

## INTRODUCCIÓN

El proceso de diagnóstico es una estrategia que elimina componentes o sistemas que funcionan correctamente para encontrar la causa raíz de los problemas de rendimiento del motor automotriz. Todos los fabricantes de vehículos recomiendan un procedimiento de diagnóstico paso a paso.

Hay muchas cosas diferentes que pueden causar un problema o inquietud en el rendimiento del motor. El técnico de servicio debe... Reducir las posibilidades de encontrar la causa del problema y corregirlo. Todo diagnóstico de problemas aborda síntomas que podrían deberse a diversas causas. La amplia gama de posibles soluciones debe... deben limitarse a lo más probable y, eventualmente, limitarse aún más a la causa real.

Muchos fabricantes recomiendan ocho pasos que el técnico de servicio puede seguir para reducir las posibilidades a una sola causa. Figura 1.

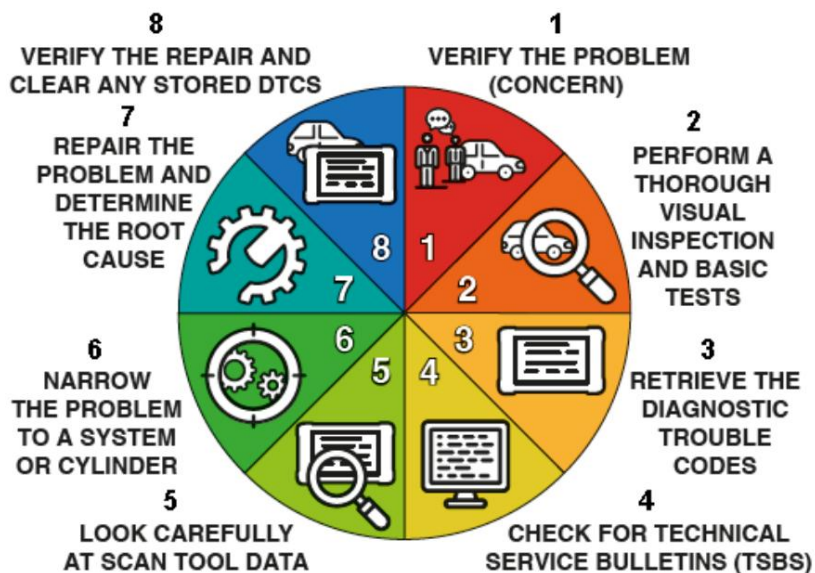


Figura 1. Proceso de diagnóstico de ocho pasos.

Paso 1: Verificar el problema (preocupación).

Antes de dedicar un minuto al diagnóstico, asegúrese de que existe un problema. Si el problema no se puede verificar, no se puede resolver ni probar para verificar que la reparación se haya completado.

Paso 2: Realice una inspección visual exhaustiva y pruebas básicas.

Compruebe si hay problemas obvios

- Fugas de combustible
- Mangueras de vacío que están desconectadas o partidas
- Conectores corroídos
- Ruidos inusuales/humo/o olores inusuales

## A8-A Diagnóstico general

### Paso 3: recuperar los códigos de diagnóstico de problemas (DTC).

Si hay un código de diagnóstico de problemas (DTC) presente en la memoria de la computadora, esto puede indicarse mediante la iluminación de una luz indicadora de mal funcionamiento (MIL), comúnmente denominada "revisar motor" o "servicio del motor pronto".

### Paso 4: Verifique los boletines de servicio técnico (TSB).

Busque correcciones en los boletines de servicio técnico (TSB) que coincidan con los síntomas. Es importante conocer los DTC antes de buscar boletines de servicio, ya que estos suelen incluir información sobre cómo solucionarlos.

Problemas que involucran un código de diagnóstico de problemas almacenado.

### Paso 5: Observe atentamente los datos de la herramienta de escaneo.

Los datos de un escáner conectado al conector de enlace de datos (DLC) pueden ayudar a identificar áreas que deben revisarse. La mejor manera de analizar los datos del escáner es en una secuencia definida y con datos específicos/seleccionados que puedan brindar la mayor información sobre el funcionamiento del motor, como los siguientes:

- La temperatura del refrigerante del motor (ECT) es la misma que la temperatura del aire de admisión (IAT) después de que el vehículo se detiene durante varias horas.
- El porcentaje real del acelerador electrónico coincide con el porcentaje ordenado.

### Paso 6: Limite el problema a un sistema o cilindro.

Limitar el enfoque a un sistema o cilindro individual es la parte más difícil de todo el proceso de diagnóstico.

- Realizar una prueba de equilibrio de potencia del cilindro.
- Si se detecta un cilindro débil, realice una prueba de compresión y una prueba de fugas del cilindro para determinar la causa probable.

### Paso 7: Determinar la causa raíz y reparar el problema.

La reparación o reemplazo de la pieza debe realizarse siguiendo las recomendaciones del fabricante del vehículo y teniendo la certeza de haber encontrado la causa raíz del problema.

### Paso 8: Verifique la reparación y borre cualquier DTC almacenado.

- Realice una prueba de manejo para verificar que el problema (preocupación) original esté solucionado.
- Verificar que no hayan ocurrido problemas adicionales durante el proceso de reparación.
- Verifique y borre todos los códigos de diagnóstico de problemas. Si se va a realizar una prueba del vehículo para... emisiones/conduzca el vehículo hasta que todos los monitores funcionen y pasen la prueba.

## TEMAS DE LA PRUEBA ASE

1. Verificar la queja del conductor/realizar una inspección visual y/o una prueba de carretera del vehículo.

El conductor del vehículo tiene amplios conocimientos sobre el vehículo y su manejo. Antes de realizar un diagnóstico, siempre haga las siguientes preguntas:

- ¿Está encendida la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL) o la luz de verificación del motor?

## A8-A Diagnóstico general

- ¿Cuál era la temperatura afuera?
- ¿El motor estaba caliente o frío?
- ¿El problema fue durante el arranque/aceleración/control de cruce/o alguna otra condición?
- ¿Qué distancia había recorrido el vehículo?

¿Se encendió alguna luz de advertencia en el tablero? Si es así, ¿cuál(es)?

- ¿Se ha realizado algún trabajo de servicio o reparación en el vehículo últimamente?

Una vez determinada la naturaleza y el alcance del problema, se debe verificar la queja antes de realizar más pruebas de diagnóstico. De ser posible, se debe realizar una prueba de conducción del vehículo.

Debido a que los conductores difieren, a veces la mejor política es llevar al cliente a una prueba de manejo para verificar inquietud.

2. Investigue la información aplicable del vehículo y del servicio, como: funcionamiento del sistema de gestión del motor, historial de servicio del vehículo, precauciones de servicio, boletines de servicio técnico y campañas de servicio/retiros del mercado.

La información de servicio es necesaria para realizar el servicio o la reparación correctos de los vehículos porque contiene toda la información Especificaciones/funcionamiento del sistema de gestión del motor/y procedimientos específicos a seguir al realizar el mantenimiento o la reparación de un vehículo. La información de servicio más completa y precisa se encuentra en el manual de servicio. Información del fabricante del vehículo.

El fabricante del vehículo emite un boletín de servicio técnico (BST) para notificar a los técnicos de servicio sobre un posible problema u otra información crítica. El BST puede incluir procedimientos de diagnóstico y las medidas correctivas necesarias.

Una campaña suele emitirse cuando un fabricante desea mejorar el rendimiento de un producto o aumentar la satisfacción del cliente. Si la campaña implica un problema de seguridad o emisiones, se considera un retiro del mercado. Un retiro del mercado puede ocurrir cuando el fabricante o la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras (NHTSA) determinan que existe un problema.

Siempre que se realiza un servicio técnico, se suele guardar un registro de lo realizado en un archivo o almacenarlo electrónicamente en una red o servidor en línea durante varios años. A menudo, una reparación anterior puede indicar la causa del problema actual, o podría estar relacionada con el mismo circuito o componentes.

3. Diagnosticar problemas mecánicos del motor base; determinar la acción necesaria.

El diagnóstico mecánico del motor base se cubre en el Área 8 de ASE/Tareas 4 a 9/ a continuación.

4. Diagnosticar problemas de ruido y/o vibración; determinar las acciones necesarias.

Algunos elementos que pueden provocar ruido en el motor son los siguientes:

- Chasquido de válvulas. Este ruido se nota más al ralentí, cuando la presión de aceite es mínima.
- Convertidor de par. Los pernos o tuercas de fijación pueden estar flojos en la placa fjex. Este ruido es más común.

Se nota al ralentí o cuando no hay carga en el motor.

## A8-A Diagnóstico general

- Placa fijada agrietada. El ruido de una placa fijada agrietada a menudo se confunde con el de una biela o cojinete principal. ruido.
- Correas de transmisión o tensores sueltos o defectuosos. Si una correa de transmisión de accesorios está suelta o defectuosa, El ruido de un golpeteo a menudo suena similar al golpe de un cojinete.
- Golpeteo del pasador del pistón. Este golpeteo no suele verse afectado por la carga del cilindro. Si el La holgura es demasiado grande/se oye un doble golpe al ralentí. Si se conectan a masa todos los cilindros uno a uno y el ruido no cambia, un pasador de pistón defectuoso podría ser la causa. causa.
- Golpeteo del pistón. Un golpe del pistón generalmente es causado por un pistón de tamaño insuficiente o de forma inadecuada o Diámetro del cilindro sobredimensionado. El golpeteo del pistón es más perceptible cuando el motor está frío y tiende a disminuir o incluso a desaparecer a medida que el pistón se expande durante el funcionamiento del motor.
- Ruido en la cadena de distribución. Una cadena de distribución demasiado floja puede causar un fuerte golpeteo al chocar con la tapa. Este ruido suele asemejarse al golpe de un cojinete de biela.

5. Diagnosticar la causa del color, olor y sonido inusuales del escape; determinar la acción necesaria.

El color del humo del escape del motor puede indicar qué problema podría existir en el motor.

- El escape azul indica que el motor está quemando aceite. El aceite está entrando en la cámara de combustión. ya sea más allá de los anillos del pistón o de los sellos del vástago de la válvula. El humo azul solo después del arranque suele ser... debido a sellos de vástago de válvula defectuosos.

El humo negro del escape se debe a la quema excesiva de combustible en la cámara de combustión. Las causas típicas incluyen una fuga en el inyector de combustible o una presión excesiva en la bomba de combustible.

- Es normal que salga humo blanco o vapor del escape en climas fríos y representa vapor condensado. Si el vapor del escape es excesivo, significa que está entrando agua (refrigerante) en la cámara de combustión. Las causas típicas incluyen una junta de culata defectuosa, una culata agrietada o, en casos graves, un bloque de cilindros agrietado. Figura 2.



Figura 2. Un exceso de escape blanco indica agua o refrigerante en la cámara de combustión.

A8-A Diagnóstico general

6. Realice pruebas de vacío o presión del colector del motor; determine la acción necesaria.

Para una prueba de vacío de arranque, arranque el motor mientras observa el vacuómetro. El vacío de arranque debe ser superior a 2,5 pulgadas de Hg (el vacío de arranque normal es de 3 a 6 pulgadas de Hg). Si es inferior a 2,5 pulgadas de Hg, la siguiente podría ser la causa:

- Una velocidad de arranque demasiado lenta
- Anillos de pistón desgastados
- Válvulas con fugas
- Cantidades excesivas de aire que pasan por la placa del acelerador

Un motor en condiciones adecuadas debe funcionar al ralentí con un vacío constante entre 17 y 21 pulgadas de Hg. Figura 3.

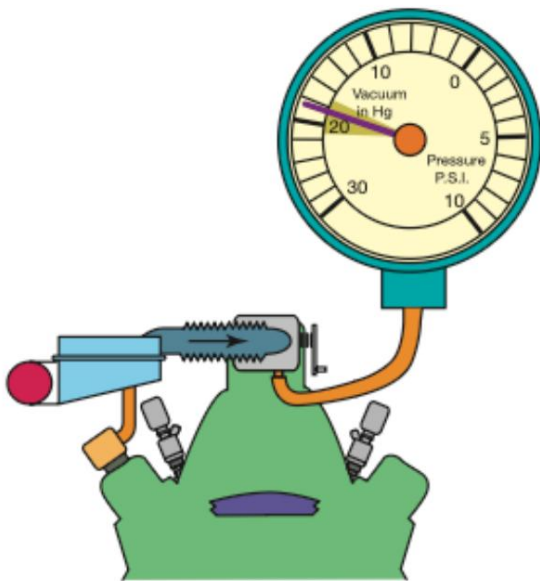


Figura 3. Vacío normal al ralentí.

7. Realice la prueba de equilibrio de potencia del cilindro; determine la acción necesaria.

El propósito de una prueba de equilibrio de potencia de los cilindros es determinar si todos los cilindros contribuyen con potencia.

Igualmente. Esto se determina mediante el cortocircuito de un cilindro a la vez. Si la velocidad del motor (RPM) no disminuye tanto en un cilindro como en los demás, el cilindro en cortocircuito debe ser más débil que los demás.

Una forma de comprobar si todos los cilindros contribuyen mecánicamente al funcionamiento del motor es realizar una prueba de contribución de cilindros con un escáner. Esta prueba, también llamada prueba de equilibrio de potencia, es una prueba automatizada que realiza un escáner desactivando el inyector de combustible de un cilindro a la vez y monitoreando la disminución o el aumento de la velocidad del motor. Este cambio en la velocidad del motor debería ser el mismo para todos los cilindros si todos funcionan correctamente.

8. Realizar pruebas de arranque del cilindro/compresión relativa/y funcionamiento; interpretar los resultados de las pruebas; determinar las acciones necesarias.

## A8-A Diagnóstico general

Una prueba de compresión del motor es una de las pruebas fundamentales de diagnóstico del motor. Para un funcionamiento fluido del motor, todos los cilindros deben tener la misma compresión. Un motor puede perder compresión por fugas de aire a través de una o más de tres vías:

- Válvula de admisión o escape
- Anillos de pistón (o pistón/si tiene orificio)
- Junta de culata

Para una prueba de compresión de arranque, enrosque un medidor de compresión en un orificio de bujía a la vez y arranque el motor. Continúe haciendo girar el motor durante cuatro tiempos de compresión. Registre las lecturas más altas y compare los resultados. La mayoría de los fabricantes especifican una diferencia máxima del 20 % entre la lectura más alta y la más baja.

Una prueba de compresión relativa utiliza un osciloscopio de almacenamiento digital (DSO) y una pinza amperimétrica para medir la variación de corriente que se produce al arrancar el motor y determinar la compresión relativa. Esta prueba utiliza la corriente del motor de arranque para determinar los valores de compresión de todos los cilindros.

Una prueba de compresión relativa utiliza una abrazadera de amplificador alrededor del cable de alimentación del motor de arranque y un osciloscopio Pico. El resultado es una forma de onda que muestra la corriente necesaria para cada cilindro bajo compresión. Esta prueba indica que todos los cilindros requieren la misma corriente para girar el motor de arranque, lo que indica que todos tienen la misma compresión relativa.

Figura 4.

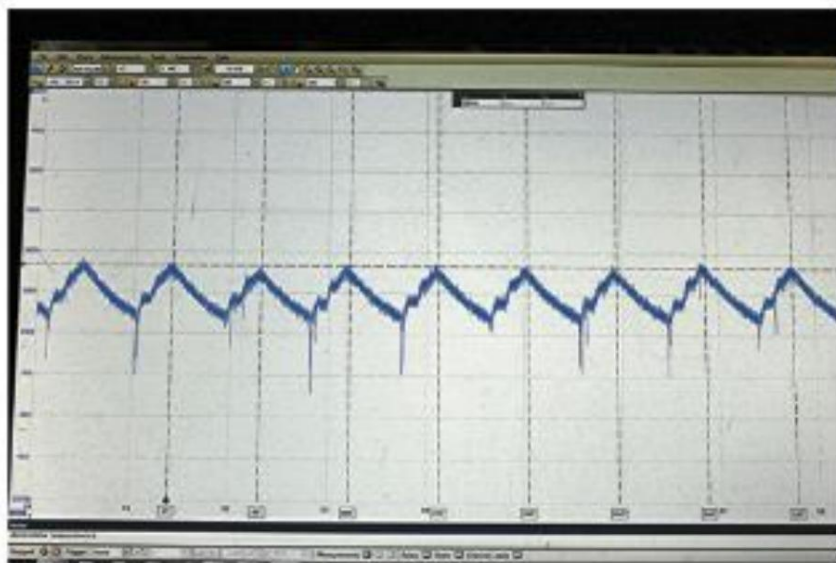


Figura 4. Prueba de compresión relativa utilizando un DSO.

9. Realice una prueba de detección de fugas/pérdidas en el cilindro y determine la acción necesaria.

La prueba de fugas en los cilindros consiste en inyectar aire a presión en cada uno de ellos. La cantidad y la ubicación del aire que escapa ayudan al técnico a determinar el estado del motor. El aire se inyecta en el cilindro a través de un medidor de fugas en el orificio de la bujía.

## A8-A Diagnóstico general

Se inyecta aire en los cilindros uno a uno, haciendo girar el motor según lo requiera el orden de encendido para probar cada cilindro en el PMS en la carrera de compresión.

Menos del 10% de fugas: bueno

Fuga inferior al 20%: aceptable

Fugas inferiores al 30%: deficiente

Fuga de más del 30%: problema claro

10. Diagnosticar problemas mecánicos, eléctricos, electrónicos, de combustible y de encendido del motor con un osciloscopio, analizador de motor y/o herramienta de escaneo; determinar la acción necesaria.

Un osciloscopio (generalmente llamado osciloscopio) es un voltímetro visual con un temporizador que muestra cuándo cambia el voltaje. Un osciloscopio digital toma muestras de las señales que pueden detenerse o almacenarse y, por lo tanto, es... llamado osciloscopio de almacenamiento digital (DSO).

Un DSO se puede conectar a un cable de señal de salida del sensor y puede registrar las señales de voltaje a lo largo de un largo período de tiempo. Período de tiempo. Se puede reproducir y un técnico puede ver si se detectaron fallas. Esta función convierte al DSO en la herramienta perfecta para diagnosticar problemas intermitentes.

Un osciloscopio de dos canales puede mostrar la forma de onda de dos sensores o componentes separados simultáneamente. Esta función es muy útil al probar las entradas del sensor de posición del acelerador o del interruptor del freno para garantizar que cambien a los niveles de voltaje adecuados. Figura 5.

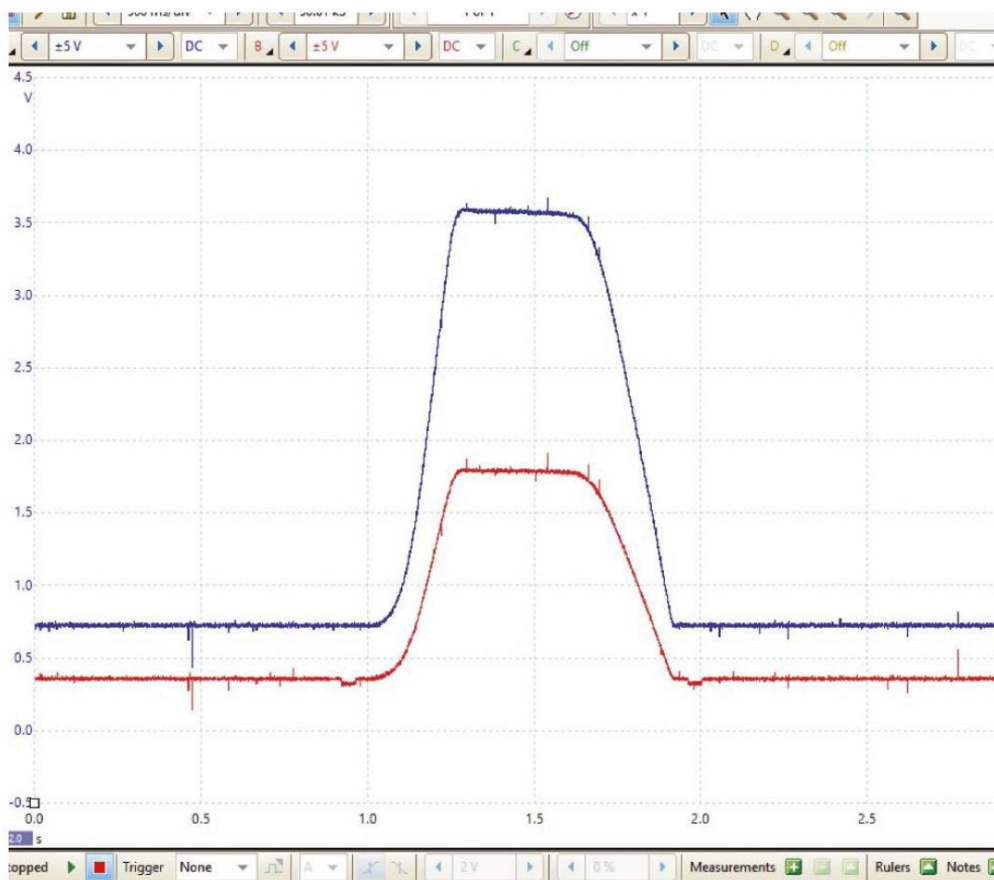


Figura 5. Traza DSO del sensor de posición del acelerador.

## A8-A Diagnóstico general

Las herramientas de escaneo de fábrica son las herramientas de escaneo requeridas por todos los concesionarios que venden y dan servicio a la marca del vehículo. Las herramientas de diagnóstico de posventa son fabricadas por muchos fabricantes y utilizan datos con licencia de cada fabricante de equipo original (OEM).

La mejor manera de analizar los datos escaneados es en una secuencia definida y con datos específicos/seleccionados que puedan revelar la mayor cantidad de información posible sobre el funcionamiento del motor. Algunos ejemplos son:

- Con la llave encendida/motor apagado (KOEO):
  - o La temperatura del refrigerante del motor (ECT) es la misma que la temperatura del aire de admisión (IAT) después del El vehículo permanece parado durante varias horas.
  - o MAP debe ser igual a BARO.
- Con la llave encendida/motor en marcha (KOER)/el sensor de oxígeno de circonio convencional aguas arriba debe cambiar rápidamente entre 200 mV y 800 mV. Figura 6.

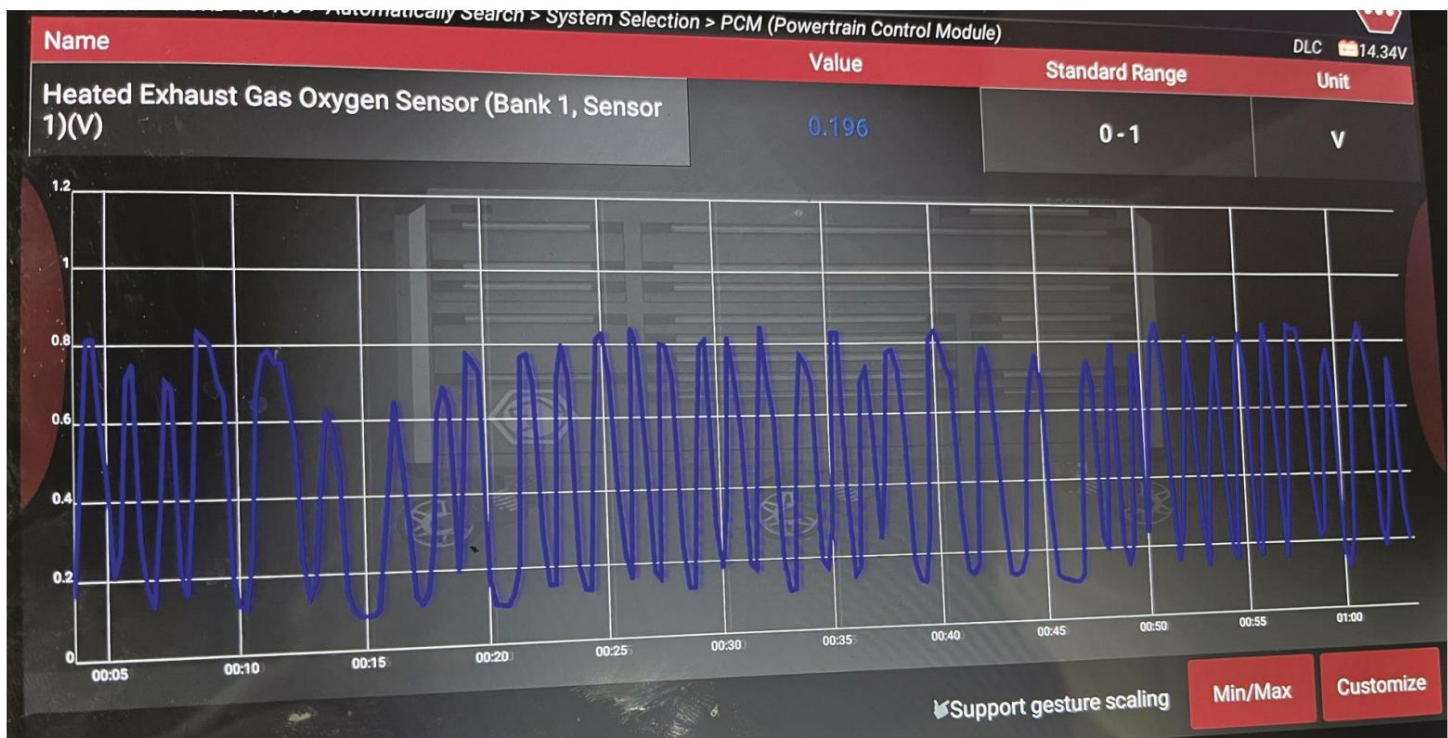


Figura 6. Gráfico de la herramienta de escaneo que muestra la actividad del sensor de oxígeno.

#### 11. Verificar el ajuste de válvulas en motores con elevadores mecánicos o hidráulicos.

En taqués sólidos, la holgura de las válvulas se comprueba con el árbol de levas en cabeza instalado. Algunos motores utilizan calzas debajo de un disco seguidor. En estos tipos de motor, el árbol de levas se gira para que...

El seguidor está en el círculo base de la leva. La holgura de cada seguidor del cucharón se puede comprobar con un galga de espesores. Se registra la cantidad de holgura y se compara con la holgura especificada/ y luego

Se coloca una cuña del espesor requerido en la parte superior de los seguidores del cangilón. Figura 7.

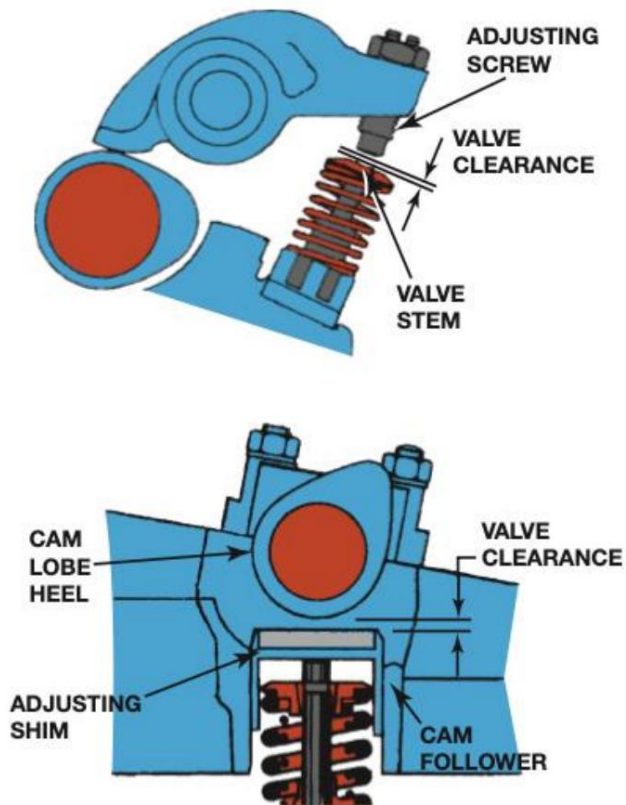


Figura 7. Los elevadores mecánicos o sólidos se ajustan con un tornillo de ajuste o una cuña.

En motores con taqués hidráulicos, los balancines se aprietan hasta que queden centrados. Los pasos generales son los siguientes:

- Gire el motor hasta que el cilindro 1 esté en el PMS en la carrera de compresión para asegurarse de que ambas válvulas de admisión y escape están en el círculo base de los lóbulos de la leva.
- Apriete la tuerca de retención hasta el punto en que desaparezca todo el juego libre y la varilla de empuje no pueda extraerse fácilmente. girado. Figura 8.
- A partir de este punto, la tuerca de retención se aprieta en una cantidad específica, como tres cuartos de una vuelta o una vuelta y media.
- Gire el motor hasta que el siguiente cilindro en el orden de encendido esté en el punto muerto superior del Carrera de compresión. Las válvulas de este siguiente cilindro se ajustan de la misma manera que las del cilindro 1. Este procedimiento se repite en cada cilindro siguiendo el orden de encendido del motor hasta que se hayan ajustado todas las válvulas.

## A8-A Diagnóstico general



Figura 8. Ajuste a juego cero.

12. Verificar la sincronización del árbol de levas; verificar el funcionamiento de los componentes de sincronización del árbol de levas, incluidos los motores equipados con sincronización variable de válvulas (VVT) y elevación variable de válvulas (VVL); determinar las acciones necesarias.

La sincronización del árbol de levas se verifica alineando las marcas de sincronización del cigüeñal y los piñones impulsores del árbol de levas con sus respectivas marcas. La ubicación de estas marcas varía según el motor, pero se pueden identificar observando detenidamente los piñones. Figura 9.

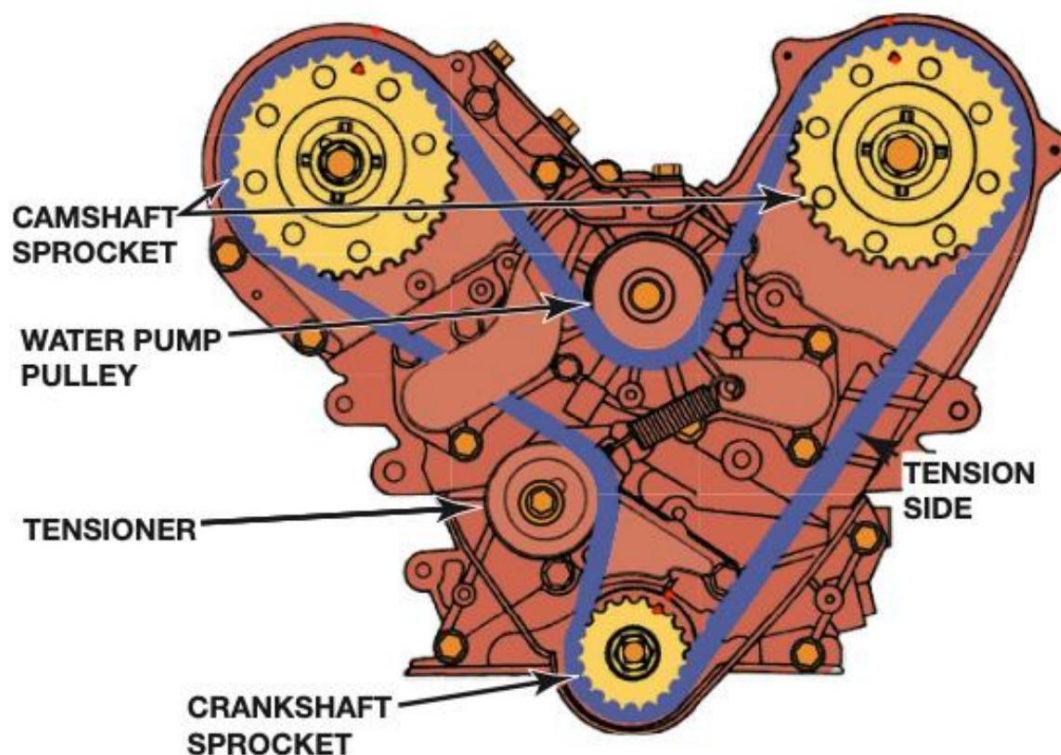


Figura 9. Marcas de sincronización del árbol de levas en los piñones y la tapa delantera del motor (marcas rojas). La rotación normal de este motor es en sentido horario.

Para verificar la sincronización del árbol de levas, gire el cigüeñal dos vueltas completas en la dirección normal. En la primera vuelta completa, la válvula de escape estará casi cerrada y la válvula de admisión estará comenzando a abrirse cuando la marca de sincronización del cigüeñal se alinee. Al final de la segunda vuelta, ambas válvulas deben estar cerradas y todas las marcas de sincronización deben estar alineadas. Esta es la posición que debe tener el cigüeñal cuando el cilindro 1 esté listo para arrancar.

La sincronización variable de válvulas (VVT) implica el uso de actuadores eléctricos e hidráulicos que se utilizan para cambiar la sincronización de los árboles de levas en relación con el cigüeñal.

El sistema de sincronizador de álabes utilizado en los motores OHC utiliza un sensor de posición del árbol de levas (CMP) en cada árbol de levas. Cada árbol de levas tiene su propio actuador y su propia válvula de control de aceite (OCV). El sincronizador de álabes utiliza un rotor de cuatro álabes conectado al extremo del árbol de levas. La presión del aceite se controla a ambos lados de los álabes del rotor. La OCV varía el equilibrio de presión a ambos lados de los álabes y, por lo tanto, controla la posición del árbol de levas. Un resorte de retorno se utiliza debajo del reluctor del sincronizador para ayudarlo a regresar a su posición inicial. Figura 10.

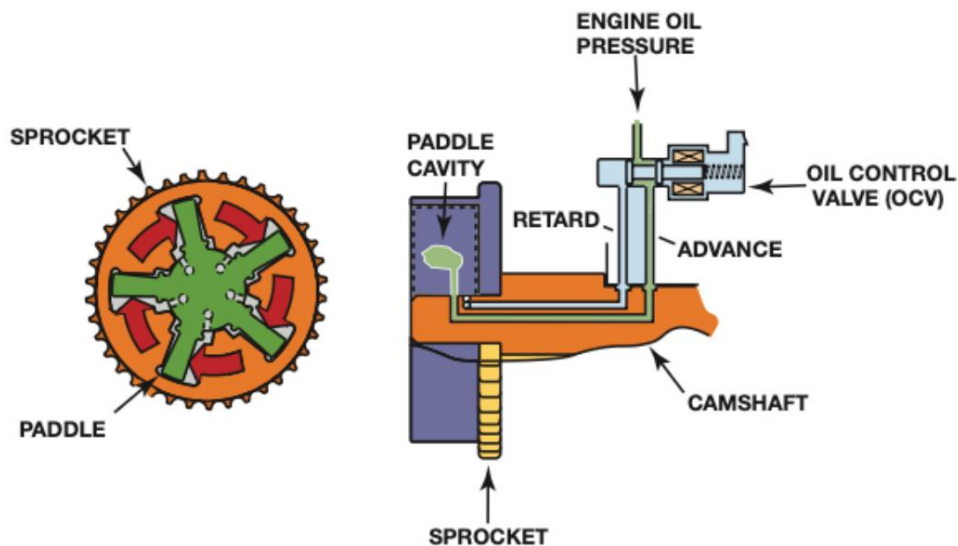


Figura 10. Phaser de tipo álabes para sincronización variable de válvulas.

Los árboles de levas variables, como el sistema que utilizan Honda/Acura, se denominan control electrónico de sincronización y elevación variable de válvulas (VTEC). Este sistema utiliza dos perfiles de árbol de levas diferentes para bajas y altas RPM. Si el sistema presenta un mal funcionamiento, se generará un código de diagnóstico de problemas (DTC).

13. Diagnosticar problemas de emisiones o manejabilidad causados por problemas relacionados con el aceite, como: presión incorrecta, mala calidad, nivel incorrecto o tipo incorrecto utilizado para la aplicación.

Un aceite multigrado SAE 5W-30 cumple con la especificación de viscosidad SAE 5W al enfriarse a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $0\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) y con la especificación de viscosidad SAE 30 al probarse a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $212\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). La mayoría de los fabricantes de vehículos recomiendan los siguientes aceites de motor multiviscosidad.

- SAE 0W-16
- SAE 0W-20
- SAE 5W-20
- SAE 5W-30

Las comprobaciones del aceite del motor incluyen:

- Nivel de aceite: el aceite debe estar en el nivel adecuado.
- Estado del aceite
  - o Si el aceite es muy fino o tiene olor a gas/hay gasolina en el aceite del motor.
  - o Si el aceite está turbio o lechoso / hay refrigerante (agua) en el aceite.
  - o Compruebe si hay suciedad frotando el aceite entre los dedos.

Una presión de aceite adecuada es fundamental para el funcionamiento de cualquier motor. Una presión de aceite baja puede causar desgaste del motor, y el desgaste del motor puede causar baja presión de aceite. Si los cojinetes de empuje o de biela están desgastados, la presión de aceite se reduce debido a fugas alrededor de los cojinetes. Para comprobar la presión de aceite:

## A8-A Diagnóstico general

- Con el motor apagado, retire la unidad de envío de presión de aceite o el sensor, que generalmente se encuentra cerca del aceite. filtrar.
- Enrosque un manómetro de aceite en el orificio roscado. Figura 11.
- Arranque el motor y observe el manómetro. Registre la presión del aceite al ralentí y a 2500 RPM. La mayoría  
Los fabricantes de vehículos recomiendan una presión mínima de aceite de 10 PSI por cada 1000 RPM. Por lo tanto, a 2500 RPM, la presión de aceite debe ser de al menos 25 PSI.

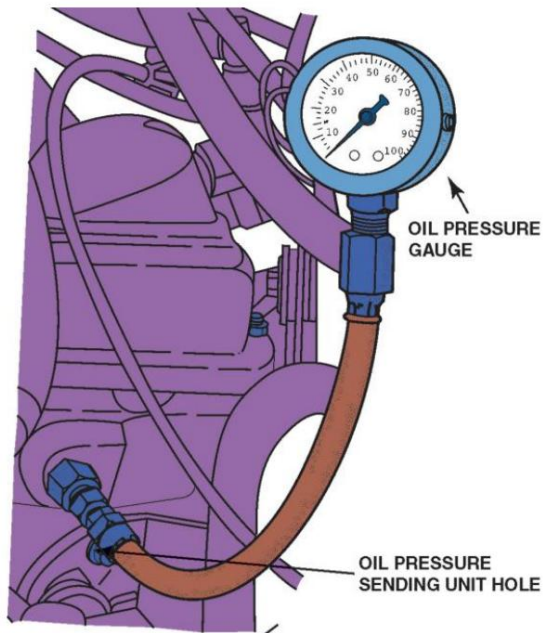


Figura 11. Comprobación de la presión del aceite.

14. Verifique la temperatura de funcionamiento del motor; verifique el nivel y el estado del refrigerante; realice la prueba de presión del sistema de enfriamiento; determine la acción necesaria.

Se puede usar un termómetro infrarrojo (también llamado pirómetro) para medir la temperatura del refrigerante cerca del termostato. Luego, se utiliza un escáner para leer la temperatura del refrigerante detectada por el sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT). Compare las dos lecturas. Figura 12.

Engine Data			Esc
Engine Speed	603	RPM	Decrease
Desired Idle Speed	600	RPM	
ECT Sensor	194	°F	Increase
IAT Sensor 1	143	°F	
IAT Sensor 2	158	°F	Pg Up
Ambient Air Temperature	-36	°F	
Cold Start-Up	No		Pg Dn
MAF Sensor	0.01	lb/s	
Engine Load	14.5	%	
Accelerator Pedal Position	0	%	
Throttle Position	4	%	

Figura 12. Datos de la herramienta de escaneo que muestran la temperatura del refrigerante del motor (ECT).

## A8-A Diagnóstico general

El nivel de refrigerante en el depósito de recuperación debe estar dentro de los límites indicados en el depósito de rebose. Si el nivel es demasiado bajo o el depósito de recuperación está vacío, revise el nivel de refrigerante en el radiador (solo cuando esté frío) y también el funcionamiento del tapón de presión.

Pruebe la presión del sistema de enfriamiento y busque fugas. Las fugas de refrigerante suelen observarse alrededor de las mangueras o los componentes del sistema de enfriamiento, ya que suelen causar:

- a. Una mancha de color blanco grisáceo
- b. Una mancha de color óxido
- c. Manchas de tinte del anticongelante (verdosas o amarillentas según el tipo de refrigerante)

Un comprobador de presión manual típico aplica una presión igual a la presión del tapón del radiador. La presión debería mantenerse; si baja, indica una fuga en el sistema de refrigeración. Figura 13.



Figura 13. Prueba de presión.

15. Inspeccionar y probar ventiladores operados mecánicamente, hidráulicamente o electrónicamente, embragues de ventiladores, cubiertas de ventiladores, conductos, sistemas de control de flujo de aire de rejilla activa y dispositivos de control de ventiladores; determinar los requisitos necesarios. acción.

Muchos vehículos con tracción trasera y todos los motores transversales accionan el ventilador con un motor eléctrico. La mayoría Los ventiladores eléctricos están controlados por computadora. Para ahorrar energía, la mayoría de los ventiladores se apagan cuando el vehículo circula a más de 55 km/h (35 mph). Se utilizan dos tipos de ventiladores eléctricos: uno de dos velocidades o dos (uno para refrigeración normal y otro para altas temperaturas).

En algunos vehículos con tracción trasera, un ventilador de refrigeración termostático es accionado por una correa desde el cigüeñal. El ventilador termostático está diseñado para consumir poca energía a altas revoluciones del motor y minimizar el ruido. Figura 14.

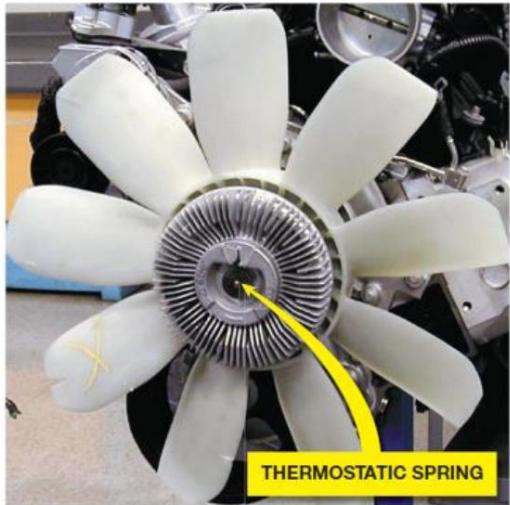


Figura 14. El sistema termostático activa el ventilador a medida que aumenta la temperatura del motor.

Las persianas activas de la parrilla (AGS), también llamadas conjuntos de persianas del radiador, se ubican entre la parrilla delantera y el condensador. Estas persianas de plástico se abren o cierran para controlar el flujo de aire que pasa por debajo del capó. Su función principal es reducir la resistencia aerodinámica del vehículo.

Cerrado. La entrada innecesaria de aire al compartimiento del motor puede crear resistencia aerodinámica y reducir el ahorro de combustible.

Figura 15.

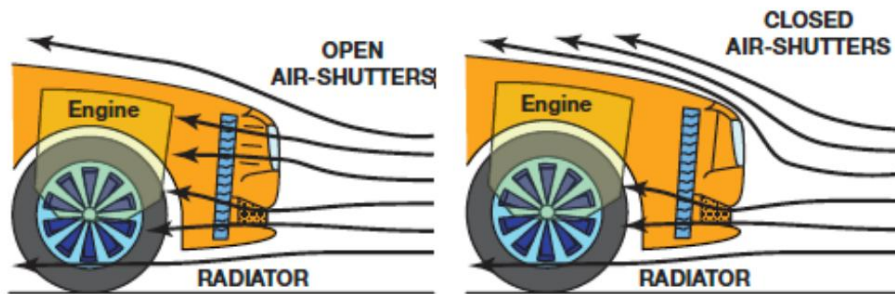


Figura 15. Persianas de rejilla activas.

16. Leer e interpretar diagramas y símbolos esquemáticos eléctricos.

En un dibujo esquemático, las fotografías o los dibujos lineales de los componentes reales se reemplazan con un símbolo que Representa el componente real. En la figura 16 se muestra una sección típica de un diagrama de cableado. Observe que el color del cable cambia en la conexión C210. El "0.8" representa el tamaño del cable en unidades métricas. milímetros.

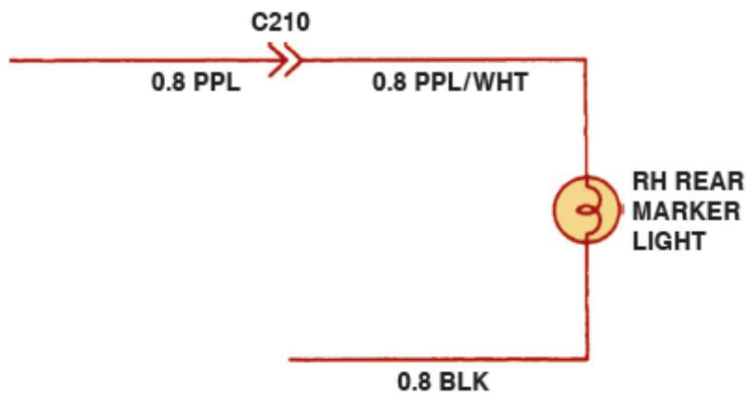


Figura 16. Símbolos y notaciones esquemáticas.

La siguiente página muestra los símbolos eléctricos y electrónicos típicos utilizados en el cableado y los diagramas de circuitos de automóviles. Tanto los símbolos convencionales como los globales se muestran uno al lado del otro para facilitar la lectura de los esquemas. Muchos fabricantes de vehículos utilizan los símbolos globales. Figura 17.

	CONVENTIONAL SYMBOLS	GLOBAL SYMBOL		CONVENTIONAL SYMBOLS	GLOBAL SYMBOL
BATTERY			FUSE		
BULB (LAMP)			GROUND		
CASE GROUNDED			LIGHT-EMITTING DIODE (LED)		
CIRCUIT BREAKER			RESISTOR		
DIODE			SPLICE		
DUAL-FILAMENT BULB			VARIABLE RESISTOR		

Figura 17. Símbolos esquemáticos.

17. Pruebe y diagnostique problemas de emisiones o facilidad de conducción causados por el estado/conexiones de la batería o descarga excesiva de la batería con la llave en posición de apagado; determine la acción necesaria.

Probar el voltaje de la batería con un voltímetro es un método simple para determinar el estado de carga de cualquier batería.

## A8-A Diagnóstico general

VOLTAJE DE LA BATERÍA (V)	ESTADO DE CARGA
12.6 o superior	100% cargado
12.4	75% cargado
12.2	50% cargado
12.0	25% cargado
11.9 o inferior	Descargado

El mantenimiento de la batería incluye asegurarse de que la carcasa esté limpia y de que los cables y los sujetadores estén limpios y bien apretados. Las siguientes señales de advertencia indican que la batería está llegando al final de su vida útil.

- Corrosión excesiva en los cables o conexiones de la batería. Figura 18.
- Arranque del motor más lento de lo normal, especialmente durante clima frío.



Figura 18. Las conexiones de cables corroídas pueden provocar un arranque lento.

La prueba de descarga eléctrica de la batería determina si algún componente o circuito del vehículo está causando una descarga de la batería cuando todo está apagado. Esta prueba también se denomina prueba de descarga con el encendido apagado (IOD) o prueba de carga parásita.

El método más rápido y sencillo para medir el consumo eléctrico de la batería es conectar un amperímetro inductivo de CC capaz de medir corrientes bajas (10 miliamperios). Figura 19.

- Normal = 20 a 30 miliamperios (0,02 a 0,03 amperios)
- Máximo permitido = 50 miliamperios (0,05 amperios)



Figura 19. Un medidor de pinza inductivo puede medir el drenaje parásito.

18. Probar y diagnosticar problemas de rendimiento del motor resultantes de fallas del sistema de arranque; determinar la acción necesaria

El motor arranca mediante un motor eléctrico controlado por un interruptor de encendido con llave o por el PCM en vehículos equipados con arranque electrónico. Fig. 20.

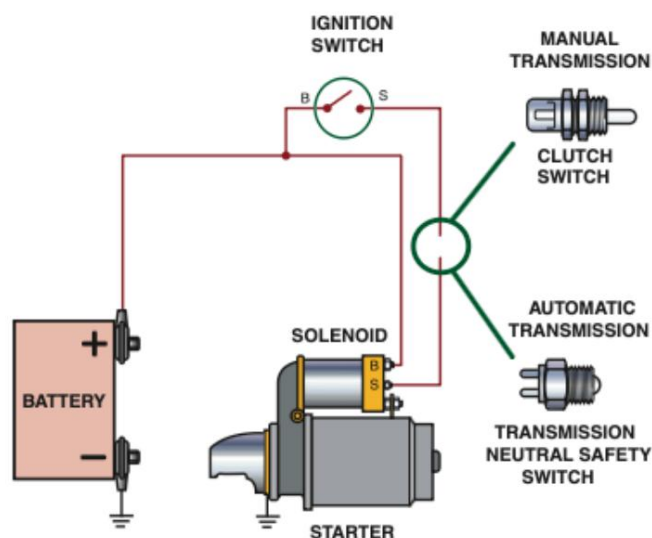


Figura 20. Interruptores del sistema y de seguridad.

El correcto funcionamiento del sistema de arranque depende de una batería en buen estado, cables y conexiones en buen estado y un buen motor de arranque. Dado que un problema de arranque puede deberse a un componente defectuoso en cualquier parte del circuito de arranque, es necesario / Es importante verificar el correcto funcionamiento de cada parte del diagnosticar y reparar el problema rápidamente.

Inspeccione visualmente la batería y sus conexiones. El motor de arranque es el que consume más amperaje.

dispositivo utilizado en un vehículo y cualquier falla / como la corrosión en los terminales de la batería/ puede causar en el sistema de arranque.

- Pruebe el estado de la batería. Realice una prueba de carga o conductancia de la batería para asegurarse de que La batería es capaz de suministrar la corriente necesaria para el arranque.
- Compruebe el circuito de control. Una resistencia abierta o alta en cualquier parte del circuito de control puede causar El motor de arranque no se activa. Los puntos a revisar incluyen:
  - o Terminal "S" del solenoide de arranque
  - o Interruptor de seguridad neutral o de embrague
  - o Relé de habilitación del motor de arranque (si está equipado)
  - o Falla del sistema antirrobo (Si el motor no gira ni arranca y la luz indicadora de robo está encendida o flashing/ es probable que haya una falla en el sistema antirrobo).

19. Realice una prueba de consumo de corriente de arranque; determine la acción necesaria.

Se debe probar el motor de arranque para determinar si la causa del arranque lento o nulo se debe a una falla del motor de arranque o a otro problema.

Una prueba de consumo de amperaje del motor de arranque determina si el motor de arranque es la causa del problema de arranque lento o nulo. Figura 21.

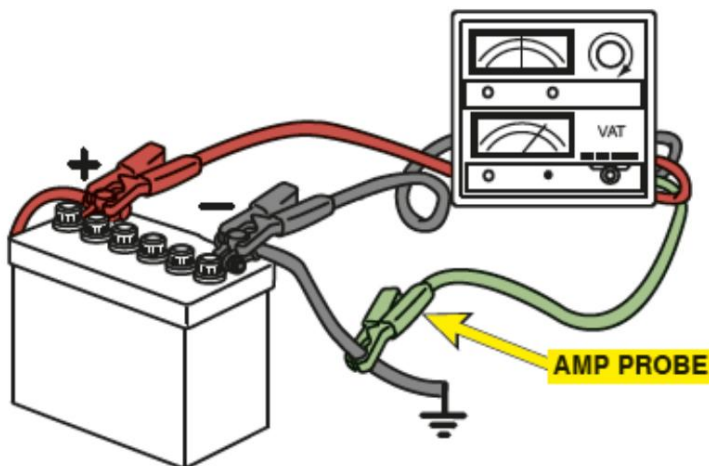


Figura 21. Conexiones para una prueba de consumo de corriente de arranque.

Consumo normal de amperaje:

- Motores de 4 cilindros de 150 a 185 amperios (normalmente menos de 100 amperios) a temperatura ambiente
- Motores de 6 cilindros de 160 a 200 amperios (normalmente menos de 100 amperios) a temperatura ambiente
- Motores de 8 cilindros de 185 a 250 amperios (normalmente menos de 125 amperios) a temperatura ambiente

Un consumo excesivo de corriente puede indicar uno o más de los siguientes problemas:

- Atascamiento del inducido del motor de arranque como resultado de bujes desgastados
- Aceite demasiado espeso (viscosidad demasiado alta) para las condiciones climáticas
- Bobinados o cables de arranque en cortocircuito o conectados a tierra
- Motor apretado o agarrotado
- Motor de arranque en cortocircuito (generalmente causado por una falla en las bobinas de campo o la armadura)

Un menor consumo de amperaje y un arranque lento o nulo pueden indicar uno o más de los siguientes problemas:

A8-A Diagnóstico general

- Conexiones de batería sucias o corroídas
- Alta resistencia interna en el(los) cable(s) de la batería
- Alta resistencia interna del motor de arranque
- Mala conexión a tierra entre el motor de arranque y el bloque del motor.

20. Realice pruebas de caída de voltaje en el circuito de arranque y de carga; determine la acción necesaria.

- Verifique la caída de tensión del circuito de arranque. ¿Hay alguna resistencia alta en el lado de alimentación o en la tierra?

El lado del circuito de arranque hace que este gire lentamente o no gire en absoluto. Fig. 22.

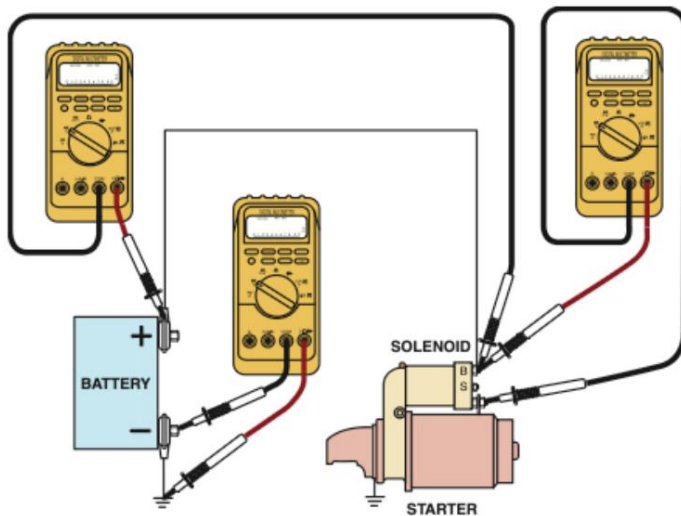


Figura 22. Conexiones del voltímetro para pruebas de caída de tensión del arrancador.

Si sospecha que hay un problema en el sistema de carga (con o sin la luz indicadora de carga encendida), siga estos pasos para medir la caída de tensión del circuito de carga aislado (lado de alimentación). Figura 23.

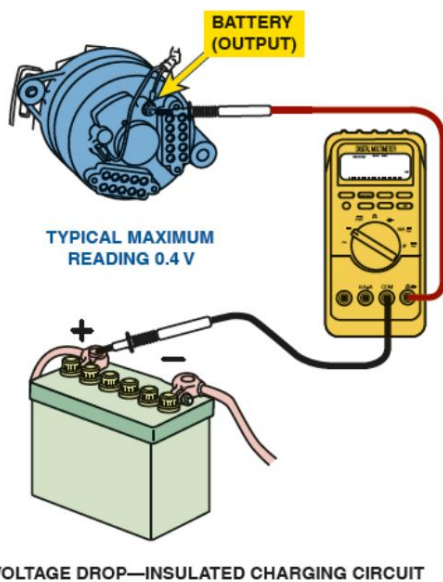


Figura 23. Prueba de caída de tensión del sistema de carga.

## A8-A Diagnóstico general

PASO 1 Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí rápido (aproximadamente 2/000 RPM del motor).

PASO 2 Encienda los faros para garantizar una carga eléctrica en el sistema de carga.

PASO 3 Con cualquier voltímetro configurado para leer voltios de CC, conecte el cable de prueba positivo (rojo) al terminal de salida del alternador. Conecte el cable de prueba negativo (negro) al borne positivo de la batería. La lectura debe ser inferior a 0,4 voltios (400 milivoltios).

21. Probar y diagnosticar problemas de rendimiento del motor resultantes de fallas del sistema de carga; determinar la acción necesaria

La prueba de voltaje de carga es la forma más sencilla de comprobar el voltaje del sistema de carga de la batería. Utilice un multímetro digital para comprobar el voltaje, como se indica a continuación:

PASO 1 Seleccione voltios CC.

PASO 2 Conecte el cable rojo del medidor al terminal positivo (+) de la batería y el cable negro del medidor al terminal negativo (-) de la batería.

PASO 3 Arranque el motor y aumente la velocidad a aproximadamente 2/000 RPM (ralentí rápido) y registre el voltaje de carga. Especificaciones de voltaje de carga: 13,5 a 15 voltios.

22. Inspeccionar/ajustar/y reemplazar las correas de transmisión/poleas/embragues/tensores del alternador (generador) y/o fans.

Generalmente, se recomienda inspeccionar todas las correas regularmente y reemplazarlas según sea necesario. Reemplace cualquier correa serpentina que presente más de tres grietas en cualquier nervadura en un espacio de 7,6 cm (3 pulgadas). Fig. 24.

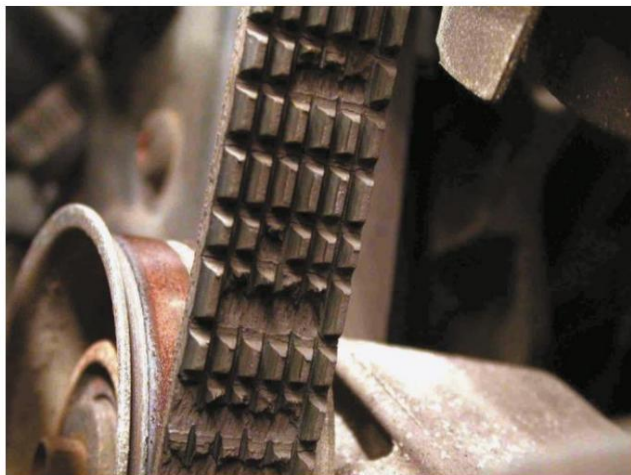


Figura 24. Una correa defectuosa.

Si necesita cambiar la correa, primero observe su recorrido. Puede haber un diagrama debajo del capó.

Utilice una herramienta para soltar el tensor y luego retire la correa. Instale la correa nueva y verifique que esté bien.

Tensión adecuada. Se recomienda usar un tensor nuevo. Fig. 25.

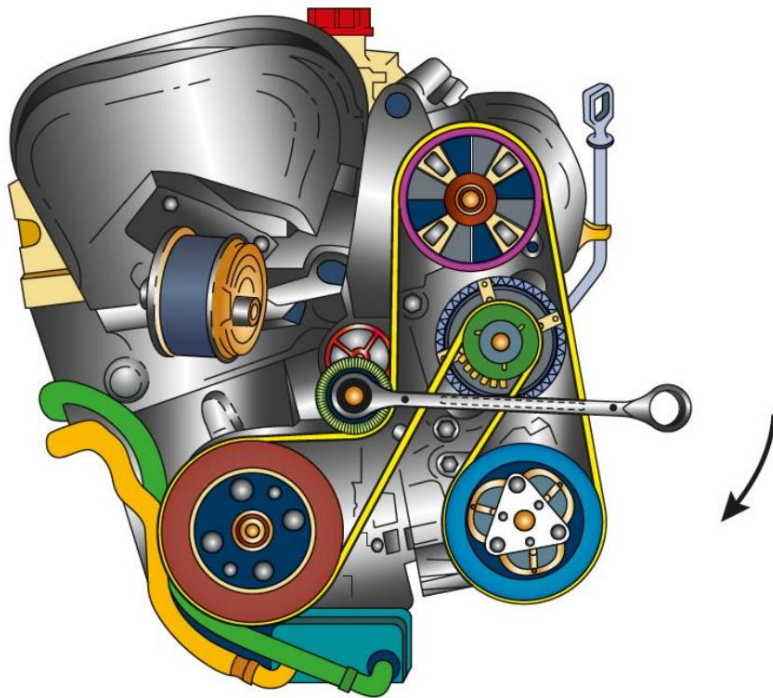


Figura 25. Para liberar el tensor, empuje la llave en la dirección que se muestra.

23. Inspeccionar/probar/y reparar o reemplazar componentes/conectores/y cables en el motor de arranque y circuitos de control de carga.

Los componentes de los circuitos de control de arranque y carga suelen conectarse mediante conectores de arnés y terminales de cable metálico. Un terminal es un sujetador metálico fijado al extremo de un cable, lo que hace que...

Conexión eléctrica. El término conector generalmente se refiere a la parte plástica que se encaja o conecta, lo que crea la conexión mecánica. Los extremos de los terminales de los cables generalmente encajan y se sujetan mediante un...

Conector. Figura 26.

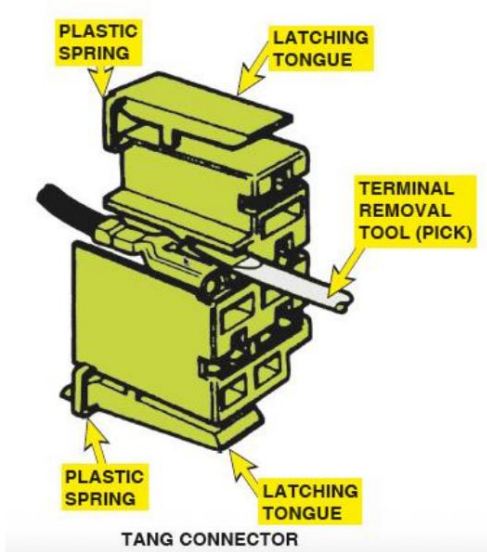


Figura 26. Se utiliza una pequeña herramienta de extracción, a veces llamada pico, para liberar los terminales del conector.

## A8-A Diagnóstico general

Si se observan conectores corroídos, se debe limpiar el terminal y verificar el estado de la conexión eléctrica a los extremos del terminal del cable. Muchos fabricantes de vehículos recomiendan usar silicona dieléctrica o grasa a base de litio en el interior de los conectores para evitar que la humedad entre y dañe el conector.