Clima

Publicado 10 de febrero de 2026

Imagen © EEE

Contenido del informe web
- Sostenibilidad de los sistemas de movilidad europeos 2025
- Actividad de transporte de pasajeros
- Actividad de transporte de mercancías
- Energía
- Clima
- Contaminación del aire
- Infraestructura energética
- Ruido del transporte
- Anexo — notas metodológicas
- Acrónimos

Mensajes clave

- El transporte representó aproximadamente el 31% de todos los GEI de la UE-27[1] emisiones en 2023, incluidas las emisiones de búnkeres internacionales. Las emisiones del transporte aumentaron un 25,3% entre 1990 y 2023.
- La creciente demanda de transporte y el continuo predominio del transporte por carretera compensan con creces las mejoras en la eficiencia energética y la adopción de energías alternativas.
- La carretera es el mayor contribuyente a las emisiones de GEI en el transporte, representando el 72,9% en 2023 (y el 22,6% de todas las emisiones de GEI de la UE-27 en el mismo año). Su contribución a las emisiones del transporte varió muy poco entre 1990 y 2023.
- La aviación internacional fue la segunda fuente más importante de emisiones de GEI en la UE-27 en 2023, con emisiones que aumentaron un 124% entre 1990 y 2023. Las emisiones de la navegación internacional aumentaron un 21% en el mismo período.
- El ferrocarril sigue siendo el menor contribuyente a las emisiones de GEI: las emisiones cayeron un 73,7% entre 1990 y 2023, a pesar de un aumento de la actividad.
- Se prevé que las emisiones de GEI procedentes del transporte disminuyan un 20% en 2030 y un 68,7% en 2050 en comparación con 2023, debido a las medidas políticas actuales y previstas por la UE.

Figura 10 muestra tendencias directas de emisiones de GEI a lo largo del tiempo para diferentes modos de transporte en la UE-27 (incluidas las emisiones de búnkeres internacionales) y proyecciones hasta 2050. Otros contaminantes con efecto climático están cubiertos en el contaminantes del aire sección. Las emisiones aguas arriba, como las asociadas con la generación de electricidad o la extracción y fabricación de combustibles fósiles, no se incluyen en este análisis. También se omiten las emisiones posteriores, como las del final de la vida útil y el reciclaje de los vehículos y sus componentes.

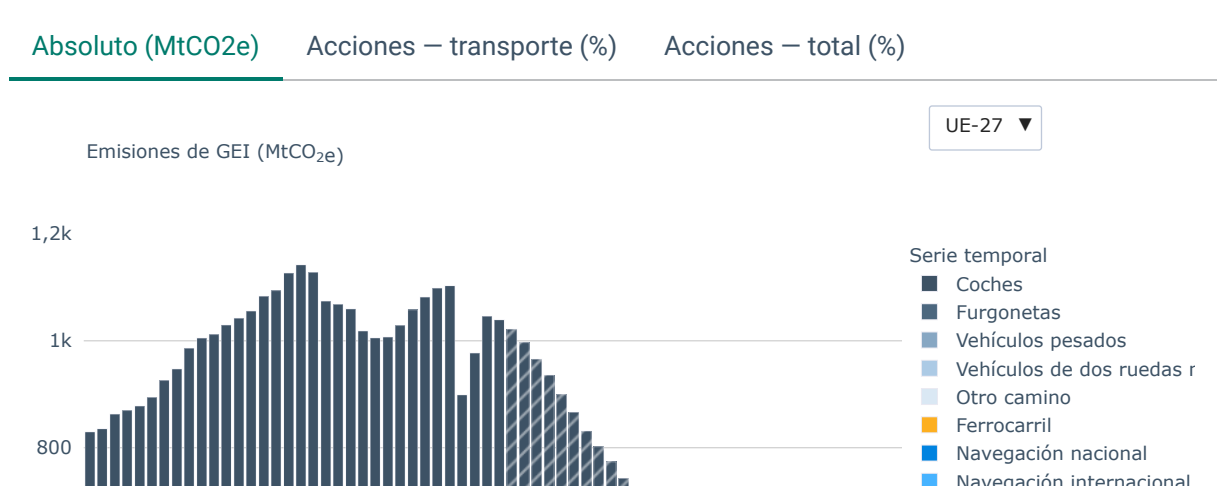
Las emisiones de GEI del transporte se expresan en millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente ($MtCO_2e$). Estos alcanzaron un máximo de aproximadamente 1142 $MtCO_2e$ en 2007 y cayó después del Recesión de 2009 antes de alcanzar un segundo pico en 2019 con 1.103$MtCO_2e$. Las emisiones cayeron bruscamente hasta 899 $MtCO_2e$ en 2020 durante la pandemia de COVID-19, una caída del 18,5% respecto al año anterior. En 2023, volvieron a aumentar (un 15,6% respecto a 2020) hasta aproximadamente 1.039$MtCO_2e$. Esto todavía era 6,3 $MtCO_2e$ inferior a 2022. En general, las emisiones de GEI del transporte fueron un 25,3% mayores en 2023 en comparación con 1990.

La participación del transporte en las emisiones totales de GEI de la UE-27 ha aumentado de forma constante, del 16,5% en 1990 al 28,6% en 2019. Representó aproximadamente el 31% de todas las emisiones de GEI de la UE-27 en 2023, 2,1 puntos porcentuales más que en 2022.

Emisiones proyectadas en Figura 10 corresponden a los notificados por los Estados miembros de conformidad con el artículo 18 de la Reglamento sobre la gobernanza de la Unión de la Energía. Mediante este reglamento, cada Estado miembro desarrolló un plan nacional integrado de energía y clima según el escenario 'con medidas adicionales' (WAM). Esto, como se explica con más detalle en el Anexo, incluye las políticas y medidas adoptadas o implementadas en el momento del informe y todas las medidas planificadas (que pueden no reflejar los últimos acontecimientos a nivel de la UE). Estas proyecciones sugieren que el sector del transporte europeo seguirá emitiendo 325$MtCO_2e$ en 2050, siendo la navegación el principal contribuyente (36,3%), seguida del transporte por carretera (32,7%), la aviación (29,6%) y el ferrocarril (0,6%). Se espera que la contribución relativa del transporte (incluidos los búnkeres internacionales) a las emisiones totales de GEI en la UE-27 disminuya ligeramente del 31% en 2023 al 24,5% en 2050.

Figura 10. Emisiones de GEI en la UE-27 según lo informado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y al Mecanismo de Monitoreo de Gases de Efecto Invernadero de la UE

Absoluto (MtCO2e) | Acciones — transporte (%) | Acciones — total (%)



Nota | Fuentes | Más información   Descargar Compartir Enlarge

Transporte por carretera

Las emisiones de GEI del transporte por carretera en la UE-27 provienen casi en su totalidad de vehículos ligeros y pesados. Los vehículos de dos ruedas motorizados y otros modos de transporte por carretera son responsables de menos del 1% de las emisiones totales del transporte. Las emisiones del transporte por carretera alcanzaron los 757$MtCO_2e$ en 2023, un 22% más que en 1990.

Emisiones de vehículos ligeros (es decir, automóviles y furgonetas en Figura 10) alcanzó aproximadamente 544$MtCO_2e$ en 2023, representando alrededor del 52,4% de todas las emisiones de GEI del transporte. Esta proporción se ha mantenido esencialmente constante durante los últimos 33 años, con un promedio del 53% y una desviación estándar del 1,1%. En general, las emisiones de GEI de los vehículos ligeros aumentaron un 21,6% en 2023 en comparación con 1990. Aumento de las ventas de vehículos nuevos de cero emisiones, combinado con una mayor eficiencia energética de los vehículos nuevos y un mayor uso de biocombustibles (ambos promovidos por la legislación de la UE (Reglamento 2019/631 y Directivas 98/70/CE y 2023/2413)), han sido más que compensados por el aumento de la actividad de transporte de turismos. Esto se analiza con más detalle en la sección sobre Actividad de transporte de pasajeros (ver Figura 1).

El CO de la UE_2 Los estándares de desempeño de emisiones son políticas clave para la reducción gradual del CO2 en el transporte por $carretera_2$ emisiones. Más estricto estándares para los coches y furgonetas nuevos se adoptaron en 2023. Cabe destacar que esto incluye un CO completo para toda la $flota_2$ Objetivo de reducción de emisiones para turismos y furgonetas nuevos para 2035 (0 gCO_2/km en el tubo de escape). A pesar de los importantes avances de los fabricantes' en la descarbonización de nuevas flotas de vehículos, son necesarias más reducciones de emisiones para cumplir los objetivos futuros.

Los vehículos pesados emitieron aproximadamente 203$MtCO_2e$ en 2023, el 20% de todas las emisiones de GEI del transporte. En general, las emisiones de GEI de los vehículos pesados han aumentado un 24,1% desde 1990. Estos vehículos emitieron casi la misma cantidad de GEI que los sectores de navegación y aviación combinados (tanto nacional como internacional), que totalizaron 275$MtCO_2e$ en 2023. El aumento de las emisiones de GEI de los vehículos pesados en el período 1990-2023 se debió principalmente al crecimiento de la actividad de transporte de mercancías y a un aumento de la proporción del transporte de mercancías por carretera, como se analiza en la sección sobre Actividad de transporte de mercancías (ver Figura 3). Esto fue compensado sólo parcialmente por menor consumo de energía por tonelada-km y la adopción de biocombustibles.

CO_2 estándares de desempeño de emisiones Los nuevos vehículos pesados se endurecieron aún más en mayo de 2024. Estos incluyen un 90% de CO en toda la $flota_2$ Objetivo de reducción de emisiones para 2040 y una disposición para que todos los autobuses urbanos nuevos tengan cero emisiones de $CO2_2$ emisiones del tubo de escape para 2035. Será necesario reducir aún más las emisiones para alcanzar estos nuevos objetivos.

Cuadro 5. Suecia: fomentar opciones de vehículos respetuosas con el medio ambiente

Teniendo en cuenta los avances a largo plazo (1990-2023) y a corto plazo (2022-2023) en la reducción de las emisiones de GEI de los turismos, tres Estados miembros muestran tendencias decrecientes. En orden de progreso realizado, se trata de Suecia, Finlandia y Francia. Este recuadro ilustra las medidas adoptadas por Suecia y informado a la CE, con el objetivo de abandonar los combustibles fósiles y fomentar opciones de vehículos respetuosas con el medio ambiente.

El Base de datos de la AEMA sobre políticas climáticas comunicadas por los Estados miembros de la UE muestra que Suecia implementó una obligación de reducción de emisiones para la gasolina y el diésel conocida como 'cambio de combustible' en julio de 2018, junto con reformas del impuesto al combustible. Esto obligó a los proveedores de gasolina y diésel a reducir las emisiones de dióxido de carbono durante su ciclo de vida, mediante la mezcla obligatoria con biocombustibles sostenibles. La obligación reemplazó una exención fiscal anterior para los biocombustibles de baja mezcla e hizo que los biocombustibles estuvieran sujetos a la misma tasa impositiva por litro que los equivalentes de combustibles fósiles.

Esta obligación de reducción aumentó gradualmente hasta 2022 y se mantuvo en el mismo nivel el año siguiente. En 2023, el Parlamento sueco redujo la obligación de reducción al 6% para el período 2024-2026 y abolió los niveles de reducción para el período 2027-2030. El gobierno anunció su intención de proponer nuevos niveles para 2027-2030 y sugirió que se deberían considerar otros instrumentos políticos para garantizar que se cumplan los compromisos de Suecia con la UE.

En 2018 se estableció un sistema de bonificación malus para la compra de vehículos ligeros nuevos con bajas emisiones de carbono, aunque se suspendió en 2022. Todos los automóviles estaban sujetos a al menos 360 coronas suecas al año en impuestos sobre vehículos, independientemente de las emisiones. Vehículos ligeros de gasolina o diésel con alto contenido de CO_2 Las emisiones estuvieron sujetas a un aumento del impuesto sobre vehículos (MALUS) durante los primeros 3 años, después de lo cual este impuesto adicional desapareció en todos los vehículos, excepto los diésel ligeros, que estaban sujetos a un sistema diferenciado. Los vehículos propulsados por etanol y gasolina quedaron exentos del aumento de impuestos. El sistema fue revisado a partir del 1 de junio de 2022, es decir, vehículos con emisiones superiores a 75 gramos de CO_2 por kilómetro estaban sujetos a malus y las emisiones superiores a 125 gramos por kilómetro estaban gravadas con 132 coronas suecas por gramo.

Además, en 2021 se introdujo una reducción fiscal limitada para la instalación de tecnología verde. Los ciudadanos tenían derecho a una reducción del impuesto sobre la renta basada en el coste total de la mano de obra y el equipo para instalar sistemas fotovoltaicos (PV) conectados a la red, sistemas de almacenamiento de electricidad de producción propia y estaciones de carga domésticas para vehículos eléctricos, entre otras tecnologías. La reducción a partir de 2023 fue del 20% del coste cobrado por la instalación de sistemas de células solares y del 50% por la instalación de sistemas de almacenamiento de electricidad y estaciones de carga domésticas. Este límite era de 50.000 coronas suecas por persona y año.

Para garantizar el acceso básico a la infraestructura de carga para la carga rápida de vehículos eléctricos en todo el país, el gobierno sueco asignó 150 millones de coronas suecas para el período 2020 a 2022. Esto respaldó la construcción de nueva infraestructura pública de carga rápida a lo largo de las carreteras principales en áreas donde faltaba. El apoyo público podría alcanzar hasta el 100% de los costes siempre que las nuevas estaciones de carga permanecieran en funcionamiento durante 5 años.

Suecia también mandatos específicos sobre biocombustibles en apoyo a tecnologías avanzadas. En 2022, tuvo la mayor cuota de biocombustibles entre todos los Estados miembros, con un 29,2%, de los cuales el 74% es aceite vegetal hidrotratado, el 13,5% es biodiésel y el 6,9% es biogás. Mientras tanto, la participación del diésel y la gasolina en la combinación general de combustibles fósiles fue del 78% y el 21%, respectivamente. Suecia también logró una reducción del 26% en la intensidad promedio de GEI de sus combustibles (excluyendo el cambio indirecto del uso de la tierra), la más alta en la UE-27 para el período 2010-2022.

Los vehículos de dos ruedas motorizados (ciclomotores y motocicletas) representaron 9$MtCO_2e$ de emisiones de GEI en 2023, un 30% menos que la aviación nacional. Las emisiones oscilaron entre 1990 y 2023 y han aumentado un 7% en general desde 1990. Estas representaron solo el 0,9% de las emisiones de GEI del transporte en 2023.

En total, las emisiones del transporte por carretera en 2023 ascendieron a aproximadamente 757 $MtCO_2e$, que representa el 72,9% de todas las emisiones del transporte y el 22,6% de todas las emisiones de GEI de la UE-27 (incluidos los búnkeres internacionales). Según las proyecciones, las emisiones del sector del transporte por carretera alcanzarán los 546$MtCO_2e$ en 2030 y 106$MtCO_2e$ en 2050, lo que corresponde a reducciones del 27,9% y 86%, respectivamente, respecto a 2023.

El Directiva sobre eficiencia energética de los edificios ha sido revisado. Esto apoya, entre otras cosas, la transición hacia la electrificación del transporte por carretera y tiene como objetivo reforzar el desarrollo de la infraestructura de carga para vehículos eléctricos. Incluye, por ejemplo, disposiciones sobre precableado para edificios nuevos y renovados (para permitir la instalación de puntos de carga en una etapa posterior con un mínimo esfuerzo) y requisitos más estrictos sobre el número de puntos de recarga que deben estar disponibles tanto en edificios residenciales como no residenciales. Para Apoyar la integración del vehículo a la redLos puntos de recarga deberán permitir la carga inteligente y la carga bidireccional, cuando sea apropiado. Esto complementa el Reglamento sobre infraestructura de combustibles alternativos (AFIR), que ha establecido objetivos vinculantes y armonizados en todos los Estados miembros de la UE para el despliegue de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos de acceso público desde abril de 2024. Por ejemplo, AFIR exige que la infraestructura a lo largo de los principales corredores de transporte (la red central RTE-T) se despliegue a intervalos regulares (por ejemplo, cargadores rápidos eléctricos cada 60 km en las carreteras principales) y fomenta la recarga inteligente y bidireccional, garantizando la interoperabilidad y la accesibilidad.

Además de las medidas ya discutidas, se espera que el sector esté cubierto por ETS2, dirigiéndose a CO_2 emisiones procedentes de la quema de combustibles en edificios, transporte por carretera de pasajeros y mercancías y pequeña industria. Se espera que el límite ETS2 reduzca las emisiones en un 42% para 2030 en comparación con los niveles de 2005 (en lo que respecta a las emisiones totales de los edificios, el transporte por carretera y otros). También abordará los impactos sociales del precio del carbono mediante: asignación de ingresos Del comercio de emisiones a la acción climática, con especial atención a los hogares vulnerables y las microempresas.

Transporte acuático

Las emisiones combinadas de GEI de la UE-27 procedentes de la navegación nacional e internacional (incluida la navegación interior) alcanzaron los 139 $MtCO_2e$ en 2023, un aumento del 12% desde 1990. Esta tendencia sigue una trayectoria similar a las emisiones totales del transporte (ver Figura 10). El transporte acuático representó alrededor del 13% de las emisiones totales del transporte en 2023, una proporción que se ha mantenido relativamente constante entre 1990 y 2023. La navegación internacional representó aproximadamente siete veces las emisiones de la navegación nacional en el mismo año. Cabe destacar que las emisiones de la navegación nacional cayeron alrededor de un 28,2% a 17 $MtCO_2e$ de 1990 a 2023.

Reglamento (UE) 2023/957 fue adoptado en 2023 y modificó el sistema de seguimiento, presentación de informes y verificación (MRV) establecido originalmente por Reglamento (UE) 2015/757. A partir de 2024, las compañías navieras deben monitorear e informar las emisiones no solo de CO_2 pero también metano (CH_4) și N_2O, los cuales contribuyen significativamente a las emisiones de GEI del sector. A partir de 2025, el alcance del reglamento se amplía para incluir buques de carga general más pequeños con un tonelaje bruto entre 400 y 5.000, así como buques de alta mar de 400 tonelajes brutos o más. Además, a partir de 2024, el RCDE UE se aplica al CO_2 emisiones de buques de tonelaje bruto igual o superior a 5.000 que hagan escala o salgan de puertos dentro del Espacio Económico Europeo (EEE), independientemente del pabellón del buque. Este sistema cubre el 100% de las emisiones producidas mientras está atracado en puertos del EEE o viaja dentro del EEE, y el 50% de las emisiones de viajes que comienzan o terminan fuera del EEE. A partir de 2026, emisiones de CH_4 y N_2O También estará cubierto por el marco del RCDE UE. La Directiva ETS revisada también exige que los ingresos generados por la subasta de derechos de emisión marítimos se destinen a descarbonizar el sector marítimo, incluida la acción climática y la transformación del sistema energético. Estos ingresos están destinados a apoyar la reducción del impacto climático en el transporte marítimo y ayudar a abordar los desafíos sociales relacionados con la fijación de precios del carbono.

Por último, el Reglamento Marítimo de FuelEU (Reglamento (UE) 2023/1805), aplicado a partir del 1 de enero de 2025, tiene como objetivo aumentar la adopción de combustibles bajos y nulos en carbono en el transporte marítimo. Requiere la intensidad de GEI (medida en gCO_2e/MJ) se reducirá progresivamente la energía utilizada a bordo de buques de tonelaje bruto igual o superior a 5.000 que hagan escala en puertos de la UE. Se excluyen los artículos 8 (plan de seguimiento) y 9 (modificaciones del plan de seguimiento). La intensidad de los GEI debe caer al menos un 2% en 2025, un 6% en 2030 y un 80% en 2050, tras incrementos de cinco años (ciertas exenciones se aplican hasta 2030). Las reducciones se estimarán a partir de a valor de referencia (91,16 g de CO_2e/MJ) basado en datos reportados bajo el MRV sistema para 2020. El reglamento también exige el uso de suministro de energía terrestre (OPS) o tecnologías alternativas de cero emisiones mientras se encuentra atracado, como se analiza con más detalle en la sección sobre infraestructura energética.

Las proyecciones introducidas al comienzo de esta sección sugieren que las emisiones del transporte acuático alcanzarán los 145 $MtCO_2e$ en 2030 y 118$MtCO_2e$ en 2050. Esto corresponde a variaciones del 4,4% (-6,5%) y -15% (-23,9%), respectivamente, respecto a 2023 (2019).

Aviación

La aviación ha experimentado el mayor aumento relativo de las emisiones de GEI entre los subsectores del transporte. Las emisiones de GEI de la aviación alcanzaron un máximo de alrededor de 148 $MtCO_2e$ en 2019, un aumento de alrededor del 123,7% desde 1990. Esto se debió en gran medida a que los vuelos internacionales emitieron 8,9 veces más que los nacionales. La aviación representó el 13% de las emisiones totales de GEI del transporte en 2019, aproximadamente cinco puntos porcentuales más que en 1990. Aunque las emisiones de la aviación cayeron a 64 $MtCO_2e$ en 2020, debido a la interrupción de la pandemia de COVID-19, se recuperaron fuertemente hasta 136$MtCO_2e$ para 2023. Esta cifra fue más del doble de los niveles de emisiones de 1990 y representó el 13,1% de todas las emisiones del transporte.

En particular, la aviación CO_2 Las emisiones dentro del EEE están cubiertas por el RCDE UE (existen disposiciones específicas para las regiones ultraperiféricas). El sistema propietario de Suiza está vinculado al EU ETS, mientras que el sistema del Reino Unido es independiente. Por lo tanto, las emisiones por encima del límite de aviación deben compensarse con reducciones de emisiones en otros sectores del RCDE UE, de modo que Se respeta el límite general del ETS.

La aviación también contribuye al calentamiento global a través de mecanismos más allá del CO_2 emisiones que normalmente se etiquetan como no CO_2 efectos. Se estima que el impacto climático promedio total de la aviación es entre dos y cuatro veces mayor que el asociado al CO_2 impacto. Esta alta variabilidad resulta de la incertidumbre de la cuantificación no-CO_2 Los efectos son mayores que los del CO_2 emisiones. No-CO_2 Los efectos incluyen, entre otros, la emisión de contaminantes que afectan al clima y la formación de estelas de condensación estables en regiones sobresaturadas de hielo que pueden absorber y reflejar la radiación infrarroja. Mitigando estas estelas de condensación y su efecto podría realizarse de forma rápida y rentable. Las normas EU ETS para el sector de la aviación se han revisado recientemente en Directiva (UE) 2023/958. Esto implementa un sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) para personas que no son CO_2 efectos en la aviación a través de Reglamento de Ejecución (UE) 2024/2493. La CE presentará un informe basado en el MRV en 2027. Si se considera apropiado, y después de una evaluación de impacto, la CE elaborará una propuesta para abordar las cuestiones no relacionadas con el CO_2 efectos para 2028.

Además del RCDE UE, en el contexto de la Paquete de políticas apto para 55 personas, el Reglamento de aviación de ReFuelEU tiene como objetivo aumentar gradualmente la adopción de combustibles de aviación sostenibles (SAF). Estos pueden reducir las emisiones de GEI de las aeronaves en cantidades variables, dependiendo de varios factores. El reglamento exige un aumento progresivo de la oferta de SAF en todos los aeropuertos de la UE, comenzando desde el 2% en 2025 y llegando al 70% en 2050. A partir de 2030, el 1,2% del suministro de combustible debería ser combustible de aviación sintético, cifra que aumentará hasta al menos el 35% en 2050. La Directiva RCDE UE revisada también apoya recursos adicionales para electrificar la aviación y acciones para reducir los impactos climáticos generales. De hecho, la directiva revisada compromete a los Estados miembros a utilizar todos los ingresos del RCDE para la acción climática, la transformación energética y abordar los desafíos sociales de la fijación de precios del carbono.

Se proyecta que las emisiones de GEI de la aviación nacional e internacional rondarán los 133 $MtCO_2e$ en 2030 y 96$MtCO_2e$ en 2050, es decir variaciones de -2,4% (-10,2%) y -29,2% (-34,9%) respecto a 2023 (2019), respectivamente.

Ferrocarril

El sector ferroviario tiene las emisiones absolutas de GEI más bajas (ver Figura 10) con aproximadamente 3$MtCO_2e$ en 2023. Esto es consistente con un sector altamente electrificado y el hecho de que las emisiones ferroviarias en el inventario de emisiones de GEI sólo están relacionadas con el consumo de combustibles fósiles. La caída del consumo de diésel provocó una reducción del 73,7% de las emisiones directas entre 1990 y 2023 (Figura 7), a pesar de un aumento del 39,9% en la actividad del transporte ferroviario de pasajeros (Figura 1), una situación estable para la actividad de transporte de mercancías (Figura 3) y ningún aumento significativo en el consumo de electricidad (Figura 7). En general, el ferrocarril representó el 0,3% de las emisiones directas del transporte en la UE-27 en 2023.

Emisiones de metano y óxido nitroso

Los siguientes párrafos consideran las emisiones históricas y proyectadas de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O). Estos potentes GEI tienen respectivos potenciales de calentamiento global de 28 y 265 veces el del CO_2 en un Plazo de 100 años. En 2023, CH_4 y N_2El O del transporte representó respectivamente aproximadamente el 0,15% y el 0,91% de las emisiones totales de GEI del transporte y el 0,41% y el 5,68% del CH $total_4$ y N_2Emisiones de O en la UE-27, medidas en $MtCO_2e$.

CH_4 Las emisiones también afectan la contaminación del aire, ya que contribuyen al nivel del suelo (troposférico) formación de ozono. Igualmente, N_2Se ha identificado al O como el contribuyente antropogénico más importante a la estratosfera agotamiento de la capa de ozono. Estimar las emisiones de estos compuestos mediante enfoques convencionales es difícil. Casi no existen normas sobre emisiones en todos los modos de transporte, a excepción de la regulación recientemente aprobada sobre emisiones de vehículos y durabilidad de las baterías (Euro 7) que controla las emisiones y requiere medición durante la homologación y en pruebas del mundo real. Esto implica que faltan datos de buena calidad en comparación con los compuestos más convencionales. Obtener emisiones precisas de óxido nitroso a través del consumo de combustible es un desafío porque N_2O se forma principalmente en procesos que ocurren en unidades de postratamiento, en lugar de hacerlo únicamente mediante el uso de combustible.

CH_4 Las emisiones del transporte cayeron un 75,5% entre 1990 y 2023, hasta 57,2 Gg (o 57,2 kilotoneladas, kt) (Figura 11), principalmente debido a la reducción de las emisiones de los turismos, que cayeron de 173,9 Gg en 1990 (una cuota del 74,5%) a 23,3 Gg en 2023 (una cuota del 40,8%). Esta disminución puede atribuirse en gran medida a la evolución de los sistemas de postratamiento. Se pueden observar tendencias y reducciones similares para otras categorías de transporte por carretera durante el mismo período.

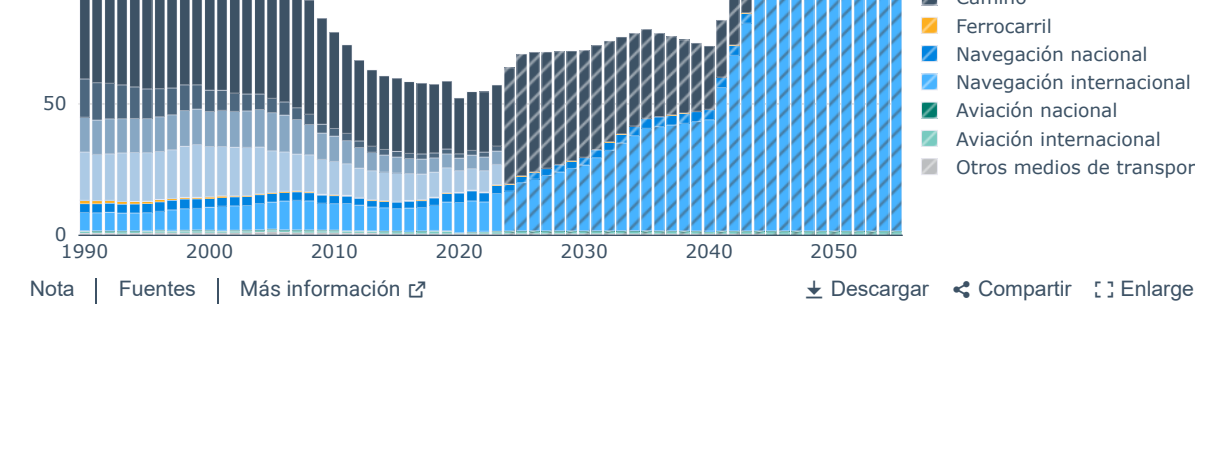
Curiosamente, los vehículos de dos ruedas motorizados son una fuente importante de CH_4. Las emisiones ascendieron a 7,7 Gg en 2023, 1,5 veces superiores a las de los vehículos pesados, 7,7 veces superiores a las de todo el sector de la aviación y comparables a las emisiones de la navegación internacional. Las emisiones en el sector de la aviación se mantuvieron en general estables entre 1990 y 2023, con un promedio de 1 Gg y una desviación estándar de 0,1 Gg. La aviación internacional emitió 3,5 veces más que la aviación nacional en 2023.

CH_4 Las emisiones han aumentado más en el sector de la navegación, alcanzando los 17,5 Gg en 2023, un incremento del 70,5% respecto a 1990. La navegación internacional emite aproximadamente 4,7 veces más CH_4 que la navegación nacional. Como se discutió en el energía En parte, este aumento se debió a una mayor uso de GNL y un cambio en la maquinaria de a bordo de turbinas de vapor a motores alternativos de combustión interna.

Transporte CH_4 Se espera que las emisiones aumenten hasta 2035 y luego se estabilicen en un nivel ligeramente inferior. Esta proyección supone un incremento previsto de la navegación internacional del 73,9% en 2030 y del 608,7% en 2050 respecto a 2023. Al mismo tiempo, CH_4 Se espera que las emisiones del transporte por carretera disminuyan un 77,8% para 2050 en comparación con 2023. Las proyecciones también prevén un aumento de hasta 4,78 Gg en CH_4 emisiones de la aviación nacional para 2050.

Figura 11. CH_4 Emisiones en la UE-27 notificadas a la CMNUCC y al Mecanismo de Vigilancia de Gases de Efecto Invernadero de la UE

Absoluto (Gg) | Acciones — transporte (%) | Acciones — total (%)



Nota | Fuentes | Más información   Descargar Compartir Enlarge

N_2Las emisiones de O del transporte aumentaron desde 1990 hasta un máximo en 1998, disminuyeron y luego volvieron a aumentar hasta 2019 hasta alcanzar los 37,4 Gg (un aumento del 39,7% en comparación con 1990) (ver Figura 12). Las emisiones fueron menores en 2023, 35,7 Gg, pero aún así representaron un aumento del 33,3% con respecto a 1990.

La carretera es la principal fuente de transporte de este GEI y contaminante del aire, con una contribución dominante al agotamiento de la capa de ozono. La carretera representa el 73,7% de todo el N_2O emisiones del transporte en 2023. Las tendencias históricas sugieren que los automóviles de pasajeros representaron el primer aumento de emisiones y los vehículos pesados el segundo. En ambos casos, la mayoría N_2Las emisiones de O se asociaron con reacciones catalíticas no deseadas que ocurrieron en los sistemas de postratamiento.

Los sistemas varían en uso dependiendo de la tecnología del vehículo y del motor (por ejemplo, catalizadores de tres vías (TWC), trampas de NOx pobre (LNT) y unidades de reducción catalítica selectiva (SCR)). Las emisiones de NOx de los motores diésel se han controlado principalmente mediante sistemas SCR en los últimos años. Se sabe que estos producen N_2O bajo cierto condiciones de funcionamiento. Esto explica el aumento recientemente aparente y continuo de las emisiones, especialmente las observadas desde camiones pesados. Según datos reportados en los inventarios, los camiones pesados emitieron 10,3Gg de N_2O en 2023, un incremento del 121,4% respecto a 1990. Las investigaciones sugieren eso en condiciones del mundo real N_2Las emisiones de O de los camiones pesados pueden ser muy altas y contribuir significativamente al CO general de un $vehículo_2$emisiones electrónicas. Como se mencionó anteriormente, es posible que las metodologías actuales utilizadas en los inventarios de GEI sólo capten esto parcialmente.

El cambio a motores de combustión interna que utilicen combustibles neutros en carbono o hidrógeno no necesariamente resolverá este problema. Seguirán emitiendo cantidades sustanciales de NOx que deberán regularse mediante sistemas de postratamiento (muy probablemente unidades SCR). Incluso si la combustión directa de dichos combustibles no libera CO_2En el proceso de control de NOx aún podrían emitirse cantidades significativas de gases que alteran el clima.

Además, si las unidades SCR se vuelven comunes en otros sectores, como el transporte acuático, donde la tecnología diésel es omnipresente, N_2Es probable que las emisiones de O aumenten a menos que las normas sobre emisiones atmosféricas contengan salvaguardias. De hecho, en motores diésel equipados con unidades SCR, a menos que se trate de NOx, amoníaco (NH_3) și N_2Las emisiones de O se regulan al mismo tiempo, los sistemas podrían calibrarse para minimizar la emisión de algunos compuestos a expensas de otros. En el caso del hidrógeno (H_2) como portador de energía, el propio gas puede deslizarse involuntariamente a la atmósfera durante la combustión o en los procesos de producción y transporte. Mientras que H_2 no es un GEI directo, afecta la química atmosférica al afectar la vida útil de otros GEI, a saber, el metano, el ozono y el vapor de agua. En última instancia, esto tiene un alcance general efecto del calentamiento climático.

El transporte acuático fue responsable del 13,5% de todos los N_2Emisiones de O en todos los sectores del transporte en 2023, equivalentes a 4,8 Gg (el 83,0% de las cuales se debieron al transporte internacional). Las emisiones del sector aumentaron un 7,2% en el período 1990-2023.

La aviación contribuyó al 10,9% del total de N_2Emisiones de O procedentes del transporte en 2023, con 3,9Gg (el 90,1% procedentes del transporte internacional). Las emisiones del sector aumentaron un 99,2% en 1990-2023.

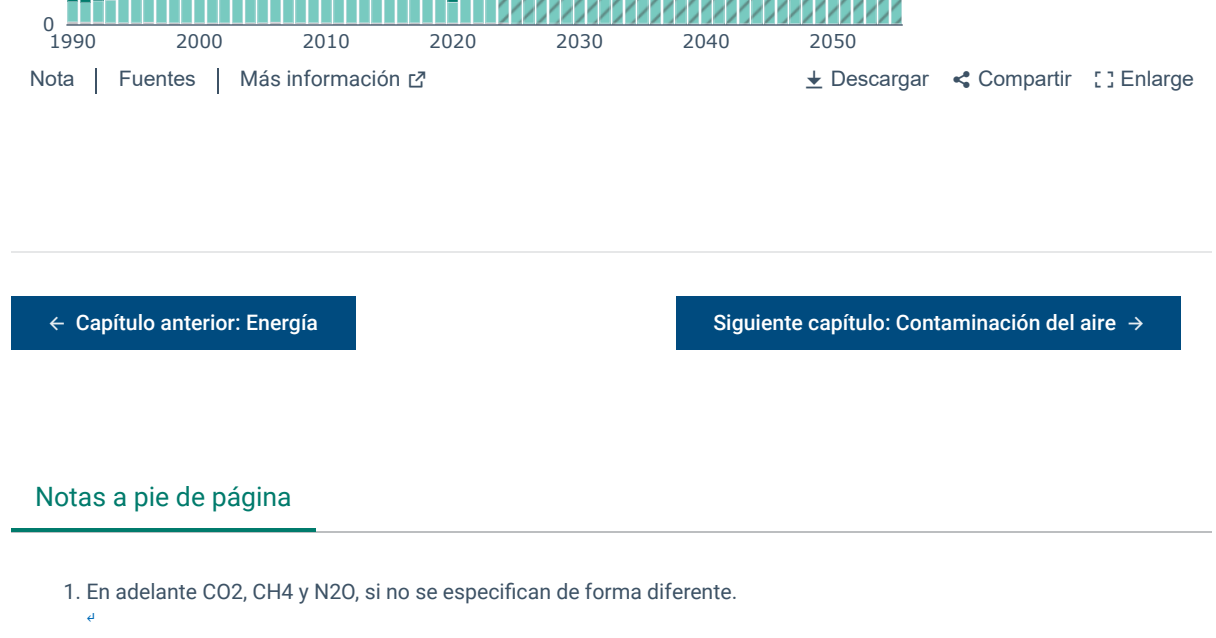
N_2Se espera que las emisiones de O disminuyan, impulsadas principalmente por una menor contribución del transporte por carretera. Transporte por carretera N_2Se prevé que las emisiones de O caigan un 22% y un 81,5% en 2030 y 2050, respectivamente, en comparación con 2023. También se espera una ligera contracción de la contribución tanto de la navegación como de la aviación, con una disminución del 25,6% y del 23,2%, respectivamente, para 2050 en comparación con 2023.

Cuadro 6. Grecia y Finlandia: reducir sistemáticamente las emisiones de metano y óxido nitroso en el transporte por carretera

Grecia y Finlandia están logrando reducciones en ambos CH_4 y N_2O a largo plazo (1990-2023) y corto plazo (2022-2023) en el transporte por carretera. Ambos países enfatizaron un cambio hacia alternativas de transporte más limpias, incluidas la electrificación y mejoras en el transporte público, en los planes nacionales de descarbonización que apuntan a las emisiones de metano y óxido nitroso además del CO_2. Estos Estados miembros también se han comprometido a eliminar progresivamente los vehículos diésel más antiguos y han aplicado políticas tempranas que apoyen los biocombustibles, el biogás y las energías renovables en el sistema de transporte. Es probable que estas acciones hayan contribuido a reducir las emisiones de metano y óxido nitroso.

Figura 12. N_2Emisiones de O en la UE-27 notificadas a la CMNUCC y al Mecanismo de Vigilancia de Gases de Efecto Invernadero de la UE

Absoluto (Gg) | Acciones — transporte (%) | Acciones — total (%)



Nota | Fuentes | Más información   Descargar Compartir Enlarge

← Capítulo anterior: Energía
Siguiente capítulo: Contaminación del aire →

Notas a pie de página

1. En adelante CO2, CH4 y N2O, si no se especifican de forma diferente.