

Todo lo que necesitas saber

VEHÍCULOS ELÉCTRICOS HÍBRIDOS ENCHUFABLES (PHEV)

JULIO DE 2024



ARVAL
BNP PARIBAS GROUP

For the many journeys in life

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
RESUMEN EJECUTIVO	5
PHEV: POSICIONAMIENTO EN EL MERCADO Y TENDENCIAS.....	6
1.1. Breve presentación de los PHEV	6
1.2. ¿Cómo se posicionan los PHEV en el mercado europeo?	7
1.3. ¿Cómo se comparan los PHEV con otros tipos de energía?	9
1.4. Normativa europea y emisiones totales de CO2 de los PHEV	10
CONSUMO DE PHEV: UNA BRECHA ENTRE LA HOMOLOGACIÓN Y EL USO EN EL MUNDO REAL ...	14
2.1. Resultados del estudio ICCT: consumo de combustible en el mundo real frente al de homologación.....	14
2.2. Estudios ARVAL Connect: información sobre el consumo real de los PHEV	15
2.3. WLTP – Normas Euro 6E y Euro 7	16
¿CUÁLES SON LAS MEJORES PRÁCTICAS EN LA OPTIMIZACIÓN DEL USO DE LOS PHEV?.....	18
3.1. ARVAL Connect: información para optimizar el consumo de combustible	18
3.2. Mejores prácticas como gestor de flotas	19
3.3. Mejores prácticas como conductor	21
CONCLUSIÓN	22
APÉNDICE	23

INTRODUCCIÓN

La industria automotriz está experimentando una profunda transformación, impulsada por un énfasis creciente en la sostenibilidad y la eficiencia. En el contexto de mayores regulaciones sobre emisiones de carbono en la Unión Europea, los administradores de flotas se centran en los costos y la eficiencia energética, y las empresas están acelerando sus acciones hacia objetivos más sostenibles. Los motores híbridos que combinan la combustión y la energía eléctrica han ganado fuerza en el mercado de flotas, y especialmente los vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV), que combinan la promesa de una larga autonomía con una reducción de las emisiones de carbono.

Este libro blanco describe la posición de los PHEV en las perspectivas del mercado europeo, presenta un análisis de datos sobre el consumo real de combustible de las flotas y asesora tanto a los administradores de flotas como a los conductores sobre cómo optimizar el uso de un PHEV.

RESUMEN EJECUTIVO

La tecnología PHEV está ganando terreno en el mercado automovilístico con un 8,6% de las matriculaciones en la UE en 2023¹ y podría superar las 600.000 ventas de vehículos en 2030²

El [procedimiento de ensayo de vehículos ligeros armonizado a nivel mundial](#) (WLTP) ofrece pruebas estandarizadas para medir las emisiones de los vehículos y el consumo de combustible, pero el uso en condiciones reales a menudo supera las estimaciones. Los estudios, tanto de fuentes internas como externas, muestran una diferencia de consumo que va de 3 a 5 veces mayor entre el WLTP y el consumo real. La norma Euro 6e está cambiando progresivamente los componentes del WLTP para cerrar la brecha entre las emisiones estimadas y las reales.

Aún así, el papel de los PHEV como tecnología de transición hacia una movilidad corporativa descarbonizada debe reconocerse plenamente. Cuando se utilizan de forma óptima con rutinas de carga diarias y conductas de conducción responsables, el consumo de combustible se acerca al valor WLTP y puede ser inferior al de su equivalente con motor de combustión interna. Para maximizar los beneficios de los PHEV, es fundamental que estos vehículos se propongan y utilicen a conductores que puedan cargar a diario y garantizar que funcionen principalmente con energía eléctrica, minimizando el consumo de combustible y las emisiones.

La inversión en infraestructura de carga, en casa o en la oficina, es fundamental para garantizar un uso adecuado de los PHEV y crear una condición favorable para la futura adopción de los BEV.



¹ Agencia Internacional de Energía. ² Volúmenes de vehículos eléctricos

1. PHEV: POSICIONAMIENTO EN EL MERCADO Y TENDENCIAS

1.1. BREVE PRESENTACIÓN DEL PHEV

Los fabricantes de equipos originales (OEM) han invertido en tecnología híbrida que combina

Motores ICE y de batería eléctrica para mejorar el rendimiento medioambiental de su vehículo con distintos grados de electrificación:

En medio de la transición tecnológica, algunos fabricantes de equipos originales (OEM) han buscado proponer tecnologías de tren motriz que combinen motores de combustión interna y eléctricos con distintos grados de electrificación.

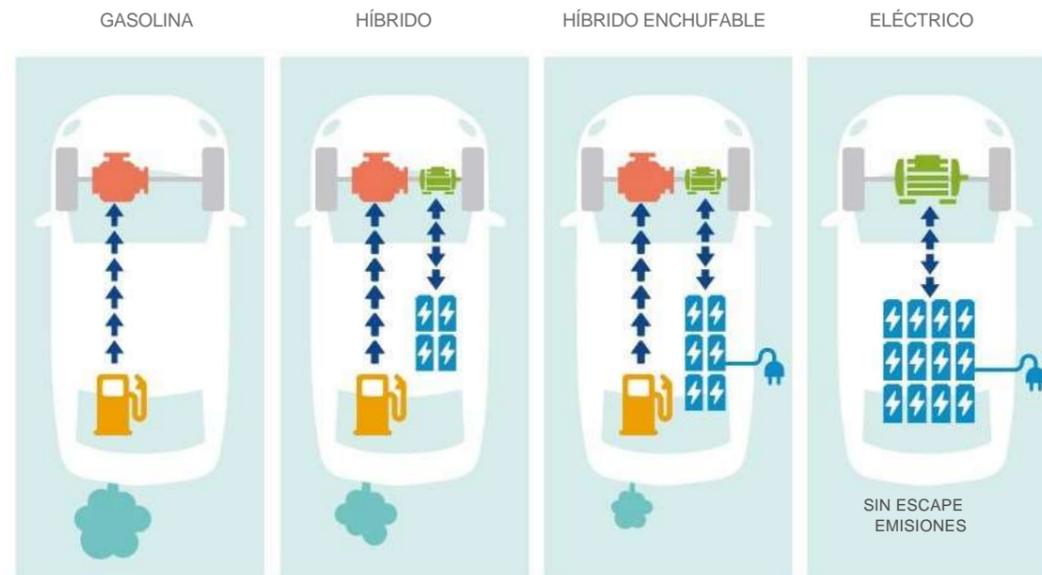
Los vehículos eléctricos híbridos suaves (MHEV), también conocidos como microhíbridos, son la forma más ligera de tecnología híbrida con asistencia eléctrica ligera a los motores ICE, con ganancias de consumo estimadas que van del 5 al 10%.³

Los vehículos eléctricos híbridos (HEV) están equipados con un motor eléctrico más potente, que recupera energía a través de la desaceleración y el frenado para ayudar al motor de combustión, lo que genera ganancias de consumo estimadas que van del 20 al 30%.⁴



Los vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV) son un tipo de vehículos electrificados que tienen un motor de combustión interna y un motor eléctrico alimentado por batería, que combinan ambos para ofrecer la máxima potencia y eficiencia al automóvil. Lo que diferencia a los PHEV de otros vehículos híbridos es que se pueden enchufar a una toma de corriente para cargar la batería.

Ofrecen la flexibilidad de funcionar con energía eléctrica para viajes más cortos y al mismo tiempo tener la opción de utilizar el motor térmico para viajes más largos cuando sea necesario.



1.2. ¿CÓMO SE POSICIONAN LOS PHEV EN EL MERCADO EUROPEO?

1.2.1 Tendencias del mercado en Europa

En 2023, el mercado automovilístico de la UE concluyó con una sólida expansión del 13,9% en comparación con 2022, alcanzando un volumen de matriculaciones anual de más de 3 millones de vehículos electrificados. Todos los mercados de la UE crecieron el año pasado, excepto Hungría (3,4%). Se registraron aumentos de dos dígitos en las matriculaciones en la mayoría de los mercados, incluidos tres de los más grandes: Italia (+18,9%), España (+16,7%) y Francia (+16,1%). Por el contrario, Alemania registró un aumento interanual más modesto del 7,3%.

Matriculaciones de vehículos enchufables en 2023 (variación interanual):

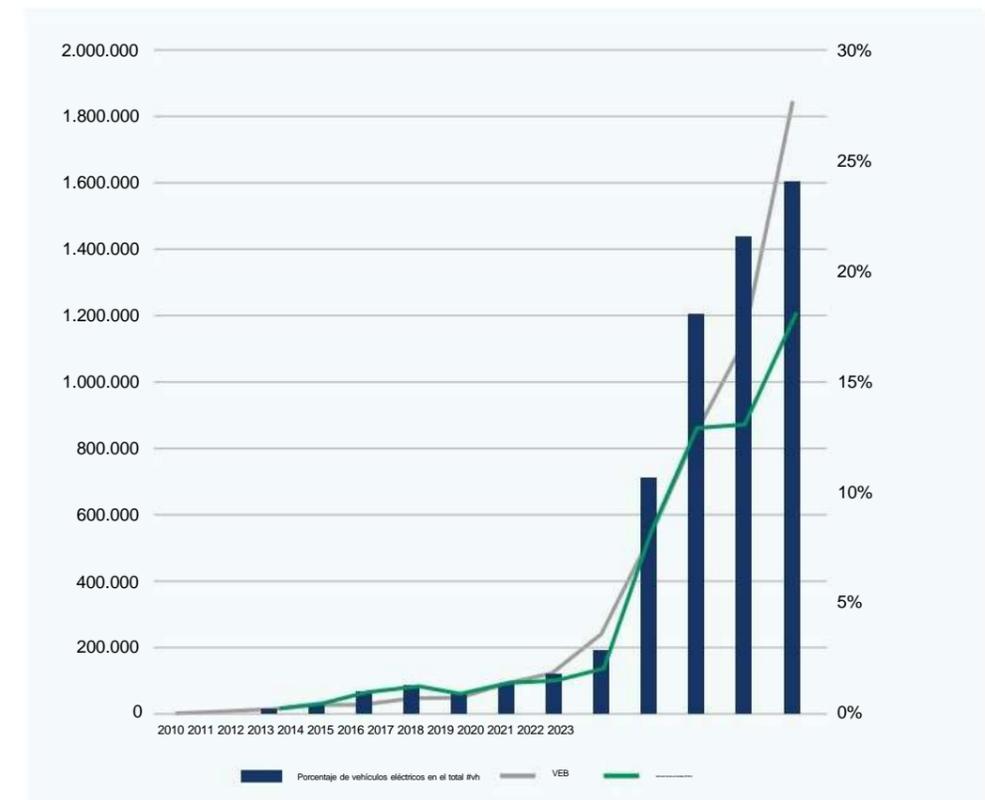
- BEV: alrededor de 1,84 millones y 16% de participación de mercado
- PHEV: alrededor de 1,17 millones y 8,6% de participación de mercado
- Total: 3 millones (un 16% más) y una cuota de mercado del 24%

1.2.2 Entorno fiscal

Las tendencias europeas en materia de PHEV muestran un panorama mixto con incentivos como reducciones y exenciones fiscales, lo que indica un nivel moderado de apoyo a la adopción de PHEV. En los últimos años, hemos presenciado una disminución o desaparición de los beneficios financieros para los PHEV en Europa.

Si bien los objetivos del Pacto Verde Europeo han colocado a los gobiernos en una posición de dirigir el cambio con el apoyo de una legislación adaptada, incentivos y acciones directivas, no existe un enfoque homogéneo en lo que respecta al "cómo" y el "cuándo", y a veces incluso hay diferentes enfoques sobre incentivos y subsidios⁶

En comparación con los beneficios fiscales, las tendencias futuras pueden indicar un cambio hacia incentivos más específicos para los PHEV que prioricen mayores reducciones de emisiones y se ajusten a objetivos ambientales más amplios.

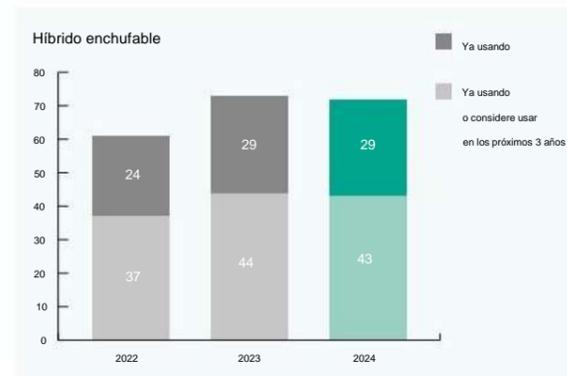


Fuente de datos: ACEA

1.2.3 Perspectivas para los PHEV

Si bien las perspectivas de ventas de los PHEV siguen siendo positivas, esta perspectiva está sujeta a varios factores, como la demanda de los consumidores, los avances tecnológicos, las políticas regulatorias y la dinámica del mercado. En Europa, se prevé que los PHEV representen el 7 % del parque de vehículos eléctricos, que superará los 600 000 vehículos en circulación en 20307 .

- Según el Barómetro de Flota y Movilidad 20248 del Observatorio de Movilidad Arval
 - En Europa, el 43% de las empresas ya han implementado o están considerando implementar PHEV en su flota de turismos en los próximos tres años, un nivel similar al de las otras tecnologías (42% BEV, 42% HEV). La tasa de implementación hoy en día es del 29%.



Fuente: Observatorio de Movilidad Arval

- A nivel mundial, los administradores de flotas estiman que el 10% de su flota de vehículos de pasajeros será PHEV, cuando se les pregunta sobre la composición de su flota dentro de 3 años. Solo para Europa, la estimación es del 12%. Esto demuestra que los administradores de flotas siguen siendo cautelosos con respecto a las expectativas de una mayor adopción de PHEV a gran escala en su flota.

- La demanda de los consumidores se verá fuertemente afectada por la mejora de la tecnología de las baterías y, por lo tanto, por la capacidad de los fabricantes de equipos originales (OEM) de mejorar la eficiencia de las baterías, ya que la autonomía es un elemento clave a la hora de elegir un vehículo nuevo.

- Las políticas gubernamentales destinadas a reducir las emisiones y promover la movilidad eléctrica influirán significativamente en las ventas de PHEV. En las regiones donde existen normas estrictas sobre emisiones e incentivos para vehículos eléctricos, los PHEV pueden experimentar una mayor demanda. Sin embargo, algunos gobiernos han reducido los incentivos y eso podría tener un impacto en la selección de dichos vehículos en lugar de un BEV. Por el contrario, los cambios en las regulaciones, como normas de emisiones más estrictas o prohibiciones a los vehículos con motor de combustión interna en ciertas áreas, podrían acelerar el cambio hacia vehículos totalmente eléctricos (BEV) e impactar en las ventas de PHEV.



7 Volúmenes de vehículos eléctricos . 8 <https://www.arval.com/es/observatoriodemovilidadarvalbarometrodelflotaymovilidad2024amo>

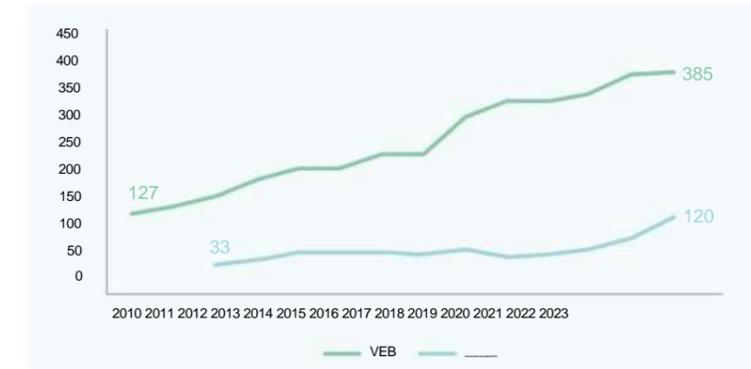
1.3. ¿CÓMO SE COMPARAN LOS PHEV CON OTROS TIPOS DE ENERGÍA?

1.3.1 Autonomía de la batería

Como la autonomía sigue siendo un criterio de elección importante, los fabricantes están haciendo esfuerzos para mejorar la tecnología de las baterías para aumentar su autonomía y, por lo tanto, mejorar el nivel general de emisiones del vehículo. Desde 2010, la autonomía de la batería de los PHEV ha aumentado de 33 km a 120 km de media.

A largo plazo, es probable que la autonomía se estabilice, a medida que se alcance una autonomía óptima para el mercado de los vehículos y la carga rápida se vuelva más ampliamente disponible.

AUTONOMÍA MEDIA DE LA BATERÍA (EN KM) EN EUROPA



Evolución de la autonomía media de los vehículos eléctricos por motorización 2011-2023
Fuente: IEA10

1.3.2 Peso

Como los PHEV no solo tienen un motor de combustión clásico, sino también un motor eléctrico secundario y baterías, esto se traduce en un mayor peso en comparación con los vehículos ICE equivalentes. Esta diferencia no es menor, ya que puede alcanzar hasta un 45% 50%11, lo que afecta el consumo de combustible cuando funcionan con el motor de combustión. Por otro lado, no hay una diferencia significativa desde el punto de vista del peso si los comparamos con sus equivalentes BEV.

Tabla comparativa de tipos de energía y peso

Tipo de energía	Masa media
PHEVGASOLINA/ELÉCTRICO	1.891 kilos
ELÉCTRICO	1.832 kilos
DIESEL	1.537 kilos
GASOLINA	1.294 kilos

Fuente: europa.eu12

1.3.3 Precio de adquisición

La gama de modelos de PHEV no se limita a segmentos específicos, ya que se pueden encontrar desde compactos hasta SUV de lujo, lo que puede hacerlos atractivos para los administradores de flotas, lo que lleva a la cuestión del precio de adquisición y la comparación del TCO.

Un análisis de la base de datos de Arval, centrándose en los vehículos del segmento C y D (que representan la mayoría de las entregas de la flota en Europa13) nos muestra que:

En términos de precio de adquisición para vehículos de pasajeros, los PHEV son, en promedio, más caros en comparación con los vehículos con motor de combustión interna y los vehículos totalmente eléctricos (un factor claro en este posicionamiento de precios es que incorporan baterías más grandes y sistemas de tren motriz complejos). En comparación con el motor de gasolina, la diferencia es de hasta un 35% más, y si nos fijamos en los BEV, si bien hay una brecha menor, sigue siendo de hasta un 9% más.

Tabla comparativa de precios de adquisición por tipo de energía y catálogo

Tipo de energía	Precio promedio del catálogo
PHEVGASOLINA/ELÉCTRICO	50.010 €
ELÉCTRICO	45.971 €
DIESEL	44.293 €
GASOLINA	37.066 €

Fuente: Base de datos Arval

9 Evolución de la autonomía media de los vehículos eléctricos por sistema de propulsión, 2010-2021 – Gráficos – Datos y estadísticas IEA 10 IEA 11 Seguimiento de las emisiones de CO2 de los turismos (europa.eu) 12 Seguimiento de las emisiones de CO2 de los turismos Reglamento (UE) 2019/631 (europa.eu) 13 Todos los tipos de vehículos

1.3.4 Coste total de propiedad (TCO)

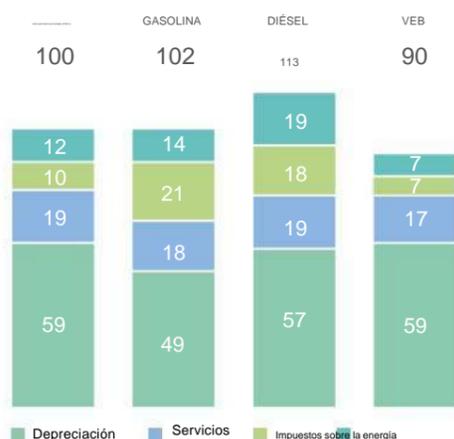
Analizando en profundidad la comparación del TCO14, según los estándares WLTP de consumo de energía, los PHEV son los segundos mejores después de los BEV y más baratos que los vehículos diésel y de gasolina.

1.3.5 Emisiones declaradas de CO2

La promesa del PHEV es reducir las emisiones de carbono en comparación con el ICE y esto se refleja en nuestra observación de las cifras WLTP como se muestra en la siguiente tabla.

La tabla también muestra que la única tecnología que garantiza cero gramos de emisiones por kilómetro es el BEV.

Tabla comparativa de TCO/ diferentes tipos de motores



Fuente: Base de datos Arval

Tabla comparativa de emisiones/ diferentes tipos de motores

Tipo de energía	Promedio de CO2 WLTP
PHEV-GASOLINA/ELÉCTRICO	30 g/km
ELÉCTRICO	0 g/km
DIESEL	147 g/km
GASOLINA	138 g/km

Fuente: Base de datos Arval

1.4.2 Emisiones totales de CO2 de los PHEV

Cada vez más, el escrutinio de la huella ambiental se amplía desde la fase de uso del vehículo (las llamadas "emisiones del tubo de escape") hasta un enfoque más holístico que abarca todo el ciclo de vida de un vehículo, en particular los impactos previos vinculados a la fabricación. La fabricación de un vehículo eléctrico requiere más recursos y genera más emisiones de CO2, especialmente si se tiene en cuenta la batería. Los PHEV incluyen bloques de motor térmicos y eléctricos, por lo que su fase previa se ve doblemente afectada.

El enfoque del ciclo de vida también permite tener en cuenta el suministro de energía para cargar la batería y las emisiones de GEI (gases de efecto invernadero) vinculadas a la producción de electricidad. Estas últimas pueden variar mucho según la combinación de producción de electricidad del país donde se generan.

Si bien los PHEV son más emisivos en su producción, considerando las emisiones de carbono durante la vida útil del vehículo, sus menores emisiones de carbono en el uso

Esta fase les permite alcanzar a los coches con motor de combustión interna equivalentes. La rapidez con la que se alcanza el punto de equilibrio para los PHEV depende de la combinación de electricidad del país y de la proporción de conducción con motor eléctrico. Este gráfico muestra que la huella de carbono de la fase de producción es la más alta para los BEV, con una proporción significativa de la producción de baterías. A pesar de estar equipado con una batería más pequeña, el PHEV tiene una huella menor cuando sale de la fábrica. Los ICE son la tecnología menos carbonizada en la fase de producción.

Por otro lado, el principal impacto de los vehículos ICE proviene de las emisiones directas del tubo de escape en la fase de uso, que teóricamente son muy reducidas para los PHEV y nulas para los BEV.

En la siguiente tabla, para las 3 versiones de motorización del mismo modelo, se puede ver que el BEV alcanza el punto de equilibrio en 4 años con su par ICE, mientras que el PHEV tarda aproximadamente 3 años según los valores WLTP.

1.4. REGULACIÓN EUROPEA Y EMISIONES TOTALES DE CO2 DE LOS PHEV

1.4.1 El Pacto Verde Europeo

En 2015, el Acuerdo Climático de París reunió a 196 naciones en una causa común para combatir

Cambio climático. El principal objetivo del acuerdo es reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global lo más cerca posible de 1,5 grados Celsius, en comparación con la era preindustrial.

En los últimos años, las autoridades europeas, reconociendo la urgente necesidad de abordar la crisis climática global, han adoptado una serie de regulaciones destinadas a lograr la neutralidad climática en la Unión Europea para 2050.

Estas regulaciones abarcan varios sectores, incluido el área crucial del transporte.

El sector del transporte contribuye desde hace tiempo de forma significativa a las emisiones de gases de efecto invernadero, lo que lo convierte en una palanca fundamental para la acción

climática. En respuesta a ello, la UE ha puesto en marcha un programa integral

Conjunto de medidas para impulsar el transporte hacia sistemas de transporte sostenibles.

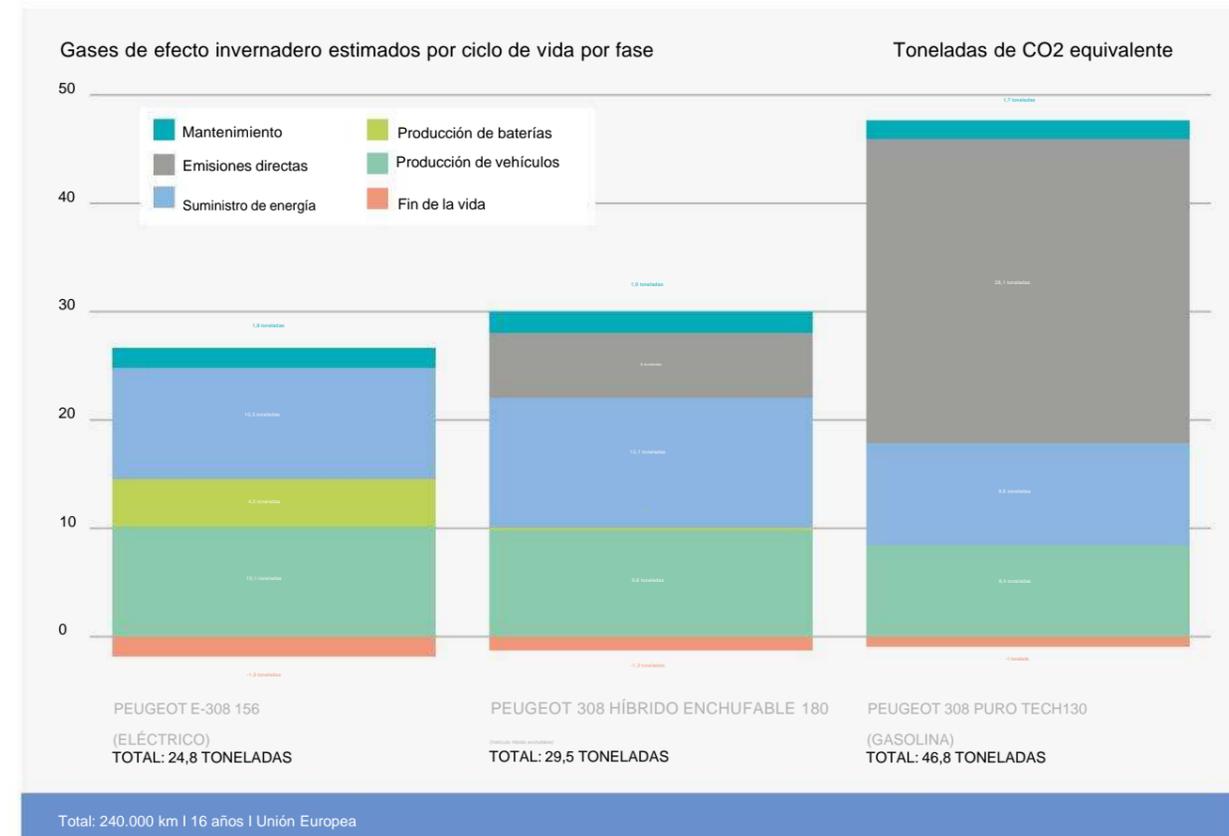
Hasta la fecha, la UE se ha propuesto endurecer las restricciones a las emisiones y eliminar progresivamente la venta de motores de combustión interna para 2035.

En este contexto, la UE ha establecido la taxonomía de actividades sostenibles que define los criterios para las actividades empresariales que pueden afirmar que contribuyen

a los objetivos de 2050. La norma establece que sólo los vehículos con emisiones inferiores a 50 g de CO2 / Se pueden incluir los km (según el WLTP). De hecho, solo los vehículos eléctricos de batería y los vehículos híbridos enchufables cumplen el primer criterio, lo que abre la posibilidad de alinearse con los objetivos climáticos de la UE si cumplen todos los demás criterios relacionados con la prevención de la contaminación y la economía circular.

Este umbral se reducirá a 0 g de CO2 /km a partir del 1 de enero de 2026, lo que convertirá a los vehículos eléctricos de batería

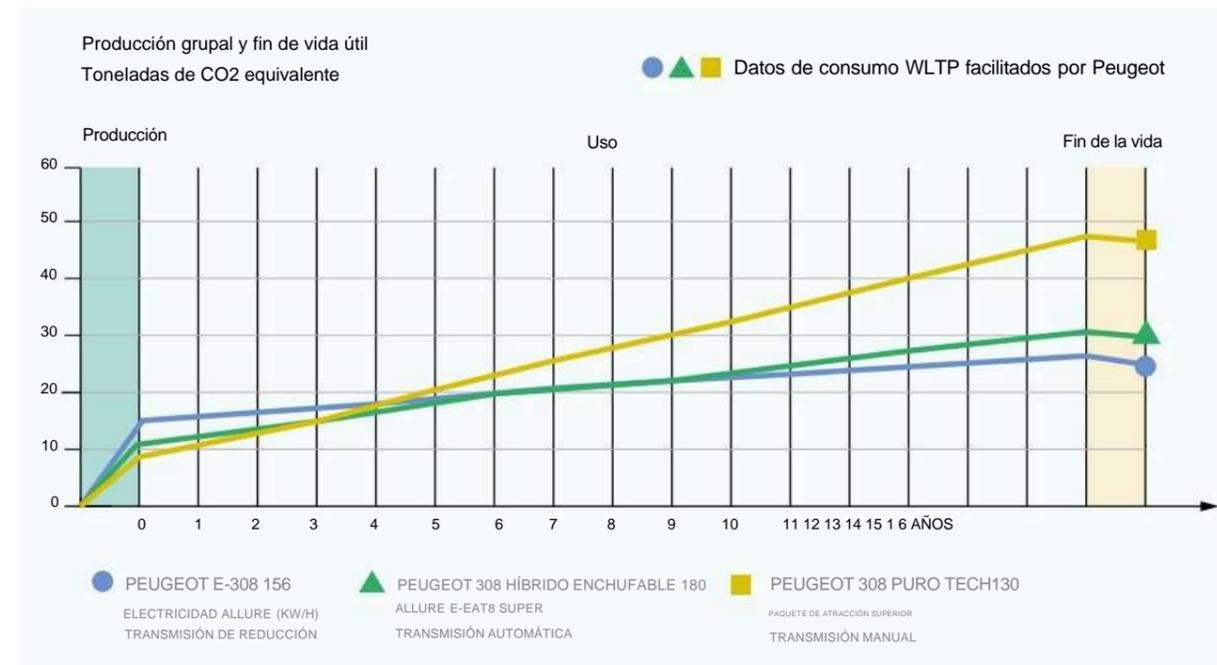
en los únicos vehículos que pueden aspirar a ser calificados como "sostenibles" según la taxonomía de la UE.



Fuente: Green Cap

14 - Parámetros de cálculo del TCO: 30.000 km de recorrido anual, consumo medio de combustible 1,1 l/100 km, coste medio de electricidad 1,8 €

En la siguiente tabla, para las 3 versiones de motorización del mismo modelo, se puede ver que el BEV alcanza el punto de equilibrio en 4 años con su par ICE, mientras que el PHEV tarda aproximadamente 3 años según los valores WLTP.

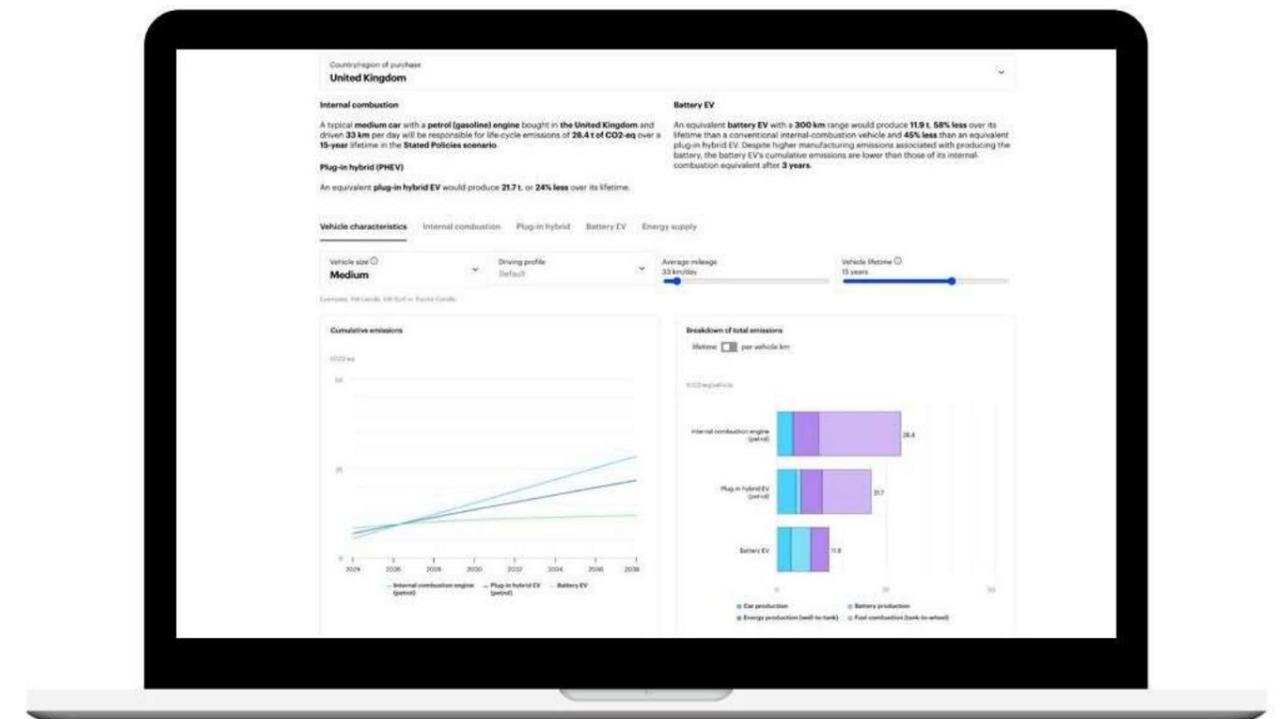


Fuente: Green Cap



Una nueva herramienta interactiva lanzada por la Agencia Internacional de Energía (AIE) ofrece a los administradores de flotas la posibilidad de comparar las emisiones de gases de efecto invernadero del ciclo de vida de vehículos con diferentes sistemas de propulsión, a nivel global, regional y nacional.

La herramienta, de uso gratuito, tiene en cuenta todo, desde las operaciones mineras y las materias primas, pasando por el proceso de fabricación, hasta el uso en la vida útil.



Fuente: Agencia Internacional de Energía

2. CONSUMO DE PHEV: UNA BRECHA ENTRE LA HOMOLOGACIÓN Y EL USO EN EL MUNDO REAL

2.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO ICCT: CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN EL MUNDO REAL VS. CON HOMOLOGACIÓN

En 2022, el Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT) publicó un informe sobre el uso real de los PHEV en Europa. Este informe es el resultado de una actualización de un informe global anterior de 2020. Este estudio analiza datos exhaustivos sobre el uso real de unos 9000 vehículos privados y de empresa PHEV de toda Europa¹⁵.

El principal hallazgo de este estudio fue que los PHEV en Europa tienen un consumo de combustible real entre 3 y 5 veces superior a los valores WLTP.

Además, la cuota media de conducción eléctrica en el mundo real fue significativamente inferior a la supuesta por el procedimiento de homologación de tipo WLTP, lo que contribuyó a la elevada desviación entre el consumo de combustible teórico y el real.

Sin embargo, existe una diferencia entre la brecha observada para los usuarios privados (entre 2,5 y 3,5 veces) y los usuarios de vehículos de empresa (entre 4 y 5 veces), lo que indica aún más que las buenas prácticas de gestión de flotas pueden influir en la desviación entre los rangos de valores del mundo real y los del WLTP:

Comparación entre WLTP y el mundo real
Consumo de combustible y emisiones de CO2
Para vehículos particulares y vehículos de empresa

	WLTP MEDIO CONSUMO DE COMBUSTIBLE (L/100KM)	MUNDO REAL PROMEDIO CONSUMO DE COMBUSTIBLE (L/100KM)
VEHÍCULOS PRIVADOS	1.7	4.4
COCHES DE EMPRESA	1.7	8.4

Fuente: estudio del ICCT

	WLTP MEDIO CO2 /Km	MUNDO REAL PROMEDIO CO2 /Km
VEHÍCULOS PRIVADOS	39	105
COCHES DE EMPRESA	39	175

Fuente: estudio del ICCT

Lo más importante es que la eficiencia de los PHEV depende en gran medida del grado de uso del modo eléctrico. Los conductores que utilizan predominantemente el modo eléctrico y recargan regularmente sus vehículos pueden lograr una eficiencia mejor que la normal. Por otro lado, la dependencia del motor de combustión, especialmente en modelos con una autonomía eléctrica menor o aquellos que se conducen en condiciones no favorables para la conducción eléctrica, puede dar lugar a cifras de consumo de combustible que superan las cifras normales. Estas brechas tienen, por supuesto, un impacto importante en términos de rendimiento real.

Emisiones de CO2 y costes. Esta discrepancia subraya la importancia de tener en cuenta los hábitos de conducción individuales y las oportunidades de recarga a la hora de evaluar la posible eficiencia de combustible y los beneficios medioambientales de un PHEV. El estudio del ICCT reveló que la cuota media de conducción eléctrica en el mundo real es de alrededor del 45-49% para los coches privados y del 11-15% para los coches de empresa, y señaló que "una cuota baja de conducción eléctrica es una de las principales razones de la elevada desviación entre la homologación y el consumo de combustible en el mundo real".

2.2. ESTUDIOS DE ARVAL CONNECT: INFORMACIÓN SOBRE EL CONSUMO REAL DE LOS PHEV

En medio de crecientes preocupaciones sobre la precisión de las cifras de eficiencia de combustible indicadas por los fabricantes, el estudio de Arval realizado utilizando datos de Arval Connect ha arrojado luz sobre una discrepancia significativa entre las tasas de consumo teóricas y reales de los PHEV.

Arval Connect es una solución telemática que captura datos de uso reales de los vehículos y proporciona a las partes interesadas de la flota una plataforma digitalizada para optimizar los costos de su flota, mejorar la seguridad del conductor, acelerar la transición energética y hacer que su fuerza laboral móvil sea más eficiente.

Un primer análisis de Arval, basado en datos recopilados a través de los dispositivos telemáticos Arval Connect instalados en los vehículos de la flota, ofrece información valiosa sobre los patrones reales de consumo de combustible de los PHEV en el uso diario. Con una muestra de mil PHEV, en dos países europeos (Francia e Italia), este estudio ha revelado una brecha sorprendente entre las calificaciones de eficiencia de combustible declaradas por el fabricante y el consumo real observado en escenarios del mundo real.

En promedio, se encontró que los PHEV consumen 6,4 litros cada 100 kilómetros, lo que es un 16% menos que los ICE (7,4 litros cada 100 kilómetros), pero un 279% más que la estimación WLTP.

Tipo de combustible del vehículo	WLTP /100 kilómetros	Mediana real Consumo /100 kilómetros	Encima consumo	Vehículo peso	Tamaño de la muestra en nb
Gasolina	ICE ajustado 6,0 L (139 g/km CO2)	7,4 litros (172 g/km de CO2)	24%	1.306 kilos	357
	17 litros (39 g/km de CO2)	6,4 litros (148 g/km de CO2)	279 %	1.820 kilos	962
Diesel	ICE ajustado 5,1 L (135 g/km CO2)	6,4 litros (148 g/km de CO2)	26%	1.585 kilos	1.200

Fuente: Base de datos Arval Connect

Las cifras de eficiencia engañosas pueden generar expectativas poco realistas en cuanto al ahorro de costos y los beneficios ambientales asociados con la propiedad de un PHEV.



2.3. NORMAS WLTP – EURO 6E Y EURO 7

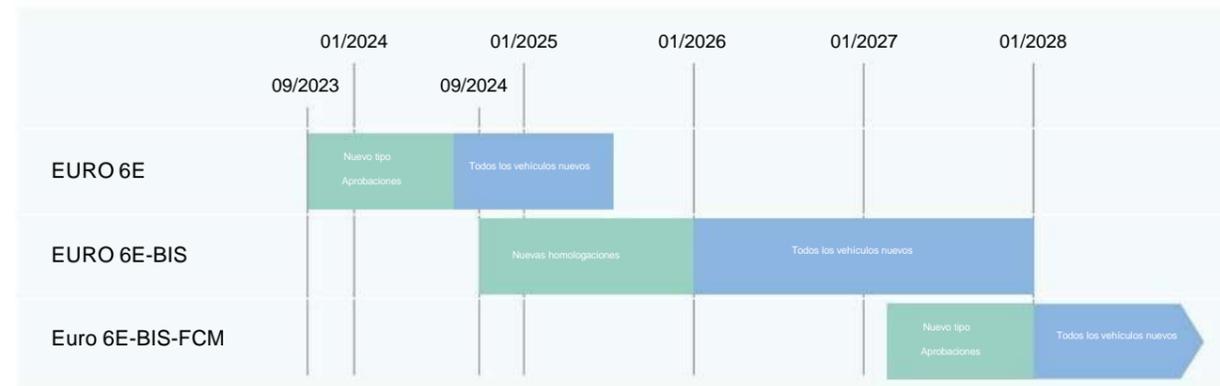
Las conclusiones de las discrepancias entre la homologación WLTP y la experiencia real han llevado a la UE a modificar el reglamento.

De hecho, el WLTP es el proceso de prueba más reciente para medir el consumo de combustible, la autonomía de conducción eléctrica y las emisiones de los automóviles nuevos. Entró en vigor en 2017 para reemplazar la prueba NEDC (Nuevo Ciclo de Conducción Europeo) anterior. La principal prioridad era introducir un nuevo método de prueba de los vehículos que se ajustara más al uso que los consumidores harían de los automóviles, lo que daría como resultado cifras de consumo de combustible y emisiones más precisas y realistas. Los datos recopilados se utilizan luego para calcular el consumo de combustible del vehículo y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas en suspensión (PM) y otros contaminantes.

Si bien el WLTP tiene como objetivo reflejar mejor las condiciones de conducción del mundo real, aún depende de ciclos de prueba estandarizados que pueden no capturar completamente los diversos comportamientos de conducción y factores ambientales encontrados en escenarios de conducción reales, especialmente para PHEV cuyo consumo real depende en gran medida de la proporción de kilómetros recorridos con cada energía. Por lo tanto, los Estados miembros de la Unión Europea adoptaron en julio de 2022 la enmienda Euro 6E16.

Esta regulación ajusta el factor de utilidad (UF), que es la proporción de kilómetros recorridos con batería eléctrica, haciendo que las emisiones oficiales de CO₂ de los PHEV sean más representativas de su mundo real.

La norma Euro 6E se está implementando progresivamente según el siguiente calendario:



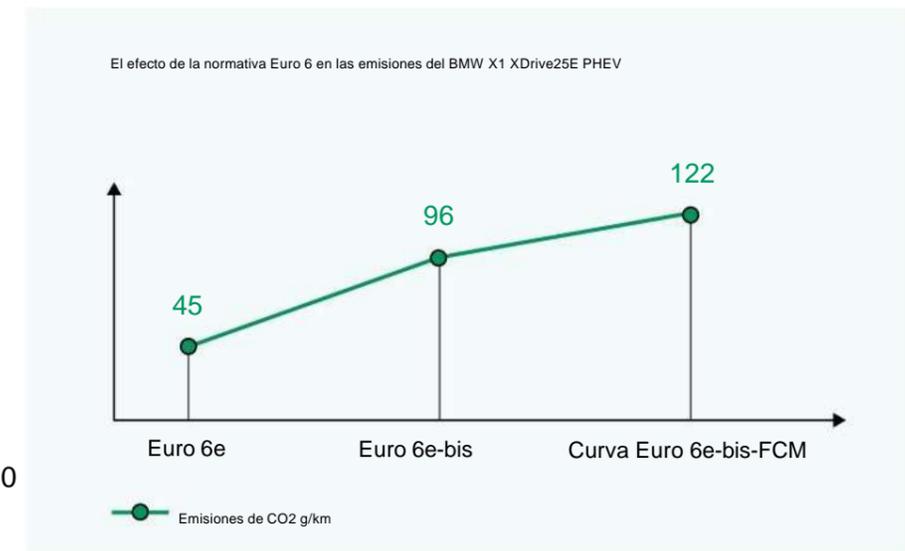
Fuente: estudio del ICCT



16 - El cumplimiento de la fase «Euro 6e-bis» será obligatorio para los nuevos tipos de vehículos a partir del 1 de enero de 2025 y para todos los vehículos nuevos a partir del 1 de enero de 2026.

Para ilustrar cómo las curvas UF revisadas afectan a los valores oficiales de emisiones de CO₂ de los PHEV, el ICCT analizó en su estudio el efecto en un BMW X1 xDrive25e PHEV. El vehículo puede recorrer una distancia en funcionamiento con agotamiento de carga de unos 70 km. Utilizando la curva UF actual,

Esto da como resultado un valor oficial de emisiones de CO₂ de aproximadamente 45 g/km. Si se aplica la norma Euro 6e-bis UF, el valor de emisiones de CO₂ del BMW X1 casi se duplicará hasta los 96 g/km. Si se utiliza la curva final Euro 6e-bis-FCM, se obtiene un valor de CO₂ valor de emisión de aproximadamente 122 g/km.



Fuente: estudio del ICCT17

Híbrido enchufable 80

70

60

Las normas Euro7, que se espera que entren en vigor el 1 de julio de 2025, proponen un conjunto aún más estricto de estándares de emisiones para los vehículos que buscan reducir aún más los contaminantes nocivos emitidos por los ICE, pero no modificarán las normas sobre emisiones de CO₂.

Reglas de cálculo de emisiones.

20

Añadirá nuevas reglas para medir los "contaminantes nocivos directos", como las partículas finas, pero también el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los humos de hidrocarburos.

2023



17 - Euro 6e: Cambios en el procedimiento de homologación de vehículos ligeros de la Unión Europea (theicct.org)

3. ¿CUÁLES SON LAS MEJORES PRÁCTICAS EN LA OPTIMIZACIÓN DEL USO DE PHEV?

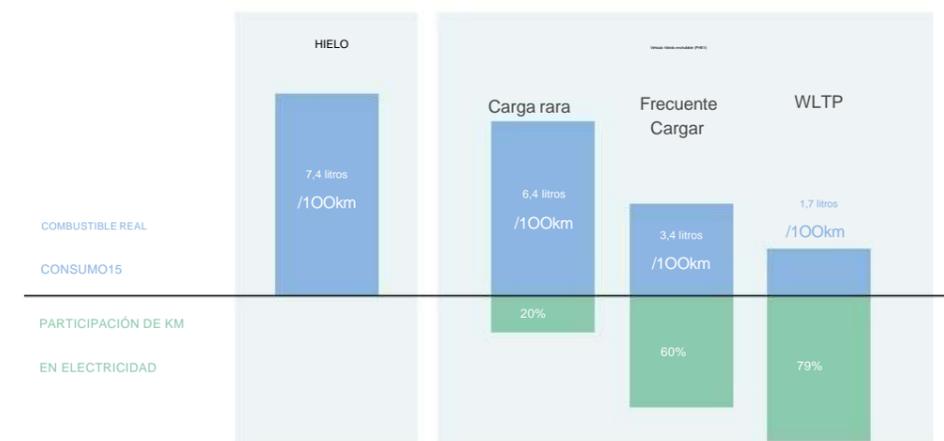
Como se vio en los capítulos anteriores, el consumo de combustible del PHEV depende en gran medida del uso, la regularidad de la carga, el comportamiento al volante y el mantenimiento oportuno del vehículo.

Ahora estamos proponiendo varias estrategias de optimización, tanto para conductores como para administradores de flotas, para lograr una menor brecha entre las cifras de homologación y las reales, beneficiando así tanto la reducción de costos de combustible como las menores emisiones.

3.1 ARVAL CONNECT: INFORMACIÓN PARA OPTIMIZAR EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE

Arval realizó un análisis basado en Arval Conecte dispositivos telemáticos que aprovechen los datos recopilados en 2022 durante un período de un año.

La investigación ofrece información profunda sobre la dinámica operativa de las flotas.



Fuente: Arval Conectar

Los resultados muestran que los conductores de PHEV, que cargan raramente, es decir, 8 veces al mes, consumen una media de 6,4 litros cada 100 km, lo que supone 1 litro menos de media que su equivalente con motor de combustión interna.

Cabe destacar que los vehículos que se recargan con frecuencia casi a diario (24 recargas al mes) mostraron una disminución sustancial a 3,4

litros cada 100 kilómetros, lo que se traduce en una reducción de 64 litros en el consumo de combustible y un ahorro neto de 90 euros en el gasto de combustible al mes por vehículo¹⁸. Para alcanzar el valor WLTP de 1,7 litros cada 100 kilómetros, el PHEV debería recargarse 33 veces al mes.

Este hallazgo tiene implicaciones importantes para los operadores de flotas que buscan mejorar tanto la sostenibilidad ambiental como la rentabilidad operativa. Al adoptar prácticas de recarga proactivas, las empresas no solo pueden lograr ahorros sustanciales en el gasto de combustible, sino que también pueden contribuir a una reducción significativa de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En conclusión, el estudio de Arval representa un hito en la evolución de las prácticas de gestión de flotas, mostrando el potencial transformador de los conocimientos basados en datos y las estrategias proactivas.

3.2 MEJORES PRÁCTICAS COMO GESTOR DE FLOTA

3.2.1 Gestión del comportamiento del conductor

Uno de los factores clave para una adopción exitosa del PHEV es seleccionar cuidadosamente a los conductores que hagan un uso apropiado de su vehículo de empresa y asegurarse de que conduzcan su PHEV de manera óptima.

A continuación se presentan algunas prácticas recomendadas para gestionar el comportamiento de los conductores.



Perfil preliminar del conductor

Los administradores de flotas deben elaborar perfiles de los conductores para garantizar que los PHEV se asignen únicamente a los empleados que puedan cargar el vehículo a diario como requisito previo. Este perfil implica evaluar el acceso de cada conductor a la infraestructura de carga, ya sea en casa o en el trabajo, y sus hábitos de conducción. La carga diaria es esencial para maximizar los beneficios ambientales y económicos de los PHEV, ya que garantiza que el vehículo funcione principalmente con energía eléctrica. La evaluación del perfil del conductor de PHEV debe garantizar que el kilometraje diario del conductor esté completamente cubierto por la autonomía eléctrica máxima del automóvil.

Al seleccionar cuidadosamente a los empleados que pueden cumplir con los requisitos de carga necesarios, los administradores de flotas pueden optimizar el rendimiento de su flota PHEV, garantizando que estos vehículos contribuyan eficazmente a la empresa.



Ofrecer formación y educación

Es posible que muchos conductores no estén completamente informados sobre el uso adecuado de los PHEV o sobre el coste adicional que puede suponer no utilizarlos regularmente. Ofrecer capacitación y recursos educativos puede ayudar a mitigar este problema. Se recomienda brindar capacitación sistemática a los futuros conductores de PHEV para educarlos sobre las mejores prácticas y garantizar que utilicen el modo eléctrico del vehículo de manera óptima.



Monitorea la vida real

El uso de la telemática para supervisar el comportamiento de los conductores de vehículos híbridos enchufables ofrece importantes ventajas. Los dispositivos proporcionan datos en tiempo real sobre cómo utilizan los conductores sus vehículos, incluidos los patrones de uso de electricidad frente a gasolina, los hábitos de carga y la eficiencia general de conducción. Al analizar estos datos, los administradores de flotas pueden identificar desviaciones de las prácticas de conducción óptimas que podrían reducir la eficiencia del vehículo y aumentar los costes. Por ejemplo, se puede detectar y solucionar la dependencia frecuente del motor de combustión en lugar del motor eléctrico. Además, la telemática que identifica los patrones de uso puede ayudar en última instancia a establecer la estrategia de reembolso de combustible y energía.



Limitar los reembolsos de combustible

Las empresas también pueden optar por una estrategia de limitación del reembolso de combustible (en litros o en la cantidad de recargas) para asegurarse de que los PHEV funcionen principalmente con electricidad.



Implementar programas de recompensa

Los programas de recompensa pueden alentar significativamente a los conductores de vehículos híbridos enchufables de flotas a aumentar la frecuencia de carga. Estas iniciativas pueden incluir incentivos financieros, reconocimiento u otras recompensas. Por ejemplo, los conductores que enchufan sus vehículos con frecuencia, alcanzan un kilometraje específico solo con electricidad o cargan regularmente sus vehículos podrían recibir bonificaciones u otros incentivos. Reconocer y recompensar tales acciones no solo motiva, sino que también aumenta la satisfacción de los empleados. Un programa de este tipo puede funcionar de forma independiente o estar vinculado a los objetivos ambientales y de ahorro de costos de la empresa.

¹⁸ - Kilometraje medio de 2100 KM/Mes (Observado estadísticamente en nuestra muestra de vehículos), NET considera el coste de Combustible (1,96L) + Electricidad (26/Cargo)

3.2.2 Invertir en infraestructura de recarga

Hemos visto que los vehículos híbridos enchufables necesitan cargarse a diario para funcionar de forma óptima, por lo que es importante invertir en infraestructura de carga, lo que también preparará las condiciones favorables para la adopción de vehículos eléctricos de batería en el futuro. Recomendamos las siguientes acciones para desarrollar la infraestructura de carga.



Reembolso por carga en el domicilio

Para la mayoría de los conductores de flotas, cargar en casa será la opción más conveniente y, si pueden hacerlo fuera de horas punta, la más económica.

Para su empresa. Para apoyar la instalación de cargadores domésticos, las empresas también pueden subvencionar total o parcialmente los costes de instalación.

La empresa también puede tener que asegurarse de que a los empleados se les reembolsen los costos de electricidad para garantizar que no paguen de su bolsillo, sin importar dónde carguen la electricidad.

El reembolso por la carga en el hogar es un paso fundamental para el éxito de cualquier iniciativa de carga en el hogar .



Instalar infraestructura de carga en el trabajo

Otra forma eficaz de alentar a los conductores de vehículos híbridos enchufables a enchufarlos es proporcionarles infraestructura de carga en sus instalaciones. Si bien no todos los conductores de flotas de vehículos híbridos enchufables regresarán a la oficina con regularidad, contar con una estación de carga conveniente en su lugar de trabajo les facilita la carga en sus instalaciones. Los espacios de carga exclusivos para flotas brindan el beneficio adicional de un recordatorio visual a los empleados de las expectativas de recarga. Las empresas pueden aprovechar diversos incentivos financieros.



Facilitar la carga con aplicaciones móviles y tarjetas de carga

Facilite la carga a los conductores de flotas de PHEV proporcionando aplicaciones móviles y tarjetas de carga que brinden acceso a una amplia red de estaciones de carga más allá del lugar de trabajo y el hogar. Estas herramientas pueden ayudar a los conductores a encontrar estaciones disponibles, verificar la disponibilidad en tiempo real y realizar pagos fácilmente. Asegúrese de que la empresa cubra o reembolse los costos de usar estos servicios para que sea rentable y conveniente para los conductores cargar sus vehículos dondequiera que vayan. Esta comodidad puede alentar a los conductores a cargar con más frecuencia, incluso cuando no están en sus puntos de carga habituales.



3.3 MEJORES PRÁCTICAS COMO CONDUCTOR

Los conductores son los actores clave en el uso óptimo del PHEV, aquí hay algunas recomendaciones de mejores prácticas en el uso de un PHEV:



Maximizar el uso de la electricidad El modo es de suma importancia.

Los conductores deben garantizar la carga diaria del batería del vehículo para aprovechar al máximo la propulsión eléctrica, especialmente en viajes cortos o conducción urbana, donde la energía eléctrica es más eficiente.



Activación del frenado regenerativo

Es una técnica que mejora la eficiencia energética. Al desacelerar suavemente y permitir que el sistema de frenado regenerativo convierta la energía cinética nuevamente en energía eléctrica, los conductores pueden ampliar su autonomía eléctrica y disminuir el consumo de combustible.



Monitoreo y optimización

La puntuación de conducción ecológica.

Los dispositivos telemáticos suelen permitir calcular una puntuación de conducción ecológica que está estrechamente relacionada con el consumo de energía. Una aceleración suave y el mantenimiento de una velocidad constante pueden reducir significativamente el consumo de combustible. Utilizar el control de crucero en autopistas y evitar conductas de conducción agresivas como aceleraciones rápidas y frenadas bruscas también pueden contribuir a una mejor eficiencia de combustible.



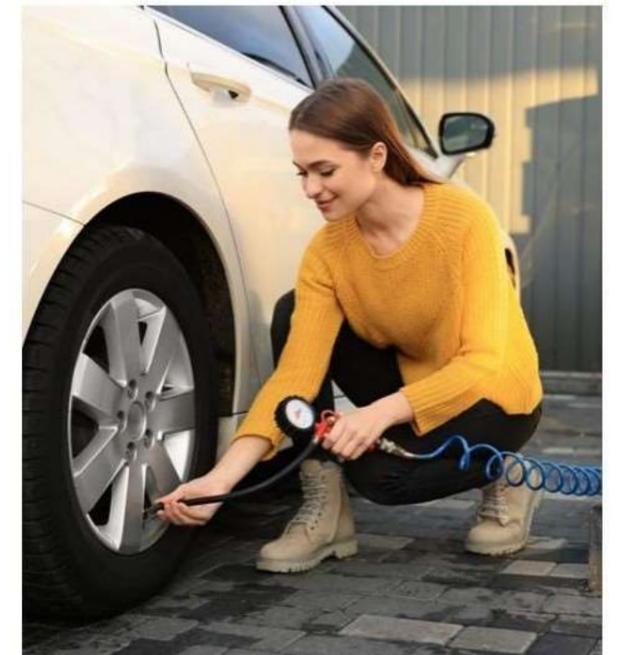
Mantenimiento adecuado del vehículo

Es fundamental para optimizar el consumo. Realizar revisiones periódicas del vehículo para comprobar el estado de la batería, el motor y los sistemas eléctricos puede evitar ineficiencias.



Asegurarse de que los neumáticos del vehículo Están inflados adecuadamente pueden disminuir la resistencia al rodamiento, mejorando así el ahorro de combustible.

Al adoptar estas estrategias técnicas, los conductores de PHEV pueden mejorar la eficiencia de combustible de su vehículo, aprovechando los beneficios duales de la propulsión eléctrica y la energía de la gasolina de la manera más efectiva.



CONCLUSIÓN

Las matriculaciones de PHEV han crecido exponencialmente durante la última década y se espera que sigan creciendo, pero a un ritmo más lento, hasta alcanzar los 600.000 vehículos en circulación en 2030. Un factor clave que contribuye al atractivo de los PHEV es el avance tecnológico, particularmente evidente en la ampliación de la autonomía de la batería, con autonomías actuales que superan los 120 kilómetros, lo que mejora su atractivo y practicidad para los gestores de flotas.

El papel de los PHEV como tecnología de transición hacia una movilidad corporativa descarbonizada debe reconocerse plenamente. Cuando se utilizan de forma óptima con cargas diarias, los PHEV pueden, de hecho, emitir menos carbono que sus equivalentes con motor de combustión interna. Sin embargo, para aprovechar todo su potencial, los administradores de flotas deben revisar cuidadosamente los perfiles de los conductores y garantizar un uso óptimo de los PHEV aprovechando los datos telemáticos, la formación y las recompensas, el desarrollo de la infraestructura de carga y las políticas de reembolso de combustible.

Este proceso puede contar con el apoyo de consultores expertos que asesorarán a los administradores de flotas sobre la combinación óptima de medidas para alcanzar su objetivo.

Para obtener más información sobre la electrificación de flotas, comuníquese con Arval Consulting
Corporate: ronan.perrier@arval.com

APÉNDICE

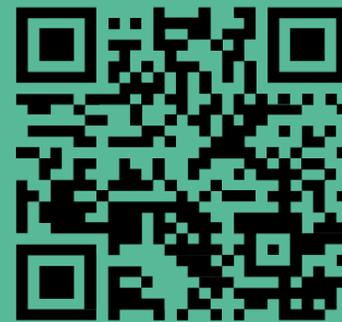
Además, los impuestos sobre vehículos de empresa seguirán beneficiando a los vehículos que emitan menos de 50 g/km de CO₂, al menos en 2023.

Ejemplos de ello son:

BÉLGICA	Prestación mínima anual en especie para BEV y PHEV (M1): 4% del valor de lista.
REPÚBLICA CHECA	Los vehículos que emiten ≤ 50 g CO ₂ /km están exentos del peaje y para los coches de empresa existe una reducción de impuestos del 0,5-1% para los vehículos eléctricos de batería y los vehículos eléctricos híbridos enchufables utilizados para fines privados.
FINLANDIA	Para vehículos PHEV, HEV y CNG, vehículos con emisiones de entre 1 y 100 gramos/h. En el caso de los vehículos de empresa con kilometraje WLTP, el valor imponible se reduce en 85 €/mes si el vehículo de empresa se matricula por primera vez a partir de 2021. Hay una reducción adicional de 60 € al mes para los vehículos PHEV o CNG de los costes de explotación sin límite de beneficio. El Gobierno no ha confirmado si la ayuda continuará después del año que viene o si nos enfrentaremos a algún cambio entonces. El precio de compra de un coche eléctrico no incluye ningún impuesto de circulación. Todos los demás tipos de combustible incluyen el impuesto de circulación basado en las emisiones de CO ₂ del WLTP. Por ejemplo, el impuesto de circulación para los vehículos híbridos enchufables normales es inferior a un par de miles de euros y el impuesto de circulación para los diésel normales es tres veces superior. Ejemplo de cambios en el valor impositivo del grupo de edad A al grupo de edad B (2019-2021): Precio del coche 50.000 € - el valor fiscal se reducirá 70 € mes.
FRANCIA	Exención del componente impositivo basado en el CO ₂ ('TVS') para vehículos que emitan < 60 g de CO ₂ /km.
ALEMANIA	Reducción de la base imponible de los vehículos eléctricos y híbridos enchufables (del 0,5 al 1 % del precio bruto de catálogo al mes). Los vehículos híbridos enchufables deben cumplir requisitos adicionales, que se han vuelto más estrictos con el tiempo.
GRECIA	En cuanto a los impuestos, los vehículos eléctricos están excluidos del impuesto de circulación y no tienen tributación por "beneficios en especie" si su precio de venta al público antes de impuestos es de hasta 40.000 € Por otra parte, está en vigor la nueva legislación que impone que 1 de cada 4 vehículos matriculados en 2024 en flotas tenga que ser BEV o PHEV.
ITALIA	Incentivos a la compra: 3.000 € para los vehículos eléctricos y los híbridos enchufables con menos emisiones (<20 g CO ₂ /km) con un precio de catálogo inferior a 35.000 €. Los incentivos se reducen a 2.000 € si el precio de catálogo está entre esa cantidad y 45.000 €. En ambos casos, se añaden 2.000 € en caso de desguace. Incentivo a la infraestructura: 80% del coste de adquisición e instalación, con un máximo de 1.500 € sólo para consumidores particulares.
PAÍSES BAJOS	Impuesto de circulación: exentos los vehículos eléctricos y otros vehículos de cero emisiones (reducción del 50 % para los PHEV).
POLONIA	Impuesto de matriculación: están exentos los BEV, al igual que los PHEV hasta 2.000 cc (y solo hasta 2029). Impuesto de circulación: depreciación de hasta 225.000 PLN para vehículos eléctricos (BEV), hasta 150.000 PLN para vehículos híbridos enchufables (PHEV) que emitan hasta 50 g de CO ₂ /km y hasta 100.000 PLN para los que emitan más.
ESPAÑA	Impuesto sobre vehículos de empresa: reducción del 30% en los impuestos sobre prestaciones en especie para vehículos eléctricos y híbridos enchufables de menos de 40.000 € Incentivos a la carga: Moves III también subvenciona la infraestructura de carga: el 70% del coste subvencionable para consumidores privados y tasas variables para empresas (30%-55%) dependiendo del tamaño de la empresa y de la potencia de carga de la instalación.
SUECIA	Una reducción de impuestos en el cálculo del beneficio en especie (para BEV y FCEV: 350.000 SEK y para PHEV: 140.000 SEK).
REINO UNIDO	Impuesto sobre vehículos de empresa: el gobierno ofrece una rebaja en los tipos impositivos para los vehículos eléctricos y los coches de empresa que emitan menos de 75 g de CO ₂ /km, en función de una amplia gama de variables. Incentivo de infraestructura: el plan de carga de vehículos eléctricos en el hogar y el plan de carga en el lugar de trabajo subsidian la instalación de puntos de carga (para empresas: hasta el 75 % del costo total, con un máximo de 40 enchufes y £350 por enchufe).

PARA MÁS INFORMACIÓN

Para obtener más información sobre los regímenes fiscales en la UE, consulte el artículo del Observatorio de Movilidad de Arval, **escaneando este código QR**
Evolución fiscal para 2024 | COM, arval.com



ARVAL CONSULTING 2024 - Design: Blend.fr