

7. EMISIONES NATURALES (NFR 11)

CONTENIDO

7. EMISIONES NATURALES (NFR 11)423

7.1. Panorama del sector.....423

7.2. Análisis sectorial423

7.2.1. Categorías clave424

7.2.2. Análisis por contaminante424

7.3. Principales cambios427

7.4. Análisis de la actividad.....427

7.4.1. Incendios forestales (11B).....427

FIGURAS

Figura 7.2.1	Evolución de las principales emisiones contaminantes	426
Figura 7.2.2	Evolución de las emisiones de CO	426
Figura 7.2.3	Evolución de las emisiones de PM	427
Figura 7.4.1	Evolución de la superficie afectada por causas antrópicas	430

TABLAS

Cuadro 7.1.1	Cobertura de la categoría NFR para el año de referencia 2021	423
Cuadro 7.2.1	Análisis sectorial.....	423
Cuadro 7.4.1	Contenido de la categoría 11B Incendios forestales	427
Tabla 7.4.2	Componentes de la biomasa, distribución y fracción quemada	428
Tabla 7.4.3	Parámetros del modelo de emisiones para incendios forestales.....	429
Tabla 7.4.4	Valores de consumo de biomasa combustible para incendios (toneladas de materia seca ha) ¹	429
Tabla 7.4.5	Fuentes de referencia para los factores de emisión, tipo de variable de actividad y unidades	429
Tabla 7.4.6	Variable de actividad: Superficie afectada (cantidades en ha) y biomasa quemada (cantidad en toneladas)	430

7. EMISIONES NATURALES (NFR 11)

Capítulo actualizado en marzo de 2023.

Las emisiones naturales se notifican *pro memoria* en la plantilla EMEP para datos de emisiones y no se incluyen en las emisiones totales nacionales. La información se facilita en el Informe de Inventario como referencia.

7.1. Panorama del sector

Las principales cuestiones relativas a las emisiones de gases notificadas para este sector se muestran en la siguiente tabla, en particular, las categorías del NFR y la cobertura de contaminantes, el enfoque metodológico (Método) y la selección como categorías clave (KC).

Cuadro 7.1.1 Cobertura de la categoría NFR para el año de referencia 2021

NFR Código	Categoría NFR	Contaminantes				Método	KC
		Cubierta	Excepciones				
			IE	NA	NE		
11A	Volcanes	-	-	Todos	-	-	-
11B	Incendios forestales	NOx, SO ₂ , NH ₃ , NMVOC, CO, PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP y BC	-	PCB	Resto de contaminantes	T2	-
11C	Otras emisiones naturales	-	-	Todos	-	-	-

IE: incluido en otra parte; NA: no aplicable; y NE: no estimado.

7.2. Análisis sectorial

Las principales características del Sector Natural en España en 2021 se enumeran en la siguiente tabla a modo de referencia.

Cuadro 7.2.1 Análisis sectorial

NFR Código	Categoría NFR	Características principales	Principales fuentes de datos de actividad
11A	Volcanes	-	-
11B	Incendios forestales(**)	Número de incendios forestales al año(*): 11.341 (media 2011-2020) ¹ Superficie (hectáreas) de bosque afectada al año: 96.592,57 (media 2011-2020)	MITECO
11C	Otras emisiones naturales	-	-

(*) 2021 aún no se dispone de datos oficiales sobre incendios forestales, los datos de emisiones se han calculado como media de los datos disponibles de la última década (2011-2020).²

(**) Los datos incluyen las Islas Canarias.

¹ Fuente: Información para el periodo 2011-2020 incluida en la publicación "Los Incendios Forestales en España. 1 enero - 31 diciembre 2021. Avance Informativo" ("Los Incendios Forestales en España. 1 enero - 31 diciembre 2021. Avance Informativo").

² Los datos oficiales de 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 son provisionales.

7.2.1. Categorías clave

Este sector no se ha incluido en el análisis de las categorías clave porque se presenta *pro memoria*.

7.2.2. 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.

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

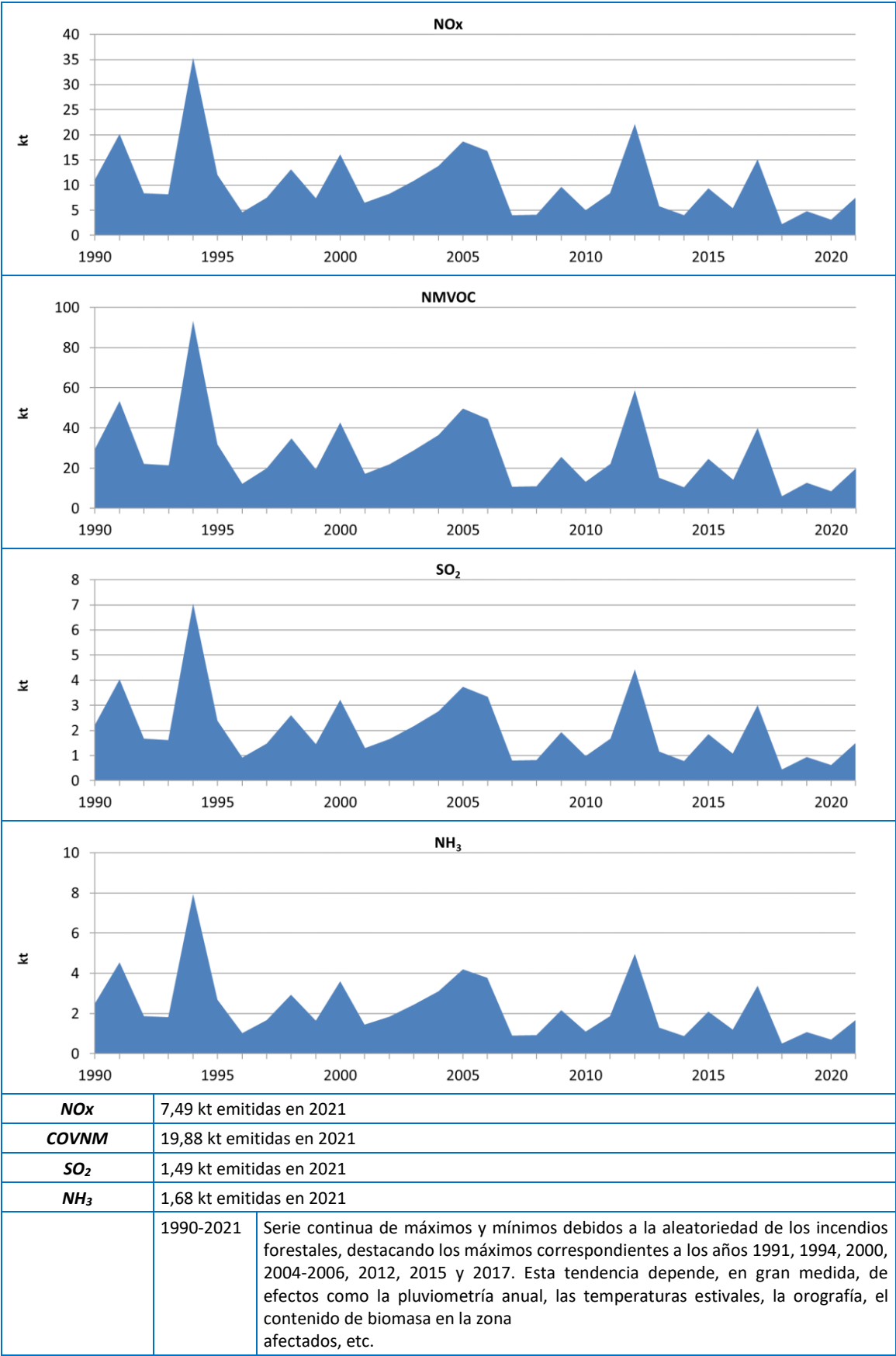


Figura 7.2.1 Evolución de las principales emisiones contaminantes

CO y metales pesados prioritarios

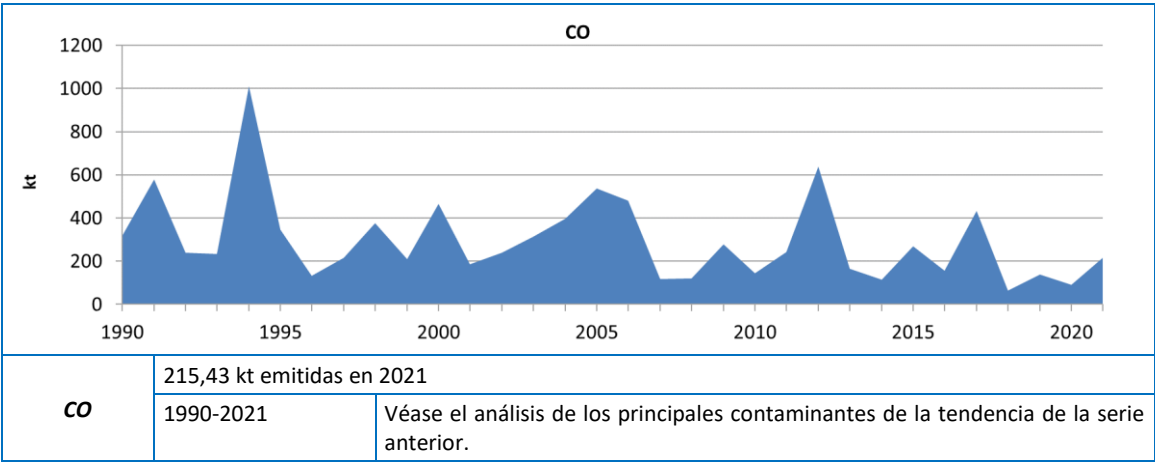
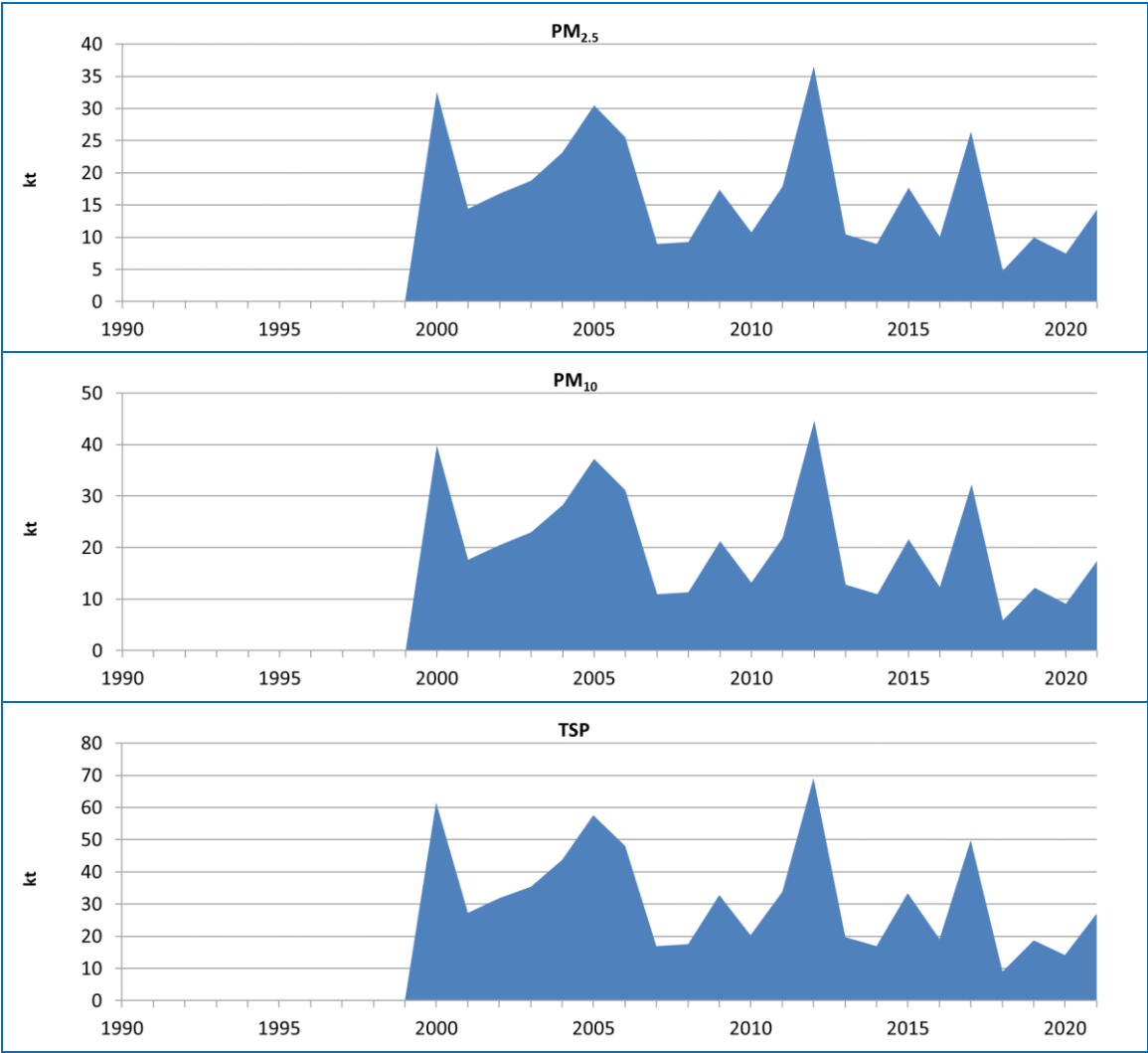


Figura 7.2.2 Evolución de las emisiones de CO

Partículas en suspensión



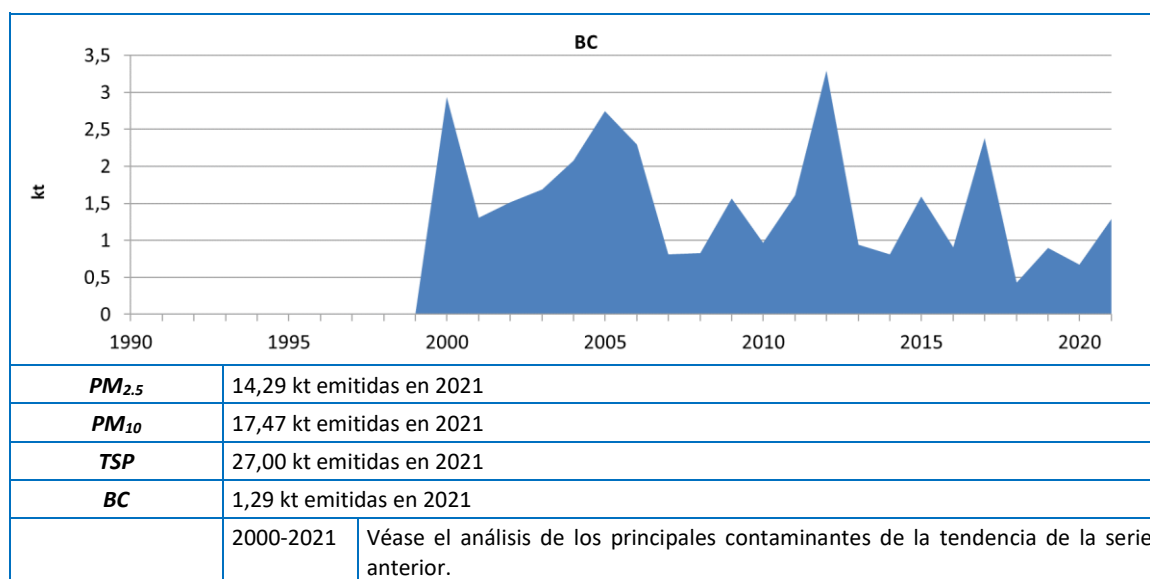


Figura 7.2.3 Evolución de las emisiones de PM

7.3. Cambios importantes

En la presente edición del Inventario no se han introducido cambios importantes en este sector. Se han corregido los datos de las variables de actividad de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, pero la fuente considera que siguen siendo provisionales.

7.4. Análisis de la actividad

7.4.1. Incendios forestales (11B)

Esta categoría considera las emisiones inmediatas causadas por los incendios forestales. No incluye las emisiones retardadas atribuibles en su origen a los incendios, como las causadas por la biodegradación de la biomasa no quemada afectada biológicamente por los incendios (residuos de incendios).

Los incendios forestales están asociados a emisiones de NO_x, COVNM, SO₂, NH₃, CO, PM_{2.5}, PM₁₀, TSP y BC. Esta sección examina las emisiones procedentes de la quema de biomasa en incendios forestales.

Variables de actividad

El siguiente cuadro muestra las variables de actividad consideradas dentro de esta categoría y sus correspondientes fuentes de información.

Tabla 7.4.1 Contenido de la categoría 11B Incendios forestales

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
Incendios forestales	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie afectada (hectárea). - Factor de biomasa por hectárea para especies frondosas o coníferas (metro cúbico por hectárea). - Densidad de carbono (gramos por centímetro cúbico) para especies de hoja ancha o coníferas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. - Metodología y factores extraídos de Rodríguez Murillo (1994). - Guía del IPCC 2006 (Tabla 2.4 -

Actividades incluidas	Datos de la actividad	Fuente de información
	<ul style="list-style-type: none"> - Relaciones entre los componentes de la biomasa total en las especies afectadas. - Cantidad anual de biomasa quemada de matorral y estepa herbácea. 	Capítulo 2.4 - Vol 4).

Dado que aún no se dispone de los datos oficiales de 2021 sobre superficie afectada por incendios forestales, los datos de actividad para el año 2021 se han calculado como media de los datos disponibles de la última década (2011- 2020³).

Metodología

La metodología empleada para estimar las emisiones de NO_x, COVNM, SO₂ , NH₃ , CO, PM_{2.5} , PM₁₀ , TSP y BC procedentes de la quema de biomasa en terrenos forestales provocada por incendios forestales por causas antrópicas se basa en la obtención:

- la superficie afectada por causas antrópicas;
- la biomasa previa existente en las zonas arboladas afectadas por los incendios forestales; y
- la biomasa quemada en matorrales y pastizales/estepas y otros bosques templados.

Cálculo de la biomasa previa existente en las zonas arboladas afectadas por incendios forestales

En las zonas arboladas es posible distinguir los siguientes componentes de la biomasa susceptibles de verse afectados por el fuego, su distribución y las proporciones de la fracción quemada:

Tabla 7.4.2 Componentes de la biomasa, distribución y fracción quemada

Componentes	Biomasa total (T) $T = M + B + U + PL$
	Biomasa aérea: - Fracción comercializable (M) - Resto de la biomasa aérea (B)
	Biomasa subterránea (U)
	Biomasa residual en el suelo (PL)
Distribución⁴	$T = 2,7 M$
	$U = 0,25 (M + B)$
	$PL = 0,1 (M + B + U)$
Fracción quemada	20% del carbono que forma parte de la biomasa aérea ⁵
	60% del carbono que forma parte de la biomasa de la hojarasca del suelo ⁶

Los parámetros aplicados en la metodología de cálculo se enumeran en el cuadro siguiente:

³ Los datos oficiales de 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 son provisionales.

⁴ Ecuaciones utilizadas en los escenarios mencionados en el artículo de Rodríguez Murillo (1994).

⁵ En línea con Seiler y Crutzen (1980).

⁶ Asunción del grupo de trabajo de inventario.

Tabla 7.4.3 Parámetros del modelo de emisiones para incendios forestales

Parámetros	Especie	
	Coníferas	De hoja ancha
Volúmenes de biomasa por superficie	43 m ³ /ha	73 m ³ /ha
Densidad de la madera seca	0,504 g/cm ³	0,703 g/cm ³
Densidad de C en madera seca	0,227 g/cm ³	0,316 g/cm ³

Fuente: Rodríguez Murillo (1994).

Cálculo de la biomasa quemada en matorrales y pastizales/estepas.

En el caso de los matorrales y los pastizales/estepas, la cantidad de biomasa quemada se estima multiplicando la superficie quemada por los valores por defecto de la cantidad de combustible realmente quemado que proporcionan las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (el producto $M_B \times C_f$ Tabla 2.4, Capítulo 2, Volumen 4). Esos valores por defecto se enumeran en la tabla siguiente:

Tabla 7.4.4 Valores de consumo de biomasa combustible para incendios (toneladas de materia seca ha⁻¹)

Tipo de vegetación	Subcategoría	Valor
Matorrales	Matorral (general)	26.7
Todos los pastizales de sabana (quemados a mediados/finales de la estación seca)		10.0
Todos los "otros" bosques templados		50.4

Factores de emisión

Se han utilizado los nuevos factores de emisión de Nivel 2 para la categoría de fuentes 11.B incendios forestales (bosque templado (tabla 3-5 EMEP 2019 GB), bosque mediterráneo (tabla 3-6), matorral (tabla 3-7) y pastizal/estepa (tabla 3-8)).

Los factores de emisión para los NO_x, COVNM, SO₂, NH₃, CO, PM_{2.5}, PM₁₀, TSP y BC se calculan con valores extraídos de la fuente de referencia indicada en la última columna de la tabla siguiente. En esta tabla se indica el tipo de variable de actividad y sus unidades.

Tabla 7.4.5 Fuentes de referencia para los factores de emisión, variable de tipo de actividad y unidades

Contaminantes	Tipo de unidades VA	Nivel	Fuente de referencia
NO _x	kg/ha superficie quemada	T2	EF de las tablas 3-5, 3-6, 3-7 y 3-8 del capítulo 11.B de la guía de inventarios de emisiones 2019 de EMEP/EEA.
COVNM			
SO ₂			
NH ₃			
CO			
PM _{2.5}	g/kg de madera quemada	T2	EF de las tablas 3-5, 3-6, 3-7 y 3-8 del capítulo 11.B de la guía de inventarios de emisiones 2019 de EMEP/EEA.
PM ₁₀			
TSP			
BC			

Evaluación de la evolución

Dentro del periodo 1990-2021, en España se produjeron importantes incendios forestales en los años 1991, 1994, 2000, 2005, 2012 y 2017 como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla 7.4.6 Variable de actividad: Superficie afectada (cantidades en ha) y biomasa quemada (cantidad en toneladas)

		1990	2005	2010	2015	2019	2020	2021
Superficie afectada por causas antrópicas (ha)	Especies de coníferas	25,344	38,405	5,456	13,822	4,644	1,849	11,059
	Especies frondosas	10,564	19,855	3,455	9,969	5,821	3,141	7,842
	Matorrales	47,716	87,486	37,293	54,348	31,349	24,922	44,082
	Hierba/estepa	11,187	11,008	4,924	9,898	6,777	6,145	8,484
	Total	94,811	156,754	51,128	88,037	48,591	36,057	71,467
Biomasa quemada por causas antrópicas (toneladas)	Especies de coníferas	279,584	423,670	60,191	152,474	51,231	20,396	121,994
	Especies frondosas	275,413	517,642	90,082	259,897	151,755	81,890	204,447
	Matorrales	1,274,018	2,335,872	995,711	1,451,093	837,010	665,413	1,176,989
	Hierba/estepa	111,866	110,081	49,236	98,980	67,771	61,448	84,843
	Total	1,940,881	3,387,265	1,195,220	1,962,444	1,107,767	829,147	1,588,273

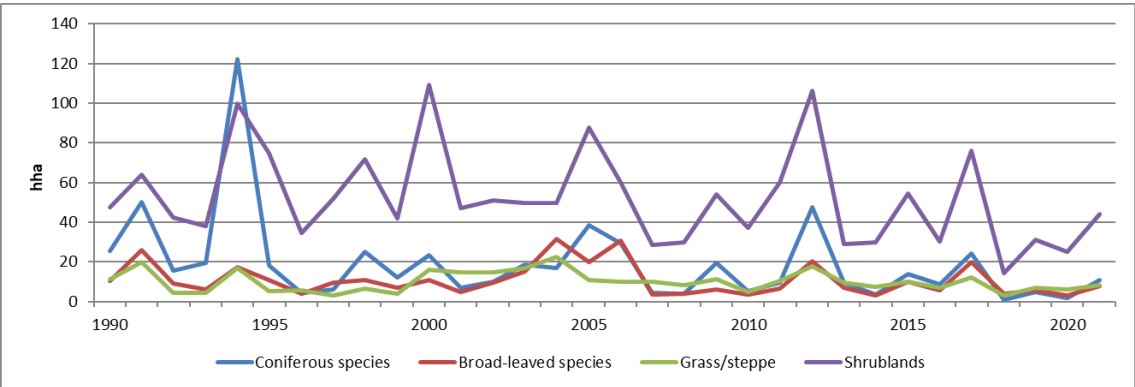


Figura 7.4.1 Evolución de la superficie afectada por causas antrópicas .