

Contenido

Prólogo.....	1
Diagnóstico de servicio.....	2
Información sobre seguridad.....	3
Sistemas del motor.....	5
Montaje del motor en un pedestal.....	61
Turbo controlado electrónicamente EVRT®.....	69
Múltiples de admisión, entrada y escape.....	77
Enfriador y tubería de EGR.....	91
Culata y tren de válvulas.....	103
Tapa delantera y componentes relacionados.....	145
Cárter y tubo de succión de aceite.....	187
Cilindros.....	197
Bloque del motor, cigüeñal y árbol de levas.....	229
Módulo del sistema de aceite y filtración secundaria (opcional).....	265
Componentes eléctricos del motor.....	285
Sistema de combustible.....	321
Volante y carcasa del volante.....	347
Freno por motor Diamond Logic®.....	371
Compresor de aire y bomba de servodirección.....	387
Abreviaturas y acrónimos.....	395
Terminología.....	399
Apéndice A – Especificaciones.....	409
Apéndice B – Torques.....	425

Apéndice C – Herramientas especiales de servicio.....	437
---	-----

Descripción del motor**Tabla 1 Características y especificaciones de los motores International® DT 466 y DT 570**

Motor	Diesel de cuatro tiempos y seis cilindros en línea
Configuración	Cuatro válvulas por cada cilindro
Cilindrada	7,6 litros (466 pulg ³)
Cilindrada	9,3 litros (570 pulg ³)
Diámetro (de la camisa)	116,6 mm (4,59")
Carrera	
DT 466	119 mm (4,68")
DT 570	146 mm (5,75")
Relación de compresión	
DT 466	16,5 : 1
DT 570	17,5 : 1
Aspiración	VGT (turbo de geometría variable) y CAC (enfriador de aire turboalimentado)
Potencia nominal a RPM	
DT 466*	210 BHP a 2600 RPM
DT 570**	285 BHP a 2200 RPM
Torque máximo a RPM	
DT 466*	520 lbf/pie a 1400 RPM
DT 570**	800 lbf/pie a 1200 RPM
Rotación del motor (mirando el volante del motor)	Sentido inverso a las agujas del reloj
Sistema de combustión	Inyección directa turboalimentada
Sistema de combustible	Inyección electrohidráulica International® de segunda generación
Peso total del motor (seco y sin accesorios)	
DT 466	671 kg (1480 libras)
DT 570	708 kg (1560 libras)
Capacidad del sistema de enfriamiento (sólo motor)	12,8 litros (13,5 cuartos de galón de EEUU)
Capacidad del sistema de lubricación (incluyendo filtro)	28 litros (30 cuartos de galón de EEUU)
Capacidad del sistema de lubricación (sólo reparación general, con filtro)	34 litros (36 cuartos de galón de EEUU)

Sistema de recirculación de gases de escape (sistema de EGR)

El sistema de recirculación de gases de escape incluye lo siguiente:

- Válvula de EGR
- Enfriador de EGR (enfriador de gases de escape)
- Múltiple de admisión de aire
- Conducto mezclador de aire de admisión y gases de escape
- Múltiple de escape
- Tubería comunicante de gases de escape

El sistema de recirculación de gases de escape (EGR) reduce las emisiones de óxido de nitrógeno (NO_x).

El NO_x se forma durante una reacción entre el nitrógeno y el oxígeno a altas temperaturas, durante la combustión. La combustión empieza cuando se inyecta combustible dentro de un cilindro, antes o apenas después de que el pistón alcanza el punto muerto superior.

Flujo de los gases de recirculación de escape

Parte de los gases de escape fluyen desde el múltiple de escape hacia el enfriador de EGR. Los gases fluyen desde el enfriador de EGR a través de la tubería comunicante hacia la válvula de EGR.

Cuando se ordena la recirculación de los gases de escape, la válvula de control de EGR se abre para permitir el ingreso de gases de escape enfriados al conducto mezclador, para ser mezclados con aire de admisión filtrado.

Válvula de control de EGR

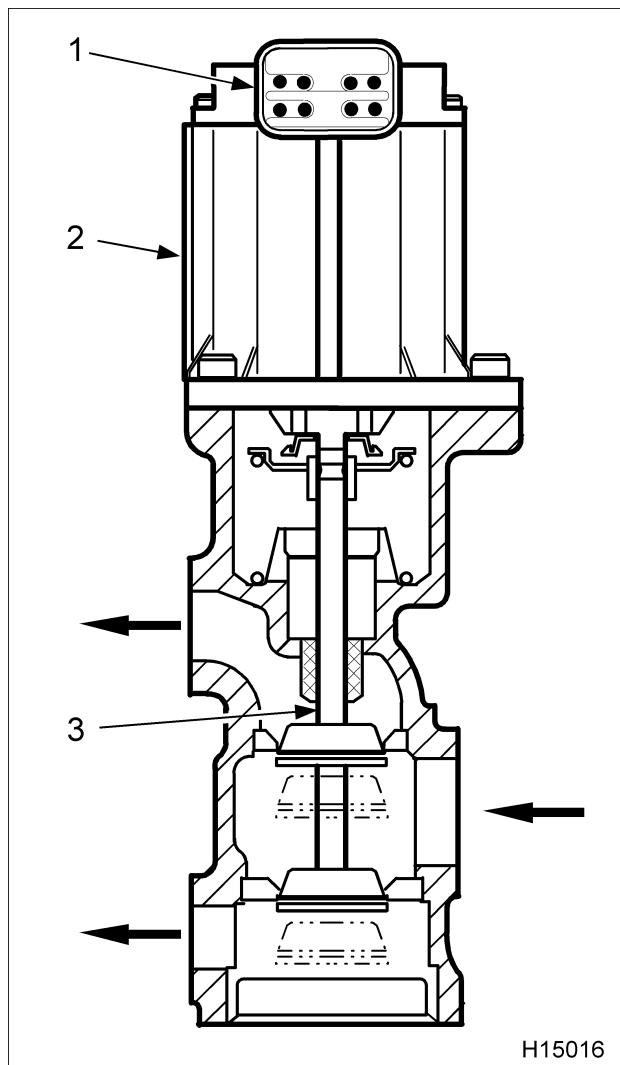


Figura 15 Válvula de control de EGR

1. Conector
2. Motor de CC con sensor de posición
3. Válvula

La válvula de EGR usa un motor de corriente continua para controlar su posición. El motor empuja directamente sobre la válvula. La válvula tiene dos cabezas en un eje común.

El activador de EGR consiste en tres componentes principales, que son una válvula, un motor y un circuito integrado. El circuito integrado tiene tres sensores de efecto Hall de posición para monitorizar

Durante la etapa de llenado, ambas bobinas son desactivadas y la válvula de carrete permanece cerrada. El aceite a alta presión es dirigido directamente desde la galería de aceite a alta presión hacia la válvula de carrete.

El combustible a baja presión llena los cuatro orificios e ingresa a través del filtro de borde, de paso hacia la cámara que está debajo del émbolo. El resorte que controla la aguja la mantiene en su asiento para evitar que el combustible entre a la cámara de combustión.

Inyección principal (paso 1)

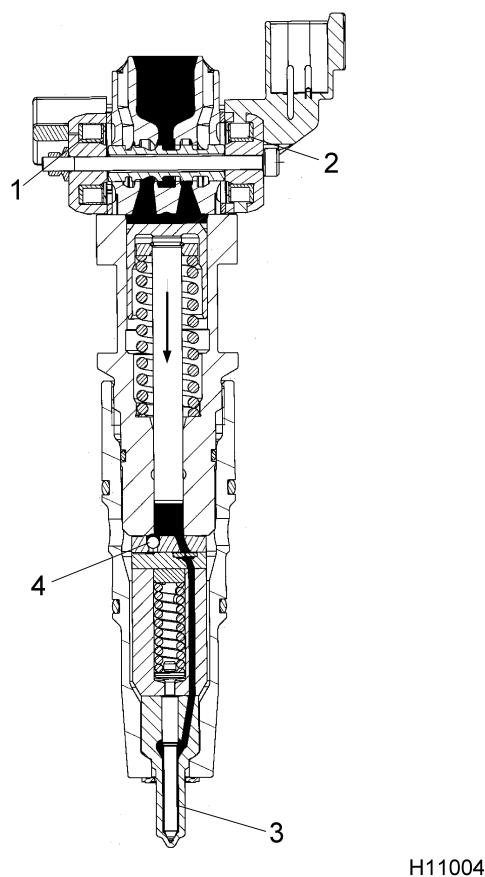


Figura 24 Inyección principal (paso 1)

1. Bobina de cierre (desactivada)
2. Bobina de apertura (activada)
3. Aguja (asentada)
4. Bola de bloqueo en la entrada de combustible (asentada)

Una corriente controlada por amplitud de impulso activa la bobina de apertura. La fuerza magnética mueve la válvula de carrete haciendo que se abra. El aceite a alta presión fluye a través de la válvula de carrete hacia la parte superior del pistón intensificador. La presión del aceite supera la fuerza del resorte del pistón intensificador, haciendo que el pistón comience a descender. Un aumento en la presión del combustible debajo del émbolo hace que la bola de bloqueo en la entrada de combustible se asiente y que la presión del combustible comience a formarse en la aguja.

Inyección principal (paso 2)

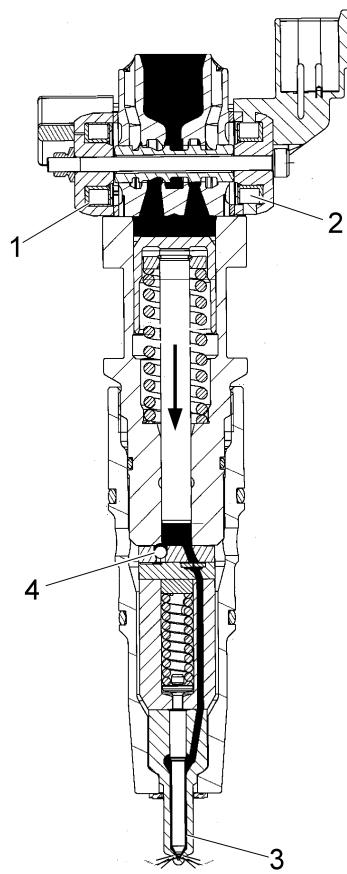


Figura 25 Inyección principal (paso 2)

1. Bobina de cierre (desactivada)
2. Bobina de apertura (desactivada)
3. Aguja (fuera de su asiento –VOP)
4. Bola de bloqueo en la entrada de combustible (asentada)

un núcleo magnético permanente rodeado por una bobina de alambre. La frecuencia de la señal es generada por la rotación de un engranaje dentado que perturba el campo magnético.

Sensor de posición del cigüeñal (CKP)

El CKP proporciona al ECM una señal que indica la velocidad y la posición del cigüeñal. A medida que el cigüeñal gira, el CKP detecta el movimiento de un disco de sincronización de 60 dientes en el cigüeñal. Al disco le faltan los dientes 59 y 60. Al comparar las señales del CKP y del CMP, el ECM calcula las RPM del motor y las necesidades de sincronización. El CKP está instalado en el lado superior izquierdo de la carcasa del volante.

NOTA: Este CKP largo de los motores diesel International® DT 466, DT 570 y HT 570, es el sensor de posición del árbol de levas (CMP) usado en otros motores diesel International®.

Sensor de posición del árbol de levas (CMP)

El CMP proporciona al ECM una señal que indica la posición del árbol de levas. A medida que el árbol de levas gira, el sensor detecta su posición localizando una clavija en el árbol de levas. El CMP está instalado en la tapa delantera, encima y a la derecha de la polea de la bomba de refrigerante.

NOTA: Este CMP corto de los motores diesel International® DT 466, DT 570 y HT 570, es el sensor de posición del cigüeñal (CKP) usado en otros motores diesel International®.

Sensor de velocidad del vehículo (VSS)

El VSS proporciona al ECM información sobre la velocidad del eje trasero, detectando la rotación de un engranaje de 16 dientes en la parte trasera de la transmisión. La señal de onda sinusoidal (de CA) recibida por el ECM se usa junto con el tamaño de los neumáticos y la relación de ejes para calcular la velocidad del vehículo. El VSS está instalado en el lado izquierdo de la transmisión.

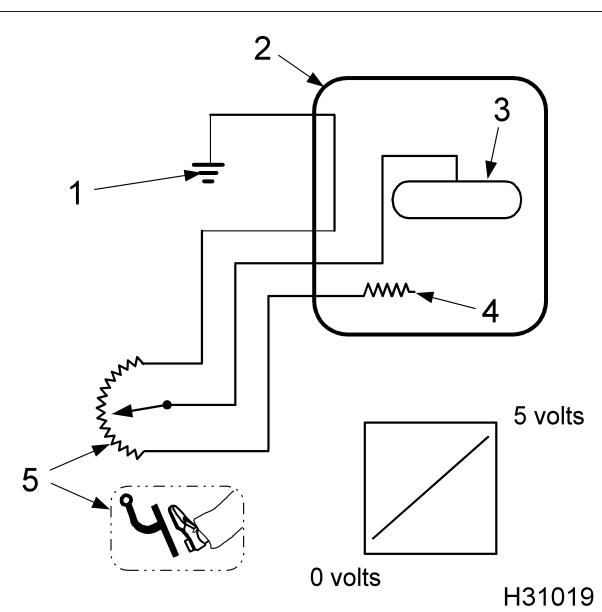


Figura 43 Sensor tipo potenciómetro

1. Tierra
2. Módulo de control electrónico (ECM)
3. Microprocesador
4. Voltaje de referencia (V_{REF})
5. Sensor de posición del acelerador (APS)

Sensores tipo potenciómetro

- APS

Divisor de voltaje variable que detecta la posición de un componente mecánico. Se aplica un voltaje de referencia en uno de los extremos del potenciómetro. Un movimiento mecánico rotativo o lineal desplaza el contacto deslizante a lo largo del material resistivo, cambiando el voltaje en cada punto que toca. El voltaje es proporcional a la cantidad de movimiento mecánico.

Sensor de posición del acelerador (APS)

El APS proporciona una señal informativa al ECM (voltaje lineal analógico) que indica la demanda de potencia del conductor. El APS está instalado en el pedal del acelerador.

2. Instale la placa adaptadora recomendada en el pedestal y sujetela con ocho pernos (grado 8) y tuercas. Ajuste los pernos al torque estándar (Pautas generales sobre torque, página427).

Motor

1. Eleve el motor a la altura aproximada del pedestal.
2. Alinee el pedestal y la placa adaptadora con el motor, girando el pedestal y/o elevando el motor hasta que coincida con la placa. Ponga un perno y haga girar el pedestal si fuera necesario, para enroscar los pernos restantes.
3. Sujete el motor a la placa adaptadora con pernos métricos grado 10,9. Ajuste los pernos al torque estándar (Pautas generales sobre torque, página427). Saque los ganchos de los anillos de elevación del motor.



Figura 55 Ajuste de los pernos del motor

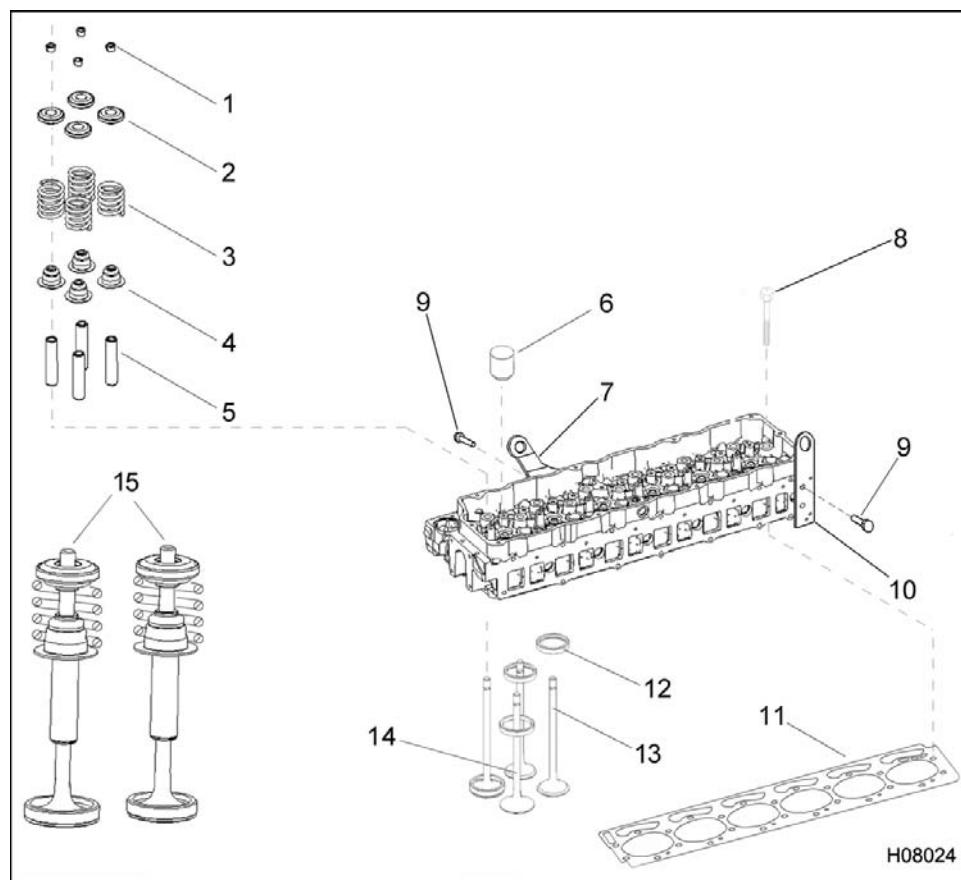


Figura 114 Componentes de la culata y del tren de válvulas

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Clavijas de retención de resortes | 6. Camisa de inyector | 11. Empaquetadura de la culata |
| 2. Rotadores | 7. Anillo de elevación delantero | 12. Encastre de asiento de válvula |
| 3. Resortes | 8. Perno de culata (26) | 13. Válvula de escape |
| 4. Sellos de los vástagos | 9. Perno M12 x 25 (4) | 14. Válvula de admisión |
| 5. Encastre de las guías | 10. Anillo de elevación trasero | 15. Conjunto de válvula |

Revisión del juego del engranaje del árbol de levas

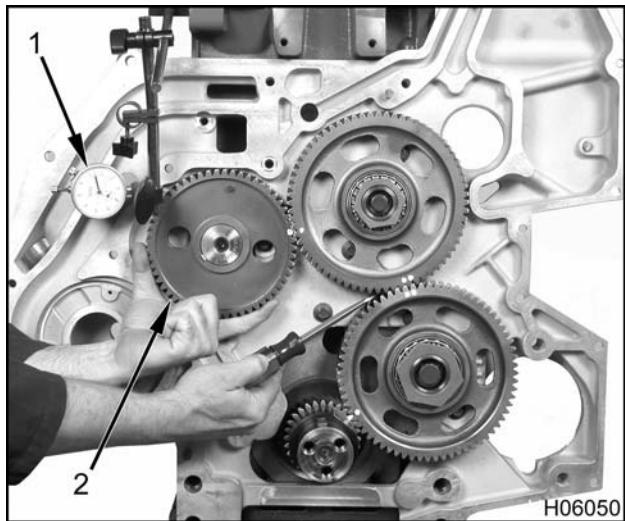


Figura 221 Revisión del juego del engranaje del árbol de levas

1. Medidor analógico
2. Engranaje del árbol de levas

NOTA: Antes del siguiente procedimiento se debe eliminar la presión ejercida por el tren de válvulas.

1. Sujete un medidor analógico en la tapa delantera o en la culata si el medidor tiene base magnética.
2. Ponga la punta del medidor lo más tangencialmente posible a un diente del engranaje y ponga el medidor en cero.
3. Meta un destornillador entre el engranaje libre superior y el engranaje libre inferior para que el engranaje libre superior no gire.
4. Mueva el engranaje del árbol de levas hacia atrás y hacia adelante. Anote el valor del medidor analógico. Si el juego excede las especificaciones, cambie el engranaje del árbol de levas.

Juego lateral y longitudinal de la bomba de aceite

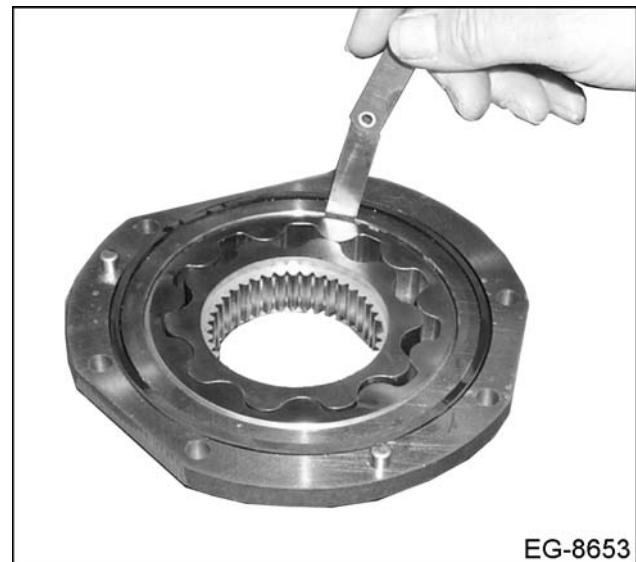


Figura 222 Juego lateral del engranaje exterior de la bomba de aceite

1. Ponga una película de aceite en la parte exterior del rotor exterior y mida el juego lateral metiendo una lámina calibrada entre la carcasa y el rotor exterior de la bomba.

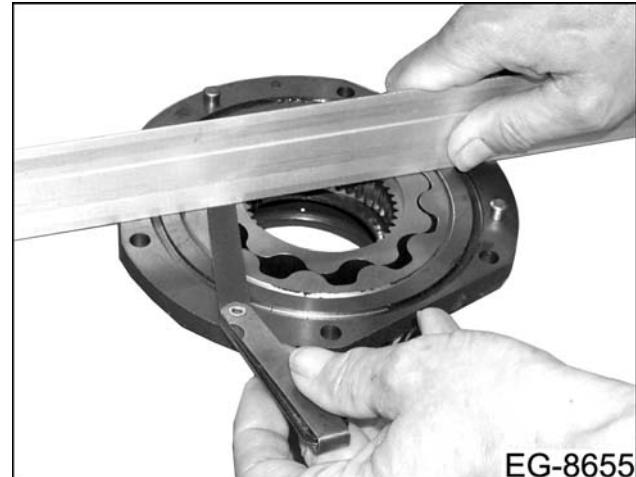


Figura 223 Juego longitudinal de la bomba de aceite gerotor

2. Ponga una regla encima de la superficie de la bomba de aceite gerotor. Mida el juego longitudinal con láminas calibradas entre la regla y la bomba.

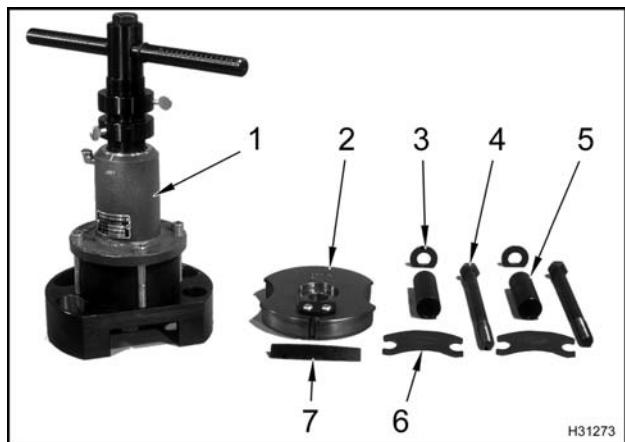


Figura 308 Kit de herramientas para abocardar

1. Unidad impulsora y placa adaptadora
 2. Cabezal de abocardar
 3. Arandela (2)
 4. Perno (2)
 5. Espaciador (2)
 6. Placa de fijación (2)
 7. Lámina calibrada
2. Instale el cabezal de abocardar en la unidad impulsora y placa adaptadora del kit de herramientas para abocardar.

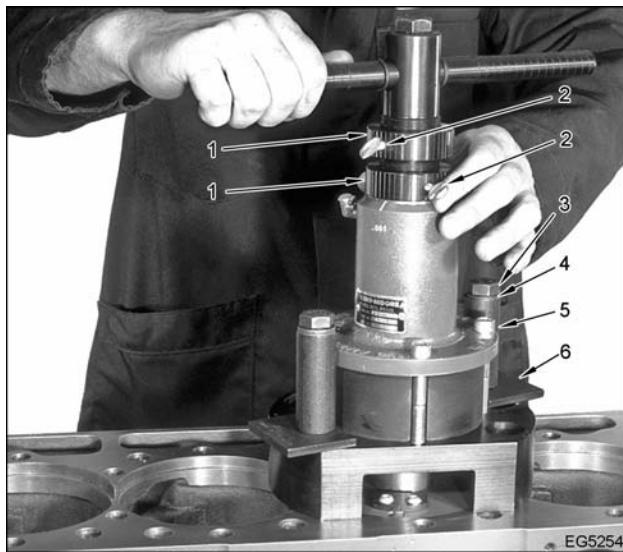


Figura 309 Emplazamiento de la herramienta para abocardar

1. Collarines de ajuste
 2. Tornillos de fijación
 3. Perno (2)
 4. Arandela (2)
 5. Espaciador (2)
 6. Placa de fijación (2)
3. Hale el émbolo y levante la manija para elevar el cabezal de abocardar. Coloque la herramienta para abocardar en el bloque. Ponga las arandelas y los pernos, ajústelos a mano y luego ajústelos a 45 N·m (33 lbf/pie).
 4. Para bajar el cabezal de abocardar, afloje los tornillos de fijación y los collarines de ajuste. Hale el émbolo hacia arriba hasta la altura deseada. Ajuste los collarines de ajuste y los tornillos de fijación.

NOTA: No saque más de 0,05 mm (0,002") de material a la vez.

5. Para ajustar la profundidad del corte, use uno de los siguientes métodos:

Marcas graduadas en la herramienta

- Afloje el tornillo de fijación y gire la tuerca de ajuste hacia la izquierda hasta que haga contacto con la carcasa de la unidad impulsora.

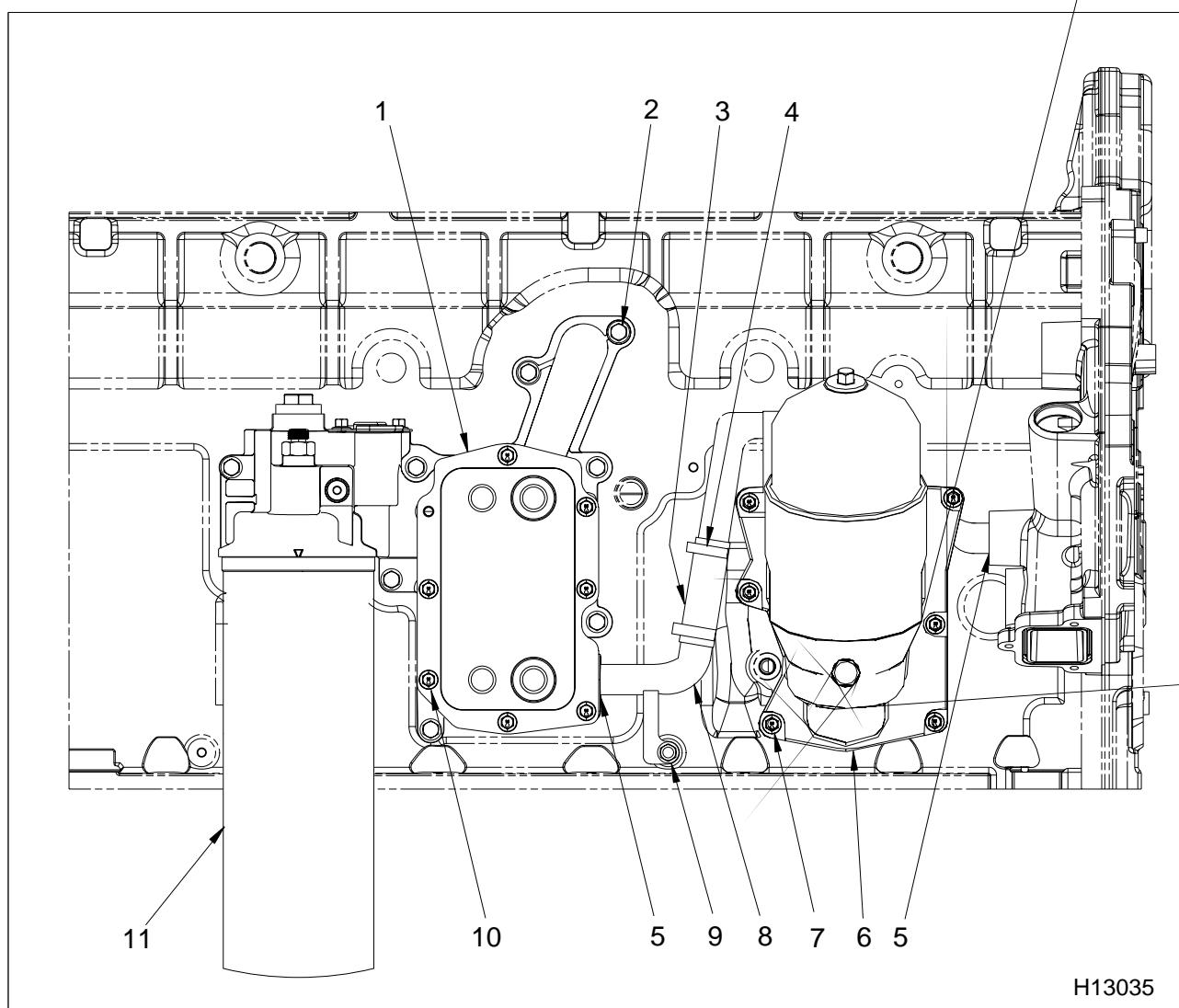


Figura 380 Módulo del sistema de aceite y conjunto del filtro secundario

- | | | |
|--|---|-----------------------------------|
| 1. Módulo del sistema de aceite | 6. Conjunto del filtro secundario
(opcional) | 10. Perno M8 x 20 (8) |
| 2. Perno M8 x 30 (8) | 7. Perno M8 x 25 (6) | 11. Filtro de aceite (enroscable) |
| 3. Manguera de 2,5 cm (1") de
diámetro exterior | 8. Tubo de drenaje del enfriador
de aceite | |
| 4. Abrazadera de la manguera (2) | 9. Perno del soporte M8 x 16 | |
| 5. Sello anular (2) | | |
-
- | | |
|---|--|
| 7. Saque el perno (M8 x 16) del soporte del tubo
de drenaje del enfriador de aceite en el extremo
inferior. | 9. Saque ocho pernos (M8 x 30) del módulo del
sistema de aceite. |
| 8. Saque el extremo inferior del tubo de drenaje del
enfriador de aceite y deseche el sello anular. | 10. Saque todo el módulo del sistema de aceite,
incluyendo el enfriador y el cabezal del filtro
(excepto el filtro) y colóquelos en una mesa de
trabajo limpia. |

14. Saque dos tuercas del calentador del aire de admisión que están debajo de fundas protectoras.
15. Levante el cableado del calentador del aire de admisión para desengancharlo de dos puntos de sujeción en el soporte del ECM y el IDM.

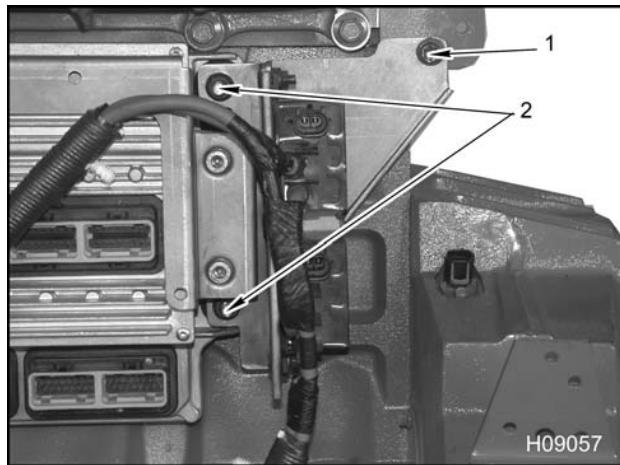


Figura 443 Soporte de los relés del calentador del aire de admisión

1. Perno M6 x 20 y tuerca M6 del soporte
 2. Tuercas M8 del soporte (2)
16. Saque dos tuercas (M6) del calentador del aire de admisión y un perno (M6 x 20) y una tuerca (M6) del soporte de los relés.
 17. Saque el soporte del calentador del aire de admisión con todo su cableado.

NOTA: El cableado del soporte de los relés y el cableado del calentador se sacan unidos. No hay necesidad de desconectar los conectores del cableado del calentador que van a los relés.

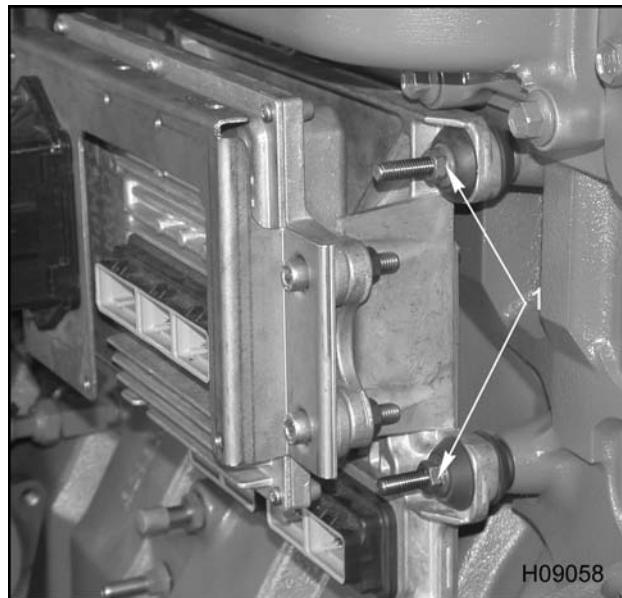


Figura 444 Vista lateral de la unidad con el ECM, el IDM y el módulo impulsor del EGR

1. Pernos-espárrago de la unidad
18. Saque dos pernos-espárrago (M8 x 45/19) a la derecha, que sujetan la unidad al motor.
19. Saque dos pernos (M8 x 45) a la izquierda de la unidad.

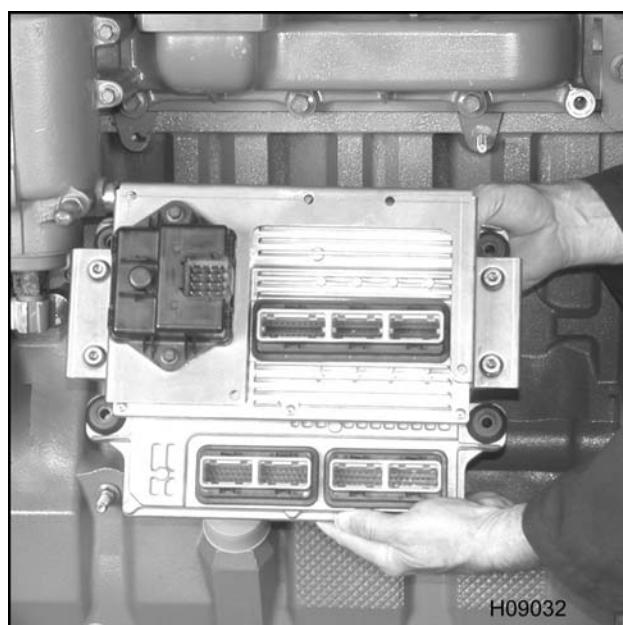


Figura 445 Unidad con el ECM, el IDM y el módulo impulsor del EGR

2. Instale la bomba de combustible de baja presión y sujetela con tres pernos a la bomba de aceite de alta presión. Ajuste los pernos al torque especial (Tabla 46).

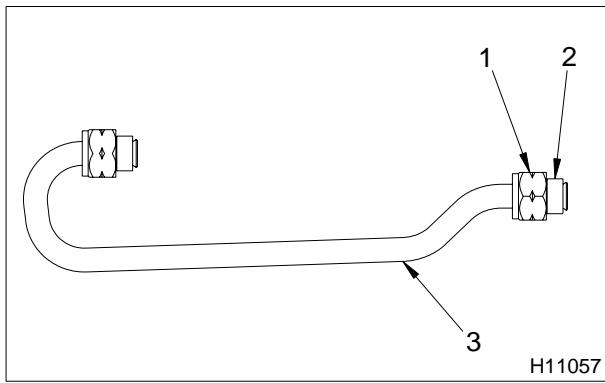


Figura 537 Conjunto típico del tubo de entrada a la bomba de transferencia

1. Tuercas de acople
 2. Manguito Viton® de 3/8" con franja roja
 3. Tubo de entrada a la bomba de transferencia
3. Cambie los manguitos Viton® de cada extremo de los dos tubos de transferencia (entrada y salida).

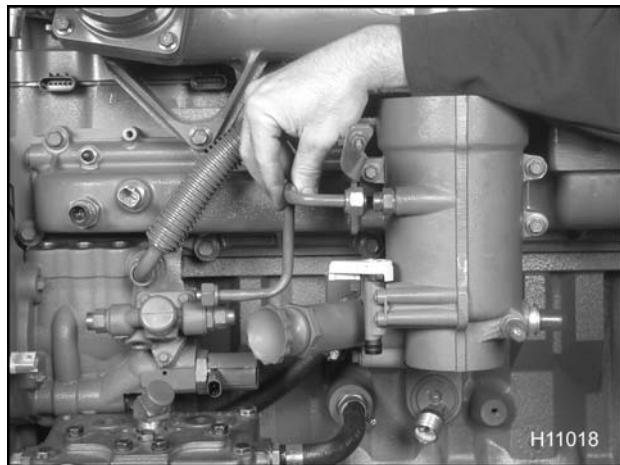


Figura 538 Conexión del tubo de salida de la bomba de transferencia

4. Conecte el tubo de salida de la bomba de transferencia.

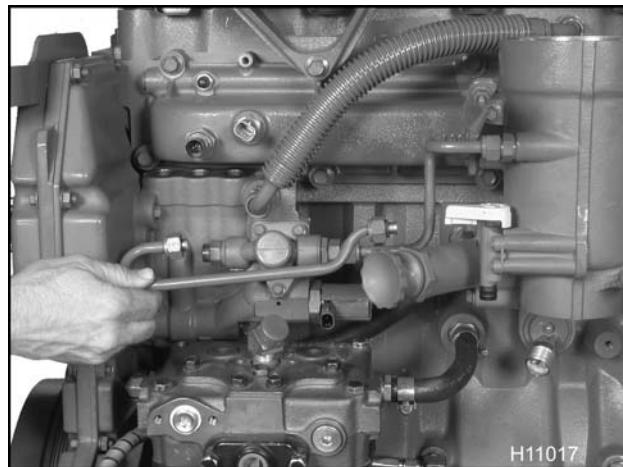


Figura 539 Conexión de las tuberías de combustible

5. Instale el tubo de entrada a la bomba de transferencia y ajuste todas las conexiones.

NOTA: Los tubos de entrada y salida de la bomba de transferencia no tienen valores de torque específicos.

Medición de la desviación de la superficie del volante



Figura 576 Medición de la desviación de la superficie del volante

1. Instale un medidor analógico en el frente de la carcasa del volante. Ponga la punta del medidor contra la cara del volante.
2. Ponga el medidor analógico en cero.
3. Gire lentamente el volante. Anote la variación total del indicador y compárela con la especificación de desviación de la superficie del volante.

Plato flexible (transmisiones automáticas)

Transmisiones Allison Serie 2000

CUIDADO: Para evitar averías en el motor, si el motor está siendo reconfigurado con una transmisión Allison Serie 2000, asegúrese de instalar la carcasa del volante correcta. De lo contrario, habrá interferencia entre los espárragos del plato flexible y la carcasa del volante, que sólo se notará después de haber instalado la transmisión.

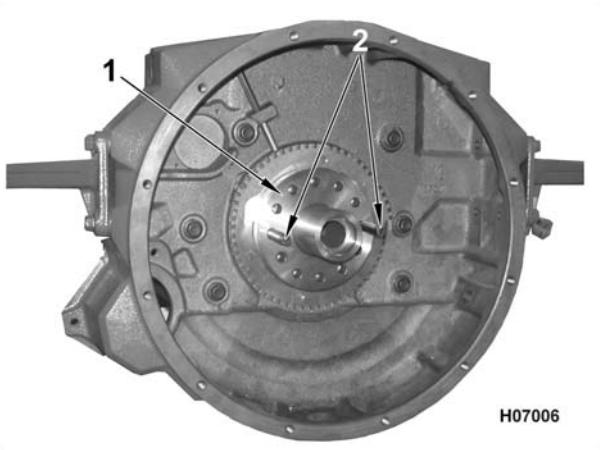


Figura 577 Instalación de las espigas de guía y el núcleo adaptador

1. Núcleo adaptador
2. Espigas de guía

1. Ponga dos espigas de guía en los orificios para pernos del plato flexible que están en las posiciones 3 y 9 de un reloj.
2. Instale el núcleo adaptador sobre las espigas de guía.

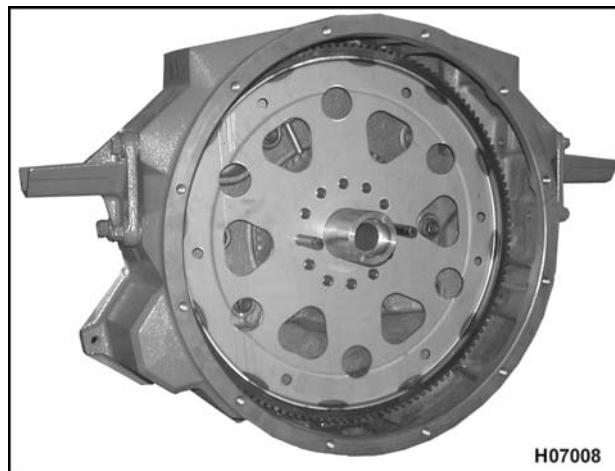


Figura 578 Instalación del plato flexible

1. Plato flexible

NOTA: Cuando está bien instalada, la corona no queda centrada con el plato flexible, sino desplazada hacia la transmisión.

3. Instale el plato flexible sobre las espigas de guía.

Abreviaturas y acrónimos

ABS – sistema de frenos antibloqueo	EGR – recirculación de los gases de escape
AC – corriente alterna (CA)	EGRP – sensor de posición de la válvula de recirculación de los gases de escape
ACCEL – acelerar	EOP – sensor de presión del aceite del motor
amp – amperio (A)	EOT – sensor de temperatura del aceite del motor
AMS – Sistema de administración de aire	EPA – <i>Environmental Protection Agency</i> , organismo gubernamental de EEUU encargado de la protección ambiental.
API – <i>American Petroleum Institute</i> , asociación comercial de EEUU que representa a toda la industria petrolera y establece normas de calidad.	EPR – regulador de la presión del motor
APS – sensor de posición del acelerador	ESC – controlador electrónico del sistema
ATA – <i>American Trucking Association</i> , asociación nacional de EEUU de la industria de transporte por camiones.	ESN – Número de serie del motor
AWA – Atenuador de ondas acústicas	EST – herramienta electrónica de servicio
BAP – sensor de presión barométrica absoluta	EURO – europeo, europea
BCP – presión de control de frenos	EVRT™ – turbo de respuesta variable electrónica
BDC – punto muerto inferior (PMI)	EWPS – sistema de advertencia y protección del motor
BHP – potencia al freno	F – Fahrenheit
C – Celsius o centígrado	ft – pie
CAC – Enfriador de aire turboalimentado	FMI – indicador del modo de falla
CAN – red de área del controlador	gal – galón
CAN 1 – red de área del controlador (pública)	gph – galones por hora
CAN 2 – red de área del controlador (privada)	GVW – peso bruto del vehículo
CAP – protección contra clima frío	H₂O – agua
cc – centímetro cúbico	Hg – mercurio
CDPF – filtro catalizado de partículas diesel	HP – caballos de fuerza
cfs – pies cúbicos por segundo	HT – torque elevado
CKP – sensor de posición del cigüeñal	IAT – sensor de temperatura del aire de admisión
CKPO – señal de salida de la posición del cigüeñal	ICP – presión de control de la inyección
cm – centímetro	IDM – módulo impulsor de los inyectores
CMP – sensor de posición del árbol de levas	IGN – encendido
CMPO – señal de salida de la posición del árbol de levas	in – pulgada (pulg)
CPU – unidad central de procesamiento	in Hg – pulgadas de mercurio (pulg Hg)
CTC – compensación por la temperatura del refrigerante	in H₂O – pulgadas de agua (pulgadas de H ₂ O)
DC – corriente continua (CC)	INJ – impulsor de inyector
DDS – interruptor por desacople del tren propulsor	IPR – regulador de la presión de inyección
DLC – control del enlace de datos	ISIS® – International® Service Information Solutions
DMM – multímetro digital	IST – Temporizador de apagado en ralentí
DT – diesel turboalimentado	IVS – interruptor de confirmación de ralentí
DTC – código de falla	kg – kilogramo
ECL – Nivel del refrigerante	km – kilómetro
EBP – sensor de contrapresión del escape	KOEO – llave en ON y motor apagado
ECI – relé que impide dar arranque al motor	KOER – llave en ON y motor en marcha.
ECM – módulo de control electrónico	kPa – kilopascal
ECT – sensor de temperatura del refrigerante	L – litro (l)
EFAN – control del ventilador del motor	lb – libra
EFRC – código de clasificación de familia de motor	lbf – libras de fuerza
	lbf/pie – libras de fuerza por pie (lbf/pie)
	lbf/in – libras de fuerza por pulgada (lbf/pulg)