

*“Quizá estamos asistiendo al final de los motores tal y como los conocemos hasta ahora.”*

Los combustibles utilizados hasta hace unos años eran únicamente el gasóleo y la gasolina. El alto precio de los derivados del petróleo y la contaminación han hecho que los conductores, y la industria automovilística, hayan dirigido su mirada hacia vehículos con motores alternativos menos contaminantes.

Está demostrado que en las ciudades con niveles elevados de contaminación atmosférica, sus habitantes padecen más enfermedades cardíacas, problemas respiratorios y cánceres de pulmón.

La contaminación debida al tráfico rodado está compuesta por la combinación de los siguientes elementos:



- **Partículas en suspensión (PM).** Son partículas sólidas y líquidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire. Las que tienen un diámetro de 10 micrones (1 micron es la milésima parte de un milímetro) o menos ( $\leq$  PM10) penetran y se alojan profundamente en los pulmones. Las que tienen un diámetro de 2,5 micrones o menos ( $\leq$  PM2,5) pueden atravesar la barrera pulmonar y entrar en el sistema sanguíneo.

La exposición prolongada contribuye al riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como cáncer de pulmón.

- **Ozono (O<sub>3</sub>).** El ozono se produce por la reacción, debida a la luz solar, de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) con otros compuestos.

Puede provocar asma y enfermedades pulmonares.

- **Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).** Es un gas tóxico que proviene del uso de combustibles fósiles y del uso de aerosoles.

Provoca bronquitis y disminución del desarrollo pulmonar.

- **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).** Proviene del uso de combustibles fósiles que contienen azufre.

Afecta al sistema respiratorio y agrava otras enfermedades como asma y bronquitis. En combinación con el agua de la atmósfera se produce ácido sulfúrico que es el principal componente de la lluvia ácida.

- **Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).** Gas que existe en la naturaleza.

Aunque en condiciones normales no produce efectos negativos en la salud, sí es uno de los gases causantes del efecto invernadero de la atmósfera.

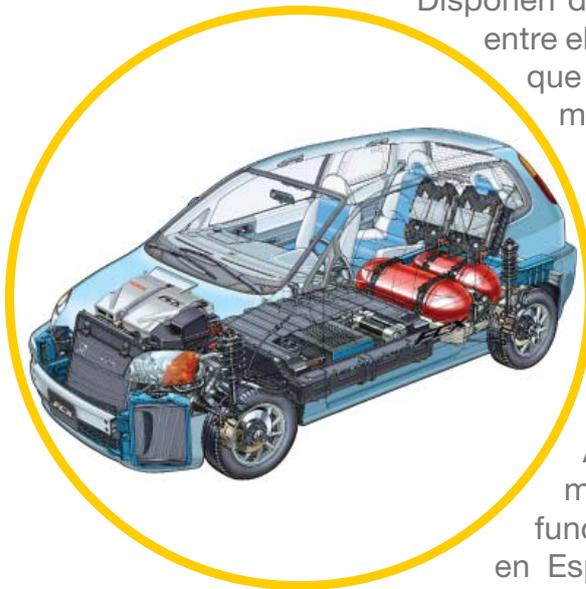
Los diferentes organismos responsables han dictado distintas normativas en relación con la contaminación del aire que son medidas de prevención a largo plazo. El Parlamento Europeo dicta la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, y en España se dicta el *Real Decreto 102/2011*, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Por otro lado, los diferentes ayuntamientos establecen medidas con restricciones de paso a diferentes vehículos en función de su capacidad contaminante y del uso a que se dedican.

Los fabricantes están investigando en otros tipos de motores con el fin de encontrar alternativas a los motores que utilizan combustibles fósiles. En este momento, estos son las opciones más utilizadas.

## HIDRÓGENO

Disponen de una pila de combustible donde se produce una reacción entre el hidrógeno, que lleva el vehículo en un depósito, y el oxígeno que está en el aire. De esta reacción se obtiene electricidad que mueve un motor eléctrico convencional.



Estos motores solo emiten vapor de agua como residuo de la reacción química. El inconveniente está en que esta tecnología aún está en proceso de investigación. En primer lugar, se consigue poco rendimiento en el proceso de producción de la energía eléctrica en el propio vehículo. Por otro lado, la producción de hidrógeno es bastante cara debido a la cantidad de energía necesaria en el proceso. Además, los puntos de suministro son muy escasos. En este momento solo hay seis puntos en toda España y no todos funcionan actualmente. Ahora ningún fabricante comercializa en España este tipo de vehículos, aunque se espera que con la apertura de nuevos puntos de suministro, se empiecen a vender vehículos de este tipo en los próximos años.

## MOTOR ELÉCTRICO

Su funcionamiento está basado en uno o varios motores eléctricos que toman electricidad de unas baterías recargables. Para cargar estas baterías se necesita enchufar a la red eléctrica. En función del tipo de conexión, el tiempo de recarga puede ir desde 15-20 minutos en puntos de carga especiales (estaciones de servicio y electrolineras) hasta las 5-8 horas en los puntos de suministro doméstico de nuestra casa o comunidad de vecinos.



En la actualidad hay puntos de suministro en centros comerciales y en las calles de algunos ayuntamientos. Estos vehículos tienen una **autonomía máxima de 300-400 km** con lo que es complicado hacer un viaje largo sin planificar los puntos donde cargar la batería.

Aunque pudiera parecer que estos vehículos no contaminan, hay que tener en cuenta que para producir la electricidad en muchos casos hay que quemar combustibles fósiles, con lo que se traslada la contaminación de los lugares de consumo (ciudades) a los lugares de producción (donde están instaladas las centrales de producción de electricidad). Aun así, el funcionamiento de un vehículo eléctrico es más barato y menos contaminante.

Comparando entre el consumo de dos vehículos actuales, de prestaciones similares, uno eléctrico y otro Diésel:

Coche	Consumo cada 100 km	Emisiones CO <sub>2</sub> en 100 km	Precio cada 100 km <sup>(1)</sup>
Eléctrico	16 kWh	4,592 kg	1,09 €
Diésel	6 Litros	15,6 kg	6,60 €

*(1) En 2017, en horario valle (nocturno) el precio medio del kWh fue 0,06831€. El precio medio del gasoil 1,101 €*

Existe otro tipo de vehículo eléctrico que lleva un pequeño motor de combustión que solo se utiliza para generar electricidad y que funciona únicamente cuando el nivel de carga de batería está bajo, lo que permite ampliar la autonomía del vehículo. Son los que se llaman vehículos eléctricos de autonomía extendida.



## HÍBRIDO

Los vehículos con motorización híbrida tienen dos motores, uno eléctrico y otro de combustión interna. Mientras circulan a baja velocidad o durante pequeños recorridos, es el motor eléctrico el que mueve el vehículo y si se necesita más velocidad, actúa también el motor térmico.

Las baterías se cargan con la energía proporcionada por el motor de combustión y también con la que se recupera durante la frenada y en las retenciones.

La principal característica es que funciona en modo eléctrico en recorridos urbanos o a baja velocidad, con lo que se consigue un ahorro importante, con la ventaja sobre los eléctricos de que pueden afrontar recorridos más largos sin la dependencia de una conexión eléctrica.

Existen algunos modelos, llamados híbridos enchufables, que además de estas ventajas tienen una batería más grande que se puede cargar enchufándola a la red eléctrica con lo que su autonomía en modo eléctrico es mucho mayor.

## GAS

Son vehículos que tienen un motor de combustión interna que puede funcionar con gasolina o con gas por lo que necesitan dos depósitos de combustible. Normalmente circulan con gas y cuando se agota, empiezan a funcionar de forma automática con gasolina.

Se suelen utilizar gas natural comprimido (GNC) o gas licuado procedente del petróleo (GLP) que es una mezcla de butano y propano. Aunque el consumo pueda estar por encima de los motores de gasolina, el gas es más barato. El coste por kilómetro es más bajo en los motores de gas natural, pero hay menos puntos de suministro, aunque no es un gran inconveniente porque siempre puede seguir funcionando con gasolina.



En ambos casos, cuando están funcionando en modo gas son menos contaminantes. Reducen tanto las emisiones de CO<sub>2</sub> como las de NO<sub>x</sub> y de partículas, además de reducir el ruido del motor.

Todos estos vehículos con motores alternativos, además de la ventaja del ahorro en combustible, tienen acceso en las ciudades con restricciones al tráfico. En la mayoría de los casos tienen el aparcamiento gratuito o más barato en las zonas restringidas, descuento en el impuesto de matriculación y precios más bajos en algunas autopistas de peaje.

## DISTINTIVOS AMBIENTALES

Con el fin de facilitar a los ayuntamientos la gestión del tráfico en situaciones de alta contaminación o en la limitación de entrada al centro de la ciudad, la DGT ha clasificado los vehículos de motor en función de su impacto medioambiental.

Según esta clasificación, los vehículos podrán llevar un distintivo que los identifique con el fin de permitir la circulación de los menos contaminantes en los casos de restricción de tráfico o circulación en los carriles reservados para vehículos de alta ocupación (VAO).



### Etiqueta Cero emisiones

Son vehículos de menos de cuatro ruedas, vehículos destinados a transportar personas o mercancías que estén registrados como vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículos eléctricos de autonomía extendida (REEV), vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros o vehículos de pila de combustible.



## Etiqueta ECO

Vehículos de tipo turismo y vehículos para el transporte de mercancías hasta 3.500 kg de MMA clasificados como vehículos PHEV con autonomía menor de 40 km, vehículos clasificados como vehículos híbridos no enchufables (HEV), vehículos propulsados por gas natural, vehículos propulsados por gas natural comprimido (GNC) o gas licuado del petróleo (GLP). En todo caso, deberán cumplir los criterios de la etiqueta C.

Vehículos para el transporte de personas de más de 9 plazas (autobuses) y vehículos para el transporte de mercancías (camiones) de más de 3.500 kg de MMA clasificados como híbridos enchufables con autonomía menor de 40 km, HEV, propulsados por GNC, GNL o GLP. En todo caso, deberán cumplir los criterios de la etiqueta C.



## Etiqueta C

Vehículos de tipo turismo y vehículos para el transporte de mercancías hasta 3.500 kg de MMA clasificados como gasolina EURO 4, 5 o 6 o diésel EURO 6.

Autobuses y camiones de más de 3.500 kg de MMA clasificados como gasolina Euro 6 o diésel Euro 6.



## Etiqueta B

Vehículos de tipo turismo y vehículos para el transporte de mercancías hasta 3.500 kg de MMA clasificados como gasolina EURO 3 o Diésel EURO 4 o 5.

Autobuses y camiones de más de 3.500 kg de MMA clasificados como gasolina Euro 4 o 5 o diésel Euro 4 o 5.

**Octavio Ortega**  
Experto en Seguridad Vial  
*PONS Seguridad Vial*

## » MISCELÁNEA DE CURIOSIDADES



Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año 1,3 millones de personas mueren a causa de la contaminación atmosférica urbana, más de la mitad de esas defunciones ocurren en los países en desarrollo.



Los motores de combustión interna (diésel o gasolina) son poco eficientes desde un punto de vista mecánico. En los motores de gasolina la eficiencia suele estar en un 25%, en los diésel en torno a un 40%, mientras que en los vehículos eléctricos se acerca al 90%.



En España hay unos 3.000 puntos de recarga para vehículos eléctricos repartidos entre centros comerciales, aparcamientos, hoteles, etc. y unas 150 electrolineras.