



# Emisiones contaminantes

**L**os filtros de partículas actuales tienen la suficiente eficacia como para capturar prácticamente todas las partículas de hollín transportadas en los gases de escape y después incinerarlas.

Estos filtros se construyen con una forma física muy similar a la de los catalizadores, en este caso los panales en paralelo se encuentran cerrados de forma alternativa, de este modo los gases de escape tienen que atravesar necesariamente las paredes de los mismos. Las paredes de estos canales son porosas, disponen de unos orificios lo suficientemente pequeños como para dejar pasar los gases y, al mismo tiempo, atrapar las partículas de hollín.

Este sistema de recogida de partículas produce una acumulación de las mismas en los canales del filtro, provocando una sobrepresión en el tubo de escape. Cuando esta presión alcanza un determinado valor se produce la incineración de las partículas acumuladas en el filtro, empezando de nuevo con la captura de partículas. A este proceso se le llama ciclo de regeneración.

El proceso de regeneración necesita que cuando el hollín alcance su punto de ignición los gases de escape mantengan una temperatura superior a 500°C. Estas condiciones se pueden alcanzar de las siguientes formas:

- Mediante la reducción de la temperatura de ignición del hollín con la ayuda de un catalizador; pudiéndose llevar a cabo con un aditivo incorporado al combustible o cubriendo la superficie de los canales del filtro con un catalizador.
- Mediante el aumento de la temperatura de los gases de escape con la ayuda de una sobreinyección en el motor; realizándose esta inyección adicional después de la inyección principal de combustible.

La primera propuesta se utiliza en vehículos en los que el filtro de partículas se encuentra alejado del motor, ya que la temperatura de los gases de escape decae hasta llegar al filtro, y se hace necesario agregar un aditivo para disminuir la temperatura de ignición de las partículas almacenadas.

El sector del automóvil se encuentra en el conjunto de participantes activos en la contaminación atmosférica. Por ello, se han establecido normativas más estrictas sobre las emisiones contaminantes, con el fin de reducir dichas emisiones en el aire. En Europa se estableció la norma EURO, en estos momentos se encuentra en vigor la EURO V. Mediante esta normativa, la industria automovilística conoce los términos relativos a las emisiones contaminantes, pudiendo establecer las medidas oportunas para homologar nuevos modelos.

Un requerimiento de esta norma es la restricción de las partículas emitidas a la atmosfera por los motores diesel. El aumento de la cantidad de combustible cuando se acelera junto a la insuficiencia de oxígeno para su total combustión, hace que se expulsen una serie de hidrocarburos y formen el denominado hollín. Los filtros de partículas se han creado para que estas partículas de hollín no se viertan a la atmósfera y así cumplir con la normativa vigente.

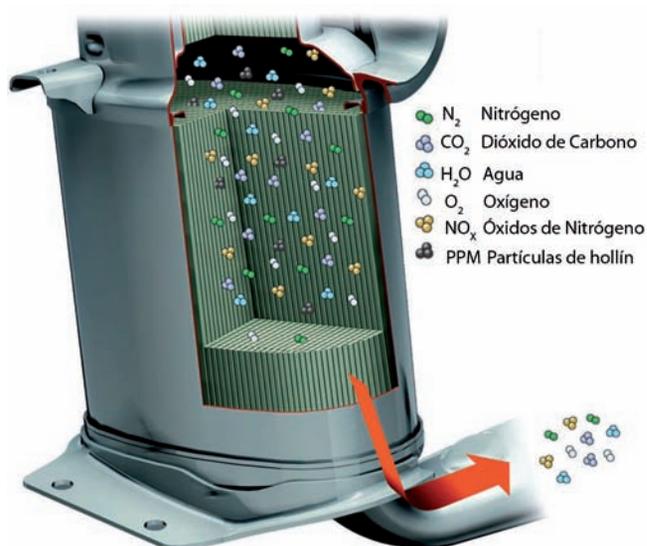
Dpto. de Mecánica y Electrónica

## Filtro de partículas

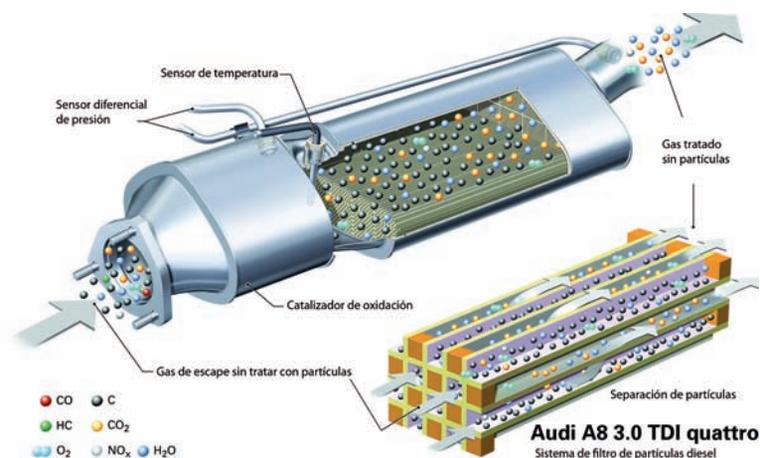
El aditivo se encuentra en un pequeño recipiente junto al depósito de combustible, y cada vez que se reposta combustible se agrega la dosis adecuada de aditivo en función de la cantidad repostada. Este proceso se realiza mediante la gestión de una unidad de control electrónico (UCE), que recibe las señales del sensor de nivel de combustible y actúa sobre una bomba, introduciendo la cantidad adecuada de aditivo. La dosis introducida es una cantidad muy pequeña, teniendo una proporcionalidad en la mezcla de aproximadamente 1 litro de aditivo cada 2.800 litros de combustible.

La UCE del motor está constantemente midiendo la cantidad de hollín almacenada en el filtro de partículas, esta medición la realiza con la resistencia que ofrece el flujo de gases al pasar por el filtro. Para realizar este cálculo de resistencia la unidad utiliza el medidor de masa de aire o caudalímetro de la admisión, un sensor de temperatura a la entrada del filtro y un sensor de presión que mide la diferencia de presión existente a la entrada y a la salida del filtro.

Con estos parámetros la unidad detecta el momento en que el filtro se encuentra saturado y pone en marcha el proceso de regeneración.



## Mecánica y electrónica Emisiones contaminantes



En primer lugar desactiva la recirculación de gases de escape y produce una inyección posterior a la principal, con el fin de aumentar la temperatura de los mismos.

Por otro lado, controla el aire aspirado de la admisión mediante la mariposa eléctrica y regula la presión de sobrealimentación, esto hace que el par motor no se altere de forma significativa.

*El proceso de regeneración se produce sin que el conductor se aperciba de lo que está sucediendo.*

La segunda propuesta se utiliza en vehículos en los que el filtro de partículas se encuentra cercano al motor, ya que la temperatura de los gases de escape todavía tienen la suficiente temperatura como para producir la combustión del hollín. El catalizador de oxidación y filtro de partículas se encuentran en la misma carcasa, situándose en primer lugar el de oxidación. El filtro incorpora en las paredes internas una sustancia que hace de catalizador, platino, que promueve una reacción química sin sufrir ninguna modificación.

A lo largo de la longitud del filtro se distinguen tres zonas, dependiendo de la cantidad de platino depositada, lo cual provoca las siguientes circunstancias:

- En el funcionamiento normal del motor se calienta rápidamente la zona delantera y al disponer de más catalizador produce una reacción rápida del filtro.
- En el ciclo de regeneración se producen altas temperaturas en la parte posterior del filtro, que unido al envejecimiento y a la acumulación de residuos en la parte posterior, hacen que se deposite menor cantidad de platino.

El proceso de regeneración con este filtro de partículas realiza dos tipos de regeneraciones una pasiva y otra activa.

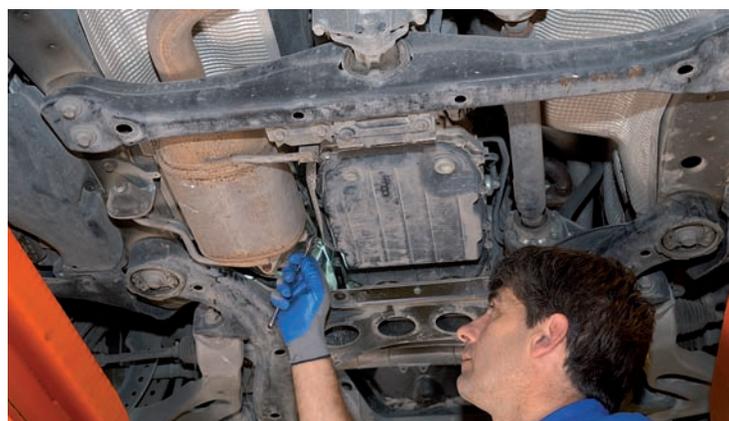
La regeneración pasiva se realiza de forma lenta y constantemente, ya que la temperatura de los gases es lo suficientemente elevada para producir la combustión de las partículas de hollín, además se produce una reacción química que ayudada por el catalizador elimina las partículas.

*Los filtros de partículas se han creado para que las partículas de hollín no se viertan a la atmósfera.*

La regeneración activa se realiza cuando el filtro se encuentra saturado, debido a que cuando la temperatura de los gases de escape no es lo suficientemente elevada se van acumulando las partículas en el filtro.

Al igual que en el otro tipo de filtro, la UCE del motor mide en todo momento la resistencia de flujo de los gases y cuando llega al nivel establecido pone en funcionamiento el proceso de regeneración activa. Esta situación desactiva la recirculación de gases de escape y produce una inyección posterior a la principal, además controla la alimentación de aire con la mariposa de admisión eléctrica y regula la presión de sobrealimentación.

En estas circunstancias la temperatura de los gases de escape se eleva lo suficiente como para alcanzar una temperatura superior a 600°C, produciendo la incineración de las partículas de hollín almacenadas en el filtro.



El tiempo estimado para la realización de este proceso es de unos 10 minutos, y el filtro queda dispuesto para comenzar de nuevo a capturar las partículas de hollín suspendidas en los gases de escape. ◉