

INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Periodo 1990-2022

Edición 2024

Documento de síntesis
Contaminantes atmosféricos
Categoría NFR

Índice

1. Introducción.....	3
2. Metodología.....	4
3. Análisis de la serie histórica	5
4. Análisis por contaminantes	6
4.1.1. Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	6
4.1.2. Monóxido de Carbono (CO).....	7
4.1.3. Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos (NMVOC).....	9
4.1.4. Dióxido de azufre (SO ₂).....	10
4.1.5. Amoníaco (NH ₃)	11
4.1.6. Partículas finas (PM _{2,5}).....	11
4.1.7. Partículas finas (PM ₁₀)	12
5. Análisis por sectores NFR.....	13
5.1.1. Energía (NFR 1)	14
5.1.2. Procesos Industriales y Uso de Productos. IPPU (NFR 2)	15
5.1.3. Agricultura (NFR 3).....	15
5.1.4. Residuos (NFR 5).....	15

1. Introducción

El presente documento ha sido elaborado en el marco del encargo a la empresa Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P.(TRAGSATEC), como medio propio personificado y servicio técnico de la Comunidad de Madrid, para la “ELABORACIÓN DEL INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DE LA COMUNIDAD DE MADRID, EDICIÓN 2024 (PERIODO 1990-2022).

Este documento presenta un resumen de los resultados obtenidos en la edición 2024 del Inventario de Emisiones a la Atmósfera de la Comunidad de Madrid, correspondiente a la serie 1990-2022, que tiene como objetivo la cuantificación de las emisiones de contaminantes atmosféricos (en adelante CA) que se generan en la Comunidad de Madrid.

Este informe recoge las emisiones de CA reportados por el Inventario Nacional para la Comunidad de Madrid en el citado periodo 1990-2022 y, por tanto, las referencias de las variables de actividad se corresponden con las detalladas en el Informe de Inventario Informativo (IIR, por sus siglas en inglés) elaborado por el Sistema Español de Inventario (en adelante SEI). Todos los datos de emisiones, figuras y tablas de este informe se refieren a datos de la Comunidad de Madrid. Los contaminantes cuyas emisiones se contemplan en el presente informe de Inventario son los siguientes:

- Óxidos de Nitrógeno (NO_x)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos (NMVOC)
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Amoníaco (NH₃)
- Partículas finas (PM_{2,5})
- Partículas finas (PM₁₀)

El estudio de los CA se realiza en los diferentes sectores y actividades emisoras de la Comunidad de Madrid, siguiendo la clasificación NFR (*Nomenclature For Reporting*) empleada por el IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*). Estos sectores NFR son:

- Energía (NFR 1): incluye el conjunto de actividades relacionadas con el transporte, transformación y consumo de energía.
- Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) (NFR 2): incluye todas las actividades industriales que, debido a sus características en el proceso de producción, son fuentes de emisiones de este tipo de contaminantes, exceptuando los procesos de combustión en la industria que están recogidos en el NFR 1.
- Agricultura (NFR 3): incluye las emisiones de CA debidas al uso de la tierra en agricultura y ganadería, salvo los procesos de combustión y tratamiento de aguas.
- Residuos (NFR 5): incluye las emisiones debidas al tratamiento de residuos y aguas residuales.

Tabla 1.1.1. Actividades NFR

Actividades NRF	
1A1a	Producción pública de electricidad y calefacción
1A1c	Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas
1A2	Combustión estacionaria en industrias manufactureras y construcción
1A3a	Aviación internacional y doméstica LTO (civil)
1A3b	Transporte por carretera
1A3c	Vías férreas
1A3e	Oleoductos y otros
1A4a	Comercial/institucional
1A4b	Residencial
1A4c	Agricultura/silvicultura/pesca
1A5b	Otras (incluyendo militar)

Actividades NRF	
1B2a	Emisiones fugitivas de petróleo y gas natural
1B2b	Emisiones fugitivas de gas natural (exploración, producción, procesamiento, transmisión, almacenamiento, distribución y otras)
1B2c	Venteo y quema (petróleo, gas y combinación de petróleo y gas)
2A2	Producción de cal
2A3	Producción de vidrio
2A5a	Explotación de canteras y extracción de minerales distintos del carbón
2A5b	Construcción y demolición
2B10	Otra industria química: Procesos en la industria química orgánica e inorgánica, excepto ácido adípico
2C1	Producción de hierro y acero
2C3	Producción de aluminio
2C5	Producción de plomo
2D3a	Uso doméstico de disolventes incluidos fungicidas
2D3b	Pavimentación de carreteras con asfalto
2D3c	Telas asfálticas
2D3d	Aplicaciones de recubrimiento
2D3e	Desengrase
2D3f	Limpieza en seco
2D3g	Productos químicos
2D3h	Impresión
2D3i	Otro uso de solventes
2G	Otro uso de productos
2H1	Industria de la celulosa y el papel
2H2	Industria de comidas y bebidas
2L	Otras producciones, consumo, almacenamiento, transporte o manipulación de productos a granel: Consumo de NH ₃ en refrigeración y aire acondicionado
3B	Gestión de estiércol
3D	Suelos agrícolas
3F	Quema de residuos agrícolas en el campo
5A	Tratamiento biológico de residuos (disposición de residuos sólidos en tierra)
5B1	Tratamiento biológico de residuos (compostaje)
5B2	Tratamiento biológico de residuos (digestión anaerobia en instalaciones de biogás)
5C1b	Incineración de lodos de depuradora y cremación
5C2	Quema de residuos a cielo abierto
5D1	Manejo de aguas residuales domésticas
5D2	Manejo de aguas residuales industriales
5E	Otros restos

2. Metodología

Los cálculos de emisiones contaminantes realizados por el SEI para la Comunidad de Madrid se han llevado a cabo siguiendo las directrices contenidas en la Guía EMEP/EEA 2019¹. Según la disponibilidad de información de las emisiones se pueden diferenciar dos métodos:

- Métodos basados en datos de emisiones observados.
- Métodos basados en cálculos.

¹ [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 | European Environment Agency's home page \(europa.eu\)](https://www.eea.europa.eu/en/air-pollutant-emission-inventory-guidebook-2019)

Dentro de los métodos basados en cálculos, se diferencian a su vez varias metodologías, como es el caso del cálculo de balance de masas o la aplicación de factores de emisión. Esta última es la más sencilla y utilizada en el Inventario. La ecuación general de cálculo de emisiones por factor de emisión es la siguiente:

$$Emisiones = VA \cdot FE$$

- Variable de actividad (VA): datos del alcance de una actividad humana (por ejemplo, consumo de combustible).
- Factor de emisión (FE): coeficiente que cuantifica las emisiones por actividad unitaria. Generalmente es un valor proporcionado por guías de organismo oficiales (por ejemplo, la Guía EMEP/EEA 2019).

Esta es la metodología utilizada por el SEI para reportar las emisiones de todo el territorio nacional. Posteriormente, se realiza una desagregación autonómica de las emisiones siguiendo diferentes criterios en función de la variable de actividad utilizada, lo que permite la obtención de las emisiones correspondientes al territorio de la Comunidad de Madrid.

3. Análisis de la serie histórica

En el siguiente gráfico se muestra la evolución temporal de las emisiones, desde el año 1990 (2000 para el caso de las partículas) hasta 2023, en la Comunidad de Madrid. Como se puede observar, se ha producido una disminución en las emisiones de los contaminantes atmosféricos desde el año base.

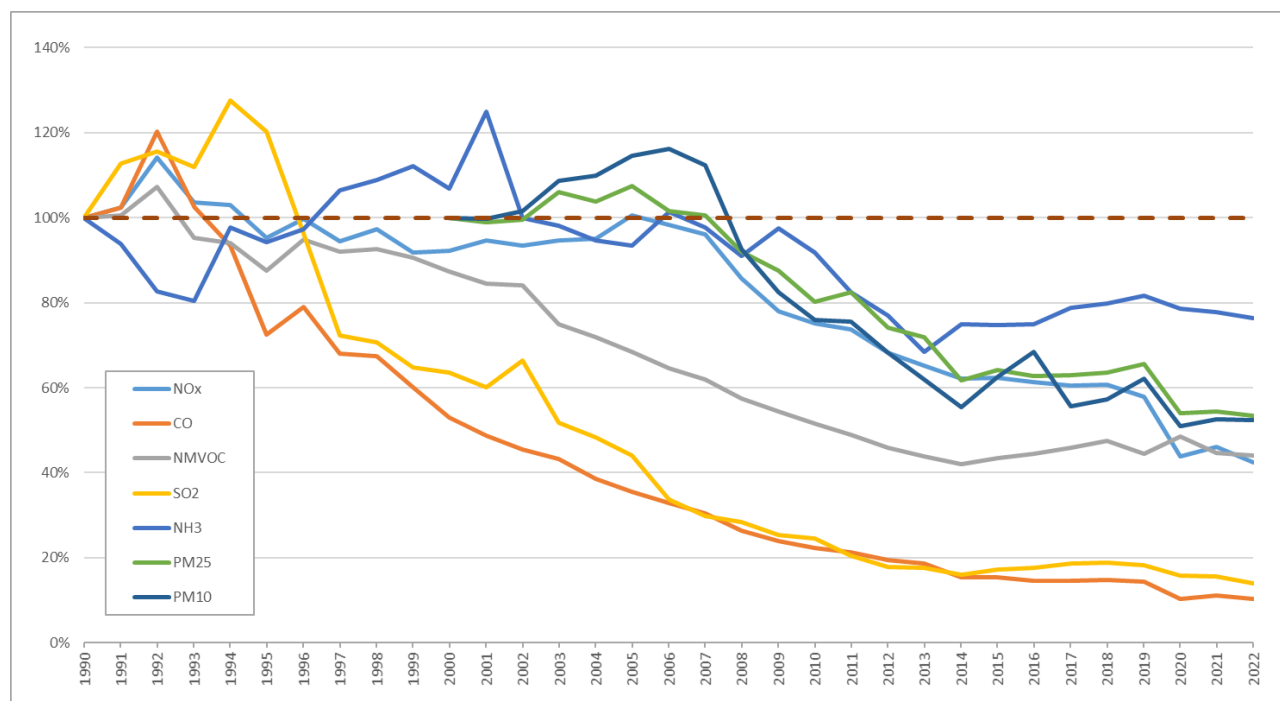


Figura 3.1.1 Evolución relativa de las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la Comunidad de Madrid tomando como referencia el año base (2000 para las partículas y 1990 para el resto)

Como se puede observar, a lo largo de la serie histórica las emisiones de CO y SO₂ muestran la reducción más importante con respecto a 1990 (más de un -85%). En el caso del CO, Esta disminución se puede atribuir principalmente a la introducción de las normas EURO desde 1993. En cuanto al SO₂, la reducción se atribuye a la transición hacia el uso de combustibles con menor contenido en azufre.

Por otro lado, las emisiones de NO_x y NMVOC han disminuido en un -58% y un -56% respectivamente respecto a las de 1990. La disminución de ambos contaminantes se ha puede atribuir, sobre todo, a la introducción de las normativas europeas sobre emisiones contaminantes en los turismos de gasolina, autobuses y vehículos pesados y al incremento de vehículos diésel en la Comunidad de Madrid.

En cuanto a las partículas ($\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10}), las emisiones también han disminuido, siendo en 2022 inferiores en un 48% respecto al año 2000. Esta reducción se ha debido al abandono del carbón como combustible y a la introducción de normas EURO en el transporte desde el año 2000.

Por último, cabe señalar que las emisiones de NH_3 han disminuido en un 24% respecto a las de 1990, y son las que han permanecido más estables durante la serie histórica. Estas emisiones alcanzaron su máximo nivel en 2001 (llegando a aumentar hasta un 25%). A partir de 2007 se observa una disminución de las emisiones atribuible a la introducción de prácticas de fertilización con medidas de reducción de emisiones de NH_3 , mejoras en las fórmulas de piensos animales y la aplicación de la legislación de bienestar animal.

4. Análisis por contaminantes

En este apartado se analizan las emisiones de CA de la Comunidad de Madrid reportadas por el Inventario Nacional en la edición 2024. Este análisis se centra en los contaminantes mencionados en la Introducción y la evolución de las emisiones de cada uno de ellos en la serie temporal estudiada (1990-2022).

También se analiza la contribución de cada sector agregado (GNFR², por sus siglas en inglés) al total de las emisiones de cada contaminante. Los sectores agregados que se tienen en cuenta para los contaminantes atmosféricos en la Comunidad de Madrid son los siguientes:

- A_PublicPower (Energía pública)
- B_Industry (Industria)
- C_OtherStationaryComb (Otra combustión estacionaria)
- D_Fugitive (Fugitivas)
- E_Solvents (Disolventes)
- F_RoadTransport (Transporte por carretera)
- H_Aviation (Aviación)
- I_Offroad (Otros medios de transporte)
- J_Waste (Residuos)
- K_AgriLivestock (Ganadería)
- L_AgriOther (Otros: agricultura)

4.1.1. Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2022, de la tendencia de las emisiones de NO_x por sectores agregados. A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de NO_x para el año 2022 expresada en porcentaje.

² GNFR: Gridded NFR (Nomenclature for Reporting)

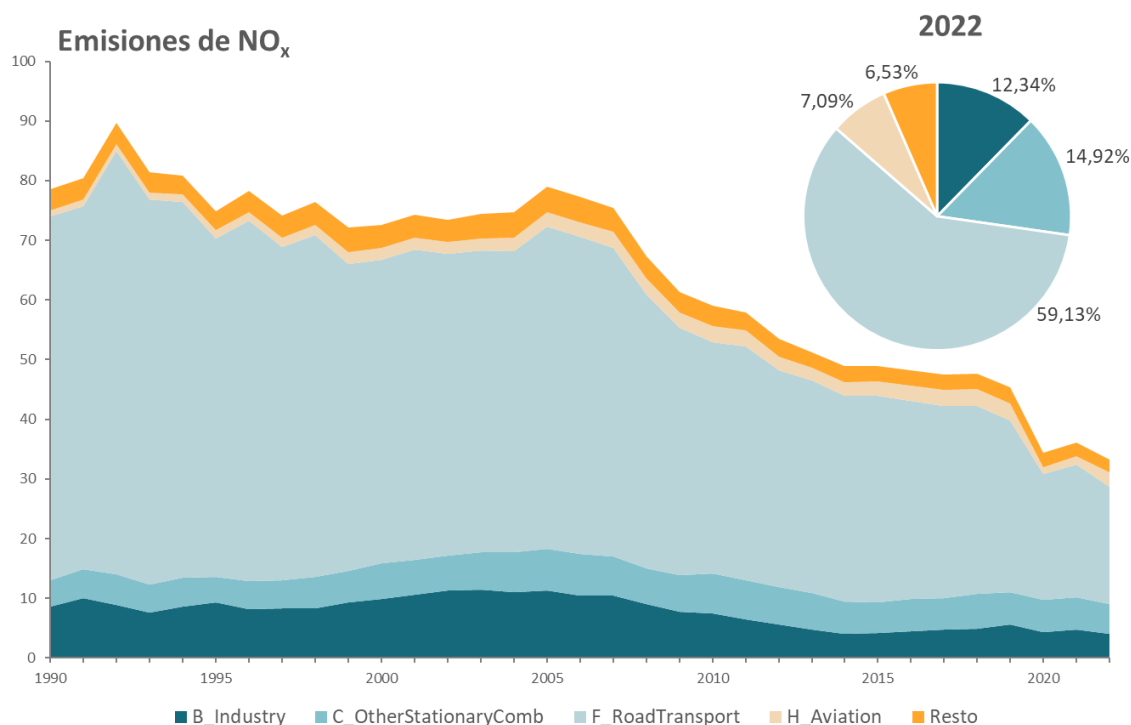


Figura 4.1.1 Evaluación de la tendencia de las emisiones de NO_x

Como puede observarse, las emisiones de NO_x presentan una tendencia general descendente desde 1992, que se hace mucho más pronunciada a partir de 2007 debido, principalmente, al descenso en las emisiones de transporte por carretera (F_Road_transport) motivado por la introducción de las distintas normativas europeas sobre emisiones contaminantes (normas EURO) en los turismos de gasolina, autobuses y vehículos pesados. Al comparar las emisiones de transporte por carretera (F_Road_transport) de 2022 con las de 1990 se observa una reducción de un -67,77% y de un -11,44% con respecto a las del año anterior (2021).

El sector agregado de la industria (GNFR B_Industry) es el segundo en importancia en cuanto a emisiones de NO_x y presenta también una tendencia descendente en todo el periodo de estudio, aunque más atenuada, provocada principalmente por la disminución de las emisiones de la combustión estacionaria en la industria manufacturera y construcción (NFR 1A2). Las emisiones de 2022 se reducen un -51,95% con respecto a las de 1990 y un -12,43% con respecto a las del año anterior (2021).

4.1.2. Monóxido de Carbono (CO)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2022, de la tendencia de las emisiones de CO por sectores agregados (GNFR). A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de CO en el año 2022 expresada en porcentaje.

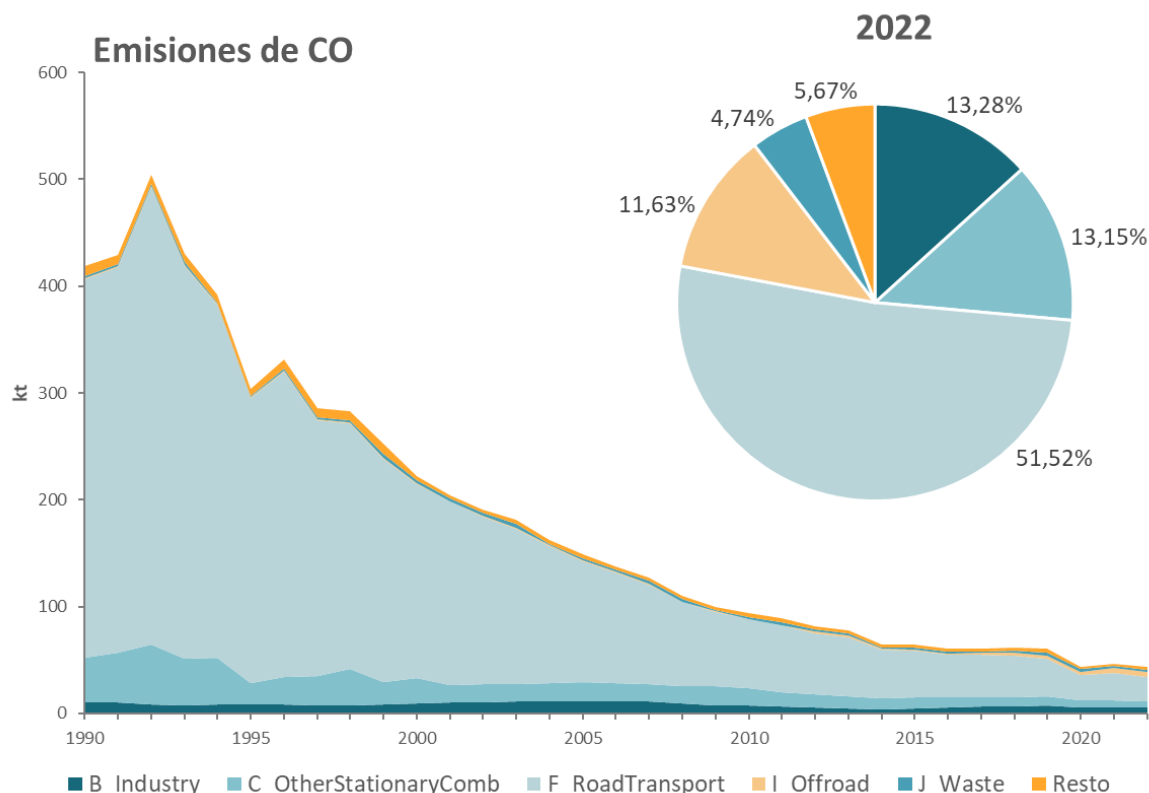


Figura 4.1.2 Evaluación de la tendencia de las emisiones de CO

Como se observa en la figura 4.1.2., las emisiones de CO presentan una tendencia descendente desde 1992. Al realizar el análisis por GNFR se observar que:

- El sector agregado (GNFR) F_RoadTransport es el que presenta una mayor reducción de emisiones en 2022 comparado con 1990 (-93,72 %). Este descenso se debe a la introducción de las normas EURO desde 1993, que dieron lugar a una reducción global de las emisiones de CO de los turismos.
- Las emisiones de CO del sector agregado (GNFR) L_AgriOther merecen una mención especial, ya que disminuyeron drásticamente en el año 2000. Esto se debe al abandono de la práctica de la quema de residuos agrarios, restringida por la legislación de prevención de incendios forestales y la condicionalidad de los pagos de la PAC (Política Agrícola Común)³, estando permitida únicamente en casos limitados bajo autorización de las administraciones públicas.
- En cuanto a las emisiones de CO en B_Industry y C_OtherStationaryComb, se observan disminuciones (-42,42 % y -86,53 % desde 1990 respectivamente)

Si se compara el año 2022 con el anterior, se observa una reducción de las emisiones del -7,21 %, debida principalmente a la disminución en el sector agregado (GNFR) F_RoadTransport (-93,72 %).

³ [RD 4/2001, de 12 de enero](#); [RD 1322/2022, de 13 de diciembre](#); [RD 486/2009, de 3 de abril](#)

4.1.3. Compuestos Orgánicos Volátiles no Metánicos (NMVOC)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2022, de la tendencia de las emisiones de NMVOC por sectores agregados (GNFR). A su vez, como en los apartados anteriores, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de NMVOC en el año 2022 expresada en porcentaje.

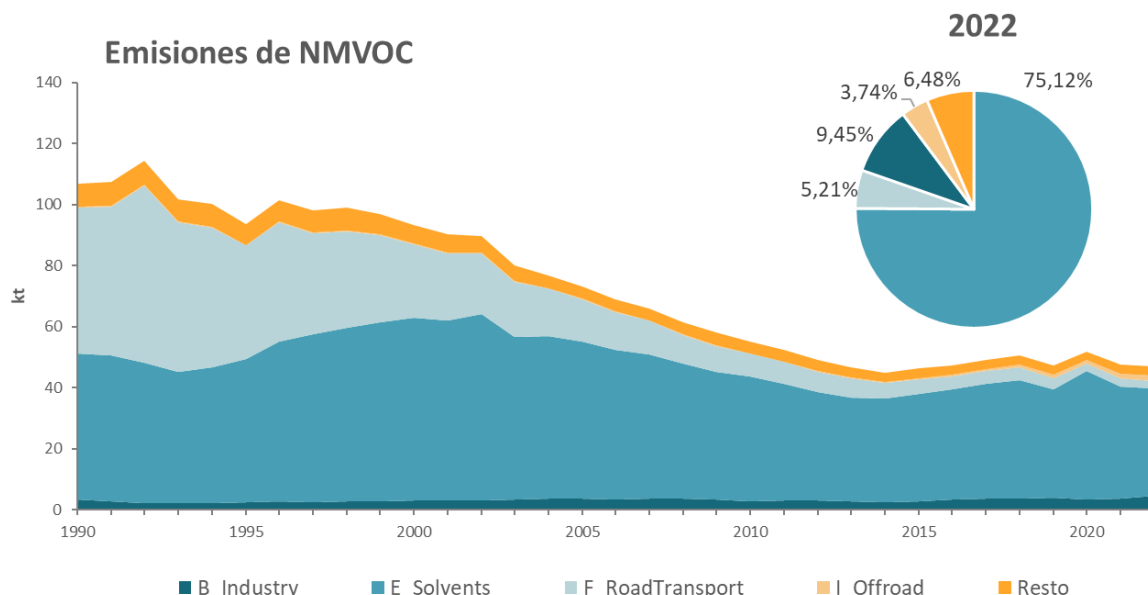


Figura 4.1.3 Evaluación de la tendencia de las emisiones de NMVOC

Las emisiones de NMVOC en 2022 descienden con respecto a 1990 en un -55,88%. Al analizar esta tendencia por sector agregado (GNFR) se observar que:

- Este descenso se debe principalmente a la reducción en las emisiones del sector agregado (GNFR) F_RoadTransport (-94,85%). En 1990, representaron el 44,7% de las emisiones de NMVOC, pero estas se han reducido drásticamente a lo largo de toda la serie de años y representan un 5,21 % de las emisiones totales de NMVOC en 2022. Este cambio es debido a la introducción de las normas EURO para los vehículos de carretera desde 1996 y al incremento de vehículos diésel en la Comunidad de Madrid.
- De forma secundaria, el descenso en las emisiones de NMVOC se debe también a la bajada de las emisiones de E_Solvents (-26,24%).

Durante toda la serie podemos distinguir diferentes periodos en las emisiones de NMVOC:

- Hasta 2002 se observan una serie de fluctuaciones, pero, a partir de ese año, las emisiones comienzan a caer de forma sostenida. Este descenso puede atribuirse a la aprobación de normativa específica sobre las emisiones de NMVOC debidas al uso de disolventes y pinturas (Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades y Real Decreto 227/2006, de 24 de febrero, por el que se complementa el régimen jurídico sobre la limitación de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en determinadas pinturas y barnices y en productos de renovación del acabado de vehículos), que conllevan una caída de las emisiones de este contaminante en la sub-categoría NFR 2D3d (aplicaciones de recubrimiento). Esta tendencia descendente se mantiene hasta 2013.
- El descenso en las emisiones de NMVOC se ralentizó en 2014, año a partir del cual se observa una ligera pendiente creciente, con pequeñas fluctuaciones a partir de 2018.

Si se comparan las emisiones de NMVOC entre 2021 y 2022 se observa una disminución total de -1,19%, debida principalmente al sector agregado (GNFR) E_Solvents, ya que experimenta un descenso del -3,43 % y es la fuente mayoritaria de las emisiones de NMVOC.

4.1.4. Dióxido de azufre (SO₂)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2022, de la tendencia de las emisiones de SO₂ por sectores agregados (GNFR). A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de SO₂ en el año 2022.

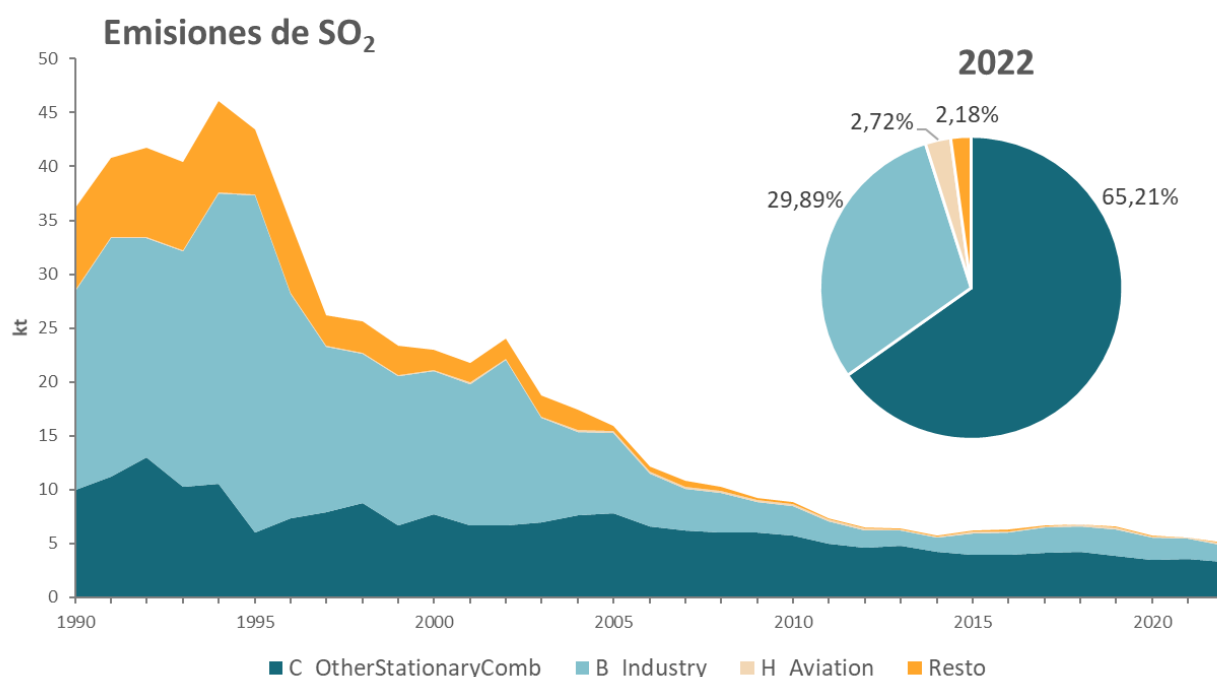


Figura 4.1.4 Evaluación de la tendencia de las emisiones de SO₂

Las emisiones de óxidos de azufre (SO₂) en la Comunidad de Madrid ha experimentado un drástico descenso (-85,99 %) desde 1990 debido a cambios sustanciales en las principales actividades contributivas, como a continuación se detalla. El análisis de esta tendencia por GNFR revela que:

- Las emisiones de SO₂ en B_Industry disminuyeron un 91,82 % desde 1990. Este descenso está ligado principalmente a las reducciones en la sub-categoría NFR 1A2f (combustión en las industrias manufactureras y de la construcción de minerales no metálicos) y ha sido causado por la transición hacia combustibles con menor contenido de azufre durante los últimos años.
- Otro sector agregado (GNFR) que ha contribuido en la reducción de las emisiones de SO₂ desde 1990 ha sido el F_RoadTransport, cuyas emisiones se han eliminado casi por completo (-99,41 %) como consecuencia de la reducción del contenido de azufre en los combustibles de carretera, por efecto de la Directiva 93/12/CEE relativa al contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.

Al comparar los años 2022 y 2021, las emisiones totales de SO₂ mostraron una reducción del -9,51 %, vinculada a descensos del -18,28 % en B_Industry y del -7,54 % en las emisiones de C_Other Stationary Comb. Esta disminución se debe al aumento de las renovables en la Comunidad de Madrid, ya que son energías más limpias que generan menos emisiones de contaminantes atmosféricos.

4.1.5. Amoníaco (NH₃)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 1990 hasta 2022, de la tendencia de las emisiones de NH₃ por sectores agregados (GNFR). A su vez, se representa en un gráfico circular la procedencia de las emisiones de NH₃ en el año 2022.

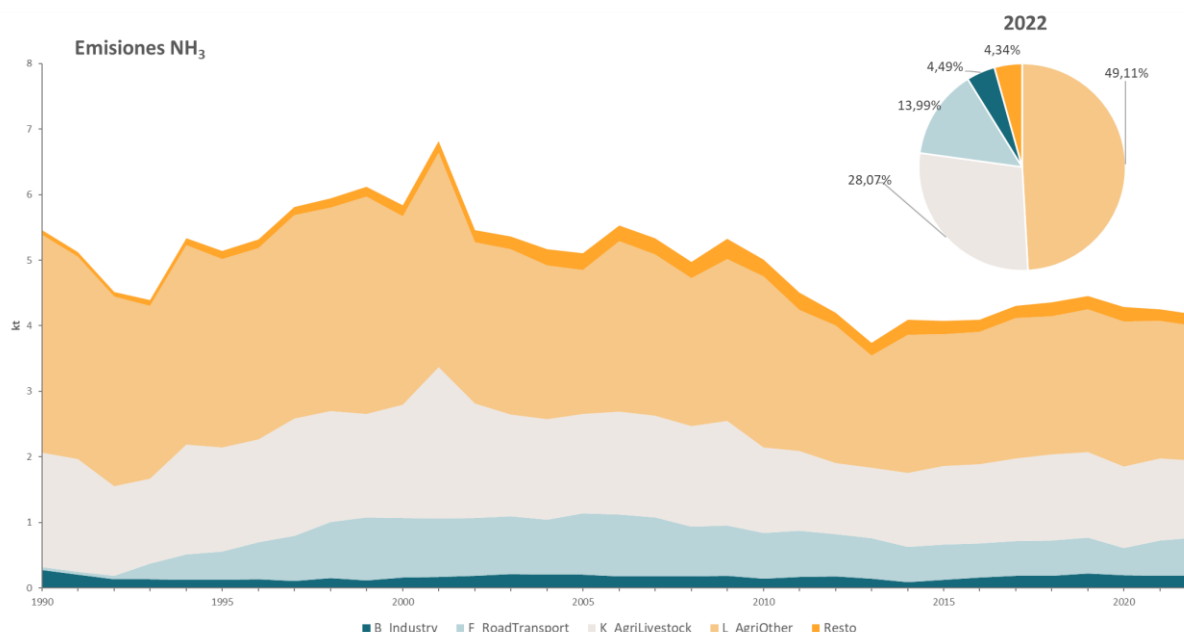


Figura 4.1.5 Evaluación de la tendencia de las emisiones de NH₃

La tendencia de las emisiones de amoníaco está regida esencialmente por la evolución de las actividades agrícolas, siendo con diferencia el sector que más contribuye a dichas emisiones. El total de las emisiones de 2022 descendió un -23,55 % con respecto a las de 1990. El análisis de tendencia por sector agregado (GNFR) revela que las variaciones que se han producido son significativamente más leves que en el resto de contaminantes. Los descensos de emisiones de NH₃ coinciden tanto con periodos de recesión económica en España, como con condiciones meteorológicas que afectaron al uso de fertilizantes con contenido de nitrógeno y con el crecimiento del número de cabezas de ganado.

A partir del 2004, se observa un descenso de las emisiones de NH₃ que continúa hasta 2013. Esta tendencia puede explicarse por la introducción de prácticas de fertilización con medidas de reducción de las emisiones de NH₃, a la utilización progresiva de técnicas de reducción en la SUB-categoría NFR 3B3 (gestión del estiércol porcino blanco), a las mejoras en las formulaciones de los piensos para animales, así como a la aplicación de la legislación de bienestar animal, que afecta a las gallinas ponedoras desde 2010. A partir de 2013 las emisiones dejan de descender y se mantienen en niveles ligeramente superiores hasta 2022.

Las emisiones totales de amoníaco disminuyeron un -1,83 % en 2022 con respecto a 2021, correspondiendo con reducciones del -6,35 % en el sector agregado (GNFR) K_AgriLivestock y del -2,45 % en las emisiones del sector agregado (GNFR) L_AgriOther.

4.1.6. Partículas finas (PM_{2,5})

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 2000 hasta 2022, de la tendencia de las emisiones de PM_{2,5} por sectores agregados (GNFR). A su vez, se representa en un gráfico circular el porcentaje de la procedencia de las emisiones de PM_{2,5} en el año 2022.

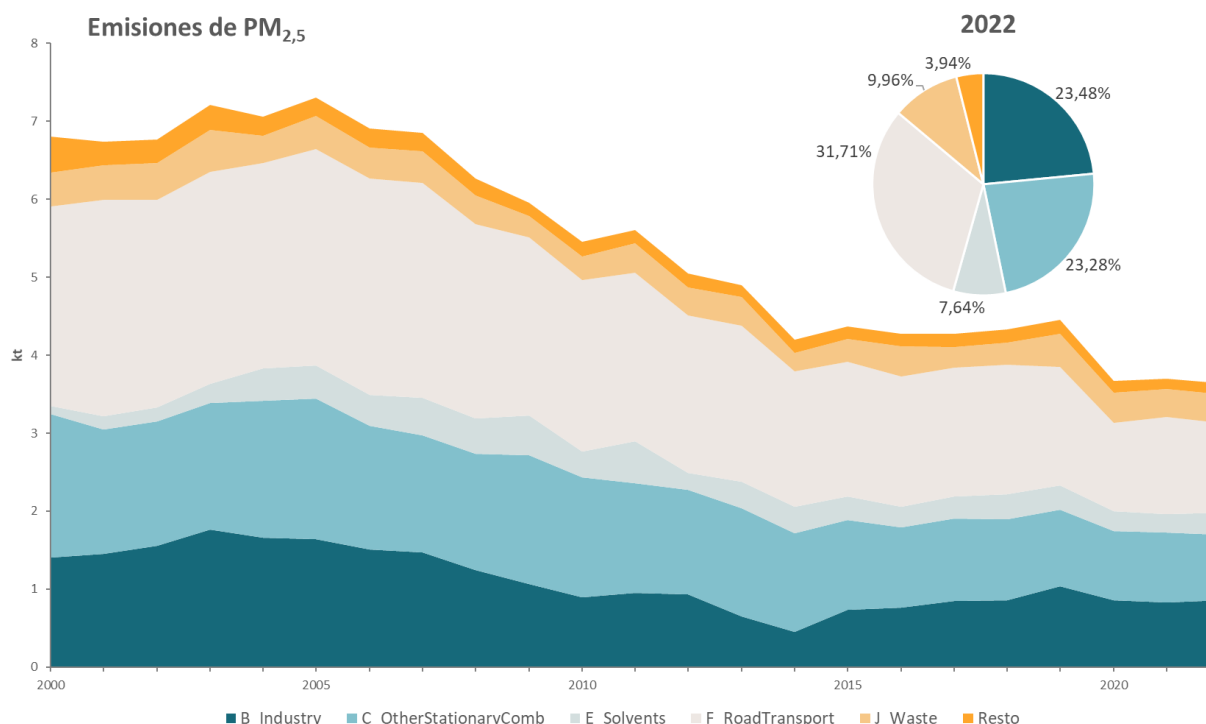


Figura 4.1.6 Evaluación de la tendencia de emisiones de PM_{2,5}

Las emisiones de PM_{2,5} presentan una tendencia descendente desde el 2000 (-46,52 %). Al analizar esta evolución por GNFR se puede observar que:

- Las emisiones de PM_{2,5} procedentes del sector agregado (GNFR) C_OtherStationaryComb han disminuido un -54,09 % desde el año 2000. Esta reducción se atribuye al abandono del carbón como combustible en el sector estacionario residencial.
- Las emisiones de PM_{2,5} procedentes del sector agregado (GNFR) F_RoadTransport han disminuido un -54,96 % desde el 2000 debido, principalmente, a la introducción de las normas EURO en los vehículos pesados, autobuses y turismos.
- Las emisiones de partículas finas procedentes del sector agregado (GNFR) B_Industry se redujeron en un -39,02 % desde el año 2000 debido, principalmente, al cambio de combustibles sólidos y líquidos a un consumo de gas más predominante, así como a la instalación de técnicas de control de emisiones.

En 2022 las emisiones de PM_{2,5} han disminuido un -1,69 % con respecto a las de 2021.

4.1.7. Partículas finas (PM₁₀)

En el gráfico siguiente se representa la evolución, desde 2000 hasta 2022, de la tendencia de las emisiones de PM₁₀ por sectores agregados (GNFR). A su vez, se representa en un gráfico circular el porcentaje de la procedencia de las emisiones de PM₁₀ en el año 2022.

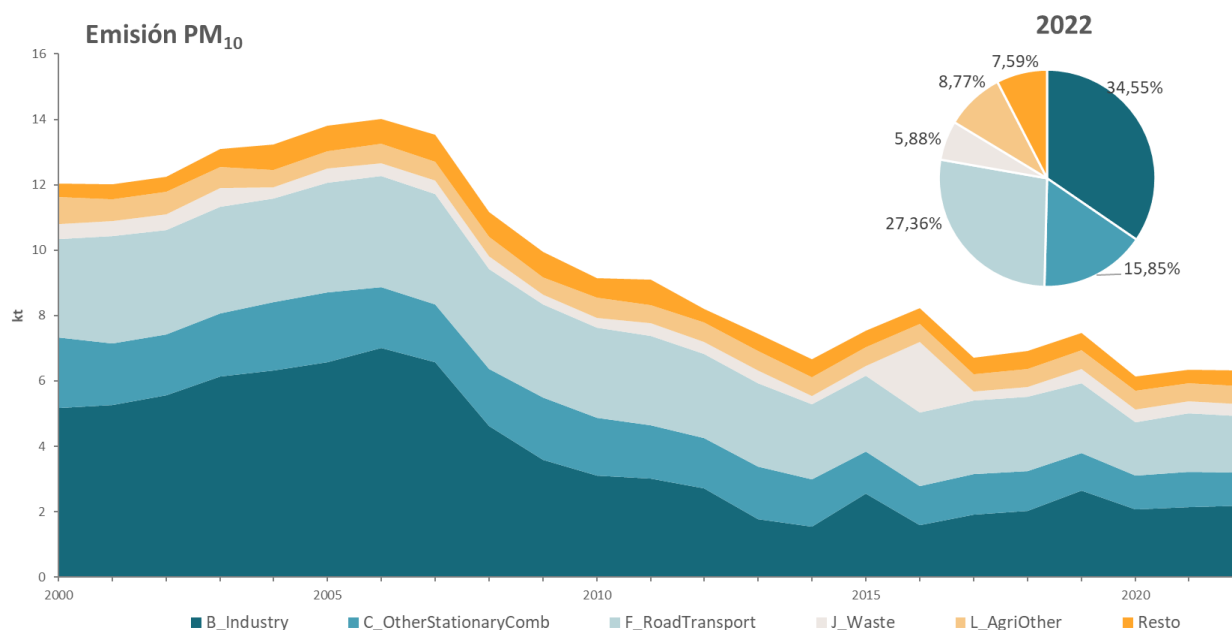


Figura 4.1.7 Evaluación de la tendencia de emisiones de PM₁₀

Las emisiones de PM₁₀ en 2022 presentan una tendencia descendente desde el 2006. Si se analiza dicha tendencia por sector agregado (GNFR) se puede observar que:

- Las emisiones de PM₁₀ procedentes del sector agregado (GNFR) B_Industry han disminuido un -57,86 % desde el año 2000 debido, principalmente, al cambio de combustibles sólidos y líquidos a un consumo de gas más predominante y a la instalación de técnicas de control de emisiones.
- Las emisiones de PM₁₀ procedentes del sector agregado (GNFR) F_RoadTransport han disminuido un -42,72 % desde el 2000 debido, principalmente, a la introducción de las normas EURO en los vehículos pesados y autobuses y turismos.
- Las emisiones de PM₁₀ procedentes de C_OtherStationaryComb se redujeron en un -53,31 % desde el año 2000. Esta disminución se debe al abandono del carbón como combustible en el sector estacionario residencial y al aumento del uso de pellets, estufas y calderas.

En 2022 las emisiones de PM₁₀ han disminuido un -0,32 % con respecto a las de 2021.

5. Análisis por sectores NFR

A continuación, se analizan las emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la Comunidad de Madrid por sectores. De esta forma, en el gráfico siguiente aparece representado el porcentaje de cada contaminante atmosférico procedente de cada sector NFR para el año 2022.

Emisiones relativas de contaminantes atmosféricos por NFR en 2022

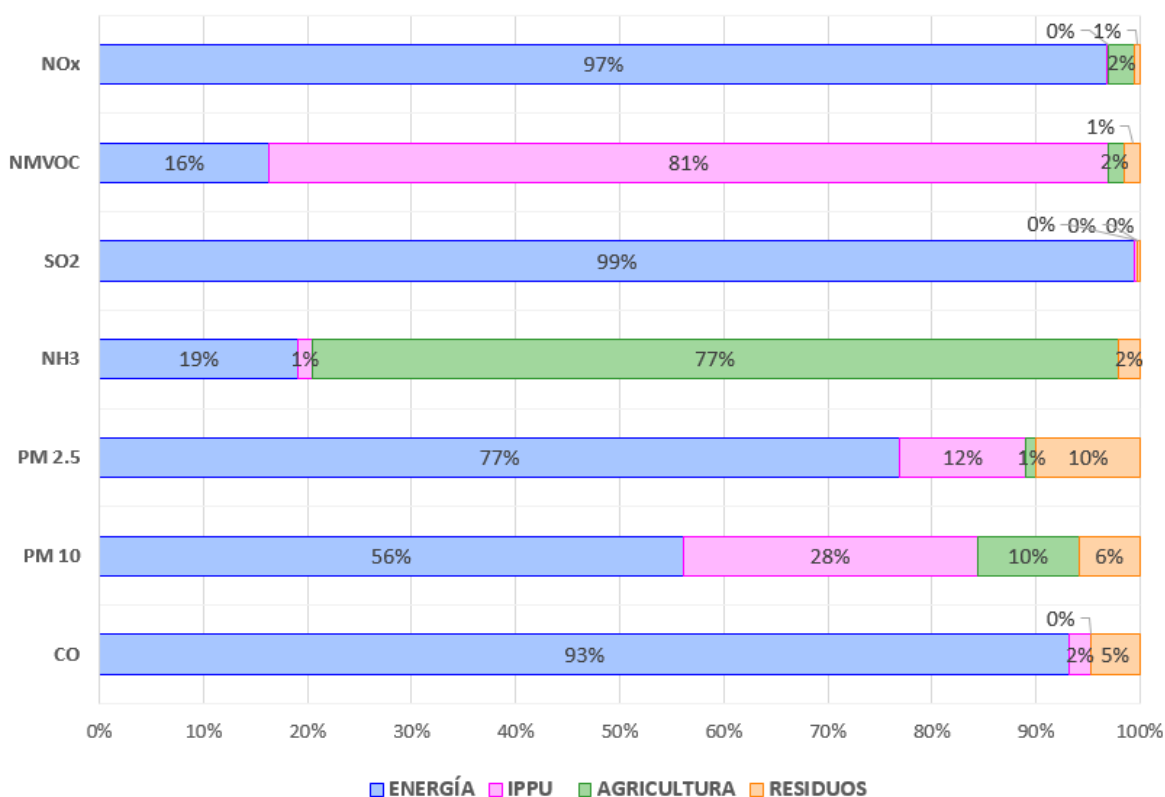


Figura 5.1.1. Emisiones relativas por sector NFR en 2022 en la Comunidad de Madrid

5.1.1. Energía (NFR 1)

En la Comunidad de Madrid, las emisiones procedentes de la energía destacan por su elevado peso relativo para casi todos los contaminantes reportados. El sector energético es el responsable de la mayor parte de las emisiones de NO_x, SO₂, PM_{2.5}, PM₁₀ y CO.

Como se muestra en la figura 5.1.1, el sector energético es el responsable mayoritario (más del 90 %) de las emisiones de SO₂, NO_x y CO. En concreto, en el año 2022 las actividades energéticas emitieron el 99 % de las emisiones totales de SO₂, el 97 % de las emisiones totales de NO_x y el 93 % de las emisiones totales de CO de la Comunidad de Madrid. En cuanto a las partículas (PM_{2.5} y PM₁₀), es responsable del 77% y 56 % de las emisiones totales de estos contaminantes en la región y de más del 15 % de las emisiones de NH₃ y NMVOC, siendo el segundo sector que más contribuye en la emisión de estos dos contaminantes.

Si se analizan las emisiones del sector Energía (NFR 1) a lo largo de toda la serie, se observa que estas han disminuido desde 1990 para todos los contaminantes atmosféricos (desde 2000 para PM_{2.5} y PM₁₀), excepto las de NH₃.

Durante los últimos veinte años, las medidas de reducción de emisiones (como la incorporación de normativas EURO en el transporte, el crecimiento de centrales de ciclo combinado con menores ratios de emisión de NO_x o la incorporación de medidas de eficiencia energética en industrias), han tenido un efecto drástico en los datos de emisiones, observándose disminuciones superiores al 45 % para todos los contaminantes en 2022, con respecto a los valores de 1990. Las emisiones de NH₃ son las únicas que han aumentado considerablemente, esto se debe al creciente peso de la utilización de biomasa en la producción de energía y al aumento de la actividad de transporte por carretera, ya que la emisión de

NH₃ en la categoría del transporte por carretera está relacionada directamente con el kilometraje de los vehículos (distancia recorrida por un vehículo desde que comenzó su uso).

5.1.2. Procesos Industriales y Uso de Productos. IPPU (NFR 2)

El sector de IPPU es el responsable de la mayor parte de las emisiones de NMVOC de la Comunidad de Madrid (más del 80 %). Sin embargo, las emisiones relativas al resto de contaminantes no son tan significativas en este sector, siendo las PM₁₀ y PM_{2,5} el segundo y tercer contaminante más representativos (con un 28 % y 12 % del total de emisiones respectivamente), mientras que las emisiones de los demás contaminantes (CO, NO_x, SO₂ y NH₃) son insignificantes (de menos del 2 %).

En cuanto a la evolución de las emisiones a lo largo de todo el periodo de estudio, se observa que han disminuido desde 1990 (2000 en el caso de las partículas) para la mayoría de los contaminantes, debido a la aplicación de medidas de reducción de emisiones desde 1990 (como la aprobación de normativas para la reducción del contenido de disolventes en los productos de pintura) al aumento de técnicas de control de emisiones y al descenso en la actividad de la construcción.

5.1.3. Agricultura (NFR 3)

El sector de Agricultura es el principal responsable de las emisiones de NH₃, contribuyendo con más del 75 % al total de emisiones de este contaminante en la Comunidad de Madrid en 2022. Las emisiones del resto de contaminantes, en este sector, no son tan significativas, siendo el segundo más representativo las PM₁₀ (con un 10 %), mientras que NO_x, NMVOC y PM_{2,5} son insignificantes (representan menos del 2,5 %) y no se reporta dato de emisiones de SO₂ y CO en este sector en 2022.

El descenso de los CA en agricultura desde 1990 puede atribuirse a la disminución de las emisiones de NH₃, que es el contaminante mayoritario procedente de este sector y al cese de la quema de residuos agrícolas en el campo, ya que a partir del año 2000 se aprobaron medidas para reducir esta actividad, estando permitida solo en casos limitados bajo autorización de las administraciones públicas.

5.1.4. Residuos (NFR 5)

El sector Residuos es el sector que menor repercusión tiene en el total de emisiones de contaminantes atmosféricos en la Comunidad de Madrid. Las emisiones de PM_{2,5} son las más relevantes, a pesar de que solo suponen un 10% respecto del total en la Comunidad de Madrid en 2022. En cuanto al resto de contaminantes, su aportación es menor al 6%.

Las emisiones generales de los CA procedentes del sector Residuos han mantenido niveles similares a los de 1990 para la mayoría de las emisiones, aunque destaca el gran aumento de las emisiones de NH₃ desde 1992, debido principalmente al incremento de la actividad del tratamiento biológico de residuos.