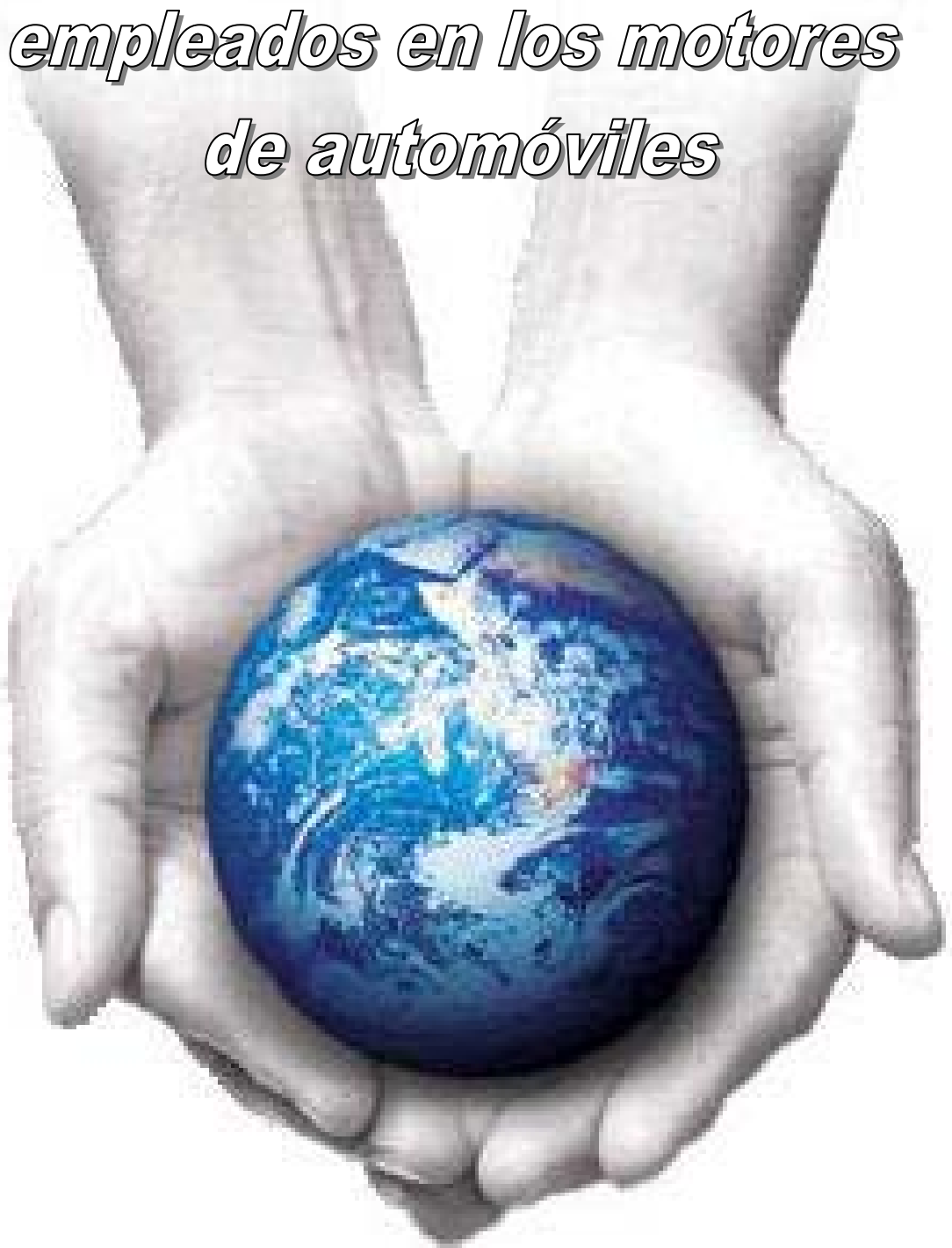


Sistemas Anticontaminación
***Dispositivos de anticontaminación
empleados en los motores
de automóviles***



Centro Escolar José Ramón Otero

ALUMNOS:

DANIEL PÉREZ GRANADA

EDUARDO GARCÍA RETORTILLO

PROFESOR:

JUAN HIDALGO CARRILLO

MODALIDAD ELECTROMECAÁNICA EQUIPO A

ÍNDICE

■ Introducción	página 1
■ Parte del automóvil en la contaminación	página 3
■ Cambio Climático: efectos desastrosos para España	página 3
■ Protocolo de Kioto	página 4
■ Comercio de CO2 entre países	página 4
■ ¿Cómo afectará a la salud el calentamiento global?	página 5
■ Emisiones contaminantes y combustibles	página 5
■ Composición de los gases de escape	página 6
■ Norma europea sobre emisiones	página 8
■ Control de la opacidad de los gases	página 10
■ Sistemas anticontaminación	página 11
■ Sonda Lambda	página 11
■ Recirculación de gases de escape (EGR).....	página 11
■ Filtro de partículas FAP	página 16
■ Cánister	página 18
■ Catalizador	página 20
■ EOBD.....	página 21
■ Novedades	página 25
■ Biodiesel	página 25
■ Bioetanol.....	página 25
■ Toyota Prius: La tecnología híbrida.....	página 26
■ Motor HPI: Inyección directa	página 26
■ Sistema HDI.....	página 27
■ Nueva Sonda Lambda ADV	página 27
■ Sistema Start & Stop	página 28
■ Bibliografía	página 29
■ Agradecimientos.....	página30

INTRODUCCIÓN

La discusión político-ecológica en torno al automóvil del nuevo milenio se centra en tres temas:

- Emisiones de escape
- Consumo de combustible
- Emisiones sonoras

Las normas y leyes emitidas por la legislación están sujetas a una continua evolución. Las acciones recíprocas entre el vehículo y el medio ambiente han venido a ser cada vez más importantes. Por ese motivo, la industria del automóvil tiene que responder a la creciente densidad del tráfico, mediante nuevos desarrollos, que se suceden cada vez más rápidamente. Y es que las emisiones de componentes críticos para el medio ambiente deben seguirse reduciendo a nivel mundial en el futuro.

En este trabajo vamos a tratar el tema de emisiones de escape y sus posibles soluciones.

PARTE DEL AUTOMÓVIL EN LA CONTAMINACIÓN

Es bien conocido que el automóvil o, en general, el transporte por carretera no es el único causante de la contaminación. El problema, es producido en parte por las emisiones que se crean en los lugares donde reside la mayoría de la población (aproximadamente el 80 % de los ciudadanos en Europa).

Para situar de manera aproximada la contaminación de origen automóvil, un estudio realizado en Francia ha demostrado que el tráfico de carretera (VP+VU+PL+2 ruedas) sería responsable de:

- 53 % de los NO_x
- 43 % del CO
- 25 % del CO₂

El transporte por carretera intervendría muy poco en la producción del SO₂.

Igualmente se debe remarcar que los Vehículos Pesados producen el 35 % de los NO_x, en tanto que estos Vehículos Pesados representan el 8 % del tráfico.

Los vehículos de dos ruedas producen el 16 % del CO, en tanto que representan el 4 % del tráfico.

CAMBIO CLIMÁTICO: EFECTOS DESASTROSOS PARA ESPAÑA

España es uno de los países más vulnerables al cambio climático, en el último tercio de siglo la temperatura podría subir siete grados y el nivel del mar un metro.

También disminuirían las precipitaciones y de la disponibilidad de agua, favorecerá la expansión de especies invasoras, desajustes entre animales predadores y sus presas, habrá una reducción media de los recursos hídricos del 17%, y disminuirá la productividad de las aguas. Este estudio se hizo público un día antes de que entre en vigor el Protocolo de Kioto.

Kioto marca para España una reducción de un 8% con respecto a 1990, pero el estudio ve insuficiente esta disminución ya que para el 2100 aumentarán como poco el doble de lo actual.

En los ecosistemas de la región atlántica la subida de temperaturas puede aumentar la productividad, mientras que en la mediterránea habrá una disminución del agua.

PROTOCOLO DE KIOTO

¿Qué es el protocolo de Kioto?

Es un pacto firmado por los gobiernos de la Conferencia ONU sobre el Cambio Climático, celebrada en la ciudad Japonesa de Kioto en 1997. En el se comprometen a reducir la emisión de gases de efecto invernadero en un 5,2% entre 2008 y 2012. Estados Unidos no ha ratificado el pacto, aunque ella sola emite el 25% de los gases contaminantes del mundo.

¿Por qué ha tardado tanto en entrar en vigor?

Por culpa de Rusia, dado que es necesario que lo ratifiquen un mínimo de 55 países, y que entre ellos sumen el 55% de las emisiones de los países ricos.

¿Tienen todos los países que cortar sus emisiones en un 5,2%?

No, firmaron unos compromisos individuales tomando como referencia 1990. Japón un 6%, Unión Europea un 8%, Rusia mantenerse como en 1990.

¿Qué va a reducir Kioto?

Seis gases: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbono, perfluorocarbono y hexafluorocarbono de azufre.

¿Cómo afecta Kioto a España?

Le permitirán emitir 513,6 toneladas de dióxido de carbono a 957 instalaciones industriales durante 2005-2007 sin pagar nada por ello.

¿Y si no se cumple?

Si alguna empresa supera el tope deberá comprar nuevos derechos en el mercado europeo de emisiones, excedentes de otros países y será sancionada por rebasar el límite.

COMERCIO DE CO2 ENTRE PAÍSES

La entrada en vigencia del Protocolo de Kioto podría originar grandes ganancias para aquellos países que desarrollan tecnologías ecológicas y para los que emiten menos gases de efecto invernadero de lo permitido, ya que la diferencia se podrá vender a los países que no cumplen con los objetivos.

En Europa, España e Irlanda no están en buen camino para conseguirlo, y fuera países como Japón y Canadá.

Estados Unidos no lo ratificó porque no quiere asumir el coste de limitar las emisiones.

¿CÓMO AFECTARÁ A LA SALUD EL CALENTAMIENTO GLOBAL?

Son varias las enfermedades debido al cambio climático:

Por destrucción de la capa de ozono: Cáncer de piel, Inmunosupresión y Cataratas.

Contaminación atmosférica: Asma y Trastornos alérgicos.

Variaciones en el clima: Malnutrición y Enfermedades cardiovasculares .

Aumento del anhídrido carbónico: Bronquitis crónica.

Aumento de animales portadores de enfermedades: Malaria, Dengue, Encefaliti, Fiebre de Rift Valley.

Aumento de enfermedades infecciosas: Cólera, Salmonelosis, Giardiasis.

EMISIONES CONTAMINANTES Y COMBUSTIBLES

Medida de emisiones de CO, nivel sonoro admisible, medida de monóxido de carbono, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, catalizador en vehículos de más de 2000 cm³, sonómetros, instrumentos de medida, opacidad, control meteorológico,(gasolina, diésel), vehículos adoptados para usar gasolina sin plomo.

COMPOSICIÓN DE LOS GASES DE ESCAPE

NOX . ÓXIDOS NÍTRICOS

Son combinaciones de nitrógeno N_2 y oxígeno O_2 (p. ej. NO, NO_2 , N_2O ,...). Los óxidos de nitrógeno se producen al existir una alta presión, alta temperatura y exceso de oxígeno durante la combustión en el motor. Ciertos óxidos nítricos son nocivos para la salud.

Las medidas destinadas a reducir el consumo de combustible suelen conducir lamentablemente a un ascenso de las concentraciones de óxidos nítricos en los gases de escape, porque una combustión más eficaz produce temperaturas más altas. Estas altas temperaturas generan a su vez una mayor emisión de óxidos nítricos.

CO. MONÓXIDO DE CARBONO

Se produce con motivo de la combustión incompleta de combustibles que contienen carbono. Es un gas incoloro, inodoro, explosivo y altamente tóxico. Bloquea el transporte de oxígeno por parte de los glóbulos rojos. Es mortal, incluso en una baja concentración en el aire respiratorio. En una concentración normal en el aire ambiental se oxida al corto tiempo, formando dióxido de carbono CO_2 .

CO_2 . DIÓXIDO DE CARBONO

Es un gas incoloro, no combustible. Se produce al ser quemados los combustibles que contienen carbono (p. ej. gasolina, gasoil). El carbono se combina durante esa operación con el oxígeno aspirado. Las discusiones generales en torno a las alteraciones climatológicas (efecto .invernadero.), el tema de las emisiones de CO_2 se ha hecho consciente en la opinión pública. El dióxido de carbono CO_2 reduce el estrato de la atmósfera terrestre que suele servir de protección contra la penetración de los rayos UV (la tierra se calienta). El H_2O . Agua. Es aspirada en parte por el motor (humedad del aire) o se produce con motivo de la combustión fría. (Fase de calentamiento del motor). Es un componente inofensivo de los gases de escape.

PB . PLOMO

Ha desaparecido por completo en los gases de escape de los vehículos. En 1985 se emitían todavía a la atmósfera 3.000 t, debidas a la combustión de combustibles con plomo.

El plomo en el combustible impedía la combustión detonante debida a la autoignición y actuaba como una sustancia amortiguadora en los asientos de las válvulas. Con el empleo de aditivos ecológicos en el combustible sin plomo se han podido mantener casi idénticas las características antidetonantes.

LAS PARTÍCULAS DE HOLLÍN MP

(Masa de partículas; inglés: particulate matter) son generadas en su mayor parte por los motores diesel.

Los efectos que ejercen sobre el organismo humano todavía no están aclarados por completo.

SO₂. DIÓXIDO DE AZUFRE

Es un gas incoloro, de olor penetrante, no combustible. El dióxido de azufre o anhídrido sulfuroso propicia las enfermedades de las vías respiratorias, pero interviene sólo en una medida muy reducida en los gases de escape. Si se reduce el contenido de azufre en el combustible es posible disminuir las emisiones de dióxido de azufre.

HC. HIDROCARBUROS

Son componentes no quemados del combustible, que surgen en los gases de escape después de una combustión incompleta. Los hidrocarburos HC se manifiestan en diferentes combinaciones (p. ej. C₆H₆, C₈H₁₈) y actúan de diverso modo en el organismo. Algunos de ellos irritan los órganos sensoriales, mientras que otros son cancerígenos (p. ej. El benceno).

NORMA EUROPEA SOBRE EMISIONES

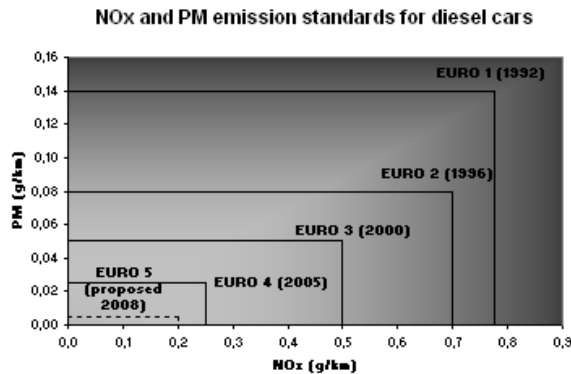


Gráfico simplificado que muestra la evolución de las normas europeas de emisiones para vehículos Diesel.

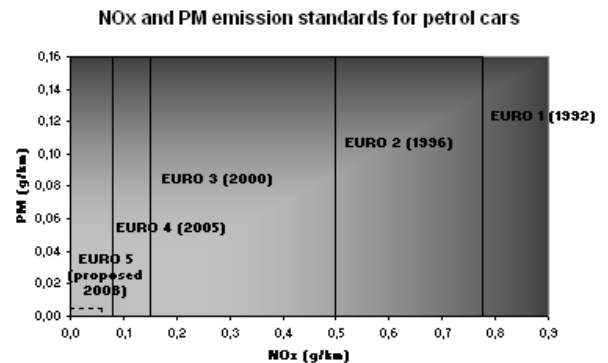


Gráfico simplificado que muestra la evolución de las normas europeas de emisiones para los automóviles de gasolina.

Nótese que hasta Euro 5, no había límites en PM.

Una norma europea sobre emisiones es un conjunto de requisitos que regulan los límites aceptables para las emisiones de gases de combustión de los vehículos nuevos vendidos en los Estados Miembros de la Unión Europea. Las normas de emisión se definen en una serie de directivas de la Unión Europea con implantación progresiva que son cada vez más restrictivas

Actualmente, las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOX), Hidrocarburos (HC), Monóxido de carbono (CO) y partículas están reguladas para la mayoría de los tipos de vehículos, incluyendo automóviles, camiones, trenes, tractores y máquinas similares, barcas, pero excluyendo los barcos de navegación marítima y los aviones. Para cada tipo de vehículo se aplican normas diferentes. El cumplimiento se determina controlando el funcionamiento del motor en un ciclo de ensayos normalizado. Los vehículos nuevos no conformes tienen prohibida su venta en la Unión Europea, pero las normas nuevas no son aplicables a los vehículos que ya están en circulación. En estas normas no se obliga el uso de una tecnología en concreto para limitar las emisiones de contaminantes, aunque se consideran las técnicas disponibles a la hora de establecer las normas.

Las normas europeas prescriben a la industria del automóvil los valores límite para la homologación de nuevos modelos. L Norma EURO II

La norma EURO II abarca los valores límites válidos para Europa hasta el 31.12.1999, que fueron determinados con ayuda del ciclo .NEFZ con anticipación de 40 segundos.

Los óxidos nítricos NOX y los hidrocarburos HC se indican todavía conjuntamente como componentes de los gases de escape.

1 Norma EURO III

El 01.01.2000 entró en vigor la norma EURO III, que se mide con el ciclo .NEFZ sin anticipación de 40 segundos.. La EURO III ha venido a sustituir a la norma EURO II.

Los componentes de óxidos nítricos NOX e hidrocarburos HC figuran en esta norma como valores límite por separado. 1 Norma EURO IV

En el año 2005 se implantará una reducción más de los valores límite, al entrar en vigor la norma

EURO IV. Va a sustituir a la norma EURO III.

El límite para el monóxido de carbono (CO) parece ser superior al de la norma EURO II. Sin embargo, debido a que se ha cancelado el ciclo de anticipación, la mayor cantidad emitida se halla por debajo del nivel EURO II..

NORMATIVA SOBRE EMISIONES PARA TURISMOS

Los gases de escape son mucho menos nocivos que hace un decenio, gracias a las normas sobre emisiones.

Desde la etapa Euro 2, los reglamentos de la UE introducen diferentes límites de emisiones para los vehículos diesel y gasolina. Los diesel tienen normas más estrictas normas de CO pero se les permite más emisiones de NOx. Los vehículos de gasolina están exentos de las normas de PM hasta la etapa Euro 4 (la etapa Euro 5 propuesta introduce normas para PM algunos automóviles de gasolina).



Tabla europea:

-L3: fecha de aplicación para todos los vehículos (01/01/97)

-L: fecha de aplicación para todos los vehículos (01/01/93)

	Norma L3	Norma L
CO	1	2,72
HC + NOx	0,7	0,97
Partículas	0,08	0,14

(Valores en g/km)

Normas VU, llamada norma W2:

	CO	HC + NOx	Partículas
1250 kg<P<1700 kg	5,17	1,4	0,19
P>1700 kg	6,9	1,7	0,25

CONTROL DE LA OPACIDAD DE LOS GASES

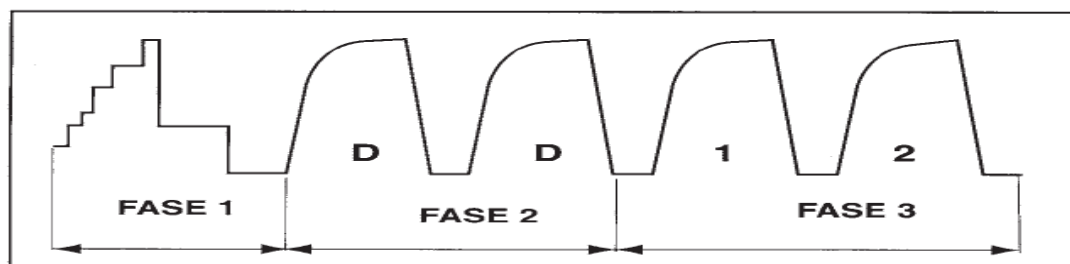
Es obligatorio en los controles técnicos desde 01/01/96, y los vehículos matriculados antes de 01/01/80 no estarán sometidos a una revisión en caso de humos excesivos.

Los aparatos de medición homologados deben responder a la norma **NF R10-025**

Procedimiento de control:

La temperatura del aceite debe ser superior a 80° C

El procedimiento tiene 3 fases:



Primera fase: control del régimen de regulación.

Segunda fase: aceleraciones de decodificación.

Tercera fase: medida de la opacidad.

SISTEMAS ANTICONTAMINACIÓN

SONDA LAMBDA (INYECCIÓN ELECTRÓNICA)

Tiene como finalidad medir el oxígeno de los gases de combustión con referencia al oxígeno atmosférico, pasa los datos a una unidad de control que regula la cantidad de aire y combustible hasta en una relación de 14,7 a 1, gracias a esta medición mejora la utilización del combustible con lo que obtenemos una combustión menos contaminante gracias al control de los gases que realiza.



Coeficiente Lambda y características de mezcla

$$\lambda = \frac{\text{Peso real de aire consumido por Kg de gasolina}}{\text{Peso teórico de aire que se debería consumir por Kg. de gasolina}} = \frac{X}{14,7}$$

Casos según mezcla real (x)			
X	Aire	Mezcla	λ
<14,7 =14,7 >14,7	Defecto Equilibrio Exceso	Rica Estequiométrica Pobre	<1 =1 >1

Mezcla	%	Consecuencias
Rica	<0,75 0,75 ÷ 0,85 0,85 ÷ 0,95	El motor se ahoga y la mezcla no inflama por lo que el motor deja de funcionar Mezcla demasiado rica, que en uso instantáneo, proporciona incrementos de potencia Potencia máxima en régimen continuo (pendiente, adelantamientos, etc.)
Normal	0,95 ÷ 1,05	Conducción normal (régimen de cruce)
Pobre	1,05 ÷ 1,15 1,15 ÷ 1,30 >1,30	Mínimo consumo con ligera pérdida de potencia Disminución considerable de potencia con aumento de consumo por pérdida de rendimiento El motor no funciona, no se propaga la llama

Situada en el tubo de escape, ya que su temperatura óptima de funcionamiento es de 300°C o más.

Una parte de la sonda Lambda siempre está en contacto con el aire de la atmósfera (exterior al tubo de escape), mientras que otra parte de ella lo estará con los gases de escape producidos por la combustión.

Su funcionamiento se basa en dos electrodos de platino, uno en la parte en contacto con el aire y otro en contacto con los gases, separados entre sí por un electrolito de cerámica. Los iones de oxígeno son recogidos por los electrodos (uno al aire atmosférico y otro a los gases de escape), creándose así una diferencia de tensión entre ambos, consistente en una tensión de 0 a 1 volt.

Las sondas lambda pueden tener diferente cantidad de cables, existiendo de 1, 2, 3 o 4 cables.

Las de 1 solo cable presentan éste de color negro para dar alimentación a la sonda, la masa se logra por la misma carcasa de ésta.

Las sondas de 3 o 4 cables son las que poseen resistencia de caldeo (resistencia calefactora), generalmente en éstas sondas los cables de color blanco son los encargados de la alimentación de la sonda de caldeo con el positivo y la masa.

El cable extra en la lambda de 4 cables corresponde a la masa del sensor de oxígeno y generalmente es de color gris.

- De platino: la más utilizada.

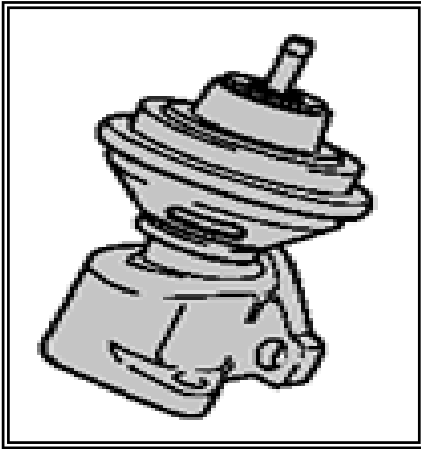
- De titanio.

Fallos típicos: al fallar la sonda se enciende el testigo Check Engine, que indica que puede haber un elevado consumo de combustible, con posibles tirones en la marcha, presencia de carbón en las bujías y humo.

Estos fallos no son siempre producidos si la sonda lambda falla, pero si la posibilidad de que estos síntomas se deban a ellas.

Cada 20.000 o 30.000 km se debería testear la sonda lambda y verificar los gases de escape, ya que de estar en mal estado puede ocasionar un mayor consumo de combustible.

RECIRCULACIÓN DE GASES DE ESCAPE (EGR)



Al quemar el combustible dentro de la cámara de combustión se originan gases contaminantes como el monóxido de carbono, hidrocarburos sin quemar, las partículas por reacción química de oxidación y óxidos de nitrógeno.

Para reducir al máximo posible los tres primeros contaminantes se utilizan catalizadores en los motores de gasolina, y menores dosificadores en los motores diesel. Pero cada vez se obtiene un mayor rendimiento

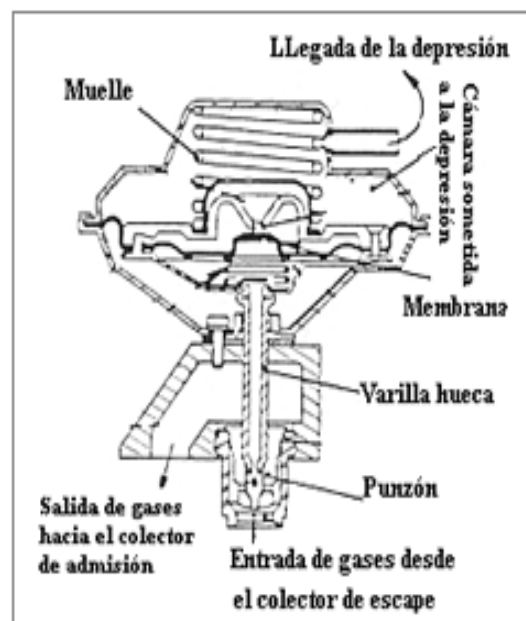
de los motores, con lo que se alcanzan mayores temperaturas en la cámara de combustión, lo que aumenta la creación de óxidos de nitrógeno. La forma más eficaz de reducir estos óxidos es disminuir la temperatura de la cámara, pero reduciríamos el rendimiento del motor. Para reducir estas emisiones sin influir en el rendimiento se utiliza la recirculación de gases de escape.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE GASES DE ESCAPE Y FUNCIONAMIENTO DE LOS MISMOS

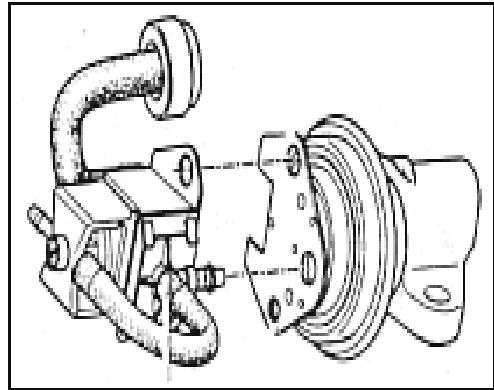
- Válvula EGR: se encarga de reenviar los gases del colector de escape al colector de admisión, se clasifican según su funcionamiento en neumáticas y eléctricas.

Neumáticas: consta de una membrana y un muelle. Al comprimir la membrana al muelle por vacío permite el paso de gases de escape a la admisión.

Hay otros sistemas EGR en los que la Válvula EGR y la electro-válvula que

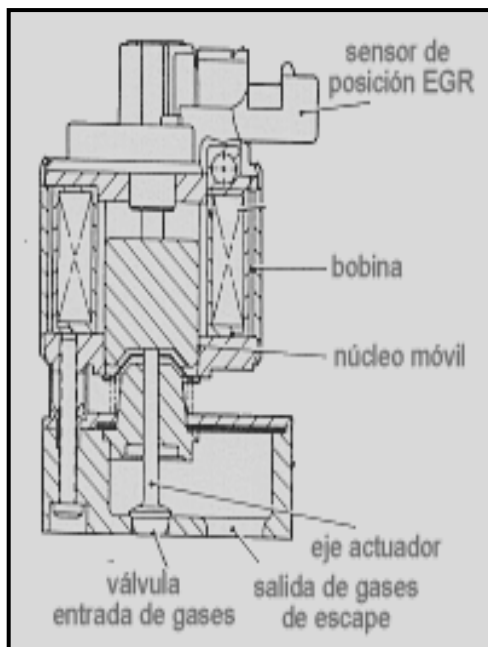


controla la depresión o vacío (Convertidor EGR) van juntas es decir forman la misma pieza por lo que se simplifica el sistema como se ve en la figura.



Eléctricas: no utilizan una bomba de vacío por lo que trabajan de forma independiente. Consta de un solenoide que actúa al recibir señales eléctricas de la UCE, permitiendo o no un paso por el que recirculan los gases de escape.

La válvula EGR eléctrica cuenta con un pequeño sensor en su interior que informa a la UCE en todo momento, la posición que ocupa el elemento que abre o cierra el paso de la recirculación de los gases de escape. Este tipo de electroválvulas no se resiente de la depresión, por tanto puede abrirse con cualquier carga motor y con cualquier depresión en el colector. Interviene con temperatura líquido motor 55°C , temperatura aire aspirado $> 17^{\circ}\text{C}$ y régimen motor incluido entre 1500 y 5600 (según las características del motor).

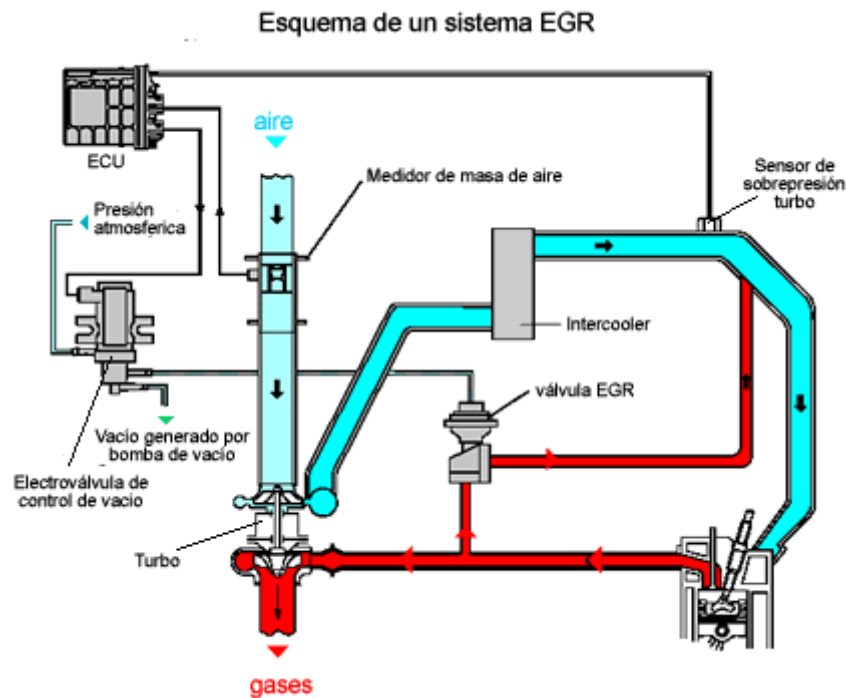


UCE (unidad de control electrónica del sistema de inyección): regula el vacío a través de una electroválvula y por tanto el caudal de los gases de escape. La UCE desactiva el sistema en algunos estados, ej: a plena carga, para evitar pérdida de potencia.

Sensor de presión: que le indica a la UCE mediante tensión, permitiendo más o menos paso de gases.

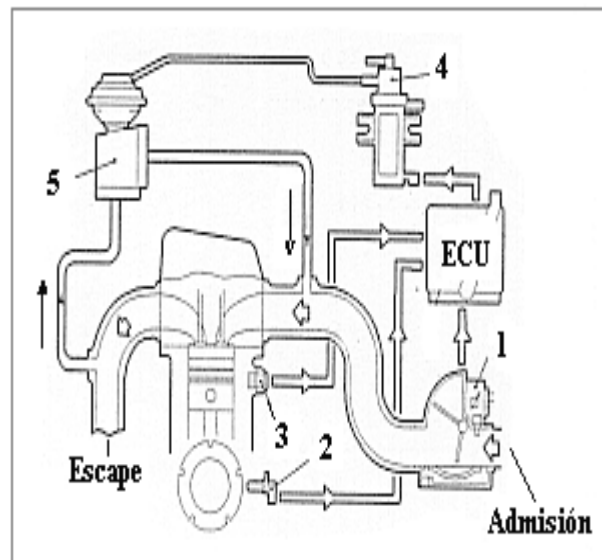
Trabaja entre 0 y 5v Variable en gasolina, no variable en diesel

Electroválvula: encargada de regular la apertura o cierre de la válvula EGR. Está ordenada por la unidad de control electrónica.



En la figura se ve un sistema EGR montado en un motor atmosférico a diferencia del anterior.

- 1- Medidor de masa de aire.
- 2- Sensor de revoluciones (RPM).
- 3- Sensor de temperatura.
- 4- Convertidor EGR. (Electroválvula de control de vacío)
- 5- Válvula EGR.



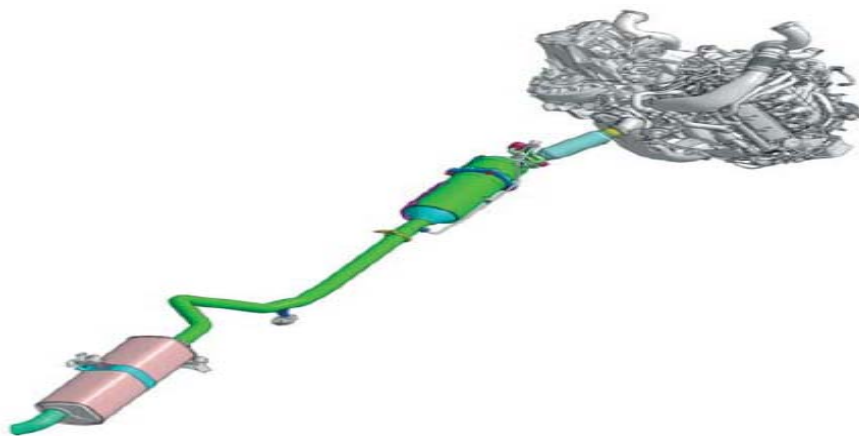
Anomalías en elementos de control y recirculación de gases

Las incidencias (factibles y probables junto a las más improbables) pueden ser las siguientes

- 1. Medidor de masas de aire "caudalímetro" averiado que no entrega correctamente las medidas.

2. No llega señal del medidor de masas de aire a la ECU o le llega incorrectamente.
3. Solenoide (electroimán) de la electroválvula EGR quemado, en cortocircuito o abierto.
4. La señal eléctrica en forma de pulsos que le debe llegar a la electroválvula EGR no llega, llega amortiguada o presenta interferencias por otros elementos electrónicos.
5. Conductos de aire de la electroválvula EGR abiertos (rotos o sueltos) u obstruidos.
6. Suministro incorrecto de presión de aire a la electroválvula EGR.
7. Suministro incorrecto de presión atmosférica a la electroválvula EGR.
8. Programación incorrecta del mapeado EGR en la memoria de la ECU (debida a una reprogramación deportiva).
9. Membrana de la válvula EGR bloqueada (abierta, entreabierta o cerrada) o parcialmente bloqueada (no cierra o abre completamente).
10. Juntas de la válvula EGR que presentan fugas, están quemadas o han perdido sus propiedades.
11. Conducto de paso de gases de escape hacia la admisión obstruido o presenta fugas.

FILTRO DE PARTÍCULAS FAP



La finalidad del sistema de filtración es depurar las emisiones de carbono producidas en la combustión.

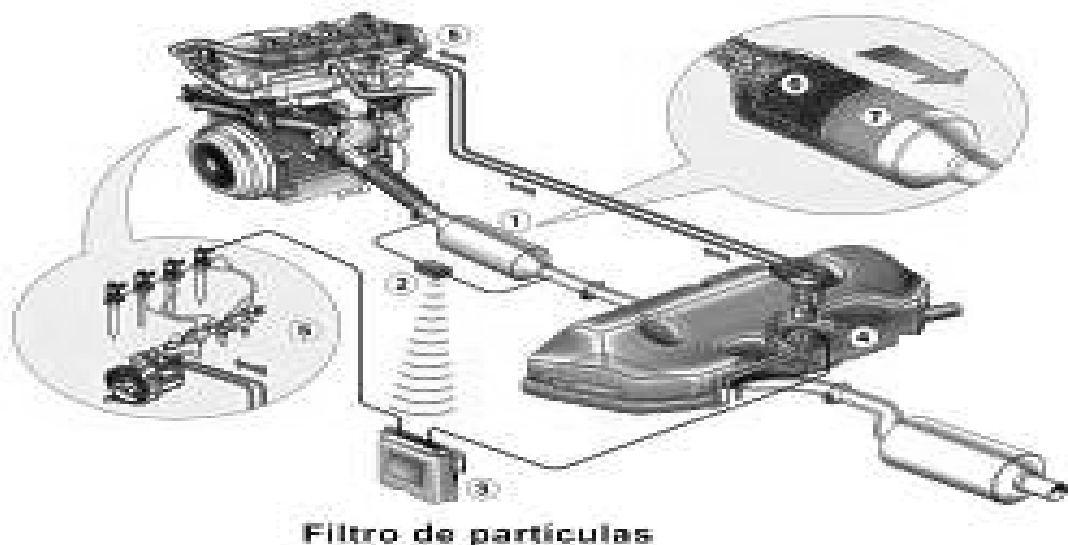
MOTOR → CATALIZADOR → FILTRO DE PARTÍCULAS

Se monta en la línea de escape después del catalizador. Con el tiempo se obstruye debido a la acumulación de partículas, por lo que periódicamente hay que regenerarlo produciendo una combustión de dichas partículas, para ello debemos alcanzar temperaturas de 550° C o más. Puede realizarse por el propio funcionamiento o provocado por la unidad de mando de gestión de motor en caso de obstrucción.

Para la protección del filtro le añadimos un aditivo al carburante llamado “cerina”, con el la temperatura de combustión de las partículas disminuye a 450° C. El aditivo se renueva al rellenar el combustible a través de la unidad de mando por medio de una bomba electrónica alojada en el propio depósito de aditivación, la cual impulsa el volumen calculado hasta el inyector de aditivo alojado en el depósito de carburante.

Constitución del sistema de ayuda a la regeneración.

Partes: Electro-válvula de mando de la mariposa (EGR), caja de mariposa ERG, mariposa de calentamiento del aire de admisión, electro-válvula de mando de la mariposa de calentamiento del aire de admisión, captador de presión diferencial, filtro de partículas, Transmisor de temperatura de los gases de escape (en la entrada del catalizador), transmisor de temperatura de los gases de escape (en la salida del catalizador), transmisor de temperatura del aire de admisión, Intercambiador térmico aire\agua para el calentamiento del aire de admisión.



Captador de presión diferencial

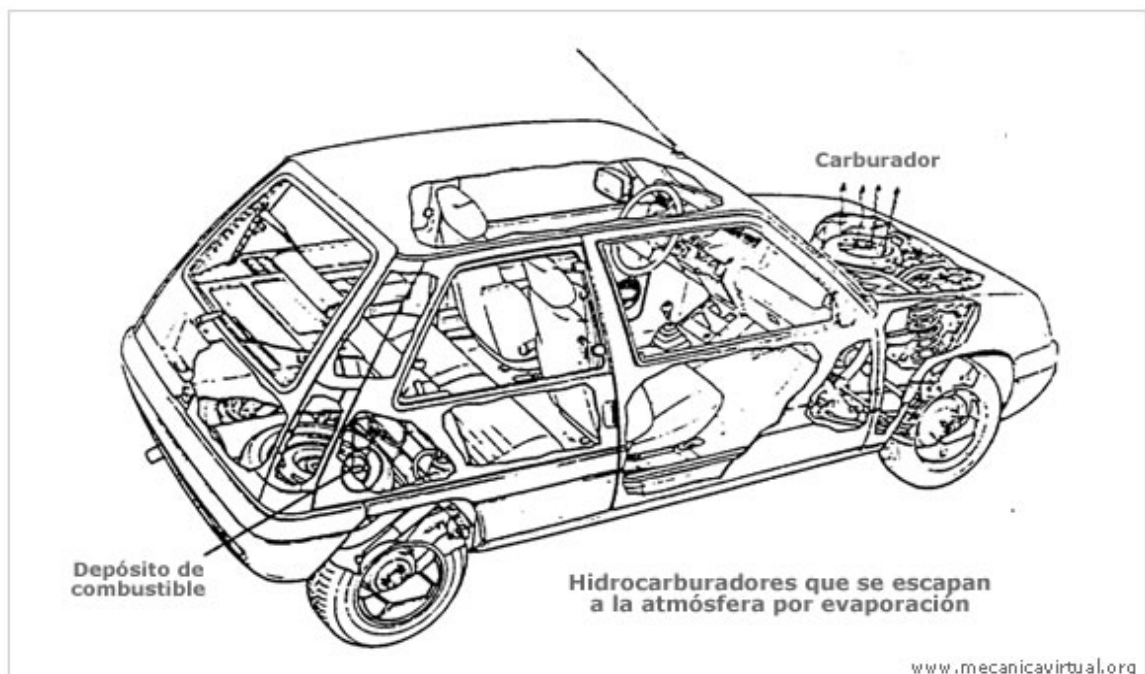
A motor parado la diferencia de presiones entre ambos lados del filtro será nula (tensión de captador 0,5v aproximadamente). Si la tensión es de 4v del captador es que hay atasco.

CÁNISTER

En los vehículos hay una cantidad relativamente importante de hidrocarburos que se escapan por la evaporación a través de el orificio de ventilación o la puesta en atmósfera del tapón de llenado del deposito de gasolina, por el aireador de la cuba del carburador que se queda abierto cuando el acelerador esta en posición d reposo.

Todo este hidrocarburo que se pierde se calcula que es un 20% la contaminación potencial de un vehiculo.

Todas estas perdidas de estos hidrocarburos pueden evitarse recuperándolo y almacenándolo momentáneamente en un recipiente llamado cánister.



Este elemento contiene un carbón activo con el fin de retener momentáneamente los hidrocarburos evaporados del deposito de gasolina y de la cuba del carburador, el funcionamiento de este consiste en una válvula de control que es la que establece o

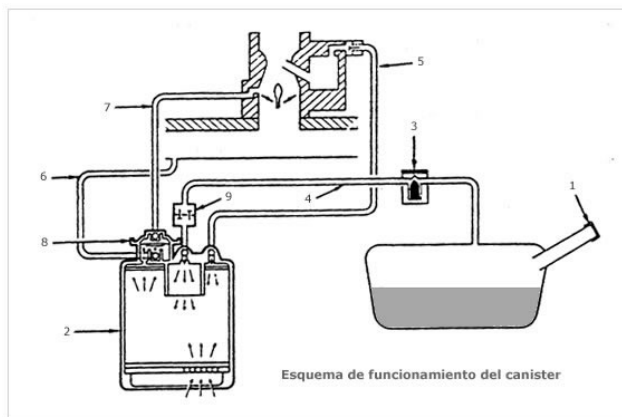
interrumpe la aspiración de los hidrocarburos, y un filtro es el que impide la entrada de polvo cuando se establece la unión al colector de admisión.

FUNCIONAMIENTO:

Puede ser de 2 formas distintas:

Con el vehículo parado

Con el vehículo en marcha



Vehículo parado: Todos los vapores acumulados en la parte superior del depósito de gasolina se evacúan al canister a través de la válvula antivuelco (3) y por el tubo (4) llegan a la válvula de dos vías (9), si tiene suficiente presión una de las compuertas de la válvula de dos vías se abrirá, entran en el canister y el carbón activo los retendrá.

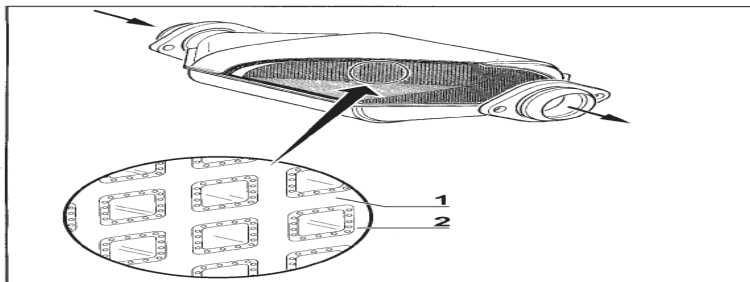
Las evaporaciones de la cuba del carburador están canalizadas y estas llegan por el tubo hacia el canister.

Funcionamiento en marcha (acelerando): La depresión canalizada por el tubo actúa en la parte alta de la válvula de control abriéndose. La depresión del colector de admisión crea una circulación de aire que atraviesa el carbón activo del canister; los HC arrastrados por el aire pasan por el orificio calibrado, por la válvula de control al tubo, en el colector de admisión se mezcla con el gas aspirado por el motor. El carbón activo se purga y queda listo para recibir nuevos vapores de gasolina.

CATALIZADOR



Función: Un catalizador es una sustancia que favorece una reacción química sin participar y por tanto sin modificarse. El elemento activo del catalizador está compuesto por un panecillo de cerámica, impregnado de una aleación de platino y de rodio, o de una aleación de paladio y rodio.



1.- Substrato de cerámica.

2.- Deposición de platino y rodio o de paladio y rodio.

A este proceso que hace el catalizador se le llama catálisis.

Las catálisis pueden ser de dos tipos diferentes:

Catálisis homogénea: que es la que el catalizador y el reactivo están en una misma fase. Como el caso de la catálisis ácido-base y la catálisis enzimática. Un ejemplo es la solución acuosa.

Catálisis heterogénea: es cuando el catalizador y el reactivo se encuentran en fases distintas, ejemplo: la catálisis heterogénea de una reacción entre sustancias gaseosas absorbidas en la superficie de metal.

Los catalizadores pueden ser porosos y están hechos de metal u óxido metálico soportado en una matriz sólida inerte.

Hay casos particulares como la catálisis de contacto, pero este tipo son utilizados en las refinerías de petróleo.

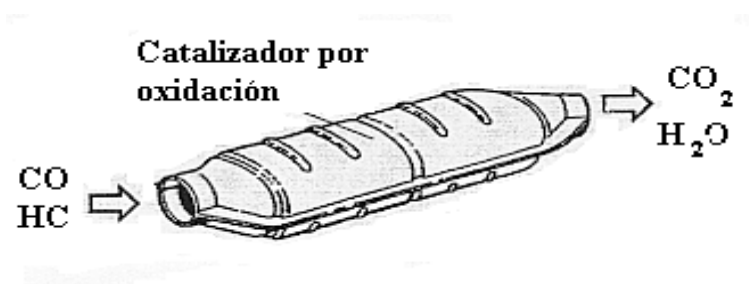
Los catalizadores nunca alteran el balance energético final de una reacción química, sino que permiten hacer el equilibrio de estas con mayor o menor velocidad.

Cuando la energía total de sustrato es mayor que la de los productos es una reacción exotérmica, y el exceso de la energía se desprende en forma de calor, si es todo lo contrario o sea que la energía total de sustratos es menor que la de los productos, se necesitaría tomar la energía desde el exterior lo que se denomina o se llama reacción endotérmica.

El catalizador se ha convertido en una pieza fundamental para el vehículo, actualmente la desaparición de la gasolina con plomo y la creciente incorporación de motores diesel con inyección regulada electrónicamente, que también requieren de este componente ha convertido a este en un elemento obligatorio en los automóviles.

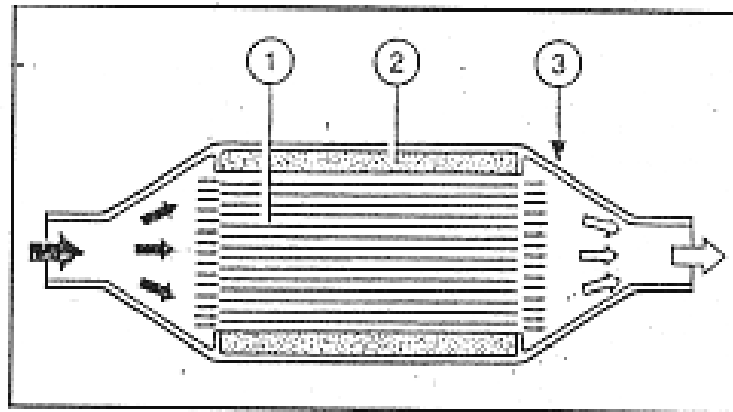
TIPOS DE CATALIZADORES

- **Catalizador oxidante:** El más sencillo y barato. Dispone de un solo soporte cerámico que permite la oxidación del monóxido de carbono (CO) y de los hidrocarburos (HC).



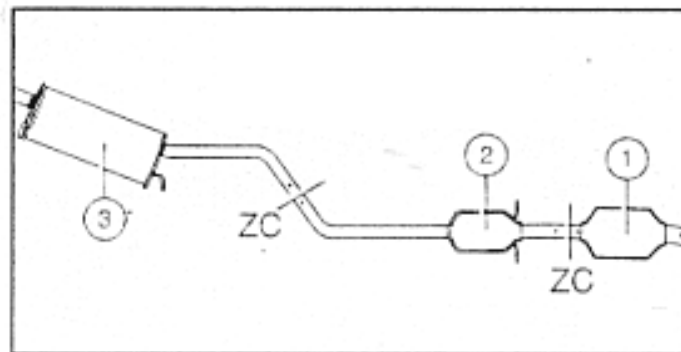
Estos catalizadores están constituidos:

- De un monolito cerámico (1) en forma de nido de abeja. Sobre las paredes de este panel se deposita la sustancia que contiene metales preciosos (esencialmente platino).
- De una malla metálica (2) que permite la sujeción del monolito en su coquilla.
- De una envoltura (3) que incluye los conos de entrada y salida que permiten optimizar la repartición del flujo de los gases de escape.



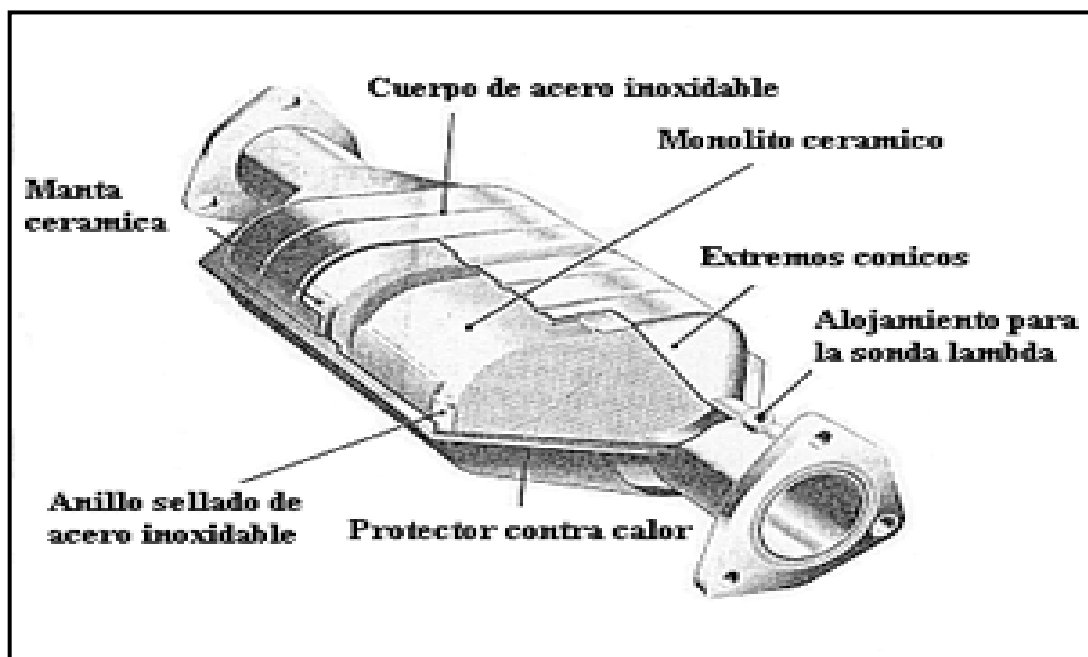
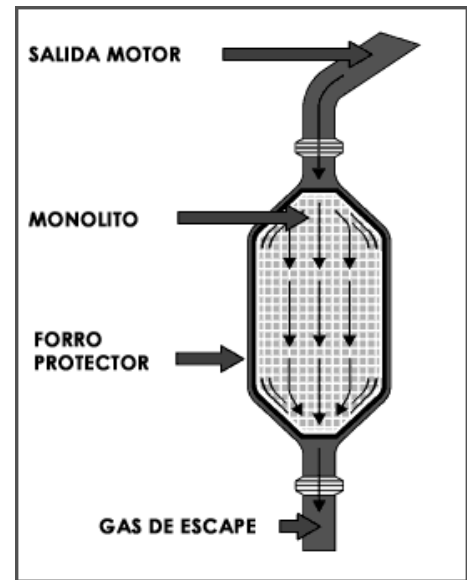
Localización del catalizador en la línea de escape:

- 1- Catalizador.
- 2- Caja de expansión.
- 3- Silencioso.
- ZC- Zona de corte de la línea.



Catalizador de dos vías: También llamados de oxidación, de doble efecto, o de doble cuerpo, son en realidad un doble catalizador de oxidación con toma intermedia de aire. El primer cuerpo actúa sobre los gases ricos de escape, reduciendo el óxido de nitrógeno (Nox), mientras el segundo lo hace sobre los gases empobrecidos gracias a la toma intermedia de aire, reduciendo el monóxido de carbono (CO) y los hidrocarburos (HC).

Catalizador de tres vías: Son los más complejos, sofisticados y caros (siendo en la actualidad los más usados), y su evolución tecnológica ha desbancado a los catalizadores llamados de doble cuerpo en los que la oxidación de los gases contaminantes era incompleta. Los catalizadores de este tipo se llaman de tres vías, porque en ellos se reducen simultáneamente los tres elementos nocivos más importantes: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y óxido de nitrógeno (Nox).



Catalizador (motor diesel)

El motor diesel trabaja con un excedente de oxígeno en la mezcla de combustible y aire. Por ese motivo no es necesario regular el contenido de oxígeno a través de la función de las sondas lambda, y un catalizador de oxidación se encarga de la depuración catalítica de los gases de escape con ayuda del alto contenido residual de oxígeno en éstos.

Eso significa, que en el caso del motor diesel no se procede a regular la depuración catalítica de los gases de escape, y que el catalizador de oxidación sólo puede convertir los componentes oxidables.

De esa forma se reducen claramente los hidrocarburos HC y el monóxido de carbono CO. Sin embargo, los contenidos de óxidos nítricos en los gases de escape sólo pueden ser reducidos mediante mejoras en el diseño (por ejemplo cámaras de combustión y sistemas de inyección).

Las partículas de hollín, características en los gases de escape de un motor diesel, constan de un núcleo y varios componentes adicionados, de los cuales únicamente los hidrocarburos HC se oxidan en el catalizador de oxidación. Los residuos de las partículas de hollín sólo pueden ser captados mediante filtros especiales.

EOBD

EOBD es la abreviatura de European On Board Diagnostics (Diagnóstico de a Bordo Europeo), sus elementos visibles son el testigo de aviso de los gases de escape K83 y el interfaz para diagnósticos en el habitáculo. Las demás funciones se realizan de forma autónoma por parte de la UC de motor, sin que el conductor se percate de continuas verificaciones que son llevadas a cabo por sus sistemas técnicos de relevancia para la composición de los gases de escape. Un vehículo con EOBD no supone muchos cambios para el conductor, pero al personal de servicio le supone nuevas operaciones de trabajo.

NOVEDADES

BIODIESEL

Con el aumento de precio del combustible y con el mal estado del medio ambiente, ha surgido este tipo de combustible que se extrae de aceites vegetales, aceites animales, aceites reciclados y grasas usadas.

Para su uso y demanda es necesario que los motores no pierdan prestaciones tales como: Rendimiento, precio competitivo, buen consumo, ninguna alteración de piezas del motor etc.

Ventajas medio ambientales: 100% vegetal y biodegradable, energía renovable e inagotable, no genera residuos tóxicos ni peligrosos. Además cumple con el protocolo de Kyoto.

BIOETANOL



Es el combustible ecológico de las plantas, tiene muchos puntos para ser el sustituto de la gasolina, pero todavía tiene algunos inconvenientes.

El bioetanol es un alcohol producido a partir de productos como el maíz, patatas, trigo, sorgo, caña de azúcar y también biomasa. Teóricamente se puede utilizar en todos los vehículos.

Ventajas: reduce el consumo de los combustibles fósiles, mejora la combustión del motor, es fácil de producir y almacenar, pero lo más importante disminuye la contaminación.

Inconvenientes: gastos de producción más elevados, alto coste energético de producción y ausencia de red de distribución y estaciones de servicio.

TOYOTA PRIUS: LA TECNOLOGÍA HÍBRIDA

Es un coche que incorpora 2 motores:

- Un motor eléctrico.

- Un motor de gasolina.

Partes del sistema híbrido de segunda generación (THS II)

- Sistema ICE

- Un generador

- Una batería Ni/MH

- Un motor/generador de propulsión

- Un dispositivo de distribución de potencia

- Unidad electrónica de control de potencia



MOTOR HPI INYECCIÓN DIRECTA

Introducción: Las exigencias en materia de aumento de prestaciones y disminución de consumo y contaminación llevaron a crear los motores diesel de inyección directa electrónica. Estos consumen un 20% menos que los de gasolina y ofrecen una mejor conducción gracias a un par superior del 50% a bajo régimen y de un 25% a alto régimen.

Objetivos: Reducir consumos, mayor par y potencia, controlar los escapes.

Concentrar la mezcla de aire/gasolina inflamable muy cerca de la bujía, llenando el resto de la cámara de combustión de aire.

El inyector esta entre ambos colectores de forma inclinada, la bujía esta centrada y vertical y el pistón lleva un tazón excéntrico de cámara de combustión.

La válvula egr recicla el 30% de los gases de escape a la admisión

Tiene una válvula inyectora de doble cuerpo. Bomba hidráulica bañada en aceite. La bombean tres pistones accionados por un plato giratorio inclinado.

Para evitar que los vapores de gasolina (Hidrocarburos HC) contaminen el ambiente, la gasolina evaporada del depósito de combustible se almacena en un depósito de carbón activo y se alimenta de forma específicamente dosificada para la combustión.

SISTEMA HDI

Este sistema fue desarrollado por el grupo PSA francés (peugeot / citroën).

Es caracterizado por el empleo de un turbo compresor y un nuevo sistema de inyección directa de alta presión, de ahí sus siglas significativas: *High Pressure Direct Injection*.



El sistema “common-rail” permite, para cada inyector, varias inyecciones en un ciclo motor:

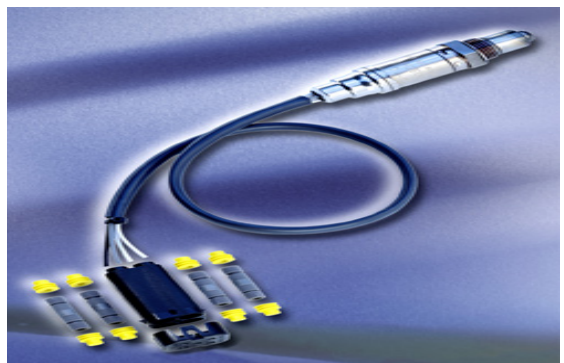
- Una inyección piloto, o pre-inyección
- Una inyección principal
- Una post-inyección

El poco tiempo empleado en la inyección piloto, y según equipamiento, en la post-inyección nos lleva a descubrir una nueva unidad: el microsegundo, mil veces más pequeña que el milisegundo.

De esta forma conseguimos reducir los consumos hasta un 20% comparado con un diésel normal.

NUEVA SONDA LAMBDA ADV

Bosch ha desarrollado una sonda lambda de banda ancha mejorada con una mayor amplitud de medición y unos tiempos de repuesta aún más cortos. Se usa tanto en motores de gasolina con inyección de tubos de aspiración e inyección directa, como en motores diesel.



Esta sonda empieza la medición a partir de λ (relación aire combustible) = 0,65. Tiene una mayor resistencia a las temperaturas, la reducción del tiempo de respuesta a menos de 30 milisegundos y una mayor exactitud en sus señales. La mayor disposición de servicio que se alcanza en menos de cinco segundos permite lograr unos valores de emisión más bajos en la fase de calentamiento del motor y puede analizar y regular la relación de aire-combustible individualmente en cada uno de los cilindros del motor. Así logra un flujo homogéneo de los gases de escape favoreciendo la reducción de emisiones y tiene efectos positivos sobre el comportamiento de las emisiones a largo plazo.

SISTEMA START & STOP

En ciudad los vehículos se ven obligados a parar constantemente en semáforos o en atascos, etc. Con este sistema, cuando el conductor pisa el pedal del freno el motor para detener el vehículo el motor pasa a estar en estado de espera justo antes de que el coche se detenga por completo. En ese momento el



Citroën C3 deja de consumir carburante y de producir gases contaminantes. El motor seguirá de esta manera mientras el pedal este accionado, aunque solo sea levemente. Cuando el pedal sea soltado el motor posee un alternador que le permite arrancar mucho más rápido que un motor de arranque común. Durante este tiempo el propio vehículo comprobará que el resto de sistemas como de seguridad y confort, permanecen activos.

En diferentes condiciones tales como: alto nivel de frío exterior, condiciones climatológicas extremas, desempañado, parada en pendiente (para conservar el buen funcionamiento de frenada, voluntad del conductor...); el motor no se detendrá.

BIBLIOGRAFÍA

www.biocombustibles.es/bioetanol.htm - 20k

http://www.buscopuestos.cl/archivos_contenidos/inyeccion_electronica_digital.pdf

http://www.irtools.com/ir_pdfs/Tools/IR%20Assembly%20Tools/Pulse%20Tools/80167554_ed1.pdf

<http://www.mecanicavirtual.org/canister.htm>

<http://www.rolcar.com.mx/Mecanica%20de%20los%20sabados/Catalizador%20elemento%20insustituible/catalizadores.htm>

http://www.micoche.com/articulos/articulos_motor.asp?Id=213

http://www.cleanairnet.org/infopool_es/1525/propertyvalue-17724.html

<http://www.automecanico.com/auto2002/Egrval.html>

<http://cec-tuning.com/egr.htm>

<http://www.automotriz.net/tecnic/filtro-particulas-citroen.html>

http://www.psa-peugeot-citroen.com/es/psa_grupo/motores_b3.php

<http://www.articulo.org/idx/19/891/Mecanica-y-Motor/article/Sonda-Lambda-Inyeccion-Electrnica.html>

<http://www.todomecanica.com/sonda-lambda-y-sensores.html>

<http://www.bosch-prensa.com/tbwebdb/bosch-es/es->

[ES/PressText.cfm?Search=0&id=237&SessionID=716](http://www.bosch-prensa.com/tbwebdb/bosch-es/es-ES/PressText.cfm?Search=0&id=237&SessionID=716)

http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2006/06/26/153275.php

<http://waste.ideal.es/biodiesel.htm>

Manuales de Peugeot

www.automecánico.com

www.Mecánicavirtual.espana.es

<http://es.wikipedia.org>,

www.psa-peugeot-citroen.com

Agradecimientos:

- **Juan Hidalgo Carrillo**
- **Natalio Sandoval**
- **Sara Martínez Checa**
- **Todos nuestros compañeros de clase**