


V O L V O

An aerial photograph showing a Volvo truck with a yellow and white trailer driving on a paved road. The road is flanked by a row of young trees. Beyond the trees are vast, green agricultural fields. The scene is captured from a high angle, showing the truck's position on the road and the surrounding landscape.

# Combustibles alternativos para camiones – la guía definitiva



## Contenido

Introducción	3
Aceite vegetal hidrotratado (HVO)	4
Electrocombustibles	5
Biodiésel	6
Diésel sintético	7
Vehículos eléctricos (VE)	8
Hidrógeno	9
Gas natural comprimido (GNC)	10
Gas natural licuado (GNL)	11
Bio GNC	12
Bio GNL	13
Éter dimetílico (DME)	14
Aspectos importantes	15
La oferta de Volvo Trucks	16





V O L V O



## Por qué necesitamos combustibles alternativos

Aunque el gasóleo sigue siendo el combustible más utilizado en el sector del transporte por carretera, está sometido a una presión cada vez mayor por la legislación sobre emisiones de CO<sub>2</sub>, los cambios en las preferencias de los consumidores y la creciente viabilidad de los combustibles alternativos. Está claro que el cambio está en camino.

Por ejemplo, [Bloomberg predice](#) que en 2040 los vehículos eléctricos representarán casi el 70% de las ventas mundiales de vehículos comerciales ligeros, y el 32% de las ventas de vehículos comerciales medios y pesados en 2050. También están aumentando otros combustibles alternativos, cómo GNL (gas natural licuado), que se prevé que [crezca significativamente](#) de aquí a 2030. Mientras tanto, la producción de hidrógeno y la tecnología de pilas de combustible siguen atrayendo inversiones a gran escala y se prevé que su adopción [aumente rápidamente](#) en los próximos años. En 2035, solo en Europa, hasta [850,000 camiones de carga media y pesada](#) podrían funcionar con hidrógeno.

### ¿Cuál es el mejor combustible para camiones?

En esta guía, examinamos algunas de las principales ventajas e inconvenientes de los distintos combustibles alternativos. También destacamos algunas de las consideraciones clave a tener en cuenta a la hora de incorporar un vehículo con un sistema de propulsión alternativo a su flota.



# ¿Aceite vegetal hidrotatado (HVO) – ¿qué es?

El HVO es esencialmente un biocombustible de segunda generación que puede producirse a partir de una gama más amplia de materiales. El proceso de producción consiste en añadir hidrógeno al aceite vegetal para crear un combustible muy similar al gasóleo convencional. La producción de HVO alcanza [9 millones de toneladas en 2022](#).



## Ventajas

- En términos de rendimiento, el HVO es prácticamente igual al gasóleo.
- Puede producirse a partir de una amplia gama de materias primas, incluidos los residuos de baja calidad que no pueden utilizarse en el biodiésel.
- Puede ser mejor para el medio ambiente que el biodiésel, dependiendo de los materiales utilizados en su producción. Por ejemplo, con bioaceites, sus emisiones de carbono del pozo a la rueda pueden ser incluso menores.

- Puede utilizarse en vehículos como un reemplazo directo del diésel. No se necesitan modificaciones.
- Está libre de las limitaciones técnicas del biodiésel, como la solidificación en clima frío o la producción de organismos dañinos en el tanque de combustible.
- Las refinerías de diésel pueden convertirse a la producción de HVO a medida que disminuye la demanda de combustibles fósiles.

## Inconvenientes

- Incluso con una gama más amplia de materias primas que se pueden utilizar en la producción, los recursos siguen siendo limitados.
- Si se produce a partir de aceite de palma o desechos de la producción de aceite de palma, el HVO podría contribuir a la deforestación y a altas emisiones de carbono.
- Aunque las emisiones de carbono son bajas, las emisiones de NOx y partículas no se reducen.
- Actualmente, el HVO es más caro que el diésel en la mayoría de los mercados.





# E-fuel

## – ¿qué es?



Los electrocombustibles son una clase de combustible que se producen por electrólisis del agua para crear bloques químicos, que se añaden al CO2 para crear un combustible similar al gasóleo con muchas de las mismas propiedades. Este campo está aún en sus comienzos. Sin embargo, si se consiguiera una fuente de electricidad barata y renovable, la producción de combustible neutro en carbono sería casi ilimitada.

### Ventajas

- La materia prima clave, el agua, es abundante. Si la electricidad utilizada procede de una fuente renovable, el combustible resultante será neutro en carbono.
- Puede utilizarse en vehículos como sustituto directo del gasóleo.

### Inconvenientes

- Para que el impacto climático sea mínimo, la electricidad debe proceder de una fuente renovable.
- Sin acceso a electricidad barata, es probable que el proceso de producción resulte caro.
- Las emisiones de NOx y partículas no se reducen, por lo que los electrocombustibles no contribuyen a mejorar la calidad del aire.







# Biodiésel – ¿qué es?

El biodiésel, también conocido como éster metílico de ácido graso (FAME), es un combustible renovable fabricado principalmente a partir de aceites vegetales. El tipo de materia prima influye en la reducción de CO<sub>2</sub> conseguida, que oscila entre un 30% y un 70%, en comparación con el gasóleo normal.

Un combustible compuesto al 100% de biodiésel se denomina biodiésel B100. Además, también hay mezclas y distintos niveles, por ejemplo, B7, B20 y B30. La legislación sobre emisiones Euro 6 exige una certificación aparte para el biodiésel, ya que no cumple completamente la norma EN590 sobre gasóleo.

## Ventajas:

- El biodiésel es un combustible no fósil con beneficios para el clima.
- En algunos países, el coste del biodiésel es inferior al del gasóleo estándar.
- Puede utilizarse en un motor diésel (con adaptaciones del motor).
- El biodiésel puede mezclarse con el gasóleo convencional, lo que reduce el impacto climático.

## Inconvenientes:

- El biodiésel tiene dificultades para cumplir los requisitos de la UE sobre emisiones de CO<sub>2</sub> de los biocombustibles, ya que sólo unas pocas materias primas cumplen las exigencias.
- El biodiésel 100% tiene un contenido energético un 8% inferior.
- Requiere un mayor mantenimiento de los vehículos.
- Algunas fuentes de biodiésel, como el aceite de palma, pueden utilizarse tanto para producir combustible como alimentos. Esto puede perjudicar al suministro de alimentos, lo que suele denominarse el dilema entre alimentos y combustible, y puede hacer que el biodiésel sea menos preferible, ya que compite con la producción de alimentos.



# Diésel sintético – ¿qué es?

El gasóleo sintético se produce a partir de gas, que convierte una mezcla de hidrógeno y monóxido de carbono en un combustible líquido similar al gasóleo, un proceso también conocido como [Fischer-Tropsch](#). Los conocimientos y la tecnología que lo hacen posible existen desde los años veinte, pero el proceso de producción ha sido demasiado caro para hacerlo comercialmente viable. En un estudio realizado por Bosch, se calcula que, si los turismos europeos utilizaran de forma generalizada combustibles renovables y sintéticos de aquí a 2050, [se ahorrarían unas 2.8 gigatoneladas de CO<sub>2</sub>](#) liberadas a la atmosfera.



## Ventajas

- Si el gas utilizado proviene de una fuente renovable, entonces resultará en bajas emisiones de carbono del pozo a la rueda, principio a fin.
- Puede utilizarse como sustituto directo del gasóleo y no es necesario modificar el vehículo.
- Lo mismo ocurre con la infraestructura. Los mismos equipos de recarga, almacenamiento y transporte que se utilizan para el gasóleo pueden emplearse para el gasóleo sintético.

## Inconvenientes

- El diésel sintético es caro de producir y requiere mucha energía. Para ser comercialmente viable, normalmente los precios del gas deben ser bajos y los precios del petróleo altos.
- Hasta la fecha, solo se ha producido en pequeñas cantidades.
- Las emisiones del pozo a la rueda dependen del gas utilizado para producir el diésel sintético, y actualmente las dos fuentes principales son combustibles fósiles: gas y carbón.
- El diésel sintético aún emite NOx y partículas.



# Vehículos eléctricos – ¿cómo son?

Los vehículos eléctricos suelen ser híbridos (HEV), eléctricos enchufables (PHEV) y eléctricos de batería (BEV). Las baterías de iones de litio son un componente clave de estos vehículos, y su tamaño, coste y capacidad suelen determinar su viabilidad.



## Ventajas

- Cero emisiones del tubo de escape de CO<sub>2</sub>, partículas y NOx.
- Si la electricidad utilizada procede de una fuente renovable, las emisiones de CO<sub>2</sub> del pozo a la rueda son prácticamente nulas.
- Las cadenas cinemáticas eléctricas hacen menos ruido que un motor de combustión.
- Se requiere menos servicio y mantenimiento, ya que un vehículo eléctrico tiene menos piezas mecánicas.

## Inconvenientes

- Los vehículos eléctricos son más caros que sus equivalentes diésel.
- La infraestructura necesaria para la recarga continúa desarrollándose.
- Las baterías añaden peso al camión y pueden suponer una pérdida de carga útil.
- La autonomía actual de un vehículo eléctrico suele ser de 300 km cuando está totalmente cargado - muy por debajo de lo necesario para aplicaciones de larga distancia.
- La producción de las baterías tiene un impacto ambiental significativo. Pero, por lo general, una evaluación del ciclo de vida demostrará que el umbral de rentabilidad se alcanzará en un año. Si quiere saber más sobre las baterías eléctricas para camiones, [pulse aquí](#).





# Hidrógeno

## – ¿qué es?

El hidrógeno es un combustible con cero emisiones de carbono que funciona con dos tecnologías diferentes. Puede utilizarse como sustituto directo del gasóleo en un motor de combustión interna de hidrógeno (H2ICE). O puede utilizarse en una pila de combustible, donde el hidrógeno se combina con el oxígeno y la reacción química resultante genera electricidad. Se trata de un proceso limpio cuyos únicos subproductos - aparte de la electricidad -, son aire caliente y vapor de agua. Consulte este [enlace](#) si desea saber más sobre el hidrógeno como fuente alternativa de combustible.



### Ventajas

- El hidrógeno es uno de los recursos más abundantes de la Tierra.
- Cuando se utiliza en una pila de combustible, se produce electricidad sin emisiones de CO<sub>2</sub> o NO<sub>x</sub> y con bajos niveles de ruido.
- Cuando se utiliza en un motor de combustión, la combustión del hidrógeno no genera emisiones de CO<sub>2</sub>.
- En comparación con las baterías de iones de litio, las pilas de combustible de hidrógeno pueden proporcionar mayores autonomías. También pueden utilizarse como extensor de autonomía junto con las baterías.
- Bajas emisiones del pozo a la rueda si el hidrógeno se produce a partir de una fuente renovable.
- El hidrógeno puede ofrecer las mismas ventajas que la electromovilidad -es decir, bajas emisiones y ruido- sin ser un estrago para la red eléctrica de un país.

### Inconvenientes

- Por desgracia, en la actualidad alrededor del 95% del hidrógeno mundial se produce a partir de fuentes fósiles, es decir, gas natural y carbón.
- Las pilas de combustible son caras de producir y el hidrógeno es 3-4 veces más caro que el gasóleo.
- La infraestructura es escasa y su construcción es costosa.



# Gas Natural Comprimido(GNC) – ¿qué es?

GNC (Gas Natural Comprimido) es un combustible fósil. Tiene metano como componente principal y suele comprimirse a 200-250 bares. El GNC tiene menor densidad energética que el GNL, por lo que es más adecuado para aplicaciones urbanas y regionales. La mayoría de los motores de GNC utilizan el encendido por chispa o ciclo Otto, que reduce la eficiencia energética y la facilidad de conducción, en comparación con el ciclo diésel.

## Ventajas

- Emisiones de CO<sub>2</sub> del tubo de escape (TTW) inferiores a las del gasóleo, normalmente -10% para los motores de encendido por chispa.
- El gas natural es un combustible ampliamente disponible.
- Existe una red de estaciones de servicio de GNC bastante distribuida.

## Inconvenientes

- El gas natural es un combustible fósil.
- Menor densidad energética que el GNL.
- Altas fluctuaciones de los precios del combustible.





# Gas Natural Licuado (GNL) – ¿qué es?

El gas natural licuado es gas natural que se ha enfriado hasta convertirse en líquido para su transporte y almacenamiento. Aunque el gas natural es un combustible fósil, el gas natural licuado (GNL) puede producir entre un 10 y un 20% menos de emisiones de CO<sub>2</sub> que el gasóleo. Se prevé que la demanda mundial de GNL crezca un 3,6% anual hasta 2035. Actualmente hay unas 700 estaciones de servicio de GNL en Europa, cifra que está aumentando rápidamente.



## Ventajas

- Emisiones de CO<sub>2</sub> del tubo de escape inferiores a las del diésel. La reducción exacta puede variar según el lugar, pero es aproximadamente un 10% inferior en los motores de encendido por chispa y hasta un 20% inferior en los motores de encendido por compresión.
- El gas natural está ampliamente disponible y es más barato que el gasóleo.
- Actualmente, los camiones propulsados por GNL pueden recorrer hasta 1.000 km antes de repostar, lo que lo convierte en un combustible viable para aplicaciones de larga distancia.
- La red de recarga de GNL en Europa está creciendo rápidamente.

## Inconvenientes

- El gas natural es un combustible fósil.
- Aunque está creciendo rápidamente, la infraestructura y la red de recarga son aún limitadas y requerirán inversiones continuas.
- La infraestructura necesaria para la producción de GNL es cara y puede consumir mucha energía.
- Para que un vehículo pueda utilizar GNL, se necesitan depósitos adicionales, lo que supondrá un coste extra, además de disminuir la carga útil del camión al añadir peso extra.





# Bio-GNC

## - ¿qué es?

El Bio-GNC se produce a partir de biomasa y residuos, como los restos de comida. La biomasa se transforma en gas, que luego se limpia, para dejar como producto final metano y una pequeña cantidad de CO<sub>2</sub>. A continuación, este gas se comprime y almacena.

### Ventajas

- El biogás tiene unas emisiones de CO<sub>2</sub> muy bajas, ya que su producción se basa en biomasa o residuos. Entre un 70% y un 100% de reducción en comparación con el gasóleo normal.
- El biogás está disponible en varios países. Existe un gran potencial para aumentar la producción de biogás.

### Inconvenientes

- Menor densidad energética que el Bio-GNL.
- Mayor coste de producción que el GNC.







## Bio-GNL

### – ¿qué es?

El Bio-GNL, también conocido como biometano licuado (LMB), tiene la misma fórmula química que el GNL. Se produce mediante un proceso en el que el biogás procedente de residuos orgánicos como estiércol animal, lodos y residuos se convierte en biometano de alta calidad y se licua a -162 grados centígrados.

#### Ventajas

- Comparado con el GNL, el Bio-GNL emite menos CO<sub>2</sub>. También tiene mayor potencial como combustible (capacidad para sustituir al gasóleo) que otras alternativas como el biodiésel.
- La materia prima es abundante y, al derivarse de residuos o biomasa agrícola, el Bio-GNL puede producirse localmente, lo que ahorra costes de transporte y emisiones de carbono.
- Al igual que el GNL, el Bio-GNL tiene una alta densidad energética y, por tanto, es adecuado para el transporte de larga distancia.
- El Bio-GNL podría funcionar con la infraestructura de GNL existente.

#### Inconvenientes

- El Bio-GNL es todavía una tecnología en desarrollo con una infraestructura y capacidad de producción limitadas.
- Es necesario invertir para producir la cantidad de biogás necesaria para que el Bio-GNL sea una alternativa significativa.
- La producción de Bio-GNL es más cara que la del GNL y, por tanto, suele requerir subvenciones para ser competitiva.



# Éter dimetílico (DME) – ¿qué es?

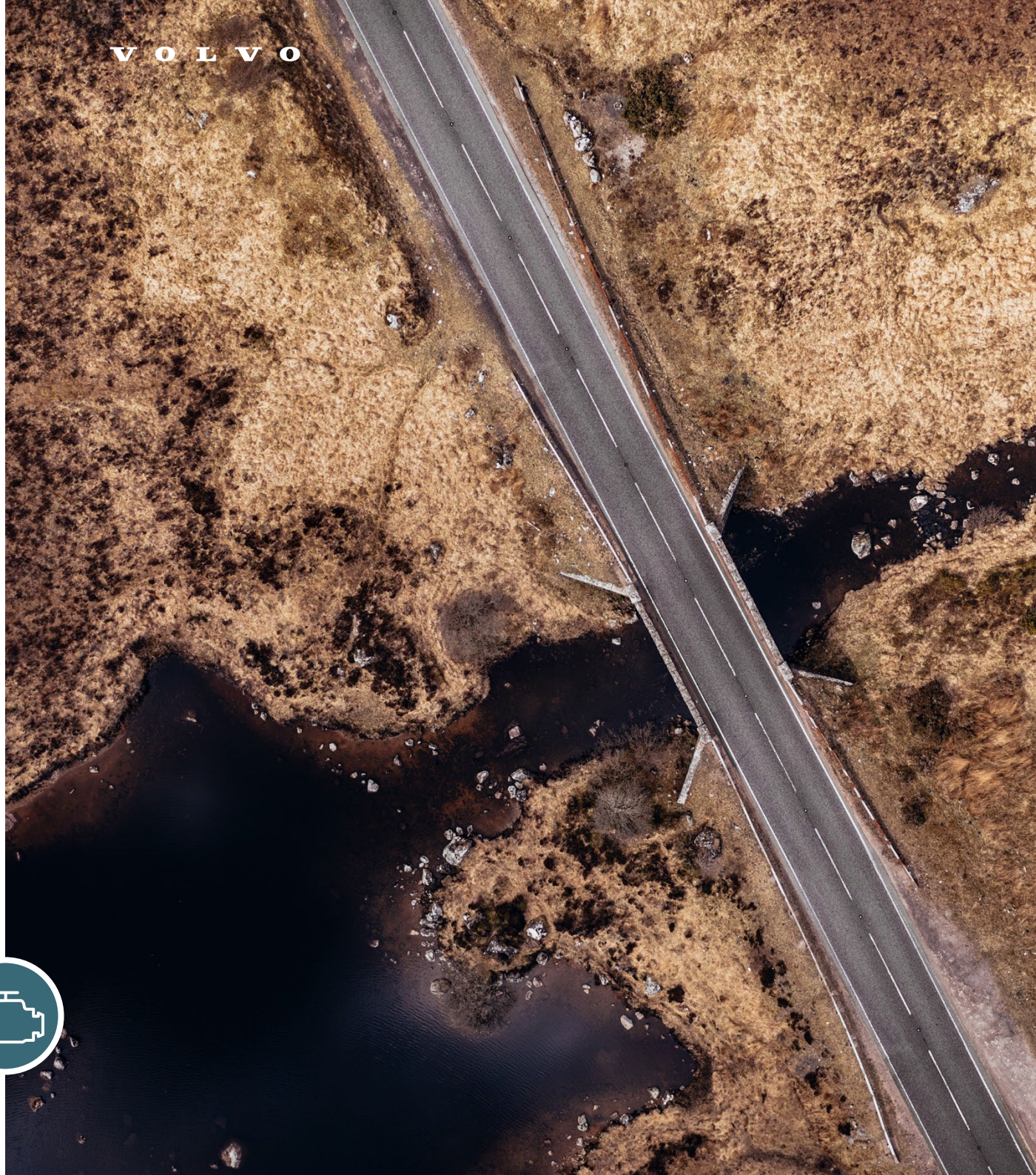
El DME puede producirse a partir de biomasa o de fuentes fósiles para crear un combustible de combustión limpia con propiedades similares a las del gasóleo. Puede utilizarse en un motor diésel convencional con un sistema de combustible adaptado y ofrecer el mismo rendimiento y eficiencia.

## Ventajas

- Las emisiones de CO<sub>2</sub> en el tubo de escape son aproximadamente un 8-10% inferiores a las del gasóleo.
- Si se produce a partir de biomasa, las emisiones de CO<sub>2</sub> del pozo a la rueda son de las más bajas de todos los biocombustibles.
- Emisiones muy bajas de NOx y partículas.
- Compatible con motores diésel adaptados.

## Inconvenientes

- La capacidad de producción y las infraestructuras son limitadas y actualmente no existen plantas de tamaño significativo que produzcan DME.
- El DME tiene aproximadamente la mitad de contenido energético que el gasóleo, por lo que un camión necesita llevar el doble de combustible para la misma autonomía.







## Combustibles alternativos – aspectos importantes

¿Está pensando en incorporar a su empresa un camión con un sistema de propulsión alternativo? Elegir el combustible alternativo adecuado dependerá de muchos factores. Estos son algunos aspectos que debe tener en cuenta a la hora de decidir qué combustible es el más adecuado para su negocio:

- ✓ **El coste total de adquisición.** Esto no es tan sencillo como comparar precios. Si un combustible es más barato, pero menos eficiente, puede resultar más caro. ¿Cubrirá el ahorro de combustible el coste de equipos y vehículos adicionales? ¿Le afectarán los incentivos fiscales, los costes de servicio y mantenimiento, los precios locales de la electricidad, el valor de reventa, el seguro o la capacidad de carga?
- ✓ **Ciclos de conducción.** Algunos combustibles sólo ofrecen todas sus ventajas si el vehículo funciona en determinadas condiciones, así que pregúntese si son aplicables en su caso. Por ejemplo, el Bio-GNL podría ser una buena opción si su negocio es el transporte de larga distancia, mientras que un vehículo eléctrico podría ser adecuado

para la distribución urbana.

- ✓ **Infraestructuras.** ¿Serán necesarias nuevas estaciones de servicio y, en caso afirmativo, se prevén inversiones de este tipo? ¿Tendrá que invertir en nuevas instalaciones o equipos en sus instalaciones? En caso afirmativo, tenga en cuenta estos costes en sus cálculos.
- ✓ **Disponibilidad.** ¿Hasta qué punto es segura la fuente de combustible en el futuro, y está seguro de que siempre habrá un suministro disponible?
- ✓ **Fiabilidad.** ¿Cuál es el grado de fiabilidad de la fuente de combustible? La tecnología no probada conlleva un mayor riesgo.
- ✓ **Legislación y política.** Tanto actuales como futuras. ¿Está previsto imponer restricciones a los vehículos diésel? ¿O subvenciones e incentivos públicos para el uso de combustibles alternativos? Investigue a fondo y consulte mucho.



# Combustibles alternativos

## Oferta Volvo Trucks

A continuación, presentamos todos los combustibles alternativos disponibles para los clientes de Volvo Trucks. Esto incluye un resumen sencillo de la fuente de origen, las emisiones de CO2 y las ventajas de cada combustible. También puede ver qué tipos de combustible están disponibles para cada modelo de camión. Tenga en cuenta que esta información se refiere principalmente a Europa y que la oferta de Volvo Trucks puede variar de un mercado a otro.





## Vectores energéticos alternativos

Los combustibles no fósiles se producen a partir de fuentes de energía renovables, mientras que los combustibles fósiles no lo son. La energía nuclear se considera un combustible no fósil.



	Fuentes de energía fósil				Fuentes de energía no fósiles					
	Diésel	GNC	GNL	Electricidad	Biodiésel	HVO	Bio-GNC o Biogás Comprimido	Bio-GNL o Biogás licuado	Electricidad	Hidrógeno
<b>Fuente</b>	Aceite	Gas Natural	Gas Natural	Carbón y gas natural	Aceites Vegetales	Residuos y aceites vegetales	Biomasa y residuos	Biomasa y residuos	Sol, viento, agua y energía nuclear	Sol, viento, agua y energía nuclear
<b>Reducción emisiones CO<sub>2</sub></b>	Diésel es la referencia	Hasta 10% de reducción	Hasta 20% de reducción	Hasta 20% de aumento	Entre el 30% y el 70% de reducción	Entre el 30% y el 90% de reducción	Entre el 70% y el 100% de reducción	Entre el 80% y el 100% de reducción	Hasta un 95% de reducción	Hasta un 90% de reducción
<b>Ventajas</b>	Accesible y relativamente barato	Normalmente más accesible que GNL	Buena densidad energética	Alta eficiencia	Accesible en algunos mercados	Buen rendimiento, se puede mezclar con gasóleo	Menor emisiones de pozo a rueda (WTW)* que CNG	Menor emisiones de pozo a rueda (WTW)* que GNL	Cero emisiones de CO <sub>2</sub> y NO <sub>x</sub>	Cero emisiones de CO <sub>2</sub>
<b>Áreas a considerar</b>	Alto impacto de CO <sub>2</sub> contaminantes atmosféricos	Menor densidad energética,	Menor densidad energética, precio del combustible	Infraestructura, cómo se produce, precio relativamente bajo	8% menos de contenido energético, mayor mantenimiento o del vehículo	Acceso a materias primas, alimentación Vs debate sobre el combustible**	Acceso a materias primas, menor densidad energética	Acceso a materias primas e infraestructura	Acceso a energías renovables, e infraestructura, relativamente baratas	Infraestructura limitada, precio elevado
<b>Volvo modelos y motores</b>	Todos excepto FM Low Entry	FE 9 litros	FM/FH 13 litros	Todos excepto FH16	FL/FE y FM/FH/FH16 5, 8, 13, 17 litros	Todos excepto FM Low Entry	FE 9 litros	FM/FH 13 litros	Todos excepto FH16	–
<b>Disponible</b>	Actualmente	Actualmente	Actualmente	Actualmente	Actualmente	Actualmente	Actualmente	Actualmente	Actualmente	2ª mitad década

\* Método para evaluar la eficiencia y las emisiones de una fuente de energía teniendo en cuenta todo su ciclo de vida.

\*\* Algunas fuentes de biocombustible pueden utilizarse tanto en la producción de combustible como de alimentos, el aceite de palma es un ejemplo. Esto hace que sea menos preferible, ya que compete con la producción de alimentos.



V O L V O



## ¿Está preparado para hacer el cambio?

Contacte con su distribuidor local para más información

[Buscar su distribuidor local](#) >



**V O L V O**