de representar el 49% del consumo de combustibles líquidos en 1990 al 1,6% en 2021, y el gas de refinería muestra una tendencia al alza desde 2010. En el conjunto de la serie temporal, este combustible pasa de representar el 51% de los combustibles líquidos en 1990 a representar el 97,3% en 2021.

Es destacable el incremento observado en el consumo de gas natural a lo largo del periodo de Inventario, como consecuencia de la progresiva instalación de unidades de cogeneración (turbinas de gas) en las plantas de refino de petróleo.

Por último, hay que mencionar la inclusión de varios gases combustibles (off-gas) utilizados en el petróleo refinery plants within 'Other' category with a low representativeness.

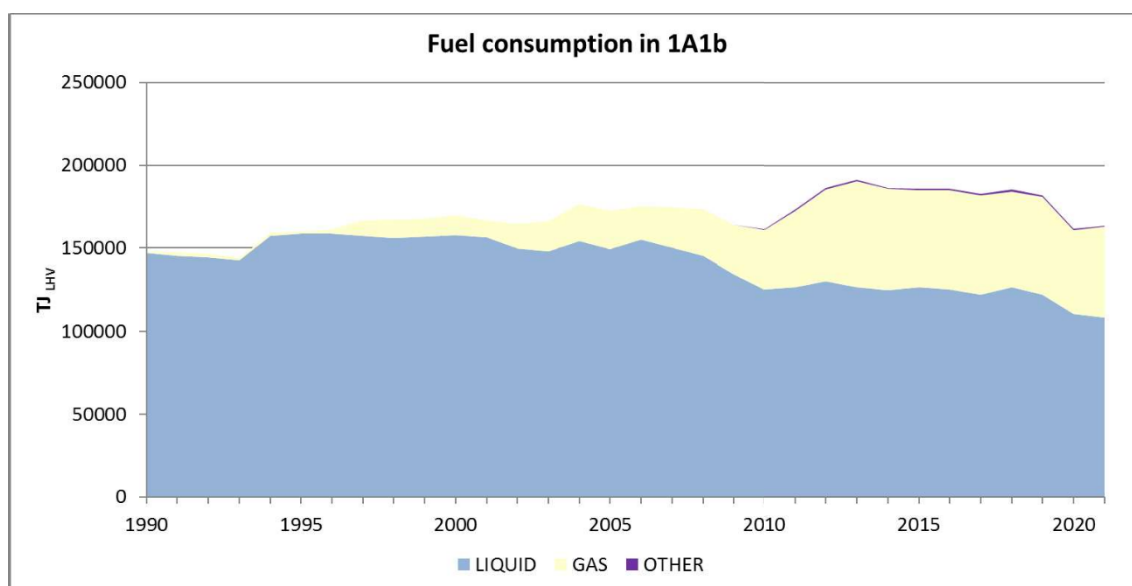


Figura 3.4.4 Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A1b

Tabla 3.4.6 Consumo de combustible

(Cantidades en TJ_{LHV})

TIPO	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
LÍQUIDO	147,059	149,396	124,957	126,580	121,816	110,361	108,284
GASÓLEO	369	1,674	66	14	-	-	-
KEROSENE	-	22	2	-	-	-	-
GLP	-	172	143	115	117	-	-
NAPHTA	195	-	-	-	-	-	-
OTROS PRODUCTOS PETROLÍFEROS	-	1,390	884	1,461	1,845	1,714	1,799
GAS DE REFINERÍA	74,573	77,058	79,618	118,066	118,762	107,862	105,321
ACEITE RESIDUAL	71,922	69,079	44,245	6,923	1,092	786	1,165
GAS	820	23,259	36,188	58,653	59,046	50,460	54,807
GAS NATURAL	820	23,259	36,188	58,653	59,046	50,460	54,807
OTROS	-	-	46	883	960	1,009	724
GASES RESIDUALES	-	-	46	883	960	1,009	724
TOTAL	147,879	172,654	161,191	186,115	181,821	161,829	163,816

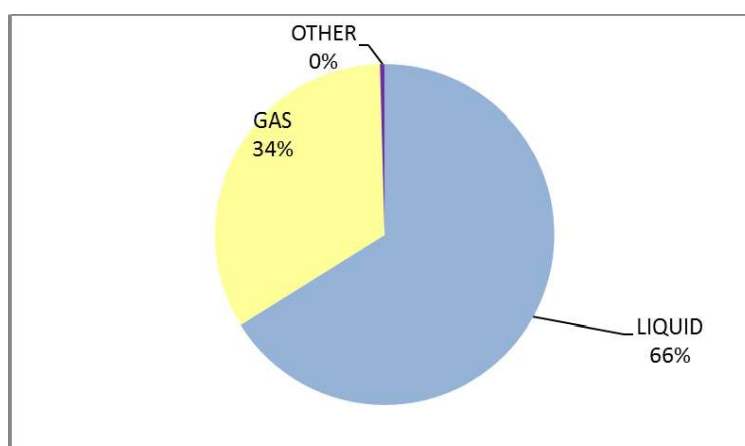


Figura 3.4.5 Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A1b (2021)

Salvo el gas natural, los combustibles utilizados en las refinerías se producen in situ. Por lo tanto, sus características físicas y químicas varían de una planta a otra e incluso de un año a otro en la misma refinería. Las características (rangos) de los combustibles utilizados a lo largo del periodo del Inventario son las siguientes:

Tabla 3.4.7 Características del combustible

COM BUST IBLE	%AZUFRE	%CARBONO	LHV	
			kcal/kg	GJ/t
GAS/ACEITE DIESEL	0 0 .872	82.70 87.47	9,542 10,548	39.76 43.95
RESIDUOS INDUSTRIALES	0 6 .8	0.07 74.05	60 16,344	0.25 68.9
GLP	0 0 .03	73.30 81.85	10,548 11,347	43.95 46.58
NAPHTA	0	81.36	10,723 11,352	44.68 47.3
GAS NATURAL	0 0 .12	69.32 78.50	10,728 12,550	44.7 52.29
OTROS (*)	-	-	-	-
OTROS QUEROSENO	0.035 0 .3	84.80 86.48	10,270 10,632	42.79 44.3
GAS DE REFINERÍA	0 5 .7	0 87.77	7,152 14,124	29.8 58.85
ACEITE RESIDUAL	0 4 .49	82.91 90.35	9,326 10,109	38.86 42.12

(*) No characteristics are given in the table for "Other" in view of the wide range of variation in the specifications of this gas y porque no se dispone de información sobre sus características en algunas refinerías

C. Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c)

Esta categoría se ocupa de las emisiones generadas en la transformación de combustibles sólidos (hornos de coque), así como de las emisiones generadas en instalaciones de combustión no específicas, tanto en el sector de la transformación de combustibles como en otras industrias energéticas (minería del carbón, producción de petróleo y gas natural).

Se considera una categoría clave para PM_{2,5}, PM₁₀, TSP y BC, por razones de tendencia.

En la presente edición, se han realizado algunos cambios en los datos de actividad de la categoría 1A1c. La actualización de la información de base procedente de los cuestionarios internacionales (IntQ) y un nuevo cálculo del balance de combustible (1990-2020) han afectado a los consumos de combustible (principalmente en la categoría 1A1civ, pero también en las subcategorías 1A1cii y 1A1ciii). Dentro de la subcategoría 1A1ci, el único horno de coque perteneciente a una planta siderúrgica integrada, activo desde el año 2013, dejó de funcionar en 2020, y al mismo tiempo se puso de nuevo en funcionamiento la instalación reformada del otro horno de coque, que dejó de funcionar en 2013.

Además, los factores de emisión relacionados con los hornos de coque se han corregido para el año 2020.

Las descripciones de estos cambios, junto con otros menores, figuran en la sección 3.6 (Recálculos) y en el capítulo 8 (Recálculos y mejoras previstas).

C.1. Variables de actividad

El siguiente cuadro resume las principales actividades consideradas dentro de esta categoría, así como los principales datos de actividad y sus correspondientes fuentes de información.

Tabla 3.4.8 Resumende variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A1c

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Transformación de combustibles sólidos (hornos de coque)	- Consumo de combustible. - Características del combustible.	- CI de las plantas siderúrgicas integradas. - CI de plantas no situadas en las siderurgias integradas.
Instalaciones de combustión no específicas: - Sector de transformación de combustibles - Otras industrias energéticas	- Consumo de combustible.	- IQ de la regasificación de gas natural, las plantas de almacenamiento subterráneo y las estaciones de regulación y medición de la presión del gas (RMS) de la red de gasoductos de gas natural. - IntQ: Balance energético de los Cuestionarios Internacionales elaborados por el MITECO.

C.2. Metodología

Cuadro 3.4. 9Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A1c

Contaminante s	Nivel	Metodología aplicada	Observacione s
Hornos de coque: plantas siderúrgicas integradas			
NOx, COVNM	T2	Guía EMEP/EEE (2019) Parte B, capítulo 1.A.1	Tabla 5-2.

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
SO ₂	T1/T2	1990-2018: CI 2019-2021: Guía EMEP/EEE (2019) Parte B, capítulo 1.A.1	Mediciones directas de las emisiones, cuando estén disponibles a través de IQ. Balance de masas cuando no se disponía de mediciones y no se había aplicado ningún factor de emisión por defecto. Tabla 5-2.
NH ₃ , PM ₁₀ , TSP, HM, HAP	T2	1990-2018: Factores de emisión implícitos obtenidos de una planta integrada en 2003 2019-2021: Guía EMEP/EEE (2019) Parte B, capítulo 1.A.1	EF con datos de 2003. Tabla 5-2.
PM _{2.5}	T1	1990-2018: CITEPA 2019-2021: Guía EMEP/EEE (2019) Parte B, capítulo 1.A.1	Relación derivada de los factores de emisión por defecto. Tabla 5-2.
BC	T2	Guía EMEP/EEE (2019) Parte B, capítulo 1.A.1	Tabla 5-2.
CO	T1 T2	1990-2018: Guía EMEP/CORINAIR (2007) Parte B, Capítulo 146 2019-2021: Guía EMEP/EEE (2019) Parte B, capítulo 1.A.1	EF por defecto. Tabla 5-2.
Hornos de coque: no integrados en acerías			
TODOS (excepto SO ₂ y NH ₃)	T1/T2	Factores de emisión implícitos obtenidos de una planta integrada en 2003	Se utilizó debido a las similitudes en los combustibles consumidos (gas de coquería).
SO ₂	T2	Metodología específica para cada país	Balance de masas basado en las características (contenido de azufre) del gas de coquería atribuido a estas plantas.
Calderas, turbinas de gas y motores estacionarios			
(Ficha metodológica: La combustión en otras industrias energéticas)			
CO, COVNM, NO _x , SO ₂ , NH ₃ , HM, HAP, HCB, PCB	T1	Guía EMEP/EEE (2019) Parte B, capítulo 1.A.4	EF por defecto. Cuadros 3-21, 3-25, 3-27 a 3-31 y 3-45.
TSP, PM _{2.5} , PM ₁₀ BC	T1	Base de datos CEPMEIP Guía EMEP/EEA (2019) Parte B, capítulo 1.A.4 Capítulo 1.A.1.a	EF por defecto del CEPMEIP. EF por defecto: % de las PM _{2.5} . Cuadros 3-21, 3-27 a 3-31 y 3-45. Tabla 3-11.
PCDD/PCDF	T1	OSPARCOM-HELCOM-UNECE (1995)	EF basado en técnicas de reducción. Tabla 4.5.1.

C.3. Evaluación

En general, el consumo de combustible en la categoría 1A1c es actualmente algo inferior al de los primeros años de la serie. Los valores máximos se alcanzaron en los años 2006-2008 y están relacionados con el consumo de gas natural como fuente de energía antes de la crisis económica (véase la Figura 3.4.6). El fuerte descenso registrado en 2020 está estrechamente

relacionado con la desaceleración general de la actividad económica española

causada por la pandemia COVID-19. No obstante, hay que señalar que los datos de consumo de combustible proporcionados por las estadísticas energéticas son, en algunos casos, incompletos hasta 2005, como se explica a continuación.

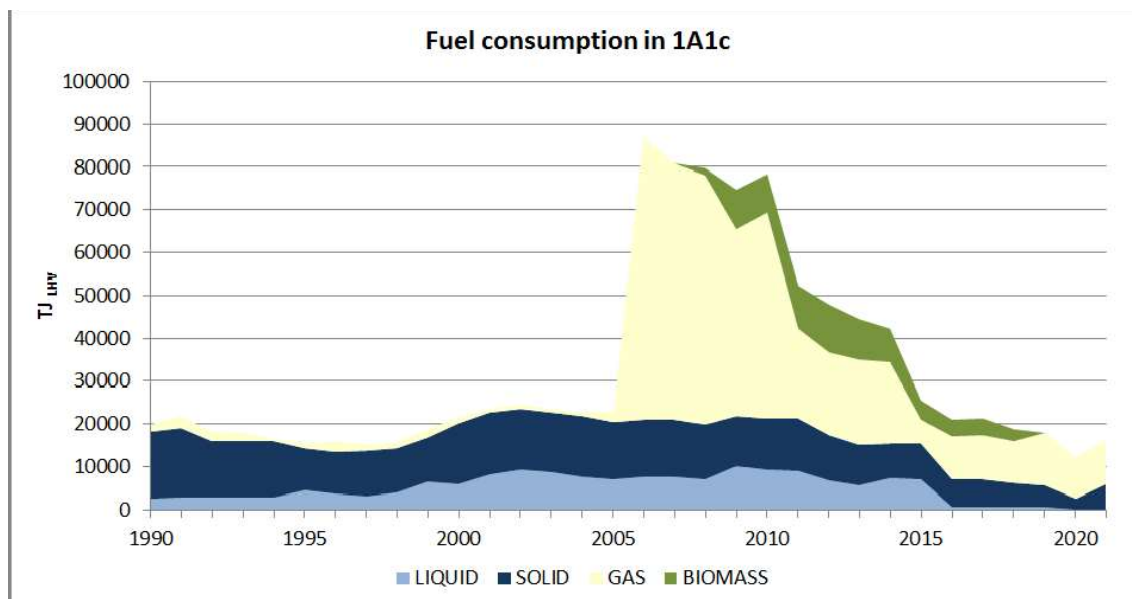


Figura 3.4. Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A1c

Los principales combustibles utilizados en esta categoría son el gas natural (combustibles gaseosos), el gas de coquería (combustibles sólidos), el coque de petróleo (combustibles líquidos) y los residuos de madera (biomasa).

Para algunos combustibles (especialmente en el caso del gas natural), existen notables fluctuaciones y discontinuidades en la evolución de las series, que están directamente relacionadas con la fuente de los datos subyacentes. La mayor parte del consumo energético de gas natural en la categoría 1A1c (subcategorías 1A1cii, 1A1ciii y 1A1civ) procede del Cuestionario internacional sobre la energía del gas, elaborado por MITECO para su presentación a AIE-EUROSTAT. Concretamente, la evolución del gas natural es consecuencia de las contras ' perfil *Sector energético - No especificado en otras partidas (Energía)*. La explicación del salto en el consumo de gas natural entre 2005 y 2006 radica en que el MITECO no comenzó a incluirlo en este apartado hasta que la declaración de este tipo de consumos a la Administración se hizo obligatoria en España. Por otro lado, esta fuente no completa la serie histórica hacia atrás, sino que recoge en los cuestionarios internacionales sólo la información disponible, que es la utilizada para el Inventario, por lo que se mantiene el vacío de información anterior a 2006.

Cuadro 3.4.10 Consumo de combustible en la categoría 1A1c (Cantidades en TJ LHV)

TIPO	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
LÍQUIDO	2,554	7,143	9,365	6,949	572	105	130
GASÓLEO	1,950	1	24	519	572	105	130
GLP	-	9	-	-	-	-	-
COCA DE PETRÓLEO	-	7,076	9,341	6,431	-	-	-
ACEITE RESIDUAL	603	57	-	-	-	-	-
SÓLIDO	15,776	13,430	11,930	8,430	5,172	2,481	5,762
GAS DE ALTO HORNO	4,116	1,927	1,527	-	-	431	208
HORNO COKE GAS	7,534	8,694	7,449	6,384	5,172	2,051	5,554
GASOLINERAS GAS	10	-	-	-	-	-	-

CARBÓN AL VAPOR	4,102	2,809	2,954	2,046	-	-	-
-----------------	-------	-------	-------	-------	---	---	---

TIPO	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
CARBÓN SUB-BITUMINOSO	13	-	-	-	-	-	-
GAS	1,624	2,350	48,078	5,580	12,165	9,529	10,486
GAS NATURAL	1,624	2,350	48,078	5,580	12,165	9,529	10,486
BIOMASA	-	-	8,957	4,563	-	-	-
RESIDUOS DE MADERA	-	-	8,957	4,563	-	-	-
TOTAL	19,953	22,924	78,329	25,522	17,910	12,116	16,378

En general, la tendencia del consumo de combustible en la categoría 1A1c ha sido descendente desde 2006. Destaca la fuerte caída de 2015, de alrededor del 40% respecto a 2014, debida principalmente al fuerte descenso del consumo de gas natural y biomasa. En 2017 se invirtió la tendencia de los últimos años, con un aumento del consumo del 1,5% respecto al año anterior, debido casi exclusivamente al gas natural. En 2020, el consumo total de combustibles de la categoría 1A1c experimentó un fuerte descenso del 32% respecto a 2019, con una caída generalizada para todos los tipos, pero especialmente significativa para el gas (-22%) y el gas de coquería (-60%). En el año 2021 se observa una cierta recuperación hacia los niveles de consumo anteriores a la pandemia de COVID-19.

El gas natural ha sido el combustible más consumido en la categoría 1A1c desde 2006, cuando sustituyó en importancia a los sólidos, aunque su consumo ha disminuido significativamente desde entonces, habiendo caído bruscamente en dos ocasiones, en 2011 y 2015. Tras un crecimiento significativo en 2019, el fuerte descenso de 2020 se debió en parte al descenso general de la actividad económica en diversos sectores energéticos, pero también a la caída del consumo de gas natural en el sector de la transformación de combustibles sólidos (coquerías), donde ha sido parcialmente sustituido por el gas de alto horno.

Entre los combustibles sólidos, el consumo de gas de coquería predomina durante el periodo inventariado, seguido de los gases siderúrgicos (gas de alto horno). El cierre en 2014 del horno de coque de la única planta siderúrgica integrada que aún utilizaba gas de alto horno como combustible para los hornos de coque significa que ya no se consume en la categoría 1A1c. En 2020 se vuelve a registrar consumo de gas de alto horno, debido a la reapertura del horno de coque de esta instalación. Como esta instalación está aumentando progresivamente su producción de coque, en 2021 se observa un aumento del consumo de gas de coquería, que sustituye al gas de alto horno como combustible.

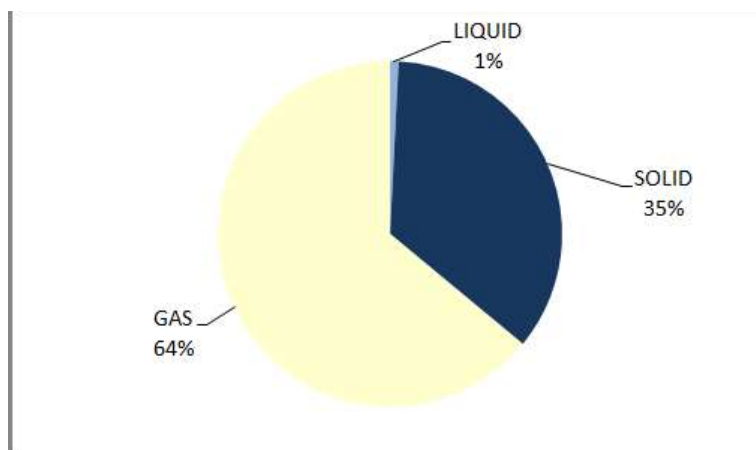


Figura 3.4. 7 Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A1c (2021)

Los datos sobre el consumo de biomasa de la categoría 1A1c proceden del Cuestionario AIE-

EUROSTAT sobre energías renovables, elaborado por el MITECO. Esta amplia categoría agrupa actividades de combustión muy heterogéneas, en las que destaca la tendencia creciente del consumo de biomasa, iniciada en 2008,

está muy probablemente vinculada a las actuaciones desarrolladas por la Administración para el fomento de la biomasa en diferentes sectores productivos (así como en el sector residencial y de servicios), como el Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010 y sus posteriores desarrollos normativos. En 2019, la biomasa desaparece de los registros estadísticos vinculados a la categoría 1A1c, coincidiendo con el cese definitivo de la minería del carbón en España, donde se utilizaba como combustible en pequeñas calderas (<50 MWt).

En la edición actual del Inventario, se ha realizado una actualización de la información de base procedente de IntQ y un nuevo cálculo del balance de combustibles del Inventario para toda la serie temporal. Esto ha provocado ligeras variaciones en el consumo de determinados combustibles y en las correspondientes estimaciones de emisiones en 1A1c.

D. Combustión en la industria (1A2)

Esta categoría engloba un conjunto de actividades relacionadas con la combustión industrial. En función del dispositivo utilizado y del tipo de proceso, la recopilación de datos del Inventario español se realiza diferenciando los cuatro grupos siguientes:

1. Combustión industrial estacionaria no específica: en este grupo se incluyen las emisiones procedentes de la combustión industrial no específica en calderas, turbinas de gas y motores estacionarios cuya finalidad es la producción de electricidad y/o la generación de calor. Dentro de las calderas, el Inventario español recoge las emisiones diferenciando los rangos de potencia térmica nominal (instalaciones de combustión: RTI 300 MWt; instalaciones de combustión: 300 MWt > RTI 50 MWt; instalaciones de combustión: RTI <50 MWt).
2. Combustión industrial en hornos sin contacto: en este grupo se incluyen las emisiones procedentes de hornos en los que ni las llamas ni los gases de combustión entran en contacto con los productos que se procesan. Dentro de este grupo, el Inventario recoge las emisiones de altos hornos, hornos de yeso y otro tipo de procesos.
3. Combustión industrial en hornos con contacto: este grupo incluye las emisiones de hornos en los que las llamas y/o los gases de combustión entran en contacto con los productos que se procesan.
4. Maquinaria móvil industrial: incluye las emisiones de gases de escape de vehículos y maquinaria móvil que operan en espacios abiertos, esencialmente en minería, construcción y obras públicas.

El Inventario español asigna las emisiones de cada sector industrial en dos categorías diferentes (emisiones procedentes de la combustión de combustibles en la categoría NFR 1A2, grupo SNAP 03 y emisiones específicas del proceso industrial en la categoría NFR 2, grupo SNAP 04).

La combustión en la industria es una categoría clave por su contribución al nivel y la tendencia de las emisiones de NO_x, COVNM, SO₂, PM_{2,5}, PM₁₀, TSP, BC, CO, Pb, Cd, Hg, HAP y HCB; para los PCB por razones de tendencia.

El Inventario español recopila más de 60 combinaciones de actividades y combustibles de más de 70 fuentes diferentes (tanto de área como grandes fuentes puntuales) incluidas en la combustión industrial. Por este motivo, en las tablas siguientes no se detallan todas las particularidades de cada actividad/contaminante. Las principales características de las variables de actividad y la metodología se explican en las secciones siguientes.

D.1. Variables de actividad

Cuadro 3.4.11 Resumen de variables de actividad, datos y fuentes de información para la categoría 1A2

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Combustión en la industria (1A2)	Consumo de combustible y VHL por categoría.	AQs: Balance energético a partir de cuestionarios internacionales elaborados por la DGPEM (MITECO).

Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Hierro y acero (1A2a)	Consumo de combustible por proceso. Características del combustible: LHV, contenido en carbono, azufre, cenizas, etc. Otros parámetros necesarios para la estimación de las emisiones de NFR 2: producción, tipo de proceso, insumos utilizados, etc.	IQ de las dos plantas siderúrgicas integradas existentes. Para el sector siderúrgico no integrado, el Inventario utiliza datos de: - MINER para 1990-1993, - UNESID para 1994-2021 - FEAF.
---	---	--

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Metales no ferrosos (1A2b)	Consumo de combustible por proceso. Características del combustible: LHV, contenido en carbono, azufre, cenizas, etc. Otros parámetros necesarios para la estimación de las emisiones NFR 2: producción, tipo de proceso, insumos utilizados, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Aluminio primario: IQ de la única planta de producción de aluminio electrolítico existente. - Cobre primario: IQ de la única planta existente. - Zinc primario: CI de la única planta existente. Para las industrias enumeradas a continuación se ha realizado una estimación del consumo de combustible basada en las necesidades energéticas (GJ/tonelada producida) obtenidas del BREF de la industria de metales no féreos del IPCC. La información sobre la producción se ha obtenido de las siguientes fuentes: <ul style="list-style-type: none"> - Plomo primario: MINERO. - Plomo secundario: CI de cinco plantas, UNIPLOM y MITYC. - Aluminio secundario: Datos de SGIBPMINER, ASERAL, MITYC e INE. - Zinc secundario: SGIBP-MINER y U.S. Geological Survey Mineral Yearbook (2014). - Cobre secundario: SGIBP-MINER, MITYC, UNICOBRE y U.S. Geological Survey Mineral Yearbook (2014).
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Productos químicos (1A2c)	Consumo de combustible por proceso.	CI de las plantas de producción.
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Pasta, papel y artes gráficas (1A2d)	Consumo de combustible por proceso. Características del combustible: LHV, contenido en carbono, azufre, cenizas, etc. Otros parámetros necesarios para la estimación de las emisiones de NFR 2: producción, tipo de proceso, insumos utilizados, etc.	IQ de 9 plantas de producción. ASPAPEL
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Elaboración de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e)	Consumo de combustible y VHL por categoría.	CI de 5 azucareras.
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción: Minerales no metálicos (1A2f)	Consumo de combustible por proceso. Características del combustible: LHV, contenido en carbono, azufre, cenizas, etc. Otros parámetros necesarios para la estimación de las emisiones NFR 2: producción, tipo de proceso, insumos utilizados, etc.	Cemento: OFICEMEN. Asphalt concrete plants: "Asphalt in figures", EAPA. Cal: ANCADE. Vidrio: Vidrio España, ANFFEC. Ladrillo y azulejos: HISPALYT. Cerámica fina: ASCER. CI de 2 plantas de magnesita
Combustión móvil en industrias manufactureras y construcción (1A2gvii)	1993-1996: estimación del consumo de combustible construida a partir de esos dos aspectos. Años restantes: serie de consumo de combustible, ampliada a partir de la serie 1993-1996 mediante las variables socioeconómicas.	1993-1996: expert's judgments on specialized documentación sectorial, sobre: parque de maquinaria y parámetros de actividad. Años restantes: variables representativas del principal sector socioeconómico, en relación con la evolución sectorial: <ul style="list-style-type: none"> - < 1993: coste de la construcción y la ingeniería civil works, available (until 2005) in the "Ministry of Public Works' Statistical Yearbook". >1996: formación bruta de capital fijo (FBCF) en el sector de la construcción, publicada por el

		INE.
Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción (1A2gviii)	1993-1996: estimación del consumo de combustible construida a partir de esos dos aspectos.	1993 -1996: expert's judgments on specialized documentación sectorial, sobre: parque de maquinaria y parámetros de actividad.

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
	Años restantes: serie de consumo de combustible, ampliada a partir de la serie 1993-1996 mediante las variables socioeconómicas.	Años restantes: variables representativas del principal sector socioeconómico, en relación con la evolución sectorial: - < 1993: coste de la construcción y la ingeniería civil works, available (until 2005) in the “Ministry of Public Works’ Statistical Yearbook”. >1996: formación bruta de capital fijo (FBCF) en el sector de la construcción, publicada por el INE.

La información procedente de fuentes directas en 1A2 representa el 56% de toda la información del último año reportado. Los datos restantes (44%) proceden de las estadísticas energéticas nacionales, proporcionadas por el Ministerio español para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). Por lo tanto, la contribución de las estadísticas energéticas a las estimaciones de emisiones de 1A2 es bastante significativa.⁴

D.2. Metodología

El enfoque metodológico para todas las actividades de combustión industrial es similar. La siguiente tabla resume el enfoque general seguido para estimar todas las actividades, así como la metodología de las actividades con enfoques distintos dentro de esta categoría 1A2.

Cuadro 3.4. 12Resumen de las metodologías aplicadas en la categoría 1A2

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
Enfoque general	T1/T2	CI	Dentro del CI, las plantas proporcionan emisiones medidas, factores de emisión específicos o factores de emisión por defecto.
		Asociaciones empresariales.	La colaboración del Inventario con asociaciones de referencia de distintos sectores deriva en algunos casos en factores de emisión específicos nacionales.
		Guía EMEP/EEE (2019) y EMEP/CORINAIR Guías. CEPMEIP. PARCOM-ATMOS, etc.	En los casos en que el Inventario no pueda obtener información específica nacional, se utilizarán los mejores factores de combustión genéricos disponibles por tipo de aparato.
Combustión industrial no específica			
(Fichas metodológicas: Combustión industrial estacionaria no específica)			
NOx, COVNM, CO, SO2, NH3, PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T3/T2/T1	Guía EMEP/EEE (2016) y EMEP/CORINAIR Guías.	
Hierro y acero (1A2a)			
(Ficha metodológica: Instalaciones de sinterización (combustión) ; Coque de altos hornos ; Combustión en otros hornos sin contacto ; Hornos de recalentamiento)			

⁴Véase el apéndice 3.1: Balance energético del inventario (BIE).

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
NOx, COVNM, SO ₂ , PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T3/T2/T1	CI. Guía EMEP/EEA (2019) Capítulo 1.A.1, 1.A.2, 1.A.4. Guías EMEP/CORINAIR, capítulo B333. CEPMEIP. PARCOM-ATMOS.	Se ha obtenido información del CI de las acerías integradas para varios contaminantes y años. Dado que esta información no es homogénea ni se mantiene a lo largo de los años, el Inventario español completa la información procedente de mediciones con los mejores factores de emisión disponibles.
Metales no ferrosos (1A2b)			
(Ficha metodológica: Combustión en otros hornos sin contacto ; Producción de metales no féreos (combustión))			
NOx, COVNM, SO ₂ , PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T2/T1	CI. Guía EMEP/EEA (2019) Capítulos 1A1, 1A2 y 1A4. CEPMEIP.	Balance de masas (SO ₂). EF
Productos químicos (1A2c)			
NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T3/ T2	CI. Guía EMEP/EEE (2019) Capítulo 1.A.2.	Información de IQ. EF
Pasta, papel y artes gráficas (1A2d)			
NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T2/T1	CI Guía EMEP/EEA (2019) Capítulo 1A1, 1A2. Guías EMEP/CORINAIR, capítulos B111, B321. OSPARCOM-HELCOM-UNECE (1995). CEPMEIP.	Balance de masas (SO ₂). EF
Procesado de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e)			
NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T2	Guía EMEP/EEE (2019) Capítulo 1.A.2.	EF
Cemento (en 1A2f)			
NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM, HM, PCDD/PCDF, PCB	T2	OFICINA	EF OFICEMEN 1990-2005: La OFICEMEN estimó la evolución prevista de la incorporación de tecnologías de reducción, así como su impacto en las emisiones de los contaminantes considerados. OFICEMEN 2005: La OFICEMEN facilitó los EF como media de los valores medidos en el marco del programa de evaluación comparativa medioambiental para 2003. OFICEMEN 2013: La OFICEMEN proporcionó EF representativos basados en un programa de medición desarrollado durante los años 2007-2011. OFICEMEN 2014: La OFICEMEN proporcionó EF representativos basados en un programa de medición desarrollado durante los años 2009-2013.

Contaminantes	Nivel	Metodología aplicada	Observaciones
			OFICEMEN 2017: La OFICEMEN proporcionó EF representativos basados en un programa de medición desarrollado durante los años 2011-2015. OFICEMEN 2020: OFICEMEN proporcionó EF representativos basados en un programa de medición desarrollado durante los años 2014-2018.
Minerales no metálicos (excepto cemento) (1A2f)			
NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T2	Guía EMEP/EEE (2016, 2019) Capítulo 1.A.2. Guías EMEP/CORINAIR Capítulos B112. OSPARCOM-HELCOM-UNECE (1995). CEPMEIP.	EF
Otros (1A2gvii) Combustión móvil en industrias manufactureras y construcción			
(Ficha metodológica: Maquinaria móvil)			
NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM, HM (excepto Pb, Hg, As), HAPs	T2/T1	Guía EMEP/EEE (2019) Capítulo 1.A.4	EF
Otros (1A2gviii) Otros:			
NOx, COVNM, SO ₂ , NH ₃ , PM, CO, HM, PCDD/PCDF, HAP, HCB, PCB	T2	Guías EMEP/CORINAIR, capítulos B111, B112. Guía EMEP/EEE (2019) Capítulo 1.A.2. OSPARCOM-HELCOM-UNECE (1995). CEPMEIP.	EF

En aquellos casos en los que la información registrada por el Inventario no cubre totalmente todos los sectores, la información se completa con las estadísticas energéticas oficiales.⁵

D.3. Evaluación

El consumo de combustibles líquidos y gaseosos en 1A2 muestra tendencias opuestas a lo largo del periodo de Inventario. Mientras que los combustibles líquidos muestran una tendencia a la baja, representando el 45% del consumo total en 1990 y el 12% en 2021, los combustibles gaseosos aumentan su cuota del 25% en 1990 al 69% en 2021. Por su parte, los combustibles de biomasa muestran una tendencia constante durante todo el periodo.

Los combustibles más representativos para 2021, además del gas natural (69%), son los residuos de madera (7%), el coque de petróleo (6%), el gasóleo (4%), el licor negro (3%) y el aceite residual (2%).

⁵Véase el anexo 3.1.

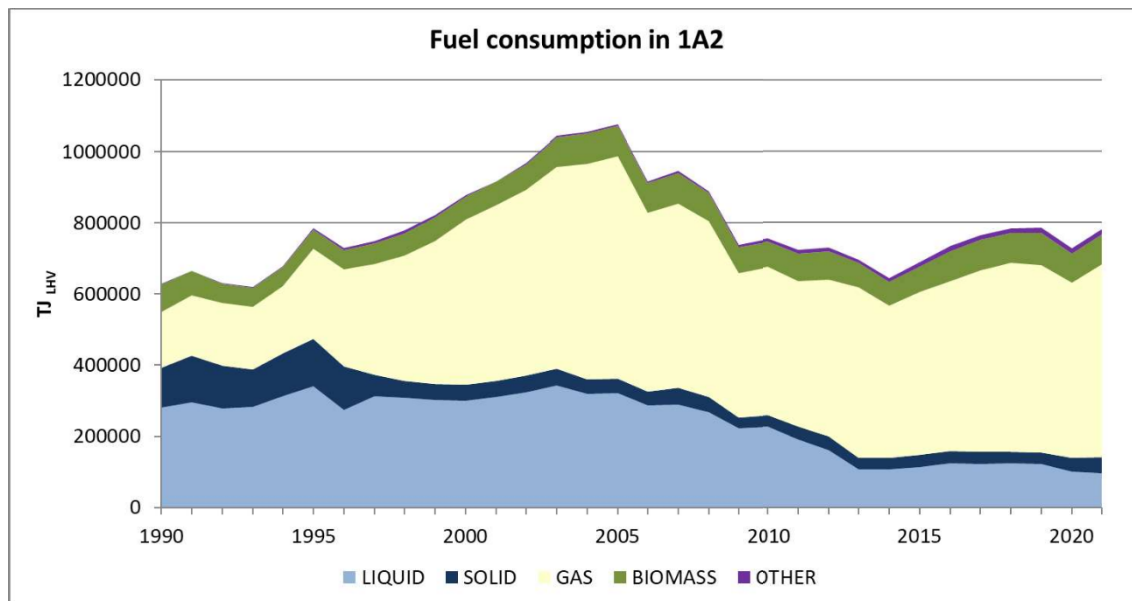


Figura 3.4. 8Evolución del consumo de combustible en la categoría 1A2

Cuadro 3.4. 13Consumo de combustible (cantidades en TJ_{LHV})

TIPO	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
LÍQUIDO	281,532	321,666	226,676	113,534	121,434	100,088	97,315
BITUMEN	-	-	34	42	127	10	76
PETRÓLEO CRUDO	-	-	-	181	-	-	-
GASÓLEO TRANSPORTE POR CARRETERA	50,489	57,038	44,042	21,922	30,845	26,307	28,574
GASÓLEO	424	8,220	3,858	372	603	557	797
GLP	13,283	10,819	3,260	552	558	552	3,992
OTROS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	-	-	788	709	1,628	1,662	1,130
COCA DE PETRÓLEO	57,027	135,800	126,262	55,596	57,855	47,987	43,453
REFINERÍA Y PETROQUÍMICA, GAS	1,344	-	-	-	-	-	-
ACEITE RESIDUAL	158,965	110,121	48,518	34,161	29,818	23,021	19,293
SÓLIDO	110,714	41,011	33,566	35,119	32,841	39,640	43,565
GAS DE ALTO HORNO	16,501	8,189	6,963	8,501	8,739	6,892	8,856
COQUE HORNO COQUE	16,850	9,280	7,402	6,712	6,963	21,341	17,796
HORNO COKE GAS	15,057	7,690	6,634	3,883	2,632	1,063	2,899
GASOLINERAS GAS	80	-	-	-	-	-	-
CARBÓN AL VAPOR	60,830	14,460	11,068	14,574	13,485	9,596	13,008
GAS DE HORNO DE ACERÍA	732	1,393	1,359	1,329	1,022	748	1,006
CARBÓN SUB-BITUMINOSO	664	-	140	118	-	-	-
BIOMASA	78,127	83,753	69,271	71,448	89,968	81,891	83,932
RESIDUOS AGRÍCOLAS	-	18	17	329	584	688	845
COMIDA PARA ANIMALES	-	1,033	835	1,165	1,408	1,271	999
BIOGAS	363	490	891	1,044	1,153	1,015	1,035
LICOR NEGRO	18,217	32,106	30,897	31,613	21,425	21,070	26,392
CELULOSA	-	-	25	-	-	-	-
LODOS DE DEPURADORA	-	315	823	399	257	324	267
RESIDUOS DE MADERA	59,547	49,791	35,782	36,900	65,141	57,523	54,395

TIPO	1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
GAS	157,084	623,915	416,528	456,121	526,838	491,758	542,106
GAS NATURAL	157,084	623,915	416,528	456,121	526,838	491,758	542,106
OTROS	838	5,310	9,383	11,807	13,624	13,124	15,057
RESIDUOS INDUSTRIALES	838	2,015	7,171	4,510	6,988	6,320	6,573
OTROS RESIDUOS LÍQUIDOS		1,284	474	1,011	123	148	26
COMBUSTIBLES DERIVADOS DE RESIDUOS			438	5,682	5,986	6,123	8,073
GASES RESIDUALES		921					
RESIDUOS DE DISOLVENTES		1,089	1,299	605	527	533	385
TOTAL	628,296	1,075,656	755,424	688,028	784,705	726,501	781,974

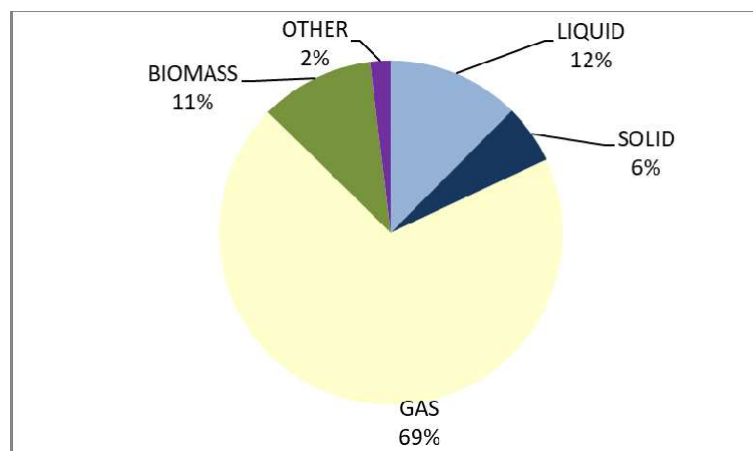


Figura 3.4. 9Distribución del consumo de combustible en la categoría 1A2 (2021)