

# El gas natural en automoción

## 1. Las ventajas ambientales del gas natural en automoción

El gas natural se utiliza como carburante en cientos de miles de vehículos en todo el mundo: autobuses, camiones, automóviles y carretillas. Su utilización

comporta numerosas ventajas ambientales respecto a los carburantes derivados del petróleo (la gasolina y el gasóleo). Algunas de estas ventajas son:

### [1] Metales pesados

No contiene **plomo** ni trazas de otros **metales pesados**, lo que evita la emisión a la atmósfera de estos elementos.

### [2] Partículas sólidas en suspensión

No emite **partículas sólidas en suspensión**, que es uno de los principales problemas ambientales que genera el gasóleo, que puede afectar a la salud (enfermedades respiratorias y cardiovasculares).

### [3] Azufre

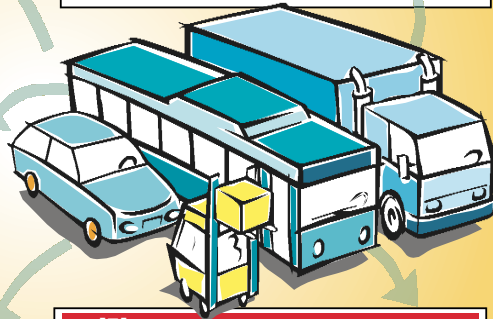
No contiene **azufre** y, por tanto, no emite **dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**.

### [4] Monóxido de carbono

Las propiedades químicas del gas natural permiten el uso de catalizadores, en particular de tres vías, con el que se minimizan las **emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos**.

### [5] Ruido

Presenta niveles de **emisión sonora** inferiores a los producidos en los motores diésel: la reducción es de aproximadamente 10 decibelios, así como menores **niveles de vibración**.



Pongamos un ejemplo. Si instalamos gas natural en una parte de la flota de los autobuses (900), camiones de basura (400) y taxis (3.000) de una ciudad, podemos

evitar la emisión de una gran cantidad de contaminantes. Expresada en toneladas/año, esta sería una estimación aproximada de la contaminación que evitamos:

### Ahorro de contaminación con la introducción de gas natural respecto al gasóleo en servicios públicos urbanos (900 autobuses, 400 camiones de basura y 3.000 taxis) (\*)

Contaminante	Ahorro
Monóxido de carbono (CO)	284 toneladas/año
Hidrocarburos (HC)	100 toneladas/año.
Óxidos de nitrógeno (NOx)	1089 toneladas/año.
Partículas en suspensión	38 toneladas/año.

(\*) Datos calculados en base a: IANG Emission Report (31 de Febrero de 2000) FTP test cycle

## 3. Los vehículos de gas natural en el mundo: una experiencia probada

La aplicación del gas natural en automoción está experimentada con éxito en muchos países. A principios de 2004, circulaban por las carreteras del mundo más de tres millones de vehículos con gas natural y el incremento previsto para los próximos años es muy grande. La mayoría de estos vehículos de gas natural son automóviles ligeros o turismos. En el cuadro siguiente, aparecen algunos de los países con mayor número de vehículos de gas natural:

### Vehículos de gas natural por países. Datos de diciembre 2003.

País	Vehículos	% incremento (1997-2003)
Argentina	1.100.000	186
Brasil	640.000	4.470
Pakistán	475.000	10.350
Italia	400.000	33
India	160.000	1.600
Estados Unidos	130.000	225
Alemania	19.600	711
Colombia	19.400	320
Japón	19.000	2.275

\*Datos de estadísticas de IANGV (International Association of Natural Gas for Vehicles)

Entre los países europeos que más están desarrollando el uso del gas natural en vehículos se encuentra Alemania, donde se están instalando 1.000 estaciones de carga, que estarán en servicio antes del año 2007. Además, esta aplicación del gas natural forma parte de la estrategia del Gobierno alemán para combatir el cambio climático, y va acompañada de incentivos fiscales para fomentar el uso del gas natural en automoción.

En España se ha pasado de 24 vehículos en 1997 a 730 en diciembre de 2003, con la siguiente distribución territorial:

### Vehículos y estaciones de gas natural. Diciembre 2003

Localidad Construidas	Empresa	Puesta en servicio	Nº estaciones	Nº vehículos	Tipo utilización	Tipo de vehículos	Previsión ampliaciones
Madrid	EMT	1996	1	125	GNC	Autobuses	Hasta 250
Valencia	EMT	1997	1	2	GNC	Autobuses	si
Sevilla	TUSSAM	1997	1	2	GNC	Autobuses	si
Oviedo	FCC	1999	1	6	GNC	Camiones Basura	no
Madrid	Min. Defensa	1999	1	2	GNC	Microbús	no
Madrid	FCC	1999	3	337	GNC	Limpieza y RSU	no
Salamanca	Salamanca de Transportes	2000	1	15	GNC	Autobuses	Hasta 36
Barcelona	FCC	2000	1	34	GNC	Camiones Basura	no
Barcelona	CESPA	2001	1	26	GNL	Camiones Basura	si
Barcelona	HAMSA	2001	1	10	GNL	Camiones Transporte	si
Barcelona	URBASER	2001	1	21	GNC	Camiones Basura	no
Burgos	SMAUB	2001	1	10	GNC	Autobuses	Hasta 40
Barcelona	TMB	2001	1	70	GNC	Autobuses	Hasta 250
Navarra	IBEREMBAL	2001	1	16	GNC	Carretillas Elevadoras	no
Vigo	FCC	2001	1	10	GNC	Camiones Basura	no
Málaga	EMT	2003	1	1	GNC	Autobuses	si
El Prat (BCN)	URBASER	2002	1	9	GNC	Camiones Basura	no
Reus	FCC	2002	1	16	GNC	Camiones Basura	no
Barcelona	COBEGA (CocaCola)	2002	1	8	GNC	Carretillas Elevadoras	si
Tarragona	FCC	2003	1	9	GNC	Camiones basura	no
Barcelona	Gas Natural	2003	1	1	GNC	Vehículo ligero	si
<b>Total</b>			<b>22</b>	<b>730</b>			
<b>En construcción</b>							
Barcelona	Gas Natural	2004	1	15	GNC	Vehículo ligero	Hasta 30
Valencia	EMT	2004	1	15	GNC	Autobuses	Hasta 50
<b>Total</b>			<b>2</b>	<b>30</b>			

Elaboración:

**Fundación Gas Natural**

Plaça del Gas, 1 - Edificio C, 3ª planta - 08003 Barcelona  
 Teléfono: 93 402 59 00 - Fax: 93 402 59 18  
 fundaciongasnatural@gasnatural.com  
 www.fundaciongasnatural.org

Primera edición año 2004

## 2. ¿Cómo funcionan los vehículos de gas natural?

### 1. Motor

El motor utilizado es de combustión interna con encendido por chispa, tipo Otto, similar al de gasolina. En el caso de los vehículos grandes (autobuses o camiones), el motor está diseñado especialmente para funcionar sólo con gas natural. En los vehículos pequeños, el motor es el mismo que para gasolina, pudiendo funcionar indistintamente con uno u otro carburante (bi-fuel), mediante un simple cambio de interruptor.

La mayoría de fabricantes de automóviles disponen de modelos de gas natural. Además, los vehículos de gasolina pueden transformarse a gas natural con facilidad y bajo coste, pudiendo funcionar alternativamente con ambos combustibles.

### Vehículo

Un vehículo de gas natural consta de los siguientes elementos diferenciales, con respecto a otro con carburante convencional:

- Depósitos para el gas natural comprimido.
- Regulador para disminuir la presión del gas a la de utilización.
- Programador electrónico para la regulación y el encendido.
- Sistema de admisión y encendido en cada cilindro.

### 2. Sistema electrónico

Otro componente del sistema es un programador electrónico que regula tanto la inyección como el encendido, en función de la información suministrada por una sonda situada en el conducto de gases, que analiza el oxígeno contenido en los productos de combustión.

### Seguridad

Al ser mas ligero que el aire, no tiene tendencia a acumularse en espacios y huecos, como maleteros, fosas de garage, etc., con lo que disminuye el riesgo de incendio o explosión.

El estrecho rango de la mezcla combustible aire-gas, unido a la rapidez de su dispersión en el aire, hacen casi imposible su combustión, en el caso de una fuga circunstancial.

El alto nivel de exigencia de las normas aplicables a los componentes de los vehículos de gas natural, hacen que su almacenamiento en los depósitos sea muy seguro, incluso ante impactos o fuego exterior.

### Estación de carga

En el caso de los vehículos de gas natural comprimido, se requiere un sistema de compresión para incrementar la presión del gas natural suministrado en la red hasta una presión de unos 250 bar, para poder llenar los depósitos del vehículo.

En el caso de flotas de vehículos privados (autobuses y camiones) con estación de carga propia, el llenado de los depósitos puede hacerse a todos los vehículos a la vez, mientras están en las cocheras. Con ello, se rebaja la potencia del compresor y el consumo de energía eléctrica. Es lo que se llama carga lenta.

Si se trata de hacer el llenado en poco tiempo, el dimensionado del compresor es mayor, así como su consumo eléctrico. Además del ahorro de tiempo, se precisa un menor espacio de carga. En el caso de los vehículos de gas natural licuado, la estación de carga debe tener un depósito de gas natural licuado, así como un sistema de elevación de la presión (por incremento de temperatura), para poder efectuar el llenado del depósito.

### 3. Regulador de presión

Antes de entrar en el motor, la presión del gas natural se reduce hasta la presión necesaria para su introducción en el motor (pocos bar, en función del tipo de motor). Esto se consigue con un regulador de presión, que normalmente es de dos etapas, aunque ahora existen reguladores de una sola etapa.

### 5. Depósitos

El gas natural se almacena en depósitos a una presión de 200 bar, a fin de disponer de una cantidad suficiente. Los depósitos son de acero inoxidable, aunque también se están utilizando depósitos de "composite", que tienen un peso menor. La autonomía que se consigue está entre los 250 y 300 km.

En vehículos grandes existe la posibilidad de almacenar el gas natural en estado líquido, a la temperatura de  $-160^{\circ}\text{C}$  a la presión atmosférica. En este caso, los depósitos están convenientemente aislados para mantener el gas licuado. Para un volumen similar de almacenamiento, se consigue una autonomía de unos 750 km.

### 4. Catalizador

Tal como existe en los vehículos de gasolina, los de gas natural también disponen de un catalizador de tres vías, para rebajar más la emisión de productos contaminantes.

### Surtidores

Deben disponer de una boca de llenado, que se acople herméticamente a la boca del depósito para evitar fugas de gas, aparte del correspondiente sistema de medición.

