

El papel de los e-fuels en la transición ecológica

¿Tienen los e-fuels algún rol que cumplir en la descarbonización?
¿Qué ventajas e inconvenientes tienen?

10 de mayo de 2023

Introducción

El transporte es el sector con más consumo de energía final tanto en la Unión Europea como en España. En 2020, en el conjunto de la UE supuso un 28,4% del total mientras que en España alcanzó el 36,0%.

Dentro del sector transporte, el modo predominante es el transporte por carretera, el cual absorbió en la UE en 2019 casi el 94% del consumo final de energía del transporte (excluido el aéreo internacional) y el 93,8% en España en 2020.

El sector transporte por carretera es a día de hoy, lamentablemente, mayoritariamente dependiente de los combustibles fósiles, en especial de los derivados del petróleo (gasolina y gasoil). Todos los combustibles alternativos, junto con la electricidad, utilizados en el transporte por carretera continúan teniendo una presencia marginal.

Teniendo en cuenta lo anterior, no es de extrañar que el sector transporte sea el principal responsable de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la EU y en España.

En España, según los datos del “Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero: serie 1990-2021”, de marzo de 2023, del MITECO, el sector con más peso en el global de las emisiones de GEI en 2021 continúa siendo el transporte (un 29,6% del total) y, dentro de éste, el transporte por carretera, el cual por sí solo supone un 27,8% del total de las emisiones de GEI del Inventario.

Es pues necesario que el sector del transporte se descarbonice rápidamente y de forma masiva para poder cumplir con los objetivos de lucha contra el calentamiento global del planeta.

Afortunadamente, existen alternativas a los combustibles fósiles para llevar a cabo este proceso de descarbonización del transporte, el cual debe hacerse además con la máxima eficiencia energética.

*Para información más detallada sobre lo expuesto más arriba, consultar el **Anexo** al final de este documento.*

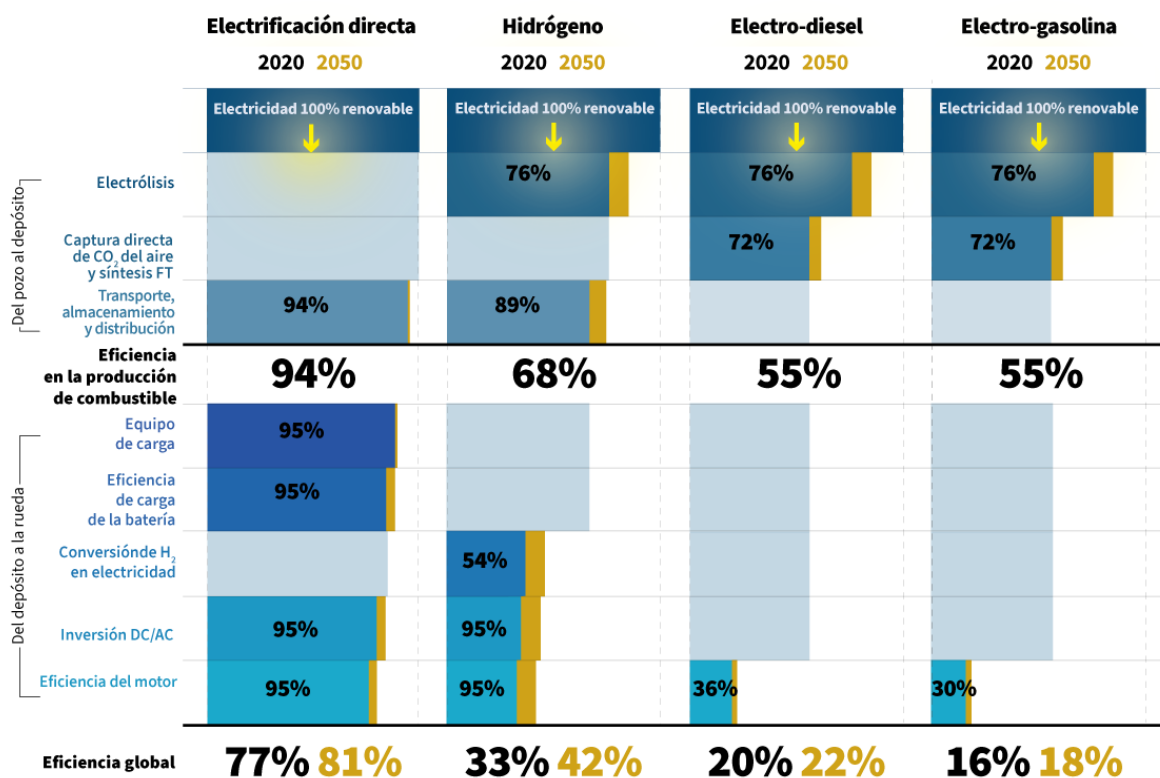
Descarbonización eficiente del transporte por carretera

Para que la transición energética hacia la descarbonización sea creíble, debe necesariamente ser eficiente desde el punto de vista energético. Y por supuesto basándose siempre en el empleo de energías renovables.

La descarbonización del transporte mediante electricidad renovable es un reto de envergadura. Pero para que la UE esté a la altura de este reto, no hay margen para utilizar la electricidad renovable de forma ineficiente. Permitir, por ejemplo, el uso de hidrocarburos sintéticos (*también nos referiremos a ellos como electrocombustibles, e-fuels, e-combustibles o combustibles sintéticos*) en el transporte por carretera, cuando existen alternativas técnicas como el uso directo de la electricidad (vehículos eléctricos a batería), conlleva una enorme penalización energética y corre el riesgo de hacer descarrilar todo el esfuerzo de descarbonización.

Las cifras muestran que si se utiliza electricidad renovable (como la eólica o la solar) y se introduce directamente en la batería de un coche, se obtiene una eficiencia energética total del 77%, es decir, el 77% de la energía inicial es la que hace girar las ruedas. En el caso de los e-combustibles, es sólo del 20% para el electro-diésel y del 16% para la electro-gasolina.

Coches: la electrificación directa es lo más eficiente con diferencia

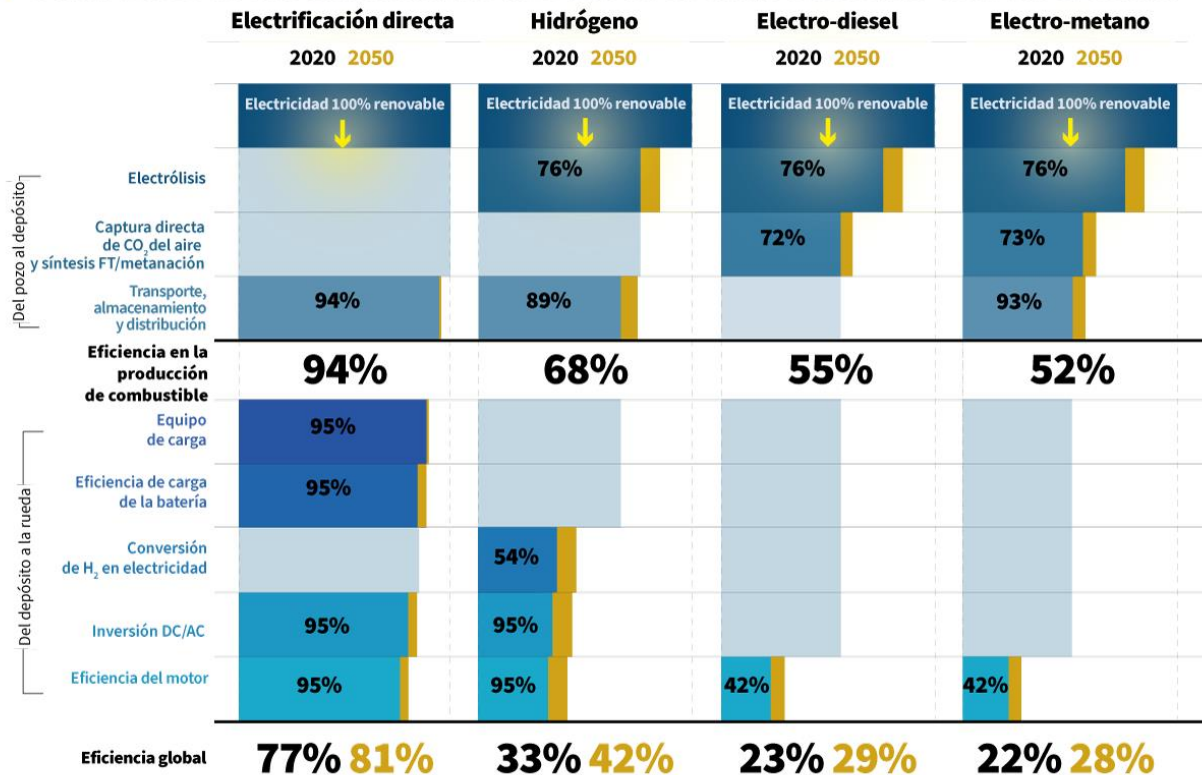


Notas: Deben entenderse como valores medios aproximados teniendo en cuenta los diferentes métodos de producción. El hidrógeno incluye la compresión del combustible a bordo. Se excluyen las pérdidas mecánicas.

Fuente: Workbank (2014) Apostolaki-Iosifidou et al. (2017), Peters et al. (2017), Larmanie et al. (2012), Umweltbundesamt (2019), National Research Council (2013), Ricardo Energy & Environment (2020), DOE (sin fecha), ACEA (2016)



Camiones: la electrificación directa es lo más eficiente con diferencia



Notas: Índices de eficiencia de los vehículos pesados de transporte de mercancía de larga distancia. Deben entenderse como valores medios aproximados teniendo en cuenta los diferentes métodos de producción. La electrificación directa representa tanto a los vehículos con batería eléctrica que funcionan con baterías y/o catenarias aéreas. El hidrógeno incluye la compresión de combustible a bordo, mientras que la conversión de energía en metano incluye la licuefacción del combustible. Se asume la misma eficiencia del motor para los vehículos diesel y con motores HPDI de combustible dual. Se excluyen las pérdidas mecánicas.



Fuente: Workbank (2014) Apostolaki-Iosifidou et al. (2017), Peters et al. (2017), Larmanie et al. (2012), Umweltbundesamt (2019), National Research Council (2013), Ricardo Energy & Environment (2020), Delgado et al. (2017)

En otras palabras, mover un vehículo de carretera (coche, furgoneta, autobús, camión) usando hidrógeno verde en una célula de combustible o mediante electrocombustibles es, respectivamente, cerca de 2,5 veces, en el primer caso, y entre 3,5 a 5 veces, en el segundo, más costoso energéticamente que el uso directo de electricidad renovable en vehículos de batería.

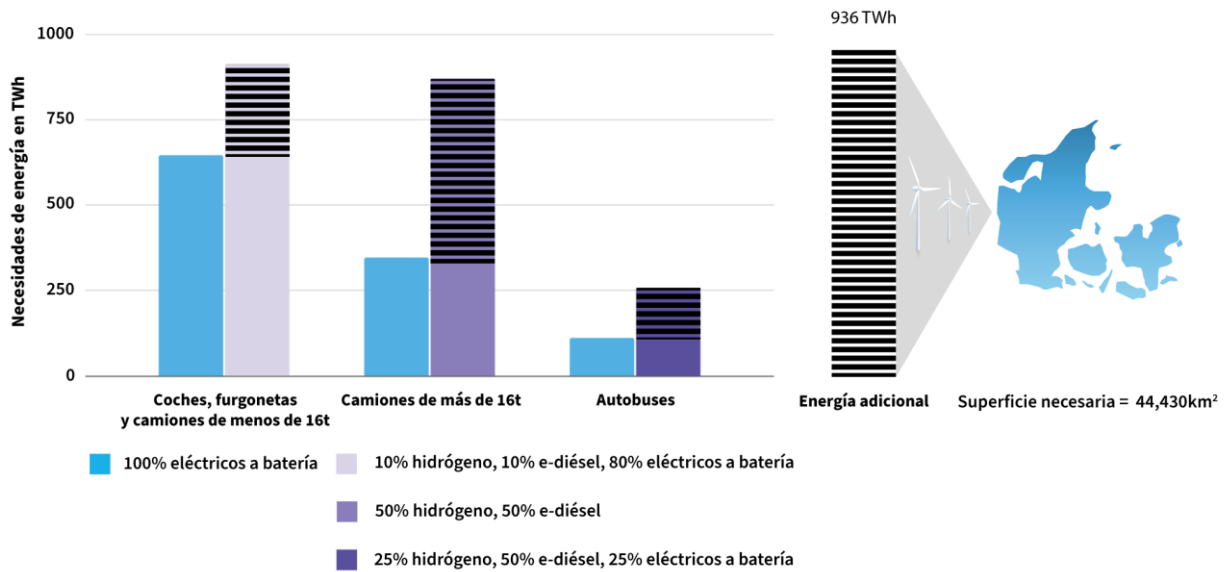
Por ello, si se potenciara el uso de hidrógeno verde o el de los e-fuels para el transporte por carretera, habría que generar una gran cantidad de electricidad renovable adicional para producirlos, lo que requeriría la instalación de un número importante de plantas de energía renovable extra.

En un [estudio](#) de Transport&Environment, se calculó que para alimentar tan sólo un 10% de los coches, las furgonetas y los camiones pequeños con hidrógeno verde y otro 10% con e-diésel en 2050 se necesitaría un 41% más de energías renovables que si éstos fueran vehículos eléctricos con baterías. Y si la mitad de los camiones pesados funcionaran con hidrógeno y la otra mitad con e-diésel, consumirían un 151% más de recursos renovables en 2050 que en el caso de los vehículos directamente electrificados.

La gráfica siguiente indica la superficie adicional de territorio que se necesitaría ocupar para satisfacer la demanda extra de potencia renovable a instalar en los dos supuestos anteriores¹.

¹ Según las conclusiones del estudio, en 2050 el transporte por carretera consumirá 936 TWh más en energía renovable en un escenario del hidrocarburo sintético que en la hipótesis de base. Para producir esa energía en parques eólicos offshore de 2GW (cada uno de ellos con una extensión de 375 km² y una producción de 7,9 TWh) serían necesarios 44.430 km². A efectos comparativos, Dinamarca tiene una superficie de 42.394 km².

Alimentar tan sólo una parte de los coches y camiones europeos con electrocombustibles en 2050 requeriría la instalación de nuevos parques eólicos offshore con una superficie equivalente a la de Dinamarca



Dar prioridad a la electrificación directa sobre los electrocombustibles en el transporte por carretera tiene la ventaja añadida de que, al ser los vehículos eléctricos de batería en realidad "baterías sobre ruedas", la posibilidad de carga inteligente (p. ej. con la opción V2G, "vehicle-to-grid") de estos vehículos ayudará a reducir la restricción de las elevadas cuotas de energía eólica y solar que se necesitan en las redes europeas para 2030, reduciendo potencialmente la electricidad renovable adicional necesaria en casi un 10%. En 2050, este potencial podría ser aún mayor con un parque de vehículos casi 100% electrificado y una cuota muy elevada de energías renovables en toda la UE.

¿Qué son los e-fuels y como se producen?

Los electrocombustibles renovables (a los que también suele referirse mediante los términos e-fuels, e-combustibles, combustibles sintéticos o hidrocarburos sintéticos) y el propio hidrógeno verde, son denominados en la jerga técnica como RFNBO, acrónimo de la expresión inglesa "Renewables Fuels of Non-Biological Origin".

RFNBO se refiere, pues, a los combustibles líquidos y gaseosos renovables cuyo contenido energético no procede de fuentes biológicas. Se trata de un grupo de productos de combustibles renovables definidos en la Directiva sobre Energías Renovables (RED) en su Art. 2.36.

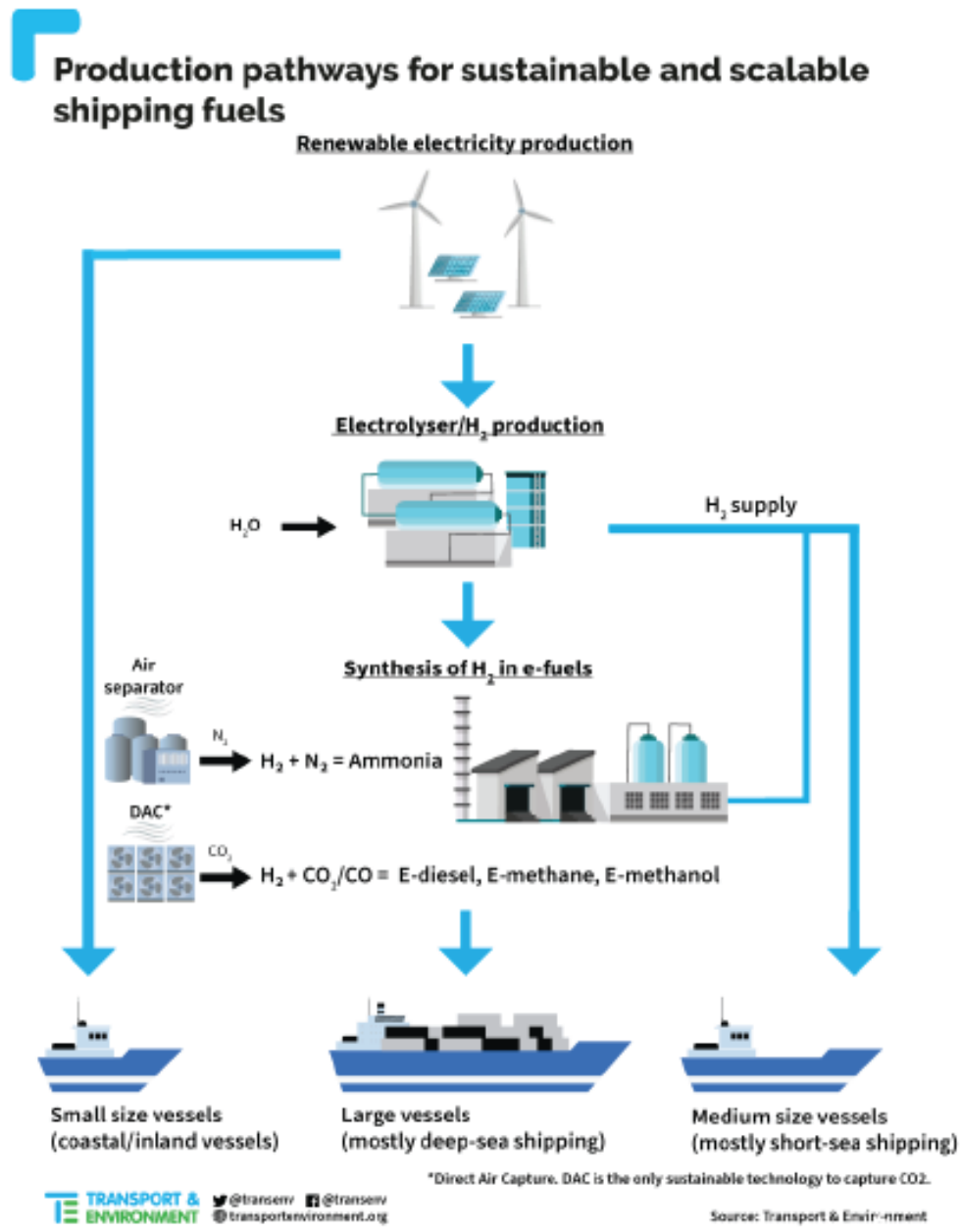
Estos combustibles se consideran renovables cuando el contenido energético del combustible procede de fuentes de energía renovables, pero excluyendo la bioenergía. Esto significa que los RFNBO pueden fabricarse utilizando electricidad y/o calor procedente de la energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica o del agua (incluidas las fuentes hidrotermales, las olas y las mareas). Las RFNBO no pueden derivarse de fuentes bioenergéticas y, por tanto, no podrían derivarse de la biomasa, el gas de vertedero, el gas de las plantas de tratamiento de aguas residuales o los biogases.

El RFNBO más sencillo es el hidrógeno verde o renovable (por ejemplo, procedente de la electrólisis de la energía eólica o solar) que se utiliza directamente en aplicaciones de transporte: bien en un motor de combustión interna o en un vehículo eléctrico de pila de combustible. También puede generarse una gama de otros combustibles renovables para el transporte haciendo

reaccionar hidrógeno verde con CO₂ obtenido por captura directa del aire (DCA, en su acrónimo inglés) para producir electrocombustibles como el e-metano, e-metanol o el e-queroseno. También puede hacerse reaccionar con nitrógeno mediante el proceso Haber-Bosch para producir amoníaco renovable (e-amoniaco, o amoniaco verde).

Hay varias formas de obtenerlos, pero todos los e-combustibles se producen en un proceso complejo y de alto consumo energético (que implica electrólisis para producir hidrógeno y reacciones químicas complejas como el proceso Fischer-Tropsch para convertirlo en combustible líquido), lo que significa que son caros de fabricar y muy ineficientes en términos energéticos.

A modo de ejemplo, la siguiente infografía resume las vías de producción de hidrógeno verde y electrocombustibles marítimos.



Fuente: Transport & Environment

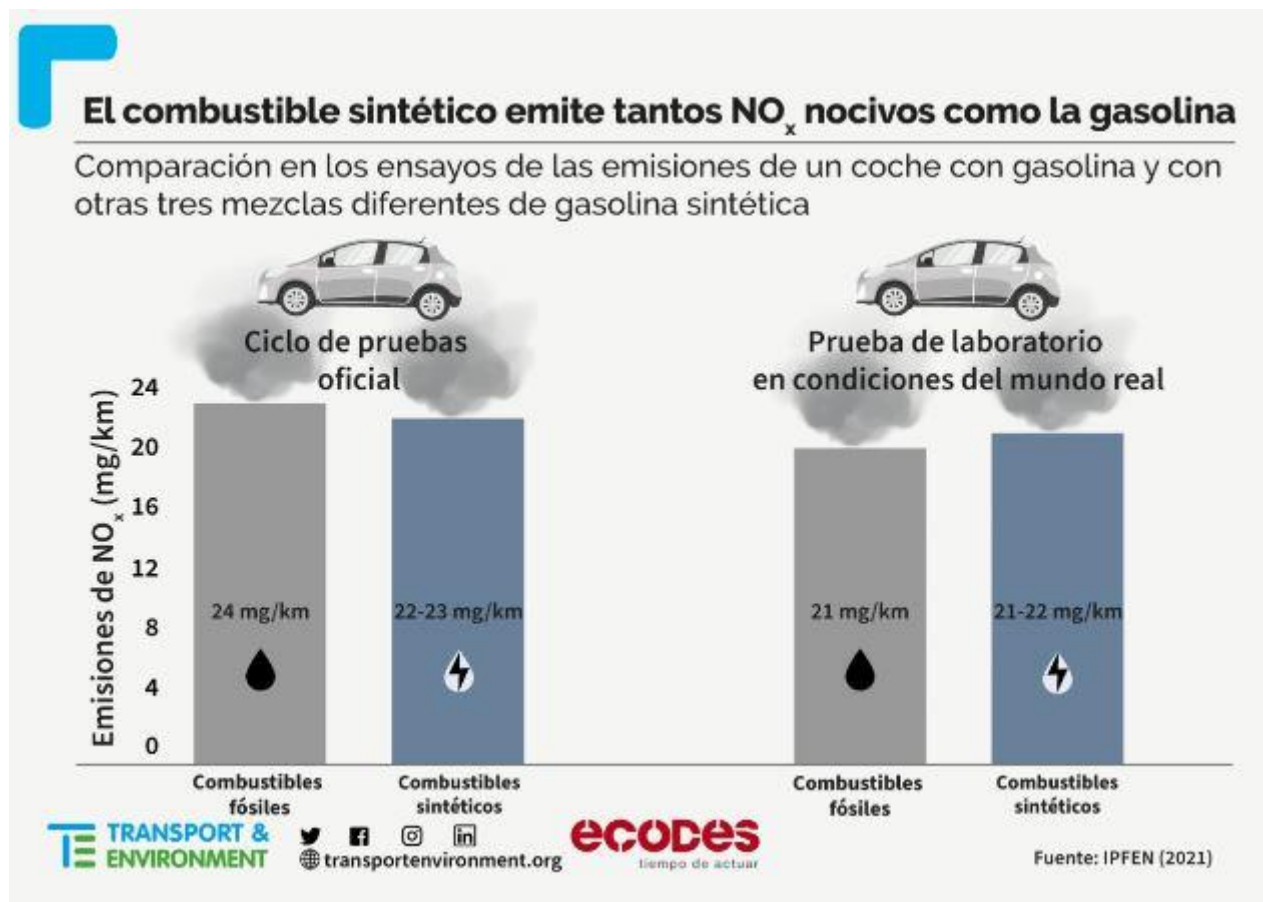
Desventajas del uso de los e-fuels en el transporte por carretera

Los combustibles sintéticos son una solución mucho menos respetuosa con el medio ambiente para el transporte de carretera que los vehículos eléctricos alimentados por baterías.

Cuando se queman en un motor de combustión interna, la e-gasolina y el e-diésel emiten por el tubo de escape exactamente las mismas emisiones de CO₂ que sus respectivos combustibles convencionales, ya que tienen la misma composición química. La única forma de hacerlos neutros en emisiones de CO₂ es que en su producción se utilice hidrógeno verde, producido a partir de electricidad renovable adicional, y que el carbono se obtenga mediante captura directa de CO₂ del aire.

Sin embargo, **el uso de e-gasolina o e-diésel renovables en los vehículos no es neutro para el clima**. [En pruebas realizadas](#) por T&E, se comprobó que la quema de e-gasolina en un motor de combustión produce dos gases de efecto invernadero más potentes: metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). Del mismo modo, también se descubrió que estos gases eran emitidos por el e-diésel en las [pruebas realizadas por CONCAWE](#). Los partidarios de los e-fuels no tienen en cuenta estas emisiones en sus afirmaciones de "neutralidad climática". T&E midió las emisiones de estos GEI y calculó que el Mercedes A-class (A180) que funciona con e-gasolina y recorre la media europea de 12.000 km, emitiría el equivalente a 7-9 kg adicionales de CO₂ al año. Estas emisiones de gases de efecto invernadero no contabilizadas, aunque en pequeñas cantidades, demuestran que el e-combustible quemado en los coches no es totalmente neutro para el clima.

Si todos los coches nuevos de gasolina y gasóleo vendidos en 2020 funcionaran con e-gasolina o e-diésel, las emisiones adicionales de CO_{2-eq} (procedentes del metano y los óxidos nitrosos) equivaldrían a las de unos 50.000 coches fósiles más en las carreteras de la UE en tan sólo un año.

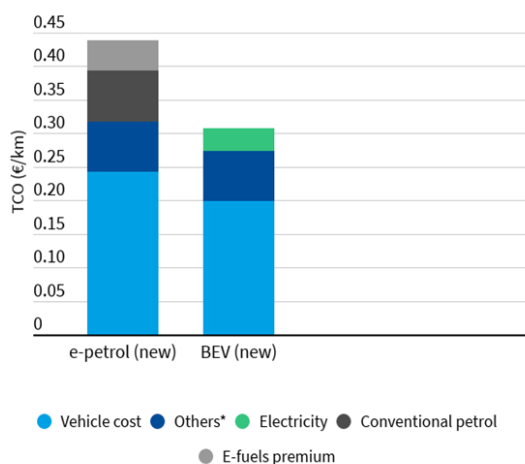


Los combustibles sintéticos no solucionarán los problemas de contaminación atmosférica, dado que tiene que sufrir un proceso de combustión, al igual que los combustibles fósiles

convencionales equivalentes. Así, [en pruebas independientes](#) realizadas, **los coches impulsados por e-combustibles emiten tantos óxidos de nitrógeno (NOx) como los motores que queman combustibles fósiles**. El NOx es una sustancia tóxica responsable de la pésima calidad del aire en nuestras ciudades. Además, el uso de e-fuels incrementa las emisiones de monóxido de carbono tóxico, también dañino para nuestra salud. Más de 400.000 europeos mueren prematuramente por culpa de la contaminación del aire y 2 de cada 3 ciudadanos de las mayores urbes de la Unión Europea reclaman un aire más limpio.

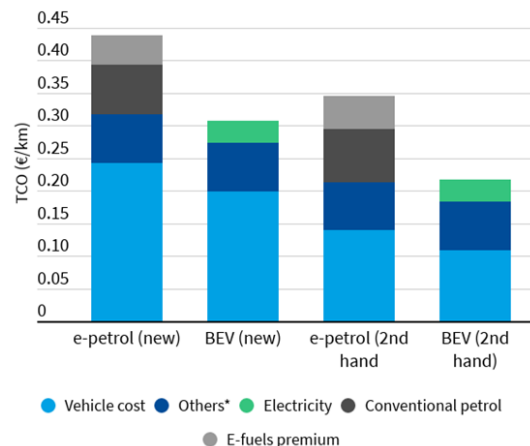
La producción de e-combustibles es cara. Por lo tanto, se venderán a un elevado precio. De hecho, incluso con un planteamiento optimista, un conductor con un coche de gasolina sintética en 2030 [gastaría 10.000 euros más](#) que uno con coche de batería eléctrica a lo largo de 5 años. Una diferencia de precio inabordable para la mayoría de europeos.

Total costs of electric cars are less than conventional cars on e-fuels



* Others include insurance, maintenance and cost of a private charger
TCO comparison for a medium car, based on European averages and 5 year ownership period. E-fuel cost: T&E calculations based on Agora Verkehrswende et al. (2018) and Fasih et al. (2016).

Total costs of electric cars are less than conventional cars on e-fuels, also for 2nd hand



* Others include insurance, maintenance and cost of a private charger
TCO comparison for a medium car, based on European averages and 5 year ownership period. E-fuel cost: T&E calculations based on Agora Verkehrswende et al. (2018) and Fasih et al. (2016).

Se necesita mucha más energía para recorrer una cierta distancia con un coche propulsado por electrocombustibles que con uno de batería eléctrica. Por ejemplo, un Volkswagen ID.3 eléctrico recorre cinco veces más distancia con la misma cantidad de energía renovable que un VW Golf que funcione con e-combustible, según un [análisis](#) de T&E. Un BMW i4 podría llegar seis veces más lejos que un BMW Serie 4 con motor de combustión.

Los e-combustibles no podrían alimentar ni el 2% de los coches en circulación previstos para 2035. En efecto, el [propio análisis de la industria](#)² muestra que el volumen de electrocombustibles que se prevé que esté disponible en 2035 [sólo serviría para alimentar cinco millones de coches](#) del parque de 287 millones previsto en la UE. Ni siquiera la industria confía en los e-combustibles como alternativa viable a los combustibles fósiles.

² Esta previsión de producción de combustibles sintéticos se basa en el escenario más optimista previsto por Concawe, la unidad de investigación de la industria del refino. En este escenario, los combustibles sintéticos se utilizarán en todo el sector del transporte, incluido el transporte por carretera, aéreo y marítimo. Los volúmenes de e-combustibles en este escenario se basan en la instalación prevista de nuevas unidades de producción de e-combustibles en Europa. La previsión de la industria se basa en los e-combustibles producidos en la UE, pero su proyección incluye el carbono capturado de los emisores industriales y no está claro qué parte de la electricidad sería certificada como 100% renovable. El número de coches que podrían funcionar con combustibles sintéticos sería aún menor si sólo se utilizaran e-combustibles neutros en carbono, es decir aquellos fabricados íntegramente a partir de electricidad renovable adicional y CO2 capturado directamente del aire.

Por otro lado, la disponibilidad de los e-fuels es prácticamente inexistente. No son una solución lista para el mercado, no. No hay coches que funcionen con e-combustibles en nuestras calles más allá de las pruebas, así que no existen como alternativa a día de hoy.

Los planes de algunos sectores para importar electrocombustibles neutros para el clima a gran escala no son realistas, ya que no existen plantas de producción ni normas mundiales para certificar los combustibles sintéticos. Adquirir electrocombustibles de otros países también retrasaría los esfuerzos de las economías menos desarrolladas por descarbonizar sus propios sectores del transporte y la electricidad. También es cuestionable si los países en vías de desarrollo, algunos de los cuales carecen de energía para cubrir sus necesidades básicas, podrían prescindir de sus energías renovables para fabricar e-combustibles para utilizarlos en los coches europeos sólo para satisfacer los intereses creados de los fabricantes de motores.

Posibilidad de fraude: Los combustibles sintéticos y los convencionales son químicamente similares y pueden mezclarse en el mismo motor, lo que significa que no hay forma de garantizar que los conductores de un vehículo con motor de combustión interna etiquetado como neutro en carbono no repostarán gasolina fósil.

En resumen, los coches eléctricos de batería ofrecen a los conductores la forma más limpia, eficiente y asequible de descarbonizarse, mientras que los combustibles sintéticos son caros, ineficientes, escasos y contaminan más el aire y el clima.

El papel de los e-fuels en la descarbonización del sector transporte

Como se ha mencionado antes, para que la transición energética hacia la descarbonización sea creíble, debe necesariamente ser eficiente desde el punto de vista energético.

La UE podría satisfacer la demanda del sector del transporte por carretera con el uso directo de electricidad renovable (es decir, mediante vehículos eléctricos de batería), y concentrar el uso del hidrógeno verde y los electrocombustibles sintéticos obtenidos a partir de éste para descarbonizar los sectores que no pueden hacerlo fácilmente a través de la electrificación directa, como es el caso del transporte aéreo, gran parte del transporte marítimo y determinados usos industriales.

En el caso del transporte marítimo, el e-amoniaco (producido a partir de hidrógeno verde) se considera la alternativa más cercana al combustible marítimo perfecto, según los mayores astilleros del mundo. Es sostenible, puede suministrarse en grandes cantidades y es el más competitivo en cuanto a costes entre los e-combustibles marinos. A pesar de que su densidad energética es inferior a la de los e-hidrocarburos y los e-alcoholes, como el e-diesel, el e-metanol o el e-metano, el coste total de operación de los buques oceánicos con e-amoniaco parece ser el más bajo, incluso si se tienen en cuenta los costes indirectos de la pérdida de espacio. En Europa se están desarrollando proyectos de buques de e-amoniaco, destacando al respecto Noruega.

Esto, sin embargo, no significa que otras alternativas de electrocombustibles no sean técnicamente viables. De hecho, el hidrógeno verde producido a partir de electricidad renovable puede utilizarse como combustible directamente, ya sea en pilas de combustible o en motores de combustión interna. En toda Europa se están desarrollando proyectos de buques de hidrógeno verde, tanto en el segmento del transporte marítimo interior como en el de corta distancia.

En cuanto a la aviación para que los electrocombustibles contribuyan a reducir las emisiones de este sector, deberán respetarse unos estrictos criterios de sostenibilidad. Según un [estudio](#) de T&E, Incluso un sector de la aviación de la UE muy descarbonizado en 2050 seguiría necesitando el 24% de la generación eléctrica europea actual para satisfacer la mitad de las necesidades energéticas de la aviación europea.

Por lo tanto, los electrocombustibles sólo podrían complementar medidas políticas contundentes para reducir el impacto de la aviación, como la aceleración de las mejoras en la eficiencia de los

aviones, la tarificación del carbono, la fiscalidad del combustible y la supresión de las subvenciones a aerolíneas, fabricantes y aeropuertos. Como los electrocombustibles seguirán siendo mucho más caros que los combustibles fósiles, será necesario un mandato para impulsar su uso.

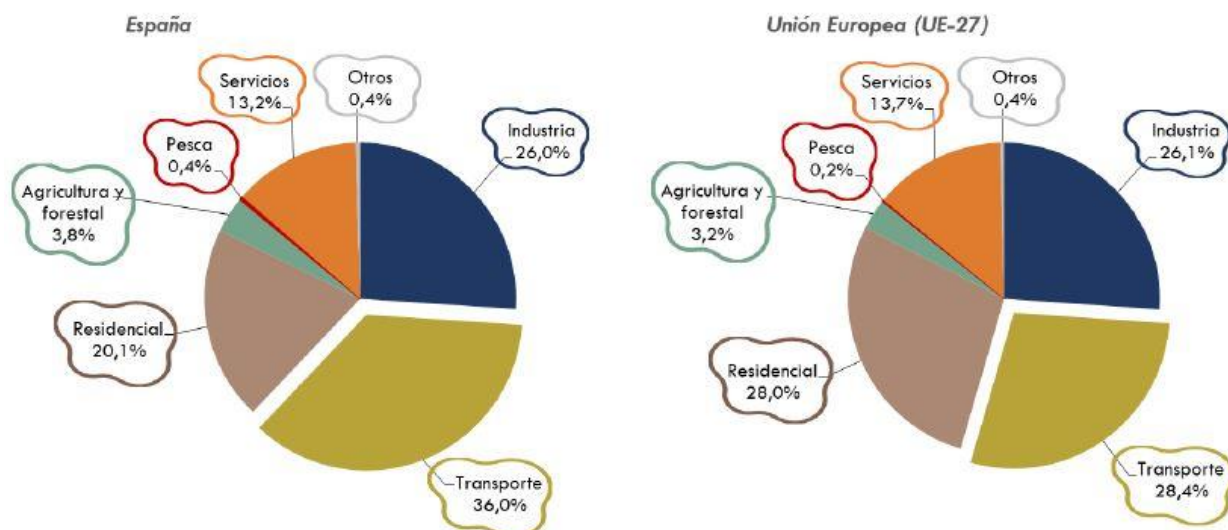
Teniendo en cuenta el enorme crecimiento de los viajes aéreos en el pasado y las previsiones para el futuro, además de las pocas alternativas obvias a los motores de avión convencionales alimentados por combustibles líquidos, el uso de electrocombustibles para la aviación debería considerarse seriamente. Aunque la ineficacia y el coste de los electrocombustibles hacen que no sean una solución milagrosa, podrían ser un combustible viable con bajas emisiones de carbono para satisfacer parte de la futura demanda energética de la aviación.

ANEXO

Consumo de energía final por sectores

El transporte es el sector con más consumo de energía final tanto en la Unión Europea como en España. En 2020, en el conjunto de la UE supuso un 28,4% del total mientras que en España alcanzó el 36,0%, según el Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), basándose en datos de Eurostat.

Gráfico 211. Consumo de energía final en el transporte en relación con otros sectores. España y Unión Europea. 2020



Fuente: Elaboración propia del OTLE con datos de Eurostat.

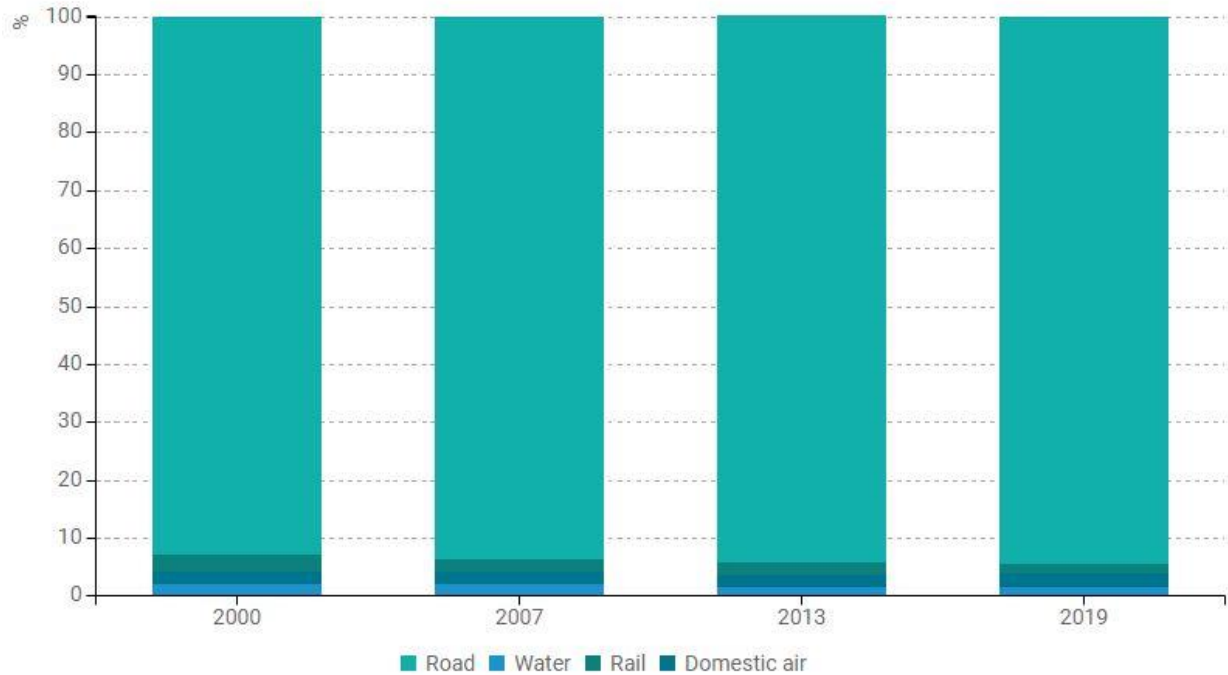
Fuente: Informe Anual 2022 del Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA). Febrero de 2023.

Consumo de energía final en el sector transporte por modos

El consumo energético del transporte tuvo una tendencia creciente tanto en la UE como en España desde 2014 a 2019 (incluido) con el repunte del crecimiento económico (+1,4%/año de media). Esto se debió principalmente a un aumento del consumo en algunos grandes países de la UE, con un incremento incluso significativo en Polonia (6,6%/año) y España (2,6%/año). La irrupción de la pandemia de COVID-19 en 2020 supuso un breve paréntesis al respecto de esta tendencia ya que, una vez superada la crisis sanitaria, se ha recuperado la misma senda de crecimiento del consumo y se está llegando progresivamente a los niveles prepandémicos.

Dentro del sector transporte, el modo predominante es el transporte por carretera, el cual absorbe casi el 94% del consumo final de energía del transporte (excluido el aéreo internacional) en la UE.

Share of energy consumption by mode (EU)



Fuente: Informe sobre el transporte en la UE. [Proyecto Odyssee-Mure](#) de la Unión Europea. Noviembre de 2021

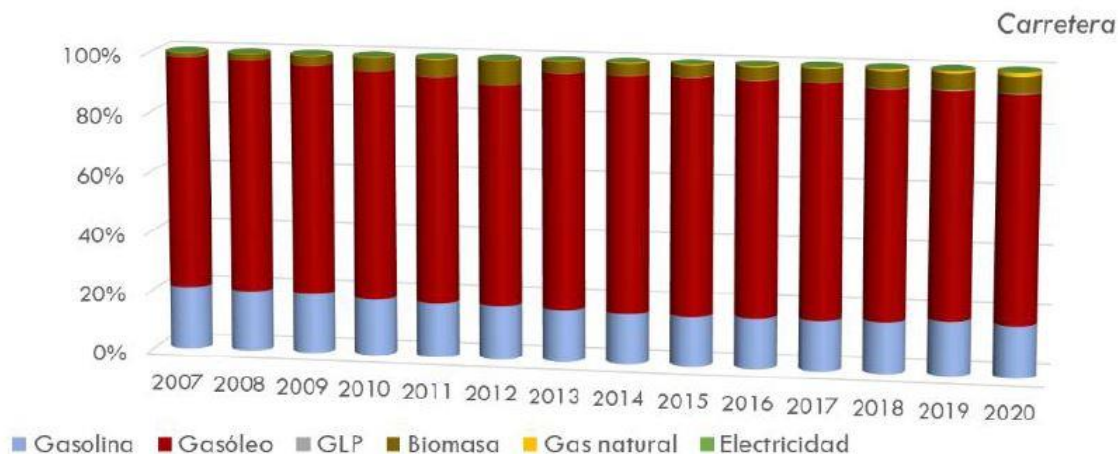
La situación es similar en España, según [datos](#) del Informe Anual 2022 del Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), que afirma que el transporte por carretera es el modo que más peso tiene con gran diferencia en el consumo de energía final en el sector, siendo responsable en el año 2020 del 93,8% del total de dicho consumo.

Los [datos](#) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) confirman el hecho de que **el transporte por carretera es sin duda el modo mayoritario de transporte en España**, tanto en pasajeros como en mercancías. Así, tanto en pasajeros como en mercancías representa más del 80% de la movilidad total a nivel nacional. Según el MITECO, existen circunstancias propiamente nacionales que han supuesto un incremento de la cuota modal de la carretera, como el modelo de crecimiento urbanístico disperso en el caso de la movilidad de pasajeros y el hecho de ser un país periférico en el caso de la movilidad de mercancías. Además, se caracteriza por el uso preferente de combustibles derivados del petróleo que representan más de 90% del total de energía consumido en el sector transporte en España.

Consumo de energía del transporte por carretera por tipo de combustible

En efecto, el sector transporte por carretera es a día de hoy, lamentablemente, mayoritariamente dependiente de los combustibles fósiles, en especial de los derivados del petróleo (gasolina y gasoil). Todos los combustibles alternativos, junto con la electricidad, utilizados en el transporte por carretera continúan teniendo una presencia marginal.

Gráfico 219. Distribución del consumo energético en (TJ) por modos de transporte y tipo de combustible. 2007-2020⁹³



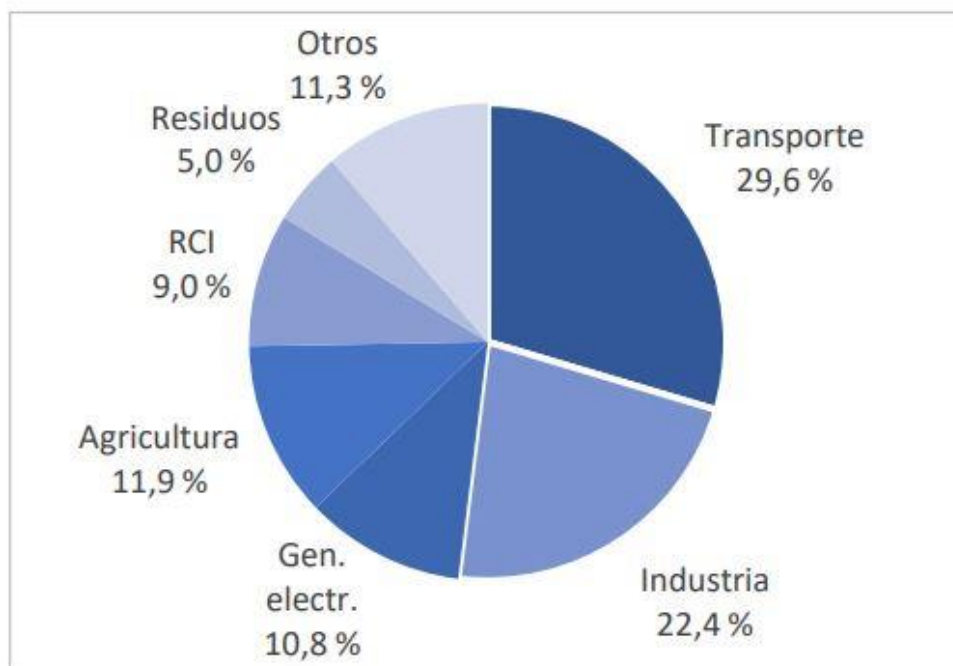
Fuente: Informe Anual 2022 del Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE) del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA). Febrero de 2023.

Emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte por modos

El doble hecho de que, por una parte, el sector transporte sea el mayor consumidor de energía final tanto en España como en el conjunto de la UE, y, por otro, la elevada dependencia de uso de los combustibles fósiles en el sector transporte provoca que este sector sea el principal responsable de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En España, según los datos del “Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero: serie 1990-2021”, de marzo de 2023, del MITECO, **el sector con más peso en el global de las emisiones de GEI en 2021 continúa siendo el transporte (29,6%)**, seguido de las actividades industriales (22,4%), la agricultura y ganadería en conjunto (11,9%), la generación de electricidad (10,8%), el consumo de combustibles en los sectores residencial, comercial e institucional (9,0%), y los residuos (5%).

Distribución de emisiones brutas de GEI en España en 2021 por sectores

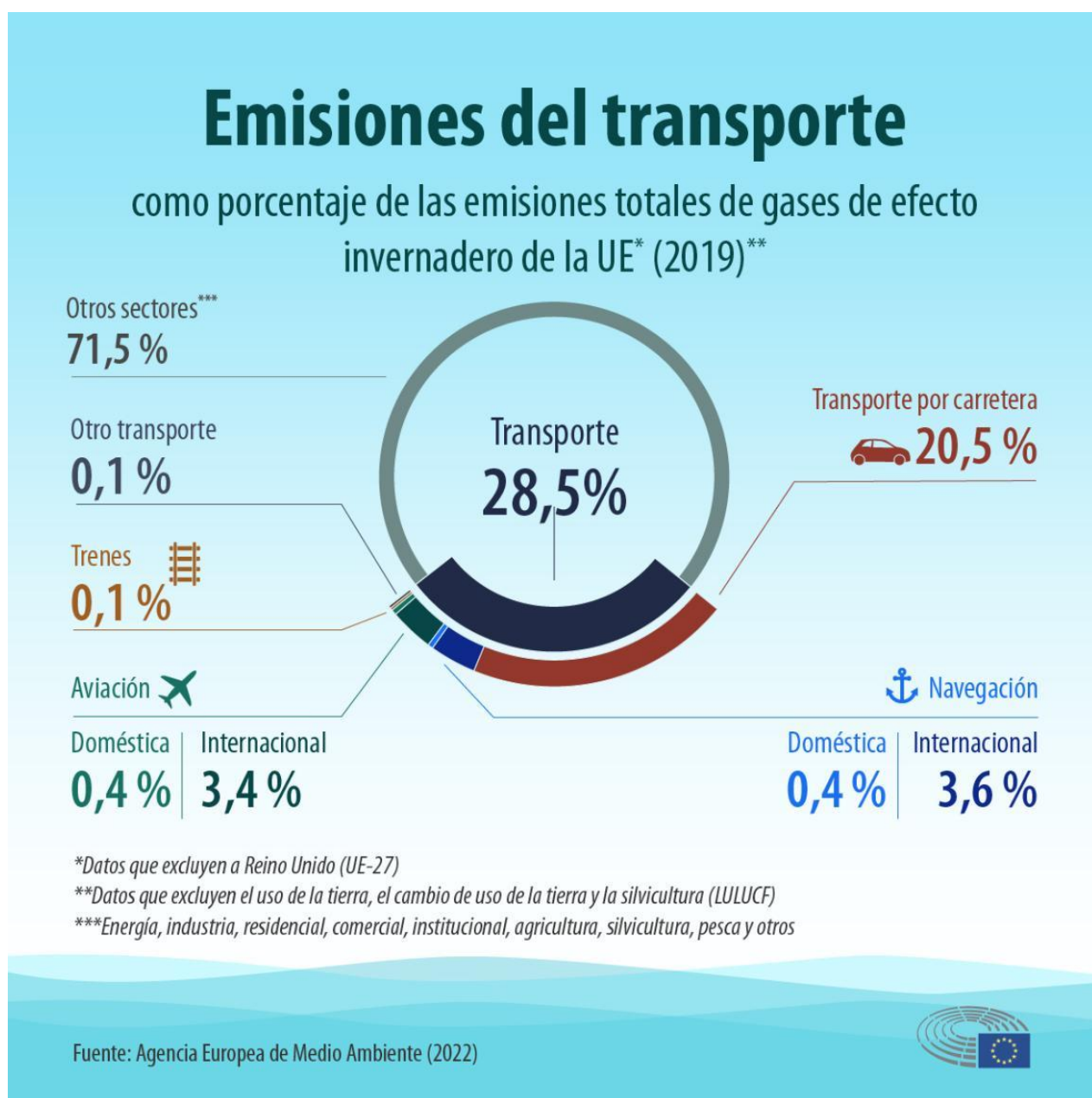


Fuente: Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero. Informe resumen. Serie 1990-2021”. MITECO, marzo de 2023.

En dicho informe del MITECO, las emisiones brutas de GEI a nivel nacional se estiman para el año 2021 en 288,8 millones de toneladas de CO₂-eq, lo que supone un aumento de las emisiones de +6,1% respecto al año anterior, en un contexto marcado por la recuperación económica después del cese de las condiciones impuestas por la COVID-19.

Este aumento de emisiones en 2021 viene determinado por el aumento de las emisiones en el transporte (+15,7%, con respecto a 2020), y por el crecimiento en la demanda de energía eléctrica del +2,6%. **Ese incremento de las emisiones del transporte en 2021 se debió principalmente al aumento de las emisiones del transporte por carretera (+15,2), el cual por sí solo supone un 27,8% del total de las emisiones de GEI del Inventario.** Las emisiones del transporte aéreo nacional y la navegación doméstica (0,8% y 1% del total de las emisiones, respectivamente), también registraron un aumento en sus emisiones respecto al año anterior (+43,4% y +13,5% respectivamente).

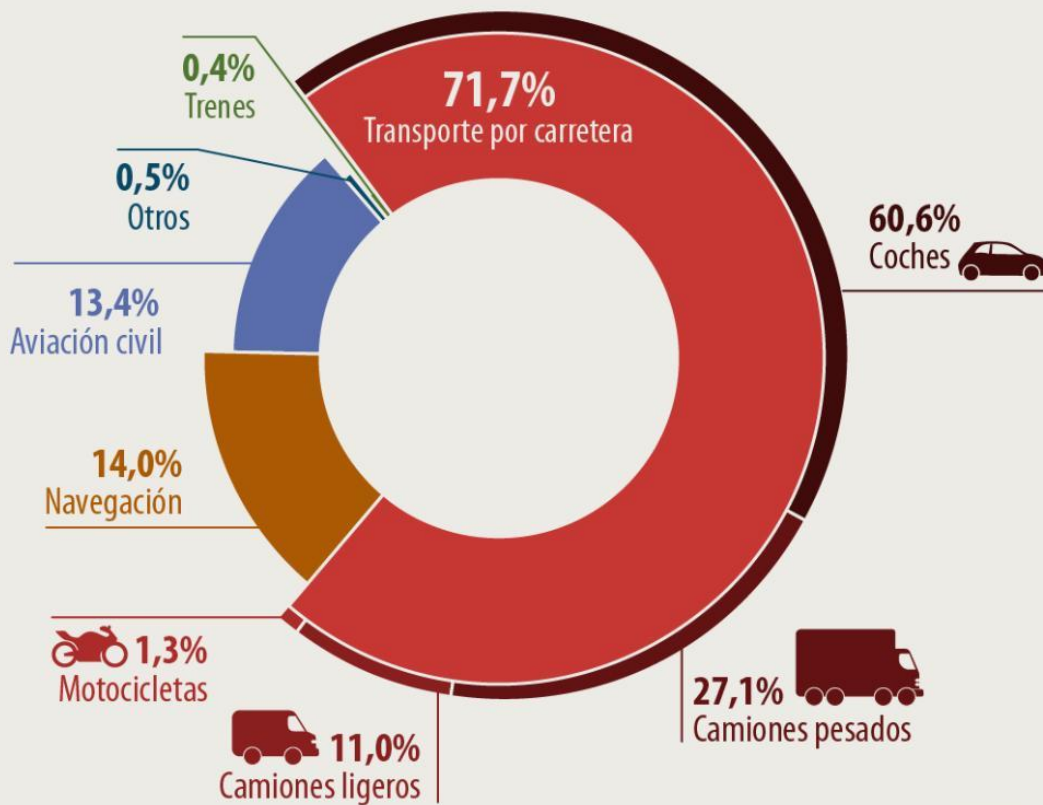
En el marco de la Unión Europea, las emisiones de gases de efecto invernadero del sector transporte (que fueron un 28,5% del total de la UE en 2019) se deben principalmente al transporte por carretera.



El siguiente gráfico desglosa las emisiones de GEI de la UE (en 2019) por medio de transporte, desglosando además las del transporte de carretera por tipo de vehículos. A este respecto, merece la pena destacar el hecho de que siendo los vehículos pesados solo aproximadamente el 2% del total de los que circulan por nuestras vías, en 2019 fueron responsables del 27,1% de las emisiones de GEI del transporte por carretera (estas cifras son similares para España).

EMISIONES DEL TRANSPORTE EN LA UE

Emisiones de gases de efecto invernadero por medio de transporte (2019)



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, 2022

