

SECCIÓN 303-14 Controles electrónicos del motor

APLICACIÓN DEL VEHÍCULO: Windstar

CONTENIDO	PÁGINA
DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO	
Controles electrónicos del motor	303-14-2
DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES	
Controles electrónicos del motor	303-14-3
DESMONTAJE E INSTALACIÓN	
Actuador del control de conductos del múltiple de admisión (IMRC).....	303-14-10
Módulo de control del tren motriz (PCM)	303-14-7
Sensor calentado de oxígeno (HO2S)	303-14-15
Sensor de flujo de la masa de aire (MAF).....	303-14-12
Sensor de posición de la mariposa (TP).....	303-14-8
Sensor de posición del árbol de levas (CMP)	303-14-3
Sensor de posición del cigüeñal (CPK).....	303-14-6
Sensor de temperatura de refrigerante del motor (ECT).....	303-14-11
Sincronizador del árbol de levas	303-14-4
Válvula de control de aire de marcha mínima (IAC).....	303-14-9
ESPECIFICACIONES	303-14-16

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Controles electrónicos del motor

Los controles electrónicos del motor están compuestos por lo siguiente:

- Módulo de control del tren motriz (PCM)
- Sensor de posición de la mariposa (TP)
- Válvula de control de aire de marcha mínima
- Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)
- Sensor de posición del árbol de levas (CMP)
- Sensor de posición del cigüeñal (CKP)
- Sensor de flujo de masa de aire
- Sensor de temperatura del aire de admisión (IAT)
- Sensor de oxígeno calentado HO2S - delantero
- Sensor de oxígeno calentado HO2S - trasero
- Sensor de velocidad de la rueda
- Control de los ductos del múltiple de admisión (IMRC)

El PCM necesita las siguientes entradas para calibrar el motor correctamente:

- Posición del cigüeñal
- Temperatura del múltiple de admisión
- Carga del motor (presión del múltiple)
- RPM del motor
- Temperatura del motor
- Posición del árbol de levas
- La cantidad de detonación del motor

El sensor TP:

- Envía al PCM una señal indicando el ángulo del plato del acelerador
- Es la entrada principal al PCM por parte del conductor

La válvula IAC:

- Controla el aire de derivación alrededor del plato de la mariposa a bajas velocidades
- Está controlada por el PCM

El sensor ECT:

- Envía al PCM una señal indicando la temperatura del motor
- La resistencia disminuye conforme la temperatura del refrigerante aumenta

El sensor CMP:

- Envía al PCM una señal indicando la posición del árbol de levas usada para la sincronización de combustible

El sensor CKP:

- Envía al PCM una señal indicando la posición del cigüeñal
- Es esencial para calcular la sincronización de la chispa

El sensor MAF:

- Envía al PCM una señal indicando el rango de flujo de masa de aire del aire que entra al motor

El sensor IAT:

- Envía al PCM una señal indicando la temperatura del aire que entra al motor
- La resistencia disminuye conforme aumenta la temperatura

El HO2S delantero:

- Tiene la habilidad de crear una señal de voltaje dependiendo del contenido de oxígeno en el escape
- Proporciona información de retroalimentación al PCM usada para calcular el suministro de combustible

El sensor HO2S trasero:

- Monitorea el contenido de oxígeno después de que ha fluido por el convertidor catalítico
- Proporciona un voltaje al PCM usado para calcular la integridad del convertidor catalítico

El sensor de velocidad de la rueda:

- Envía una señal al PCM indicando la velocidad de la rueda. Para más información, refiérase a la [Sección 307-01](#).

El sistema de inducción de aire aumenta el rendimiento del motor utilizando el ensamble del control de corredores del múltiple de admisión (IMRC) como sigue:

- El múltiple de admisión inferior tiene dos corredores por cilindro y alimenta a cada uno de los puertos de admisión en las cabezas de cilindros.

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO (CONTINUACIÓN)

- Los ensambles del IMRC están localizados entre el múltiple superior de admisión y las cabezas de cilindros, proporcionando dos pasajes de aire para cada cilindro.
- Un pasaje de aire siempre está abierto y el otro pasaje cambia de cerrado a abierto por medio de una válvula de plato.
 - Por debajo de 2450 rpm, esta válvula de plato está cerrada para mejorar la economía de combustible y las emisiones.
 - Por encima de 2450 rpm, esta válvula de plato se abre para aumentar el rendimiento del motor a alta velocidad.

Las válvulas de plato se abren y cierran por el actuador eléctrico IMR, el cual es controlado por el PCM.

DIAGNÓSTICO Y COMPROBACIONES

Controles electrónicos del motor

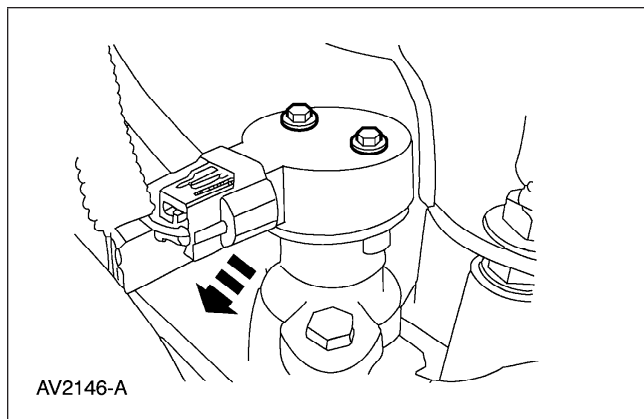
Refiérase al Manual de diagnosis y comprobaciones (PC/ED) ¹.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN

Sensor de posición del árbol de levas (CMP)

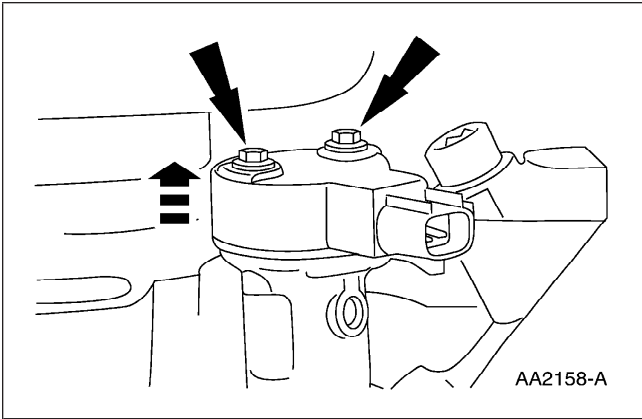
Desmontaje e Instalación

1. Desconecte el cable a tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).
2. Desconecte el conector eléctrico del sensor de posición del árbol de levas (CMP).



¹ Puede adquirirse por separado.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

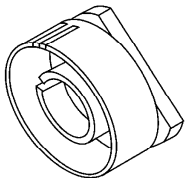


3. Desmonte los tornillos y el sensor CMP.

4. Para instalar, invierta el procedimiento de desmontaje.

Sincronizador del árbol de levas


Herramientas especiales

 ST2362-A	Herramienta posicionadora del sincronizador 303-630
--	---

Materiales

Ref.	Especificación
Aceite para motor Super Premium SAE 5W-20 XO-5W20-QSP	WSS-M2C153-H

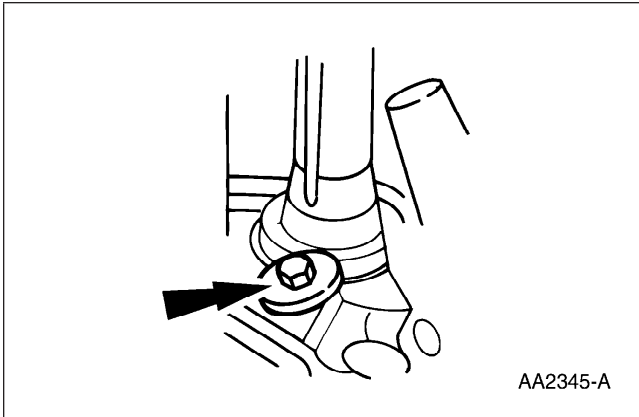
Desmontaje

1.  **ATENCIÓN:** No gire el cigüeñal o el árbol de levas durante el procedimiento de desmontaje e instalación, ya que la sincronización del sistema de combustible quedará fuera de tiempo con el motor ocasionando posibles daños al motor.

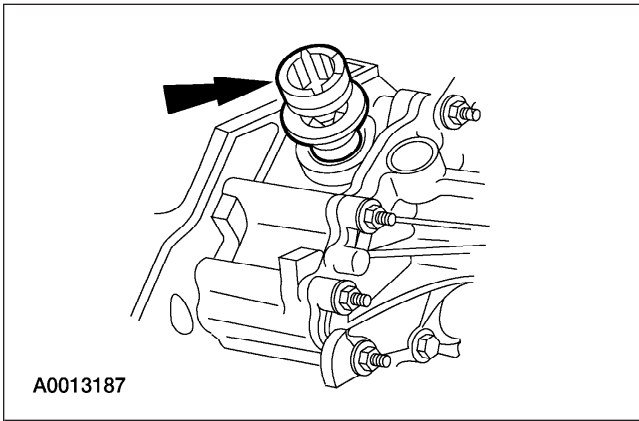
Gire el cigüeñal hasta que el cilindro nº1 esté en el TDC de la carrera de compresión.

2. Desmonte el sensor de posición del árbol de levas (CMP). Para más información, refiérase a [Sensor de posición del árbol de levas \(CMP\)](#) en esta sección.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)



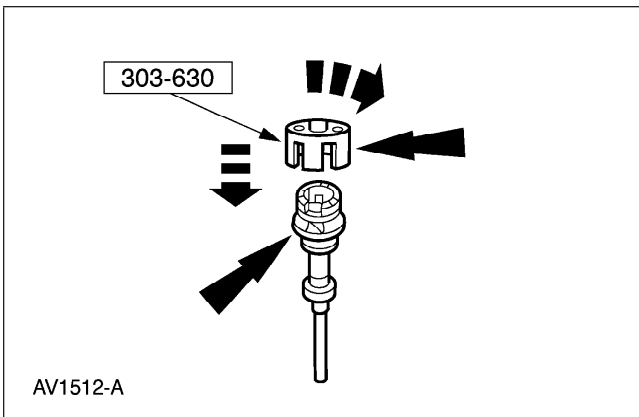
3. Retire el tornillo.



4. **NOTA:** La flecha impulsora de la bomba de aceite se puede salir con el sincronizador del árbol de levas. Si es así, recupere la flecha impulsora de la bomba de aceite antes de continuar.

Quite el sincronizador del árbol de levas.

Instalación

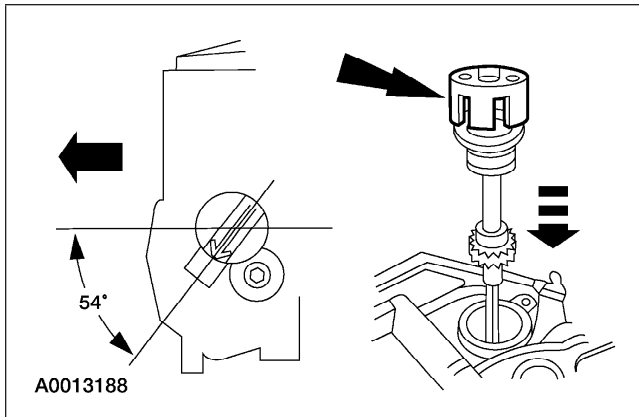


1. **⚠ ATENCIÓN:** Debe usarse una herramienta especial durante la instalación del ensamble del sincronizador de reemplazo. No seguir este procedimiento dará como resultado que el sistema de combustible esté fuera de tiempo en relación con el motor, ocasionando posibles daños al motor.

⚠ ATENCIÓN: Es muy importante cubrir el engrane del sincronizador del árbol de levas con aceite limpio de motor antes de la instalación. No hacer esto podrá ocasionar fallas del engrane.

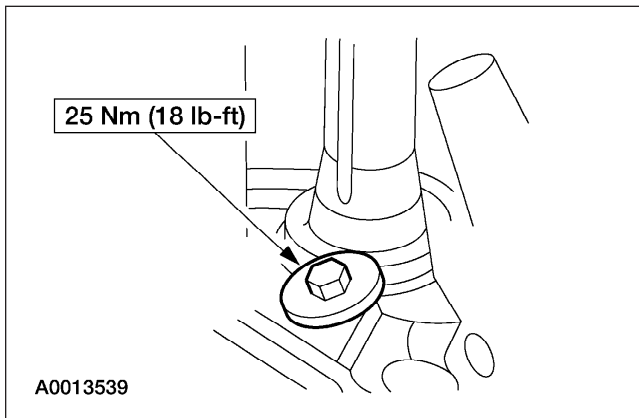
Instale la herramienta especial en el sincronizador del árbol de levas girando la herramienta hasta que se acople en la muesca de la carcasa del sincronizador del árbol de levas y en la armadura.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)



2. **NOTA:** Durante la instalación la flecha de la herramienta especial girará en el sentido de las agujas del reloj hasta que la flecha intermedia de la bomba de aceite y el engrane del árbol de levas se acoplen.

Instale el ensamble de la carcasa del sincronizador del árbol de levas de tal manera que la flecha de la herramienta especial esté a 54 grados de la línea de centro del motor.



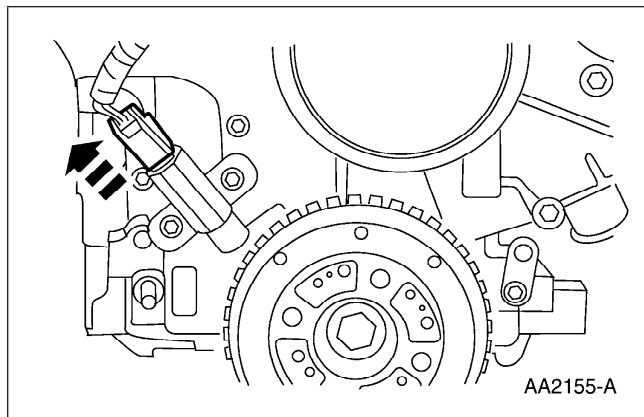
3. Instale el tornillo.

4. Instale el sensor de posición del árbol de levas (CMP). Para más información, refiérase a [Sensor de posición del árbol de levas \(CMP\)](#) en esta sección.

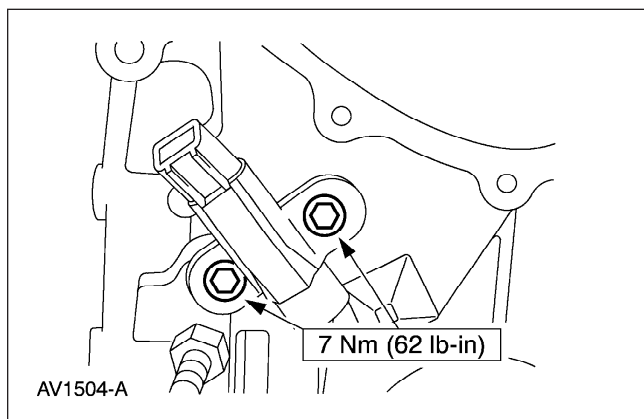
Sensor de posición del cigüeñal (CPK)

Desmontaje e Instalación

1. Desconecte el cable a tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).
2. Eleve y soporte el vehículo. Para más información, refiérase a la [Sección 100-02](#).

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

3. Desconecte el conector eléctrico del sensor de posición del cigüeñal (CKP).

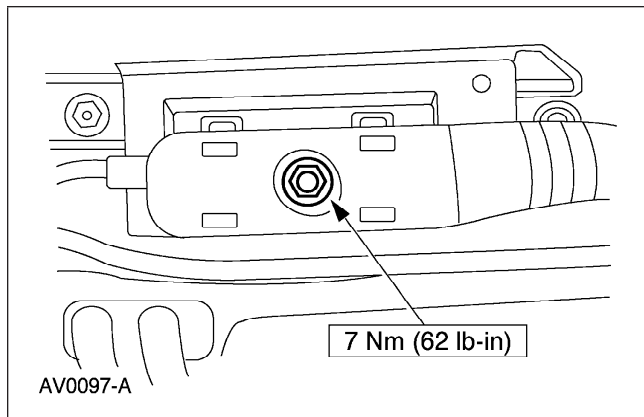


4. Desmonte los tornillos y el sensor CKP.

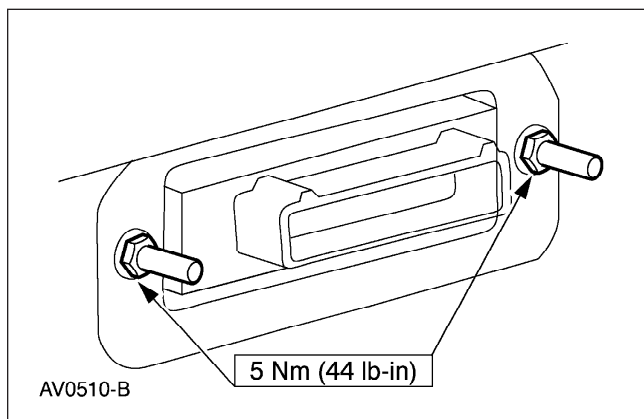
5. Para instalar, invierta el procedimiento de desmontaje.

Módulo de control del tren motriz (PCM)**Desmontaje e Instalación**

1. Desconecte el cable de tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).
2. Desmonte el tablero de ventilación de la parte superior de la coraza. Para más información, refiérase a la [Sección 501-16](#).

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

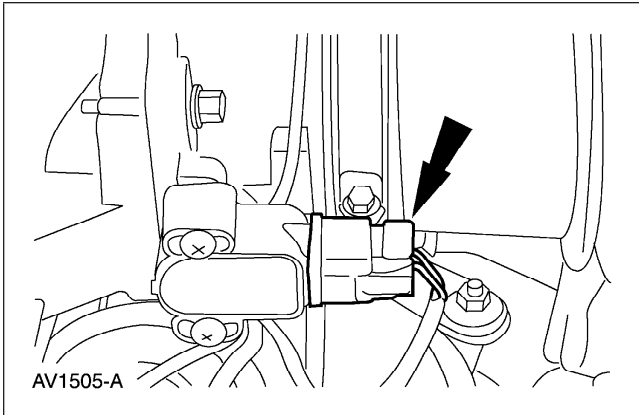
3. Desconecte el conector eléctrico del módulo de control del tren motriz (PCM).



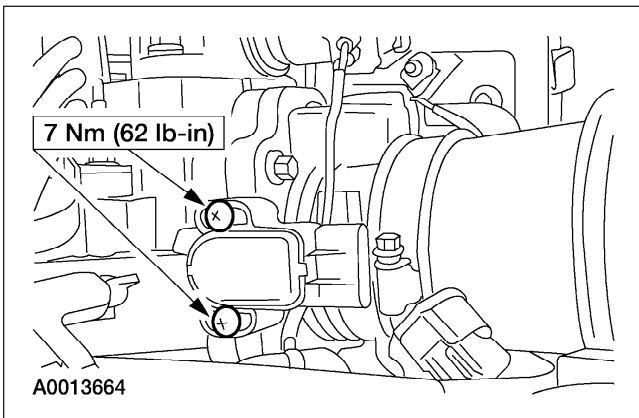
4. Desmonte la cubierta del PCM.
5. Desmonte el PCM.
6. Para instalar, invierta el procedimiento de desmontaje.

Sensor de posición de la mariposa (TP)**Desmontaje**

1. Desconecte el cable de tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

2. Desconecte el conector eléctrico del sensor de posición de la mariposa (TP).

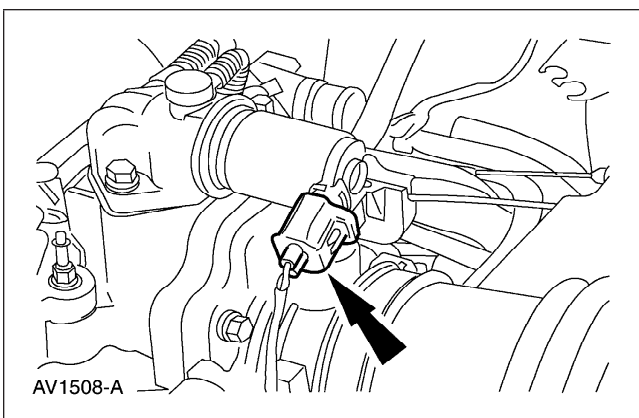


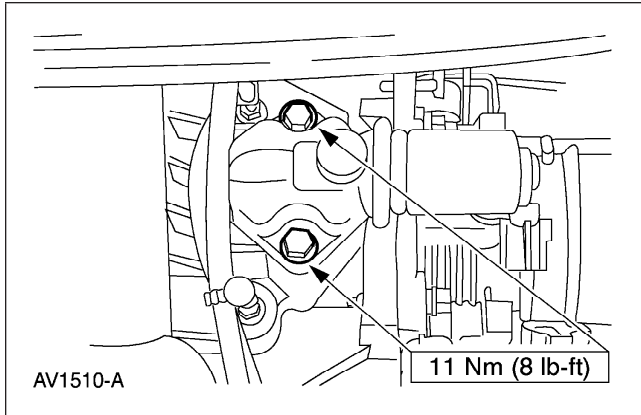
3. Desmonte los tornillos y el sensor TP.

4. Para instalar, invierta el procedimiento de desmontaje.

Válvula de control de aire de marcha mínima (IAC)**Desmontaje e Instalación**

1. Desconecte el cable de tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).
2. Desconecte el conector eléctrico del control de aire en marcha mínima (IAC).



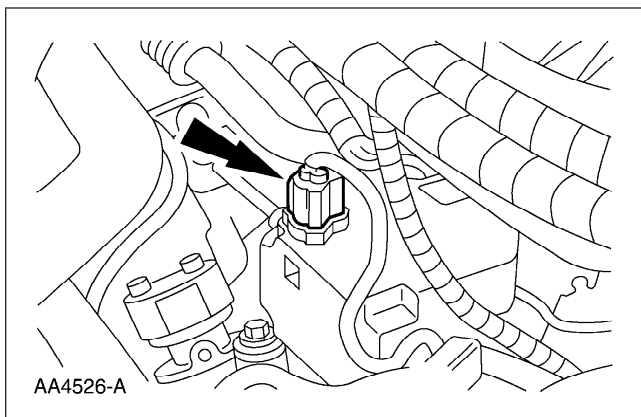
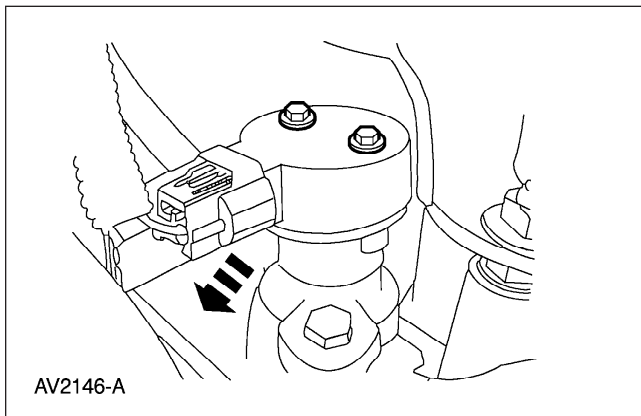
DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

3. Desmonte los tornillos y la válvula IAC.
 - Deseche la junta.

4. **NOTA:** Instale una junta nueva de la válvula de control de aire de marcha mínima (IAC).
Para instalar, revierta el proceso de desmontaje.

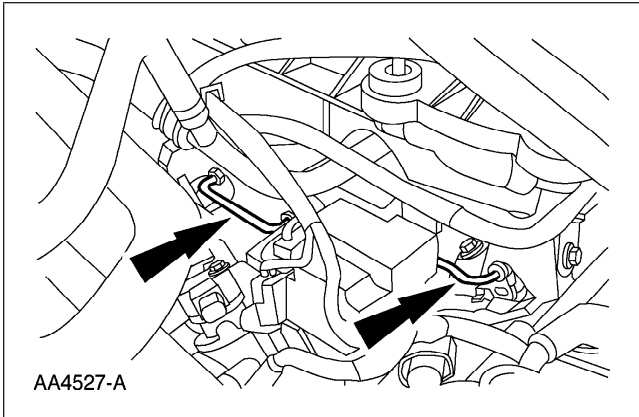
Actuador del control de conductos del múltiple de admisión (IMRC)**Desmontaje**

1. Desconecte el cable a tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).
2. Desconecte el conector eléctrico del sensor de posición del árbol de levas (CMP).

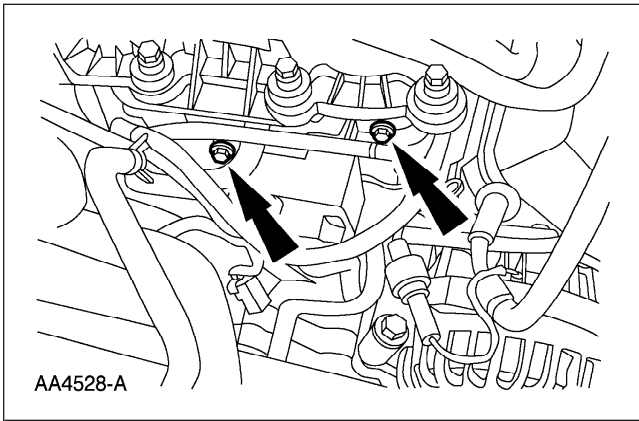


3. Desconecte el conector eléctrico del actuador del control de corredores del múltiple de admisión (IMRC).

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

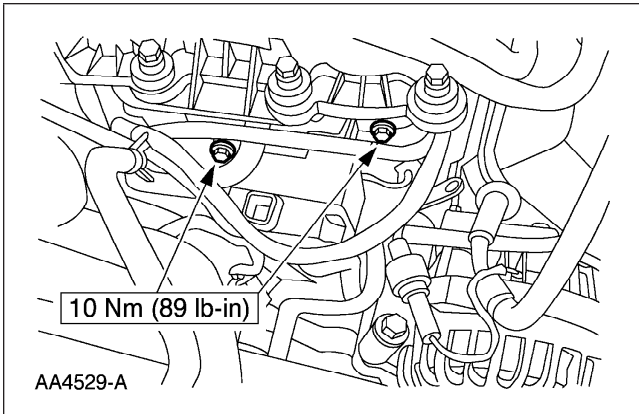


4. Desconecte las varillas actuadoras del IMRC de los retenedores de plástico.



5. Desmonte los tres tornillos y el actuador del IMRC.

Instalación



1. **NOTA:** Siempre que se desmonta una varilla de IMRC se deben instalar retenedores IMRC de plástico nuevos.

NOTA: Antes de instalar el actuador IMRC, asegúrese de girar el motor impulsor del plato hasta que las palancas hagan contacto con los tornillos de ajuste. Entonces gire el motor hasta que los agujeros de los tornillos del soporte del motor queden alineados con los agujeros roscados en el múltiple de admisión inferior.

Para instalar, invierta el procedimiento de desmontaje.

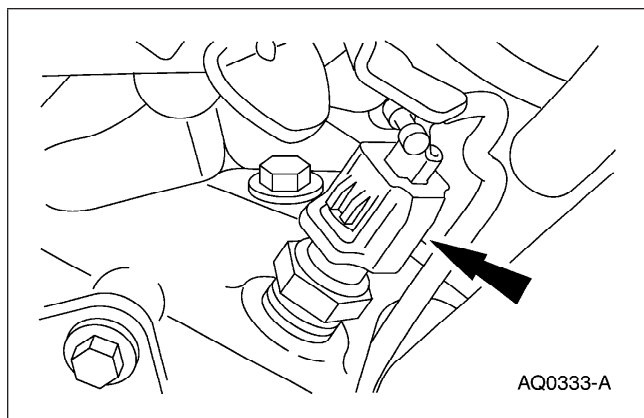
Sensor de temperatura de refrigerante del motor (ECT)

Desmontaje e Instalación

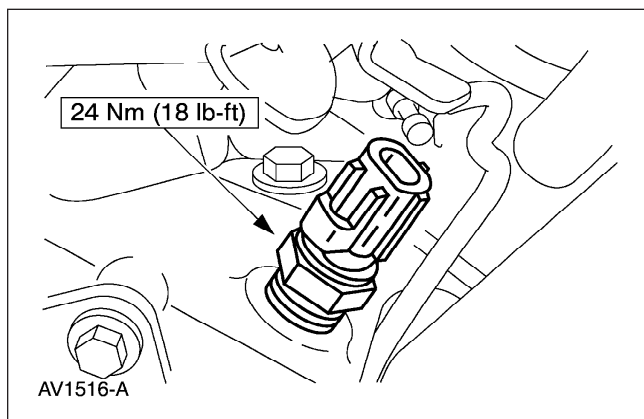
1. Desconecte el cable a tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

2. Drene parcialmente el sistema de enfriamiento. Para más información, refiérase a la [Sección 303-03](#).
3. Desconecte el conector eléctrico del sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT).



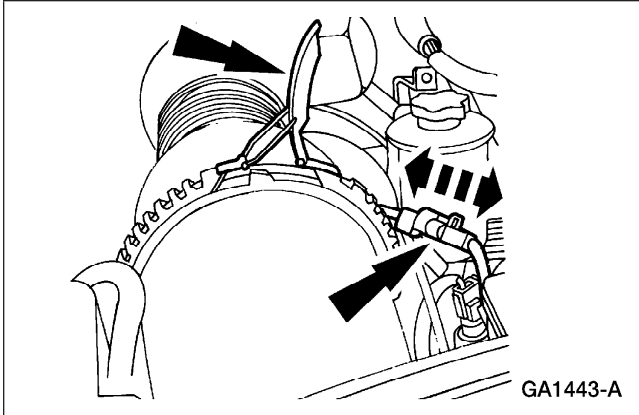
4. Desmonte el ECT.



5. Para instalar, revierta el procedimiento de desmontaje.

Sensor de flujo de la masa de aire (MAF)**Desmontaje e Instalación**

1. Desconecte el cable a tierra de la batería. Para más información, refiérase a la [Sección 414-01](#).

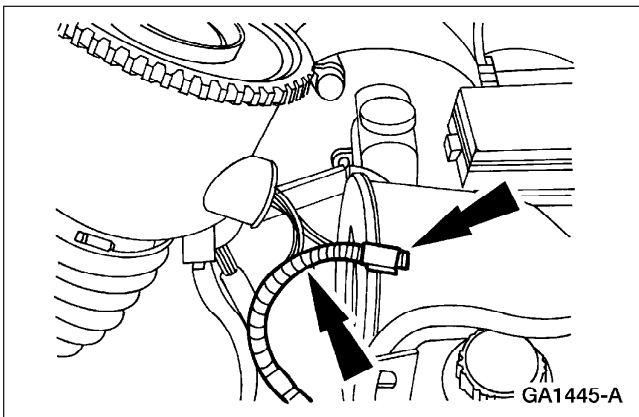
DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

2. **⚠ ATENCIÓN:** No se entremeta con los elementos de detección del flujo de la masa de aire (MAF) localizados en la derivación del flujo de aire. Interferir puede ocasionar fallas de la unidad.

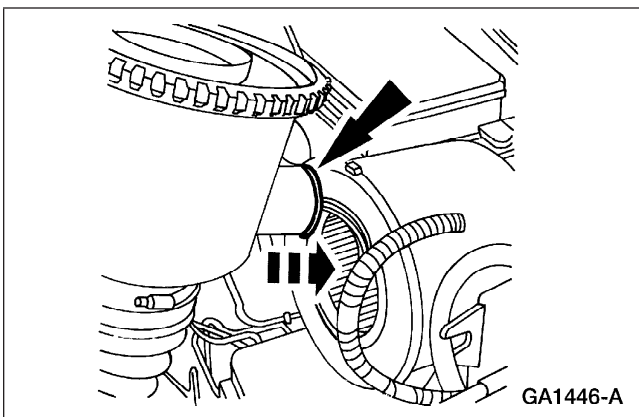
NOTA: El módulo y el cuerpo del sensor MAF están calibrados y se les da servicio como una unidad.

Abra el purificador de aire.

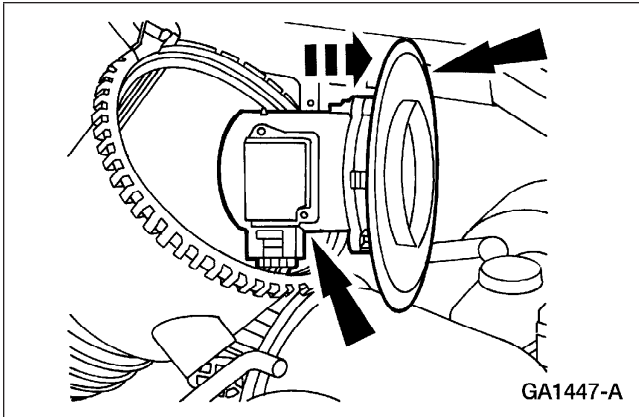
- Desconecte el conector del arnés de la extensión del sensor MAF, desde el arnés de cables.
- Libere el seguro del purificador de aire.
- Separe el lado de admisión del purificador de aire, del lado de salida del purificador de aire.



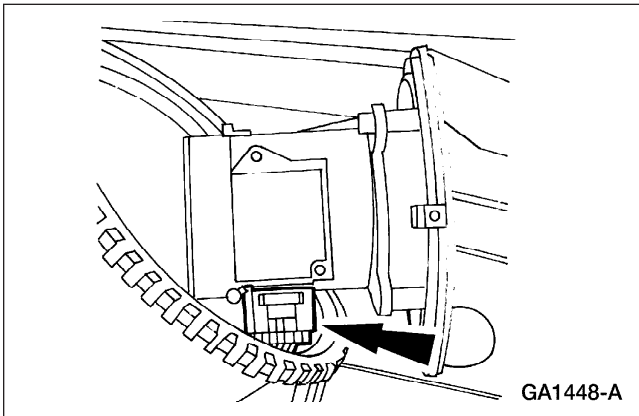
3. Corte la cinta del forro del cable de la extensión del arnés.
- Pele el forro del cable de la extensión del arnés cerca de la protección de hule del purificador de aire.



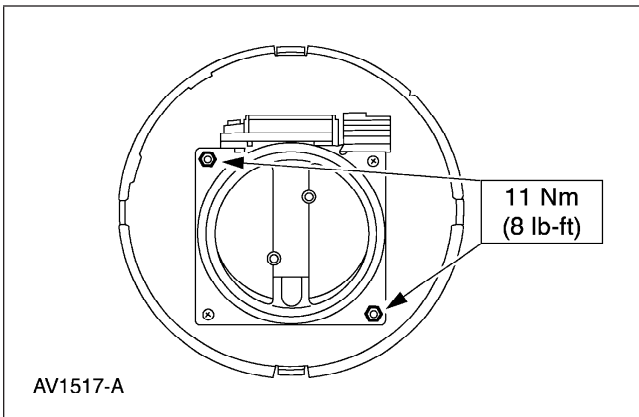
4. Desmonte la protección de hule del lado de la salida del purificador de aire y deslice la protección de hule hacia abajo por la extensión del arnés.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

5. Desmonte la placa del sensor MAF y el sensor MAF del lado de salida del purificador de aire.



6. Desconecte el conector eléctrico del sensor MAF del arnés de extensión.



7. Separe la placa del sensor MAF del sensor MAF.
 - Desmonte las tuercas del sensor MAF.

8. **⚠ ATENCIÓN:** La protección de hule usado para sellar la carcasa del purificador de aire del motor en el arnés de extensión debe estar totalmente asentado. No hacer esto provocará que entre aire al motor sin ser medido.

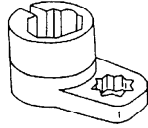
NOTA: Use la muesca de alineación para alinear correctamente el lado de entrada y el lado de salida del purificador de aire.

Para instalar, invierta el procedimiento de desmontaje.

DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)

Sensor calentado de oxígeno (HO2S)

Herramientas especiales



ST1447-A

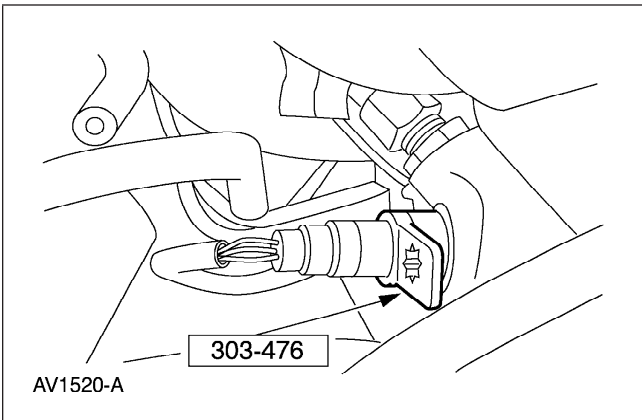
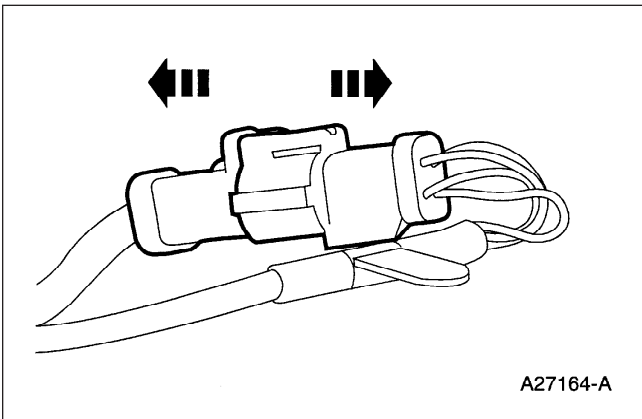
Llave del sensor EGO
303-476 (T94P-9472-A)

Materiales

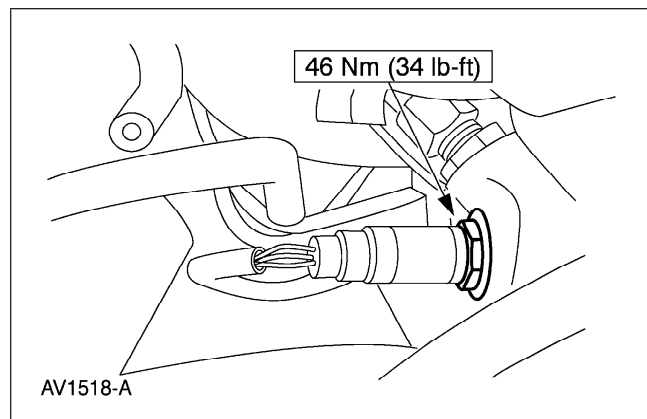
Ref.	Especificación
Compuesto antiferrador de alta temperatura F6AZ-9L494-AA	ESE-M12A4-A
Lubricante penetrante E8AZ-19A501-B	No disponible

Desmontaje e Instalación

1. Eleve y soporte el vehículo. Para más información, refiérase a la [Sección 100-02](#).
2. Desconecte el conector eléctrico del sensor de oxígeno calentado HO2S.
3. Desmonte el HO2S usando la herramienta de diagnóstico.
 - Si es necesario, lubrique el HO2S con aceite penetrante para facilitar el desmontaje.
4. Para instalar, invierta el procedimiento de desmontaje.
 - Aplique una ligera capa de compuesto antiferrador de níquel de alta temperatura a las roscas de los sensores de oxígeno calentado.



DESMONTAJE E INSTALACIÓN (CONTINUACIÓN)



ESPECIFICACIONES

Especificaciones generales

Ref.	Especificación
Compuesto antiaferrador de alta temperatura F6AZ-9L494-AA	ESE-M12A4-A
Lubricante penetrante E8AZ-19A501-B	Ninguno
Aceite para motor Super Premium SAE 5W-20 XO-5W20-QSP	WSS-M2C153-H

Pares de apriete

Descripción	Nm	lb-ft	lb-in
Tornillos del sensor de posición de la mariposa	7	-	62
Tornillo del alojamiento del sincronizador del árbol de levas	30	22	-
Tornillos del sensor de posición del cigüeñal (CKP)	7	-	62

(CONTINUACIÓN)

Pares de apriete

Descripción	Nm	lb-ft	lb-in
Sensor de temperatura del refrigerante del motor (ECT)	24	18	-
Sensor de oxígeno calentado (HO2S)	46	34	-
Tornillos de la válvula de control de aire de marcha mínima (IAC)	11	8	-
Tornillos del actuador de IMRC	10	-	89
Tuercas del sensor de flujo de masa de aire (MAF)	11	8	-
Tornillo del conector del PCM	7	-	62
Tornillos de la cubierta del PCM	5	-	44