

TRANSPORTE POR CARRETERA: COMBUSTIÓN

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	07.01 / 07.02 / 07.03 / 07.04 / 07.05
CRF	1A3bi / 1A3bii / 1A3biii / 1A3biv
NFR	1A3bi / 1A3bii / 1A3biii / 1A3biv

Descripción de los procesos generadores de emisiones

Esta ficha recoge el procedimiento de cálculo de las emisiones debidas al tráfico por carretera. La actividad principal de estos vehículos es el transporte de pasajeros y mercancías. Las emisiones del transporte por carretera se dividen en cuatro grandes grupos, tal y como se aprecia en la siguiente tabla y en la Figura 1.

TRANSPORTE POR CARRETERA			
SUBGRUPO SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
07.01 ⁽¹⁾	1A3bi	1A3bi	Emisiones de combustión: Turismos
07.02 ⁽¹⁾	1A3bii	1A3bii	Emisiones de combustión: Vehículos ligeros < 3,5 t
07.03 ⁽¹⁾	1A3biii	1A3biii	Emisiones de combustión: Vehículos pesados > 3,5 t y autobuses
07.04	1A3biv	1A3biv	Emisiones de combustión: Motocicletas y ciclomotores < 50 cm ³
07.05 ⁽¹⁾			Emisiones de combustión: Motocicletas > 50 cm ³
07.06	1A3bv	1A3bv	Evaporación de gasolina de los vehículos
07.07	1A3bvi	1A3bvi	Desgaste de neumáticos y frenos
07.08	1A3bvii	1A3bvii	Abrasión del pavimento

1. A su vez, los subgrupos SNAP de emisiones por combustión se desglosan en tres actividades SNAP: 01 (Pauta de conducción interurbana), 02 (Pauta de conducción rural) y 03 (Pauta de conducción urbana).

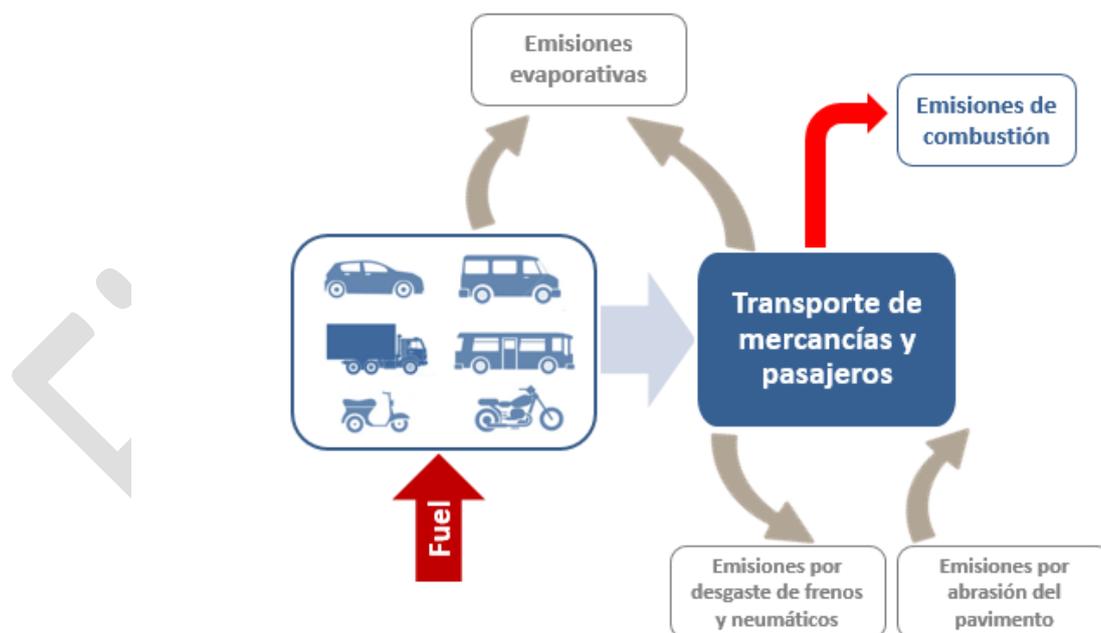


Figura 1. Esquema del transporte por carretera (Elaboración propia a partir de la guía EMEP/EEA 2019)

El presente documento se centra en la descripción de la variable de actividad, así como de los subgrupos SNAP 07.01 – 07.05 relativos a las emisiones de combustión. El cálculo de las demás emisiones por transporte de carretera (sombreadas en gris) se detalla en las fichas metodológicas Transporte por carretera: evaporación (SNAP 07.06) y Transporte por carretera: desgaste de frenos y neumáticos y abrasión del pavimento (SNAP 07.07 y 07.08).

Las emisiones liberadas mediante el tubo de escape del vehículo se producen por la combustión de combustible como la gasolina, el diésel¹, el gas natural comprimido (GNC) o los gases licuados del petróleo (GLP) en motores de combustión interna. A su vez, las emisiones pueden dividirse en cuatro grupos:

- **Emisiones en caliente.** Son las más relevantes, y se producen cuando el motor ha alcanzado su temperatura óptima de operación durante el funcionamiento del vehículo. Dependen de muchos factores, entre los que se encuentran la velocidad, la cilindrada del motor, la masa máxima autorizada del vehículo o su tecnología de reducción de emisiones.
- **Emisiones en frío.** Se producen en los primeros kilómetros recorridos después del arranque del motor, cuando aún no ha alcanzado la temperatura óptima de operación. De forma general, se atribuyen a la pauta de conducción urbana, si bien también se contabilizan, en menor medida, en la pauta de conducción rural.
- **Emisiones asociadas al uso de lubricantes.** Técnicamente, sólo son emisiones por combustión las atribuidas al consumo de lubricantes de los ciclomotores y motocicletas de dos tiempos (SNAP 07.04), ya que se queman junto con el combustible en el interior del motor. En el Informe del Inventario Nacional para la Secretaría de UNFCCC (gases de efecto invernadero, GEI), las emisiones de motores de dos tiempos se computan en la actividad CRF 1A3biv, y las de las demás categorías en la actividad 2D1.
- **Emisiones asociadas al uso de urea.** Los sistemas de post-tratamiento utilizados para reducción de las emisiones de NO_x emplean una solución acuosa de urea como agente reductor en los vehículos diésel, lo que genera emisiones de CO₂. En el Informe del Inventario Nacional para la Secretaría de UNFCCC se computan dentro de la actividad CRF 2D3d. Para más información, consultar la ficha metodológica “Uso de urea en catalizadores de vehículos”.

El transporte por carretera militar queda excluido del SNAP 07, reportándose bajo el SNAP 08.01 en su lugar.

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆
✓	✓	✓	NA	NA	NA
OBSERVACIONES:					
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Notation keys</i> correspondientes al último reporte a UNFCCC 					

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales					Contaminantes orgánicos persistentes				
NO _x	COVNM	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	DIOX	PAH	HCB	PCBs
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	NA	✓
OBSERVACIONES:																					
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Notation keys</i> correspondientes al último reporte a CLRTAP 																					

¹ En esta ficha se usa la denominación diésel para el gasóleo A usado en vehículos con motor de combustión interna diésel, para mantener la concordancia con su biocarburante correspondiente (biodiésel).

Sectores del Inventario vinculados

En el Informe del Inventario Nacional para la Secretaría de UNFCCC, las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
SUBGRUPO SNAP	ACTIVIDAD CRF	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
07.06	1A3bv	1A3bv	Evaporación de gasolina de los vehículos
07.07 / 07.08	1A3bvi / 1A3bvii	1A3bvi / 1A3bvii	Desgaste de frenos y neumáticos y abrasión del pavimento
07.01 / 07.02 / 07.03 / 07.05	2D1	1A3bi / 1A3bii / 1A3biii / 1A3biv	Uso de lubricantes industriales y uso de lubricantes en transporte
07.01 / 07.02 / 07.03	2D3d	1A3bi / 1A3bii / 1A3biii	Uso de urea en catalizadores de vehículos
08.01	1A5b / 2D1 / 2D3d	1A5b	Otros transportes: Emisiones de transporte militar

Ficha Técnica

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
Grupo 1: CO, NO _x , CH ₄ , N ₂ O, COVNM, NH ₃ , PM	T3	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger Cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motorcycles Sección 3.4	El cálculo de estos gases y contaminantes se basa en los recorridos medios, obtenidos mediante una metodología avanzada, basada en factores de emisión específicos por tipo de vehículo y pauta de conducción (interurbana, rural, urbana). De forma general, las emisiones (E) se calculan con las dos siguientes ecuaciones: $E_{Totales} = E_{en\ caliente} + E_{en\ frío}$ $E_{Totales} = E_{Urbanas} + E_{Interurbanas} + E_{Rurales}$ Las emisiones totales se calculan combinando las variables de actividad de cada tipo de vehículo (parque de vehículos y recorridos medios) con los factores de emisión apropiados, los cuales dependen de varios factores (características del vehículo, la tecnología de reducción de emisiones, su antigüedad, las condiciones climáticas, etc).
Grupo 2: CO ₂ ² , SO ₂ , Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se, Zn	T2-3	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger Cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles Sección 3.4	Las emisiones de CO ₂ , SO ₂ , y metales pesados, a diferencia del grupo anterior de gases y contaminantes, se estiman con factores de emisión que se aplican al consumo de combustible (en lugar de a los recorridos realizados), ya que las emisiones dependen directamente del contenido en carbono, el contenido en azufre, y el contenido en metales de los distintos combustibles.
Grupo 3: PAH, dioxinas, PCB	T3	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv Passenger Cars, light commercial trucks, heavy-duty vehicles including buses and motor cycles Sección 3.4	Sus emisiones se estiman con factores de emisión específicos aplicados a los recorridos medios, con una metodología más sencilla que los del primer grupo ya que no son dependientes de la pauta de conducción. De forma genérica, estos factores de emisión son específicos de la categoría del vehículo, el combustible y su normativa Euro.

Variable de actividad

Variable	Descripción
Variables de actividad principales	
Parque de vehículos (nº veh)	Número de vehículos a nivel provincial agrupados por categoría, combustible, cilindrada o masa máxima autorizada (MMA) y normativa Euro, según la nomenclatura recomendada por la guía EMEP/EEA 2019 (Consultar tabla del Anexo I)
Recorridos medios anuales (miles km)	Recorridos medios anuales realizados por cada tipo de vehículo (categoría, combustible, segmento y normativa Euro). Se estiman a partir de: <ul style="list-style-type: none"> – Recorridos totales anuales por categoría de vehículo (Turismos, Vehículos ligeros < 3,5t, Camiones, Autobuses, Ciclomotores y Motocicletas) y pauta de conducción (miles km). – Distribución de los recorridos por tipo de vehículo. Fracción en tanto por uno del peso de cada tipo de vehículo sobre el total de su categoría, o sobre el total del conjunto de categorías. Refleja la cantidad de recorridos que realiza cada tipo de vehículos respecto a los demás.

² Las emisiones de CO₂ procedentes de los biocarburantes se estiman pero no se incluyen en el total nacional en los reportes oficiales (se incluyen *pro memoria* dentro del apartado de biomasa), salvo en el caso de los ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME, por sus siglas en inglés), para los cuales se considera que una parte del CO₂ producido es de origen fósil y por tanto sí computa, dado que en la producción de los ésteres se emplea metanol de origen fósil. A partir de los datos nacionales de cantidades y tipo de materia prima de las sustancias grasas de las que procede el FAME utilizado en España, recogidos en la Estadística de Biocarburantes de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (<https://www.cnmc.es/estadistica/estadistica-de-biocarburantes>), y de los porcentajes de los diferentes ácidos grasos y sus contenidos de carbono, se ha obtenido el contenido de carbono específico para el país del FAME y, dentro de éste, la parte biogénica y la parte fósil. Los datos de HVO (aceites vegetales hidrogenados) de dicha Estadística permiten, análogamente, obtener el contenido de carbono específico para el país del HVO, que es totalmente biogénico.

Variable	Descripción
Consumo de combustibles (kt)	Consumo anual de combustibles primarios: gasolina con plomo, gasolina sin plomo, diésel, GLP, CNG, bioetanol, FAME y HVO.
Otros parámetros	
Velocidad media (km/h)	Las velocidades medias definen la pauta de conducción: Interurbana, Rural, Urbana (Consultar tabla del Anexo I)
Temperaturas medias máximas y mínimas mensuales (°C)	Las temperaturas medias máximas y mínimas son específicas de cada provincia y mes, necesarias para el cálculo de las emisiones
Especificaciones de los combustibles	Poder calorífico inferior, contenido de carbono, contenido en azufre, y contenido en metales (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se, Zn) de cada combustible
Longitud media del trayecto	Se considera una longitud media del trayecto de 12 km para España (Parámetro utilizado para el cálculo de emisiones en frío)
Duración media del trayecto	Se considera una duración media del trayecto de 0,25 horas (Parámetro utilizado para el cálculo de emisiones en frío)

PARQUE DE VEHÍCULOS

El parque de vehículos, disponible a nivel provincial, se agrupa por categoría, combustible, cilindrada o masa máxima autorizada (MMA) y normativa Euro, según la clasificación recomendada por la guía EMEP/EEA 2019. La metodología de clasificación del parque de vehículos puede diferenciarse en dos periodos de la serie histórica:

Periodo	Descripción
2007 - 2020	Se establece una correspondencia directa entre la clasificación de los datos de origen y la clasificación de referencia requerida para el cálculo de emisiones. La normativa Euro se asigna en función del año de matriculación del vehículo (consultar tablas del Anexo I).
1990 - 2006	<p>La información disponible en el periodo 1990 – 2006 es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nº de vehículos totales por categoría DGT: Turismos, Furgonetas + Camiones, Autobuses, Motocicletas y Ciclomotores (1990 – 2006, 2001 – 2006 en el caso de ciclomotores) – Tipo de combustible por categoría DGT y año de matriculación (1998 - 2005) – Cilindrada / carga útil por categoría DGT y año de matriculación (1998 – 2006) <p>La estimación del parque de vehículos en este periodo se realiza considerando la información disponible en este periodo, y la antigüedad del parque de vehículos del año 2007 como referencia, para garantizar la coherencia en la serie histórica.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Las categorías de vehículos de la DGT tienen correspondencia exacta con las categorías de la guía EMEP/EEA 2019, exceptuando las Furgonetas + Camiones, que hay que diferenciar en turismos (todo-terreno), vehículos ligeros < 3,5t y camiones). – El número de todo-terreno (por cilindrada y combustible) de la serie se estima tomando como referencia el número del año 2007, y asumiendo la misma tasa de renovación que el resto de turismos a lo largo de la serie histórica. La distinción entre vehículos ligeros < 3,5 t y Camiones se realiza utilizando como criterio, según expertos del sector, la asunción de que 1,5t de carga útil es igual a 3,5t MMA. Por último, se obtiene el número de vehículos ligeros restando el total de todoterreno y camiones al total de Furgonetas + Camiones. – La clasificación por combustible, en general, viene dada por los datos de origen (exceptuando el caso anterior) – La clasificación por cilindrada es la fuente de origen siempre que coincida con la clasificación de la guía EMEP/EEA 2019. En el caso contrario, se toma como referencia el parque del año 2007. – La clasificación por MMA se realiza tomando como referencia el año 2007, ya que la clasificación de los datos de origen se realiza por carga útil. – La serie 1990 – 2000 del parque de ciclomotores se estima asumiendo la misma tendencia que el número de motocicletas.

Los vehículos propulsados con fuentes energéticas alternativas (GLP, GNC, híbridos, eléctricos) se han ido registrando como tales en las estadísticas nacionales de forma progresiva en el tiempo. Por esta razón, en algunos casos (turismos GLP y autobuses GNC) se han realizado estimaciones adicionales del parque de vehículos de estas fuentes energéticas, para garantizar la coherencia en la continuidad de la serie.

El parque de autobuses se ha diferenciado entre autobuses urbanos y autocares mediante porcentajes obtenidos de un estudio de flotas de autobuses urbanos y metropolitanos de los municipios de provincias con mayor población en el periodo 2003-2016³. El porcentaje del resto de años se ha estimado mediante extrapolación.

RECORRIDOS MEDIOS ANUALES

Los recorridos medios anuales (miles km) realizados por cada tipo de vehículo (categoría, combustible, segmento y normativa Euro) constituyen una variable de actividad construida siguiendo el proceso que se describe a continuación.

Recorridos totales anuales por categoría de vehículo

En primer lugar, se estiman los recorridos totales anuales que realiza cada categoría de vehículo (Turismos, Vehículos ligeros < 3,5 t, Camiones, Autobuses, Ciclomotores y Motocicletas), en cada pauta de conducción.

Recorridos totales nacionales (miles km)	
1997 - 2020	<p>Pautas de conducción interurbana y rural</p> <p>Los recorridos totales anuales a nivel de provincia los proporciona la Dirección General de Carreteras (DGC), del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA). Están clasificados por ámbitos de competencia de la red de carreteras: Red de Carreteras del Estado (RCE), Carreteras Autonómicas (CCAA) y Carreteras de Diputaciones (DIP). Los recorridos realizados en carreteras de la RCE están divididos por categoría de vehículo, mientras que los de Carreteras Autonómicas y Carreteras de Diputaciones diferencian entre vehículos ligeros (turismos, vehículos ligeros y motocicletas) y vehículos pesados (camiones y autobuses). El desglose por categorías de vehículos de la RCE se considera representativo del conjunto de redes de carreteras nacionales.</p> <p>La distinción de los recorridos por pauta de conducción se realiza de la siguiente manera:</p> $R_{P.Interurbana} = R_{RCE} + 0,5 \cdot R_{CCAA}$ $R_{P.Rural} = 0,5 \cdot R_{CCAA} + R_{DIP}$ <p>Pauta de conducción urbana</p> <p>No se disponen de fuentes de información nacionales que registren los recorridos anuales realizados en pauta urbana. Para su estimación se ha partido como base de un estudio de recorridos realizados por vehículos que realizaron la revisión de la ITV en España en el año 2017, de modo que:</p> $R_{P.Urbana}(2017) = R_{Totales} - (R_{P.Interurbana} + R_{P.Interurbana})$ <p>La distribución provincial de los recorridos se hace utilizando como variable de subrogación la población provincial de los municipios de más de 10.000 habitantes (Fuente: Instituto Nacional de Estadística). La extrapolación de los recorridos urbanos del año 2017 a toda la serie histórica se realiza siguiendo la misma tendencia que la variación de los recorridos en la pauta interurbana. En el caso concreto de la provincia de Madrid, los recorridos urbanos se desglosan por categoría con los datos proporcionados en los estudios de Parque Circulante de Madrid (años 2013 y 2017, Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental, Ayuntamiento de Madrid). Por último, los recorridos urbanos del resto de provincias por categorías se estiman reescalando con los parques de vehículos provinciales.</p>
1990 - 1996	<p>Los recorridos de las Carreteras Autonómicas y Carreteras de Diputaciones se estiman aplicando la tendencia de la Red de Carreteras del Estado, cuyos datos sí están disponibles para este periodo.</p>

Distribución de los recorridos por tipo de vehículo

La distribución de los recorridos son fracciones en tanto por uno que reflejan el peso de los recorridos para cada tipo concreto de vehículo, permitiendo el desglose completo por categoría de vehículo, combustible, segmento y normativa Euro, y diferenciando por provincias y pautas de conducción, tal y como se describe a continuación.

Provincia de Madrid

Actualmente, se disponen de tres estudios del parque circulante (PC) en la ciudad de Madrid, para los años 2008, 2013 y 2017. Estos estudios de distribución de recorridos por tipo de vehículo ofrecen una estimación más realista de las emisiones generadas por el uso de los vehículos que las estimaciones de emisiones basadas únicamente en una distribución equitativa de los recorridos en función del parque de vehículos, ya que refleja a los vehículos que están en movimiento y, por lo tanto, emitiendo. Permiten,

³. Número de vehículos por área metropolitana, tipo de autobús (articulado, microbús y estándar) y ámbito (urbano capital, otros urbano y metropolitano). Observatorio de la Movilidad Metropolitana. TRANSyT, Centro de Investigación del Transporte. Universidad Politécnica de Madrid (Disponible en: <https://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/visorBDpop.aspx?i=464>).

de este modo, monitorizar la evolución temporal de varios factores, como la integración de las tecnologías de reducción de emisiones más recientes, y la incorporación de vehículos propulsados con fuentes energéticas alternativas (GNC, GLP, híbridos y eléctricos⁴).

Periodo	Descripción
Pauta urbana	
2013, 2017	La distribución de recorridos por tipo de vehículo respecto a su categoría de la provincia de Madrid en los años 2013 y 2017 corresponde a la distribución de los PC 2013 y 2017 de la zona interior de la M-30 (Zona A) y entre la M-30 y la M-40 (Zona C)
2008	El estudio realizado en 2008 abarca una zona menor de la ciudad (interior M-30) y está realizado con una clasificación de vehículos diferente a las utilizadas en los años 2013 y 2017. Para garantizar la coherencia de la serie histórica, se combina la información disponible en el estudio de 2008 con la estimación de la distribución de recorridos en ese mismo año tomando como referencia el PC 2013
2009-2012, 2014 - 2016	Se estima la distribución de recorridos (F) utilizando como referencia el PC de 2013 para el periodo 2009-2012) y el PC de 2017 para el periodo 2014 -2016), con el parque de vehículos de cada año: $F_{AÑO} = \frac{Parque_{AÑO} \times F_{2013}}{Parque_{2013}}; FR_{AÑO} = \frac{Parque_{AÑO} \times F_{2017}}{Parque_{2017}}$
1990 - 2007	Se estiman igual que el periodo 2009-2012, pero utilizando el año 2008 como referencia
2018-2020	Se estima de forma similar al periodo 2014-2016, pero incluyendo la estimación de las fracciones para los vehículos nuevos matriculados en cada año (AMAT). Por ejemplo, para 2018: $F_{2018,AMAT=2018} = \frac{Parque_{2018,AMAT=2018} \times F_{2017,AMAT=2017}}{Parque_{2017,AMAT=2017}}$
Pautas interurbana y rural	
1990 - 2020	El procedimiento de estimación es el mismo, exceptuando lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> – La distribución de recorridos por tipo de vehículo respecto a su categoría de la provincia de Madrid en los años 2013 y 2017 corresponde a la distribución de los PC 2013 y 2017 de la carretera M-30 (Zona B), M-40 (Zona D) y exterior de la M-40 (Zona E) – La distribución de recorridos de los camiones utilizada se estima mediante la Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera (EPTMC), realizada a nivel nacional.

Resto de provincias

La estimación se realiza asumiendo que la relación entre la distribución de recorridos de la provincia de Madrid y el número de vehículos matriculados en esa provincia siguen la misma relación que en las demás provincias.

Periodo	Descripción
Pauta urbana	
1990 - 2020	La serie histórica se estima mediante la siguiente fórmula: $F_{i,p} = Parque_{i,p} \times \frac{F_{i,Madrid}}{Parque_{i,Madrid}}$ Donde: i = año; p = provincia
Pautas interurbana y rural	
1990 - 2020	El procedimiento de cálculo es igual que el de la pauta urbana, con la excepción de que la distribución de recorridos de los camiones corresponde con la de la Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera (EPTMC), siendo una distribución utilizada para todo el conjunto nacional.

Recorridos medios anuales

Una vez estimados los recorridos totales por provincia, categoría de vehículo, y pauta de conducción, así como la distribución de recorridos por tipo de vehículo, se calculan los recorridos totales anuales por tipo de vehículo, multiplicando la fracción de recorrido F por los recorridos totales por categoría de vehículo. Por último, se calculan los recorridos medios anuales por tipo de vehículo:

$$Recorridos\ medios = \frac{Recorridos\ totales}{Parque\ de\ vehiculos}$$

⁴ Los vehículos eléctricos no generan emisiones de combustión directas, por lo que no tienen emisiones asignadas en esta ficha metodológica.

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Periodo	Fuente
Parque de vehículos	
2007 - 2020	Cuestionarios específicos elaborados por la DGT, Ministerio del Interior
1990 - 2006	“Estadísticas e Indicadores: Parque de vehículos” del portal web de la Dirección General de Tráfico (DGT), del Ministerio del Interior (https://www.dgt.es/menusecundario/dgt-en-cifras/dgt-en-cifras-resultados/?tema=vehiculos&pag=1&order=DESC)
1990 - 2020	2003 – 2016: Número de vehículos por área metropolitana, tipo de autobús (articulado, microbus y estándar) y ámbito (urbano capital, otros urbano y metropolitano). Observatorio de Transporte y la Logística en España, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (Disponible en: https://apps.fomento.gob.es/BDOTLE/visorBDpop.aspx?i=464) 1990 – 2002 y 2017-2020: Estimados mediante extrapolación de los datos disponibles
Recorridos medios por tipo de vehículo (miles km)	
1990 - 2020	Recorridos totales nacionales (miles km) <ul style="list-style-type: none"> – Dirección General de Carreteras (DGC) del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) – Estudio de recorridos anuales de vehículos que realizan la revisión de la ITV en España, año 2017 (DGT, Ministerio del Interior)
	Distribución de recorridos por tipo de vehículo <ul style="list-style-type: none"> – Encuestas Permanentes del Transporte de Mercancías por Carretera (EPTMC): Dirección General de Programación Económica y Presupuestos del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) – Informe de Medidas de reducción del NO_x del tráfico: Parque Circulante de Madrid, año 2008. Dirección General de Calidad, Control y Evaluación Ambiental, Ayuntamiento de Madrid – Estudios del Parque Circulante de la Ciudad de Madrid (PC), años 2013 y 2017. Dirección General de Sostenibilidad y Control Ambiental, Ayuntamiento de Madrid
Consumo de combustibles	
1990 - 2020	Subdirección General de Prospectiva, Estrategia y Normativa en Materia de Energía, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO)
Otros parámetros	
1990 - 2020	<ul style="list-style-type: none"> – Velocidades medias. Estimación basada considerando el rango de velocidades permitidas en las carreteras nacionales y los valores orientativos proporcionados en la guía EMEP/EEA 2019 – Temperaturas medias mensuales máximas y mínimas (°C). Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), MITECO – Especificaciones de los combustibles: Características de los combustibles de acuerdo con valores nacionales medidos según lo dispuesto en la Directiva 98/70/CE (MITECO) y datos de especificaciones de combustibles de Exolum – Longitud media del trayecto. Tabla 3-35 del la guía EMEP/EEA 2019 – Duración media del trayecto. Valor por defecto proporcionado en el software COPERT 5 ¹

1. COPERT es un software de referencia que calcula emisiones de los vehículos del transporte de carretera. Su desarrollo está coordinado por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), en el marco de las actividades del Centro Temático Europeo sobre la Atmósfera y la Mitigación del Cambio Climático. La metodología de COPERT es parte de la guía EMEP/EEA 2019 para el cálculo de contaminantes atmosféricos y es consistente con la guía IPCC 2006 para el cálculo de los gases de efecto invernadero. Para más información puede consultarse el siguiente enlace: <https://www.emisia.com/utilities/copert/>

Fuente de los factores de emisión

Tipo emisión	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
CO₂				
Combustión	1990 -2020	CS	Diésel: Exolum Gasolina: Exolum GNC: ENAGÁS GLP: Fórmula estequiométrica	Diésel y la gasolina: valores específicos representativos del país, calculados a partir del contenido de carbono y el PCI de muestras de estos combustibles suministrados por Exolum (anteriormente CLH – Compañía Logística de Hidrocarburos), el principal operador del sistema de transporte y almacenamiento de hidrocarburos líquidos en España. GNC: valor específico representativo del país, calculado a partir del contenido de carbono y el PCI proporcionados anualmente por ENAGÁS. GLP: valor calculado según la fórmula estequiométrica (C ₃ H ₈ (35 %)-C ₄ H ₁₀ (65 %)).
Lubricante	1990 - 2020	D	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Table 3-31	Las emisiones de CO ₂ son dependientes del consumo de lubricante. El consumo del lubricante se calcula mediante un ratio entre la distancia recorrida (kg lubricante / 10.000 km)
N₂O, NH₃				
Combustión	1990 - 2020	M	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Appendix 4a, Table 3-57 a Table 3-75	El factor de emisión es específico de cada tipo de vehículo, siendo dependiente de la velocidad. En el caso de los vehículos de gasolina intervienen, además, la edad de los vehículos y el contenido de azufre del combustible, ya que influyen en el comportamiento del catalizador. Los factores de emisión en caliente y en frío se calculan con 4 parámetros: a, b, un factor base, y los recorridos acumulativos
CH₄, NO_x, COVNM, CO, PM_{2.5}, PM₁₀, PST¹				
Combustión	1990 - 2020	M	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Appendix 4a EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Table 3-38, Table 3-39, Table 3-40, Table 3-41, Table 3-42, Table 3-43, Table 3-44	<u>Factores de emisión en caliente:</u> El factor de emisión es específico de cada tipo de vehículo, siendo dependiente de la velocidad. Se calculan a partir de ecuaciones con 7 parámetros (alfa, beta, gamma, delta, épsilon, zeta y eta) <u>Factores de emisión en frío:</u> Las emisiones en frío se calculan con un parámetro beta, específico del tipo de vehículo, y un cociente emisión frío / emisión caliente, específico de cada contaminante y tipo de vehículo. <ul style="list-style-type: none"> • Ecold/ehot: <ul style="list-style-type: none"> – Turismos /ligeros gasolina: Table 3-38, Table 3-40 – Turismos / ligeros diésel: Table 3-42 – Turismos GLP: Table 3-43, Table 3-40 – Turismos GNC: Table 3-44 (VOC), Table 3-40 (CO, NO_x) • Beta <ul style="list-style-type: none"> – Turismos / ligeros gasolina, GLP, GNC: Table 3-39, Table 3-41 – Turismos / ligeros diésel: Table 3-39
BC				
Combustión	1990 - 2020	D	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Table 3-92	El factor de emisión se calcula con la fracción respecto a PM _{2.5}
SO₂				
Combustión	1990 - 2020	CS	Contenido S combustibles: Directiva 98/70/CE (MITECO) EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Appendix 4a	Las emisiones de SO ₂ se calculan de forma proporcional al consumo de combustible y al contenido en azufre del mismo. El consumo de combustible por tipo de vehículo se obtiene con un factor específico dependiente de la velocidad. Se calcula a partir de ecuaciones con 7 parámetros (alfa, beta, gamma, delta, épsilon, zeta y eta)

Tipo emisión	Periodo	Tipo	Fuente	Descripción
Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn				
Combustión	1990 - 2020	D	Contenido de metales: Directiva 98/70/CE (MITECO) EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Appendix 4a	Las emisiones de metales se calculan de forma proporcional al consumo de combustible y al contenido en metales del mismo. El consumo de combustible por tipo de vehículo se obtiene con un factor específico dependiente de la velocidad. Se calcula a partir de ecuaciones con 7 parámetros (alfa, beta, gamma, delta, épsilon, zeta y eta)
Lubricante	1990 - 2020	D	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Table 3-31, Table 3-80	Las emisiones de metales son proporcionales al consumo de lubricante y a su contenido en el mismo. El consumo del lubricante se calcula mediante un ratio entre la distancia recorrida (kg lubricante / 10.000 km)
PAH, Dioxinas, PCB				
Combustión	1990 - 2020	D	EMEP/EEA 2019 Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Table 3-76, 3-77, 3-78	Los FE son dependientes del combustible, la normativa Euro, y el sistema de inyección de los vehículos. No se hace distinción entre emisiones en frío y en caliente.
Observaciones: D: por defecto (del inglés "Default"); CS: específico del país (del inglés "Country Specific"); OTH: otros (del inglés "Other"); M: modelo (del inglés "Model")				

Nota: todas las referencias a la Guía EMEP/EEA 2019 en esta ficha se refieren a la versión de octubre de 2019

1. Se considera que todo el material particulado emitido durante la combustión es PM_{2.5}

Incertidumbres

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂ – Diésel	5	2	<u>Variable de actividad:</u> las incertidumbres de los consumos de diésel y gasolina difieren debido a la especificidad del uso de la gasolina exclusivamente para el transporte por carretera. <u>Factor de emisión:</u> la incertidumbre está determinada por las incertidumbres debidas al contenido de carbono en cada tipo de combustible (masa de carbono / masa de combustible) y al factor de oxidación de carbono a CO ₂ . Es el valor recomendado por la guía IPCC 2006 para factores de emisión específicos del país en el transporte por carretera.
CO ₂ – Gasolina	3	2	
CH ₄	10	34	
N ₂ O	10	26	<u>Variable de actividad:</u> recorridos por clase de vehículo y velocidad representativa de los mismos.
NO _x	10	10	<u>Factores de emisión:</u> la incertidumbre viene dada por los valores propuestos por Guía EMEP/EEA 2019 (1A3bi - 1A3biv, Tabla 4-3) para los cálculos elaborados con buenas estadísticas y ajustados con un balance energético.
COVNM	10	12	
PM _{2.5}	10	9	
BC	10	40	

Coherencia temporal de la serie

La serie presenta un alto grado de coherencia temporal para todo el periodo inventariado. El parque de vehículos se obtiene de dos conjuntos de datos diferentes por falta de mejor información en los primeros años de la serie, si bien proceden de la misma fuente (DGT), y se ha asegurado su coherencia entre ambas durante su estimación. Los recorridos totales proceden de la misma fuente de información durante todo el periodo inventariado. La serie histórica de distribución de recorridos, del mismo modo, se ha estimado de forma de que sea consistente para todo el periodo. Por último, la metodología empleada para la estimación de las emisiones es la misma para toda la serie temporal.

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

Variable	Descripción
Variables de actividad principales	
Parque de vehículos (nº veh)	Datos de origen disponibles a nivel provincial (DGT)
Recorridos medios por tipo de vehículo (miles km)	<p>Estimación realizada a nivel provincial</p> <p><u>Recorridos totales (miles km)</u> Datos de origen disponibles a nivel provincial para la estimación de los recorridos de las pautas interurbana y rural (DGC). El desglose provincial de los recorridos por pauta de conducción urbana se realiza con la población provincial de más de 10.000 habitantes (INE, recorridos totales urbanos). El desglose por categoría de vehículo en cada provincia se realiza por extrapolación de la distribución de la provincia de Madrid al resto de provincias mediante el parque de vehículos provincial.</p> <p><u>Distribución de recorridos por tipo de vehículo</u> Se realiza una estimación a nivel provincial utilizando como referencia la provincia de Madrid</p>
Consumo de combustibles (kt)	El consumo de combustibles, proporcionado a nivel nacional, se distribuye provincialmente mediante el cálculo del factor de consumo (g/km) atribuido a cada tipo de vehículo con la metodología proporcionada por la guía EMEP/EEA 2019, ajustado con el balance energético.

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Junio 2022

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

1) Clasificación de vehículos

Clasificación de categorías de vehículos

Categoría	Descripción
Turismos	Vehículos utilizados para el transporte de pasajeros, comprendiendo no más de 8 asientos además del asiento del conductor
Vehículos ligeros < 3,5t	Vehículos utilizados para el transporte de mercancías, teniendo una masa máxima autorizada (MMA) inferior o igual a 3,5 toneladas
Camiones	Vehículos utilizados para el transporte de mercancías, teniendo una masa MMA superior a 3,5 toneladas
Autobuses	Vehículos utilizados para el transporte de pasajeros, comprendiendo más de 8 asientos además del asiento del conductor
Ciclomotores	Vehículos ligeros de dos o tres ruedas, con una cilindrada inferior o igual a 50 cm ³ , y que no excedan los 45 km/h
Motocicletas	Vehículos ligeros de dos o tres ruedas, con o sin sidecar, con una cilindrada superior a 50 cm ³

Clasificación de vehículos y vigencia de las normativas Euro

Categoría de vehículo	Combustible	Segmento	Normativa Euro	Año de matriculación		
Turismos	Gasolina	Mini (desde Euro 4) Pequeño Mediano Grande -SUV	PRE ECE	- 1971		
			ECE 15/00-01	1972 - 1977		
			ECE 15/02	1978 - 1979		
			ECE 15/03	1980 - 1984		
			ECE 15/04	1985 - 1992		
			Euro 1	1993 - 1996		
			Euro 2	1997 - 1999		
			Euro 3	2000 - 2004		
			Euro 4	2005 - 2010		
			Euro 5	2011 - 2014		
			Euro 6 hasta 2016	2015 - 2016		
			Euro 6 2017-2019	2017 - 2019		
			Euro 6 2020+	2020 -		
	Diésel	Mini (desde Euro 4) Pequeño Mediano Grande -SUV	Convencional	- 1992		
			Euro 1	1993 - 1996		
			Euro 2	1997 - 1999		
			Euro 3	2000 - 2004		
			Euro 4	2005 - 2010		
			Euro 5	2011 - 2014		
			Euro 6 hasta 2016	2015 - 2016		
			Euro 6 2017-2019	2017 - 2019		
			Euro 6 2020+	2020 -		
			Gasolina híbrido	Mini Pequeño Mediano Grande -SUV	Euro 4	- 2010
					Euro 5	2011 - 2014
					Euro 6 hasta 2016	2015 - 2016
					Euro 6 2017-2019	2017 - 2019
	Euro 6 2020+	2020 -				
	GLP	Mini (desde Euro 4) Pequeño Mediano Grande -SUV	Convencional	- 1992		
			Euro 1	1993 - 1996		
			Euro 2	1997 - 1999		
Euro 3			2000 - 2004			
Euro 4			2005 - 2010			
Euro 5			2011 - 2014			
Euro 6			2015 -			
GNC	Mini Pequeño Mediano Grande -SUV	Euro 4	- 2010			
		Euro 5	2011 - 2014			
		Euro 6	2015 -			

Categoría de vehículo	Combustible	Segmento	Normativa Euro	Año de matriculación			
Vehículos ligeros < 3,5t	Gasolina	N1-II	Convencional	- 1992			
			Euro 1	1993 - 1996			
			Euro 2	1997 - 1999			
			Euro 3	2000 - 2004			
			Euro 4	2005 - 2010			
			Euro 5	2011 - 2014			
			Euro 6 hasta 2017	2015 - 2017			
			Euro 6 2018-2020	2018 - 2020			
			Euro 6 2021+	2021 -			
	Diésel	N1-II	Convencional	- 1992			
			Euro 1	1993 - 1996			
			Euro 2	1997 - 1999			
			Euro 3	2000 - 2004			
			Euro 4	2005 - 2010			
			Euro 5	2011 - 2014			
			Euro 6 hasta 2017	2015 - 2017			
			Euro 6 2018-2020	2018 - 2020			
			Euro 6 2021+	2021 -			
Camiones	Gasolina		Convencional	- 1991			
	Diésel	Rígidos (<=7,5t / 7,5-12t / 12-14t / 14-20t / 20-26t / 26-28t / 28-32t / >32t) Articulados (14-20t / 20-28t / 28-34t / 34-40t)	Convencional	- 1991			
			Euro I	1992 - 1994			
			Euro II	1995 - 1999			
			Euro III	2000 - 2004			
			Euro IV	2005 - 2007			
			Euro V	2008 - 2013			
			Euro VI	2014 -			
			Autobuses	Diésel	Urbanos (<=15t / Estándar 15-18t / Articulado > 18t) Autocares (Estándar <=18t / Articulado > 18t)	Convencional	- 1991
						Euro I	1992 - 1994
Euro II	1995 - 1999						
Euro III	2000 - 2004						
Euro IV	2005 - 2007						
Euro V	2008 - 2013						
Ciclomotores	Gasolina	Dos tiempos < 50 cm ³	Euro I	- 1994			
			Euro II	1995 - 1999			
			Euro III	2000 - 2004			
			EEV	2005 -			
			Convencional	- 1998			
Motocicletas	Gasolina	Dos tiempos < 50 cm ³ Cuatro tiempos < 250 cm ³ Cuatro tiempos 250 – 750 cm ³ Cuatro tiempos > 750 cm ³	Euro 1	1999 - 2002			
			Euro 2	2003 - 2005			
			Euro 3	2006 - 2016			
			Euro 4	2017 - 2019			
			Euro 5	2020 -			
			Convencional	- 1998			

2) Parque de vehículos

Parque de vehículos (nº veh) por categoría de vehículo y combustible

Año	Turismos				Ligeros		Camiones		Autobuses		Ciclomotores	Motocicletas	Total
	Gasolina ¹	Diésel	GLP	GNC	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Diésel	GNC	Gasolina	Gasolina	
1990	10.805.804	1.288.420	2	0	808.276	1.140.874	3.666	281.503	45.761	0	1.307.416	1.073.458	16.755.180
1991	11.279.159	1.390.513	2	0	815.980	1.251.078	3.804	291.792	46.599	0	1.430.385	1.174.418	17.683.730
1992	11.735.731	1.542.648	2	0	811.973	1.360.864	3.868	296.751	47.169	0	1.524.725	1.251.882	18.575.613
1993	11.960.759	1.706.369	4	0	796.158	1.414.093	3.844	294.637	47.028	0	1.557.389	1.278.693	19.058.974
1994	12.064.668	1.939.259	7	0	778.574	1.480.301	3.819	292.956	47.068	1	1.568.540	1.287.852	19.463.045
1995	12.301.890	2.224.655	9	0	763.961	1.559.779	3.842	294.974	47.364	15	1.584.773	1.301.182	20.082.444
1996	12.517.950	2.594.337	6	0	746.657	1.658.970	3.773	289.527	48.370	29	1.593.335	1.308.196	20.761.150
1997	12.649.551	3.049.561	19	0	728.164	1.769.611	3.945	302.533	50.015	32	1.615.406	1.326.337	21.495.174
1998	12.844.196	3.659.625	51	0	711.008	1.911.371	4.078	313.263	51.773	50	1.657.822	1.361.152	22.514.389
1999	12.975.023	4.394.916	145	0	682.004	2.070.323	4.246	325.591	53.484	50	1.709.722	1.403.777	23.619.281
2000	12.925.910	5.102.320	304	0	647.752	2.212.843	4.382	335.886	54.675	51	1.760.721	1.445.637	24.490.481
2001	12.980.457	5.789.949	625	0	622.579	2.355.302	4.516	346.470	56.055	80	1.806.755	1.483.449	25.446.237
2002	12.915.700	6.470.725	858	0	596.686	2.482.097	4.611	353.848	56.854	100	2.044.242	1.517.193	26.442.914
2003	12.274.541	7.081.990	1.064	0	565.163	2.597.687	4.586	352.177	55.835	157	2.143.594	1.513.536	26.590.330
2004	12.215.420	8.041.199	1.274	0	550.721	2.783.876	4.723	362.730	56.765	188	2.242.043	1.612.086	27.871.025
2005	11.994.192	9.033.070	1.507	0	530.548	2.969.744	4.849	371.826	57.996	240	2.311.773	1.805.818	29.081.563
2006	11.531.964	9.910.049	2.318	0	505.276	3.133.611	4.950	379.330	57.946	330	2.343.120	2.042.291	29.911.185
2007	11.670.336	10.941.878	2.527	0	498.009	3.395.002	5.064	388.543	60.433	581	2.430.443	2.312.115	31.704.931
2008	11.514.391	11.508.100	2.724	0	475.088	3.442.792	4.842	388.908	61.517	667	2.410.779	2.501.617	32.311.425
2009	11.068.259	11.803.563	2.888	0	450.451	3.410.943	4.648	381.061	61.895	782	2.352.205	2.606.674	32.143.369
2010	10.842.836	12.206.220	3.091	0	429.668	3.395.895	4.409	371.510	61.586	877	2.290.207	2.707.482	32.313.781
2011	10.673.863	12.514.908	3.505	0	411.322	3.369.459	4.197	360.778	61.230	1.132	2.229.418	2.796.240	32.426.052
2012	10.440.586	12.726.101	4.272	12	394.743	3.318.788	4.017	345.881	59.855	1.270	2.169.668	2.852.297	32.317.490
2013	10.089.627	12.850.461	5.177	68	372.089	3.258.063	3.836	334.704	58.559	1.345	2.107.116	2.891.204	31.972.249
2014	9.849.404	13.089.560	6.530	166	353.969	3.235.008	3.721	328.718	58.377	1.356	2.058.807	2.967.055	31.952.671
2015	9.830.273	13.442.270	9.173	462	344.616	3.244.563	3.635	328.658	58.741	1.375	2.020.918	3.074.053	32.358.737
2016	9.974.443	13.834.038	10.747	855	336.835	3.257.760	3.580	331.299	60.209	1.477	1.984.836	3.205.826	33.001.905
2017	10.260.578	14.177.131	14.737	2.155	331.010	3.289.059	3.534	334.870	61.703	1.713	1.957.839	3.319.070	33.753.399
2018	10.680.269	14.334.778	30.475	6.200	328.312	3.310.488	3.419	339.242	62.403	2.271	1.926.302	3.448.758	34.472.917
2019	11.120.019	14.362.610	55.206	12.055	329.476	3.314.334	3.481	342.722	62.515	2.762	1.896.876	3.589.955	35.092.011
2020	11.312.877	14.318.278	64.708	15.328	327.138	3.308.647	3.681	344.177	60.044	3.192	1.877.115	3.711.861	35.347.046

1. Incluye el parque de turismos gasolina híbridos

Parque de vehículos eléctricos (nº veh) por categoría de vehículo

Año	Turismos	Ligeros	Camiones	Autobuses	Ciclomotores	Motocicletas	Total
2014	2.683	1.286	46	33	2.237	5.110	11.395
2015	3.768	1.666	46	62	2.293	5.410	13.245
2016	6.186	2.542	54	73	2.634	5.648	17.137
2017	10.433	3.318	56	87	3.684	7.978	25.556
2018	17.010	4.802	67	105	7.143	10.964	40.091
2019	27.598	6.405	80	163	11.616	17.271	63.133
2020	44.681	8.126	90	199	14.639	24.059	91.794

Vehículos considerados eléctricos: BEV y REEV

3) Recorridos totales

Recorridos totales¹ (miles km) por categoría de vehículo y combustible

Año	Turismos				Ligeros		Camiones		Autobuses		Ciclomotores	Motocicletas	Total
	Gasolina	Diésel	GLP	GNC	Gasolina	Diésel	Gasolina	Diésel	Diésel	GNC	Gasolina	Gasolina	
1990	110.799.015	28.157.768	421.836	0	3.851.970	12.108.471	4.925	18.286.213	2.914.517	0	1.924.731	7.595.667	186.065.114
1991	115.839.367	31.975.909	647.646	0	3.644.009	13.117.629	4.045	18.623.955	3.238.592	0	2.238.666	8.777.078	198.106.895
1992	125.303.752	39.031.382	809.669	0	3.594.575	14.839.593	4.017	19.270.310	2.735.731	0	1.994.894	8.189.312	215.773.235
1993	120.643.096	37.565.601	964.904	0	3.266.708	15.084.066	3.876	19.832.044	3.225.908	0	2.151.251	8.259.070	210.996.524
1994	125.500.513	40.072.424	1.047.715	0	3.314.315	16.238.238	4.116	21.723.795	3.518.364	0	2.524.600	9.615.126	223.559.207
1995	117.657.330	45.648.617	1.193.543	0	3.079.393	17.542.034	4.122	24.005.649	3.846.342	0	2.322.630	8.752.646	224.052.307
1996	126.149.516	54.446.255	1.216.484	0	3.254.812	19.059.942	4.127	25.144.278	3.532.988	0	1.947.528	7.533.939	242.289.868
1997	125.679.731	64.961.303	1.283.517	0	3.127.368	18.815.268	4.331	24.281.516	3.676.008	2.067	1.908.947	7.572.804	251.312.861
1998	125.861.871	88.186.868	1.358.055	0	3.112.841	20.724.110	4.461	26.515.451	3.748.871	4.153	1.953.472	7.716.158	279.186.312
1999	124.886.828	111.715.953	1.197.278	0	2.903.725	22.003.873	4.182	26.116.979	3.843.247	6.208	2.274.199	8.634.087	303.586.558
2000	119.008.929	129.314.903	1.197.581	0	2.732.527	24.910.660	4.454	26.199.518	3.971.374	11.382	2.513.459	9.495.671	319.360.458
2001	117.154.213	139.836.199	1.150.753	0	2.686.043	30.352.461	4.959	27.441.446	3.963.614	17.200	3.135.910	11.139.017	336.881.816
2002	114.311.125	161.525.851	1.153.261	0	1.887.889	27.785.870	4.500	28.529.237	3.534.158	23.352	2.963.800	10.277.872	351.996.915
2003	110.837.652	182.119.641	1.138.414	0	1.682.188	29.662.187	4.126	29.474.724	3.509.783	28.407	3.564.961	12.456.090	374.478.173
2004	105.005.573	193.499.727	1.169.758	0	1.425.388	30.256.476	4.158	29.043.765	4.517.478	35.151	3.933.821	13.549.046	382.440.341
2005	101.569.041	215.386.488	718.049	0	1.068.222	27.586.560	5.984	30.386.346	4.260.833	42.812	3.727.394	13.716.157	398.467.886
2006	95.509.667	234.045.060	655.902	0	934.045	28.916.977	6.172	31.198.471	4.045.276	53.013	4.340.377	16.218.506	415.923.466
2007	90.432.058	248.048.773	640.084	0	915.707	32.562.880	7.033	32.063.944	4.459.057	79.899	4.516.202	17.774.441	431.500.076
2008	82.165.040	245.318.016	208.194	0	723.389	29.315.199	4.878	30.052.194	4.485.328	82.857	4.963.876	18.163.133	415.482.104
2009	76.927.427	247.146.496	256.446	0	623.753	24.917.001	9.334	26.523.731	4.786.138	100.689	4.780.986	19.163.495	405.235.496
2010	71.765.525	245.960.243	303.244	0	575.345	24.461.881	8.985	25.355.741	4.753.148	127.929	4.266.468	17.984.666	395.563.175
2011	67.727.942	239.980.861	335.640	0	570.605	24.078.976	8.995	23.884.589	4.890.883	138.372	3.770.546	15.337.903	380.725.311
2012	63.023.236	227.880.300	414.789	0	544.327	22.811.138	8.690	22.191.019	4.597.646	148.144	3.195.557	13.696.319	358.511.167
2013	59.780.317	227.713.772	493.347	59.432	515.771	22.869.194	8.650	21.669.807	4.306.740	150.395	2.803.055	12.851.271	353.221.751
2014	58.624.747	235.230.100	558.758	59.209	364.065	22.826.818	5.754	22.733.084	4.031.336	163.344	2.639.726	14.785.076	362.022.016
2015	59.479.928	242.850.239	686.186	114.481	384.407	23.826.428	6.076	24.119.915	4.588.656	164.271	2.279.823	15.040.738	373.541.148
2016	62.080.478	250.737.790	750.008	127.786	340.658	22.848.222	5.786	25.186.104	4.725.979	205.982	1.761.023	15.686.623	384.456.439
2017	63.308.237	252.730.158	815.052	190.695	389.185	24.644.894	5.997	27.645.453	3.610.647	234.645	1.383.369	16.609.953	391.568.285
2018	66.362.788	256.558.659	989.180	378.961	404.228	24.944.576	5.630	28.774.041	3.454.662	284.738	1.399.744	16.829.744	400.386.953
2019	70.498.569	254.620.059	1.375.365	460.068	464.533	25.022.170	6.504	29.183.444	3.371.829	373.322	1.450.919	17.426.591	404.253.374
2020	57.308.633	203.153.695	1.059.207	633.490	321.291	16.760.905	5.501	27.816.079	3.174.948	534.940	1.053.178	12.202.763	324.024.630

1. Los recorridos totales de esta tabla y de la siguiente son los obtenidos después de realizar el ajuste del balance energético. Para más información, consultar el Anexo III (Consumo de combustibles y balance energético).

Recorridos totales¹ (miles km) por pauta de conducción

Año	Interurbana	Rural	Urbana	Total
1990	83.173.189	34.340.128	68.551.797	186.065.114
1991	88.756.105	36.637.422	72.713.368	198.106.895
1992	96.280.901	39.240.345	80.251.990	215.773.235
1993	94.603.915	38.257.721	78.134.888	210.996.524
1994	100.499.457	40.453.131	82.606.620	223.559.207
1995	102.022.914	40.599.573	81.429.820	224.052.307
1996	108.893.842	44.745.343	88.650.683	242.289.868
1997	112.988.601	46.085.110	92.239.150	251.312.861
1998	126.183.658	49.163.218	103.839.436	279.186.312
1999	134.841.268	54.308.750	114.436.540	303.586.558
2000	140.261.837	58.723.273	120.375.348	319.360.458
2001	150.146.584	57.203.061	129.532.171	336.881.816
2002	156.509.106	61.325.756	134.162.053	351.996.915
2003	167.093.680	64.825.212	142.559.282	374.478.173
2004	170.872.099	65.620.834	145.947.408	382.440.341
2005	177.870.769	67.313.900	153.283.217	398.467.886

Año	Interurbana	Rural	Urbana	Total
2006	186.713.439	69.512.347	159.697.681	415.923.466
2007	193.626.264	72.384.787	165.489.025	431.500.076
2008	185.666.756	70.383.825	159.431.523	415.482.104
2009	179.737.565	71.091.840	154.406.091	405.235.496
2010	177.396.915	67.664.697	150.501.563	395.563.175
2011	170.779.629	63.696.595	146.249.087	380.725.311
2012	161.201.029	59.774.165	137.535.974	358.511.167
2013	158.353.000	59.303.924	135.564.828	353.221.751
2014	161.554.183	60.797.379	139.670.454	362.022.016
2015	167.627.581	61.917.136	143.996.431	373.541.148
2016	173.111.418	63.925.794	147.419.227	384.456.439
2017	176.677.786	64.288.999	150.601.501	391.568.285
2018	181.330.775	65.247.970	153.808.209	400.386.953
2019	182.979.425	65.621.376	155.652.573	404.253.374
2020	145.259.670	55.885.746	122.879.214	324.024.630

3) Distribución de recorridos

Parque de vehículos (nº veh), recorridos totales (miles km) y porcentaje de esos recorridos a nivel categoría de vehículo, combustible y segmento. Año 2020

Categoría	Combustible	Segmento	Parque (nº veh)	Recorridos (miles km)	% recorridos interurbanos	% recorridos rurales	% recorridos urbanos	% recorridos total	
Turismos	Diésel	Mini	4.319	1.286.171	0,42	0,25	0,43	0,40	
		Pequeño	795.623	2.633.895	0,82	0,70	0,86	0,81	
		Mediano	11.238.752	190.307.630	59,68	61,98	56,13	58,73	
		Grande - SUV	2.279.584	8.925.999	2,67	2,53	2,96	2,75	
	Total diésel			14.318.278	203.153.695	63,59	65,46	60,38	62,70
	Gasolina	Mini	251.432	482.120	0,15	0,17	0,14	0,15	
		Pequeño	6.142.072	35.691.547	10,27	12,53	11,20	11,02	
		Mediano	3.778.930	18.295.499	5,25	5,74	6,07	5,65	
		Grande - SUV	663.435	1.204.687	0,31	0,26	0,50	0,37	
	Total gasolina			10.835.869	55.673.854	15,98	18,69	17,91	17,18
	Gasolina híbrido	Mini	12.860	453.535	0,00	0,00	0,37	0,14	
		Pequeño	28.932	787.328	0,00	0,00	0,64	0,24	
		Mediano	351.987	303.473	0,00	0,00	0,25	0,09	
		Grande - SUV	83.229	90.444	0,00	0,00	0,07	0,03	
	Total gasolina híbrido			477.008	1.634.779	0,00	0,00	1,33	0,50
	GNC		15.328	633.490	0,01	0,00	0,50	0,20	
	Total GNC			15.328	633.490	0,01	0,00	0,50	0,20
GLP		64.708	1.059.207	0,32	0,21	0,38	0,33		
Total GLP			64.708	1.059.207	0,32	0,21	0,38	0,33	
Total turismos			25.711.191	262.155.024	79,90	84,37	80,51	80,91	
Vehículos comerciales ligeros	Diésel	N1-II	3.308.647	16.760.905	4,61	5,10	5,87	5,17	
	Total diésel			3.308.647	16.760.905	4,61	5,10	5,87	5,17
	Gasolina	N1-II	327.138	321.291	0,11	0,12	0,08	0,10	
Total gasolina			327.138	321.291	0,11	0,12	0,08	0,10	
Total vehículos comerciales ligeros			3.635.785	17.082.196	4,72	5,22	5,95	5,27	
Vehículos pesados	Diésel	Rígido <=7,5 t	60.033	3.026.126	0,14	0,09	2,26	0,93	
		Rígido 7,5 - 12 t	78.714	2.112.224	1,02	0,64	0,23	0,65	
		Rígido 12 - 14 t	15.027	288.633	0,15	0,10	0,01	0,09	
		Rígido 14 - 20 t	93.145	5.196.984	2,73	1,72	0,22	1,60	
		Rígido 20 - 26 t	63.779	4.658.551	2,54	1,60	0,06	1,44	
		Rígido 26 - 28 t	1.140	45.441	0,03	0,02	0,00	0,01	
		Rígido 28 - 32 t	6.890	631.614	0,35	0,22	0,00	0,19	
		Rígido >32 t	4.524	10.171.310	5,61	3,62	0,00	3,14	
		Articulado 14 - 20 t	12.904	1.000.094	0,54	0,35	0,01	0,31	
		Articulado 20 - 28 t	6.164	267.297	0,15	0,09	0,00	0,08	
	Articulado 28 - 34 t	1.488	417.787	0,23	0,16	0,00	0,13		
	Articulado 34 - 40 t	369	19	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Total diésel			344.177	27.816.079	13,47	8,61	2,80	8,58
Gasolina	> 3,5 t	3.681	5.501	0,00	0,00	0,00	0,00		
Total gasolina			3.681	5.501	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total vehículos pesados			347.858	27.821.580	13,47	8,61	2,80	8,59	

Categoría	Combustible	Segmento	Parque (nº veh)	Recorridos (miles km)	% recorridos interurbanos	% recorridos rurales	% recorridos urbanos	% recorridos total
Autobuses y autocares	Diésel	Urbano <=15 t	5.015	387.278	0,00	0,00	0,32	0,12
		Urbano 15 - 18 t	3.047	184.155	0,00	0,00	0,15	0,06
		Urbano articulado >18 t	5.662	1.643.512	0,00	0,00	1,34	0,51
		Autocar <=18 t	27.958	447.621	0,24	0,17	0,00	0,14
		Autocar articulado >18 t	18.362	512.382	0,27	0,21	0,00	0,16
	Total diésel		60.044	3.174.948	0,52	0,38	1,80	0,98
	GNC	Urbano	3.192	534.940	0,00	0,00	0,44	0,17
Total GNC		3.192	534.940	0,00	0,00	0,44	0,17	
Total autobuses y autocares			63.236	3.709.887	0,52	0,38	2,24	1,14
Ciclomotores	Gasolina	2-tiempos <50 cm3	1.877.115	1.053.178	0,00	0,00	0,86	0,33
	Total gasolina		1.877.115	1.053.178	0,00	0,00	0,86	0,33
Total ciclomotores			1.877.115	1.053.178	0,00	0,00	0,86	0,33
Motocicletas	Gasolina	2-tiempos >50 cm3	6.305	3.006	0,00	0,00	0,00	0,00
		4-tiempos <250 cm3	2.195.978	8.548.062	0,99	1,03	5,32	2,64
		4-tiempos 250 - 750 cm3	1.044.330	2.990.611	0,33	0,33	1,89	0,92
		4-tiempos >750 cm3	465.248	661.084	0,07	0,06	0,43	0,20
	Total gasolina		3.711.861	12.202.763	1,39	1,43	7,64	3,77
Total motocicletas		3.711.861	12.202.763	1,39	1,43	7,64	3,77	
Total			35.347.046	324.024.630	100,00	100,00	100,00	100,00

Evolución de la distribución de recorridos (%) a nivel de categoría, combustible y normativa Euro del vehículo

Categoría	Combustible	Normativa Euro	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020	
Turismos	Diésel	Convencional	15,13	14,35	3,18	0,56	0,11	0,04	0,03	0,03	
		Euro 1		6,02	2,87	0,91	0,33	0,11	0,05	0,05	
		Euro 2			18,48	6,72	3,65	1,69	0,81	0,68	
		Euro 3			15,96	34,77	18,87	13,74	10,15	9,34	
		Euro 4				11,10	39,23	30,39	29,87	30,07	
		Euro 5						12,53	10,40	10,66	
		Euro 6 hasta 2016						6,51	9,71	8,82	
		Euro 6 2017-2019							1,95	2,56	
		Euro 6 2020+								0,49	
	Total diésel		15,13	20,37	40,49	54,05	62,18	65,01	62,99	62,70	
	Gasolina	PRE ECE		0,31	0,12	0,04	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
		ECE 15/00-01		4,22	1,77	0,64	0,23	0,14	0,10	0,11	0,10
		ECE 15/02		1,99	0,89	0,15	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02
		ECE 15/03		4,90	2,18	0,54	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03
		ECE 15/04		48,14	28,77	9,37	1,89	0,39	0,13	0,10	0,09
		Euro 1			18,78	8,88	3,09	1,05	0,32	0,18	0,15
		Euro 2				11,51	5,23	2,90	1,21	0,66	0,53
		Euro 3				6,14	12,55	7,20	4,75	3,60	3,15
		Euro 4					2,35	6,28	5,04	5,12	4,85
		Euro 5							2,14	2,08	1,99
		Euro 6 hasta 2016							1,99	3,69	3,55
		Euro 6 2017-2019								1,53	2,28
		Euro 6 2020+									0,44
	Total gasolina		59,55	52,51	37,26	25,49	18,05	15,73	17,12	17,18	
	Gasolina híbrido	Euro 4					0,09	0,12	0,14	0,12	
		Euro 5						0,05	0,07	0,06	
		Euro 6 hasta 2016						0,02	0,07	0,06	
Euro 6 2017-2019								0,03	0,05		
Euro 6 2020+									0,22		
Total gasolina híbrido						0,09	0,19	0,32	0,50		
GNC	Euro 5						0,02	0,02	0,01		
	Euro 6						0,01	0,09	0,18		
Total GNC							0,03	0,11	0,20		
GLP	Convencional		0,23	0,13							
	Euro 1			0,40	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	
	Euro 2				0,33	0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	
	Euro 3				0,01	0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	

Categoría	Combustible	Normativa Euro	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020
		Euro 4				0,00	0,01	0,05	0,06	0,03
		Euro 5						0,07	0,06	0,03
		Euro 6						0,02	0,18	0,24
		Total GLP		0,23	0,53	0,37	0,18	0,08	0,18	0,34
Total turismos			74,91	73,42	78,13	79,72	80,40	81,15	80,88	80,91
Vehículos ligeros < 3,5 t	Diésel	Convencional	6,51	6,91	2,88	0,78	0,24	0,16	0,16	0,12
		Euro 1		0,92	0,54	0,14	0,04	0,02	0,02	0,01
		Euro 2			2,27	0,59	0,26	0,16	0,11	0,08
		Euro 3			2,11	3,98	1,60	1,30	1,06	0,77
		Euro 4				1,43	4,05	3,55	3,12	2,38
		Euro 5						0,93	0,50	0,38
		Euro 6 hasta 2017						0,27	0,79	0,55
		Euro 6 2018-2020								0,43
	Total diésel		6,51	7,83	7,80	6,92	6,18	6,38	6,19	5,17
	Gasolina	Convencional	2,07	1,34	0,82	0,24	0,12	0,08	0,09	0,07
		Euro 1		0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Euro 2			0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Euro 3			0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00
		Euro 4				0,00	0,01	0,01	0,01	0,00
Euro 5							0,00	0,00	0,00	
Euro 6 hasta 2017							0,00	0,00	0,00	
Euro 6 2018-2020								0,01	0,02	
Total gasolina		2,07	1,37	0,86	0,27	0,15	0,10	0,11	0,10	
Total vehículos ligeros < 3,5 t			8,58	9,20	8,66	7,19	6,33	6,48	6,30	5,27
Camiones	Diésel	Convencional	9,83	8,18	3,78	0,94	0,24	0,13	0,09	0,09
		Euro I		1,90	1,04	0,41	0,12	0,07	0,05	0,04
		Euro II		0,63	3,10	1,51	0,59	0,40	0,26	0,25
		Euro III			0,28	4,41	2,12	1,55	1,00	1,03
		Euro IV				0,35	2,50	2,24	1,60	1,69
		Euro V					0,84	1,68	1,42	1,61
		Euro VI						0,38	2,80	3,87
	Total diésel		9,83	10,71	8,20	7,63	6,41	6,46	7,22	8,58
Gasolina	Convencional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total gasolina		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total camiones			9,83	10,72	8,21	7,63	6,41	6,46	7,22	8,59
Autobuses y autocares	Diésel	Convencional	1,57	0,97	0,14	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
		Euro I		0,10	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		Euro II		0,64	0,83	0,30	0,07	0,02	0,00	0,00
		Euro III			0,26	0,62	0,48	0,18	0,04	0,03
		Euro IV				0,13	0,36	0,31	0,14	0,13
		Euro V					0,28	0,61	0,39	0,43
		Euro VI						0,10	0,25	0,38
	Total diésel		1,57	1,72	1,24	1,07	1,20	1,23	0,83	0,98
	GNC	Euro II			0,00	0,00			0,00	0,00
Euro III					0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	
EEV					0,00	0,03	0,04	0,09	0,16	
Total GNC				0,00	0,01	0,03	0,04	0,09	0,17	
Total autobuses y autocares			1,57	1,72	1,25	1,08	1,23	1,27	0,93	1,14
Ciclomotores	Gasolina	Convencional	1,03	1,04	0,69					
		Euro 1			0,10	0,44	0,18	0,11	0,07	0,06
		Euro 2				0,49	0,20	0,08	0,05	0,04
		Euro 3					0,70	0,42	0,23	0,20
		Euro 4							0,01	0,02
	Euro 5								0,01	
Total gasolina		1,03	1,04	0,79	0,94	1,08	0,61	0,36	0,33	
Total ciclomotores			1,03	1,04	0,79	0,94	1,08	0,61	0,36	0,33
Motocicletas	Gasolina	Convencional	4,08	3,91	2,70	1,81	1,12	0,85	0,82	0,61
		Euro 1			0,27	0,26	0,08	0,05	0,04	0,03
		Euro 2				1,37	0,58	0,35	0,30	0,23
		Euro 3					2,77	2,77	2,70	2,10
		Euro 4							0,44	0,60
Euro 5								0,20		

Categoría	Combustible	Normativa Euro	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	2020
	Total gasolina		4,08	3,91	2,97	3,44	4,55	4,03	4,31	3,77
Total motocicletas			4,08	3,91	2,97	3,44	4,55	4,03	4,31	3,77
Total			100,00							

5) Consumo de combustibles

Consumo nacional de combustibles primarios (kt) en transporte por carretera

Año	Gasolina con Pb	Gasolina sin Pb	Diésel	GNC	GLP	Bioetanol	Biodiésel (FAME)	Biodiésel (HVO)
1990	8.039,99	97,99	7.783,10	0,00	26,00	0,00	0,00	0,00
1991	8.294,21	232,97	8.297,77	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00
1992	8.825,45	361,95	8.779,47	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00
1993	7.861,85	982,86	8.955,36	0,00	60,00	0,00	0,00	0,00
1994	7.645,27	1.507,79	9.610,94	0,00	65,00	0,00	0,00	0,00
1995	6.261,49	2.265,69	10.495,39	0,00	74,00	0,00	0,00	0,00
1996	5.932,98	3.153,57	11.171,96	0,00	76,00	0,00	0,00	0,00
1997	5.318,78	3.644,50	11.505,75	1,06	80,00	0,00	0,00	0,00
1998	4.714,87	4.285,41	13.461,52	2,18	85,00	0,00	0,00	0,00
1999	4.099,30	4.822,34	14.724,72	3,26	75,00	0,00	0,00	0,00
2000	3.104,11	5.414,25	15.759,02	5,85	75,00	0,00	80,00	0,00
2001	1.188,07	7.288,00	17.006,24	8,48	72,00	0,00	80,00	0,00
2002	0,00	8.087,95	17.978,63	11,39	72,00	112,00	75,00	0,00
2003	0,00	7.879,78	19.388,72	13,78	71,00	154,00	103,00	0,00
2004	0,00	7.528,17	20.743,86	16,91	73,00	116,00	113,00	0,00
2005	0,00	7.253,93	21.844,14	19,85	45,00	177,00	162,00	0,00
2006	0,00	6.921,52	23.082,42	23,65	41,00	179,00	63,00	0,00
2007	0,00	6.663,69	24.227,56	34,26	40,00	177,00	303,00	0,00
2008	0,00	6.140,25	23.124,09	35,78	13,00	144,00	588,00	0,00
2009	0,00	5.762,62	21.576,80	41,73	16,00	237,00	1.027,00	0,00
2010	0,00	5.309,18	20.995,99	52,95	19,00	360,00	1.344,00	0,00
2011	0,00	4.935,95	19.983,44	57,49	21,00	352,00	1.597,53	70,47
2012	0,00	4.591,91	18.233,26	61,41	26,00	312,00	1.464,01	684,99
2013	0,00	4.373,62	19.206,00	67,06	31,00	264,00	638,46	186,54
2014	0,00	4.304,11	19.538,00	72,61	35,00	294,07	606,98	274,76
2015	0,00	4.332,16	20.350,00	76,39	43,00	298,02	639,47	254,90
2016	0,00	4.524,79	20.778,00	94,75	47,00	210,00	830,60	278,93
2017	0,00	4.622,67	21.071,00	110,54	51,00	217,00	1.005,20	293,80
2018	0,00	4.815,38	21.061,00	145,05	62,00	240,43	1.468,11	256,49
2019	0,00	5.131,10	20.979,00	186,36	86,00	202,87	1.414,25	281,43
2020	0,00	4.069,00	17.381,00	265,00	66,00	134,00	1.302,58	147,00

Porcentaje en masa (%) de biodiésel en el total de diésel y de bioetanol en el total de la gasolina

Año	Biodiésel (FAME + HVO)	Bioetanol
1990	0,0%	0,0%
1991	0,0%	0,0%
1992	0,0%	0,0%
1993	0,0%	0,0%
1994	0,0%	0,0%
1995	0,0%	0,0%
1996	0,0%	0,0%
1997	0,0%	0,0%
1998	0,0%	0,0%
1999	0,0%	0,0%
2000	0,5%	0,0%
2001	0,5%	0,0%

Año	Biodiésel (FAME + HVO)	Bioetanol
2002	0,4%	1,4%
2003	0,5%	1,9%
2004	0,5%	1,5%
2005	0,7%	2,4%
2006	0,3%	2,5%
2007	1,2%	2,6%
2008	2,5%	2,3%
2009	4,5%	4,0%
2010	6,0%	6,4%
2011	7,7%	6,7%
2012	10,5%	6,4%
2013	4,1%	5,7%
2014	4,3%	6,4%
2015	4,2%	6,4%
2016	5,1%	4,4%
2017	5,8%	4,5%
2018	7,6%	4,8%
2019	7,5%	3,8%
2020	7,7%	3,2%

6) Otros parámetros

Velocidades medias (km/h) por pauta de conducción

Categoría	Velocidad media (km/h)		
	Interurbana	Rural	Urbana
Turismos Vehículos ligeros < 3,5t Motocicletas	105	65	25
Ciclomotores	-	-	25
Camiones Autobuses	94,5	65	20

Poder Calorífico Inferior (PCI) y contenido de carbono en masa (%) de los combustibles primarios

Parámetro	Gasolina con Pb	Gasolina sin Pb	Diésel	GLP	Bioetanol	FAME	HVO
PCI (GJ/t)	42,11	42,11	43,08	45,03	26,8	36,06	43,08
Contenido de carbono en masa (%)	85,98	85,98	86,63	82,5	52,1	76,86	85

Poder Calorífico Inferior (PCI) y contenido de carbono en masa (%) de GNC

Año	PCI (GJ/t)	Contenido de carbono en masa (%)
1990	49,36	74,05
1991	49,36	74,05
1992	48,24	74,28
1993	48,74	74,84
1994	49,11	75,23
1995	49,09	75,13
1996	48,59	74,51
1997	48,17	73,66
1998	47,07	72,45
1999	47,01	72,4
2000	48,11	74,23
2001	48,21	74,37
2002	48,69	74,5

Año	PCI (GJ/t)	Contenido de carbono en masa (%)
2003	48,27	74,48
2004	48,41	74,42
2005	48,98	75,01
2006	48,66	74,66
2007	48,48	74,73
2008	47,99	74,05
2009	48,59	74,71
2010	48,57	74,86
2011	48,24	74,31
2012	48,28	74,03
2013	47,99	74,03
2014	47,66	73,6
2015	48,08	73,82
2016	48,01	73,8
2017	48,27	73,97
2018	48,2	73,59
2019	48,52	74,27
2020	48,52	74,27

Contenido de azufre (ppm en peso) de los combustibles

Año	Gasolina con Pb	Gasolina sin Pb	Diésel	GNC	GLP
1990	1.300	1.000	3.000	-	-
1991	1.300	1.000	3.000	-	-
1992	1.300	1.000	3.000	-	-
1993	1.300	1.000	3.000	-	-
1994	1.300	1.000	3.000	-	-
1995	1.300	1.000	2.000	-	-
1996	1.300	500	2.000	-	-
1997	1.300	500	500	-	-
1998	1.300	500	500	-	-
1999	1.300	500	500	-	-
2000	1.300	150	350	-	-
2001	1.300	150	350	-	-
2002	150	150	350	-	-
2003	150	150	350	-	-
2004	150	150	350	-	-
2005	50	50	50	-	-
2006	50	50	50	-	-
2007	50	50	50	-	-
2008	50	50	50	-	-
2009	10	10	10	-	-
2010	10	10	10	-	-
2011	6,13	6,13	7,24	-	-
2012	5,01	5,01	7,17	-	-
2013	5,67	5,67	7,63	-	-
2014	5,17	5,17	7,6	-	-
2015	5,62	5,62	7,47	-	-
2016	5,83	5,83	8,29	-	-
2017	5,93	5,93	8,36	-	-
2018	6,55	6,55	7,67	-	-
2019	5,99	5,99	7,68	-	-
2020	5,99	5,42	7,68	-	-

Contenido de plomo (g/L) de los combustibles

Año	Gasolina con Pb	Gasolina sin Pb	Diésel	GNC	GLP
1990	0,400	0,013	0,001	-	-
1991	0,250	0,013	0,001	-	-
1992	0,150	0,013	0,001	-	-
1993	0,150	0,013	0,001	-	-
1994	0,150	0,013	0,001	-	-
1995	0,150	0,013	0,001	-	-
1996	0,150	0,013	0,001	-	-
1997	0,150	0,013	0,001	-	-
1998	0,150	0,013	0,001	-	-
1999	0,150	0,013	0,001	-	-
2000	0,150	0,005	0,001	-	-
2001	0,150	0,005	0,001	-	-
2002	0,005	0,005	0,001	-	-
2003	0,005	0,005	0,001	-	-
2004	0,005	0,005	0,001	-	-
2005	0,005	0,005	0,001	-	-
2006	0,005	0,005	0,001	-	-
2007	0,005	0,005	0,001	-	-
2008	0,005	0,005	0,001	-	-
2009	0,005	0,005	0,001	-	-
2010	0,005	0,005	0,001	-	-
2011	0,005	0,001	0,001	-	-
2012	0,005	0,001	0,001	-	-
2013	0,005	0,003	0,001	-	-
2014	0,005	0,003	0,001	-	-
2015	0,005	0,000	0,001	-	-
2016	0,005	0,000	0,001	-	-
2017	0,005	0,000	0,001	-	-
2018	0,005	0,000	0,001	-	-
2019	0,005	0,002	0,001	-	-
2020	0,005	0,002	0,001	-	-

Contenido de metales pesados (ppm en peso): de los combustibles

Combustible	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Se	Zn
Gasolina con Pb	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-2}$
Gasolina sin Pb	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$3,3 \cdot 10^{-2}$
Diésel	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$8,5 \cdot 10^{-3}$	$5,7 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$
GNC	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	-	-	-	-	-	-	-	-

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Factores de emisión medios por distancia recorrida (km) según categoría de vehículos

Ver archivo Excel anexo "[07 AnexosII IV Tpte Carretera Combustion.xlsx](#)" (pestaña "A.II FEI_KM").

Factores de emisión medios por consumo de carburante (kg) según categoría de vehículos

Ver archivo Excel anexo "[07 AnexosII IV Tpte Carretera Combustion.xlsx](#)" (pestaña "A.II FEI_KG").

Factores de emisión medios por consumo de carburante (GJ) según categoría de vehículos

Ver archivo Excel anexo "[07 AnexosII IV Tpte Carretera Combustion.xlsx](#)" (pestaña "A.II FEI_GJ").

Ficha Técnica

ANEXO III

Cálculo de emisiones

De forma general, las emisiones (E) se calculan con las dos siguientes ecuaciones:

$$E_{Totales} = E_{en\ caliente} + E_{en\ frío} \quad [1]$$

$$E_{Totales} = E_{Urbanas} + E_{Interurbanas} + E_{Rurales} \quad [2]$$

Emisiones en caliente

Las emisiones en caliente de los contaminantes denominados como Grupo 1 (CO, NO_x, N₂O, CH₄, COVNM, NH₃, PM) y Grupo 3 (PAH, dioxinas y PCB) se calculan de forma genérica con la siguiente fórmula:

$$E_{Caliente,i,k,r} = N_k \cdot RM_{k,r} \cdot FE_{Caliente,i,k,r} \quad [3]$$

Donde:

- $E_{Caliente,i,k,r}$ = Emisiones en caliente (g) de gases de combustión para un contaminante *i*, de una tecnología *k* y para una pauta de conducción *r*
- N_k = Número de vehículos (veh) de una tecnología *k*
- $RM_{k,r}$ = Recorridos medios (km/veh) realizados en una pauta de conducción *r* por un vehículo de tecnología *k*
- $FE_{Caliente,i,k,r}$ = Factor de emisión en caliente (g/km) de un contaminante *i*, de un vehículo de tecnología *k*, en una pauta de conducción *r*

Los factores de emisión (mg/km) de CO, NO_x, CH₄, COVNM y PM difieren en función de la velocidad media (km/h), específica para cada pauta de conducción *r*, el tipo de vehículo y su tecnología Euro. Para el cálculo del consumo de combustible y los factores de emisión se utiliza la siguiente fórmula genérica:

$$FE = \frac{Alfa \cdot V^2 + Beta \cdot V + Gamma + \frac{Delta}{V}}{Epsilon \cdot V^2 + Zeta \cdot V + Eta} \cdot (1 - FR) \quad [4]$$

Los parámetros son los proporcionados por la guía EMEP/EEA 2019 (Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Appendix 4a), mientras que FR es un factor de reducción.

Las factores de emisión en caliente (y en frío) de N₂O y NH₃ son dependientes de la tecnología Euro, el contenido de azufre y de la edad del vehículo, y se calculan con la siguiente ecuación:

$$FE = (a \cdot Rcum + b) \cdot FE_{base} \quad [5]$$

Donde:

- FE_{base} = Factor de emisión base (mg/km). Guía EMEP/EEA 2019 (Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv (Tablas 3-57 a 3-82)
- a, b = Parámetros adicionales. Guía EMEP/EEA 2019 (Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv (Tablas 3-57 a 3-82)
- $Rcum$ = Recorridos medios acumulados a lo largo de toda la vida útil del vehículo (km)

Los factores de emisión del grupo 3 se obtienen de la guía EMEP/EEA 2019 (Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Table 3-76, 3-77, 3-78)

Las emisiones en caliente de los contaminantes denominados como Grupo 2 (CO₂, SO₂, Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se, Zn) son dependientes del consumo de combustible. A continuación se describe cómo se calcula cada uno de ellos.

Las emisiones de CO₂ emitidas en caliente se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$E_{CO_2,k,m} = \frac{c_{Carbono}}{100} \cdot \frac{44,011 \cdot CC_{k,m}}{12,011} \quad [6]$$

Donde:

- $E_{CO_2,k,m}$ = Emisiones de CO₂ en caliente (g) de gases de combustión de un vehículo de tecnología k y un combustible m
- $CC_{k,m}$ = Consumo de combustible (g) de un vehículo de tecnología k y un combustible m
- $c_{Carbono}$ = Contenido en carbono del combustible (% en masa)

Las emisiones de SO₂ se calculan asumiendo que todo el azufre del combustible se transforma por completo a SO₂. Se utiliza la siguiente fórmula:

$$E_{SO_2,k,m} = 2 \cdot k_{s,m} \cdot CC_{k,m} \quad [7]$$

Donde:

- $E_{SO_2,k,m}$ = Emisiones de SO₂ en caliente (g) de gases de combustión de un vehículo de tecnología k y un combustible m
- $k_{s,m}$ = Contenido en masa de azufre del tipo de combustible m (kg/kg combustible)

Las emisiones de metales (Pb, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Se, Zn) se calculan con la siguiente fórmula:

$$E_{i,k,m} = k_{i,m} \cdot CC_{k,m} \quad [8]$$

Donde:

- $E_{i,k}$ = Emisiones del metal pesado i (g) de tecnología k y un combustible m
- $k_{i,m}$ = Contenido en masa del metal pesado i en el tipo de combustible m (kg/kg combustible)

En el caso de las emisiones de Pb de la gasolina con Pb, se considera que sólo el 75% del Pb total se emite a la atmósfera:

$$E_{Pb,k} = 0,75 \cdot k_{Pb,m} \cdot CC_{k,m} \quad [9]$$

Emisiones en frío

Las emisiones en frío (CO, NO_x, N₂O, CH₄, COVNM, NH₃, PM) se calculan únicamente para los turismos y los vehículos ligeros, en línea con la metodología de la guía EMEP/EEA 2019.

La fórmula genérica de cálculo es la siguiente:

$$E_{Frío,i,k} = \beta_{i,k} \cdot N_k \cdot RM_k \cdot FE_{Frío,i,k} \quad [10]$$

Donde:

- $E_{Frío,i,k}$ = Emisiones en frío (g) de gases de combustión para un contaminante i y de una tecnología k
- $\beta_{i,k}$ = Fracción de los recorridos realizados con un motor en frío u operado por debajo de la temperatura catalítica de arranque para un contaminante i y una tecnología de vehículo k
- N_k = Número de vehículos (veh) de una tecnología k
- RM_k = Recorridos medios (km/veh) realizados por un vehículo de tecnología k
- $FE_{Frío,i,k}$ = Factor de emisión en frío (g/km) de un contaminante i y de un vehículo de tecnología k

El parámetro β a su vez depende de la temperatura ambiente t_a (temperatura media mensual) en una longitud de trayecto l_{trip} específica.

Los factores de emisión en frío de CO, NO_x, CH₄, COVNM y PM se calcula a partir de esta ecuación:

$$FE_{Frío,i,k} = FE_{Caliente,i,k} \cdot (e^{Frío}/e^{Caliente} |_{i,k} - 1) \quad [11]$$

Donde:

$FE_{Caliente,i,k}$ = Factor de emisión en caliente (g/km) de un contaminante i y de un vehículo de tecnología k

$e^{Frío}/e^{Caliente} |_{i,k}$ = Ratio de emisiones frío / caliente para un contaminante i una vehículo de tecnología k

Los factores de emisión de N₂O y NH₃ se calculan de la misma forma que los factores de emisión en caliente (ecuación 5)

Las emisiones en frío se atribuyen a la pauta de conducción urbana, excepto en el caso de N₂O, NH₃ y CH₄, en los que una parte de las emisiones en frío pueden también ser atribuida a la pauta de conducción rural cuando la fracción de los recorridos realizados bajo condiciones del motor no estabilizadas térmicamente (parámetro β) excede la fracción de recorridos atribuidas a la pauta de conducción urbana. Para más información acerca de su cálculo, puede consultarse la guía EMEP/EEA 2019 (Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, págs. 38 y 39).

Consumo de combustibles y balance energético

El consumo de combustible (TJ) en caliente para cada tipo de vehículo se calcula con la ecuaciones 3 y 4, y en frío, con la ecuación 10, respectivamente, sustituyendo los factores de emisión y el cociente $e^{Frío}/e^{Caliente}$ por factores y ratios de consumo, respectivamente. Los factores de consumo son los proporcionados en el Anexo 4a de la guía EMEP/EEA 2019.

Una vez estimados los consumos de combustible que corresponderían a los recorridos estimados con la metodología anteriormente descrita, es necesario realizar un ajuste con los datos totales de consumo anual de los distintos tipos de combustible reportados en las estadísticas nacionales de Energía (“Consumo energético estadístico”).

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Se calcula el “Consumo energético calculado” de combustibles primarios (gasolina, diésel, GLP, GNC, biodiésel y bioetanol), sumando el consumo de combustible de todos los tipos de vehículos de acuerdo con la metodología descrita (total anual, incluyendo los combustibles biogénicos, biodiésel y biotetanol utilizados en el diésel y la gasolina)
- Se calcula el factor de corrección de recorridos (FCR) para cada combustible final (m) mediante la siguiente fórmula:

$$FCR_m = \frac{\text{Consumo energético estadístico}_m}{\text{Consumo energético calculado}_m} \quad [12]$$

- Se multiplican los recorridos medios de cada tipo de vehículos por el FCR obtenido para cada combustible:

$$RM_{Finales,k,r} = FCR_m \cdot RM_{Preliminares,k,r} \quad [13]$$

Una vez hecho esto, se obtienen unos nuevos recorridos medios ($RM_{Finales,k,r}$) para cada tipo de vehículo, consistentes con los consumos de combustibles reportados por las estadísticas energéticas nacionales.

Emisiones generadas por el uso de lubricantes

La cantidad de lubricante consumida por un vehículo depende del número de kilómetros recorridos por el vehículo. De este modo, los vehículos nuevos consumen menos lubricantes que los más antiguos. En general, el consumo de lubricante es pequeño, exceptuando los vehículos que operan con un motor de dos tiempos (ciclomotores y algunas motocicletas), en los que el lubricante se mezcla con el combustible en el depósito y se quema prácticamente en su totalidad.

El consumo de lubricante (CL) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$CL_{k,l} = RCL_{k,l,e} \cdot 10^{-4} \cdot N_k \cdot RM_{k,r} \quad [14]$$

Donde:

$CL_{k,l}$ = Consumo de lubricante (kg) l de un vehículo de tecnología k

- $RCL_{k,l,e}$ = Ratio del consumo de lubricante l (kg / 10.000 km) para un vehículo de tecnología k y una edad del vehículo e . Fuente: guía EMEP/EEA 2019 (Part B, Energy, 1.A.3.b.i, 1.A.3.b.ii, 1.A.3.b.iii, 1.A.3.b.iv, Table 3-31)
- N_k = Número de vehículos (veh) de una tecnología k
- $RM_{k,r}$ = Recorridos medios (km/veh) realizados en una pauta de conducción r por un vehículo de tecnología k

Las emisiones de CO₂ por el consumo de lubricantes se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2,k,l} = 44,011 \cdot \frac{CL_{k,l,e} \cdot 10^{-3}}{12,011 + 1,008 \cdot r_{H:C,l}} \quad [15]$$

Donde:

- $E_{CO_2,k,l}$ = Emisiones de CO₂ (t) generadas por el uso de lubricante l y de un vehículo de tecnología k
- $r_{H:C,l}$ = Ratio hidrógeno:carbono del lubricante (2,08).

Las emisiones de metales (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Se, Zn) generadas por el uso de lubricantes se calculan con la siguiente fórmula:

$$E_{i,k} = k_{i,l} \cdot CL_{k,l} \quad [16]$$

Donde:

- $k_{i,m}$ = Contenido en masa del metal pesado i en el lubricante l (kg/kg lubricante)

ANEXO IV

Datos de emisiones

Emisiones según categoría de vehículos y tipo de combustible

Ver archivo Excel anexo "[07 AnexosII IV Tpte Carretera Combustion.xlsx](#)" (pestaña "A.IV EE").

Emisiones de CO₂ biogénicas (reportadas *pro memoria*)

Ver archivo Excel anexo "[07 AnexosII IV Tpte Carretera Combustion.xlsx](#)" (pestaña "A.IV EE CO2 PRO MEMORIA").

Emisiones de CO₂ y metales pesados por categoría de vehículo asociadas al uso de lubricantes en motores

Ver archivo Excel anexo "[07 AnexosII IV Tpte Carretera Combustion.xlsx](#)" (pestaña "A.IV EE LUB").

Ficha Técnica