

INTRODUCCIÓN

En la cámara de combustión del motor entran combustible (HC) y aire (el nitrógeno (N₂) representa el 78 % y el oxígeno (O₂) el 21 % del aire). Durante la combustión, el HC se combina con el aire para formar agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), nitrógeno (N₂) y otros gases no deseados.

Algunos de los otros gases incluyen los siguientes:

Hidrocarburos no quemados (HC): si se produce una combustión perfecta dentro del motor, no debería quedar ningún combustible sin quemar.

Monóxido de carbono (CO): Durante la combustión, todo el carbono del combustible debe convertirse en CO₂ si hay suficiente oxígeno disponible. Si no hay suficiente oxígeno disponible en la cámara de combustión, se produce una combustión incompleta/creándose CO en lugar de CO₂.

Óxidos de nitrógeno NO_x: el nitrógeno constituye el 78% del aire, por lo que es normal que quede algo; sin embargo, si las temperaturas y presiones de combustión son lo suficientemente altas, parte del N₂ se combina con el oxígeno para formar NO y NO₂. "x" representa el número de moléculas de oxígeno, que son gases de escape nocivos y se denominan óxidos de nitrógeno (NO_x/ donde

Los sistemas de control de emisiones de los vehículos se utilizan para ayudar a reducir estas emisiones:

- HC (hidrocarburos no quemados). Las emisiones excesivas de HC (combustible no quemado) se controlan mediante el sistema de evaporación (recipiente de carbón), el sistema de ventilación positiva del cárter (PCV), el sistema de inyección de aire secundario (SAI) y el convertidor catalítico.
- CO (monóxido de carbono). Las emisiones excesivas de CO se controlan mediante el cárter positivo, sistema de ventilación (PCV), el sistema de inyección de aire secundario (SAI) y el convertidor catalítico.
- NO_x (óxidos de nitrógeno). Las emisiones excesivas de NO_x se controlan mediante la recirculación de gases de escape, Sistema (EGR) y el convertidor catalítico.

TEMAS DE LA PRUEBA ASE

D-1. Ventilación positiva del cárter

1. Probar y diagnosticar problemas de emisiones o manejabilidad causados por fallas en el sistema de ventilación positiva del cárter (PCV).

Los sistemas de ventilación positiva del cárter (PCV) se desarrollaron para ventilar el cárter y recircular los vapores al sistema de inducción del motor para que puedan quemarse en los cilindros. Los sistemas PCV ayudan

Reducir las emisiones de HC y CO. En la mayoría de los sistemas, la válvula PCV es una válvula unidireccional con un émbolo accionado por resorte que controla el caudal de la válvula. El diseño del motor incluye el caudal de aire y vapor como parte calibrada de la mezcla aire-combustible. No se debe sustituir la válvula por otra de otro motor. Figura 1.

A8-D. Diagnóstico y reparación de sistemas de control de emisiones

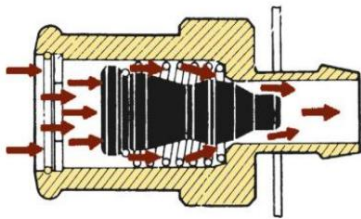


Figura 1. Válvula PCV/ralentí del motor.

Un sistema PCV bloqueado o tapado puede provocar lo siguiente:

- Ralentí irregular o inestable
- Consumo excesivo de aceite
- Aceite en la carcasa del filtro de aire
- Fugas de aceite debido a una presión excesiva en el cárter

2. Inspeccione/pruebe/dé servicio/repáre/y reemplace el filtro/válvula/separador de aceite/orificio/dispositivo dosificador/y las mangueras del sistema de ventilación positiva del cárter (PCV).

Un sistema PCV que funcione correctamente debe ser capaz de extraer vapores del cárter y llevarlos al sistema de admisión.

Colector. Si las tuberías, mangueras y la válvula PCV no están obstruidas, se aplica vacío al cárter.

El sistema PCV se puede revisar probando si hay un vacío débil en el tubo de la varilla medidora de aceite con un manómetro o medidor de pulgadas de agua. Figura 2.

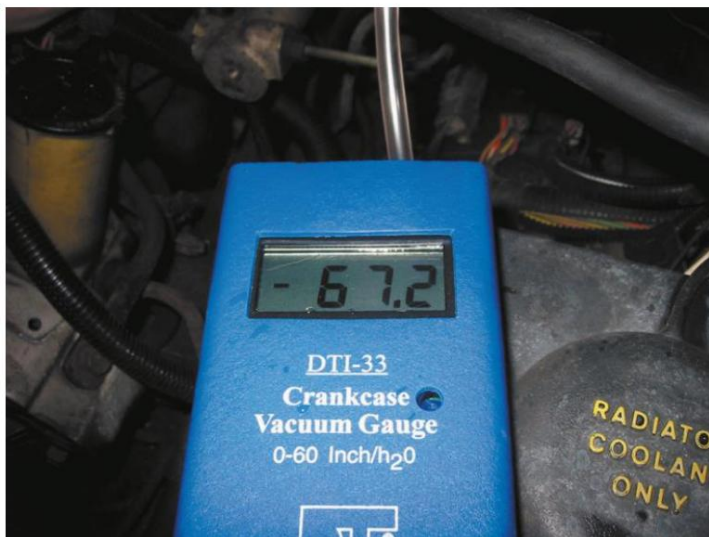


Figura 2. Uso de un manómetro que mide el vacío en unidades de pulgadas de agua. (28 pulgadas de H₂O = 1 PSI).

Los motores turboalimentados y muchos de inyección de combustible utilizan un separador de aceite/vapor o aceite/agua y un calibrado Orificio en lugar de una válvula PCV. En las aplicaciones más comunes, el cuerpo del acelerador de admisión actúa como fuente de vacío para la ventilación del cárter, y un orificio calibrado actúa como dispositivo dosificador. El separador puede obstruirse, causando alta presión en el cárter y fugas de aceite. Figura 3.

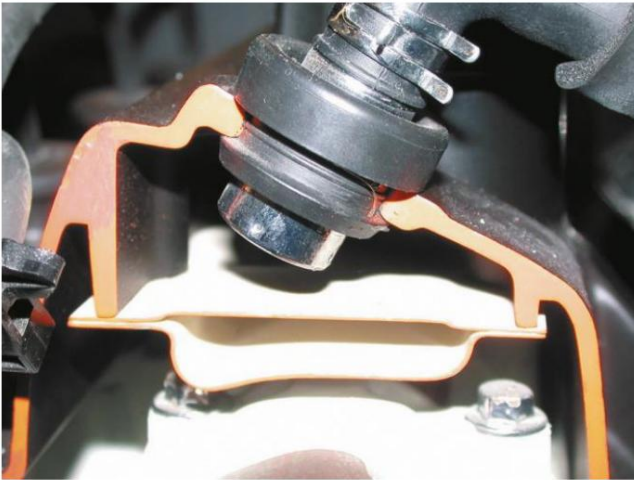


Figura 3. El separador de aceite debe revisarse durante el servicio.

A partir de los vehículos de 2004 en adelante, todos los PCM de los vehículos monitorean el correcto funcionamiento del sistema PCV como parte del sistema OBD-II. El monitor PCV fallará si el PCM detecta una abertura entre el cárter y la válvula PCV o entre la válvula PCV y el colector de admisión.

D-2. Recirculación de gases de escape

1. Probar y diagnosticar problemas de conducción causados por fallas en el sistema de recirculación de gases de escape (EGR).

Para controlar los NOx generados por encima de 2/500 °F (1/370 °C), el método más eficiente para controlar las emisiones de NOx sin afectar significativamente el rendimiento del motor, el ahorro de combustible y otras emisiones de escape es utilizar la recirculación de gases de escape (EGR). El sistema EGR envía pequeñas cantidades (generalmente entre el 6 % y el 10 %) de los gases de escape al colector de admisión. Figura 4.

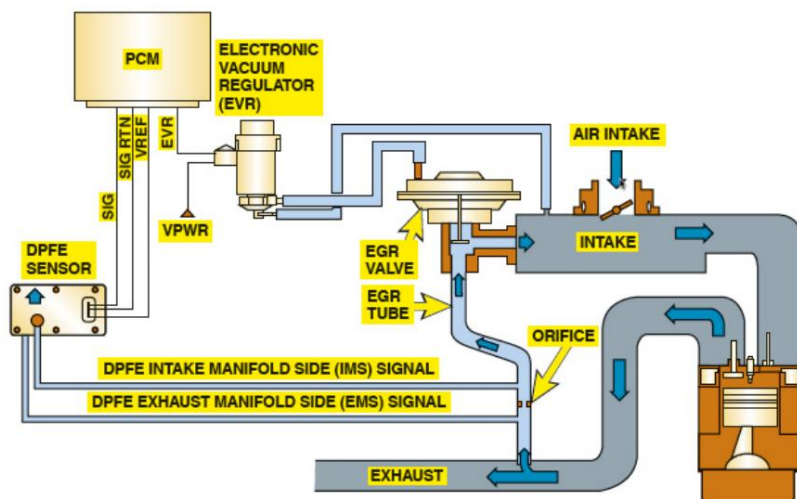


Figura 4. Sistema EGR.

Si la válvula EGR no se abre o el flujo de los gases de escape está restringido, es probable que se presenten los siguientes síntomas:

A8-D. Diagnóstico y reparación de sistemas de control de emisiones

- Detonación (chispa, golpeteo o ruido metálico) durante la aceleración o durante la conducción a velocidad constante (conducción a velocidad constante)
- Emisiones excesivas de óxidos de nitrógeno (NOx) en los gases de escape

Si la válvula EGR está atascada abierta o parcialmente abierta, es probable que se presenten los siguientes síntomas:

- Ralentí inestable o calado frecuente
- Bajo rendimiento/baja potencia/especialmente a bajas revoluciones del motor

2. Interpretar los datos de la herramienta de escaneo relacionados con la recirculación de gases de escape (EGR) y los códigos de diagnóstico de problemas (DTC); determinar la acción necesaria.

El sistema OBD-II realiza una prueba abriendo y cerrando la válvula EGR. El PCM monitorea el sensor de oxígeno o el sensor MAP para detectar cambios en el voltaje de la señal. Si el sistema EGR falla, se genera un DTC. Si el sistema falla dos veces consecutivas, se enciende la luz indicadora de falla (MIL). Figura 5.

DIAGNOSTIC TROUBLE CODE	DESCRIPTION	POSSIBLE CAUSES
P0400	Exhaust gas recirculation flow problems	<ul style="list-style-type: none"> ● EGR valve ● EGR valve hose or electrical connection ● Defective PCM
P0401	Exhaust gas recirculation flow insufficient	<ul style="list-style-type: none"> ● EGR valve ● Clogged EGR ports or passages
P0402	Exhaust gas recirculation flow excessive	<ul style="list-style-type: none"> ● Stuck-open EGR valve ● Vacuum hose(s) misrouted ● Electrical wiring shorted

Figura 5. Posibles DTC del sistema EGR.

3. Inspeccionar/probar/dar servicio/reparar/y reemplazar componentes del sistema de recirculación de gases de escape (EGR), incluyendo válvulas EGR, tubos, conductos, controles de vacío/presión, filtros, mangueras, enfriadores, sensores eléctricos/electrónicos, controles, solenoides y cableado.

El sistema EGR recicla parte de los gases de escape y los reintroduce en la corriente de admisión para enfriar la combustión, lo que reduce las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx). El sistema EGR incluye:

- Tubería que transporta parte del gas de escape desde el colector de escape hasta los puertos de admisión.
- Válvula de control EGR
- Elemento de enfriamiento de acero inoxidable utilizado para enfriar los gases de escape (algunos vehículos)

Muchos vehículos utilizan una válvula EGR lineal que contiene un solenoide modulado por ancho de pulso para regular con precisión el flujo de los gases de escape y un potenciómetro de retroalimentación que indica al PCM la posición real de la válvula. Figura 6.

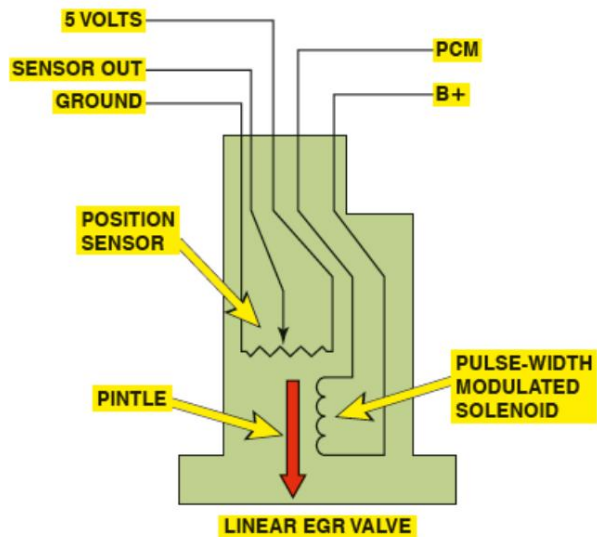


Figura 6. Componentes eléctricos de una válvula EGR lineal.

D-3. Inyección de aire secundario (AIR) y convertidor catalítico

1. Probar y diagnosticar problemas de emisiones o manejabilidad causados por fallas en los sistemas de inyección de aire secundario o del convertidor catalítico.

El sistema de inyección de aire secundario (SAI) proporciona el aire necesario para el proceso de oxidación, ya sea en el colector de escape o dentro del convertidor catalítico. El sistema de la bomba de aire debe inspeccionarse si...

Se produce un fallo en la prueba de emisiones de escape.

La prueba de golpeteo consiste en golpear ligeramente (no golpear) el convertidor catalítico con un mazo de goma. Si el sustrato dentro del convertidor está roto, este vibrará al ser golpeado. Si el convertidor vibra,

Se requiere un convertidor de repuesto. Figura 7.

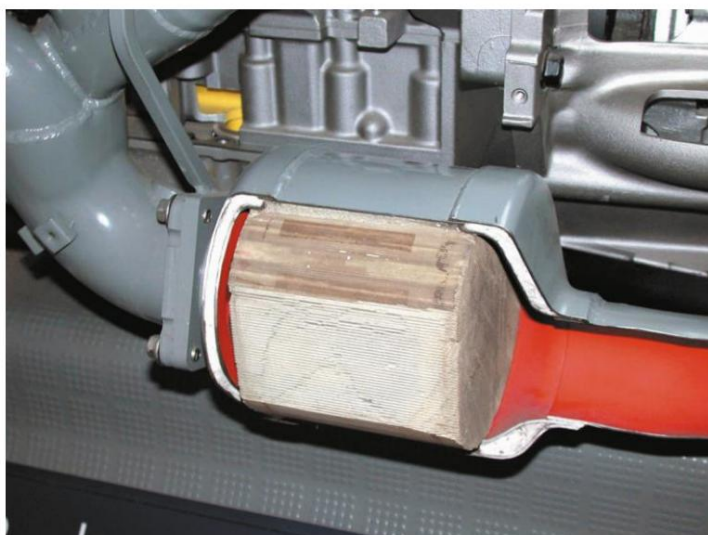


Figura 7. El sustrato del convertidor catalítico es una cerámica dura que puede romperse si recibe un impacto.

A8-D. Diagnóstico y reparación de sistemas de control de emisiones

La contrapresión del sistema de escape se puede medir directamente instalando un manómetro en la abertura de escape. Una restricción del escape se puede comprobar indirectamente comprobando el vacío del colector de admisión con el motor funcionando a ralentí rápido (aproximadamente 2/500 RPM).

2. Interpretar los datos de la herramienta de escaneo relacionados con el sistema de inyección de aire secundario y los códigos de diagnóstico de problemas (DTC); determinar la acción necesaria.

Los solenoides de la bomba SAI son controlados por el PCM. El PCM activa la bomba SAI proporcionando la tierra para completar el circuito que energiza el relé del solenoide de la bomba SAI. El PCM activa el SAI.

Bomba durante el arranque siempre que la temperatura del refrigerante del motor supere los 0 °C (32 °F). Una bomba SAI eléctrica típica funciona durante un máximo de cuatro minutos o hasta que el sistema entra en funcionamiento de circuito cerrado.

Un escáner puede monitorear el estado del sistema de aire acondicionado (encendido o apagado) después de arrancar el motor. También puede usarse para activar la bomba de aire y verificar su funcionamiento. Figura 8.

DIAGNOSTIC TROUBLE CODE	DESCRIPTION	POSSIBLE CAUSES
P0410	SAI solenoid circuit fault	<ul style="list-style-type: none"> Defective SAI solenoid Loose or corroded electrical connections Loose, missing, or defective rubber hose(s)

Figura 8. Código de diagnóstico de problemas (DTC) relacionado con SAI.

3. Inspeccionar/probar/dar servicio/ reparar/y reemplazar componentes mecánicos y componentes eléctricos/electrónicos y circuitos de los sistemas de inyección de aire secundario.

Inspeccione cuidadosamente todos los sistemas de inyección de aire secundario (SAI), incluidos:

- Cualquier manguera o tubería que tenga agujeros y pierda aire o escape/ que requiera reemplazo
- Válvula de retención (si es accesible) • En

sistemas de AIRE eléctricos, escuche atentamente para oír la bomba funcionando tras un arranque en frío y luego Escuche hasta que se apague después de unos minutos.

4. Inspeccione el convertidor catalítico. Interprete los códigos de diagnóstico de problemas (DTC) relacionados con el convertidor catalítico; analice los datos del escáner para determinar la causa raíz de los DTC y determine las medidas necesarias.

Un convertidor catalítico es un dispositivo de postratamiento que se utiliza para reducir las emisiones de escape fuera del motor.

En un convertidor catalítico de tres vías (TWC), las tres emisiones de escape (NOx, HC y CO) se convierten en dióxido de carbono (CO2) y agua (H2O).

Figura 9.

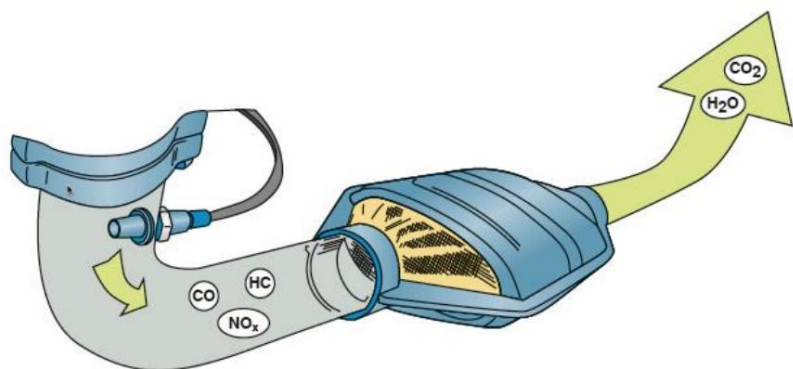


Figura 9. Funcionamiento del convertidor catalítico.

En vehículos con OBD-II, el rendimiento del convertidor catalítico se supervisa mediante un sensor de oxígeno calentado (HO2S), tanto antes como después del convertidor. Las fallas en el rendimiento del convertidor activarán la alarma.

Indicador (MIL) y DTC establecidos. Figura 10.

DIAGNOSTIC TROUBLE CODE	DESCRIPTION	POSSIBLE CAUSES
P0420	Catalytic converter efficiency failure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engine mechanical fault 2. Exhaust leaks 3. Fuel contaminants, such as engine oil, coolant, or sulfur

Figura 10. Ejemplo de DTC relacionado con el convertidor catalítico.

D-4. Controles de emisiones evaporativas

1. Probar y diagnosticar problemas de emisiones o de capacidad de conducción causados por fallas en el evaporador. sistema de control de emisiones.

El propósito del sistema de control de emisiones por evaporación es atrapar y retener los vapores de gasolina, también llamados compuestos orgánicos volátiles (COV). El sistema de control de emisiones por evaporación (EVAP) incluye el cartucho de carbón, las mangueras y las válvulas. Estos vapores se dirigen a un cartucho de carbón y luego al flujo de aire de admisión, donde se queman en el motor en lugar de liberarse a la atmósfera.

Todos los vehículos fabricados después de 1995 cuentan con sistemas EVAP mejorados que detectan el flujo de purga y las fugas del sistema. Si alguna de estas dos funciones falla, el sistema debe generar un código de diagnóstico de problemas (DTC) y encender la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL) para advertir al conductor de la falla. Figura 11.

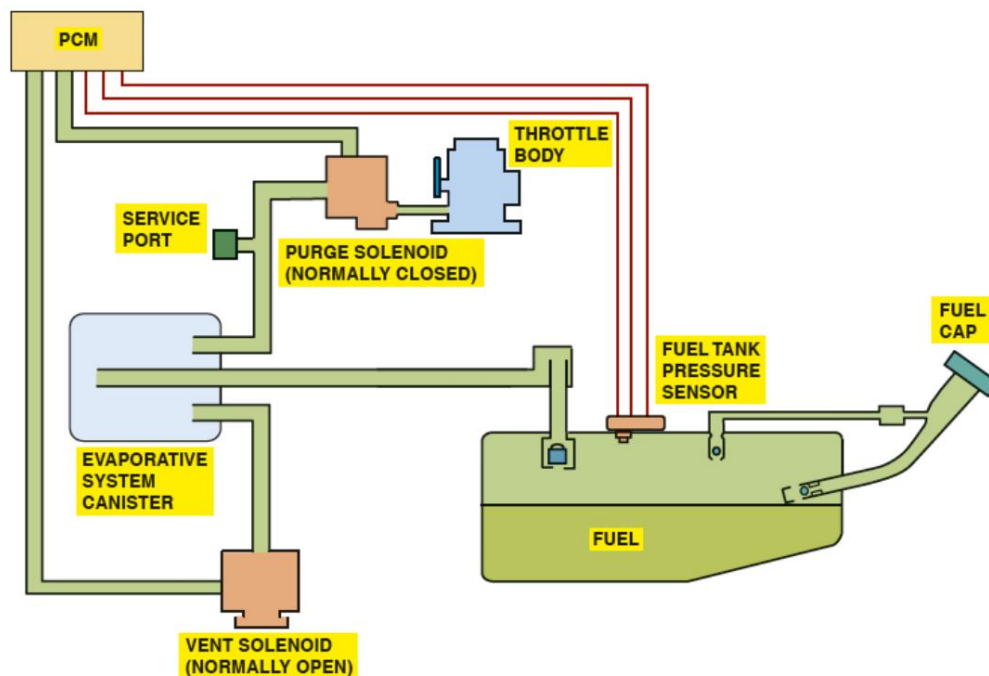


Figura 11. Sistema EVAP mejorado.

Los problemas comunes de rendimiento del motor que pueden ser causados por una falla en este sistema incluyen los siguientes:

- Bajo rendimiento. Una fuga de vacío en el sistema puede provocar un funcionamiento irregular del motor. Edad, calor y El tiempo contribuye al deterioro de las mangueras de goma.
- Dificultad para arrancar después de repostar. Si el solenoide de purga se atasca en la posición abierta, los vapores de gasolina fluyen directamente del tanque de gasolina al colector de admisión. Esto también provoca un escape rico y probablemente negro al arrancar por primera vez.
- Prueba de emisiones en estado fallido. La prueba de emisiones de escape mejoradas (I/M-240) examina el sistema de emisiones evaporativas para detectar fugas. El sistema generalmente se presuriza con nitrógeno. Luego, se corta la presión del sistema y se monitorea. Si la presión cae por debajo de un estándar establecido, Entonces el vehículo no pasa la prueba.

2. Interpretar datos de la herramienta de escaneo relacionados con las emisiones de evaporación y códigos de diagnóstico de problemas (DTC); determinar la acción necesaria

Todos los vehículos OBD-II realizan una prueba de presión del sistema de purga del depósito, según lo indique la PCM. Tras dos intentos consecutivos fallidos, ya sea probando el volumen de purga o la presencia de una fuga, la PCM enciende la luz indicadora de falla (MIL) y genera un DTC. Figura 12.

A8-D. Diagnóstico y reparación de sistemas de control de emisiones

Diagnostic Trouble Code	Description	Possible Causes
P0440	Evaporative system fault	<ul style="list-style-type: none"> ● Loose gas cap ● Defective EVAP vent ● Cracked charcoal canister ● EVAP vent or purge vapor line problems
P0442	Small leak detected	<ul style="list-style-type: none"> ● Loose gas cap ● Defective EVAP vent or purge solenoid ● EVAP vent or purge line problems
P0446	EVAP canister vent blocked	<ul style="list-style-type: none"> ● EVAP vent or purge solenoid electrical problems ● Restricted EVAP canister vent line

Figura 12. DTC del sistema EVAP.

3. Inspeccionar/probar/dar servicio/ reparar/ y reemplazar el recipiente/las líneas/las mangueras/los filtros/los componentes mecánicos y eléctricos del sistema de control de emisiones por evaporación.

Fugas. Las fugas en el sistema de control de emisiones evaporativas hacen que se encienda la luz indicadora de avería del tapón de gasolina en algunos vehículos. Una fuga también produce olor a gas, que es más perceptible si el vehículo está estacionado en un garaje cerrado. El método más eficiente para detectar fugas es introducir humo debajo.

Baja presión de una máquina diseñada específicamente para este propósito. Figura 13.



Figura 13. La prueba de humo muestra que el sello de la tapa de gasolina tiene fugas.

Solenoides de control. Los solenoides de purga y ventilación se pueden probar con un escáner para activarlos y desactivarlos. El solenoide de ventilación se encuentra debajo del vehículo, en la mayoría de los casos, y está expuesto al ambiente, lo que lo hace propenso a la oxidación y la corrosión.

A8-D. Diagnóstico y reparación de sistemas de control de emisiones

Sensor de presión del tanque de combustible. El sensor de presión del tanque de combustible (FTP) es similar a un sensor MAP y, en lugar de monitorear la presión absoluta del colector de admisión, se utiliza para monitorear la presión del tanque de combustible. Para reemplazar un sensor defectuoso, es necesario retirar el tanque de combustible. Figura 14.



Figura 14. El sensor FTP a menudo es parte del módulo de la bomba de combustible.