

## Catalizadores

En general, los fabricantes de automóviles y de catalizadores suelen aconsejar o recomendar a los usuarios a través del Manual de Instrucciones del vehículo, advertencias como:

**“ no estacionar el automóvil sobre material inflamable (sobre todo vegetación seca): peligro de incendio ”.**

Este tipo de advertencias, en principio, puede presuponer que la instalación del catalizador favorece una concentración calorífica de elevadas temperaturas y un incremento del tiempo de disipación del

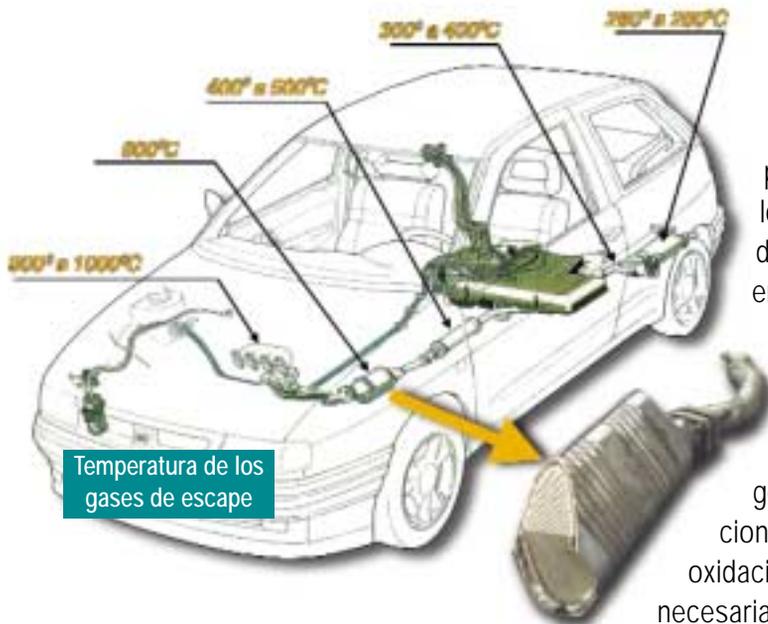
calor generado en su interior.

Esta observación preventiva fue uno de los motivos de que el Equipo Técnico de Mecánica del Instituto de Investigación sobre Reparación de Vehículos, S.A., CENTRO ZARAGOZA realizase un estudio con el objeto de cuantificar el posible riesgo de estas altas temperaturas de los catalizadores de los automóviles, y así, se practicaron una serie de pruebas y ensayos que, debido a su interés técnico, se destacan de forma resumida en este artículo.



**Posible relación con el incendio de vehículos**

## Temperatura de trabajo de los catalizadores



200°C. Esta es la razón fundamental de que la ubicación de los catalizadores se localice a continuación del colector de escape.

Los gases de escape del motor, al pasar por los canales del monolito, entran en contacto con los metales nobles del catalizador y generan las reacciones químicas de oxidación y reducción necesarias para producir la conversión de los gases nocivos CO, HC y NOx contenidos en los gases de escape que se transforman en CO<sub>2</sub> y vapor de agua.

La eficacia del catalizador exige un funcionamiento del motor óptimo, mediante la gestión electrónica de la mezcla de combustión, pero también depende de otro tipo de parámetros como son la temperatura de trabajo necesaria para generar las reacciones químicas de conversión de emisiones contaminantes de los gases de escape.

La depuración de los gases de escape por el catalizador se inicia a partir de los 200 a 250°C. El intervalo normal de funcionamiento se localiza entre los 400° y 800°C. Por debajo de los 200°C no existe actividad y a par-

tor se inicia a partir de los 200 a 250°C.

El intervalo normal de funcionamiento se localiza entre los 400° y 800°C. Por debajo de los 200°C no existe actividad y a par-

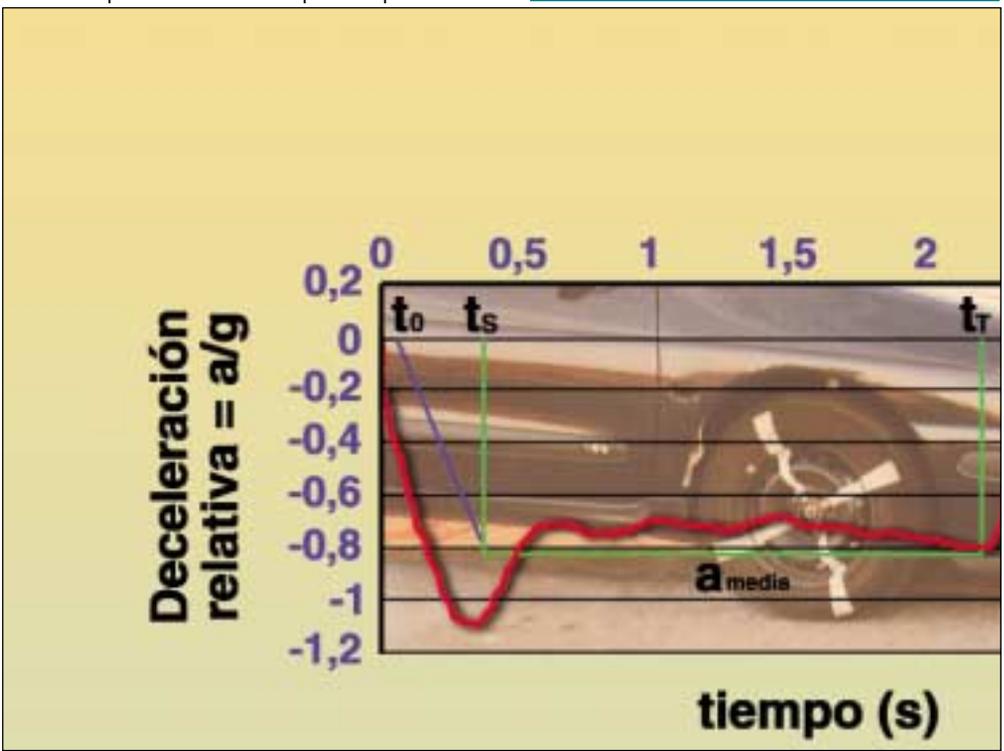
tor se inicia a partir de los 200 a 250°C.

El intervalo normal de funcionamiento se localiza entre los 400° y 800°C. Por debajo de los 200°C no existe actividad y a par-

En base a las limitaciones contaminantes para los automóviles, impuestas por la legislación actual, puede señalarse que desde el 1 de enero de 1993, todos los automóviles de turismo y vehículos ligeros (Categoría M1), construidos en la CE incorporan el denominado catalizador. Tal como se indicaba en nuestro anterior artículo sobre emisiones contaminantes, para garantizar una eficacia próxima al 100% en la eliminación de los gases contaminantes del escape: Monóxido de Carbono, Hidrocarburos y Oxidos de Nitrógeno, se hace necesaria la incorporación en la instalación de escape de un dispositivo a modo de filtro, denominado convertidor catalítico, aunque comúnmente se ha generalizado con el nombre de catalizador.

Para que el catalizador pueda transformar los gases nocivos con una eficacia superior al 90% es necesario que los elementos catalíticos se encuentren a una temperatura de trabajo por encima de los

**Para que el catalizador pueda transformar los gases nocivos con una eficacia superior al 90% es necesario que los elementos catalíticos se encuentren a una temperatura de trabajo por encima de los 200°C.**



tir de los 800°C de temperatura, además del envejecimiento térmico del catalizador, se produce la degradación de los elementos catalizadores y del mismo soporte catalizador.

Por encima de los 1000 a 1400°C se produce la sinterización de los metales nobles y en caso de que el monolito sea cerámico, la fusión del mismo.



Antes de iniciar las mediciones y ensayos de este estudio, fue preciso acotar y analizar el rango de las mediciones a efectuar, como son las siguientes:

**Temperaturas desarrolladas en el colector de escape en los automóviles: Diferencias entre los motores Otto y Diesel.**

**Temperaturas desarrolladas en la línea de escape de los automóviles.**

**Temperaturas de autoencendido de diversos materiales: vegetación seca, papeles, plásticos, ...**

Para realizar las diferentes mediciones de temperaturas emitidas por los catalizadores se han utilizado unos medidores de temperaturas, denominados "pirómetros". Estos medidores constan de una serie de sondas de



contacto y un lector de medida en grados centígrados.

Las temperaturas medidas en la instalación de escape y en los catalizadores en las diferentes pruebas y ensayos realizados en este estudio, son siempre la medida de la temperatura en la parte inferior del exterior de la carcasa en contacto con las sondas de medición.

Para reflejar una mayor proximidad a las situaciones reales, las pruebas y mediciones a realizar se efectuaron en condiciones normales de funcionamiento y marcha del automóvil, tanto en zona urbana como en carretera y autopista.

Esta forma de realizar las pruebas, bajo diferentes aspectos climatológicos: temperatura ambiente, velocidad del viento, temperatura del asfalto, ..., condicionará los resultados obtenidos, pero dichos resultados determinarán unos datos de temperatura en situaciones de marcha reales.

Las mediciones de las temperaturas en estas pruebas fueron tomadas con el automóvil parado y con el motor a ralentí, después de realizar los recorridos previstos en cada caso.

Indicar también que posteriormente

se comprobó que en condiciones de marcha y debido a la refrigeración propia del aire, la temperatura no es significativa, puesto que es inferior hasta en un 60% a la temperatura obtenida al ralentí.

**Las temperaturas medidas en la instalación de escape y en los catalizadores en las diferentes pruebas y ensayos realizados en este estudio, son siempre la medida de la temperatura en la parte inferior del exterior de la carcasa en contacto con las sondas de medición.**



Del análisis de las pruebas y resultados obtenidos en los automóviles catalizados, midiendo las temperaturas alcanzadas en la superficie inferior de la carcasa de los catalizadores, en condiciones normales de funcionamiento, el Instituto de Investigación

sobre Reparación de Vehículos, S.A. CENTRO ZARAGOZA, destaca las apreciaciones siguientes:

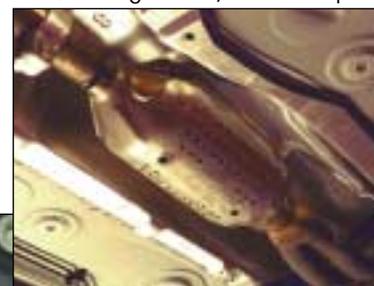
- 1 La necesidad legislativa de reducir al mínimo las emisiones contaminantes de los gases de escape de los automóviles de turismo, ha obligado a los fabricantes a incorporar la instalación del denominado catalizador en la práctica totalidad de dichos automóviles fabricados en la actualidad.
- 2 Para optimizar al 100% la eficacia del catalizador, la instalación de los mismos se localiza a continuación del colector de escape, dentro del margen donde la temperatura de los propios gases de escape oscila entre los 800°C a 400°C.
- 3 La mayor o menor proximidad del catalizador al extremo del colector de escape depende de dicha temperatura de los gases de escape. Orientativamente, tomando como referencia el recodo del tubo del colector con la parte delantera, esta distancia se aproxima a una longitud media de 500 milímetros.
- 4 Debido a las diferencias de la mezcla de combustión y composición de los gases de escape, la tempera-



tura de los gases de escape de un motor Diesel es un 30% a un 35% inferior a la temperatura de los gases de escape de un motor Otto de gasolina.

- 5 En condiciones normales de funcionamiento de los motores, las reacciones químicas generadas en el interior del catalizador son exotérmicas, por lo que en general, la zona de mayor concentración de calor y temperatura emitida por los catalizadores se localiza siempre en la parte posterior de los mismos.
- 6 Las temperaturas superficiales medidas en una instalación de escape estándar sin catalizador, no presentan un rango térmico elevado, oscilando como media entre los 100°C de la parte delantera, tubo colector, a los 60°C de la parte posterior, silenciador trasero.

7 Entre los materiales supuestamente considerados como altamente inflamables: vegetación seca, plásticos, papeles, ..., según las pruebas realizadas en este estudio, se puede señalar que de estos materiales referidos, el de mayor facilidad para provocar su autoencendido es la vegetación seca (matas de hierba seca, en general). Este tipo de



vegetación seca, suele quemarse superficialmente entre 200°C a 250°C y su autoencendido se puede originar en un rango comprendido entre los 300°C a 400°C.

8 En este estudio, según las temperaturas superficiales medidas en la parte inferior de la carcasa de los catalizadores que incorporan los automóviles de turismo con motor Otto, la zona y situación crítica de mayor temperatura emitida por los catalizadores se localiza en su parte posterior, y en condiciones de automóvil parado con motor a ralentí.

9 Entre la muestra analizada de automóviles catalizados con motor Otto, las temperaturas medias superficiales medidas en la parte inferior y posterior de los catalizadores, en

parado y con el motor a ralentí, oscilan entre un mínimo de 100°C y un máximo de 320°C. La temperatura media general resultante de la muestra es de 210°C.

10 La relación entre los catalizadores y la posibilidad de producirse un autoincendio en el vehículo, en situaciones de parado después de aparcar sobre zonas de vegetación seca, es más probable en algunos casos que en otros, de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio. En este aspecto las condiciones climatológicas pueden elevar el riesgo, como por ejemplo la época estival del mes de agosto con unas temperaturas ambientales muy elevadas y vegetación muy seca. ■



## En resumen...

La recomendación constructiva de CENTRO ZARAGOZA, para reducir la alta emisión de energía calorífica, localizada en la parte inferior de la carcasa de los catalizadores, es la de situar una protección metálica de chapa en dicha zona inferior, que permita una capa de aire entre la parte inferior de la carcasa del catalizador y esta chapa de protección, con objeto de mejorar la refrigeración y evacuación del calor generado por los catalizadores, tal y como algunos modelos de automóviles ya lo incorporan. Se reduciría así la temperatura del metal en contacto con las posibles hierbas y matorrales, disminuyendo sensiblemente la propensión al autoincendio.

En este estudio se ha comprobado experimentalmente, que la observación de los constructores de automóviles, cuando recomiendan no aparcar sobre zona vegetal debe ser respetada, porque el riesgo de autoincendio es evidente y existen casos reales que refuerzan esta observación.