


Manual de operadores de plataformas de servicio pesado DD

**Models: DD13
DD15
DD16**

Contenido

1. Anterior	5
2. Información para el operador	7
3. Resumen de Precauciones	9
4. Identificación del motor.....	19
5. Instrucciones de operación para el arranque del motor	45
6. Sistema de controles electrónicos de Detroit diesel	67
7. Sistema del freno de motor	87
8. Sistemas del motor	93
9. Sistema de postratamiento	97
10. Luces del panel de instrumentos	115
11. EPA10 Luces de advertencia del nivel de líquido de escape diésel.....	121
12. Notificaciones y acciones del conductor.....	123
13. Luz indicadora de postoperación del DEF	127
14. Intervalos de mantenimiento preventivo.....	129
15. Mantenimiento preventivo de rutina	149
16. Procedimientos descriptivos	165
17. Asistencia al cliente.....	199
18. Especificaciones	201

Propuesta 65 del estado de California - Aviso y advertencia de ralentí del motor

 **WARNING:** Breathing diesel engine exhaust exposes you to chemicals known to the State of California to cause cancer and birth defects or other reproductive harm.

- Always start and operate the engine in a well-ventilated area.
- If in an enclosed area, vent the exhaust to the outside.
- Do not modify or tamper with the exhaust system.
- Do not idle the engine except as necessary.

For more information go to www.P65warnings.ca.gov/diesel.

d990086
38351

Las declaraciones relacionadas con el cumplimiento de la junta de recursos aéreos de California (CARB) o California, sólo se aplican a los motores con una etiqueta de certificación de emisiones CARB.

1.01 Introducción.....	6
1.02 Alerta sobre la calidad de componentes no genuinos y reconstruidos.....	6
1.03 Requisitos Referentes al Personal.....	6
1.04 Conversiones y modificaciones del motor.....	6

1. Anterior

1.01 Introducción

Este manual está diseñado para ser usado por el operador de un motor de Detroit™ usado en aplicaciones de vehículos en carretera.

1.02 Alerta sobre la calidad de componentes no genuinos y reconstruidos

Los controles electrónicos del motor han sido fundamentales para ayudar a los fabricantes de motores a cumplir con los requisitos federales de emisiones y las demandas de rendimiento cada vez mayores del cliente.

Los procedimientos de mantenimiento deben seguirse para lograr un rendimiento satisfactorio continuo y para lograr durabilidad y asegurar que el motor esté cubierto bajo la garantía del fabricante. Muchos de estos procedimientos de mantenimiento también aseguran que el motor continúe cumpliendo con los estándares de emisiones aplicables. Los procedimientos de mantenimiento adecuados, utilizando componentes específicos diseñados para cumplir con los reglamentos de emisiones, pueden ser realizados por un distribuidor o concesionario autorizado de Detroit™, un taller independiente o el operador o propietario. El propietario es responsable de determinar la idoneidad de los componentes para mantener el cumplimiento de las emisiones durante la vida útil de emisiones del motor.

Detroit™ advierte que la reconstrucción indiscriminada de componentes de precisión, sin contar con especificaciones, equipo especial y conocimiento del sistema operativo electrónico, pondrá en riesgo el rendimiento o causará problemas mayores, y puede causar también que el motor no cumpla los estándares de emisiones.

Hay varios otros componentes en un motor, entre otros, al turbocargador, árbol de levas, pistón, bomba del líquido de escape diésel, los cuales son diseñados y fabricados específicamente según estándares rigurosos para el cumplimiento de emisiones. Es importante que estos componentes, si son reemplazados, modificados o substituidos, se puedan verificar asegurando así que el motor se mantenga en conformidad con los estándares de emisiones. El uso de componentes inadecuadamente diseñados, fabricados o probados en la reparación o reconstrucción del motor puede estar en violación de las regulaciones federales.

Además, los motores modernos exhiben parámetros de operación que requieren el uso de fluidos apropiados, tales como combustible, líquido refrigerante y aceite lubricante para lograr una vida útil larga del motor. El uso de fluidos que no cumplen con las especificaciones de Detroit™ puede causar un desgaste prematuro o falla de motor.

1.03 Requisitos Referentes al Personal

El trabajo en el motor debe ser realizado solamente por técnicos capacitados que han recibido instrucción respecto a las técnicas específicas necesarias para el tipo de trabajo que van a realizar.

1.04 Conversiones y modificaciones del motor

La función y seguridad del motor podrían ser afectadas si le son realizadas modificaciones no autorizadas. Detroit™ no aceptará responsabilidad por ningún daño resultante.

La manipulación indebida con el sistema de inyección de combustible y componentes electrónicos del motor podría también afectar la salida de potencia del motor o los niveles de emisión de gases del escape. Por lo tanto, no podría garantizarse la conformidad con los ajustes del fabricante y con las regulaciones de protección del medioambiente estatutarias.

2.01 Información para el Operador8

2. Información para el operador

2.01 Información para el Operador

Este manual contiene instrucciones sobre la operación segura y el mantenimiento preventivo de su motor Detroit™ usado en aplicaciones de vehículos. Las instrucciones de mantenimiento cubren servicios rutinarios del motor, tales como cambios del aceite lubricante y del filtro en detalle suficiente para permitir el autoservicio, si así lo desea.

El operador debe familiarizarse con el contenido de este manual antes de poner el motor en funcionamiento o llevar a cabo los procedimientos de mantenimiento.

El equipo de impulsión mecánica es solamente tan seguro como la persona que maneja los controles. Se recomienda encarecidamente que usted, como operador de este motor diesel, mantenga los dedos y la ropa lejos de las bandas giratorias, las flechas motrices, las poleas, etc., durante la instalación del motor.

En este manual se presentan notas de **PRECAUCIONES** y **ADVERTENCIAS** respecto a seguridad personal y **AVISOS** respecto al rendimiento o servicio del motor. Para evitar lesiones personales y para asegurar una vida larga de servicio del motor, siempre siga estas instrucciones.

Siempre que sea posible, es conveniente usar los servicios de un taller de servicio *autorizado* Detroit™ para el mantenimiento y reemplazo de partes principales. Talleres de servicio autorizados en todo el mundo almacenan partes originales de fábrica.


La información y las especificaciones proporcionadas en esta publicación se basan en la información vigente al momento de la aprobación para su impresión. Comuníquese con un taller de servicio autorizado de Detroit™ para obtener información acerca de la última revisión. Nos reservamos el derecho de hacer cambios en cualquier momento sin ninguna obligación.

Los motores Detroit™ están diseñados de acuerdo con principios tecnológicos sólidos y basados en la más moderna tecnología.

A pesar de esto, el motor puede representar un riesgo de daño material o lesiones personales si no se usa según lo indicado.

El motor no debe ser modificado o convertido de manera incorrecta o ignorar las instrucciones de seguridad incluidas en este manual.

Tenga a la mano este manual del operador durante la instalación del motor en todo momento. Contiene instrucciones importantes de operación, mantenimiento y seguridad.



CUIDADO:

Refiérase a la sección de "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante". **El no mantener el sistema de enfriamiento en las concentraciones requeridas dará lugar a daño severo del sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados.**

Tabla 1, GARANTÍA

La garantía del motor correspondiente se encuentra en el folleto "Información de Garantía para los Motores Detroit™" el cual puede obtenerse a través de los talleres de servicio autorizados Detroit™.

Tabla 1, GARANTÍA

Información sobre marcas registradas

DDC®, Detroit™, DDEC®, Optimized Idle®, Diagnostic Link®, BlueTec®, POWER Trac®, POWER COOL® y POWER GUARD® son marcas registradas de Detroit Diesel Corporation. Todas las otras marcas registradas usadas pertenecen a sus respectivos propietarios.

3.01 Resumen de Precauciones 10

3. Resumen de Precauciones

3.01 Resumen de Precauciones

El operador del vehículo o del equipo donde está instalado este motor y/o las personas que realizan el mantenimiento preventivo básico del motor deben observar las siguientes precauciones. No leer, no hacer caso de estas precauciones o no prestar atención razonable a la seguridad personal y a la seguridad de otros al hacer funcionar el vehículo/equipo o al ejecutar el mantenimiento preventivo básico del motor, puede resultar en lesiones personales y daño al motor y/o daño al vehículo/equipo.

Operación del motor

Observe las siguientes precauciones al hacer funcionar el motor.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido a la pérdida de control del vehículo/embarcación, el operador de un motor equipado de DDEC no debe usar o leer cualquier herramienta de diagnóstico mientras el vehículo/embarcación está en movimiento.

**ADVERTENCIA:****ESCAPE CALIENTE**

Durante la regeneración estacionada los gases del escape estarán extremadamente CALIENTES y podrían causar un fuego si son dirigidos hacia materiales combustibles. El vehículo debe ser estacionado en el exterior.

**PRECAUCIÓN:****PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO**

Para evitar daño debido a la pérdida del control del vehículo, no use el control de crucero bajo estas condiciones:

- Cuando no sea posible mantener el vehículo a velocidad constante (sobre caminos curvados, en tráfico pesado, en tráfico que varía en velocidad, etc.).
- En carreteras resbalosas (pavimento mojado, caminos cubiertos de nieve o hielo, grava floja, etc.).

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

El escape de un motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos por el estado de California de causar cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos.

- Encienda y accione siempre un motor en un área bien ventilada.
- Si el funcionamiento del motor es en un área cerrada, ventile el escape al exterior.
- No modifique ni trate de forzar el dispositivo de escape o el sistema de control de emisión.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido al apagado del motor en una situación insegura, asegure que el operador sabe cómo anular la condición de apagado del motor en una unidad equipada de DDEC.

**PRECAUCIÓN:****PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO**

Para evitar daño debido a la pérdida del control del vehículo, no active el sistema del freno del motor bajo las condiciones siguientes:

- En pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo esté equipado con sistema ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido previa experiencia manejando bajo estas condiciones.
- Cuando esté manejando sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas del actuador del tractor comienzan a bloquearse o hay movimiento en forma de cola de pescado después de que el freno del motor es activado, desactive inmediatamente el sistema de freno si esto ocurre.

**ADVERTENCIA:****DAÑO CORPORAL**

Para evitar daño debido a una explosión, no use éter o fluido para arranque en motores equipados con un calentador (rejilla) de múltiple.

Mantenimiento preventivo

Observe las siguientes precauciones cuando realice el mantenimiento preventivo.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar una lesión cuando se trabaje cerca de o en un motor funcionando, retire los ítems sueltos de ropa y joyería. Contenga o ate hacia atrás el cabello largo que podría ser atrapado en cualquier parte en movimiento causando daño.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar una lesión cuando se trabaje cerca de o en un motor funcionando, use ropa protectora, protección de los ojos y protección del oído.

**ADVERTENCIA:****ACEITE CALIENTE**

Para evitar daño debido al aceite caliente, no opere el motor con la(s) cubierta del balancín retirada.

**ADVERTENCIA:****INCENDIO**

Para evitar daño debido a un incendio, contenga y elimine fugas de fluidos inflamables tan pronto como ellas ocurran. Fallar en eliminar las fugas podría resultar en un incendio.

**PRECAUCIÓN:****ACEITE DEL MOTOR USADO**

Para evitar una lesión en la piel debido al contacto con los contaminantes en el aceite del motor usado, use guantes protectores y delantal.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño cuando use agentes de limpieza cáusticos, siga las instrucciones del fabricante sobre el uso, eliminación y seguridad de los químicos.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido a superficies calientes, use guantes protectores o permita que el motor se enfríe antes de retirar cualquier componente.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar una lesión, tenga cuidado cuando trabaje alrededor de bandas en movimiento y de partes girando en el motor.

**ADVERTENCIA:****INCENDIO**

Para evitar daño debido a la combustión de vapores de aceite lubricantes calentados, apague el motor inmediatamente si una fuga de aceite es detectada.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido al contacto con partes girando cuando el motor está funcionando con la tubería de la entrada del aire retirada, instale una protección de pantalla en la entrada del aire sobre la entrada de aire del turbocargador. La protección evita el contacto con las partes girando.

**ADVERTENCIA:****LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE**

Para evitar escaldarse debido a la expulsión de líquido refrigerante caliente, nunca retire la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor esté a la temperatura de operación. Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Retire la tapa lentamente para aliviar la presión.

**ADVERTENCIA:****INCENDIO**

Para evitar daño debido a un incendio, no fume o permita llamas abiertas cuando esté trabajando en un motor en funcionamiento.

**ADVERTENCIA:****INCENDIO**

Para evitar daño debido a un incendio por la acumulación de vapores volátiles, mantenga el área del motor bien ventilada durante la operación.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido a bandas y ventiladores girando, no retire y deseche las protecciones de seguridad.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido a resbalones y caídas, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

Aire comprimido

Observe las siguientes precauciones cuando use aire comprimido.

**ADVERTENCIA:****DAÑO A LOS OJOS**

Para evitar daño debido a desechos que pueden salir volando cuando use aire comprimido, utilice una adecuada protección de los ojos (protector de la cara o anteojos de seguridad) y no exceda una presión de aire de 276 kPa (40 psi).

Sistema de enfriamiento

Observe las siguientes precauciones cuando realice el mantenimiento del sistema de enfriamiento.

**ADVERTENCIA:****LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE**

Para evitar escaldarse debido a la expulsión de líquido refrigerante caliente, nunca retire la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor esté a la temperatura de operación. Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Retire la tapa lentamente para aliviar la presión.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido a resbalones y caídas, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

Sistema eléctrico

Observe las siguientes precauciones con los cables al arrancar un motor, cargar una batería o trabajar con el sistema eléctrico del vehículo/aplicación.

**ADVERTENCIA:****DESCARGA ELÉCTRICA**

Para evitar una lesión debido a una descarga eléctrica, no toque los terminales de las baterías, los terminales del alternador o cables del cableado mientras el motor está funcionando.

**ADVERTENCIA:****EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA Y QUEMADO POR ÁCIDO**

Para evitar daño debido a una explosión o por contacto con el ácido de la batería, trabaje en un área bien ventilada, use ropa protectora y evite chispas o llamas cerca de la batería. Si usted entra en contacto con el ácido de la batería:

- Limpie su piel con agua.
- Aplique bicarbonato sódico o cal para ayudar a neutralizar el ácido.
- Limpie sus ojos con agua.
- Obtenga inmediatamente asistencia médica.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido al arranque accidental del motor al dar servicio al motor, desconecte/desactive el sistema de arranque.

Sistema de admisión de aire

Observe las siguientes precauciones cuando trabaje en el sistema de admisión de aire.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido a superficies calientes, use guantes protectores o permita que el motor se enfríe antes de retirar cualquier componente.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido al contacto con partes girando cuando el motor está funcionando con la tubería de la entrada del aire retirada, instale una protección de pantalla en la entrada del aire sobre la entrada de aire del turbocargador. La protección evita el contacto con las partes girando.

Aceite lubricante y filtros

Observe las siguientes precauciones cuando cambie el aceite lubricante y filtro del motor.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño debido a resbalones y caídas, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

**ADVERTENCIA:****INCENDIO**

Para evitar daño debido a la combustión de vapores de aceite lubricantes calentados, apague el motor inmediatamente si una fuga de aceite es detectada.

**ADVERTENCIA:****INCENDIO**

Para evitar daño debido a un incendio, no fume o permita llamas abiertas cuando esté trabajando en un motor en funcionamiento.



ADVERTENCIA:

INCENDIO

Para evitar daño debido a un incendio por la acumulación de vapores volátiles, mantenga el área del motor bien ventilada durante la operación.

Sistema de combustible

Observe las siguientes precauciones cuando llene el tanque de combustible del vehículo o cuando trabaje con el sistema de combustible.



ADVERTENCIA:

INCENDIO

Para evitar daño debido a un incendio, mantenga todas las fuentes potenciales inflamables lejos del combustible diesel, incluyendo llamas abiertas, chispas y elementos de calentamiento de resistencia eléctrica. No fume al reabastecer de combustible.



ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Para evitar el escape de combustible a alta presión que puede penetrar la piel, asegure que el motor haya estado apagado por lo menos 10 minutos antes de dar servicio a cualquier componente dentro del circuito de alta presión. La alta presión residual del combustible puede estar presente dentro del circuito.



ADVERTENCIA:

INCENDIO

Para evitar el riesgo incrementado de un incendio de combustible, no mezcle gasolina y combustible diesel.

**ADVERTENCIA:****INCENDIO**

Para evitar daño debido a un incendio causado por vapores calentados de combustible diesel:

- Mantenga aquellas personas que no estén directamente involucradas en el servicio lejos del motor.
- Apague el motor inmediatamente si una fuga de combustible es detectada.
- No fume o permita llamas abiertas cuando esté trabajando en un motor en funcionamiento.
- Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes aislantes y delantal, etc.).
- Para evitar una acumulación de vapores potencialmente volátiles, mantenga el área del motor bien ventilada durante la operación.

Sistema de postratamiento

Observe las siguientes precauciones cuando se le proporcione servicio al sistema de postratamiento (ATS). Observe que estas dos etiquetas están anexadas al dispositivo de postratamiento (ATD).



47158



47157

4.01 Componentes de motor - Plataforma DD EPA07, EPA10, GHG14	20
4.02 Componentes del motor - Plataforma DD GHG17 - Ops	28
4.03 Designación de modelo y número de serie del motor	34

4. Identificación del motor

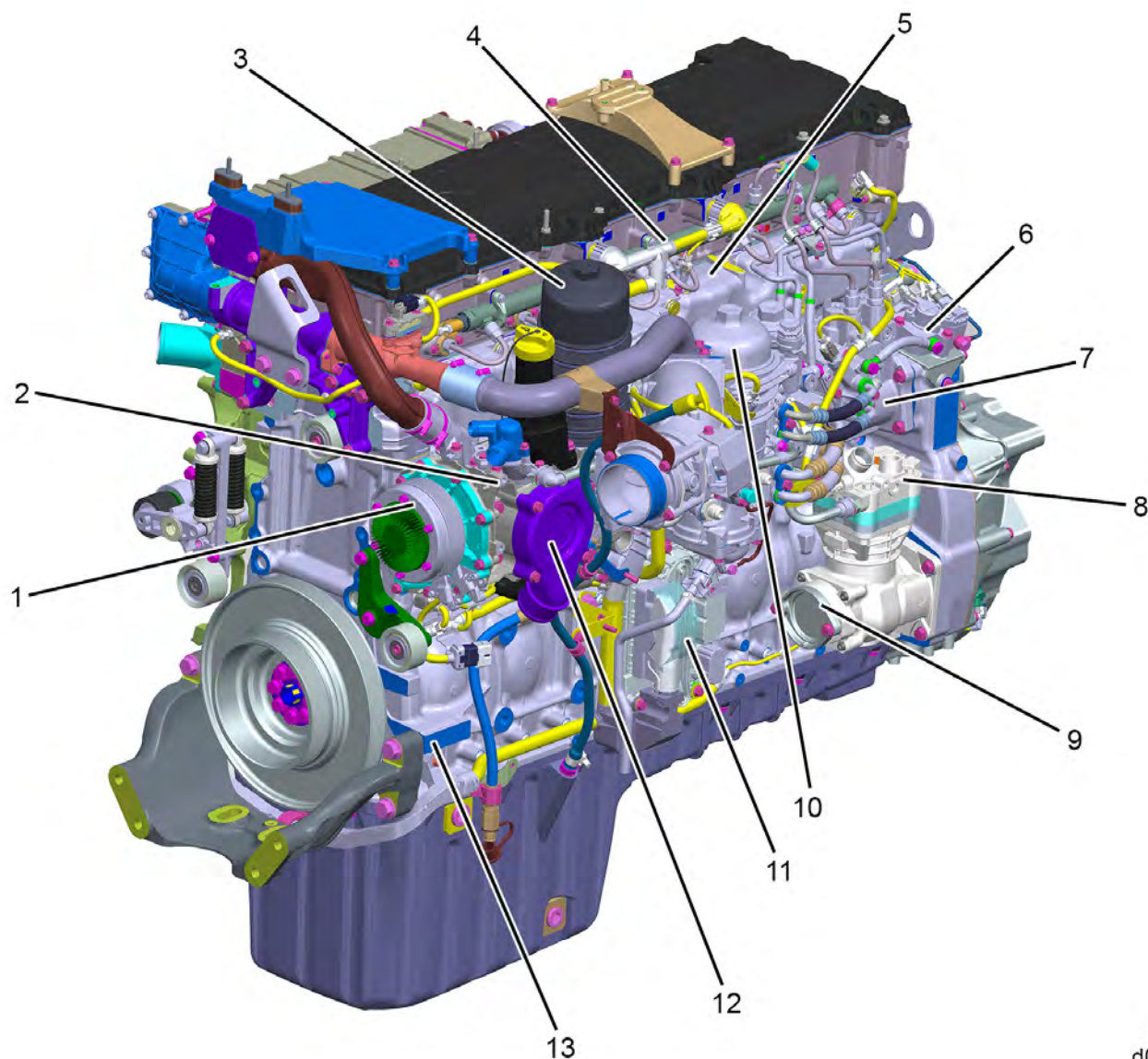
4.01 Componentes de motor - Plataforma DD EPA07, EPA10, GHG14

Todos los componentes del motor de la plataforma DD están mostrados abajo:

Componentes del motor DD13

NOTA: Los motores fabricados antes del 2015 pueden tener un filtro del líquido refrigerante y un módulo del filtro de combustible con tres filtros.

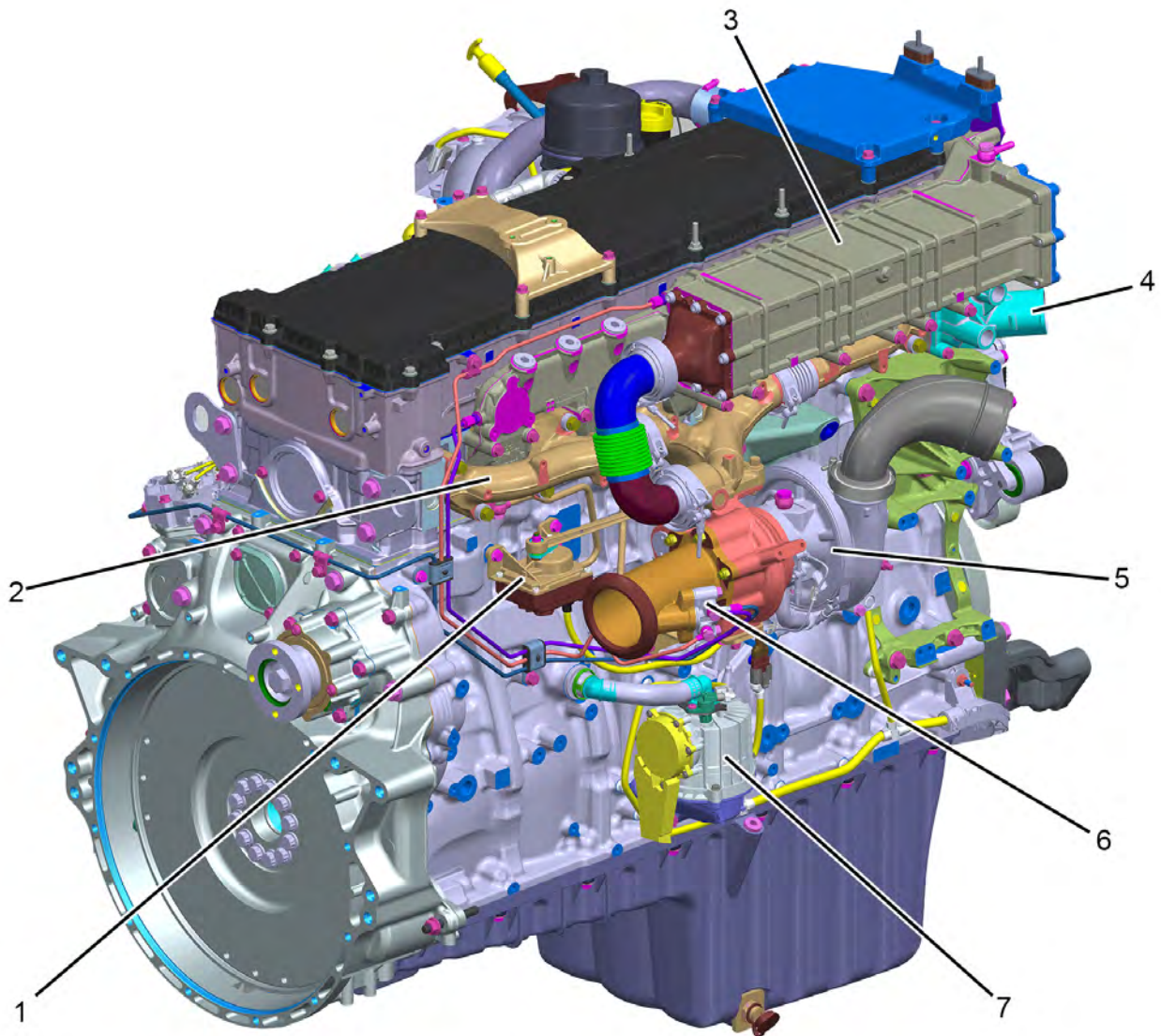
Para una vista general de los motores DD13 Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:



d010151

- | | |
|---|--|
| 1. Bomba de agua | 8. Compresor de aire de una etapa |
| 2. Módulo del líquido refrigerante del aceite | 9. Localización de la bomba de la dirección asistida |
| 3. Filtro de aceite | 10. Módulo del filtro de combustible |
| 4. Riel de combustible | 11. MCM |
| 5. Múltiple de admisión de aire | 12. Termostato |
| 6. Bloque del graduador de combustible | 13. Localización del número de serie del motor |
| 7. Bomba de combustible de alta presión | |

Figura 1, Vista del lado izquierdo de DD13



d010152

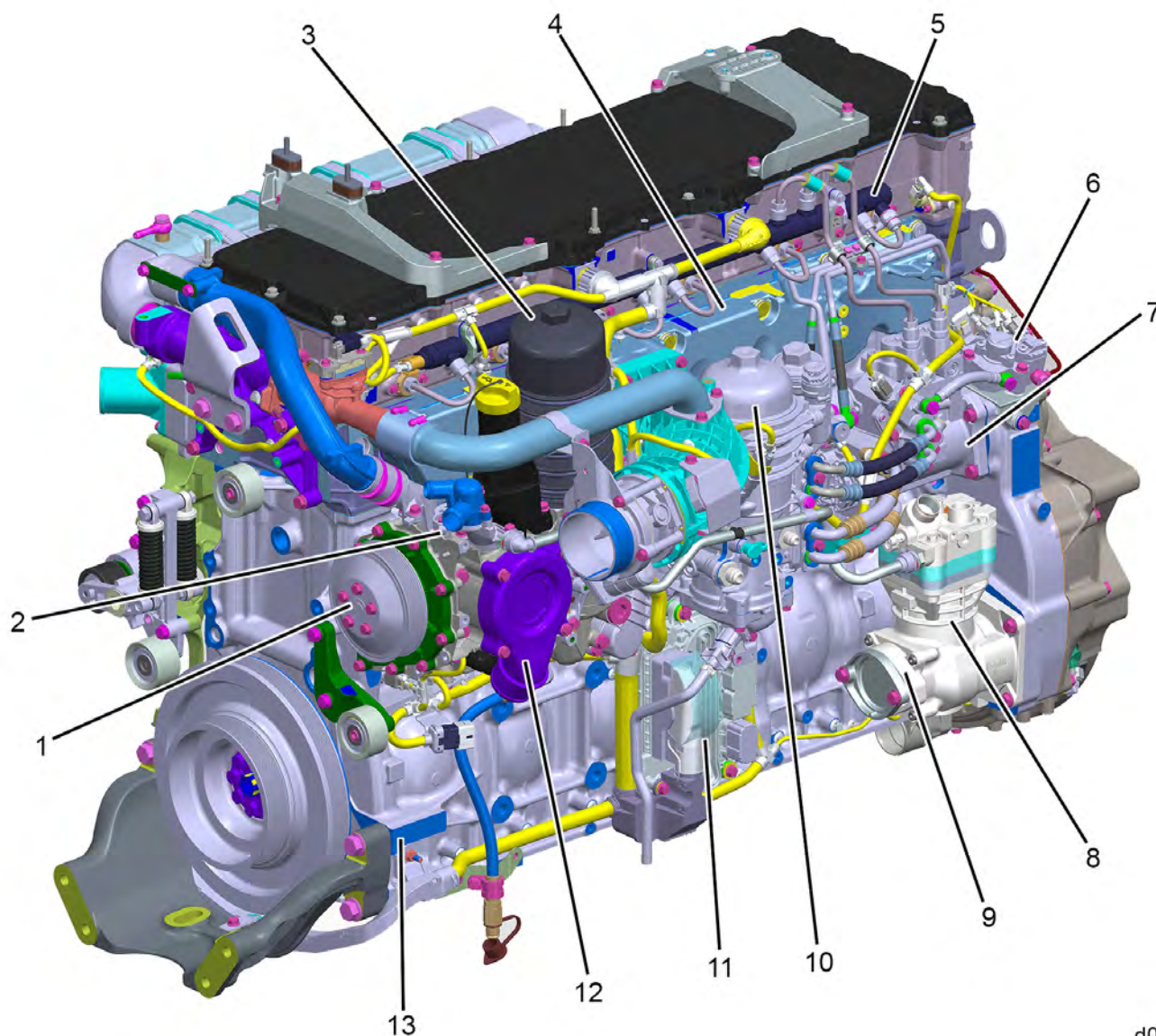
- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Actuador del EGR | 5. Turbocargador |
| 2. Múltiple de escape | 6. Válvula del dosificador de combustible |
| 3. Enfriador de EGR | 7. Respiradero del cárter |
| 4. Codo del líquido refrigerante | |

Figura 2, Vista lateral derecha del DD13

Componentes del motor DD15

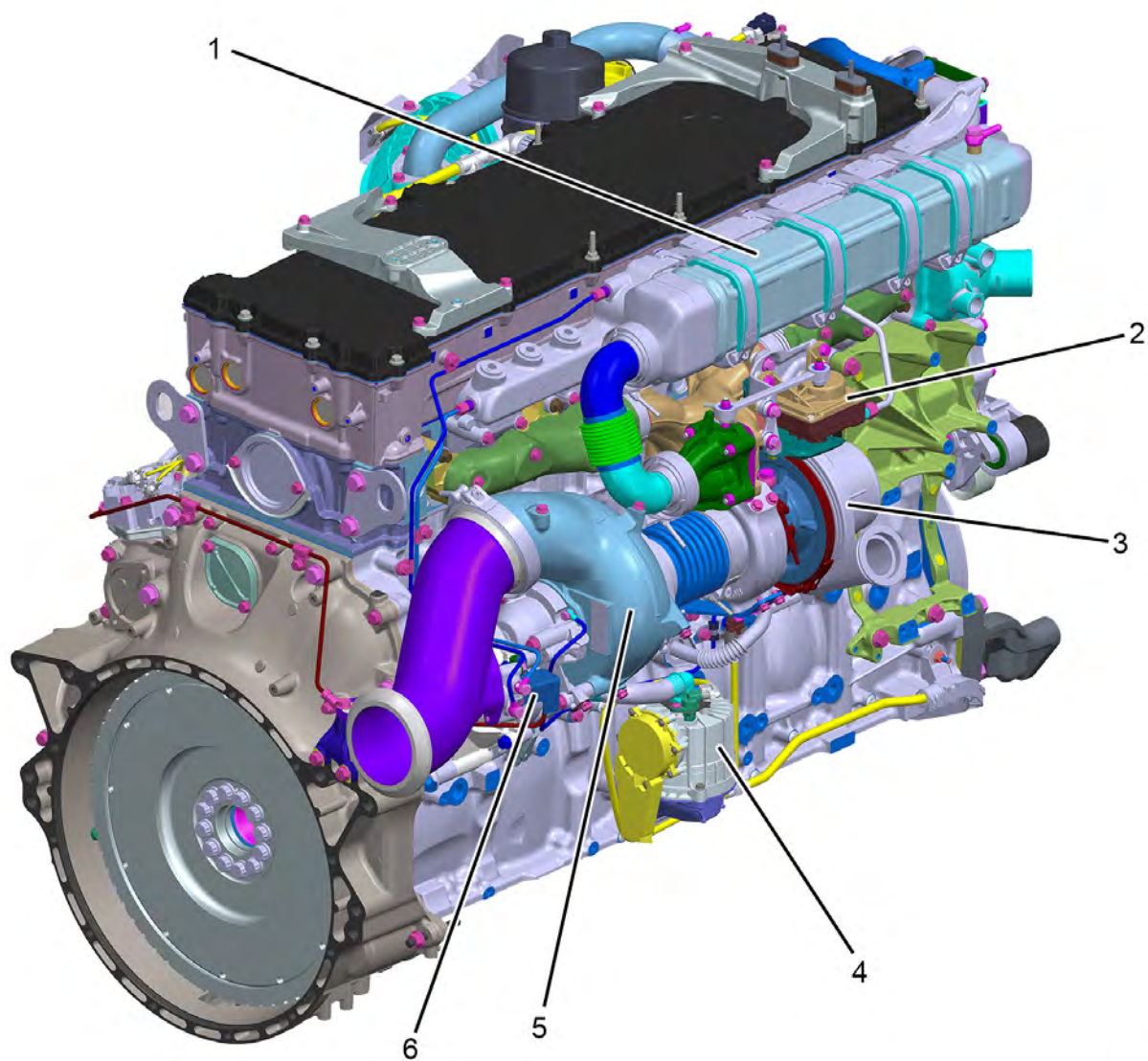
NOTA: Los motores fabricados antes del 2015 pueden tener un filtro del líquido refrigerante y un módulo del filtro de combustible con tres filtros.

Para una vista general de los motores turbo-compound (TC) DD15 y turbo asimétrico (AT) DD15 Detroit™ y sus componentes principales, vea lo siguiente:



d010153

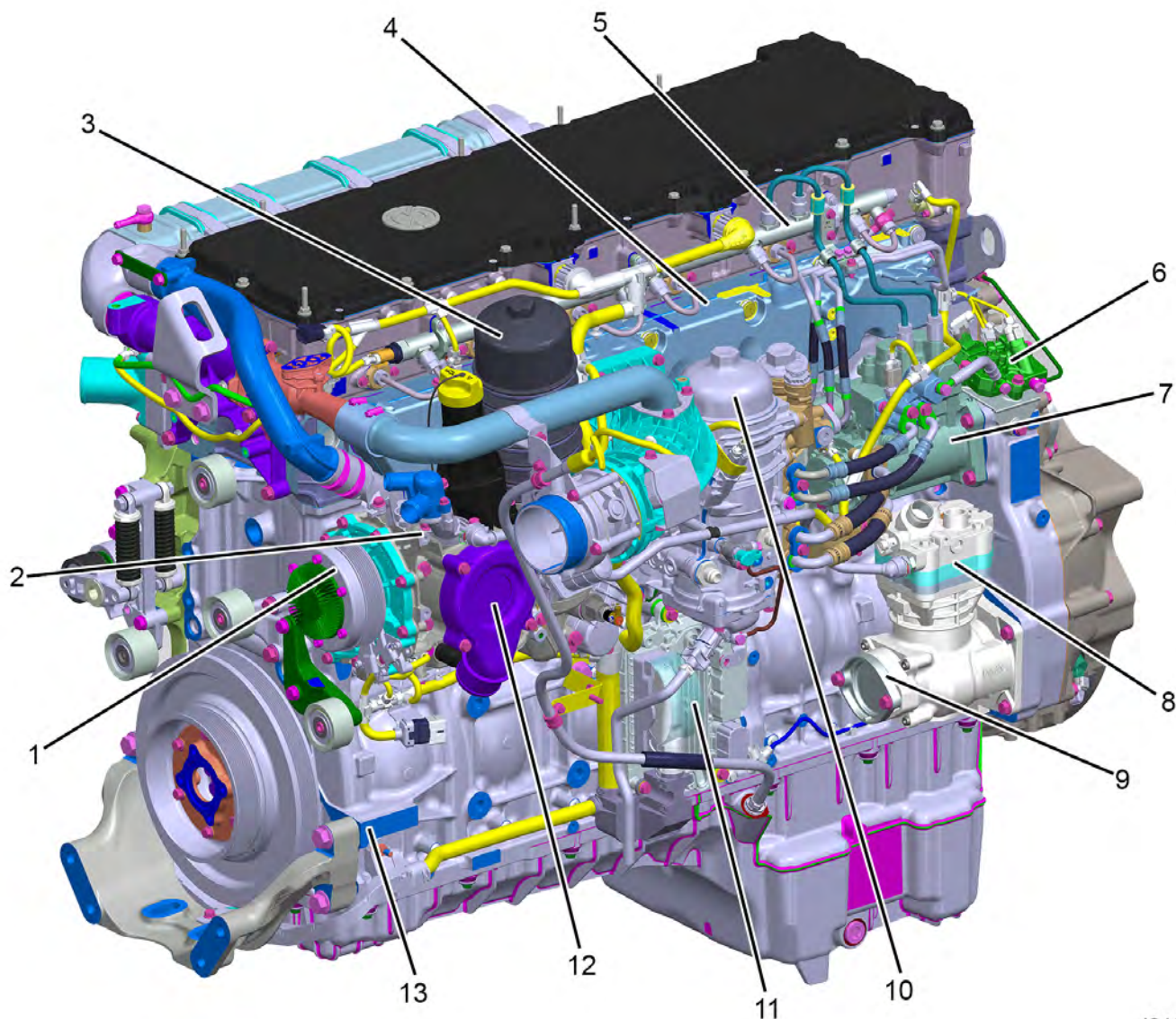
Figura 3, Vista del lado izquierdo del DD15 TC



d010154

- | | |
|---|--|
| 1. Enfriador de recirculación de gases de escape (EGR) | 4. Respiradero del cárter |
| 2. Válvula / actuador de la recirculación de gas del escape (EGR) | 5. Turbina de potencia axial (APT) |
| 3. Turbocargador | 6. Válvula del dosificador de combustible (bajo la cubierta) |

Figura 4, Vista del lado derecho del DD15 TC

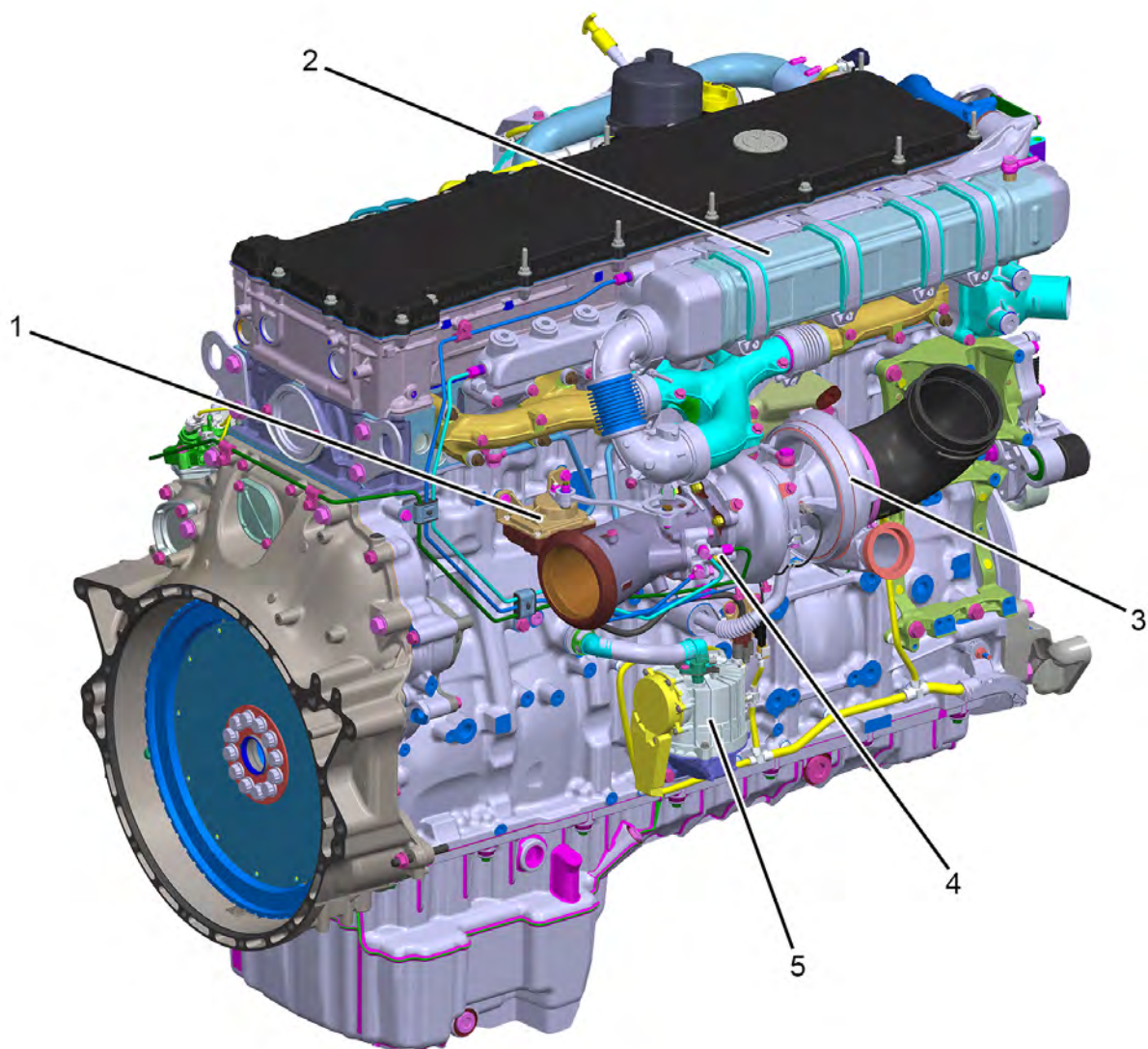


d010155

1. Bomba de agua
2. Módulo del líquido refrigerante del aceite
3. Filtro de aceite
4. Múltiple de admisión de aire
5. Riel de combustible
6. Bloque del dosificador de hidrocarburo
7. Bomba de combustible de alta presión

8. Un solo cil. Compresor de aire
9. Localización de la bomba de la dirección asistida
10. Módulo del filtro de combustible
11. MCM
12. Termostato
13. Localización del número de serie del motor

Figura 5, Vista del lado izquierdo del DD15 AT



d010156

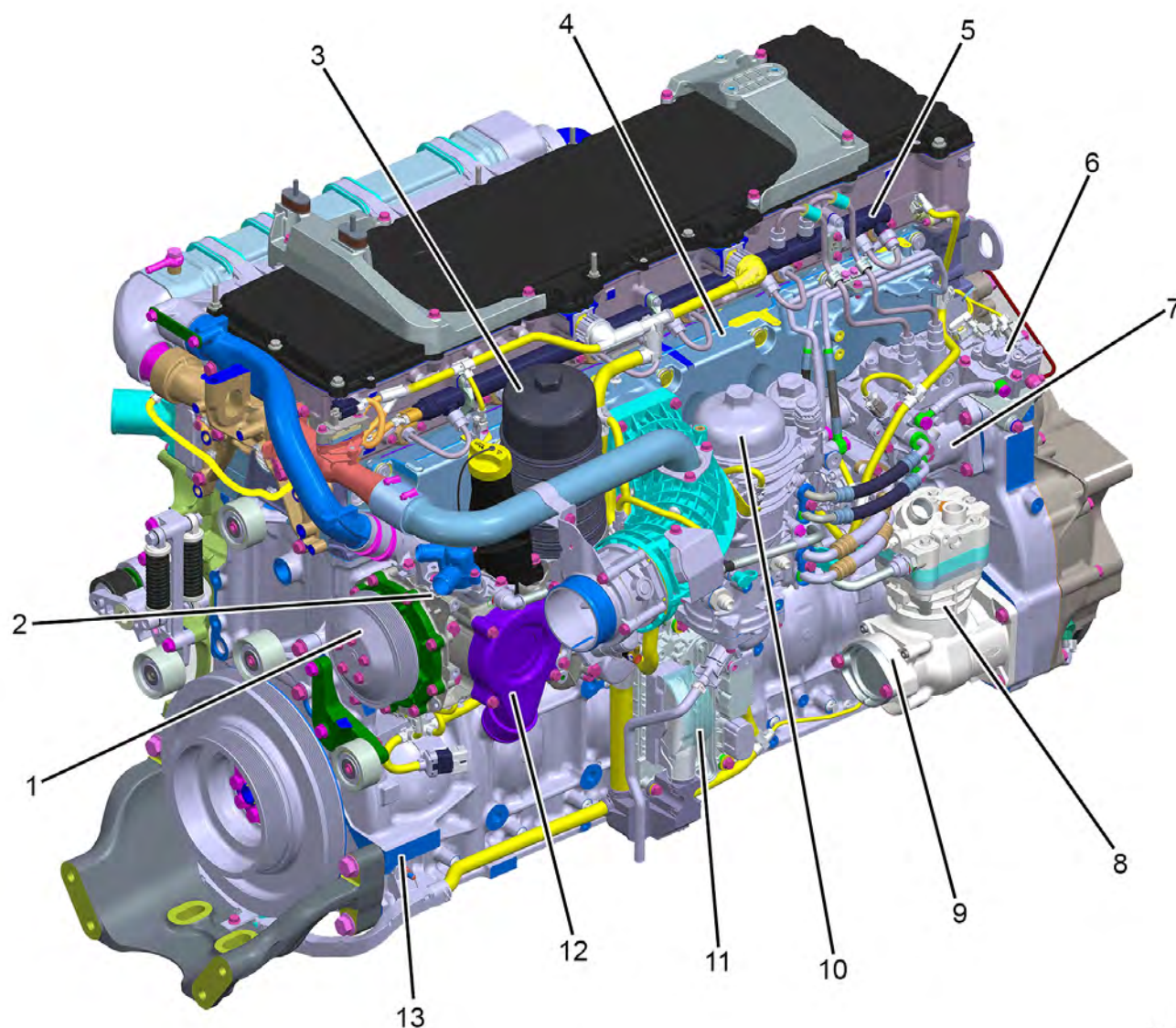
- | | |
|---|---|
| 1. Válvula / actuador de la recirculación de gas del escape (EGR) | 3. Turbocargador |
| 2. Enfriador de recirculación de gases de escape (EGR) | 4. Válvula del dosificador de combustible |
| | 5. Respiradero del cárter |

Figura 6, Vista del lado derecho del DD15 AT

Componentes del motor DD16

NOTA: Los motores fabricados antes del 2015 pueden tener un filtro del líquido refrigerante y un módulo del filtro de combustible con tres filtros.

Para una vista general de los motores DD16 Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:

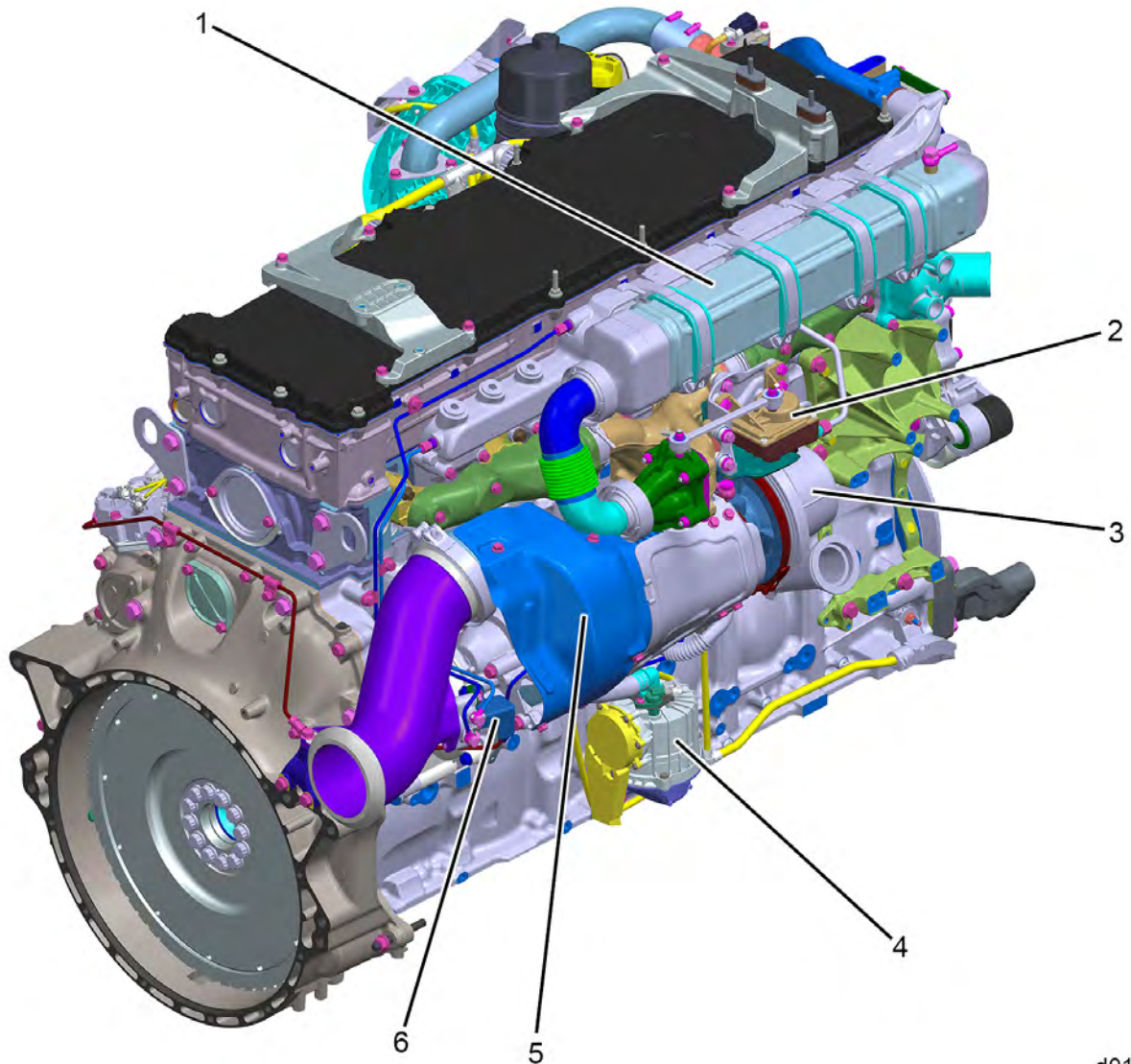


d010157

1. Bomba de agua
2. Módulo de aceite/líquido refrigerante
3. Filtro de aceite
4. Múltiple de admisión de aire
5. Riel de combustible
6. Bloque del dosificador de hidrocarburo
7. Bomba de combustible de alta presión

8. Compresor de aire de una etapa
9. Localización de la bomba de la dirección asistida
10. Módulo del filtro de combustible
11. Módulo de control del motor (MCM)
12. Termostato
13. Localización del número de serie del motor

Figura 7, Vista del lado izquierdo del DD16 TC



d010158

1. Enfriador de EGR
2. Actuador del EGR
3. Turbocargador (TC)
4. Respiradero del cárter

5. Turbina de potencia axial (APT) (debajo del protector de calor)
6. Válvula del dosificador de combustible (bajo la cubierta)

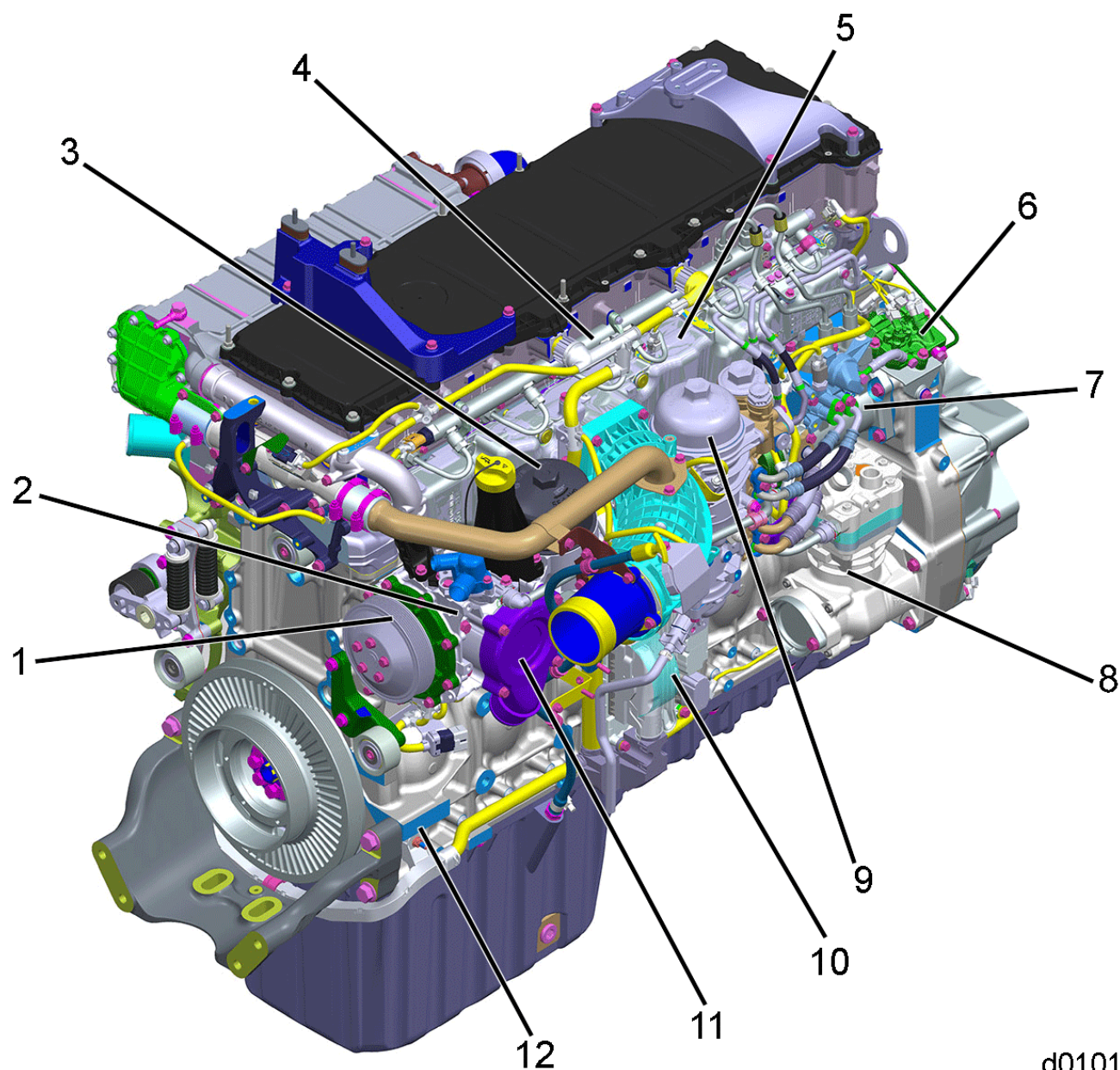
Figura 8, Vista del lado derecho del DD16 TC

4.02 Componentes del motor - Plataforma DD GHG17 - Ops

Todos los componentes del motor de la plataforma DD GHG17 están mostrados abajo:

Componentes del motor DD13

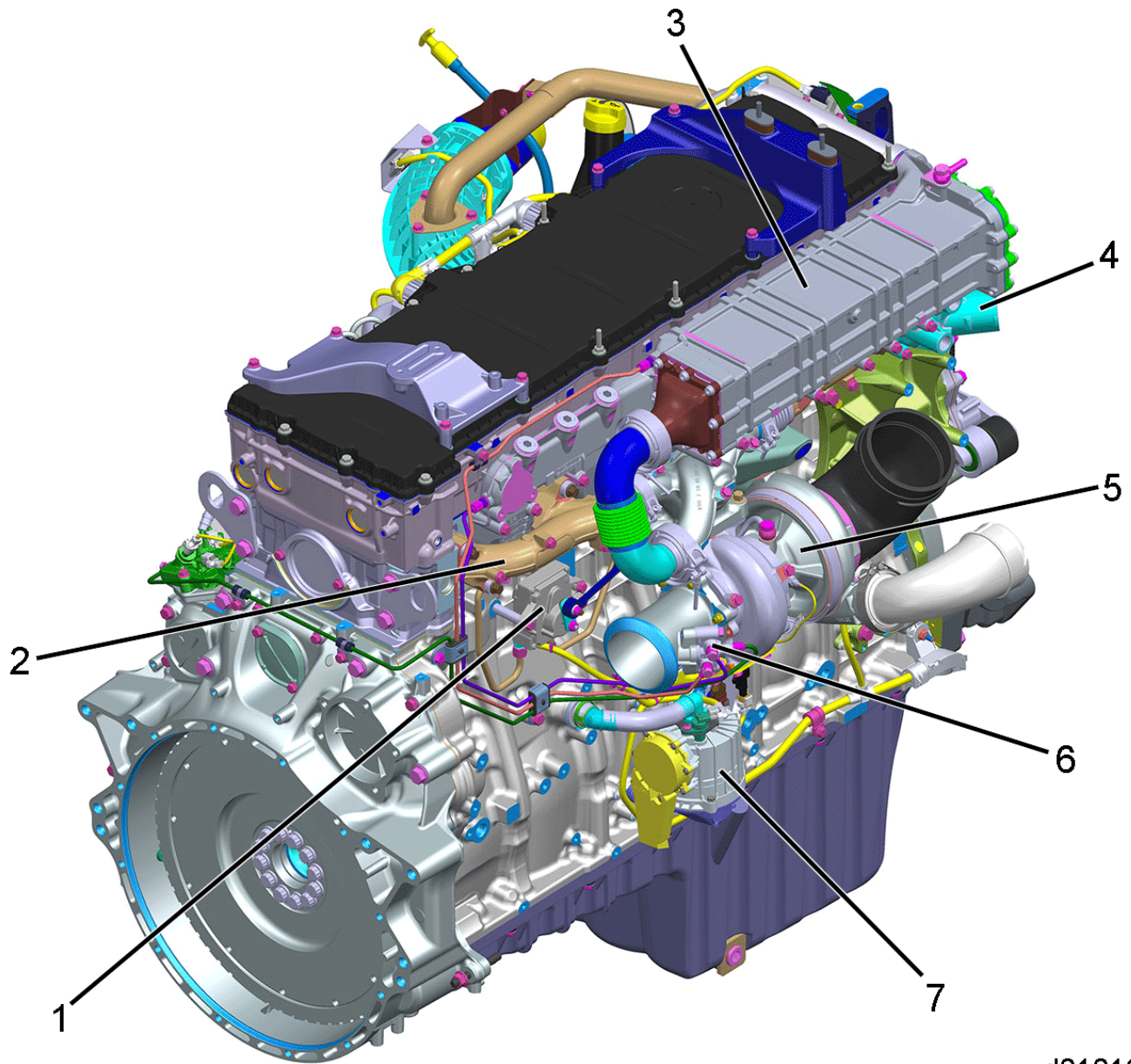
Para una vista general de los motores de Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:



d010166

- | | |
|---|--|
| 1. Bomba de agua | 7. Bomba de combustible de alta presión |
| 2. Módulo del líquido refrigerante del aceite | 8. Compresor de aire de una etapa |
| 3. Filtro de aceite | 9. Módulo del filtro de combustible |
| 4. Riel de combustible | 10. Módulo de control del motor (MCM) |
| 5. Múltiple de admisión de aire | 11. Termostato del líquido refrigerante |
| 6. Bloque del dosificador de hidrocarburo | 12. Localización del número de serie del motor |

Figura 9, Vista del lado izquierdo de DD13



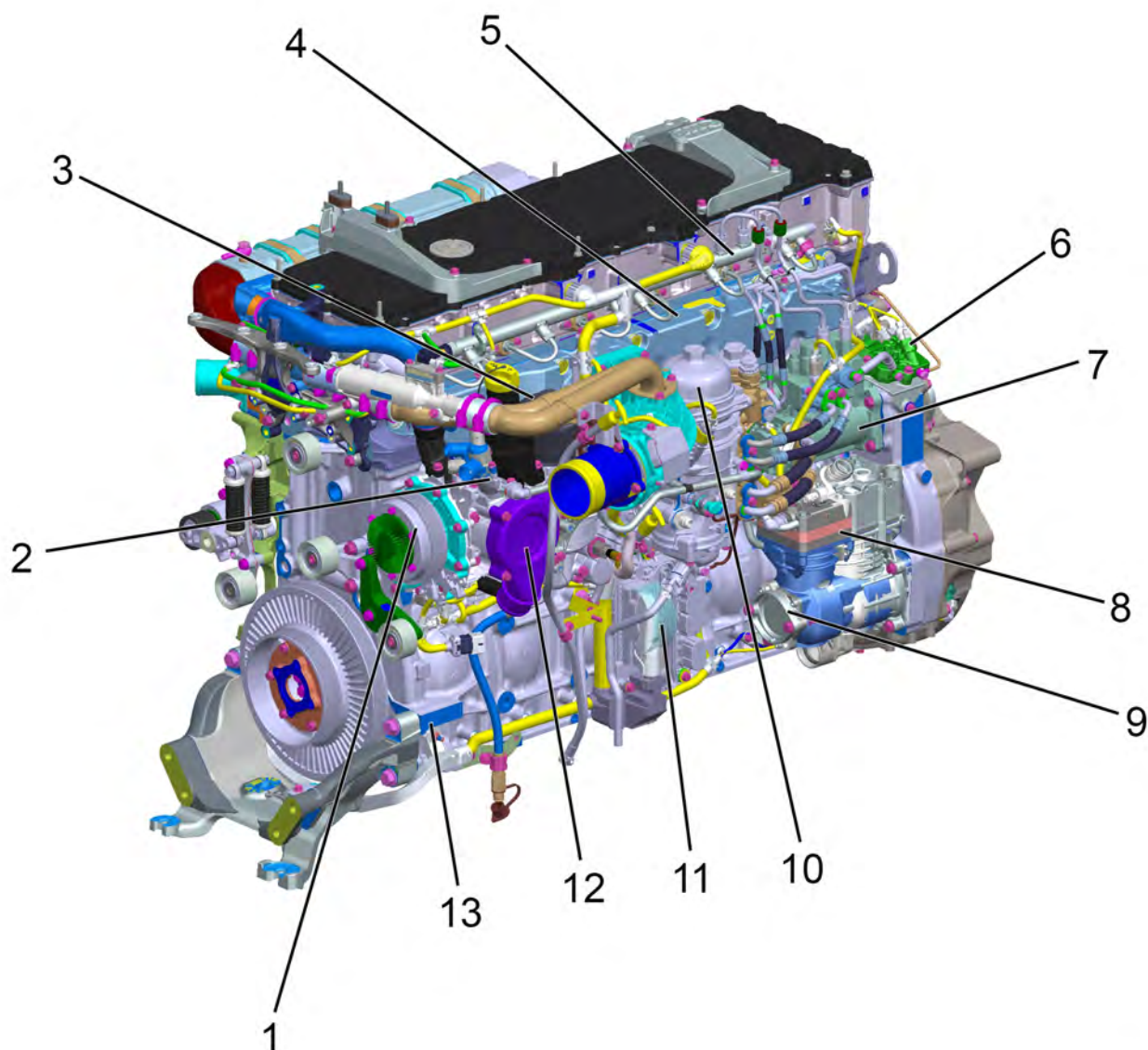
d010165

- | | |
|--|--|
| 1. Actuador del EGR | 5. Turbocargador |
| 2. Múltiple de escape | 6. Válvula del inyector del dosificador de combustible |
| 3. Ensamble del múltiple de agua del enfriador del EGR | 7. Respiradero del cárter |
| 4. Codo de Salida del líquido refrigerante | |

Figura 10, Vista lateral derecha del DD13

Componentes del motor DD15

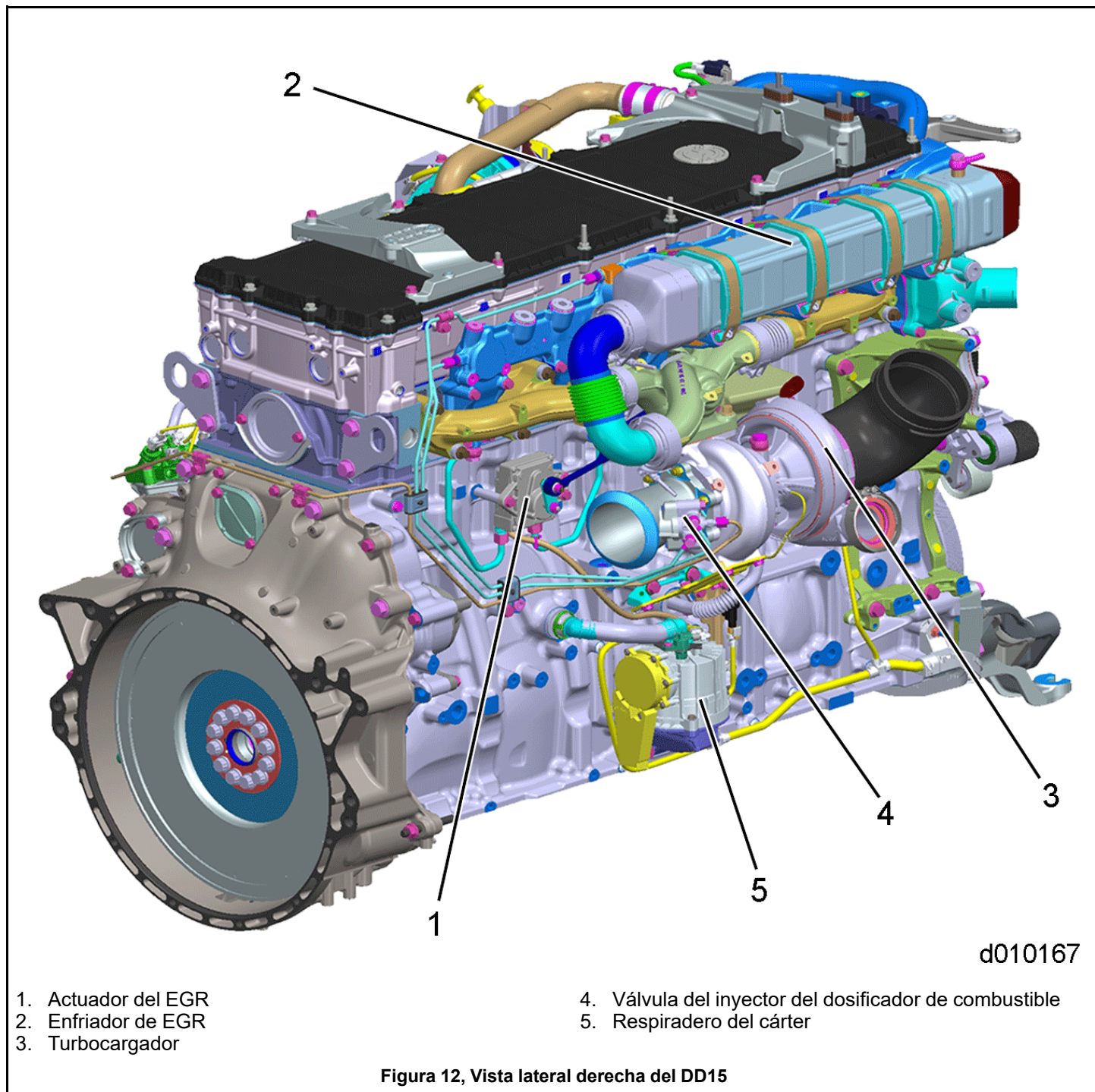
Para una vista general de los motores de Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:



d010168

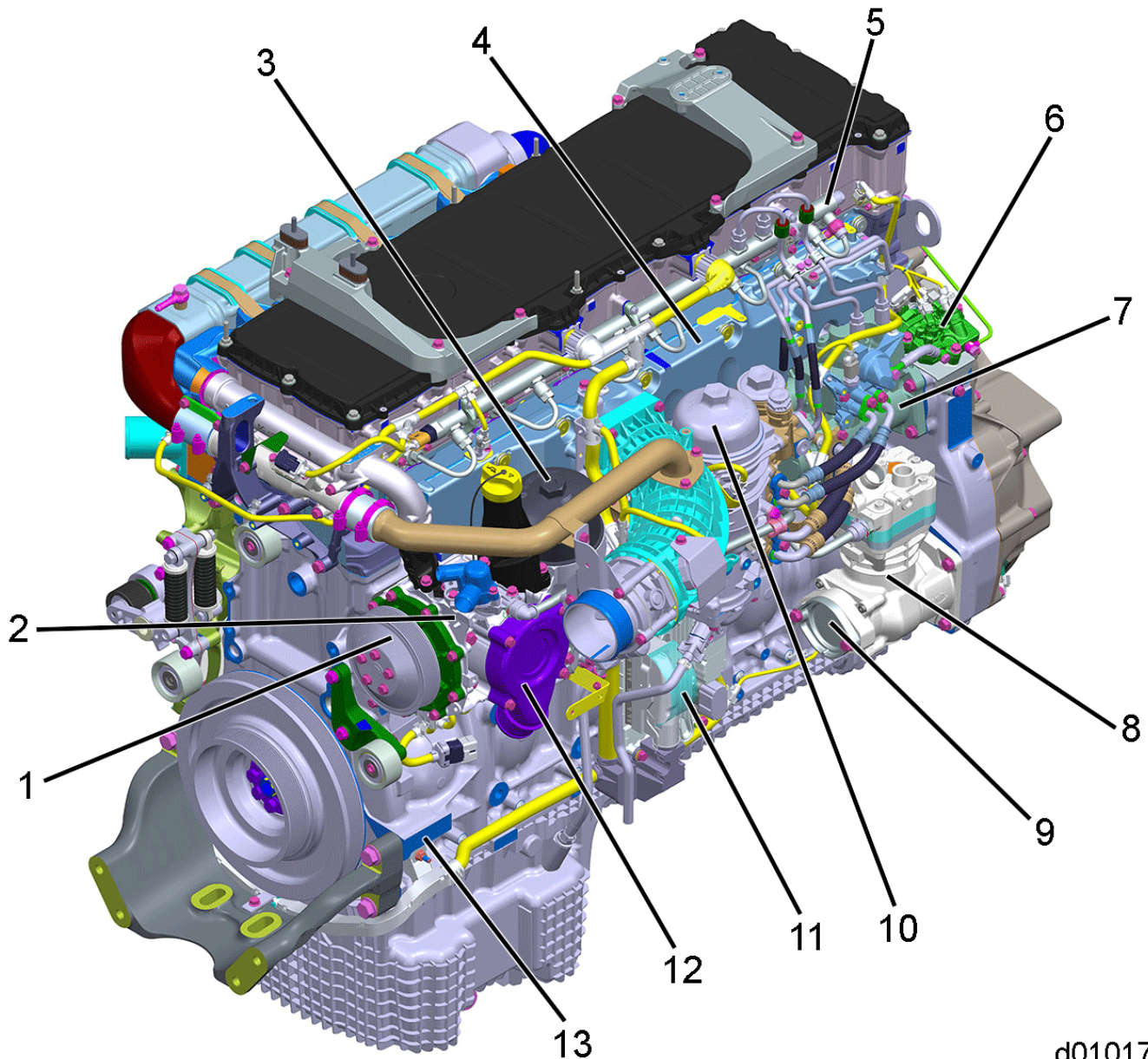
- | | |
|---|---|
| 1. Bomba de agua | 8. Compresor de aire de un solo cilindro |
| 2. Módulo de aceite/líquido refrigerante | 9. Adaptador de la bomba de la dirección asistida |
| 3. Filtro de aceite | 10. Módulo del filtro de combustible |
| 4. Múltiple de admisión de aire | 11. Módulo de control del motor (MCM) |
| 5. Riel de combustible | 12. Termóstato del líquido refrigerante |
| 6. Bloque del dosificador de hidrocarburo | 13. Localización del número de serie del motor |
| 7. Bomba de combustible de alta presión | |

Figura 11, Vista del lado izquierdo de DD15



Componentes del motor DD16

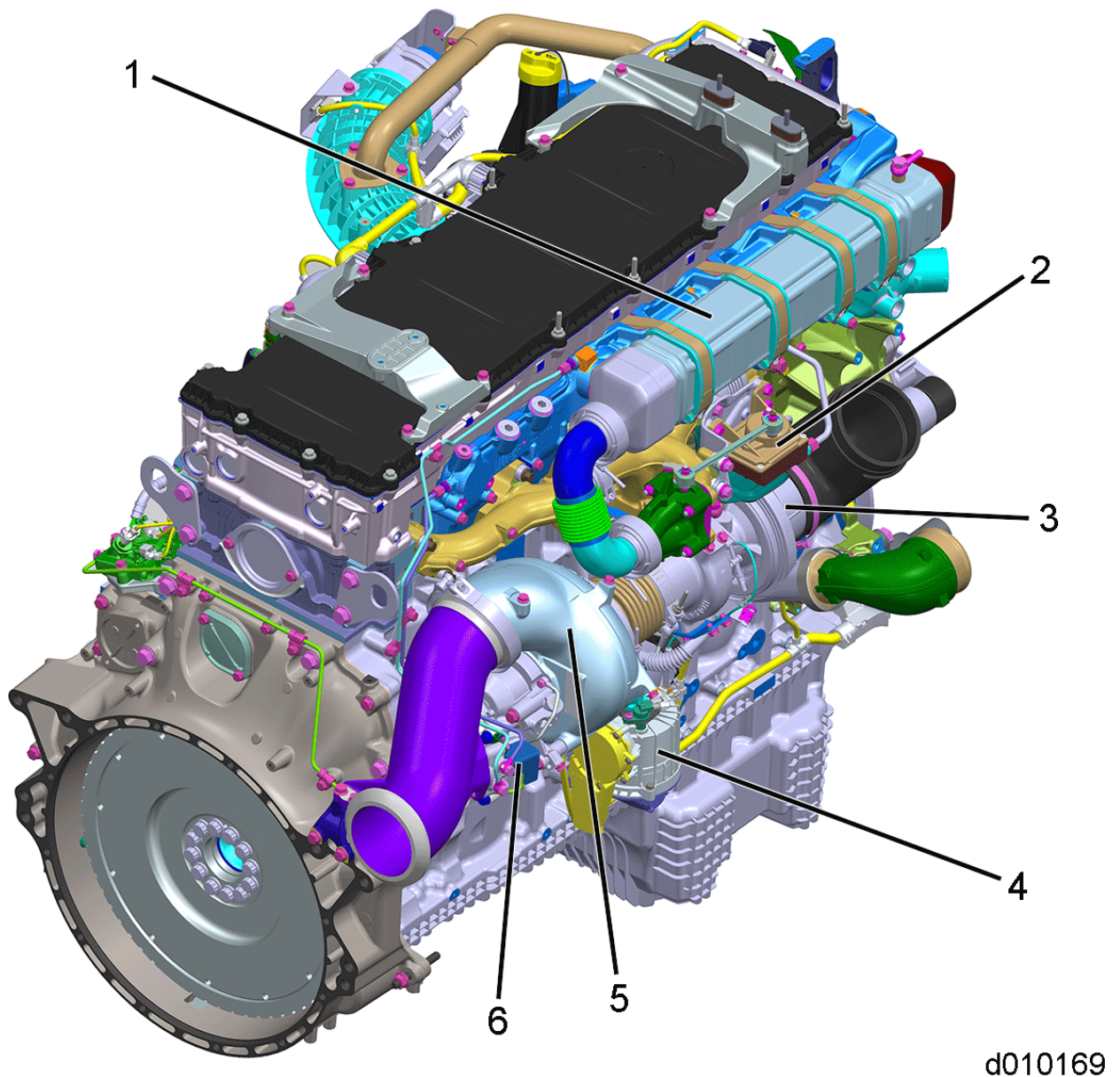
Para una vista general de los motores de Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:



d010170

- | | |
|---|---|
| 1. Bomba de agua | 8. Compresor de aire de una etapa |
| 2. Módulo de aceite/líquido refrigerante | 9. Adaptador de la bomba de la dirección asistida |
| 3. Filtro de aceite | 10. Módulo del filtro de combustible |
| 4. Múltiple de admisión de aire | 11. Módulo de control del motor (MCM) |
| 5. Riel de combustible | 12. Termóstato del líquido refrigerante |
| 6. Bloque del dosificador de hidrocarburo | 13. Localización del número de serie del motor |
| 7. Bomba de combustible de alta presión | |

Figura 13, Vista del lado izquierdo de DD16



1. Enfriador de EGR
2. Actuador del EGR
3. Turbocargador
4. Respiradero del cárter

5. Turbina de potencia axial (APT)
6. Válvula del inyector del dosificador de combustible (debajo de la cubierta)

Figura 14, Vista lateral derecha del DD16

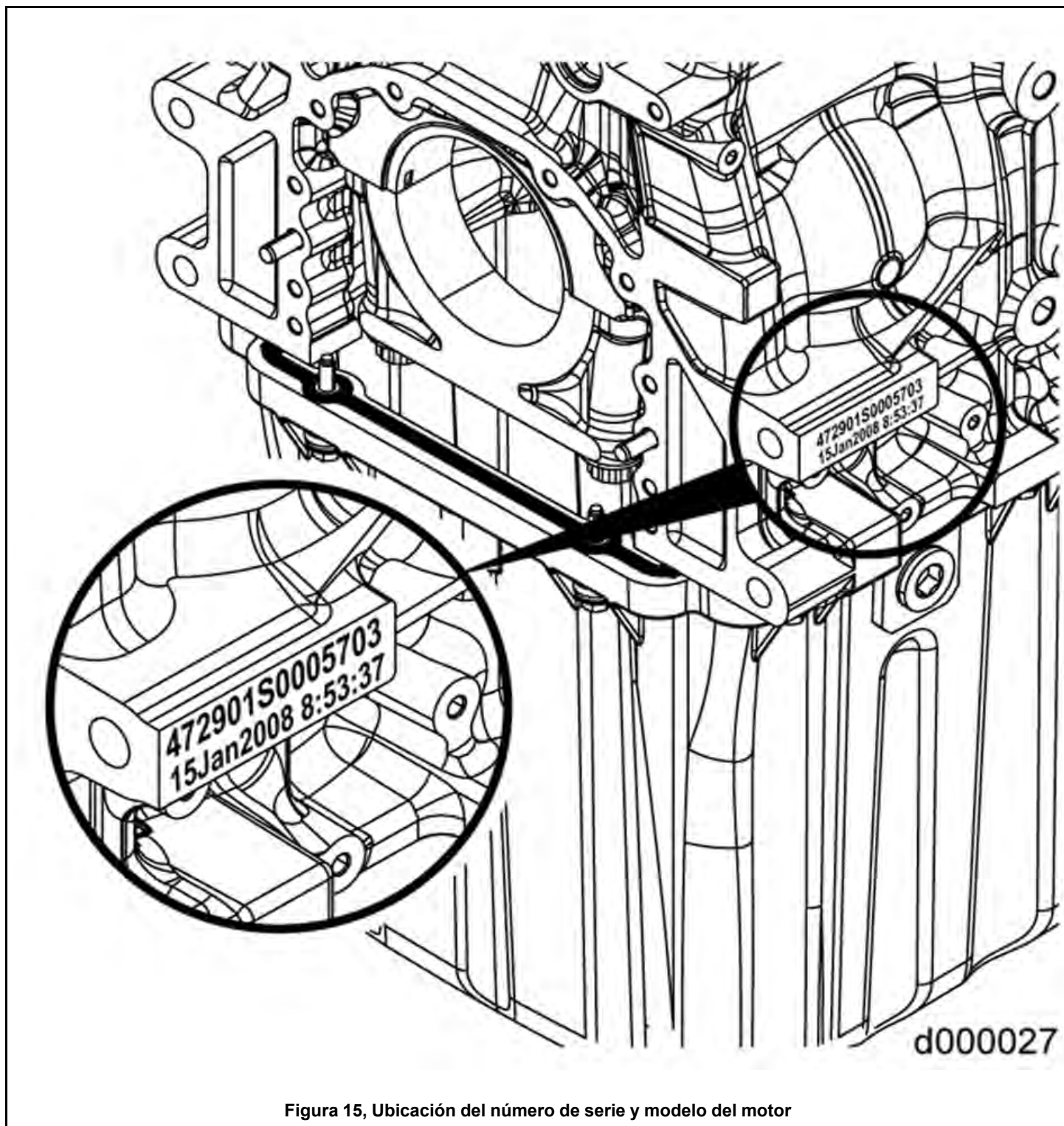
4.03 Designación de modelo y número de serie del motor

La siguiente información cubre el número del modelo del motor, número de serie y la etiqueta de certificación.

Modelo y número de serie del motor

El modelo del motor de catorce dígitos y el número serial de fabricación están grabados sobre un cojín situado en la parte frontal izquierda del bloque de cilindros del motor, arriba de la fecha y hora de fabricación. Usando 472901S0005703 como un ejemplo:

- 472 = modelo del motor (DD15)
- 901 = aplicación del vehículo (Freightliner)
- S = planta de ensamble (Detroit™)
- 0005703 = número de serie



Desglose de modelo de motor

Tabla 2, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

DESCRIPCIÓN	MODELO DEL MOTOR	DESPLAZAMIENTO	Aplicación	AÑO	SERIE DDEC
EPA07 DD15	472900S	14.8 L (DD15)	WESTERN STAR	2007 - 09 (EPA07)	VI
EPA07 DD15	472901S	14.8 L (DD15)	FREIGHTLINER		
EPA07 DD15	472902S	14.8 L (DD15)	STERLING		
EPA07 DD15	472907S	14.8 L (DD15)	EXPORTACIÓN (usualmente a Australia)		
EURO IV DD15	472908S	14.8 L (DD15)	EXPORTACIÓN Euro IV (usualmente a Chile/ México)		
EPA07 DD13	471901S	12.8 L (DD13)	FREIGHTLINER		
EPA07 DD13	471910S	12.8 L (DD13)	STERLING		
EPA07 DD13	471915S	12.8 L (DD13)	EXPORTACIÓN (usualmente a Australia)		

Tabla 2, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

Tabla 3, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

DESCRIPCIÓN	MODELO DEL MOTOR	DESPLAZAMIENTO	Aplicación	AÑO	SERIE DDEC
EPA10 DD15	472903S	14.8 L (DD15)	FREIGHTLINER	2010 - 12 (EPA10)	10
EPA10 DD15	472904S	14.8 L (DD15)	WESTERN STAR		
EPA10 DD13	471903S	12.8 L (DD13)	FREIGHTLINER		
EPA10 DD13	471905C	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE PASAJEROS (EVOBUS)		
EPA10 DD13	471911S	12.8 L (DD13)	WESTERN STAR		
EPA10 DD13	471913S	12.8 L (DD13)	FREIGHTLINER M2		
EPA10 DD13	471914S	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE BOMBEROS		
EPA10 DD13	471917S	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE PASAJEROS (MCI y VAN HOOL)		
EPA10 DD13	471920S	12.8 L (DD13)	MTU		
EPA10 DD16	473901S	15.6 L (DD16)	FREIGHTLINER		
EPA10 DD16	473902S	15.6 L (DD16)	WESTERN STAR		

Tabla 3, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

Tabla 4, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

DESCRIPCIÓN	MODELO DEL MOTOR	DESPLAZAMIENTO	Aplicación	AÑO	SERIE DDEC
EPA10 GHG14 DD15	472906S	14.8 L (DD15)	TURBO ASIMÉTRICO (AT)	2013 (EPA10 GHG14)	13
EPA10 GHG14 DD15	472909S	14.8 L (DD15)	TURBO COMPOUND (TC)		
EPA10 GHG14 DD13	471927S	12.8 L (DD13)	PAQUETE DE AHORRO DE COMBUSTIBLE 0 (FE0)		
EPA10 GHG14 DD13	471932C	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE PASAJEROS (EVOBUS)		
EPA10 GHG14 DD13	471933S	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE BOMBOS PIERCE		
EPA10 GHG14 DD13	471934S	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE PASAJEROS (MCI y VAN HOOL)		
EPA10 GHG14 DD13	471935S	12.8 L (DD13)	MTU		
EPA10 GHG14 DD16	473908S	15.6 L (DD16)	TURBO COMPOUND (TC)		

Tabla 4, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

Tabla 5, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

DESCRIPCIÓN	MODELO DEL MOTOR	DESPLAZAMIENTO	Aplicación	AÑO	SERIE DDEC
EPA10 GHG17 DD15	472910S	14.8 L (DD15)	TURBO ASIMÉTRICO (AT)	2016 (EPA10 GHG17)	13
EPA10 GHG17 DD13	471928S	12.8 L (DD13)	CAMIÓN (FE1)		
EPA10 GHG17 DD13	471938C	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE PASAJEROS (EVOBUS)		
EPA10 GHG17 DD13	471940S	12.8 L (DD13)	CAMIÓN DE BOMBOS PIERCE		
EPA10 GHG17 DD13	471941S	12.8 L (DD13)	MCI, VAN HOOL, OSHKOSH, FCCC		
EPA10 GHG17 DD13	471942S	12.8 L (DD13)	MTU		
EPA10 GHG17 DD16	473910S	15.6 L (DD16)	TURBO COMPOUND (TC)		

Tabla 5, DESGLOSE DE MODELOS DE HDEP

Módulo de control del motor y número de serie del motor

El número de parte del módulo de control del motor (MCM) y número de serie del motor (ESN) están localizados en la etiqueta del MCM.

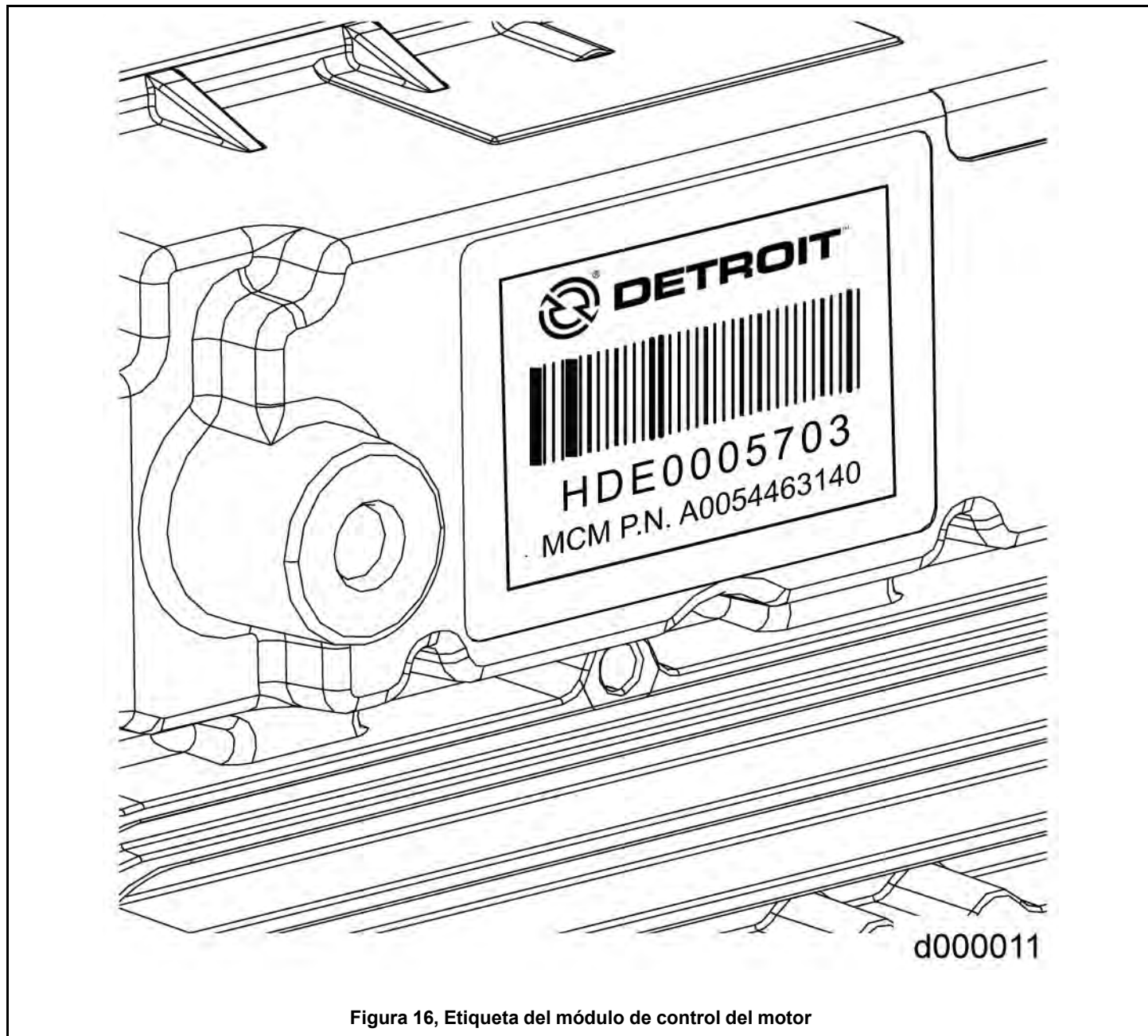
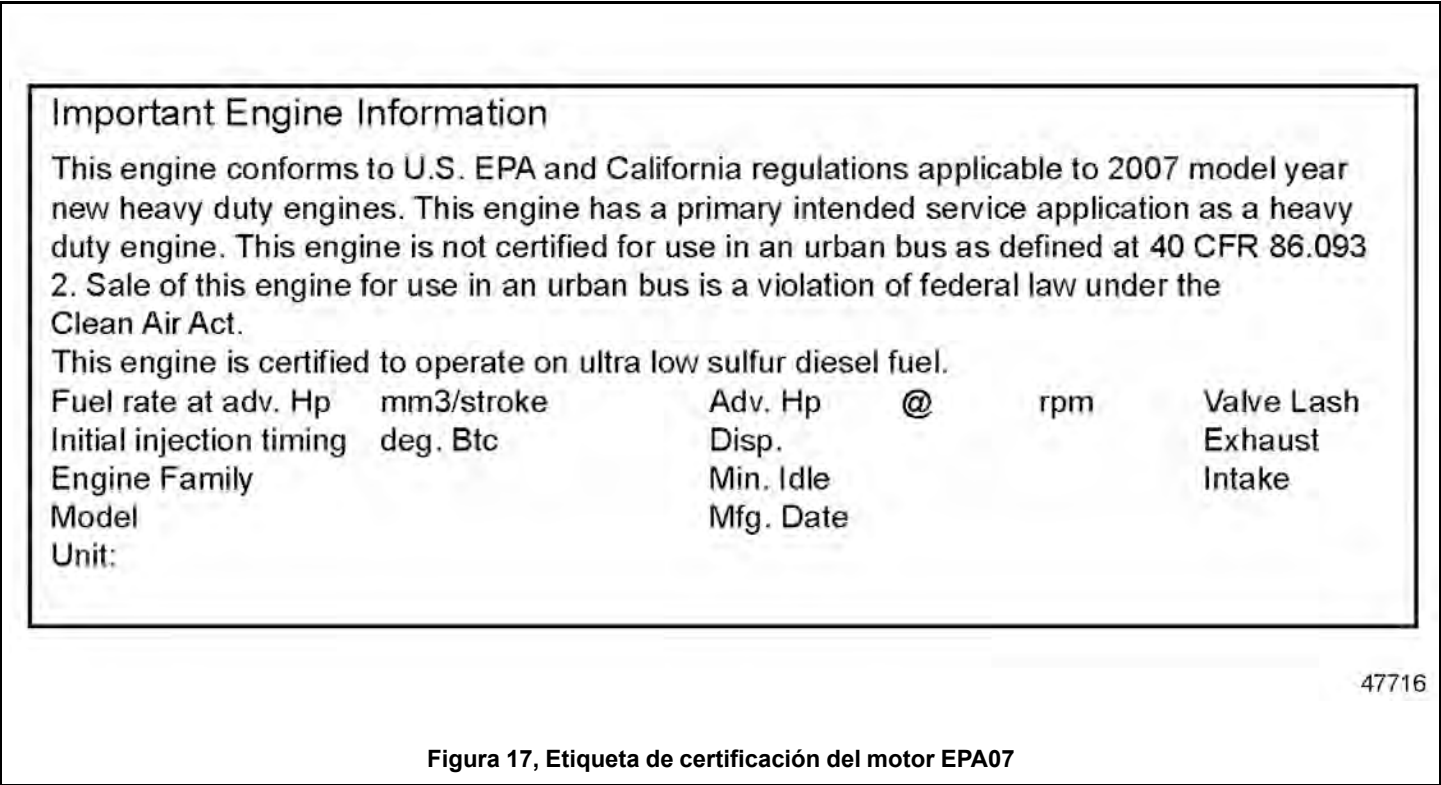


Figura 16, Etiqueta del módulo de control del motor

Etiqueta de certificación del motor

Una etiqueta de certificación del motor está anexada a la cubierta del balancín del motor. Esta etiqueta certifica que el motor cumple con las regulaciones federales y estatales sobre emisiones para su aplicación. Provee las condiciones de operación bajo las cuáles se efectuó la certificación.

La siguiente ilustración es una etiqueta de certificación del motor EPA07.



La siguiente ilustración es una etiqueta de certificación del motor EPA10.

**IMPORTANT ENGINE INFORMATION****FUEL RATE AT AVD. HP 327.0 MM3 / STROKE****INITIAL INJECTION TIMING 10.7 DEG BTC****ENGINE FAMILY: ADDXH14.8EED****UNIT: *********ADV HP 560 @ 1800 RPM****DISP. 14.8 LITERS****MIN IDLE 600 RPM****FEL: G/BHP-HR****VALVE LASH: EXHAUST 0.6 MM INTAKE 0.4 MM****MODEL: DD15****"DELEGATED ASSEMBLY"**

THIS ENGINE CONFORMS TO U.S EPA & CALIFORNIA REGULATIONS APPLICABLE TO 2010 MODEL YEAR NEW HEAVY DUTY DIESEL CYCLE ENGINES. THIS ENGINE HAS A PRIMARY SERVICE APPLICATION AS A HEAVY HEAVY-DUTY ENGINE. THIS ENGINE IS NOT CERTIFIED FOR USE IN AN URBAN BUS AS DEFINED AT 40 CFR 86.093-2. SALE OF THIS ENGINE FOR USE IN AN URBAN BUS IS A VIOLATION OF FEDERAL LAW UNDER THE CLEAN AIR ACT. THIS ENGINE IS CERTIFIED TO OPERATE ON ULTRA LOW SULFUR DIESEL FUEL.

d990003b

Figura 18, Etiqueta de certificación del motor EPA10

Las siguientes ilustraciones son etiquetas de certificación del motor GHG14 y GHG17.

**IMPORTANT ENGINE INFORMATION****FUEL RATE AT AVD. HP 296.2 MM3 / STROKE****INITIAL INJECTION TIMING 12.2 DEG BTC****ENGINE FAMILY: DDDXH14.8EED****UNIT: xxxxxxxxxxxx****DISP. 14.8 LITERS****ADV HP: 505 @ 1800 RPM****MODEL: DD15TC****MFG. DATE: xxxxxx****MIN IDLE: 600 RPM****VALVE LASH: EXHAUST 0.6 MM INTAKE 0.4 MM****"DELEGATED ASSEMBLY"****EMISSION CONTROL SYSTEMS: DDI, TC, CAC,
ECM, EGR, OC, PTOX, SCR-U, AMOX****"FOR USE IN VOCATIONAL OR TRACTOR
VEHICLES"****THIS ENGINE CONFORMS TO U.S EPA AND
CALIFORNIA REGULATIONS APPLICABLE TO
2013 MODEL YEAR NEW HEAVY DUTY DIESEL
CYCLE ENGINES. THIS ENGINE HAS A PRIMARY
SERVICE APPLICATION AS A HEAVY DUTY
ENGINE. THIS ENGINE IS NOT CERTIFIED FOR
USE IN AN URBAN BUS AS DEFINED AT 40 CFR
86.093-2. SALE OF THIS ENGINE FOR USE IN AN
URBAN BUS IS A VIOLATION OF FEDERAL LAW
UNDER THE CLEAN AIR ACT. THIS ENGINE IS
CERTIFIED TO OPERATE ON ULTRA-LOW
SULFUR DIESEL FUEL.**

d990003c

Figura 19, Etiqueta de certificación del motor GHG14

**IMPORTANT ENGINE INFORMATION****FUEL RATE AT AVD. HP XX.X MM3 / STROKE****INITIAL INJECTION TIMING XX.X DEG BTC****ENGINE FAMILY: XX.X****UNIT: xxxxxxxxxxxxxx****DISP. XX.X LITERS****ADV HP: XX @ XX RPM****MODEL: XX.X****MFG. DATE: XXXXXX****MIN IDLE: 600 RPM****VALVE LASH: EXHAUST X.X MM INTAKE X.X MM****"DELEGATED ASSEMBLY"****EMISSION CONTROL SYSTEMS: DDI, TC, CAC,****ECM, EGR, OC, PTOX, SCR-U, AMOX****"FOR USE IN VOCATIONAL OR TRACTOR****VEHICLES"**

THIS ENGINE CONFORMS TO U.S EPA AND CALIFORNIA REGULATIONS APPLICABLE TO 2013 MODEL YEAR NEW HEAVY DUTY DIESEL CYCLE ENGINES. THIS ENGINE HAS A PRIMARY SERVICE APPLICATION AS A HEAVY DUTY ENGINE. THIS ENGINE IS NOT CERTIFIED FOR USE IN AN URBAN BUS AS DEFINED AT 40 CFR 86.093-2. SALE OF THIS ENGINE FOR USE IN AN URBAN BUS IS A VIOLATION OF FEDERAL LAW UNDER THE CLEAN AIR ACT. THIS ENGINE IS CERTIFIED TO OPERATE ON ULTRA-LOW SULFUR DIESEL FUEL.

d990003d

Figura 20, Etiqueta de certificación del motor GHG17

5.01 Preparaciones para el arranque por primera vez.....	46
5.01.01 Verificaciones del sistema	46
5.01.02 Arranque del motor por primera vez	52
5.01.03 Arranque del motor	52
5.01.04 Accionamiento del motor	53
5.01.05 Apagado del motor.....	56
5.01.06 Arranque con cables de emergencia	56
5.01.07 Arranque de rutina del motor.....	57
5.01.08 Monitoreo del funcionamiento del motor	60
5.01.09 Cambio del régimen de ralentí	61
5.01.10 Apagado del motor después de un funcionamiento de alta carga.....	61
5.01.11 Modo de accionamiento de emergencia.....	61
5.01.12 Opción de anulación del paro del motor	62
5.01.13 Operación en climas fríos	63

5. Instrucciones de operación para el arranque del motor

5.01 Preparaciones para el arranque por primera vez

Al prepararse para arrancar un motor nuevo (o que ha tenido una reparación general reciente), que ha estado en almacenamiento, realice todos los procedimientos de operación listados a continuación. El no seguir estas instrucciones puede causar daño grave al motor.

Asegúrese de estar familiarizado con todos los instrumentos, medidores y controles, los cuales se necesitan para hacer funcionar el motor.

Tome nota especialmente de la ubicación y función de los siguientes:

- Indicador de presión del aceite
- Luz de advertencia de baja presión de aceite
- Calibrador de temperatura de líquido refrigerante
- Luz de advertencia de alta temperatura del líquido refrigerante
- Luz de advertencia de presencia de agua en el combustible en el lado del módulo del filtro de combustible
- Indicador de restricción de aire

Esté atento a cualquier signo de problemas en el motor al arrancar o conducir. Si el motor se sobrecalienta o si usa combustible o aceite de lubricación excesivos, si vibra, presenta defectos de encendido, hace ruidos raros, o si se muestra una pérdida de potencia inusual; apague el motor lo más pronto posible y averigüe la causa del problema. El daño del motor puede evitarse mediante una respuesta rápida a las indicaciones tempranas de problemas.

Cuando arranque el motor en clima frío, [Funcionamiento en Clima Frío](#)

5.01.01 Verificaciones del sistema

Realice las siguientes verificaciones del sistema antes de efectuar un arranque por primera vez.

Verificación del sistema de enfriamiento

Verifique el sistema de enfriamiento como se indica a continuación:

1. Compruebe que todas las llaves de drenado del sistema de enfriamiento estén instaladas (las llaves de drenado generalmente se desmontan para el envío) y firmemente apretadas.
2. Llene el tanque de compensación de sobreflujo del líquido refrigerante con líquido refrigerante aprobado DFS 93K217 hasta que el nivel del líquido refrigerante esté entre las marcas de bajo y completo del líquido refrigerante en el tanque.
3. El aire atrapado debe purgarse después de llenar el sistema de enfriamiento. Para ello, deje que el motor se caliente después de retirar la tapa de presión. Con la transmisión en neutro, aumente el régimen del motor a 1000 RPM y añada líquido refrigerante al tanque de compensación según lo requerido.
4. Verifique que la parte frontal del radiador y el enfriador de carga de aire a aire (si está instalado) estén desbloqueados y exentos de materias residuales.

Verificaciones del sistema de lubricación

La película de aceite lubricante presente en las piezas giratorias y baleros de un motor nuevo o que recientemente ha tenido una reparación general, o uno que ha estado en almacenamiento por seis meses o más, puede ser insuficiente cuando se arranca el motor por primera vez.

[Prelubricación del motor](#)

Para asegurar un flujo de aceite inmediato a todas las superficies de los baleros al momento de la puesta en marcha inicial del motor, prepare los motores como sigue:

1. Cargue el sistema de lubricación del motor con aceite lubricante usando un prelubricador de presión disponible en establecimientos comerciales.
2. Cargue el sistema de lubricación del motor con aceite lubricante usando un prelubricador de presión disponible en establecimientos comerciales. Use solamente los aceites de servicio pesado recomendados en la sección de "Cómo Reemplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite" en este manual.
3. Después de la prelubricación, verifique el nivel del aceite del motor. Si es necesario llene con aceite de motor no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez a través del collarín de llenado de aceite hasta que la varilla medidora de aceite indique el nivel de llenado adecuado. No agregue demasiado.

Verificación y supervisión del nivel de aceite

Verifique el nivel de aceite según lo siguiente:



ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Para evitar daño debido a resbalones y caídas, limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.

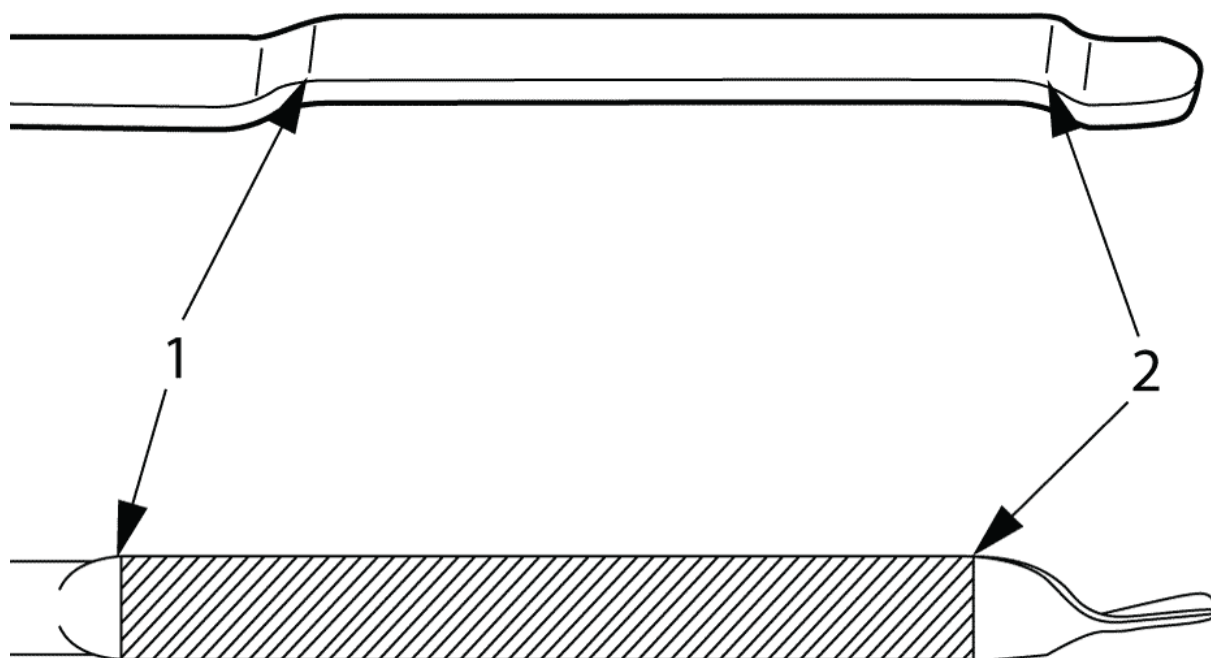


CUIDADO:

No agregue aceite si la lectura de aceite está en la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenado a la marca de completo. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

NOTA: Si la temperatura de operación del motor está abajo de 60 °C (140 °F), el motor debe estar sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por 60 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite. Si no, el motor debe ser puesto a una temperatura de operación de 60 °C (140 °F), estacionado sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por cinco minutos para una lectura exacta del nivel de aceite.

1. Verifique diariamente el nivel del aceite con el motor apagado y el vehículo en una superficie a nivel. Si el motor se acaba de apagar y está caliente, espere aproximadamente 20 minutos para permitir que el aceite drene de vuelta al cárter de aceite antes de hacer la verificación.
2. Añada aceite para mantener el nivel correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Use solamente los aceites de servicio pesado recomendados en la sección de "Cómo Reemplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite" en este manual.
3. Retire la varilla del nivel del aceite del tubo guía. Use un trapo de taller para limpiar el extremo de la varilla de nivel.
4. Espere 15 segundos para permitir que cualquier presión del cárter del cigüeñal se disipe a través del tubo guía y permitir que el nivel de aceite se asiente en el cárter de aceite.
5. Reinstale la varilla del nivel del aceite y cerciórese que esté completamente insertada en el tubo guía.
6. Retire la varilla del nivel del aceite y lea el nivel de aceite en la varilla del nivel.
7. La figura muestra una comparación entre los dobleces de la varilla de nivel y el patrón de marca de rayitas cruzadas en una varilla de nivel convencional. Observe el área exacta en los dobleces. Por ejemplo, el nivel de aceite 'máximo' estará en la PARTE INFERIOR de ese doblez. El nivel de aceite 'mínimo', es observado en la PARTE SUPERIOR del doblez. Si el nivel de aceite está debajo de del doblez del nivel 'mínimo', agregue aceite hasta que llegue al nivel 'máximo'. NO llene más allá del nivel máximo de llenado en la varilla de nivel, dado que un sobrellenado puede resultar en un alto consumo de aceite y un posible daño severo del motor.



42141

Después de un almacenamiento prolongado

**CUIDADO:**

No eliminar el aceite lubricante diluido por agua puede dar lugar a daños considerables del motor durante el arranque.

Un motor en almacenamiento prolongado (durante el invierno, por ejemplo) puede acumular agua en el cárter de aceite debido a la condensación normal de la humedad (siempre presente en el aire) en las superficies internas frías del motor.

El aceite lubricante diluido con agua no puede proporcionar protección adecuada para los baleros durante el arranque del motor. Por esta razón, Detroit™ recomienda reemplazar el aceite lubricante del motor y los filtros después de un almacenamiento prolongado.

Verificaciones del sistema de combustible

Asegúrese de que la válvula de cierre (si se usa) esté abierta. Llene los tanques con el combustible recomendado. Mantener los tanques llenos reduce la condensación de agua y ayuda a mantener el combustible frío, lo cual es importante para el rendimiento del motor. Los tanques llenos también reducen la probabilidad de crecimiento de microorganismos (glutinosidad negra). Para recomendaciones de combustible, [16.01.05 Cómo seleccionar el combustible diesel](#).



CUIDADO:

El uso prolongado del motor de arranque y de las bombas de combustible del motor para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, las bombas de combustible y los inyectores.

Si la válvula de cierre esta incluso parcialmente cerrada, puede causar una operación errática del motor debido a un suministro inadecuado de combustible a la bomba de combustible.



CUIDADO:

utilice éter como una ayuda de arranque para poner en marcha el motor. Hacerlo dará por resultado daños a los inyectores. **NUNCA**

Si se utiliza un medio auxiliar para el arranque externo, tal como un fluido de arranque, el calor generado por la fuente de combustible externa causará las puntas del inyector se dañen cuando el combustible las enfríe. El pistón del inyector y el buje pueden estriarse debido a un funcionamiento sin lubricación.

Para asegurar un arranque rápido y un funcionamiento parejo, el sistema de combustible debe cebarse si ingresó aire al sistema de combustible. El cebado se hace funcionando la bomba manual de cebado situada en el módulo del filtro de combustible o conectando una bomba externa de cebado al puerto de cebado en el módulo del filtro de combustible.

Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio.

Se requiere el cebado si se le ha dado servicio al sistema de combustible.

Drene cualquier agua que se ha acumulado. El agua en el combustible puede afectar seriamente el rendimiento del motor e incluso dañar el motor.

[Adición de combustible](#)

Cuando añada combustible, preste atención a lo siguiente:



CUIDADO:

Para garantizar máximo rendimiento del motor para las aplicaciones del **GHG17**



CUIDADO:

Para garantizar el máximo rendimiento del motor para aplicaciones de **EuroV**

- Añada combustible de grado para el invierno o para el verano según la estación apropiada.

- Trabaje en las condiciones más limpias posibles.
- Evite la entrada de agua en el tanque de combustible.

Para más información, vea [16.01.05 Cómo seleccionar el combustible diesel](#) en este manual.
[Cebado del sistema de combustible](#)

Para cebar el sistema de combustible, siga las instrucciones siguientes:

1. Opere el cebador manual en el módulo por tres minutos ó 250 movimientos, o use una fuente de cebado externa tal como la herramienta J-47912 ó ESOC 350.
2. Ponga el motor en marcha por 20 segundos.
3. Espere 60 segundos para que el arrancador se enfríe.
4. Si el motor no arranca, repita el paso 2 y el paso 3. El ciclo de arranque se puede repetir hasta tres veces.
5. Si el motor todavía no puede arrancar, continúe como sigue:
 - 5.a Utilice el DDDL para verificar por códigos de fallas, repare como sea necesario.
 - 5.b Repita el paso 2 y el paso 3.

**ADVERTENCIA:*****ESCAPE DEL MOTOR***

Para evitar daño debido a la inhalación del escape o el humo del escape del motor, siempre opere el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.

**ADVERTENCIA:*****DAÑOS CORPORALES***

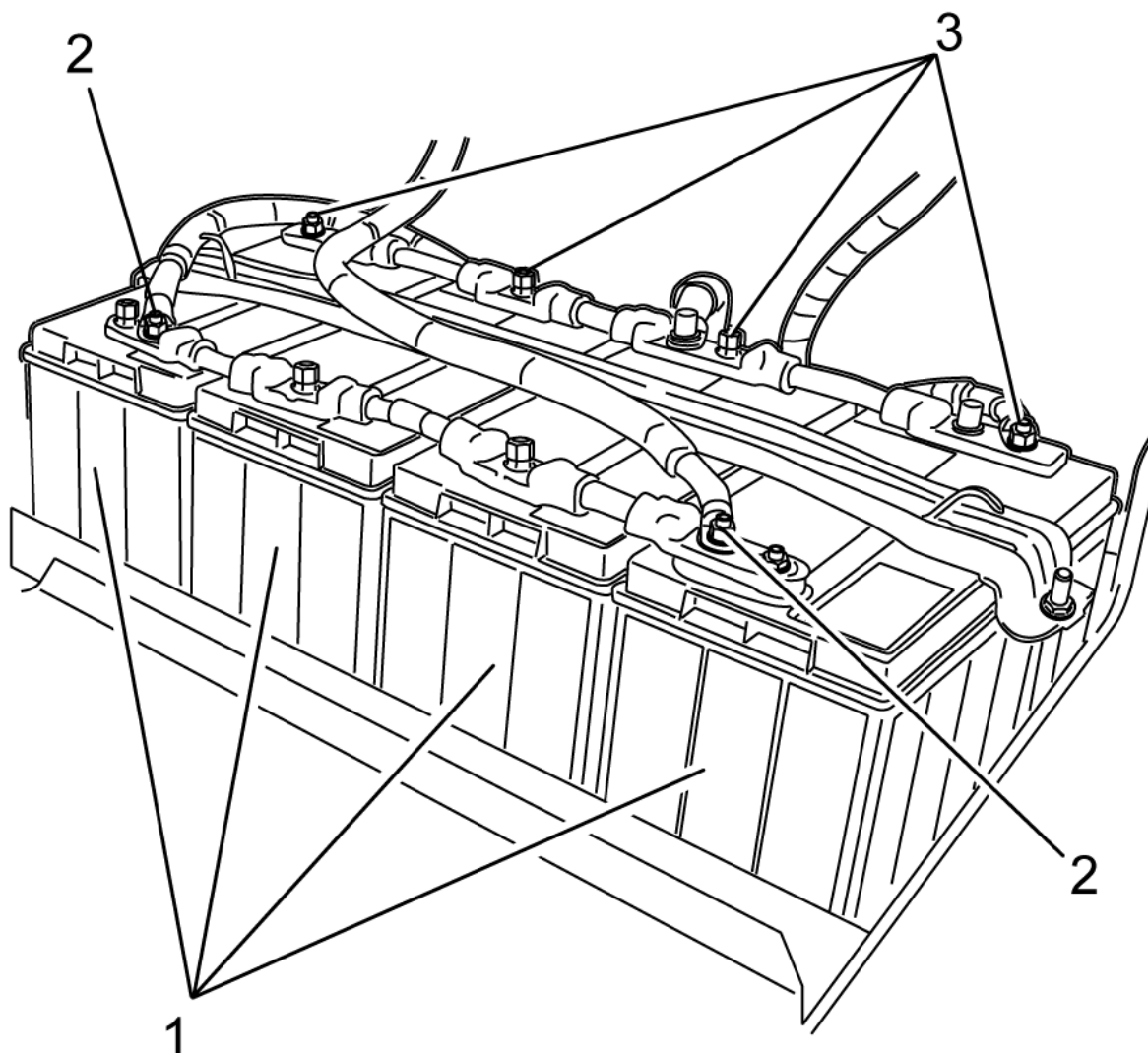
Para evitar daño antes de arrancar y accionar un motor, asegure que el vehículo esté estacionado en una superficie a nivel, que el freno de estacionamiento esté activado y que las ruedas estén bloqueadas.

6. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de ralentí. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. **Mantenga el motor funcionando a velocidad de ralentí** hasta obtener una lectura de presión del aceite de 14 psi (97 kPa) o más.
7. Permita que el motor llegue a la temperatura de operación de 60 °C (140 °F).
8. Aumente el régimen del motor a 1800 RPM por tres minutos.
9. Retorne el motor a ralentí y permita que esté en ralentí por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
10. Vea si hay fugas. Haga las reparaciones necesarias.

Verificación de otras partes relacionadas del motor y ATS

Verifique el compartimento del motor como se indica a continuación:

- Asegúrese de que la transmisión esté llena al nivel apropiado con el líquido recomendado por el fabricante del equipo. No agregue demasiado.
- El líquido de escape diésel (DEF) debe ser verificado y llenado regularmente con DEF que cumpla la especificación de calidad de Detroit™.
- Asegúrese de que las conexiones de los cables a las baterías de almacenamiento estén limpias y firmes.
- Verifique si hay grietas en las cajas de la batería (1), el apretado de los sujetadores de los cables (2) en los terminales y si hay corrosión en los terminales (3). Provea servicio o sustituya como sea necesario.
- Para proveer protección contra corrosión, aplique grasa dieléctrica liberalmente a las placas anulares de los terminales.



d540077

5.01.02 Arranque del motor por primera vez

**ADVERTENCIA:****EXPLOSIÓN**

Para evitar daño debido a una explosión, nunca use éter con sistema de arranque eléctrico frío del motor.

Antes de arrancar el motor por primera vez, realice una inspección de los sistemas del motor.

Motores EPA07 solamente: Un calentador de rejilla eléctrico es usado como un medio auxiliar de arranque para clima frío, si la temperatura ambiente es menos de 4 °C (40 °F).

Para arrancar el motor, la transmisión debe estar en neutro y la llave de la ignición girada a la posición de encendido (ON).

**ADVERTENCIA:****ESCAPE DEL MOTOR**

Para evitar daño debido a la inhalación del escape o el humo del escape del motor, siempre opere el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño cuando se trabaje cerca de o en un motor funcionando equipado con ventilador de embrague hidráulico, retire los ítems sueltos de ropa y joyería. Contenga o ate hacia atrás el cabello largo que podría ser atrapado en cualquier parte en movimiento causando daño. El ventilador hidráulico puede arrancar sin previo aviso.

Usted notará que se encenderán la lámpara ámbar de advertencia (AWL), la lámpara roja de paro (RSL), la lámpara indicadora de malfuncionamiento (MIL), la lámpara de regen del filtro de macropartícula diesel (DPF) y la lámpara de alta temperatura del sistema de escape (HEST). Esto es resultado del diagnóstico del sistema realizado por la computadora del DDEC para asegurar que todo funciona, incluso las bombillas de las luces de advertencia. Si todo funciona correctamente, todas las lámparas se apagarán en cinco segundos aproximadamente.

Las lámparas deben apagarse antes de arrancar el motor. Al arrancar el vehículo, el pie de los operadores debe estar FUERA del pedal del acelerador antes de arrancar el motor.

**CUIDADO:**

Si las luces de advertencia permanecen encendidas o no se encienden momentáneamente después de realizar el encendido, contacte al centro de servicio al cliente de Detroit™ al 1-800-445-1980. Hacer funcionar el motor en estas circunstancias puede causar daño grave al motor.

5.01.03 Arranque del motor

1. Coloque la transmisión en neutro y ajuste el freno de estacionamiento.

**CUIDADO:**

Para evitar daño grave al motor de arranque, libere el interruptor del encendido después de que haya arrancado el motor.

2. Encienda el interruptor de la ignición.
3. Espere que las luces indicadoras del sistema del motor en el panel de instrumentos se apaguen.
4. Con el pie fuera del pedal del acelerador, arranque el motor.
5. Si el motor no arranca después de 20 segundos, deténgase. Trate nuevamente después de esperar 60 segundos aproximadamente.

**CUIDADO:**

No incremente el régimen del motor si el indicador de presión del aceite indica que no hay presión de aceite. Apague el motor dentro de un período de aproximadamente 10 segundos para evitar daños al motor. Haga una revisión para determinar la causa del problema.

6. Monitoree el medidor de presión del aceite inmediatamente después de arrancar el motor.

5.01.04 Accionamiento del motor

Mientras que el motor esté en marcha, observe la luz indicadora de carga de la batería, la presión del aceite y evite el funcionamiento prolongado del motor en ralentí.

Verificación de la presión del aceite

Monitoree la presión del aceite según lo siguiente:

**ADVERTENCIA:****ACEITE CALIENTE**

Para evitar daño debido al aceite caliente, no opere el motor con la(s) cubierta del balancín retirada.

1. Observe el medidor de presión del aceite inmediatamente después de arrancar el motor. Un medidor de presión del aceite que registra presión de 14 psi (96 kPa) durante régimen de ralentí y temperatura normal de operación es un buen indicador de que todas las piezas móviles están recibiendo lubricación.
2. Si no hay indicación de presión en un lapso de 10 a 15 segundos, apague el motor y revise el sistema de lubricación a temperatura normal de operación.
3. La presión del aceite no debe caer a un valor menor de 55 psi (380 kPa) a 1800 RPM, a temperatura de operación normal. Si la presión no se encuentra dentro de estos valores, verifique con un medidor manual.

Calentamiento del motor

Haga funcionar el motor a aceleración parcial durante cinco minutos aproximadamente para permitir que caliente antes de aplicar una carga.

Inspección durante en ralentí

Mientras el motor está en ralentí, inspeccione la transmisión y el cárter del cigüeñal por fugas de fluido. En los motores DD15 y DD16, verifique la turbina de poder axial (APT) por fugas de aceite.

Verificación de la Transmisión

Mientras que el motor está en ralentí, verifique la transmisión automática (si está equipada con ello) para obtener el nivel de aceite adecuado y agregue aceite según sea necesario.

Verificación por fugas de fluido

Verifique para saber si hay fugas de fluido como sigue:

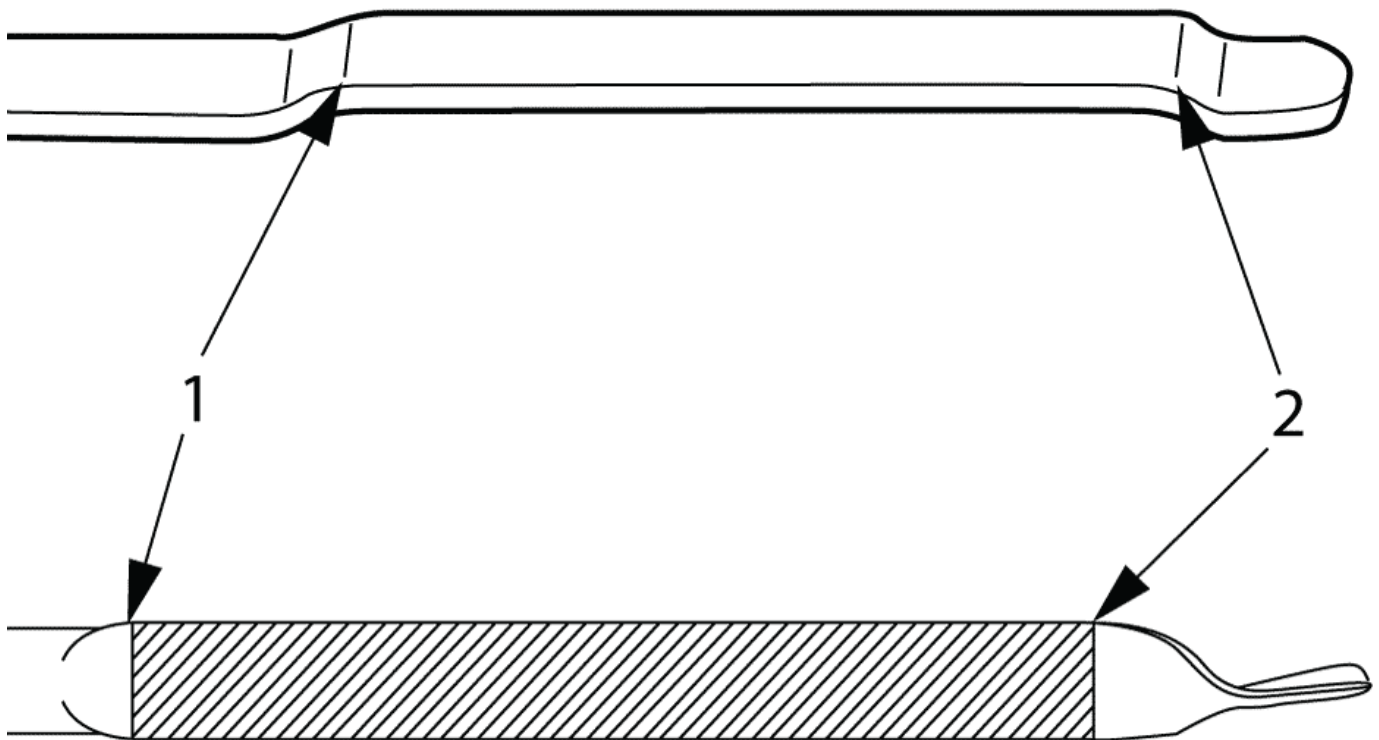
1. Determine si hay fugas de líquido refrigerante, combustible o aceite lubricante.
2. Si alguna fuga es encontrada, apague el motor inmediatamente y solicite la reparación de la fuga después que el motor se haya enfriado.

Verificación del cárter del cigüeñal

Verifique el cárter según lo siguiente:

1. Si se reemplazó el aceite del motor, apague el motor después de que haya llegado a la temperatura normal de operación. Deje que el aceite drene nuevamente al cárter de cigüeñal durante 60 minutos aproximadamente y luego verifique el nivel de aceite.

2. Si es necesario, agregue aceite pero no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez para mantener el nivel a la apropiada marca en la varilla de nivel. Use solamente los aceites de servicio pesado recomendados en la sección de "Cómo reemplazar el aceite lubricante y el filtro del aceite" en este manual.



42141

Verificación del turbocargador

Verifique el turbocargador según lo siguiente:

1. Haga una inspección visual del turbocargador para determinar la presencia de fugas de aceite, fugas del escape, ruido excesivo o vibración.

2. Si nota una fuga, ruido inusual o vibración apague el motor inmediatamente. **No vuelva a arrancar el motor hasta que la causa de la preocupación haya sido investigada y corregida.**

Verificación de la turbina de poder axial

Verifique la turbina de poder axial por ruido excesivo o vibración. Apague el motor inmediatamente si nota un ruido o vibración inusuales. **No vuelva a arrancar el motor hasta que la causa de la preocupación haya sido investigada y corregida.**

Evitar el ralentí innecesario

Siempre que sea posible, evite el ralentí innecesario. Durante largos períodos de ralentí del motor con la transmisión en neutro, la temperatura del líquido refrigerante del motor puede caer por debajo del rango de operación normal. La combustión incompleta de combustible en un motor frío causará la dilución del aceite del cárter del cigüeñal, la formación de laca o depósitos gomosos en las válvulas, pistones y anillos, y la acumulación rápida de sedimento en el motor. Cuando sea necesario un ralentí prolongado, manténgalo por lo menos a 900 RPM.

5.01.05 Apagado del motor

Detenga un motor en condiciones normales de funcionamiento de la siguiente manera:



CUIDADO:

No pare un motor turboalimentado inmediatamente después de una operación de alta velocidad. Permita que pase un periodo suficiente de enfriamiento de cerca de cinco minutos para evitar que el turbocargador siga girando sin un suministro de aceite a los baleros o un daño puede resultar.

1. Reduzca el régimen del motor a ralentí y coloque todas las palancas de cambio en posición de neutro.
2. Deje que el motor funcione entre ralentí y 1000 rpm sin carga durante cinco minutos. Esto permite que el motor se enfríe y reduce la velocidad del turbocargador. Después de cinco minutos, apague el motor.

5.01.06 Arranque con cables de emergencia

El sistema electrónico del motor funciona con 12 voltios CC. Si un motor de plataforma DD con motor de arranque eléctrico requiere arranque con cables de emergencia, **NO EXCEDA EL VALOR DE 16 VOLTIOS DE CC.**



ADVERTENCIA:

EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA

Para evitar una lesión debido a la explosión de la batería cuando se le pase corriente al motor, no conecte el extremo del cable a la terminal negativa de la batería desactivada.



ADVERTENCIA:

EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA Y QUEMADO POR ÁCIDO

Para evitar daño debido a una explosión o por contacto con el ácido de la batería, trabaje en un área bien ventilada, use ropa protectora y evite chispas o llamas cerca de la batería. Si usted entra en contacto con el ácido de la batería:

- Limpie su piel con agua.
- Aplique bicarbonato sódico o cal para ayudar a neutralizar el ácido.
- Limpie sus ojos con agua.
- Obtenga inmediatamente asistencia médica.



CUIDADO:

Un arranque con cables con voltaje mayor que el indicado o invertir la polaridad de la batería, puede dañar el MCM.



CUIDADO:

El no conectar los cables de arranque en la secuencia correcta puede resultar en daño al alternador y/o al equipo.

Antes de intentar arrancar el motor, los cables de puente **deben** estar conectados correctamente; positivo a positivo y negativo a chasis o conexión a tierra adecuada. La secuencia adecuada es conectar negativo a tierra negativa al último.

5.01.07 Arranque de rutina del motor

A continuación están los procedimientos para el arranque de rutina del motor.



ADVERTENCIA:

ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar daño debido a la inhalación del escape o el humo del escape del motor, siempre opere el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.



ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Para evitar daño cuando se trabaje cerca de o en un motor funcionando equipado con ventilador de embrague hidráulico, retire los ítems sueltos de ropa y joyería. Contenga o ate hacia atrás el cabello largo que podría ser atrapado en cualquier parte en movimiento causando daño. El ventilador hidráulico puede arrancar sin previo aviso.

Arranque rutinario del motor

Antes de realizar un arranque de rutina, vea las verificaciones diarias para su motor en la sección de Mantenimiento de este manual.

**CUIDADO:**

Antes de arrancar el motor, lea detalladamente todas las instrucciones de operación descritas en este manual y realice todas las inspecciones previas al viaje recomendadas así como el mantenimiento diario. Verifique los niveles del líquido refrigerante, de aceite del motor y del combustible, y drene los contaminantes del separador de agua.

Arranque el motor como se indica a continuación:

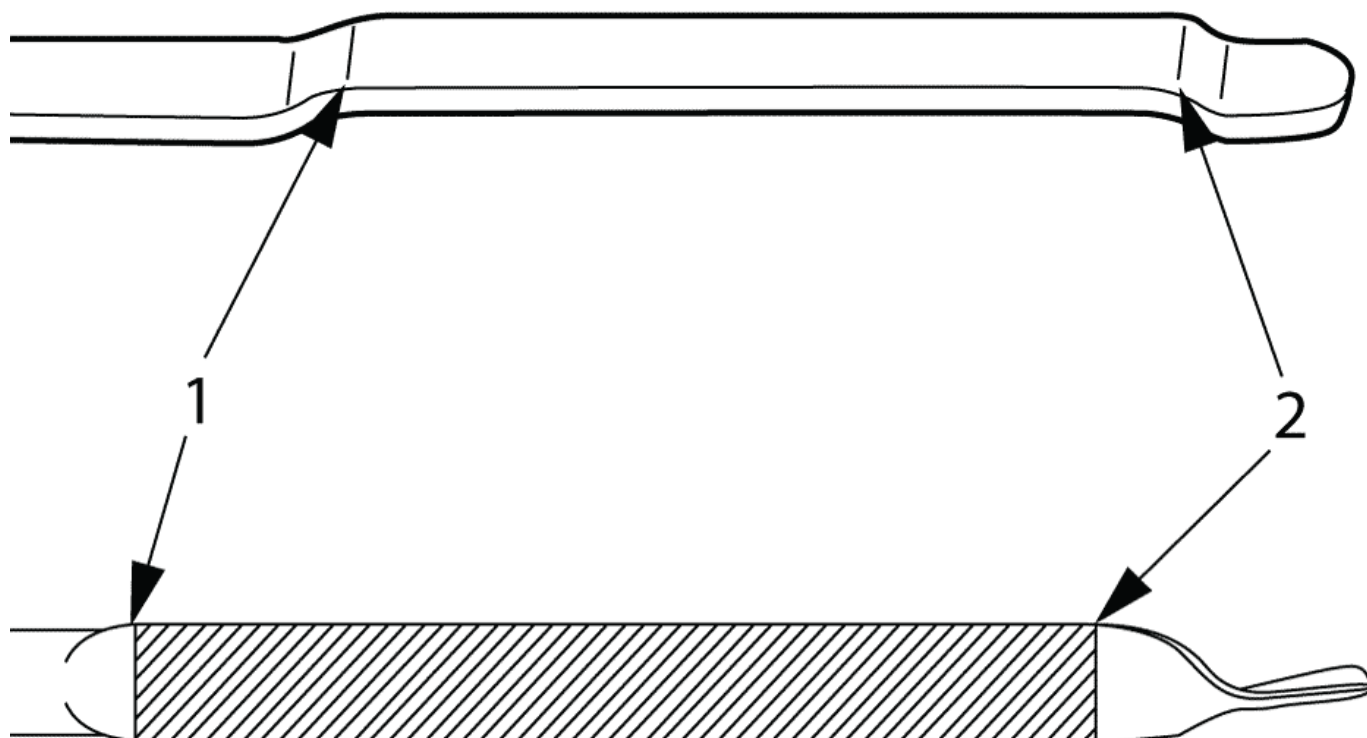
NOTA: Si usted drena el agua del separador de agua, usted tiene que cebar el sistema de combustible con el cebador manual incorporado (hasta cerca de 50 movimientos).

NOTA: Como función de seguridad, el sistema de control del motor electrónico puede cablearse para que el motor arranque sólo si la transmisión está en neutro. Esta característica depende de la aplicación específica del vehículo.

1. Encienda el interruptor de la ignición.
2. Espere que las luces indicadoras del sistema del motor en el panel de instrumentos se apaguen.
3. Con el pedal del acelerador en la posición de ralentí, arranque el motor.
4. Verifique el motor para saber si hay fugas.
 - 4.a Verifique que todas las uniones de tubos, mangueras y abrazaderas de las mangueras del motor estén firmemente apretadas. Apague el motor y apriételas si es necesario.
 - 4.b Verifique que las líneas de retorno y alimentación de aceite en el turbocargador no tengan fugas. Apague el motor y apriételas si es necesario.
5. Apague el motor.

NOTA: Si la temperatura de operación del motor está abajo de 60 °C (140 °F), el motor debe estar sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por 60 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite. Si no, el motor debe ser puesto a una temperatura de operación de 60 °C (140 °F), estacionado sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por cinco minutos para una lectura exacta del nivel de aceite.

6. Verifique el nivel de aceite usando la varilla medidora de aceite. El nivel de aceite es medido usando la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. Si la lectura de aceite está dentro del área de la marca de rayitas cruzadas, entonces el aceite está en el nivel apropiado para la operación del motor.



42141

7. Verifique que estén todos los sujetadores del montaje del motor apretados.

Verificación del nivel de líquido refrigerante (verificación en frío)

Verifique el nivel del líquido refrigerante como sigue:

1. Asegúrese de que todos los tapones del líquido refrigerante de la parte inferior del radiador y en el tubo de salida del radiador estén firmemente apretados.
2. Revise el nivel de líquido refrigerante. El sistema de enfriamiento está correctamente llenado cuando el nivel de líquido refrigerante está entre las marcas que indican el máximo y el mínimo en el tanque igualador.

Verificación del nivel de líquido refrigerante (verificación en caliente)

Verifique los niveles del líquido refrigerante como sigue:

1. Deje funcionar el motor por aproximadamente cinco minutos a una velocidad moderada.
2. Después de que la temperatura de salida del líquido refrigerante alcance 50 °C (122 °F), vuelva a verificar el nivel de líquido refrigerante en el tanque de compensación.

**ADVERTENCIA:****LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE**

Para evitar escaldarse debido a la expulsión de líquido refrigerante caliente, nunca retire la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor esté a la temperatura de operación. Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Retire la tapa lentamente para aliviar la presión.

3. Añada más líquido refrigerante si es necesario. Abra las válvulas del calentador antes de añadir el líquido refrigerante.
4. No cierre las válvulas del calentador hasta que el motor haya estado funcionando brevemente y el nivel de líquido refrigerante haya sido verificado y corregido según lo necesario.

5.01.08 Monitoreo del funcionamiento del motor

Mientras que el motor esté en marcha, observe la luz indicadora de carga de la batería y la presión del aceite. El funcionamiento prolongado del motor en ralentí debe ser evitado.

Monitoreo del sistema de carga de batería

La luz indicadora de carga de la batería debe apagarse una vez que arranca el motor. Si la luz indicadora se enciende durante el funcionamiento del motor, haga lo siguiente:

1. Apague el motor.
2. Pruebe el sistema de carga, de acuerdo a las guías del OEM.

**ADVERTENCIA:****EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA**

Para evitar una lesión debido a la explosión de la batería cuando se le pase corriente al motor, no conecte el extremo del cable a la terminal negativa de la batería desactivada.

3. Si es necesario, visite al concesionario autorizado más cercano a su localidad para que verifique el voltaje y la salida del alternador.
4. Haga una prueba de carga de las baterías.
5. Reemplace componentes según sea necesario.

Monitoreo de la presión del aceite

Cuando el motor haya alcanzado su temperatura de funcionamiento normal, la presión del aceite del motor no deberá ser menor a los siguientes valores:

- 55 psi (380 kPa) a velocidad nominal
- 14 psi (97 kPa) a velocidad en vacío (ralentí)

Si la presión del aceite es menor a estos valores, apague el motor y determine la causa.

Ralentí excesivo

Nunca permita que el motor funcione en marcha mínima por más de 30 minutos. Permanecer en marcha mínima demasiado puede causar que haya fugas de aceite del turbocargador.

5.01.09 Cambio del régimen de ralentí

El intervalo del régimen de ralentí del motor de plataforma DD es de 600 a 900 rpm si los parámetros del CPC se establecen en el intervalo predeterminado. Cambie el régimen de ralentí como se indica a continuación:

1. Gire el interruptor del control de crucero a la posición de encendido (ON).
2. Para aumentar el régimen de ralentí, presione el interruptor RSM/ACL hasta que el ralentí alcance los rpm deseados.
3. Para disminuir el régimen de ralentí, presione el interruptor SET/CST hasta que el ralentí alcance los rpm deseados.

5.01.10 Apagado del motor después de un funcionamiento de alta carga

Si el motor ha estado funcionando a toda marcha o si la temperatura del líquido refrigerante ha estado alta, permita que el motor funcione en ralentí por cinco minutos sin carga. Si se produce alguna de las siguientes condiciones, apague el motor inmediatamente:



CUIDADO:

Un motor funcionando a carga completa o con temperatura alta del líquido refrigerante después de una operación de alta carga, debe funcionar en marcha en vacío por cinco minutos sin carga. Apagar el motor sin dejarlo funcionar en marcha en vacío, puede causar daño al turbocargador.

- La presión de aceite oscila o desciende repentinamente.
- La potencia y las rpm se reducen, aunque el pedal del acelerador permanece en la misma posición.
- El tubo de escape despiden humo denso.
- La temperatura del líquido refrigerante o la del aceite ascienden de forma anormal,
- Hay ruidos anormales repentinos provenientes del motor o del turbocargador.

5.01.11 Modo de accionamiento de emergencia

El motor está equipado con un sistema de control electrónico del motor que observa el motor cuando funciona.



CUIDADO:

Para prevenir posibles daños serios al motor, solicite que cualquier falla sea corregida sin retraso por una localidad de servicio autorizado.

Tan pronto se detecta una falla del motor, se evalúa y se inicia uno de los siguientes procedimientos.

- En conjunto con cualquier pantalla del panel o tablero de instrumentos, el código de la unidad electrónica de control que informa acerca de la falla se puede leer en la pantalla.
- Si la falla es suficientemente grave para impedir el funcionamiento normal, la unidad de control electrónica cambia a modo inicial flexible. La velocidad inicial flexible es dependiente de los parámetros del control del motor y podría ser tan

baja como 1000 RPM. Esto le permite con seguridad llevar el vehículo a un lugar de servicio u otra área segura para detenerse.

5.01.12 Opción de anulación del paro del motor

La opción de anulación del paro del motor es usada por una anulación momentánea. El sistema de control electrónico del motor registrará el número de veces que la anulación es activada después de que una falla del motor ocurre.

Anulación Momentánea

Un interruptor de anulación del paro de motor es usado para invalidar la secuencia de apagado. Esta anulación restablece el temporizador de apagado de 60 segundos (30 segundos para presión del aceite), restableciendo energía al nivel cuando la lámpara roja de paro (RSL)/paro del motor estaba iluminada. El interruptor debe activarse de nuevo después de cinco segundos para hacer una invalidación posterior.

NOTA: El operador tiene la responsabilidad de tomar pasos para evitar daños al motor.



DIAGNOSTIC
REQUEST/STOP
ENGINE
OVERRIDE
SWITCH



AMBER
WARNING
LAMP



RED
STOP
LAMP

47471

5.01.13 Operación en climas fríos

Se deben tomar precauciones especiales durante el tiempo frío. Para proteger su motor, se requiere mantenimiento especial para el combustible, aceite del motor, líquido refrigerante y baterías durante clima frío.

**CUIDADO:**

Para evitar daños de motor, NO utilice ningún tipo de rociador de aerosol, por ejemplo, éter, fluido de arrancador o limpiador de freno para ayudar a arrancar el motor.

Para motores EPA07 con un calentador de rejilla:**ADVERTENCIA:****DAÑO CORPORAL**

Para evitar daño debido a una explosión, no use éter o fluido para arranque en motores equipados con un calentador (rejilla) de múltiple.

El motor no requiere sistemas de ayuda de arranque a temperaturas de 10 °C (50 °F) o más. Temperaturas por debajo de –20 °C (–4 °F), requerirán un calentador del bloque y el calentador del cárter de aceite.

Fundas de radiador

Las fundas de radiador en los motores de DD rara vez son necesarias debido al diseño moderno del sistema de enfriamiento del motor. El termostato del líquido refrigerante está en el lado de la entrada del sistema de enfriamiento en el motor de plataforma DD y regula el flujo de líquido refrigerante del radiador en el motor. El termostato regula el flujo del líquido refrigerante para controlar la temperatura del líquido refrigerante dentro del circuito del líquido refrigerante. Las ventajas siguientes son un resultado de la regulación del líquido refrigerante en el lado de la entrada de la temperatura del motor:

- Ciclo térmico reducido del motor
- Temperatura de operación es alcanzada más rápido
- Calefacción del vehículo mejorada por una mejor regulación de temperatura

Información adicional sobre la función del termostato puede ser encontrada en la sección del Termostato del líquido refrigerante del manual del taller del motor.

El uso de una funda de radiador en un motor de plataforma DD, particularmente esos que están completamente cerrados, **causará** problemas de rendimiento y no es recomendada en motores de plataforma DD. Las fundas de radiador pueden dar por resultado lo siguiente:

- Tiempo excesivo de operación del ventilador debido a temperaturas más altas de la salida del post-enfriador (CAC) como resultado de un bajo flujo de aire a través del CAC
- Incremento en el consumo de combustible
- Falla de los calentadores del sistema del DEF para activarse cuando sea necesario debido a cálculos incorrectos de temperatura resultando en códigos de fallas, pobre rendimiento del sistema de postratamiento y reducción de potencia
- Falla de equipo crítico de emisión que resultará en una inducción de velocidad del vehículo hasta un máximo de 5 mph

El uso de una funda de radiador debería ser evitado puesto que ha sido mostrado que causa códigos de fallas falsos con el motor y el sistema de postratamiento. Esto también ha sido relacionado a fallas de componentes específicos que causarán tiempo muerto del vehículo y pérdida de productividad.

Hay dos situaciones específicas donde una funda de radiador puede ser necesitado temporalmente:

- Para mejorar la calefacción de la cabina durante el ralenti en temperatura ambiente fría extrema
- Cuando la temperatura ambiente se mantenga abajo de -30 °C (-22 °F) y el motor sea incapaz de mantener la temperatura del líquido refrigerante de funcionamiento de 80 °C (175 °F) durante la operación de recorrido largo normal

Si es encontrada ya sea una u otra de las situaciones mencionadas arriba, entonces puede usarse una funda de radiador temporalmente. Un mínimo del 25% de la parrilla debe estar abierta en tiras seccionadas que corran perpendicular a la

dirección del flujo del tubo del enfriador de aire de carga. Esto asegura un enfriamiento parejo a través de cada tubo y reduce la tensión del cabezal al tubo y la posibilidad de falla.

- 6.01 Sistema DDEC VI - EPA0768
 - 6.01.01 Descripción del módulo de control del motor - EPA0768
 - 6.01.02 Etiqueta de certificación de emisiones del motor70
 - 6.01.03 Controlador común del tren motor71
- 6.02 Sistema DDEC 10 - EPA10/GHG1472
 - 6.02.01 Descripción del módulo de control del motor - EPA1073
 - 6.02.02 Controlador común del tren motor75
- 6.03 Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel75
 - 6.03.01 Interruptor de invalidación de paro del motor77
 - 6.03.02 Reducción de velocidad inmediata77
 - 6.03.03 Luz de freno roja77
 - 6.03.04 Herramienta de diagnóstico77
- 6.04 Características del sistema del control electrónico de Detroit diesel79
 - 6.04.01 Capacidad de grabación de datos80
 - 6.04.02 Freno de motor81
 - 6.04.03 Protección del motor81
 - 6.04.04 Limitación del ralentí del motor en California82
 - 6.04.05 Temporizador de ralentí antes del apagado.....82
- 6.05 Acelerar el vehículo82
- 6.06 Control de crucero83
- 6.07 Freno de motor y control de crucero85
- 6.08 Cambio de velocidades de plataforma DD85
- 6.09 Ralentí (ralentí optimizado)86

6. Sistema de controles electrónicos de Detroit diesel

6.01 Sistema DDEC VI - EPA07

El motor está equipado con un sistema de control completamente electrónico, el cual regula la cantidad y sincronización de inyección de combustible usando válvulas de solenoide, permitiendo un funcionamiento con un nivel de emisiones extremadamente bajo. Aparte del motor y sus sensores relacionados, el sistema está compuesto de lo siguiente:

- El módulo de control del motor (MCM)
- El controlador común del tren motriz (CPC) situado debajo del tablero de instrumentos al lado derecho.

Las dos unidades de control están conectadas por un enlace para la transmisión de datos (datalink) patentado, a través del cual se pueden transmitir todos los datos e información.

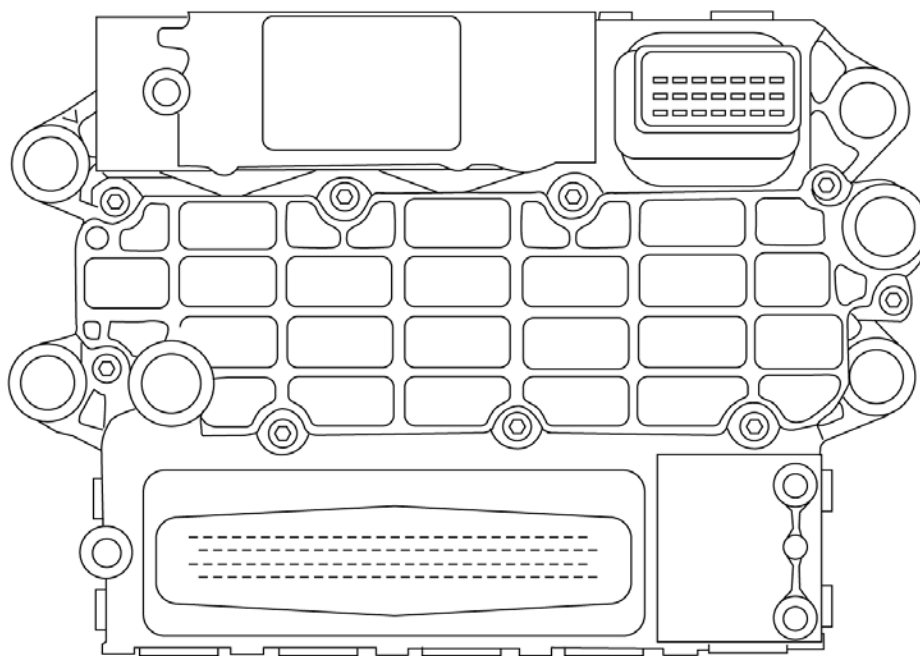
El CPC entonces difunde toda la información en los enlaces de transmisión de datos J1587 y J1939, donde puede ser leída por la herramienta de diagnóstico.

El sistema de control del motor monitorea ambos el motor y el enlace de transmisión de datos. Cuando se detecta funcionamiento defectuoso u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada, activando por ejemplo la modalidad de funcionamiento de emergencia.

El ensamble del pedal acelerador (AP) elimina la necesidad de varillaje de aceleración.

6.01.01 Descripción del módulo de control del motor - EPA07

El módulo de control del motor (MCM) está ubicado típicamente en el lado izquierdo del motor.



d540003a

Figura 21, Módulo de control del motor - EPA07

El MCM procesa los datos recibidos desde el controlador común del tren motriz (CPC), por ejemplo la posición del pedal del acelerador (AP), freno del motor, etc.

Estos datos se evalúan junto con los datos de los sensores del motor, tal como temperatura de líquido refrigerante y combustible y presión de carga y aceite. Luego los datos se comparan con los mapas de características o líneas almacenadas en el MCM. Según estos datos, se calcula la cantidad y sincronización de inyección.

NOTA: Para obtener un MCM de reemplazo, todos los datos dados en la etiqueta del MCM son requeridos.

La etiqueta de datos de MCM tiene el número de serie del motor de 10 dígitos.

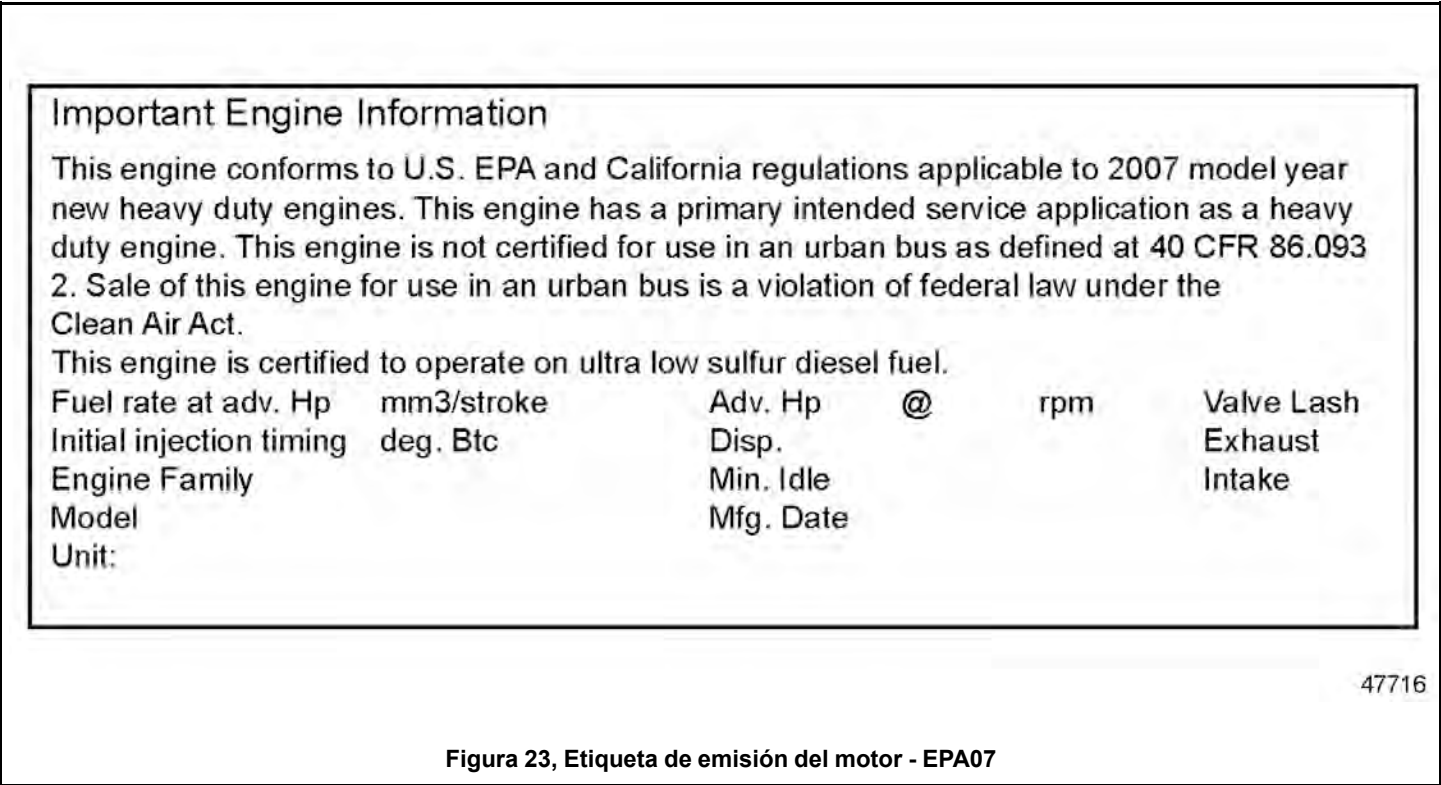


Figura 22, Etiqueta del módulo de control del motor

6.01.02 Etiqueta de certificación de emisiones del motor

Todos los motores de Detroit™ conforman con todos los estándares de emisiones de la agencia de protección del medio ambiente de los estados unidos (Estados Unidos EPA) y la comisión de recursos del aire de California (CARB). Una etiqueta sobre emisiones se encuentra adherida a la cubierta de la cabeza del cilindro, tal como lo requiere la ley.

NOTA: El valor nominal de los caballos de fuerza en la etiqueta de la emisión es para el valor nominal más alto del motor y no necesariamente el valor nominal de su motor.



NOTA: Los ejemplos son mostrados como EPA07. Cada unidad EPA10, GHG14 y GHG17 tendrá una etiqueta similar con la misma información.

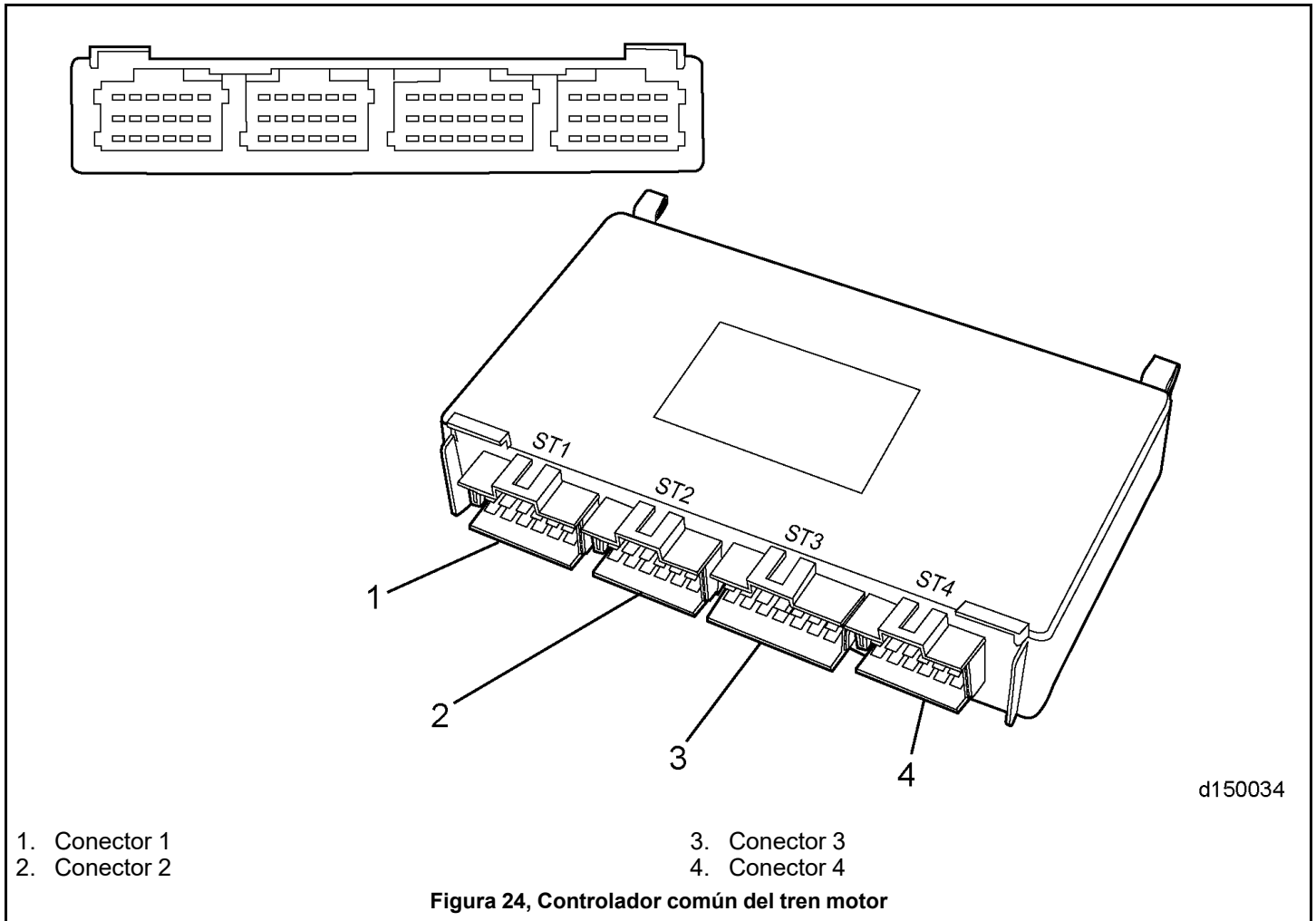
6.01.03 Controlador común del tren motor

El controlador común del tren motriz (CPC) se comunica con cualquier otra unidad del módulo de control del motor (MCM) instalada en el vehículo mediante el enlace para la transmisión de datos J1939.

Los datos necesarios para aplicaciones específicas están almacenados en el CPC. Entre estos van incluidas la velocidad de ralentí, la velocidad máxima de funcionamiento y la limitación de velocidad. A partir de estos datos, se computan las instrucciones para controlar el motor y se transmiten al CPC mediante el enlace para la transmisión de datos patentado.

El CPC recibe datos de las siguientes fuentes:

- El operador (posición del pedal del acelerador, interruptor del freno del motor)
- Otras unidades de control electrónico (por ejemplo, el sistema de freno antibloqueo)
- El MCM (presión del aceite y temperatura del líquido refrigerante)



6.02 Sistema DDEC 10 - EPA10/GHG14

Todos los motores del 2010 están equipados con un sistema de control electrónico llamado control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC10). El sistema de control electrónico del motor regula la cantidad y sincronización de inyección de combustible usando válvulas de solenoide, permitiendo un funcionamiento con un nivel de emisiones extremadamente bajo. Aparte del motor y sus sensores relacionados, el sistema tiene otros tres módulos de control:

- Módulo de control del motor (MCM)
- Controlador común del tren motor (CPC)
- Módulo de control del postratamiento (ACM)

Las tres unidades de control están conectadas por un enlace para la transmisión de datos (datalink) patentado, a través del cual se pueden transmitir todos los datos e información. Las unidades de EPA10 y GHG14 funcionan en el mismo hardware.

El MCM monitorea tanto el motor como el enlace para la transmisión de datos. Cuando se detecta funcionamiento defectuoso u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada, activando por ejemplo la modalidad de funcionamiento de emergencia.

- El MCM procesa los datos recibidos desde el CPC, por ejemplo, la posición del pedal del acelerador y el freno de motor.
- Estos datos son evaluados junto con los datos de los sensores del motor, tal como temperatura de líquido refrigerante y combustible y presión de carga y aceite. Luego los datos se comparan con los mapas de características o líneas almacenadas en el MCM. Según estos datos, se calcula la cantidad y sincronización de inyección.

El CPC difunde toda la información en los enlaces para la transmisión de datos. Un técnico certificado de un centro de servicio puede acceder al CPC vía el enlace de transmisión de datos usando la herramienta de diagnóstico electrónica de transmisión de diagnósticos de Detroit diesel (DDDL).

- El CPC se comunica con la unidad MCM instalada en el vehículo mediante el enlace propietario de transmisión de datos.
- Los datos necesarios para aplicaciones específicas están almacenados en el CPC. Ejemplos régimen de ralentí, velocidad de marcha máxima y limitación de velocidad.

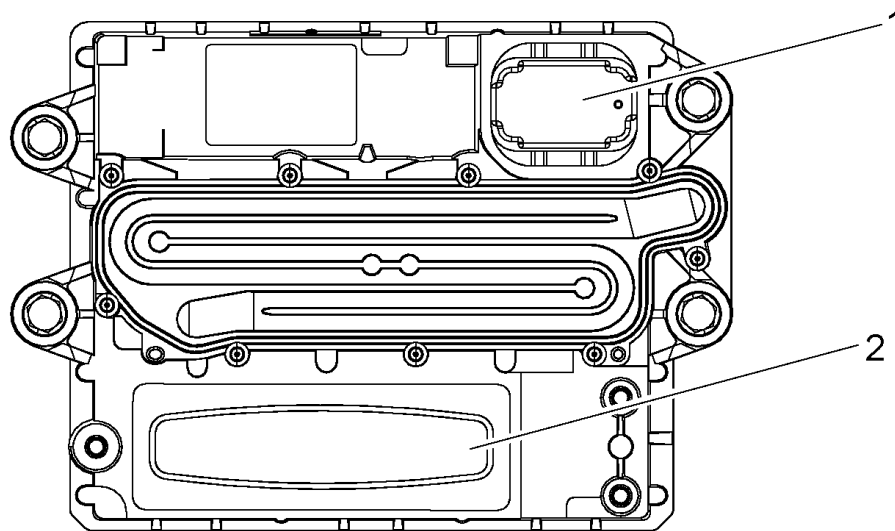
El CPC recibe datos desde las siguientes fuentes. Ejemplos incluyen:

- Posición del pedal del acelerador, interruptor del freno de motor
- Sistema de freno antibloqueo y otras unidades de control electrónico
- Presión del aceite, temperatura del líquido refrigerante y otros, del MCM

A partir de estos datos, se computan las instrucciones para controlar el motor y se transmiten al CPC vía el enlace de transmisión de datos patentado. El ACM monitorea el sistema de postratamiento (ATS). Cuando se detecta un mal funcionamiento u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada para ser proporcionada al operador.

6.02.01 Descripción del módulo de control del motor - EPA10

El módulo de control del motor (MCM2) está ubicado típicamente en el lado izquierdo del motor.



d540073

1. Conector 1

2. Conector 2

Figura 25, Módulo de control del motor 2- EPA10

El MCM procesa los datos recibidos desde el controlador común del tren motriz (CPC), por ejemplo la posición del pedal del acelerador (AP), freno del motor, etc.

Estos datos se evalúan junto con los datos de los sensores del motor, tal como temperatura de líquido refrigerante y combustible y presión de carga y aceite. Luego los datos se comparan con los mapas de características o líneas almacenadas en el MCM. Según estos datos, se calcula la cantidad y sincronización de inyección.

NOTA: Para obtener un MCM de reemplazo, todos los datos dados en la etiqueta del MCM son requeridos.

La etiqueta de datos de MCM tiene el número de serie del motor de 10 dígitos.

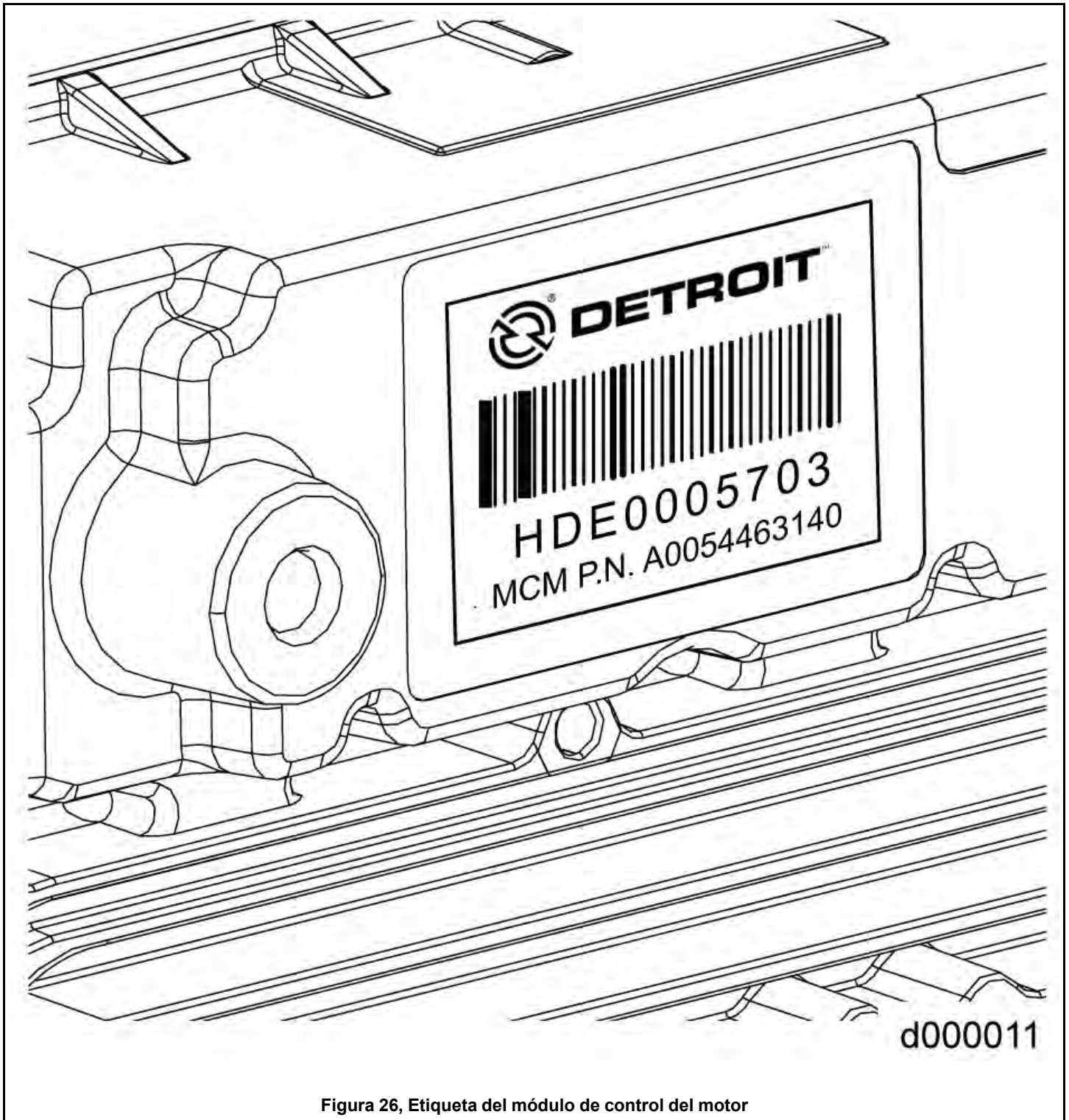


Figura 26, Etiqueta del módulo de control del motor

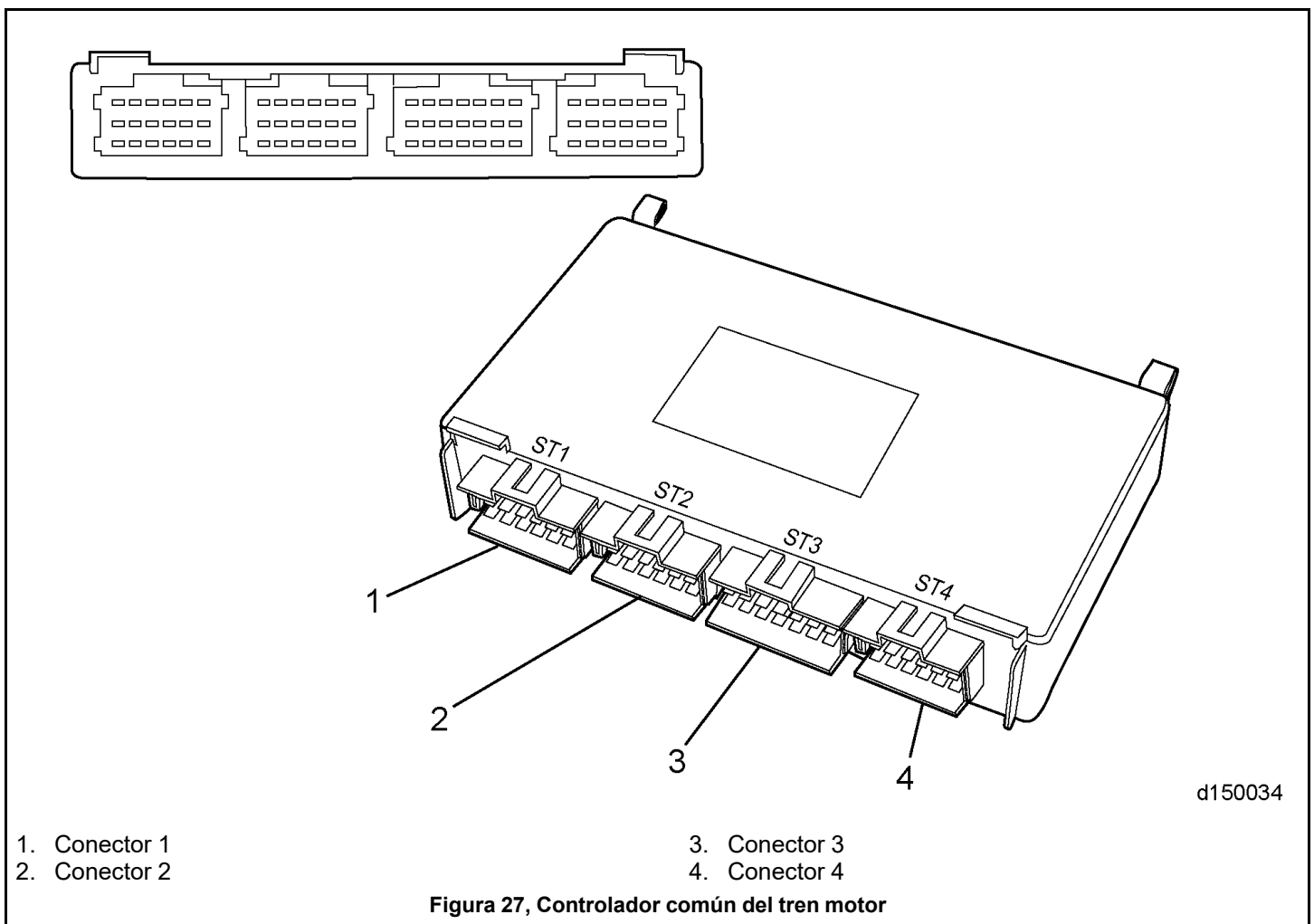
6.02.02 Controlador común del tren motor

El controlador común del tren motriz (CPC) se comunica con cualquier otra unidad del módulo de control del motor (MCM) instalada en el vehículo mediante el enlace para la transmisión de datos J1939.

Los datos necesarios para aplicaciones específicas están almacenados en el CPC. Entre estos van incluidas la velocidad de ralentí, la velocidad máxima de funcionamiento y la limitación de velocidad. A partir de estos datos, se computan las instrucciones para controlar el motor y se transmiten al CPC mediante el enlace para la transmisión de datos patentado.

El CPC recibe datos de las siguientes fuentes:

- El operador (posición del pedal del acelerador, interruptor del freno del motor)
- Otras unidades de control electrónico (por ejemplo, el sistema de freno antibloqueo)
- El MCM (presión del aceite y temperatura del líquido refrigerante)



6.03 Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel

NOTA: Este motor está equipado con el software DDEC. Este software generalmente garantiza un rendimiento óptimo del motor. La instalación de actualizaciones del software puede causar cambios menores en las características y rendimiento del motor.

Puesto que el sistema DDEC es electrónico, se requiere una batería para que funcione la computadora. El sistema funciona con 12 voltios. Sin embargo, en el caso de una falla de la fuente de alimentación, el sistema continuará funcionando con voltaje reducido. Cuando esto ocurre, la lámpara AWL (verificar el motor) se encenderá.



DIAGNOSTIC
REQUEST/STOP
ENGINE
OVERRIDE
SWITCH



AMBER
WARNING
LAMP



RED
STOP
LAMP

47471

El motor sólo funcionará a un valor de RPM reducido hasta que el voltaje de la batería llegue a un punto donde el MCM deje de funcionar y se apague el motor.

Si la luz AWL se enciende (verificar el motor) por cualquier razón, el vehículo puede seguir funcionando y el conductor puede llegar a su destino. *Esta condición debe informarse a un distribuidor o concesionario de Detroit™.*

**CUIDADO:**

Cuando se enciende la luz RSL (apagar el motor), el sistema ha detectado una falla mayor en el motor que requiere atención inmediata. **Es la responsabilidad del operador apagar el motor para evitar daños graves.**

El motor puede configurarse para dar sólo una advertencia, para reducir la potencia o para desactivarse. Con la reducción de potencia, el valor de RPM del motor disminuye a una velocidad predeterminada, pero el motor no se desactiva. Con la opción de desactivación de 30 segundos, el motor comienza una secuencia de desactivación escalonada, de 30 segundos, hasta que se desactiva completamente.

La característica de "Anulación de Paro del Motor" puede ser activada en el caso donde el vehículo está funcionando en una localidad crítica.

6.03.01 Interruptor de invalidación de paro del motor

Esta característica permite al operador invalidar la secuencia automática de apagado del motor.

Esto se consigue presionando el interruptor de anulación de paro del motor cada 15 a 20 segundos para prevenir que ocurra un apagado del motor.

NOTA: El interruptor de anulación del paro del motor y el interruptor de petición de diagnóstico (función solamente de EPA07) son lo mismo.

NOTA: El mantener presionado el interruptor de anulación de paro del motor no evitará la secuencia de desactivación del motor. Usted debe continuar restableciendo el sistema de desactivación automática al presionar el interruptor de anulación del paro del motor a intervalos de aproximadamente 15 a 20 segundos.

Se requieren aproximadamente 30 segundos desde el momento en que comienza la secuencia de desactivación automática hasta que se desactiva el motor. Por lo tanto, el operador **debe** presionar el interruptor de anulación justo antes de que se pare el motor y continuar haciéndolo hasta que el vehículo pueda detenerse en un lugar seguro.

6.03.02 Reducción de velocidad inmediata

Con la opción de reducción de velocidad inmediata, el valor de RPM del motor vuelve a una velocidad predeterminada, pero el motor no se desactiva.

El motor no debe reiniciarse después de que haya sido apagado por el sistema de protección del motor, a menos que el problema haya sido localizado y corregido.

6.03.03 Luz de freno roja

Las condiciones que provocarán que la lámpara RSL (apagar el motor) se encienda son:

- Alta temperatura del líquido refrigerante
- Pérdida de líquido refrigerante
- Temperatura alta del aceite
- Baja presión de aceite
- Apagado auxiliar

Cada vez que se encienda la lámpara AWL (verificar el motor) o la lámpara RSL, el sistema DDEC 10 determinará dónde se encuentra el problema y luego almacenará esta información en su memoria.

Si la falla es intermitente, las luces se encenderán y apagarán cuando la computadora detecte la condición cambiante del motor.

6.03.04 Herramienta de diagnóstico

La herramienta de diagnóstico para el control electrónico de Detroit diesel (DDEC 10 y más nuevo) es el DiagnosticLink® 8. x. Los requisitos de DiagnosticLink están listados anteriormente en el manual bajo la capacidad de registro de datos.

Una vez que la falla ha sido corregida, el sistema DDEC hará que el motor regrese a la operación normal.

La temperatura del aire en el sistema de admisión aumenta con la adición del EGR. El DDEC está programado para reducir el combustible (potencia) por un período corto para reducir las temperaturas del aire y del líquido refrigerante cuando es necesario.

DDEC almacenará un código de información cuando este evento ocurra, pero una acción correctiva no es requerida. Esta acción está diseñada para mantener operación sin un efecto notable en el rendimiento del vehículo.

Códigos parpadeantes de funcionamiento defectuoso

NOTA: Función solamente de EPA07.

Todos los códigos de funcionamiento defectuoso son de cuatro dígitos. El código de funcionamiento defectuoso grabado en la memoria de la computadora permanece allí hasta que un técnico lo borra.

El código parpadeante de funcionamiento defectuoso también lo puede obtener el operador. Para soportar códigos de destello, un interruptor de anulación del paro del motor/solicitud de diagnóstico debe ser configurado y las lámparas AVL (verificar el motor) y RSL (apagar el motor) deben ser conectadas con cables. El CPC no puede destellar estas lámparas si ellas no están conectadas con cables.

La característica del código de destello puede ser activada satisfaciendo una de las siguientes condiciones:

- El régimen del motor es menor que 100 RPM y el interruptor de anulación de paro del motor está puesto en la posición de encendido (ON).
- El regulador de ralentí está activo y el interruptor de anulación de paro del motor está puesto en la posición de encendido (ON).
- La velocidad del vehículo es menor que tres MPH. El freno de estacionarse es activado y el interruptor de anulación de paro del motor está puesto en la posición de encendido (ON).

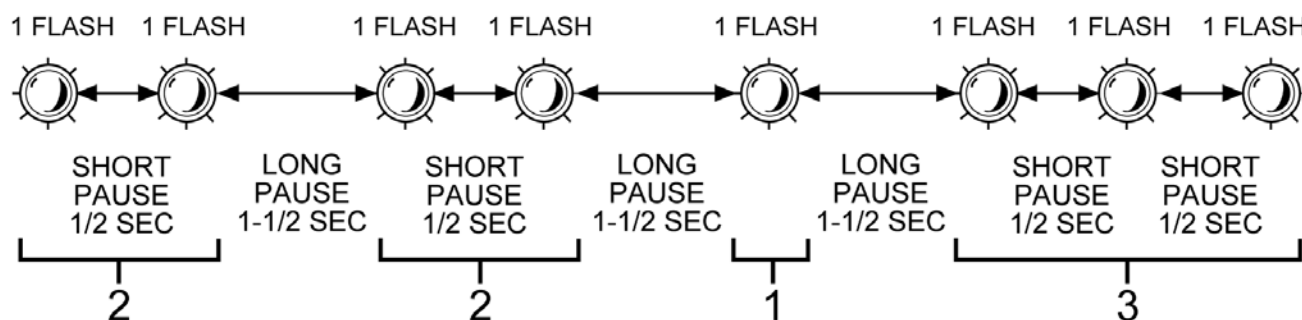
La característica del código de destello está desactivada una vez que el interruptor de anulación de paro del motor es regresado a la posición de desactivado (OFF) o las condiciones listadas ya no se cumplen.

Solamente una lámpara estará destellando códigos en cualquier momento. Todos los códigos serán destellados dos veces. La pausa entre dígitos es 1.5 segundos. La pausa entre códigos es 3.5 segundos. La misma pausa de 3.5 segundos ocurre cuando el interruptor cambia de RSL (apagar el motor) a AVL (verificar el motor).

Cuando se inicia el destello de código, los códigos activos destellarán en la lámpara RSL (apagar el motor). Luego parpadearán los códigos inactivos en la lámpara AVL (verificar motor). Cuando todos los códigos inactivos hayan parpadeado, se repetirá el proceso de parpadeo de todos los códigos activos seguido por todos los códigos inactivos, hasta que ya no existan las condiciones de parpadeo de códigos.

Si no hay averías activas o inactivas, el número 3 es destellado una vez seguido por un espacio de tres segundos.

RED - RSL



CODE 2213
ACTIVE

47709

NOTA: EPA10 y más nuevos pueden ser configurados con un tablero de instrumentos inteligente del OEM el cual no requiere interacción del conductor para mostrar las lámparas de malfuncionamiento. Las lámparas de malfuncionamiento se mostrarán a través de la pantalla de información si está equipado con ello.

Lectura de códigos de fallas

NOTA: Función solamente de EPA07.

Para leer los códigos de fallas, presione y mantenga presionado el interruptor de anulación de paro del motor / petición de diagnóstico.

Los códigos activos serán destellados primero en la RSL (apagar el motor), seguido por códigos inactivos destellados en la AWL (verificar el motor). Los códigos continuarán parpadeando y repitiéndose siempre que el interruptor de petición de diagnóstico se mantenga en la posición ON. Ambas averías CPC y MCM están incluidas.

Códigos activos

Los códigos activos parpadearán en la lámpara RSL (apagar el motor) en orden de ocurrencia más reciente a menos reciente basado en horas del motor.

Códigos inactivos

Los códigos inactivos parpadearán en la lámpara AWL (verificar el motor) en orden de ocurrencia más reciente a menos reciente basado en horas del motor.

6.04 Características del sistema de control electrónico de Detroit diesel

El sistema de control electrónico del motor ofrece una variedad de características y opciones diseñadas para advertir al operador de cualquier malfuncionamiento del motor o del sistema de postratamiento (ATS). Las opciones varían desde las luces de advertencia del panel hasta la reducción automática de la potencia del motor seguida de la desactivación automática del motor. **El sistema de control electrónico del motor tiene la capacidad de realizar diagnósticos para autoverificaciones y monitoreo continuo de otros componentes del sistema.**

Dependiendo de la aplicación, el sistema de control electrónico del motor puede monitorear la temperatura del aceite, la temperatura del líquido refrigerante, la presión del aceite, la presión del combustible, el nivel de líquido refrigerante y los sensores remotos (si son usados).

El sistema de control electrónico del motor activa la lámpara ámbar de advertencia (AWL)/verificar motor y la lámpara roja de paro (RSL)/apagar el motor para proveer una advertencia visual de un malfuncionamiento del sistema.

6.04.01 Capacidad de grabación de datos

El sistema de control electrónico del motor (DDEC 10 y más nuevo) tiene la capacidad de extraer datos detallados sobre el uso y rendimiento del motor usando software de Reportes de DDEC. Estos datos detallados (o datos de DDEC) están almacenados en el CPC y contienen información sobre el rendimiento del motor tales como economía de combustible, tiempo de ralentí y tiempo a velocidad superior. Incidentes críticos tales como registros detallados de datos de diagnóstico y eventos de frenado fuerte. Los datos DDEC se pueden descargar usando el software DDEC Reports para producir informes.

NOTA: Así como las aplicaciones de software de diagnóstico y reprogramación han evolucionado, los requisitos de capacidad adicional de almacenamiento y memoria para computadora han aumentado. Por favor revise estas especificaciones de computadora cuidadosamente y tome cualquier paso necesario para actualizar su hardware como sea necesario.

Requisitos mínimos del sistema del diagnosticLink®8.0:

- Acceso de firewall de seguridad de IT para el puerto 48481 de TCP
- Windows XP SP2, Windows Vista SP2, Windows 7, Windows 8, 32 y 64 bits (tenga en cuenta: algunas aplicaciones de Access Freightliner no son compatibles con Windows 8)
- Procesador dual-core de 2.0 GHz o más reciente
- 2 GB RAM o más
- 40 GB unidad de disco duro con 20 GB de libre espacio
- Monitor y tarjeta de gráficos soportando una resolución de 1024 x 768
- 1 puerto USB libre
- Internet de alta velocidad – internet de banda ancha
- Nexiq USB-Link con cable USB (requerido para los diagnósticos de Cascadia)
- Derechos administrativos (para instalación solamente)
- **Requisitos mínimos del sistema:**
- Acceso de firewall de seguridad de IT para el puerto 48481 de TCP
- Windows XP SP2, Windows Vista SP2, Windows 7, Windows 8, 32 y 64 bits (tenga en cuenta: algunas aplicaciones de Access Freightliner no son compatibles con Windows 8)
- • Procesador dual-core de 2.0 GHz o más reciente
- 2 GB RAM o más
- 40 GB unidad de disco duro con 20 GB de libre espacio
- Monitor y tarjeta de gráficos soportando una resolución de 1024 x 768
- 1 puerto USB libre
- Internet de alta velocidad – internet de banda ancha
- Nexiq USB-Link con cable USB (requerido para los diagnósticos de Cascadia)
- Derechos administrativos (para instalación solamente)
- **Requisitos mínimos del sistema del DiagnosticLink 8.0:**
- Acceso de firewall de seguridad de IT para el puerto 48481 de TCP
- Windows XP SP2, Windows Vista SP2, Windows 7, Windows 8, 32 y 64 bits (tenga en cuenta: algunas aplicaciones de Access Freightliner no son compatibles con Windows 8)
- Procesador dual-core de 2.0 GHz o más reciente
- 2 GB RAM o más

- 40 GB unidad de disco duro con 20 GB de libre espacio
- Monitor y tarjeta de gráficos soportando una resolución de 1024 x 768
- 1 puerto USB libre
- Internet de alta velocidad – internet de banda ancha
- Nexiq USB-Link con cable USB (requerido para los diagnósticos de Cascadia)
- Derechos administrativos (para instalación solamente)

NOTA: DiagnosticLink 8.X es compatible con unidades anteriores de DDEC VI.

6.04.02 Freno de motor

Los frenos del motor son activados mediante un interruptor ON/OFF montado en el tablero de instrumentos con un interruptor de intensidad separado para seleccionar potencia de frenado baja, media o alta.



PRECAUCIÓN:

PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar daño debido a la pérdida del control del vehículo, no active el sistema del freno del motor bajo las condiciones siguientes:

- En pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo esté equipado con sistema ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido previa experiencia manejando bajo estas condiciones.
- Cuando esté manejando sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas del actuador del tractor comienzan a bloquearse o hay movimiento en forma de cola de pescado después de que el freno del motor es activado, desactive inmediatamente el sistema de freno si esto ocurre.

Los frenos del motor sólo funcionarán cuando el pedal del acelerador esté completamente liberado. Desacoplar la transmisión impide el funcionamiento del freno de motor.

Los frenos del motor suministrarán energía de frenado aun cuando esté activado el control de crucero. El módulo de control del motor controlará la cantidad de freno del motor con respecto a la velocidad establecida del control de crucero. La máxima cantidad de frenado (baja, media, alta) se selecciona con los interruptores del tablero de instrumentos o de la rueda de la dirección.

6.04.03 Protección del motor

El sistema de protección de control electrónico del motor monitorea todos los sensores, componentes electrónicos del motor y reconoce las fallas del sistema. Si una falla crítica es detectada, AWL (Verificar el motor) y RSL (Apagar el motor) se iluminan. Los códigos de funcionamiento defectuoso se registran en la memoria del MCM.

Los parámetros normales que son monitoreados para la protección del motor son nivel bajo del líquido refrigerante, alta temperatura del líquido refrigerante, baja presión del aceite y alta temperatura del aceite.



ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Para evitar daño debido al apagado del motor en una situación insegura, asegure que el operador sabe cómo anular la condición de apagado del motor en una unidad equipada de DDEC.

**CUIDADO:**

Los motores equipados con la opción de reducción de potencia/desactivación tienen un botón o interruptor de anulación del sistema para permitir la operación del motor por un corto período. Usando el botón de anulación de manera que el motor no se apague en 30 segundos sino que siga funcionando por un período extendido puede resultar en daño al motor.

Este sistema cuenta con una secuencia de desactivación escalonada de 30 segundos, o una reducción de velocidad inmediata sin desactivación en caso de que ocurra una falla mayor del motor, tal como baja presión de aceite, alta temperatura del aceite o líquido refrigerante o bajo nivel de líquido refrigerante.

6.04.04 Limitación del ralentí del motor en California

Todos los motores de Detroit™ del 2010 y más nuevos fabricados con la certificación EPA de California (50-estados) están permitidos estar en marcha en vacío indefinidamente cuando el régimen de ralentí está abajo de 900 RPM.

Para los motores de certificación EPA de California (50-estados) que tienen ralentí arriba de 900 RPM, la característica de limitación de ralentí del motor de California está activada. El motor generalmente se apagará después de cinco minutos de continua ralentí cuando la transmisión esté en neutro o estacionamiento y el freno de estacionamiento es establecido o después de quince minutos cuando la transmisión está en neutro o estacionamiento y el freno de estacionamiento no está establecido. La característica de apagado automático que es aplicada arriba de 900 RPM es requerida para todos los motores certificados de California con la excepción de motores usados en tipos específicos de vehículos los cuales el estado de California ha determinado estar exentos del requerimiento de apagado en ralentí. Estos incluyen los autobuses, los autobuses de escuela, los vehículos recreacionales, los vehículos de servicio mediano, los vehículos tácticos militares, y los vehículos autorizados de emergencia conforme ellos son definidos por el estado de California. Los propietarios de vehículos de estos tipos que quieran hacer deshabilitar la función de apagado deben consultar con las autoridades competentes de California para determinar si sus vehículos califican para la exención.

Los motores de certificación EPA fuera de California (49 estados) (motores fuera de California) tienen la característica de apagado automático activada.

En California y en los estados que optan por ello, el ralentí extendido arriba de 900 RPM no está permitido a menos que el motor esté realizando una regeneración del DPF estacionada o activada en operaciones de PTO tal como bombeo, hidráulica, etc.

6.04.05 Temporizador de ralentí antes del apagado

Esta característica es un sistema opcional de 1-80 minutos de ralentí antes del apagado. Su propósito es conservar combustible al eliminar el funcionamiento excesivo al ralentí y permitiendo un período de enfriamiento del turbocargador. Para activar el apagado, la transmisión tiene que estar en neutro, con los frenos de estacionamiento del vehículo puestos y con el motor al ralentí ya sea normal o rápido.

6.05 Acelerar el vehículo

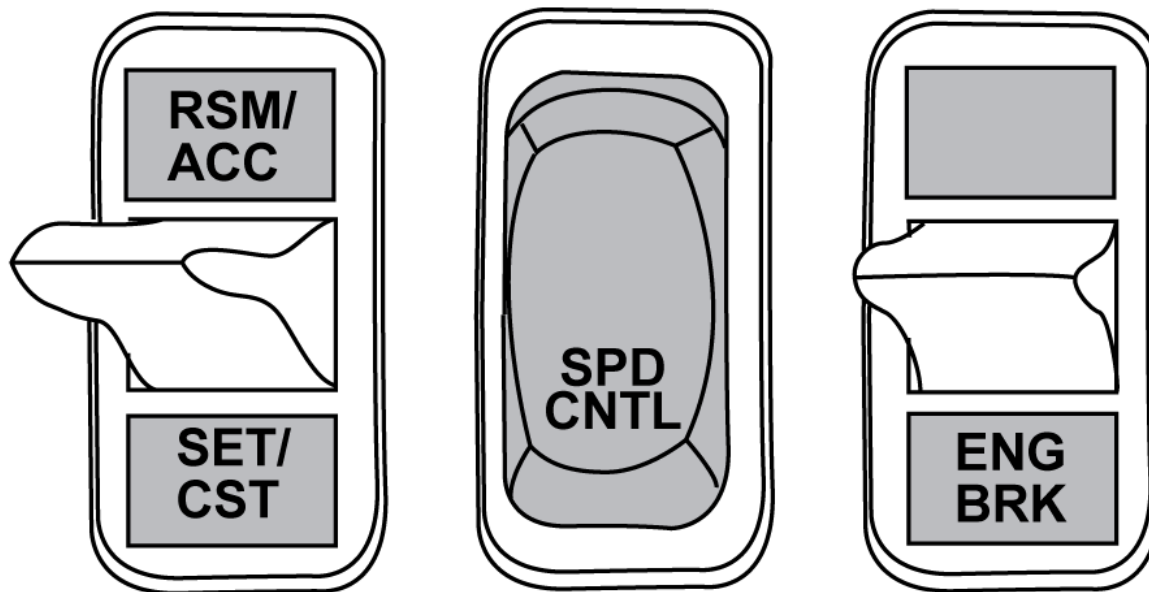
La respuesta del motor al movimiento del pedal puede sentirse diferente con respecto a un motor regulado mecánicamente. El pedal del acelerador (AP) fue diseñado para comunicar un 'porcentaje' del recorrido del pedal de pie al módulo de control del motor (MCM). El motor responderá de acuerdo con la exigencia del conductor.

Otra característica del acelerador o regulador a la cual quizás necesite acostumbrarse es el Regulador de Limitación de Velocidad de DDEC. Esto permite al conductor comandar respuesta total del motor entre marcha en vacío y la velocidad nominal, tal como acelerar a media aceleración — una ventaja durante la conducción en condiciones resbaladizas.

Si usted necesita respuesta del motor con aceleración ampliamente abierta, ya sea acelerando o simplemente aplicando fuerza de tensión, (AP) el pedal acelerador deberá presionarse hasta el piso. Para obtener un 100% de aprovisionamiento de combustible a cualquier velocidad, el AP tendrá que ser mantenido en la posición completamente presionada.

6.06 Control de crucero

Para mayor conveniencia y comodidad del conductor, el DDEC también cuenta con una opción de control de crucero que funciona como el sistema de su automóvil. Puede funcionar en cualquier cambio de velocidad por encima de 1100 RPM o velocidad de carretera más rápida de 20 mph (32 kph), hasta la velocidad nominal del motor. Además, también puede programarse para mantener la velocidad de carretera a la máxima velocidad del vehículo o a una velocidad menor. El interruptor para activar el control de crucero generalmente está instalado en el panel de instrumentos o la rueda de la dirección.



47521

La velocidad y la potencia del motor varían bajo control de crucero para mantener la velocidad establecida del vehículo. La velocidad del vehículo debe estar sobre la velocidad mínima establecida de crucero y debajo de la velocidad máxima establecida de crucero. Se recomienda que la velocidad máxima establecida de crucero esté establecida al valor por omisión para permitir la operación apropiada de otras características tales como incentivo de economía de combustible y PasSmart. El límite de velocidad del vehículo debería ser usado para limitar la velocidad de aceleración del vehículo.

Coloque el interruptor en la posición de encendido (ON) para activar el sistema. Recuerde que como verificación después de cada arranque de motor, DDEC busca la activación de una sola vez del embrague (si está incluido) y del freno de servicio antes de permitir la activación del control de crucero.

El DDEC también debe ver o reconocer que el interruptor de activación de crucero ha cambiado. Si el interruptor de activación de crucero está desactivado, debe activarse. Si el interruptor de activación de crucero se deja en la posición ON cuando la llave está en la posición OFF, el interruptor debe ser ciclado a la posición OFF y entonces a la posición ON para que DDEC vea un cambio de estatus para permitir la activación del control de crucero. El estatus de las entradas de DDEC para activar el control de crucero cuando la llave está en la posición ON está listado en la siguiente tabla.

Tabla 6, Estatus de la entrada para activar el control de crucero

Entrada	Estatus de la entrada cuando la llave está en la posición ON	Estatus de entrada antes de que el control de crucero se active
Interruptor de los frenos de servicio	ON	Apagado
Interruptor de liberación del embrague (transmisión manual solamente)	ON	Apagado
Interruptor de activación del control de crucero	Apagado	ON

Tabla 6, Estatus de la entrada para activar el control de crucero

Una vez que esté activado el control de crucero y usted alcance su velocidad de carretera, presione el interruptor set para activar el control de crucero. La luz de crucero se encenderá. Para incrementar la velocidad de camino accionando el interruptor resultará en un incremento o disminución de una milla-por-hora (1.6 kph) en la velocidad del vehículo. Si se desactivó el control de crucero, conmutar el interruptor RSM/ACC restaura la velocidad del vehículo a la velocidad de crucero establecida previamente, presione el interruptor RSM/ACC. Para reducir la velocidad de conducción en carretera, presione el interruptor SET/CST hasta alcanzar la velocidad menor deseada.

El control de crucero puede ser invalidado en cualquier momento con el pedal de aceleración si el vehículo está funcionando a una velocidad menor que la programada como velocidad máxima de camino.

El control de crucero se desactiva oprimiendo ligeramente los frenos de servicio, el pedal del embrague o el freno de remolque. El interruptor de encendido/apagado (ON/OFF) también desactivará el control de crucero.

El control de crucero mantendrá pareja la velocidad del vehículo incluso en pendientes ascendentes, a menos que los requisitos de potencia exijan un cambio descendente. Si la función de control de crucero/freno del motor está encendida (ON), el control de crucero limitará su velocidad en pendientes descendentes. Lo más probable es que el control de crucero se sienta más fuerte de conducir que con el pedal del acelerador debido a la respuesta instantánea y de aceleración ampliamente abierta. Es por eso que el uso del control de crucero no se recomienda durante condiciones resbalosas de manejo.

Use el control de crucero después de un cambio descendente en una colina para subir la colina. El activar el interruptor RSM/ACC (no el interruptor SET) mantendrá la aceleración del camión en los cambios de velocidad bajos hasta la velocidad nominal del motor.



PRECAUCIÓN:

PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar daño debido a la pérdida del control del vehículo, no use el control de crucero bajo estas condiciones:

- Cuando no sea posible mantener el vehículo a velocidad constante (sobre caminos curvados, en tráfico pesado, en tráfico que varía en velocidad, etc.).
- En carreteras resbalosas (pavimento mojado, caminos cubiertos de nieve o hielo, grava floja, etc.).

El control de crucero mantendrá la velocidad en condiciones normales de carretera y carga. No puede limitar las velocidades del vehículo en pendientes descendentes si se excede el esfuerzo de frenado del motor disponible, ni puede mantener la velocidad en pendientes ascendentes si los requisitos de potencia exceden la capacidad de potencia del motor.

El control de crucero se desenganchará a menos de 1000 RPM o a una velocidad en carretera menor de 20 mph (32 kph). Cuando use el control de crucero, si desea un valor menor de 1000 RPM del motor, recuerde presionar el pedal del acelerador hasta el piso para mantener el motor con aceleración ampliamente abierta. El motor llegará a aproximadamente 1050 rpm.

Recuerde: Los datos electrónicos programados en el sistema DDEC no permitirán que usted dañe o use excesivo combustible en el motor a bajos regímenes del motor. Hay suficiente presión de aceite para soportar cargas pesadas a bajos regímenes del motor.

El control de crucero también puede programarse para permitir ralentí rápido mediante los interruptores del control de crucero.

Con el motor en ralentí normal, transmisión en neutro y los frenos de servicio activados, presione el interruptor SPD CNTL y utilice el interruptor RSM/ACC. El valor de RPM del motor debe aumentar a una velocidad predefinida. El valor de RPM del motor puede aumentarse o reducirse desde este punto usando los interruptores SET/CST y RSM/ACC.

6.07 Freno de motor y control de crucero

Su motor está equipado con control de crucero y un freno de motor; el freno de motor puede funcionar automáticamente mientras está en control de crucero. Si la función de control de crucero/freno de motor está encendida (ON) en la programación del sistema de DDEC, los frenos del motor se activarán a nivel bajo cuando usted establezca aumentos de velocidad en carretera a pocas mph (kph) por arriba de su velocidad establecida de crucero. Si la velocidad continúa aumentando, el sistema DDEC aumentará progresivamente la energía de frenado de los frenos de motor. Cuando el vehículo regrese a la velocidad de crucero establecida los frenos del motor se desactivarán hasta que usted los necesite.

Por razones de seguridad, no use el control de crucero cuando no sea posible mantener el vehículo a velocidad constante debido a:

- Carreteras sinuosas
- Tráfico denso
- Pavimento resbaladizo
- Pendientes cuesta abajo que requieren ayuda del freno de motor

Para obtener una explicación del sistema del freno de motor y recomendaciones para una correcta operación, refiérase al "Sistema del freno de motor" en este manual.

6.08 Cambio de velocidades de plataforma DD

Dependiendo del modelo de la transmisión, el punto de cambio de marcha puede variar entre 400 y 500 rpm. El regulador electrónico no provee casi nada de capacidad de revoluciones excesivas; y, si la transmisión se reduce de marcha demasiado pronto, sentirá usted una pérdida de capacidad de tiro, hasta que la velocidad del motor caiga por debajo de la velocidad nominal.

En general, cuando se use una transmisión de 7 ó 9 velocidades, usted debería siempre hacer un cambio descendente de velocidad entre 1150 y 1250 RPM para el DD13 y entre 1000 y 1100 RPM para el DD15 y DD16. Éste es el caso hasta en cuestas empinadas con cargas pesadas. Cuando use una transmisión de 18, 15 ó 13 velocidades, deberá realizar un cambio descendente de velocidad a un valor de RPM que permita valores de RPM "menores que los nominales" antes de la aplicación del acelerador en el siguiente cambio descendente. Puede que usted quiera limitar el régimen del motor a 1900 rpm en todas las marchas. Motores de la plataforma DD proporcionan una potencia de hasta 2100 RPM, pero la economía de combustible no es tan eficiente por encima de 1800 RPM.

Si decide conducir a un valor menor de RPM para una mayor economía de combustible, no deje que los diferentes ruidos del motor lo sorprendan. El motor suena silencioso a 1400 RPM, que parece como si hubiera dejado de aplicar tracción. Según la configuración de la admisión de aire, puede escucharse un sonido parecido al de una locomotora a medida que el motor comienza a aplicar tracción fuerte a menores valores de RPM. Esto es normal y causado por los cambios de velocidad del flujo de aire dentro de la tubería de admisión de aire. Los motores electrónicos pueden, en efecto, entregar más combustible a regímenes del motor inferiores a la velocidad nominal.

El motor ha sido diseñado para una operación muy silenciosa, y una persona que escucha con atención puede notar el flujo de aire. El turbocargador funciona a una mayor presión de refuerzo forzando el flujo de gas de EGR a través de las

conexiones de EGR. En algunas situaciones, el conductor puede creer que se ha dado una fuga del sistema del postenfriador de aire. Hasta al conectar las luces y las mangueras de aire del remolque, puede escuchar el conductor un tono diferente (del escape y del área debajo del capó, con el motor al ralentí [en marcha mínima]). Si está equipado el vehículo con un medidor de presión auxiliar del turbocargador, el conductor puede notar de vez en cuando que la presión del múltiple de admisión excede 35 psi (6.89 kPa).

6.09 Ralentí (ralentí optimizado)

La creencia popular que hacer funcionar al ralentí un motor diésel no le causa ningún daño es una equivocación. El ralentí produce ácido sulfúrico, el cual es absorbido por el aceite lubricante y consume los cojinetes, anillos, vástagos de válvula y superficies del motor. Si usted debe colocar el motor en ralentí para mantener la calefacción o enfriamiento de la cabina, debe usarse la función de ralentí alto de los interruptores de control de crucero. Un régimen de ralentí de 900 RPM debe ser suficiente para proporcionar calefacción a la cabina en temperaturas de más de 0 °C (32 °F).

7.01 Sistema del freno de motor 88

7.01.01 Interruptores de control del conductor..... 88

7.01.02 Controles de posición del pedal del embrague y del acelerador 88

7.01.03 Condiciones de activación del freno del motor..... 88

7.01.04 Operación del freno de motor..... 89

7.01.05 Sistema de frenos antibloqueo 90

7.01.06 Funcionamiento en pavimento seco y plano 90

7.01.07 Operación descendiendo por una pendiente larga y empinada 90

7.01.08 Funcionamiento en pavimento húmedo o resbaloso 91

7. Sistema del freno de motor

7.01 Sistema del freno de motor

El motor está equipado con un freno del motor. Antes de hacer funcionar el vehículo, usted debe familiarizarse con el sistema del freno del motor para obtener el máximo beneficio del mismo. Los sistemas de control de freno del motor pueden variar ligeramente, según la configuración del freno del motor y el diseño de la cabina. Sin embargo, los controles básicos del operador son similares para todos los modelos.

7.01.01 Interruptores de control del conductor

Los vehículos con transmisiones manuales permiten que el conductor active y desactive el freno del motor y seleccione un nivel bajo, medio o alto de frenado.

Motor EPA07

- La posición baja ("Low") de este interruptor activa el frenado en dos cilindros y suministra aproximadamente un tercio de la potencia de frenado normal del motor.
- La posición media ("Medium") en este interruptor activa cuatro cilindros, proporcionando aproximadamente dos tercios de la potencia de frenado del motor.
- La posición alta ("High") en este interruptor activa todos los seis cilindros, proporcionando la potencia total de frenado del motor.

Motor EPA10/GHG14/GHG17

- La posición baja ("Low") de este interruptor activa el frenado en tres cilindros, proporcionando aproximadamente un tercio de la potencia de frenado normal del motor.
- La posición media ("Medium") en el interruptor activa todos los seis cilindros, proporcionando aproximadamente dos tercios de la potencia de frenado del motor.
- La posición alta ("High") en el interruptor activa todos los seis cilindros, proporcionando la potencia total de frenado del motor.

NOTA: Hay muy poca diferencia en el sonido del escape cuando los frenos del motor EPA10/GHG14/GHG17 son activados en cualquier posición media o alta. Los motores de la plataforma GHG17 experimentarán una lógica del freno del motor ligeramente diferente proporcionada por mejoras dentro del software del CPC.

7.01.02 Controles de posición del pedal del embrague y del acelerador

Los frenos del motor tienen dos controles adicionales, uno activado por la posición del pedal del embrague y el otro activado por la posición del acelerador. Estos controles permiten la operación automática total del sistema de frenado del motor.

7.01.03 Condiciones de activación del freno del motor

El sistema de frenado del motor solamente permite una operación automática total cuando las condiciones siguientes son reunidas:

- Interruptor del freno del motor está activado.
- Un nivel del freno del motor (Bajo/Med/Alto) está seleccionado.
- El vehículo reúne la velocidad mínima programada.
- El Pedal del embrague está hacia afuera.
- El Pedal del acelerador está al nivel de activación del cero por ciento.

7.01.04 Operación del freno de motor



CUIDADO:

Siempre deje que el motor llegue a la temperatura normal de operación antes de activar el sistema de freno del motor para asegurar un enganche positivo del freno del motor cuando se requiera.

El sistema del freno del motor depende de un flujo de presión total de aceite lubricante del motor en caliente para una correcta lubricación de las partes móviles y un rendimiento óptimo.

La mínima velocidad de operación para el freno del motor es 900 RPM. Una lámpara de verificar el motor será iluminada cuando la velocidad de operación excede 2200 a 2300 RPM dependiendo de la configuración del motor.



CUIDADO:

Nunca exceda 2500 RPM o un extenso daño de motor puede ocurrir.



PRECAUCIÓN:

PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar daño debido a la pérdida del control del vehículo, no active el sistema del freno del motor bajo las condiciones siguientes:

- En pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo esté equipado con sistema ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido previa experiencia manejando bajo estas condiciones.
- Cuando esté manejando sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas del actuador del tractor comienzan a bloquearse o hay movimiento en forma de cola de pescado después de que el freno del motor es activado, desactive inmediatamente el sistema de freno si esto ocurre.

En condiciones normales de conducción, el sistema de freno del motor se deja en posición ON (activado). Sin embargo, esto debe cambiar si la carretera está húmeda o resbalosa.



CUIDADO:

No intente "embragar doblemente" la transmisión mientras el sistema de freno del motor está activado. Realizar cambios de velocidad de marcha sin oprimir el embrague o usar el freno del motor para reducir el valor de RPM del motor puede resultar en daño grave del tren motriz.

Después de activarse, el sistema del freno del motor se activa automáticamente cada vez que usted retira completamente el pie del pedal del acelerador y del pedal del embrague. El freno del motor se desactiva automáticamente cuando usted presiona el pedal del embrague mientras hace cambios de marcha.

NOTA: Algunos sistemas pueden programarse para que se activen ellos mismos únicamente cuando se presiona el pedal del freno, por lo tanto, lea el manual del propietario de su vehículo para averiguar si usted tiene esta opción.

7.01.05 Sistema de frenos antibloqueo

Los vehículos equipados con el sistema ABS tienen la capacidad de desactivar el freno del motor si se detecta una condición de deslizamiento de ruedas. El freno del motor se activará automáticamente una vez que el deslizamiento de la rueda ya no es detectado.

El sistema DDEC desactivará el sistema del freno del motor cuando el régimen del motor caiga por debajo de un valor preestablecido de RPM o cuando se reduzca la velocidad del vehículo a un valor preseleccionado, dependiendo de la programación de DDEC. Esto impide el paro accidental del motor. El freno del motor también puede usarse con el control de cruce del vehículo activado (ON).

7.01.06 Funcionamiento en pavimento seco y plano

Use las pautas siguientes cuando conduzca en pavimento seco y plano:

- Cuando conduzca en pavimento plano y seco con carga ligera y si no requiere mayor potencia de reducción de velocidad, coloque el interruptor de freno progresivo en la posición baja (LOW).
- Si todavía está usando los frenos de servicio, mueva el interruptor de frenado progresivo a una posición más alta hasta que no necesite usar los frenos de servicio para reducir la velocidad del vehículo.
- Si lleva una carga pesada y el agarre de la carretera es bueno, mueva el interruptor de frenado progresivo a la posición HIGH (alta).
- Revise la posición del interruptor de frenado progresivo con frecuencia, dado que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. *Nunca se salte un paso al operar el interruptor de frenado progresivo.* Siempre muévelo de OFF (apagado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta.

7.01.07 Operación descendiendo por una pendiente larga y empinada

Una explicación de velocidad; puede ayudar a entender cómo usar el sistema de freno del motor al descender por una pendiente. La *Velocidad de Control* es la velocidad constante a la cual las fuerzas que mueven el vehículo hacia adelante en una pendiente son iguales a las fuerzas de retención, sin usar los frenos de servicio del vehículo. En otras palabras, *ésta es la velocidad que el vehículo mantendrá sin usar los frenos de servicio o el combustible.*

**CUIDADO:**

El no mantener el vehículo dentro de los límites seguros de velocidad de control al descender una pendiente puede resultar en daño al vehículo o daños materiales, o ambos.

Use las pautas siguientes al descender por una pendiente larga y empinada:

1. Antes de comenzar a descender, determine si su sistema del freno del motor está funcionando correctamente levantando su pie brevemente del pedal del acelerador. Debe sentir la activación del sistema.
2. Asegure que el interruptor de freno progresivo esté en la posición apropiada BAJO/MED/ALTO (LOW/MED/HIGH).

**PRECAUCIÓN:****DEBILITACIÓN DE FRENO**

Para evitar daño, no aplique en exceso los frenos de servicio del vehículo al descender por una pendiente larga y empinada. El uso excesivo de los frenos del vehículo causa que se calienten, lo cual reduce su capacidad de frenado. Esta condición, referida como “debilitación de freno”, puede resultar en pérdida de frenado, lo cual podría crear daños corporales o daño al vehículo/propiedad o ambos.

3. No exceda la velocidad de control segura de su vehículo. Ejemplo: Usted podría descender una pendiente de 6 % bajo control a 10 mph (16 kph) sin el freno del motor, pero a 25 mph (40 kph) podría hacerlo con freno del motor solamente.

No podría descender la misma colina a 50 mph (80 kph) y mantener el control. Conozca cuánta potencia de reducción de velocidad puede proporcionar el freno del motor. Por lo tanto, conozca el sistema de freno del motor antes de subir colinas y no exceda la velocidad de control segura.



ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Si falla en mantener el vehículo dentro de los límites de velocidad de control segura mientras que desciende una pendiente puede resultar en la pérdida de control del vehículo, lo cual podría causar daños corporales.

4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo (BAJO/MED/ALTO), ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso al operar el interruptor de frenado progresivo. Siempre muévelo de OFF (apagado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta, cuando esté conduciendo en carreteras resbaladizas.

7.01.08 Funcionamiento en pavimento húmedo o resbaloso

Opere el sistema del freno de motor como sigue:

NOTA: Se recomienda experiencia con el sistema del freno de motor en pavimento seco antes de intentar usarlo en caminos mojado o resbalosos.

1. En pavimento mojado o resbaladizo, empiece con el interruptor maestro en la posición OFF y use la marcha que usaría normalmente en estas condiciones.
- 2.



PRECAUCIÓN:

PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO

Para evitar daño debido a la pérdida del control del vehículo, no active el sistema del freno del motor bajo las condiciones siguientes:

- En pavimento mojado o resbaloso, a menos que el vehículo esté equipado con sistema ABS (sistema de frenos antibloqueo) y usted ha tenido previa experiencia manejando bajo estas condiciones.
- Cuando esté manejando sin un remolque o jalando un remolque vacío.
- Si las ruedas del actuador del tractor comienzan a bloquearse o hay movimiento en forma de cola de pescado después de que el freno del motor es activado, desactive inmediatamente el sistema de freno si esto ocurre.

NOTA: Con remolques sencillos o combinaciones, puede ser deseable tener los frenos de aire del remolque ligeramente aplicados para mantener estirado el remolque. Siga el procedimiento de operación recomendado por el fabricante cuando use los frenos del remolque.

Si el vehículo está manteniendo el agarre, ponga el interruptor de frenado selectivo en la posición LOW (baja) y encienda el sistema de frenado de motor. Si las ruedas impulsoras están manteniendo la tracción y usted desea una mayor potencia de reducción de velocidad, coloque el interruptor de frenado en la siguiente posición más alta.

3. Sin embargo, si las ruedas impulsoras comienzan a bloquearse o si siente un movimiento de cola de pez, desactive inmediatamente el sistema de freno de motor y no lo active hasta que mejoren las condiciones de la carretera.
4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo (BAJO/MED/ALTO), ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso al operar el sistema de frenado progresivo. Siempre muévelo de OFF (apagado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta.

8.01 Sistemas del motor..... 94

8. Sistemas del motor

8.01 Sistemas del motor

Los sistemas del motor se indican a continuación:

Sistema de combustible de tres-filtros

El sistema de combustible de tres-filtros consiste en el sistema de control de DDEC inyectores de combustible, bombas de baja y de alta presión, módulo del filtro de combustible, prefiltro, incorporador / separador de agua, filtro final, y las líneas de combustible de conexión necesarias. El sistema de riel común con inyectores proporciona la atomización para una atomización mejor del combustible.

Sistema de combustible de dos-filtros

El sistema de combustible de dos-filtros consiste en el sistema de control de DDEC inyectores de combustible, bombas de baja y de alta presión, módulo del filtro de combustible, prefiltro, incorporador/filtro final, y las líneas de combustible de conexión necesarias. El sistema de riel común con inyectores proporciona la atomización para una atomización mejor del combustible.

Sistema de lubricación

El sistema lubricante consiste en una bomba del aceite, el enfriador de aceite, el filtro de aceite del estilo de cartucho, la válvula del regulador de presión y el sensor de presión del aceite. Aceite presurizado limpio es alimentado a todos los componentes por los pasajes situados en el bloque del motor y la cabeza de cilindros.

Sistema de aire

Aire exterior entra al motor a través del filtro de aire y es dirigido al turbocargador y entonces es comprimido y forzado a través del enfriador de carga de aire a aire (cambiador de calor) y entonces es enfriado. A continuación, fluye al múltiple de admisión y dentro de los cilindros, donde se combina con combustible atomizado proveniente de los inyectores.

Para la protección óptima del motor contra el polvo y otros contaminantes aerotransportados, provea servicio a los filtros de aire de tipo seco usados cuando la restricción máxima permitida del aire ha sido alcanzada.

Sistema de enfriamiento

Un sistema de enfriamiento del ventilador de radiador/modulado térmicamente es usado en el motor. Este sistema tiene una bomba del líquido refrigerante de tipo centrífugo para circular el líquido refrigerante dentro del motor. Un termostato del tipo de bloqueo completo situado en el módulo del líquido refrigerante unido al lado izquierdo del bloque de cilindros controla el flujo del líquido refrigerante. El módulo del líquido refrigerante incorpora el enfriador del aceite, filtro de aceite, filtro del líquido refrigerante (modelo del año 2014 y motores anteriores solamente) y la bomba del líquido refrigerante.

Sistema eléctrico

El sistema eléctrico consta de un motor de arranque, interruptor de arranque, alternador de carga de la batería, baterías de almacenamiento y el cableado necesario.

Sistema de escape

El gas caliente del escape que fluye de los múltiples del escape se utiliza para actuar el turbocargador.

Sistema de Recirculación de Gas del Escape

El sistema de Recirculación de Gas del Escape (EGR) consiste de un enfriador del EGR, válvula y actuador del EGR. El actuador del EGR abre y cierra la válvula del EGR para permitir gas caliente del escape entrar al enfriador del EGR. El calor es extraído del gas del escape, resultando en un gas del escape más frío a los cilindros. El EGR baja la temperatura del escape del motor, por lo tanto, reduciendo las emisiones de gas del escape a niveles aceptables.

El propósito del sistema de recirculación de gases del escape (EGR) es reducir las emisiones de gases de escape del motor según los reglamentos de la EPA.

El sistema de EGR ha sido optimizado para cortar dramáticamente la formación de NOx dirigiendo una cantidad medida del flujo del escape a los cilindros para bajar las temperaturas de la combustión. Temperaturas inferiores resultan en niveles bajos de NOx sin los efectos negativos de retardar la temporización del motor. La válvula del EGR ha sido movida a la parte superior del motor para facilitar un mejor servicio.

Los motores para aplicaciones de carretera de regulación EPA 2007 usan un sistema de EGR enfriado junto con el sistema de postratamiento para reunir los estándares de emisiones.

En los motores de 260 - 350 caballos de fuerza, el EGR es alimentado por todos los seis cilindros. Los motores de un nivel bajo de caballos de fuerza usan un turbocargador asimétrico con dos entradas, y el EGR es alimentado de los primeros tres cilindros, tomados desde una entrada pequeña. El escape con una temperatura del gas del escape máxima de 730 °C (1346 °F) es enfriado a un máximo de 150 °C (302 °F) en el enfriador del EGR. Los gases del escape enfriados entonces pasan a través de la válvula del EGR y son agregados al alojamiento del mezclador. La adición de gases del escape enfriados de regreso a la circulación de aire de la combustión reduce la temperatura pico de combustión del cilindro. Menos óxidos de nitrógeno (NOx) son producidos a temperaturas bajas de la combustión.

9.01 Dispositivo de postratamiento EPA07 98

9.02 Sistema de postratamiento, EPA10..... 100

9.03 Sistema de postratamiento, GHG14 102

9.04 Sistema de postratamiento, GHG17 103

9.05 Información del líquido de escape diésel 105

9.06 Requisitos de operación del dispositivo de postratamiento 106

9.07 Ciclo de Purgado del líquido de escape diésel (DEF) EPA10 106

9.08 Tanque del líquido de escape diésel EPA10/GHG14/GHG17 107

9.09 Mantenimiento del sistema de postratamiento 107

9.10 Realización de una Regeneración Estacionada - EPA07 107

9.11 Realización de una Regeneración Estacionada - EPA10/GHG14 109

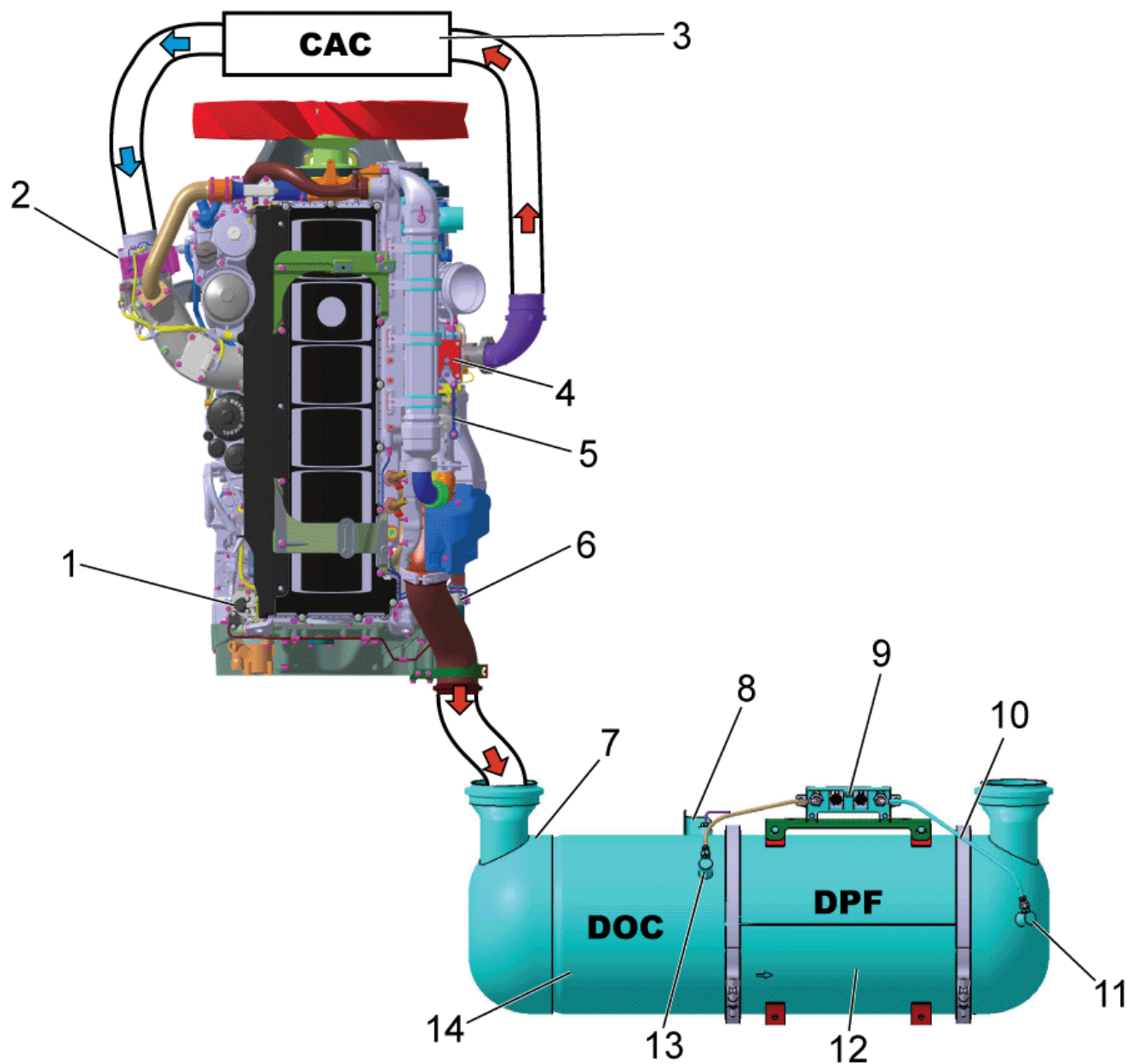
9.12 Realización de una Regeneración Estacionada 111

9.13 Aplicaciones Peligrosas 113

9.14 Registro de servicio 113

9. Sistema de postratamiento**9.01 Dispositivo de postratamiento EPA07**

Para reunir las regulaciones de emisiones EPA07, el mofle tradicional ha sido substituido por un nuevo dispositivo de postratamiento (ATD). El ATD EPA07 consiste de un catalizador diesel de oxidación (DOC) y un filtro diesel de macropartícula (DPF). Juntos, estos dos componentes queman la materia acumulada de macropartículas en un proceso llamado "regeneración". La llave para una exitosa regeneración es una alta temperatura del escape por plazo prolongado de tiempo. Sin temperaturas adecuadas para la regeneración, el filtro continuará atrapando macropartículas y eventualmente se tapará. Para evitar que se tape, Detroit™ ha diseñado un ATD activamente regenerado.



d140009

- | | |
|---|---|
| 1. Ensamble del bloque del dosificador | 8. Sensor de temperatura de salida del DOC |
| 2. Válvula de admisión del acelerador | 9. Caja de unión de los sensores |
| 3. Postenfriador de aire | 10. Sensor de temperatura de salida del DPF |
| 4. Válvula de EGR | 11. Sensor de presión de salida del DPF |
| 5. Actuador del EGR | 12. Filtro de part. diésel |
| 6. Válvula del dosificador de combustible | 13. Sensor de presión de entrada del DPF |
| 7. Sensor de temperatura de entrada del DOC | 14. Catalizador de oxidación diésel |

Figura 28, Dispositivo de postratamiento EPA07

9.02 Sistema de postratamiento, EPA10

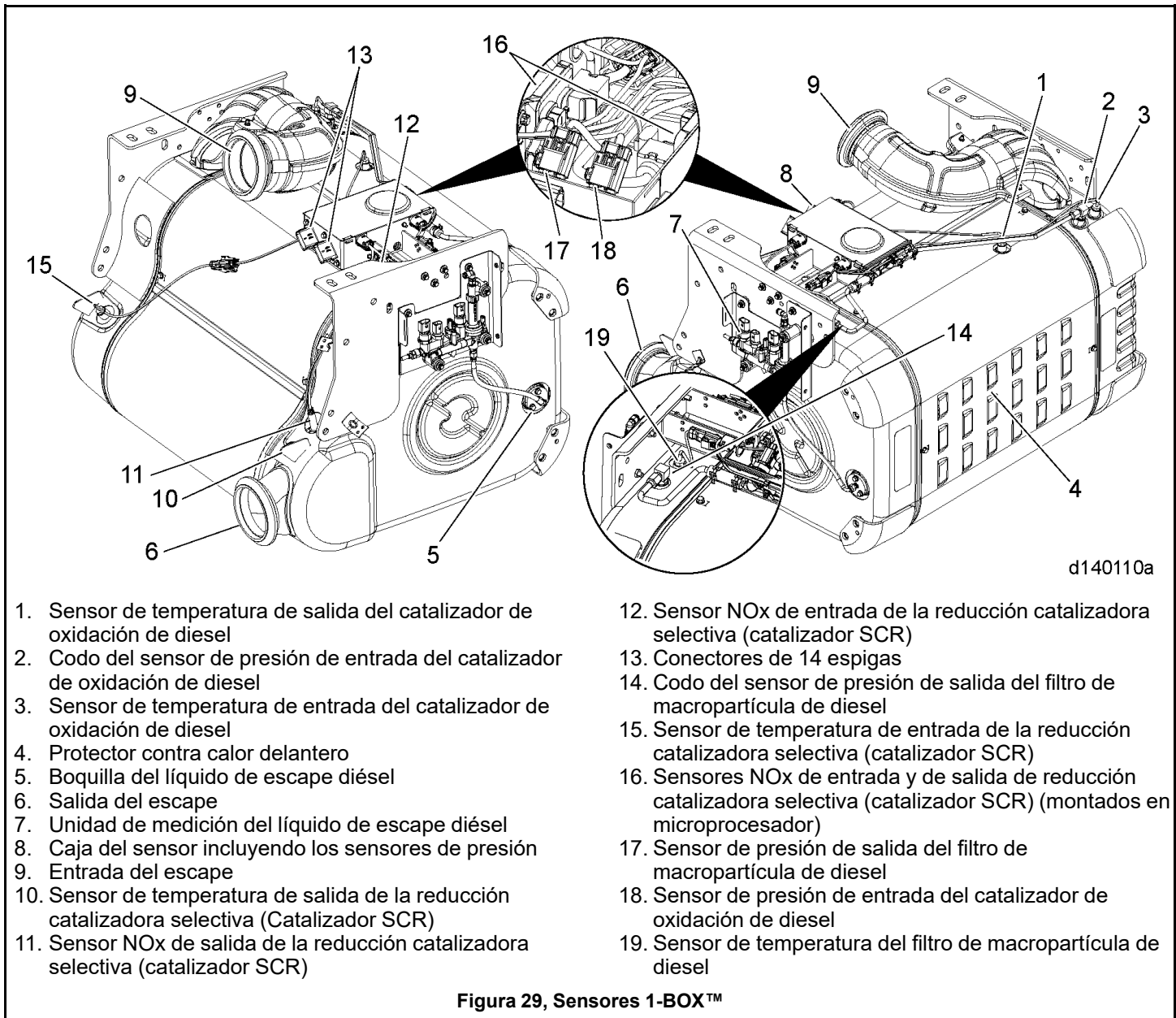
Para reunir las regulaciones de emisiones EPA10, el mofle tradicional fue remplazado por un dispositivo de postratamiento (ATD). El ATD consiste de un catalizador de oxidación de diesel (DOC), un filtro de macropartícula de diesel (DPF) y un sistema de reducción de catalizador selectivo (SCR). Estos componentes queman la materia de macropartículas recolectada en un proceso llamado "regeneración" y reducen los óxidos nitrosos (NOx). La llave para una exitosa regeneración es una alta temperatura del escape por plazo prolongado de tiempo. Sin temperaturas adecuadas para la regeneración, el filtro continuará atrapando macropartículas y eventualmente se tapará. Para evitar que se tape el DPF, Detroit™ usa un sistema de postratamiento (ATS) activamente regenerado.

El escape del motor diesel de aplicación de carretera produce niveles de óxido nitroso (NOx) que debe ser reducido. Para reunir los estándares de emisiones EPA10, un sistema de reducción de catalizador selectivo (SCR) ha sido agregado al ATS actual. El sistema de SCR consiste de un módulo de control de postratamiento (ACM), un tanque para el líquido de escape diésel (DEF), un módulo de la bomba del DEF, una unidad de control de aire, una unidad de medición del DEF, un inyector del DEF y un módulo del SCR. El DEF es bombeado a través de la unidad de medición a un inyector del DEF. El inyector del DEF mide el DEF en el módulo del SCR para producir una reacción química. Esta reacción química convierte óxidos nitrosos (NOx) presentes en el caudal del escape a vapor de agua y nitrógeno.

Hay dos configuraciones diferentes disponibles para diferentes tipos de aplicaciones. Ambas configuraciones reducen la materia de macropartículas más comúnmente conocida como hollín y NOx generado por el motor.

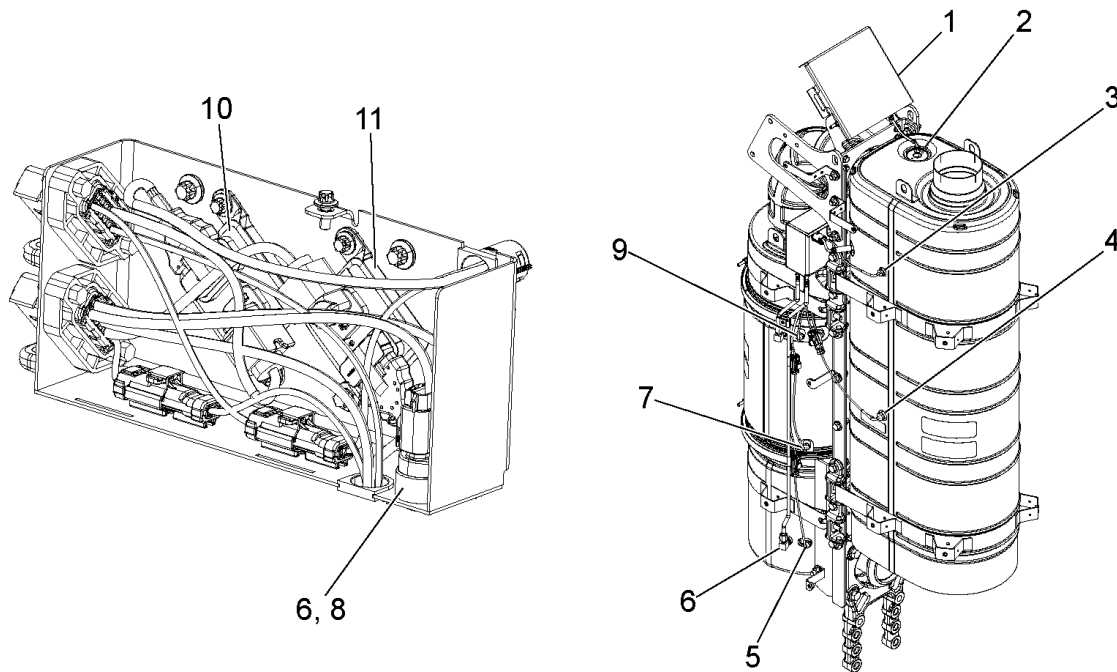
Dispositivo de postratamiento 1-BOX™

La configuración "1-BOX™" donde el catalizador de oxidación de diesel (DOC) / filtro de macropartícula de diesel (DPF) y el sistema reducción catalizadora selectiva (catalizador SCR) están contenidos en una caja individual encerrada.



Dispositivo de postratamiento 2-BOX

La configuración "2-BOX" donde el catalizador de oxidación de diesel (DOC) / filtro de macropartícula de diesel (DPF) y el (catalizador SCR) están situados en componentes separados y están montados ya sea verticalmente, horizontalmente, o en ambas formas.



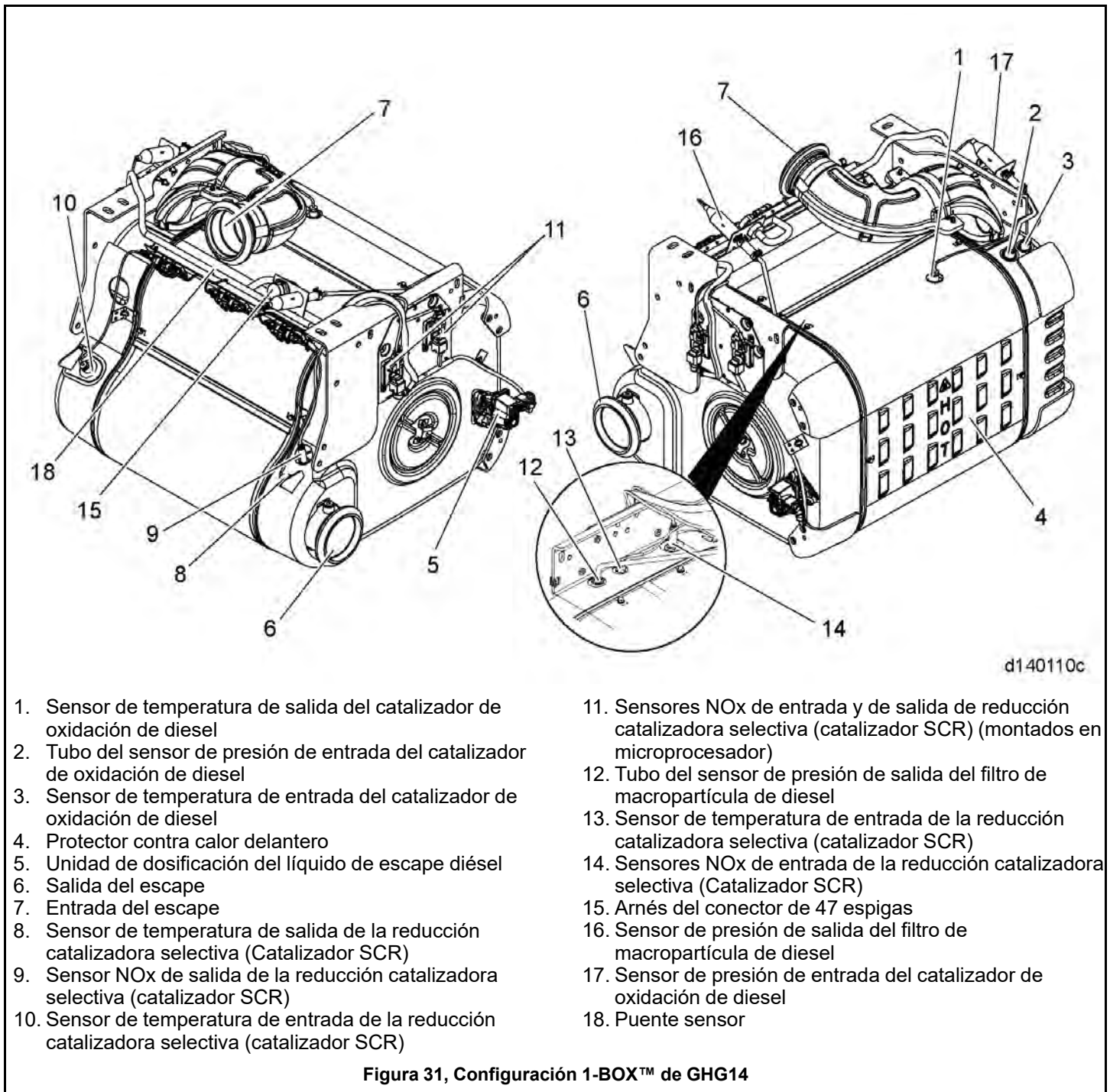
d140162

- | | |
|--|--|
| 1. Unidad de medición del líquido de escape diésel | 7. Sensor de temperatura de entrada del filtro de macropartícula de diésel |
| 2. Boquilla del líquido de escape diésel | 8. Sensor de presión de salida del filtro de macropartícula de diésel |
| 3. Sensor de temperatura de salida de la reducción catalizadora selectiva (Catalizador SCR) | 9. Sensor de temperatura de salida del filtro de macropartícula de diésel |
| 4. Sensor de temperatura de entrada de la reducción catalizadora selectiva (catalizador SCR) | 10. Sensor NOx de salida de la reducción catalizadora selectiva (catalizador SCR) |
| 5. Sensor de temperatura de entrada del catalizador de oxidación de diésel | 11. Sensor NOx de entrada de la reducción catalizadora selectiva (catalizador SCR) |
| 6. Sensor de presión de entrada del catalizador de oxidación de diésel | |

Figura 30, Sensores 2-BOX 2V2

9.03 Sistema de postratamiento, GHG14

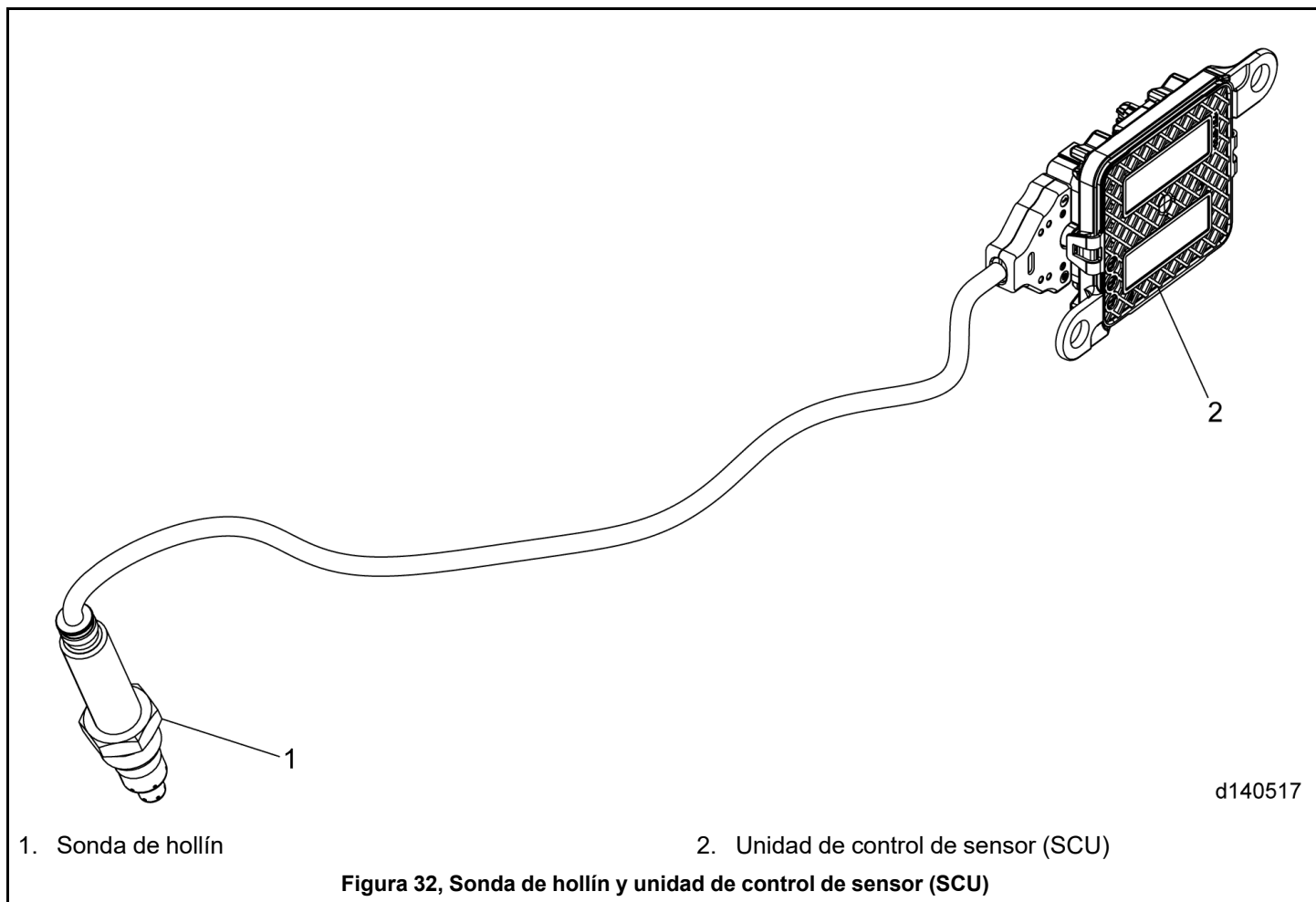
El Dispositivo de postratamiento (ATD) GHG14 ha cambiado a un sistema de dosificación sin aire. La unidad de dosificación sin aire ya no depende de la presión de aire para atomizar el líquido de escape diésel (DEF) en la reducción catalizadora selectiva (SCR). El sistema de SCR consiste de un módulo de control de postratamiento (ACM2.1), un tanque para DEF, una bomba del DEF, una unidad de dosificación del DEF sin aire y un módulo del SCR. El DEF es bombeado a la unidad de dosificación sin aire a través de una línea de DEF de alta presión a 10 baras (145 psi). La unidad de dosificación del DEF inyecta una fina bruma de DEF atomizado en el módulo del SCR para producir una reacción química. Esta reacción química convierte óxidos nitrosos (NOx) presentes en el caudal del escape a vapor de agua y nitrógeno.



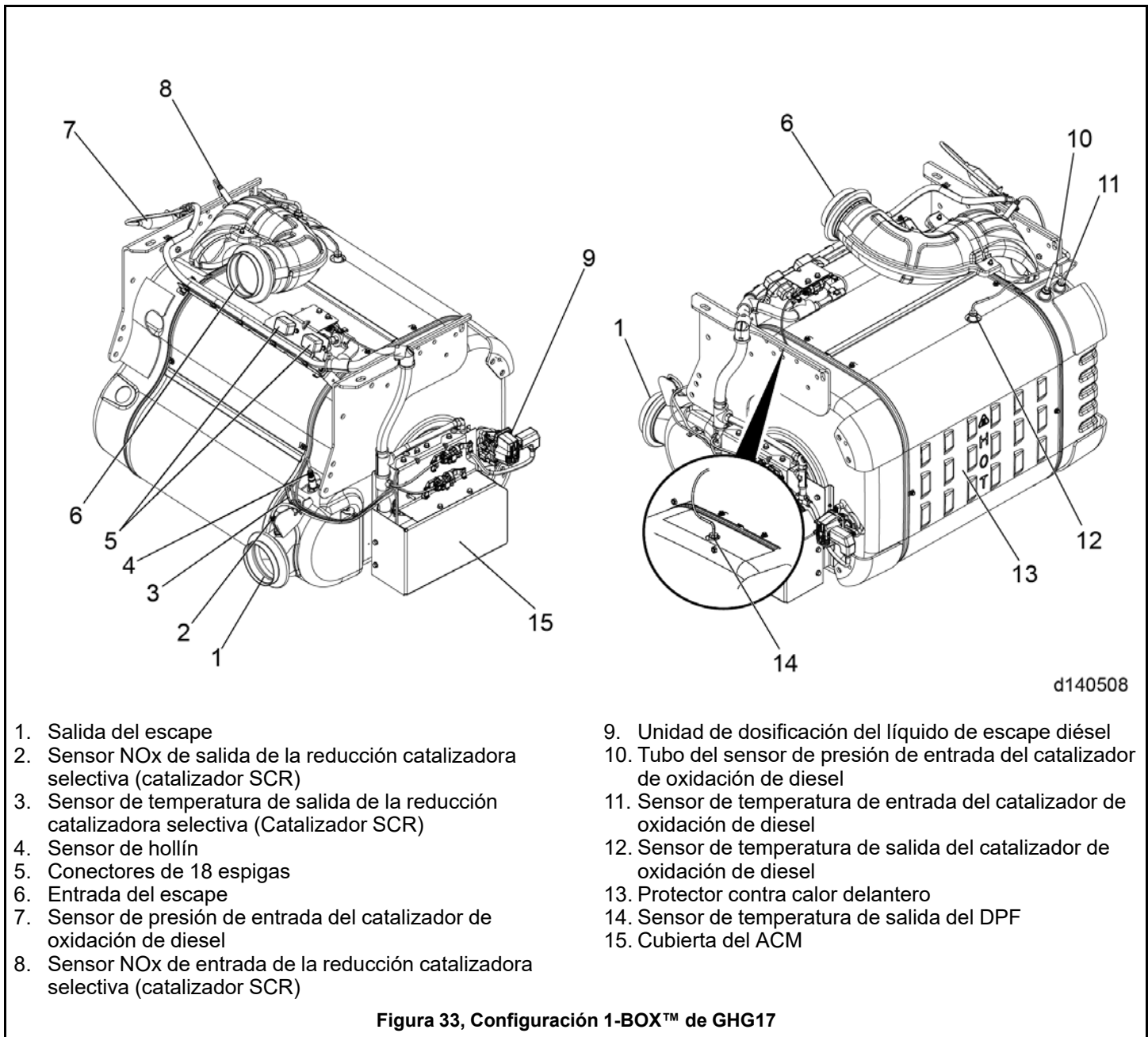
9.04 Sistema de postratamiento, GHG17

El sistema de postratamiento (ATS) del GHG17 es un sistema de dosificación sin aire. El sistema de la reducción catalizadora selectiva (SCR) consiste de un módulo de control de postratamiento (ACM), un tanque para el líquido de escape diésel (DEF), una bomba del DEF, una unidad de dosificación del DEF sin aire y un módulo del SCR. El DEF es bombeado a la unidad de dosificación sin aire a través de una línea de DEF de alta presión a 10 baras (145 psi). La unidad de dosificación del DEF inyecta una fina bruma de DEF atomizado en el módulo del SCR para producir una reacción química. Esta reacción química convierte óxidos de nitrógeno (NOx) presentes en el caudal del escape a vapor de agua y nitrógeno.

Los sensores de temperatura de entrada del SCR y de presión de salida del filtro de macropartícula de diesel (DPF) han sido eliminados de las unidades configuradas del ATS 1-BOX™ del GHG17. Una sonda de hollín ha sido agregada a las configuraciones del ATS 1-BOX™. Una unidad de control de sensor (SCU) (2) ha sido agregada al ATS y está directamente cableada a la sonda de hollín (1).



La plataforma de GHG17 continuará con la dosificación de hidrocarburo (HC) (regeneración cuando la unidad está siendo manejada sobre el camino). Un coeficiente de DEF a combustible debería ser aproximadamente de 4.3%. Debido a un cambio en la estrategia de aprovisionamiento de combustible, el conductor puede notar un cambio en el ruido del motor durante la dosificación del HC en la plataforma del DD13 y DD15.



9.05 Información del líquido de escape diésel

NOTA: La siguiente información está relacionada a la plataforma DD EPA10/GHG14/GHG17.

El sistema de postratamiento de reducción catalizadora selectiva (SCR) para este motor requiere líquido de escape diésel (DEF) para mantener la emisión de gases del escape a niveles que cumplen con los estándares de emisiones. El DEF es un fluido pre-mezclado simple, no-tóxico y de bajo costo compuesto de 2/3 de agua pura y 1/3 de urea de grado automotriz. Las siguientes secciones proveen información con respecto a la disponibilidad, especificaciones, manejo y almacenamiento del DEF, y ciertas características de anti-manipulación indebida del SCR.

Disponibilidad del líquido de escape diésel

DEF está disponible en cantidades a granel en los centros de servicio de parada de camiones al borde de la carretera. El DEF está también disponible en varios tamaños de contenedores en los talleres de servicio de Detroit™, concesionarios de camiones y muchos centros de servicio de camiones. El DEF está disponible en tamaños de envases tan pequeños

como 2.5 galones para un almacenamiento conveniente en su vehículo para uso de emergencia. Para localidades donde el DEF puede ser comprado, llame al centro de servicio al cliente de Detroit™ al 1-800-445-1980.

Especificaciones del líquido de escape diésel

El DEF es fabricado con normas rigurosas de calidad para garantizar control adecuado de emisiones. Solamente el DEF que reúne las especificaciones DIN70700 ó ISO 22241-1 se puede utilizar. El instituto americano del petróleo ha desarrollado un programa de certificación de calidad para asegurar la calidad de DEF disponible en los talleres de servicio.

Manejo y almacenamiento del líquido de escape diésel

Cuando está almacenado a temperaturas entre -12 y 32 °C (10 y 90 °F), el DEF tiene una vida de anaquel máxima de 12 meses. Para una mejor vida de anaquel es recomendado que los envases del líquido de escape diésel (DEF) sean almacenados en un medio ambiente controlado.

Característica antimanipulación del sistema de líquido de escape diésel

El sistema de diagnóstico supervisa por fallas en los componentes del sistema del DEF y supervisa la presión de suministro del DEF. Si los diagnósticos detectan que los componentes críticos para la reducción catalizadora selectiva (catalizador SCR) o el sistema de suministro del DEF están desconectados (lo cual podría indicar una manipulación indebida), o si los diagnósticos detectan presiones del sistema anormales indicadoras de una obstrucción del suministro del DEF, la lámpara de advertencia se iluminará y el sistema de control iniciará los contadores de tiempo y millaje. Si los sensores detectan que el sistema de SCR ha sido manipulado indebidamente, la lámpara MIL se ilumina para advertir al conductor, y el rendimiento del motor es limitado, con un límite de velocidad de 55 mph (90 km/h). Si la falla del sistema no es corregida, la lámpara de APAGAR EL MOTOR se ilumina y un límite de velocidad de 5 mph (8 km/h) será aplicado durante condiciones cuando no se maneja. Advertencias similares y multas resultarán cuando una cantidad de urea insuficiente está presente.

9.06 Requisitos de operación del dispositivo de postratamiento



CUIDADO:

No seguir los requisitos de operación puede resultar en daño al dispositivo de postratamiento ATD o que el filtro diesel de macropartícula se tape de ceniza aceleradamente.



CUIDADO:

No utilice keroseno o combustible mezclado con aceite lubricante usado.

Oxidación de la materia de macropartículas es la llave para el rendimiento del filtro. Esto requiere que el agente catalizador (pasajes cubiertos de platino) provea un óptimo mejoramiento al proceso de oxidación. Deben cumplirse los siguientes requisitos; de lo contrario, la garantía del dispositivo de postratamiento (ATD) podría verse comprometida:

- Utilice combustible diesel con contenido de azufre ultra-bajo (ULSD) con un contenido de 15 ppm de azufre o menos, basado en el procedimiento de prueba D2622.
- Aceite lubricante debe tener un nivel de ceniza sulfatada menor que 1.0 peso %, actualmente referido como API FA-4, CK-4 y aceite CJ-4. Detroit™ actualmente recomienda DFS 93K223 (API FA-4) para motores GHG17, GHG14 y EPA10 y DFS 93K222 (API CK-4) para los motores EPA07.

9.07 Ciclo de Purgado del líquido de escape diésel (DEF) EPA10

Para EPA10 solamente, el ciclo de purgado del DEF es usado para proteger el sistema del DEF de la congelación. El ciclo de purgado comienza después de que la llave es girada a la posición de apagado. El sistema de aire del vehículo es usado

para vaciar el exceso del DEF de la unidad de medición del DEF y de la manguera de suministro de la boquilla. Durante el ciclo de purgado, aire puede ser escuchado fugándose, lo cual no debe ser interpretado como una fuga. Es normal que el indicador de presión de aire baje de 9 a 12 psi durante esta rutina con el motor apagado.

NOTA: Para camiones equipados con desconexión negativa de batería, no ponga el interruptor de desconexión de la batería en la posición de apagado hasta que la lámpara de purgado (situada en el interruptor de desconexión de la batería) se apague.

9.08 Tanque del líquido de escape diésel EPA10/GHG14/GHG17

El tanque del líquido de escape diésel (DEF) retiene el suministro de DEF. El cuello de llenado tiene un diámetro más pequeño (19 mm) que el cuello de llenado del tanque de combustible diesel y está ajustado con un inserto magnético de modo que el combustible diesel no pueda ser por error agregado al tanque del DEF. El DEF que usted debería usar con su producto Detroit™ estará certificado por API (instituto americano del petróleo) y reunirá las especificaciones ISO 22241-1 y DIN70700. Estos son dos estándares extensamente aceptados en uso para calificar el DEF para usarse en los sistemas de postratamiento del escape. El DEF (líquido de escape diésel) será vendido en cerca de 2,500 localidades a través de Norte América. Estas localidades incluyen:

- Distribuidores Detroit™
- Concesionarios de camiones Freightliner®
- Concesionarios de camiones Western Star®
- Paraderos de camiones de los centros de viaje de américa®
- Centros de Parada Petro®
- Centros de Viaje Pilot®
- Localidades de ventas adicionales de líquido de escape diésel (DEF) pueden ser encontradas en www.afdc.energy.gov/afdc/locator/def/

Si combustible diesel es agregado al tanque del DEF o DEF es agregado al tanque de combustible diesel, contacte inmediatamente su centro de servicio certificado de Detroit™ para instrucciones adicionales.

9.09 Mantenimiento del sistema de postratamiento

Una elevada cantidad de humo negro emitido desde el vehículo o la iluminación de la lámpara ámbar de advertencia o la lámpara roja de paro son indicaciones de un problema del sistema. Si ello sucediera, consulte su centro de servicio Detroit™ local.

La iluminación de la lámpara indicadora de Malfuncionamiento (MIL) indica una falla de un dispositivo de control de emisión. La lámpara MIL puede iluminarse junto con otras lámparas de advertencia ATS. Llame a servicio para reparar la falla.

La iluminación de la lámpara de regeneración del filtro diesel de macropartícula (DPF) indica que una regeneración estacionada es requerida.

Es necesario retirar periódicamente la ceniza acumulada, derivada del aceite lubricante del motor, del filtro. Esta ceniza no se oxida en el filtro durante el proceso de la regeneración y se debe quitar con un procedimiento de limpieza. Todos los motores equipados con ATD de Detroit™ iluminarán una lámpara de advertencia en el tablero de instrumentos indicando que es necesaria la limpieza de la ceniza.

9.10 Realización de una Regeneración Estacionada - EPA07

Realice una regeneración estacionada como sigue:

**ADVERTENCIA:****ESCAPE DEL MOTOR**

Para evitar daño debido a la inhalación del escape o el humo del escape del motor, siempre opere el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.

**ADVERTENCIA:****ESCAPE CALIENTE**

Durante la regeneración estacionada los gases del escape estarán extremadamente CALIENTES y podrían causar un fuego si son dirigidos hacia materiales combustibles. El vehículo debe ser estacionado en el exterior.

NOTA: Bajo los ajustes prefijados de fábrica, cuando la lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) no está iluminada, el interruptor de petición de regeneración está desactivado.

NOTA: El conductor DEBE permanecer con el vehículo a través del proceso de regeneración.

NOTA: No todos los vehículos pueden estar equipados con un interruptor de petición de regeneración debido a la aplicación o especificación del usuario.

NOTA: El procedimiento tomará aproximadamente de 30 a 40 minutos (depende del tipo de motor y la cantidad de hollín acumulado en el DPF).

Cuando la petición de regeneración estacionada es aceptada, la lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) se encenderá una vez por un segundo y entonces se apagará por el resto de la regeneración estacionada. La lámpara de alta temperatura del sistema de escape (HEST) destellará por un segundo cada diez segundos y eventualmente se pondrá sólida cuando la temperatura del tubo de aspiración esté arriba de 525 °C (977 °F).

El régimen del motor se incrementará a 1100 RPM para todos los motores de plataforma DD. La regeneración tomará de 30-40 minutos. La regeneración está completa cuando el motor retorna a ralentí lento y la lámpara de DPF se mantiene apagada. La lámpara de HEST permanecerá encendida, pero el vehículo puede ser manejado.

NOTA: Una regeneración estacionada se DETENDRÁ y el motor retornará a ralentí lento si cualquiera de lo siguiente sucede:

- La llave es girada a la posición de apagado (OFF)
 - El vehículo es puesto en cambio de velocidad
 - Se realiza un ciclo del embrague
 - El freno de estacionarse es liberado
1. LÁMPARA DE HEST INTERMITENTE: Una regeneración está en proceso y el sistema está incrementando su temperatura.
 2. Mantenga el motor en ralentí lento (no puede estar en ralentí rápido o Modo PTO). Ponga la transmisión en neutro (realice un ciclo fuera del neutral y entonces nuevamente a neutro) (si está equipado con transmisión automática, realice un ciclo a velocidad y entonces de regreso a neutro).
 3. Ponga el freno de estacionarse (realice un ciclo del freno de activado a desactivado (OFF a ON)).
 4. Presione y libere el pedal del embrague (si está configurado con ello).

5. Retenga el interruptor de DPF en la posición de encendido (ON) por cinco segundos y entonces libérelo (el régimen del motor se incrementará y la lámpara de DPF se apagará).



d140101

9.11 Realización de una Regeneración Estacionada - EPA10/GHG14

Realice una regeneración estacionada como sigue:

**ADVERTENCIA:*****ESCAPE DEL MOTOR***

Para evitar daño debido a la inhalación del escape o el humo del escape del motor, siempre opere el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.

**ADVERTENCIA:*****ESCAPE CALIENTE***

Durante la regeneración estacionada los gases del escape estarán extremadamente CALIENTES y podrían causar un fuego si son dirigidos hacia materiales combustibles. El vehículo debe ser estacionado en el exterior.

NOTA: Bajo los ajustes prefijados de fábrica, cuando la lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) no está iluminada, el interruptor de petición de regeneración está desactivado.

NOTA: El conductor DEBE permanecer con el vehículo a través del proceso de regeneración.

NOTA: No todos los vehículos pueden estar equipados con un interruptor de petición de regeneración debido a la aplicación o especificación del usuario.

NOTA: El procedimiento tomará aproximadamente de 30 a 40 minutos (depende del tipo de motor y la cantidad de hollín acumulado en el DPF).

Cuando la petición de regeneración estacionada es aceptada, la lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) se encenderá una vez por un segundo y entonces se apagará por el resto de la regeneración estacionada. La lámpara de alta temperatura del sistema de escape (HEST) destellará por un segundo cada diez segundos y eventualmente se pondrá sólida cuando la temperatura del tubo de aspiración esté arriba de 525 °C (977 °F).

El régimen del motor se incrementará a 1100 RPM para todos los motores de plataforma DD. La regeneración tomará de 30 a 40 minutos. La regeneración está completa cuando el motor retorna a ralentí lento y la lámpara de DPF se mantiene apagada. La lámpara de HEST permanecerá encendida, pero el vehículo puede ser manejado.

NOTA: Una regeneración estacionada se DETENDRÁ y el motor retornará a ralentí lento si cualquiera de lo siguiente sucede:

- La llave es girada a la posición de apagado (OFF)
- El vehículo es puesto en cambio de velocidad
- Se realiza un ciclo del embrague
- El freno de estacionarse es liberado

NOTA: Si una regeneración estacionada está siendo realizada para verificar la conversión de NOx, la temperatura ambiente calculada en el ACM (AS053) debe estar arriba de 0 °C (32 °F) o la prueba fallará.

NOTA: Si la LÁMPARA DE HEST está INTERMITENTE, una regeneración está en proceso y el sistema está incrementando su temperatura.

1. Mantenga el motor en ralentí lento (no puede estar en ralentí rápido o Modo PTO). Ponga la transmisión en neutro (si está equipado con transmisión automática, realice un ciclo a velocidad y entonces de regreso a neutro).
2. Ponga el freno de estacionarse (realice un ciclo del freno de activado a desactivado para el software de CPC R21 o de una versión anterior).
3. Presione y libere el pedal del embrague una vez por ciclo de ignición (si está configurado con ello).
4. Retenga el interruptor de DPF en la posición de encendido (ON) por cinco segundos y entonces libérela (el régimen del motor se incrementará y la lámpara de DPF se apagará).



d140101

9.12 Realización de una Regeneración Estacionada

Regeneración estacionada para vehículos sin un interruptor físico

La regeneración estacionada puede ser iniciada seleccionando OK cuando el centro de mensajes del conductor muestre "Regeneración Estacionada Requerida" o "Regeneración Estacionada Disponible". Una regeneración estacionada es permitida cuando la lámpara del DPF está iluminada.



d140961

Una regeneración estacionada puede ser detenida seleccionando OK mientras que la regeneración está en progreso. La regeneración estacionada puede tomar hasta 45 minutos.

Regeneración estacionada para vehículos con un interruptor físico



ADVERTENCIA:

ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar daño debido a la inhalación del escape o el humo del escape del motor, siempre opere el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.



ADVERTENCIA:

ESCAPE CALIENTE

Durante la regeneración estacionada los gases del escape estarán extremadamente CALIENTES y podrían causar un fuego si son dirigidos hacia materiales combustibles. El vehículo debe ser estacionado en el exterior.

NOTA: Bajo los ajustes prefijados de fábrica, cuando la lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) no está iluminada, el interruptor de petición de regeneración está desactivado.

NOTA: El conductor DEBE permanecer con el vehículo a través del proceso de regeneración.

NOTA: No todos los vehículos pueden estar equipados con un interruptor de petición de regeneración debido a la aplicación o especificación del usuario.

NOTA: El procedimiento tomará aproximadamente de 30 a 45 minutos (depende del tipo de motor y la cantidad de hollín acumulado en el DPF).

Cuando la petición de regeneración estacionada es aceptada, la lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) se encenderá una vez por un segundo y entonces se apagará por el resto de la regeneración estacionada. La lámpara de alta temperatura del sistema de escape (HEST) destellará por un segundo cada diez segundos y eventualmente se pondrá sólida cuando la temperatura del tubo de aspiración esté arriba de 525 °C (977 °F).

El régimen del motor puede variar durante la regeneración estacionada (dependiendo del desplazamiento del motor, la temperatura del escape y la cantidad de hollín acumulado en el DPF). La regeneración está completa cuando el motor retorna a ralentí lento y la lámpara de DPF se mantiene apagada. La lámpara de HEST permanecerá encendida, pero el vehículo puede ser manejado.

NOTA: Una regeneración estacionada se DETENDRÁ y el motor retornará a ralentí lento si cualquiera de lo siguiente sucede:

- La llave es girada a la posición de apagado (OFF)
- El vehículo es puesto en cambio de velocidad
- Se realiza un ciclo del embrague
- El freno de estacionarse es liberado

NOTA: Si una regeneración estacionada está siendo realizada para verificar la conversión de NOx, la temperatura ambiente calculada en el ACM (AS053) debe estar arriba de 0 °C (32 °F) o la prueba fallará.

NOTA: Si la LÁMPARA DE HEST está INTERMITENTE, una regeneración está en proceso y el sistema está incrementando su temperatura.

1. Mantenga el motor en ralentí lento (no puede estar en ralentí rápido o Modo PTO). Ponga la transmisión en neutro (si está equipado con transmisión automática, realice un ciclo a velocidad y entonces de regreso a neutro).
2. Ponga el freno de estacionarse (realice un ciclo del freno de estacionamiento de la posición de desactivado a la de activado (OFF a ON)).
3. Presione y libere el pedal del embrague una vez por ciclo de ignición (si está configurado con ello).
4. Retenga el interruptor de DPF en la posición de encendido (ON) por cinco segundos y entonces libérela (el régimen del motor se incrementará y la lámpara de DPF se apagará).



d140101

9.13 Aplicaciones Peligrosas

El MCM deberá estar configurado para no permitir regeneraciones sobre el camino activadas automáticamente (activar solamente regeneración manual DPF = activado).

NOTA: Esto aplica para EPA07, EPA10, GHG14 y GHG17.

NOTA: Esto es para aplicaciones peligrosas solamente.

Durante el tiempo de compra el cliente debería notificar al concesionario de la aplicación peligrosa y la solicitud por la regeneración estacionada de DPF solamente será anotada en la orden de compra. Si el concesionario no fue notificado durante el tiempo de compra un centro de mantenimiento o reparación autorizado por Detroit™ necesitará contactar el Soporte Técnico Detroit para un cambio de aplicación.

Hay dos opciones de CPC:

- Regeneración estacionada de DPF solamente = 0-Desactivada
- Regeneración estacionada de DPF solamente = 1-Activada

Regeneración estacionada de DPF solamente = 0-Desactivada

Esta opción permite que el interruptor de regeneración de DPF solicite una regeneración estacionada si las condiciones de entrada de la regeneración estacionada son reunidas. Esta opción también permite que las regeneraciones de sobre-el-camino iniciadas por el MCM ocurran.

Regeneración estacionada de DPF solamente = 1-Activada

Esta opción permite solamente que una regeneración estacionada ocurra usando el interruptor de regeneración de DPF. El MCM no podrá iniciar una regeneración activa de sobre-el-camino cuando esta opción es activada.

9.14 Registro de servicio

Es mandatorio que clientes o distribuidores mantengan un apropiado registro del servicio y limpieza del filtro de macropartícula. Este registro es un agente para consideraciones de garantía. El registro debe incluir información tal como:


- Fecha de limpieza o reemplazo
- Millaje del vehículo al momento de limpieza o reemplazo
- Número de parte del filtro de macropartícula y número(s) de serie

10.01 Luces del panel de instrumentos 116


10. Luces del panel de instrumentos**10.01 Luces del panel de instrumentos**

Las luces del panel de instrumentos EPA10/GHG14/GHG17 están explicadas abajo:


Luz de advertencia de color ámbar

Luz	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara ámbar de advertencia (AWL)	Indica una falla con los controles del motor.	Vehículo puede ser manejado hasta el final del turno. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). Cuando ocurre una falla del sistema electrónico. (La falla debería ser diagnosticada tan pronto como sea posible.) 		<ul style="list-style-type: none"> El interruptor de petición de diagnóstico es usado para activar la AWL para destellar códigos inactivos. (Función solamente de EPA07.) Los destellos permanecen por 90 segundos antes de que el ralentí se apague si está programado para anulación. Destella cuando ocurre el apagado de la marcha lenta o el apagado del ralentí optimizado. 	


Luz de freno roja

Luz	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara Roja de Paro (RSL)	Indica una falla mayor del motor que puede resultar en daño del motor. Una secuencia de reducción de la capacidad normal y/o un apagado del motor serán iniciados.	Mueva el vehículo a la ubicación segura más cercana y apague el motor. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). Una falla potencial de daño del motor es detectada. 		<ul style="list-style-type: none"> Destella cuando el apagado de protección del motor ocurre. El interruptor de petición de diagnóstico es usado para activar la RSL para destellar códigos activos. (Función solamente de EPA07). 	


Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula diesel

Luz	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula diesel	Amarillo sólido indica una regeneración es requerida. Amarillo intermitente, se reduce la capacidad normal, y/o el apagado son posibles, así como la carga de hollín continúa incrementándose. Lámpara se apagará durante la regeneración estacionada.	Lámpara Sólida - regeneración es requerida. Lámpara intermitente - regeneración estacionada requerida inmediatamente.
Lámpara Sólida		Lámpara intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). Regeneración es requerida. 		Cuando una regeneración es requerida inmediatamente (si la lámpara intermitente es ignorada), se reduce la capacidad normal y/o apagado podría ocurrir.	


Luz de temperatura alta del sistema de escape

Luz	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Luz de temperatura alta del sistema de escape (HEST)	Lámpara es amarilla. Indica que la temperatura del escape está sobre un límite preajustado y la unidad está operando a una velocidad baja del vehículo (abajo de 5 mph [8 kph]). Cuando el régimen del motor se eleva para una regeneración estacionada, la lámpara destellará una vez cada 10 segundos.	Vehículo puede ser manejado. Lámpara sólida por un plazo prolongado (más de 40 minutos) - llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). La velocidad del vehículo es menor que 5 mph y la temperatura de salida del filtro de macropartícula de diesel (DPF) es mayor que 525 °C (977 °F). 		Destella cada 10 segundos cuando la reducción catalizadora selectiva (catalizador SCR) no está a la temperatura.	


Luz de funcionamiento defectuoso

Luz	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Luz indicadora de funcionamiento defectuoso (MIL)	Lámpara amarilla indica una falla de un dispositivo de control de Emisión. Puede iluminar al mismo tiempo que la lámpara ámbar de advertencia.	Vehículo puede ser manejado hasta el final del turno. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo) Para cualquier falla relacionada con emisión (lámpara apagada cuando la falla está inactiva) 		Nunca destella	

Lámpara del sensor de restricción del filtro de combustible: Filtro de combustible averiado

Luz	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara del sensor de restricción del filtro de combustible (FFRS)	La lámpara amarilla indica que el filtro de combustible está restringido y necesita mantenimiento. Puede iluminarse al mismo tiempo como la lámpara indicadora de malfuncionamiento (MIL) y la lámpara ámbar de advertencia (AWL)	Provea servicio lo antes posible
Lámpara Sólida		Lámpara intermitente	
<ul style="list-style-type: none"> Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo). Filtro de combustible necesita servicio. 		<ul style="list-style-type: none"> Nunca 	

Lámpara del agua en combustible (WIF)

Luz	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultado
	Lámpara del agua en combustible (WIF)	La lámpara amarilla indica que el separador de agua de combustible ha alcanzado su capacidad y necesita ser drenado.	El separador de agua del motor debe ser drenado o una reducción de la capacidad normal del motor ocurrirá.
Lámpara Sólida		Lámpara intermitente	
<ul style="list-style-type: none">Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo).El separador de agua ha alcanzado su capacidad máxima.		<ul style="list-style-type: none">Nunca	

11.01 Luces de advertencia del nivel de líquido de escape diésel	122
--	-----

11. EPA10 Luces de advertencia del nivel de líquido de escape diésel**11.01 Luces de advertencia del nivel de líquido de escape diésel**

Un segmento de cuatro barras de lámparas indica el nivel del líquido de escape diésel (DEF) en incrementos de 25%. Bajos niveles del DEF activarán una disminución en el rendimiento del motor. El uso de un líquido DEF incorrecto activará una disminución en el rendimiento del motor. Si en un estado vacío o ignorado se llena el tanque de combustible diésel sin llenar el tanque del DEF, la velocidad del vehículo se limita a 5 mph hasta que se detecte el DEF en el tanque de DEF.

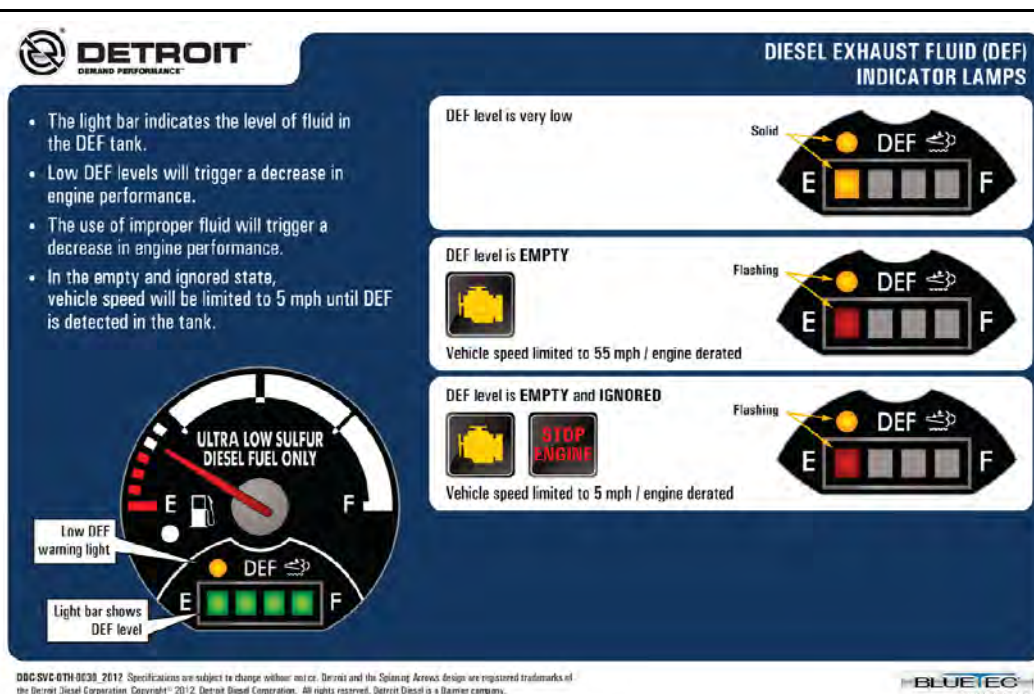


Figura 34, Tarjeta de conductor

12.01 Notificaciones y acciones del conductor del sistema de postratamiento 124

12. Notificaciones y acciones del conductor**12.01 Notificaciones y acciones del conductor del sistema de postratamiento**

NOTA: Los ejemplos se muestran como EPA07; todas las notificaciones y acciones del conductor serán las mismas en la plataforma DD. Si es determinado que una regeneración estacionada es requerida, haga referencia a la sección específica del año del modelo: "Realización de una Regeneración Estacionada."

Luz de temperatura alta del sistema de escape

Luz del panel de instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del conductor
	<ul style="list-style-type: none"> Luz de temperatura alta del sistema de escape (HEST) LUZ FIJA: El escape está a alta temperatura y el vehículo está a baja velocidad o estacionado. LUZ INTERMITENTE: Una regeneración estacionada está en proceso y el sistema no está a la temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> No es requerido un cambio en el estilo de manejo. Cuando esté estacionado, mantenga el vehículo a una distancia segura de las personas y materiales o vapores inflamables.


Luz de funcionamiento defectuoso

Luz del panel de instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del conductor
	<ul style="list-style-type: none"> Luz indicadora de funcionamiento defectuoso (MIL) Indica una falla de un dispositivo de control de emisión. Puede iluminarse al mismo tiempo que la lámpara de verificar el motor (CEL). 	Vehículo puede ser manejado hasta el final del turno. Si la MIL permanece encendida después de tres ciclos de manejo, llame a servicio.


Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula diesel

Luz del panel de instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del conductor
	<ul style="list-style-type: none"> Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) LUZ FIJA: Indica que una regeneración puede ser necesaria. LUZ INTERMITENTE: Indica que una regeneración estacionada es requerida tan pronto como sea posible. El filtro de macropartícula de diesel (DPF) está alcanzando los límites del sistema. 	Realice una regeneración estacionada O maneje el vehículo a velocidades de carretera para habilitar una regeneración automática del filtro. Haga referencia a la sección específica del año del modelo: "Realización de una Regeneración Estacionada".

Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula diesel y la lámpara de verificar el motor

Luz del panel de instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del conductor
	<ul style="list-style-type: none">Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) / lámpara de verificar el motor (CEL)REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD NORMAL DEL MOTORIndica que el filtro de macropartícula de diesel (DPF) ha alcanzado los límites del sistema.	<ul style="list-style-type: none">Una regeneración estacionada debe ser realizada. Haga referencia a la sección específica del año del modelo: "Realización de una Regeneración Estacionada".Si la regeneración estacionada termina y las lámparas permanecen encendidas, repita la regeneración estacionada. Si el segundo intento falla, llame a servicio.

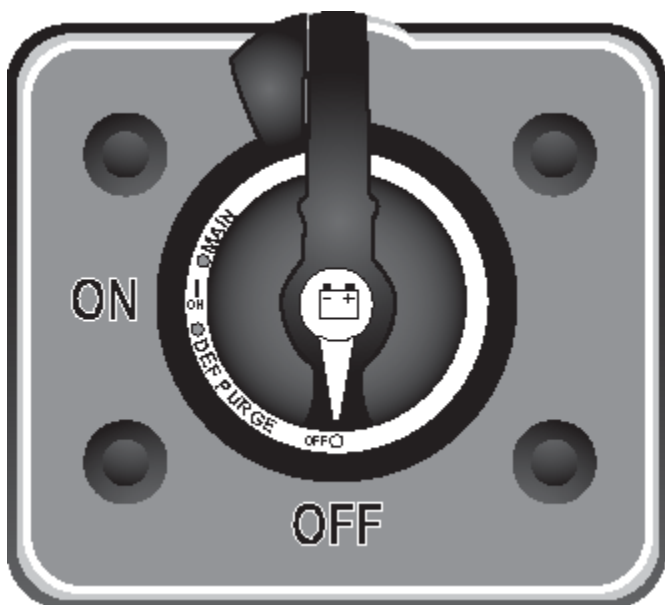
Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula diesel, lámpara de verificar el motor y la lámpara de apagar el motor

Luz del panel de instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del conductor
	<ul style="list-style-type: none">Lámpara de regeneración del filtro de macropartícula de diesel (DPF) / lámpara de verificar el motor (CEL) / lámpara de apagar el motor (SEL)APAGADO DEL MOTORIndica que el filtro de macropartícula de diesel (DPF) ha excedido los límites del sistema.	<ul style="list-style-type: none">Una regeneración estacionada debe ser realizada. Haga referencia a la sección específica del año del modelo: "Realización de una Regeneración Estacionada".Si la regeneración estacionada termina y las lámparas permanecen encendidas, repita la regeneración estacionada. Si el segundo intento falla, llame a servicio.Nota: El motor puede ser reiniciado pero una regeneración estacionada debe ser iniciada dentro de 30 segundos o el motor se apagará.

13.01 Luz indicadora de postoperación del DEF de EPA10.....	128
---	-----

13. Luz indicadora de postoperación del DEF**13.01 Luz indicadora de postoperación del DEF de EPA10**

Un sistema indicador es requerido en vehículos EPA10 equipados con un interruptor de batería de desconexión negativa. La lámpara indicadora de post-operación es controlada por el módulo de control de postratamiento (ACM) y el sistema de postratamiento (ATS). La lámpara indicadora de postoperación está localizada en el interruptor de batería de desconexión negativa. Si la ignición es apagada mientras el ATS está en una temperatura elevada, el ACM activa el ciclo de postoperación para enfriar el dosificador del líquido de escape diésel (DEF). El ciclo de postoperación será interrumpido si el interruptor de batería de desconexión negativa es apagado. La lámpara se iluminará si un ciclo de postoperación está en progreso, lo cual informa al operador a retrasar el uso del interruptor de batería de desconexión negativa hasta que la lámpara de postoperación esté apagada, excepto en una situación de emergencia.



14.01 Intervalos de mantenimiento preventivo 130

14.02 Tablas del mantenimiento preventivo de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 - 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4) 136

14.03 Tablas del mantenimiento preventivo de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17- 93K218(CJ-4)..... 144

14.04 Tablas del mantenimiento preventivo para vehículos recreacionales de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 145

14. Intervalos de mantenimiento preventivo

14.01 Intervalos de mantenimiento preventivo

La siguiente guía establece intervalos de mantenimiento preventivo. Estas recomendaciones deberían seguirse lo más estrictamente posible para lograr una larga vida útil y el óptimo rendimiento de su motor. Cuando se hace periódicamente, cambiar el aceite del motor, líquido refrigerante, y los filtros es la manera más económica de obtener un funcionamiento seguro y confiable del vehículo. Los beneficios adicionales y ahorros ocurren cuando usted verifica que las válvulas, los inyectores de combustible y los circuitos del aceite y enfriamiento están en buen estado durante los cambios de aceite.

Los intervalos mostrados se aplican sólo para las funciones de mantenimiento descritas. Estas funciones deben coordinarse con otros tipos de mantenimiento programado con regularidad.

Intervalos de mantenimiento programados

Antes de poner en servicio su nuevo vehículo, determine la correcta aplicación de horario de mantenimiento según el uso que intenta con su vehículo. Los vehículos equipados con el sistema de mantenimiento opcional alertarán al operador, vía el panel de instrumentos, cuando se deben realizar los intervalos de mantenimiento de rutina. El sistema de mantenimiento puede ajustar los intervalos de mantenimiento supervisando los parámetros del vehículo durante la vida útil del vehículo. Después de realizar un restablecimiento del intervalo de mantenimiento, el sistema de mantenimiento recolectará datos por las siguientes cincuenta horas antes de que la siguiente predicción de intervalo sea calculada.

Uso del horario

Complete cada operación del mantenimiento en el intervalo requerido. Los intervalos se basan en una colaboración de los datos de campo y de la flota. Para un análisis más preciso de cuándo deben cambiarse los fluidos, como el aceite del motor, consulte la publicación Requisitos del motor; Aceite lubricante, combustible y filtros y la publicación Selección de líquidos refrigerantes para motores Detroit™ disponibles en distribuidores y concesionarios autorizados por Detroit™.

Cada tabla de mantenimiento muestra cual operación de mantenimiento debe ser realizada en el intervalo recomendado (en millas, kilómetros y horas).

NOTA: El no mantener el sistema de enfriamiento en las concentraciones requeridas dará lugar a daño severo del sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados. Refiérase a la sección de "Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante".

Enjuague y llenado del sistema de enfriamiento

Un apropiado mantenimiento del sistema de enfriamiento es vital para su rendimiento y larga vida. El sistema de enfriamiento debe, en una forma constante, lidiar con cavitación, cambios de temperatura / presión y continuas amenazas en el paquete aditivo. Una vez que los aditivos del líquido refrigerante han sido agotados, será solamente cuestión de tiempo para que los componentes del motor se vean afectados. Vea [Cooling System Fill Procedure](#) (en Inglés).

Inspección del sistema de enfriamiento – inspeccione el sistema de enfriamiento tal como se indica a continuación:



ADVERTENCIA:

LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE

Para evitar escaldarse debido a la expulsión de líquido refrigerante caliente, nunca retire la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor esté a la temperatura de operación. Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Retire la tapa lentamente para aliviar la presión.

1. Inspeccione el radiador, condensador, bomba del líquido refrigerante, enfriador del aceite del motor, tapones de congelación, y cambiador de calor para saber si hay daño y fugas.
2. Verifique todos los tubos y mangueras del sistema de enfriamiento para saber si hay daño y fugas; asegúrese de que estén colocados para evitar rozaduras y sujetados de una forma segura.
3. Verifique el exterior del radiador y condensador por alguna obstrucción. Compruebe si hay daños en las aletas; enderécelas si es necesario.

Verificación y ajuste del juego de válvula

La verificación y ajuste del juego de válvula deberían ser realizados a los intervalos de mantenimiento prescritos bajo la apropiada categoría de servicio del motor. Todas las tres categorías de servicio (Severo, transporte de corta distancia y transporte de larga distancia) requieren un ajuste de juego de válvula de primera vez en un intervalo más corto. Después del ajuste inicial, todas las otras están basadas en los mismos intervalos de millaje. La separación apropiada del juego de la válvula permite que el motor produzca el mejor posible rendimiento con las emisiones más bajas. Los ajustes del juego de la válvula se deben realizar por un taller autorizado de mantenimiento o de reparación de Detroit™.

Correa de transmisión

Los motores de plataforma DD utilizan un material de banda diseñado especialmente el cual es exclusivo para el componente del fabricante de equipo original (OEM). El reemplazo con una parte del mercado de accesorios puede conducir a intervalos de mantenimiento más cortos y a ruido excesivo.

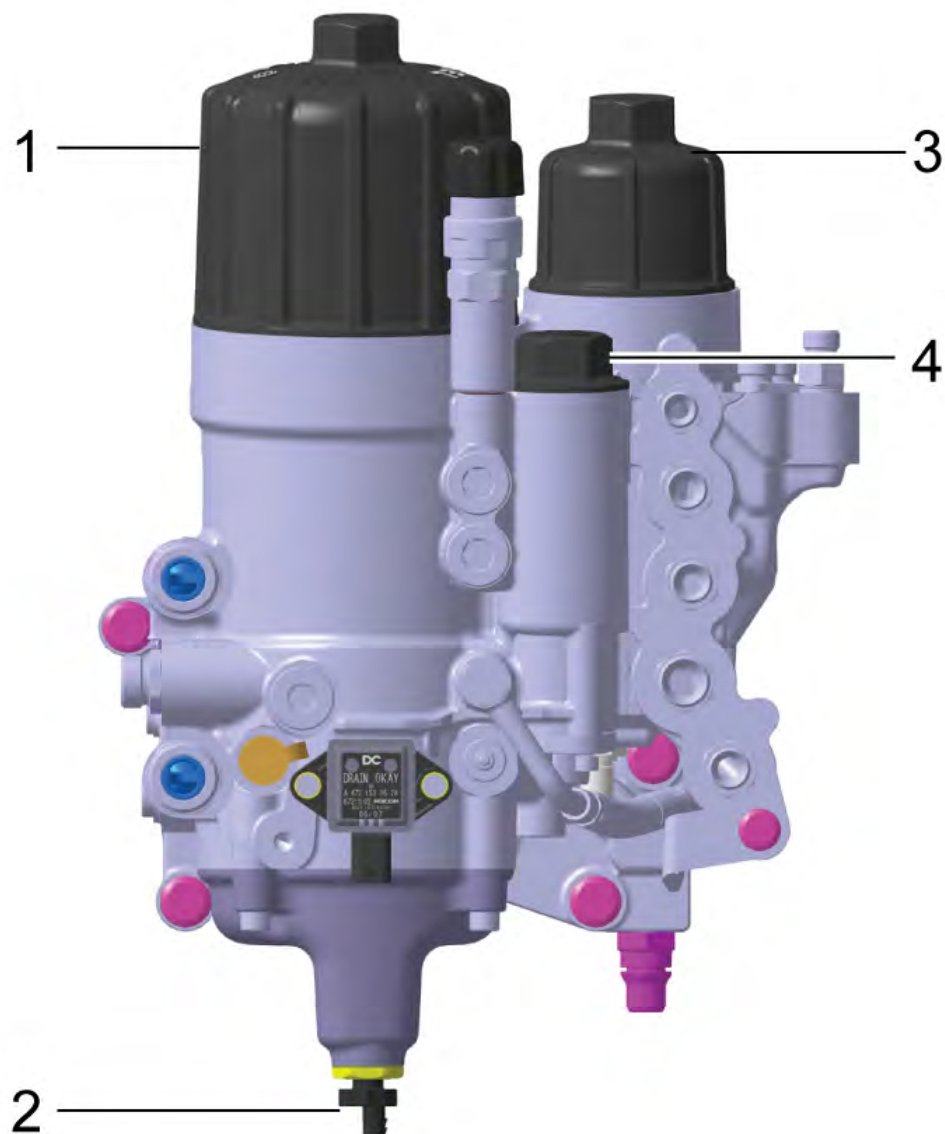
Las bandas de transmisión se desgastan de diferente manera basada en las condiciones ambientales y el ciclo de trabajo del vehículo. Si el vehículo es operado en climas extremadamente calientes o fríos, o es expuesto a una cantidad significativa de polvo/desechos/sal del camino, el tiempo de vida de las bandas puede ser reducido significativamente.

Separador de agua / combustible

Un separador de agua / combustible está incorporado en el módulo del filtro de combustible/coalescedor. El separador retira el agua emulsionada, así como también gotas de agua y está ubicado en el compartimento inferior del módulo del filtro de combustible. Un sensor del agua en combustible (WIF) indica cuando el agua atrapada necesita ser drenada.

**CUIDADO:**

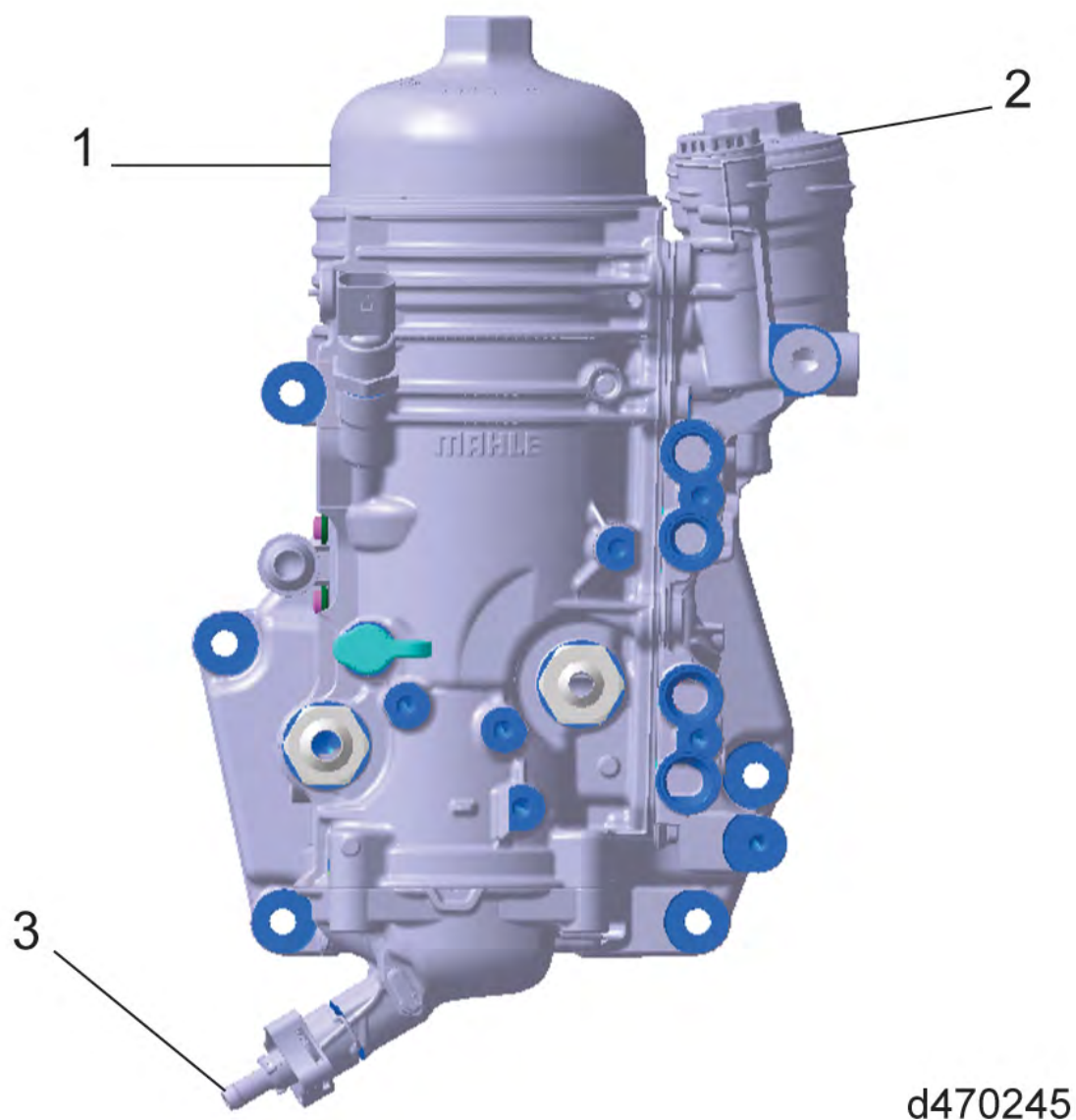
No apriete demasiado la válvula de drenado de agua. Fallar en apretar apropiadamente la válvula de drenado de agua puede provocar daño a la válvula de drenado de agua y al alojamiento.



d470124

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Tapa del separador de agua en el combustible | 3. Tapa del filtro final |
| 2. Válvula de drenado de agua | 4. Tapa del Prefiltro |

Figura 35, Módulo del filtro de combustible del sistema de combustible de tres-filtros



1. Tapa del separador de agua en combustible
(separador/filtro coalescente)

2. Tapa del Prefiltro
3. Válvula de drenado de agua

Figura 36, Módulo del filtro de combustible del sistema de combustible de dos-filtros

Filtros de combustible de tres-filtros

El prefiltro está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El elemento del prefiltro filtra partículas hasta de 100 micras y está acoplado a la tapa. El filtro del separador de agua/incorporador está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El separador de agua/incorporador tiene la tarea de separar el agua contenida en el combustible y también de filtrar partículas de hasta 10 micras. El filtro del separador de agua/incorporador se acopla a la tapa del separador de agua/incorporador. El filtro final está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El elemento del filtro final filtra partículas de 3 a 5 micras y está acoplado a la tapa del filtro final.

Filtros del sistema de combustible de dos-filtros

El prefiltro está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El elemento del prefiltro filtra partículas hasta de 100 micras y está acoplado a la tapa. El separador/filtro coalescente está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El separador/filtro coalescente tiene la tarea de separar el agua contenida en el combustible y también de filtrar partículas de hasta 3 - 5 micras. El separador/filtro coalescente está acoplado a la tapa del separador/filtro coalescente.

Sistema de aire

El indicador de la restricción del filtro de aire (Filter Minder) debería ser examinado por los intervalos de mantenimiento o más a menudo si el motor es operado bajo severas condiciones polvorrientas. Reemplace el elemento si el indicador de la restricción del filtro de aire (Filter Minder) ha alcanzado la restricción máxima permitida. Refiérase a la literatura del OEM para detalles adicionales sobre los indicadores de la restricción del filtro de aire (Filter Minders).

**CUIDADO:**

No permita que la restricción de la entrada de aire exceda la restricción máxima permitida.

Tabla 7, Restricción del filtro de aire

Plataforma	Restricción
Plataforma DD EPA07	5.5 kPa (22 pulg. H2O)
Plataforma DD EPA10	5.5 kPa (22 pulg. H2O)
Plataforma DD GHG14	4.5 kPa (18 pulg. H2O)
Plataforma DD GHG17	4.5 kPa (18 pulg. H2O)

Tabla 7, Restricción del filtro de aire

Un elemento de filtro de aire obstruido causará restricción excesiva de la admisión de aire y un suministro de aire reducido al motor dando por resultado un incremento en el consumo de combustible, una operación ineficaz del motor, falla del pos-tratamiento y la vida reducida del motor. Una alta restricción de admisión también causará que el aceite pase del turbocargador al sistema de aire de carga.

Inspeccione diariamente todo el sistema de aire para determinar si existen fugas. Fíjese especialmente si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas. ¿Se han reparado o reemplazado las partes gastadas o dañadas? Reapriete las conexiones sueltas.

Inspeccione periódicamente el enfriador de carga de aire a aire para determinar si hay acumulación de suciedad, lodo, etc. y lávelo usando una solución suave de jabón. Verifique el enfriador de carga, canalización, y conexiones flexibles para saber si hay fugas y haga que sean reparadas o substituidas, como sea requerido.

Sistema de escape y sistema de recirculación de gas del escape (EGR)

Los tornillos de retención del múltiple del escape y otras conexiones deberían ser verificados para saber si hay fugas. El sistema de EGR debería ser examinado para saber si hay fugas periódicamente. El sellado del escape y del sistema de EGR es crítico. ¿Se han reparado o reemplazado las partes gastadas o dañadas?

Compresor de aire

El compresor de aire incorpora tres de los sistemas principales de un motor diesel (aire, lubricación y el del líquido refrigerante). La inspección apropiada del compresor de aire incluiría la inspección para el aire, el aceite y las fugas del líquido refrigerante. Un compresor de aire averiado puede crear un sellado interno inadecuado resultando en presión excesiva del cárter del cigüeñal, o permitiendo que un motor ingiera aceite.

Sistema de postratamiento (ATS)

Es necesario retirar periódicamente la ceniza acumulada del filtro de Macropartícula de Diesel (DPF). Todos los motores equipados de ATS de Detroit™ iluminarán una lámpara de advertencia del tablero de instrumentos que indica la necesidad de la limpieza de la ceniza.

Una vez que el DPF ha alcanzado el volumen máximo de ceniza, el mantenimiento recomendado del DPF es retirar el DPF y reemplazar con un DPF limpio de Reliablilt®. Usando los métodos alternos de limpieza, en lugar de reemplazar el DPF en el intervalo requerido, puede dar como resultado que el DPF limpiado que está fallando alcance el siguiente intervalo de limpieza. El sistema de postratamiento puede experimentar daño a los ensambles del DOC, DPF o SCR como resultado de los métodos alternos de limpieza. La limpieza de ceniza acumulada del DPF es una parte necesaria del mantenimiento del vehículo.

El filtro del DEF es considerado un ítem de mantenimiento y requerirá mantenimiento periódico.

Amortiguador de vibración

El regulador de vibraciones debe inspeccionarse periódicamente y reemplazarse si tiene muescas o fugas. El calor proveniente de la operación normal del motor puede causar, con el transcurso del tiempo, que el fluido proveniente del regulador se descomponga y pierda sus propiedades de amortiguación. Por esta razón, el regulador de vibraciones debe reemplazarse al momento de la reparación general del motor, independientemente de su condición aparente.

14.02 Tablas del mantenimiento preventivo de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 - 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4)

NOTA: La vida actual del filtro de combustible variará basado en la calidad del combustible.

NOTA: El catalizador de oxidación de diesel (DOC) y la reducción catalizadora selectiva (Catalizador SCR) no requieren mantenimiento. (No se aplica a EPA07)

NOTA: **Si su vehículo tiene el sistema de mantenimiento activado, por favor siga las recomendaciones comunicadas vía el panel de ICU o Detroit Connect en relación al aceite del motor y el filtro de aceite.**

NOTA: **Consulte su manual del conductor del vehículo para una explicación detallada del sistema de mantenimiento.**

Definiciones del intervalo de servicio de aceite de 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4) (aplica a las siguientes tablas):

El servicio de **transporte de larga distancia Eficiente** (transporte de recorrido largo) aplica a vehículos que viajan anualmente más de 96,000 kilómetros (60,000 millas) y promedian más de 7 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad y mínimo ralentí.

El servicio de **transporte de larga distancia** (transporte de recorrido largo) aplica a vehículos que viajan anualmente más de 96,000 kilómetros (60,000 millas) y promedian entre 6.0 y 6.9 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad.

El servicio de **transporte de corta distancia** se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 48,000-96,000 kilómetros (30,000-60,000 millas) y promedian entre 5.1 y 5.9 millas por galón

El servicio **Severo** se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 48,000 kilómetros (30,000 millas) o promedian menos de 5 millas por galón o que funcionan bajo condiciones severas. Servicio severo también aplica a aplicaciones de RV. Sólo una de estas condiciones debe cumplirse para clasificar una aplicación como servicio severo.

NOTA: Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" y "Procedimientos Descriptivos" para una descripción de todos los ítems.

Tabla 8, DD13: Intervalos de mantenimiento de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 con combustible ULSD

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
Filtro de aceite ³	Reemplace cada 105,000 km (65,000 mi)	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Aceite lubricante ³	Reemplace cada 105,000 km (65,000 mi)	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ⁴	Reemplace cada 105,000 km (65,000 mi)	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ⁴ con filtro montado en el chasis	Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi)	Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi)	Reemplace cada 128,000 km (80,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 113,000 km (70,000 mi) o (750 horas)
Filtros de combustible montados en el chasis ⁵	Reemplace cada 105,000 km (65,000 mi)	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Limpieza con vapor del motor	En cada cambio de aceite (para eliminar la acumulación de partículas, suciedad, sal y filtración de fluido normal). Vea la 16.01.08 Cómo limpiar el motor			
Ajuste del juego de las válvulas (GHG17)	Ajuste cada 800,000 km (500,000 mi)			Ajuste cada 322,000 km (200,000 mi)
Ajuste del juego de las válvulas (EPA07, EPA10, GHG14)	Ajuste a 160,000 km (100,000 mi), a 800,000 km (500,000 mi) y entonces cada 800,000 km (500,000 mi) a partir de entonces			
Líquido refrigerante - vida estándar	Realice el mantenimiento cada 105,000 km (65,000 mi) Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 89,000 km (55,000 mi) o 1 año Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 64,000 km (40,000 mi), 895 horas o 1 año Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 56,000 km (35,000 mi), 640 horas o 6 meses Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)
Líquido refrigerante - vida Extendida	Realice el mantenimiento cada 210,000 km (130,000 mi) o 1 año	Realice el mantenimiento cada 178,000 km (110,000 mi) o 1 año	Realice el mantenimiento cada 128,000 km (80,000 mi) o 1 año	Realice el mantenimiento cada 112,000 km (70,000 mi) o 1 año

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
	Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)
Filtro del sistema del líquido refrigerante (si está equipado con ello)	Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al boletín 15TS-10Rev.			
Bandas ⁶	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 322,000 km (200,000 mi)	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 322,000 km (200,000 mi)	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) 2600 horas	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) 2600 horas
Sistema de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Filtro de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Sistema de escape	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Compresor de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Dispositivos de postratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite. †			
Filtro de part. diésel EPA10 y GHG14	Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor. Los intervalos normales de limpieza de ceniza del DPF son 480,000 km (300,000 mi) 9,000 horas a 640,000 km (400,000 mi) 10,250 horas. Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.			
Filtro de part. diésel GHG17	Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor. El intervalo normal de limpieza de ceniza del DPF es 800,000 km (500,000 mi) 11,000 horas a 880,000 km (550,000 mi) 11,500 horas. Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.			
Filtro de la bomba del DEF EPA10	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ²			

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
Filtro Amarillo GHG14 de la bomba del DEF	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ²			
Filtro Blanco de la bomba del DEF GHG14 y GHG17	Reemplace el filtro cada 805,000 km (500,000 mi) o 3 años. ²			
Bolsa inflable de aire de la bomba DEF	Motores del 2010 solamente: Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.			

1. El ahorro de combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de ralentí)
2. Lo que suceda primero. Nota: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos.
3. El sistema de mantenimiento puede ser activado para este componente.
4. Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento o cuando la "Lámpara de Mantenimiento del Filtro de Combustible" se activa en el tablero de instrumentos. Para una vida máxima de los componentes del sistema de combustible, no se recomienda exceder 100k millas en los filtros de combustible del motor bajo ninguna condición.
5. Actualmente, solamente el filtro de combustible/separador de agua de Detroit™ y Davco 385/482/485/487 son los únicos sistemas compatibles de filtración montados en el chasis con los motores de Detroit™.
6. Los vehículos que se usan la mayor parte del tiempo en caminos ásperos, sucios, rocosos deben sus bandas ser reemplazadas más pronto de lo recomendado. Los desechos pueden ser atrapados en el sistema de la banda y desgastar las bandas más pronto que los vehículos usados en carreteras pavimentadas.
7. Verifique de acuerdo a la sección "Inspección de la Banda Poli-V".

Tabla 8, DD13: Intervalos de mantenimiento de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 con combustible ULSD

Tabla 9, DD15: Intervalos de mantenimiento de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 con combustible ULSD

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
Filtro de aceite ³	Reemplace cada 121,000 km (75,000 mi)	Reemplace cada 97,000 km (60,000 mi)	Reemplace cada 72,000 km (45,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Aceite lubricante ³	Reemplace cada 121,000 km (75,000 mi)	Reemplace cada 97,000 km (60,000 mi)	Reemplace cada 72,000 km (45,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ⁴	Reemplace cada 121,000 km (75,000 mi)	Reemplace cada 97,000 km (60,000 mi)	Reemplace cada 72,000 km (45,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ⁴ con filtro montado en el chasis	Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi)	Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi)	Reemplace cada 144,000 km (90,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 113,000 km (70,000 mi) o (750 horas)

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
Filtros de combustible montados en el chasis ⁵	Reemplace cada 121,000 km (75,000 mi)	Reemplace cada 97,000 km (60,000 mi)	Reemplace cada 72,000 km (45,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Limpieza con vapor del motor	En cada cambio de aceite (para eliminar la acumulación de partículas, suciedad, sal y filtración de fluido normal). Vea la 16.01.08 Cómo limpiar el motor			
Ajuste del juego de las válvulas (GHG17)	Ajuste cada 800,000 km (500,000 mi)			Ajuste cada 322,000 km (200,000 mi)
Ajuste del juego de las válvulas (EPA07, EPA10, GHG14)	Ajuste a 160,000 km (100,000 mi), a 800,000 km (500,000 mi) y entonces cada 800,000 km (500,000 mi) a partir de entonces			
Líquido refrigerante - vida estándar	Realice el mantenimiento cada 121,000 km (75,000 mi) Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 97,000 km (60,000 mi) o 1 año Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 72,000 km (45,000 mi) 895 horas o 1 año Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 56,000 km (35,000 mi) 640 horas o 6 meses Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)
Líquido refrigerante - vida Extendida	Realice el mantenimiento cada 242,000 km (150,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 194,000 km (120,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 144,000 km (90,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 112,000 km (70,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)
Filtro del sistema del líquido refrigerante (si está equipado con ello)	Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al boletín 15TS-10Rev.			
Bandas ⁶	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 322,000 km (200,000 mi)	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 322,000 km (200,000 mi)	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) 2600 horas	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) 2600 horas
Sistema de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Filtro de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Sistema de escape	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Compresor de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
Dispositivos de postratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite. †			
Filtro de part. diésel EPA10 y GHG14	<p>Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor.</p> <p>Los intervalos normales de limpieza de ceniza del DPF son 480,000 km (300,000 mi) 9,000 horas a 640,000 km (400,000 mi) 10,250 horas.</p> <p>Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.</p>			
Filtro de part. diésel GHG17	<p>Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor.</p> <p>El intervalo normal de limpieza de ceniza del DPF es 800,000 km (500,000 mi) 11,000 horas a 880,000 km (550,000 mi) 11,500 horas.</p> <p>Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.</p>			
Filtro de la bomba del DEF EPA10	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ²			
Filtro Amarillo GHG14 de la bomba del DEF	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ²			
Filtro Blanco de la bomba del DEF GHG14 y GHG17	Reemplace el filtro cada 805,000 km (500,000 mi) o 3 años. ²			
Bolsa inflable de aire de la bomba DEF	Motores del 2010 solamente: Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.			

1. El ahorro de combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de ralentí)
2. Lo que suceda primero. Nota: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos.
3. El sistema de mantenimiento puede ser activado para este componente.
4. Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento o cuando la "Lámpara de Mantenimiento del Filtro de Combustible" se activa en el tablero de instrumentos. Para una vida máxima de los componentes del sistema de combustible, no se recomienda exceder 100k millas en los filtros de combustible del motor bajo ninguna condición.
5. Actualmente, solamente el filtro de combustible/separador de agua de Detroit™ y Davco 385/482/485/487 son los únicos sistemas compatibles de filtración montados en el chasis con los motores de Detroit™.
6. Los vehículos que se usan la mayor parte del tiempo en caminos ásperos, sucios, rocosos deben sus bandas ser reemplazadas más pronto de lo recomendado. Los desechos pueden ser atrapados en el sistema de la banda y desgastar las bandas más pronto que los vehículos usados en carreteras pavimentadas.
7. Verifique de acuerdo a la sección "Inspección de la Banda Poli-V".

Tabla 9, DD15: Intervalos de mantenimiento de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 con combustible ULSD

Tabla 10, DD16: Intervalos de mantenimiento de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 con combustible ULSD

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
Filtro de aceite ³	No corresponde	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Aceite lubricante ³	No corresponde	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ⁴	No corresponde	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ⁴ con filtro montado en el chasis	No corresponde	Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi)	Reemplace cada 128,000 km (80,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 113,000 km (70,000 mi) o (750 horas)
Filtros de combustible montados en el chasis ⁵	No corresponde	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) o (1000 horas)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Limpieza con vapor del motor	En cada cambio de aceite (para eliminar la acumulación de partículas, suciedad, sal y filtración de fluido normal). Vea la 16.01.08 Cómo limpiar el motor			
Ajuste del juego de las válvulas (GHG17)	Ajuste cada 800,000 km (500,000 mi)			Ajuste cada 322,000 km (200,000 mi)
Ajuste del juego de las válvulas (EPA07, EPA10, GHG14)	Ajuste a 160,000 km (100,000 mi), a 800,000 km (500,000 mi) y entonces cada 800,000 km (500,000 mi) a partir de entonces			
Líquido refrigerante - vida estándar	No corresponde	Reemplace cada 89,000 km (55,000 mi) o 1 año Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Reemplace cada 64,000 km (40,000 mi) 895 horas o 1 año Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi), 640 horas o 6 meses Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)
Líquido refrigerante - vida Extendida	No corresponde	Reemplace cada 178,000 km (110,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Reemplace cada 128,000 km (80,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Reemplace cada 112,000 km (70,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)
Filtro del sistema del líquido refrigerante (si está equipado con ello)	Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al boletín 15TS-10Rev.			
Bandas ⁶	No corresponde	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)				
Componente	Transporte de larga distancia eficiente (7.0 o mejor MPG) ¹	Transporte de larga distancia (6.0-6.9 MPG) ¹	Transporte de corta distancia ² (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo ² (Hasta 5.0 MPG) ¹
		Reemplace cada 322,000 km (200,000 mi)	Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) ó 2600 hrs	Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) ó 2600 hrs
Sistema de aire	No corresponde	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Filtro de aire	No corresponde	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Sistema de escape	No corresponde	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Compresor de aire	No corresponde	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite	Inspeccionar en el cambio de aceite
Dispositivos de postratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite. †			
Filtro de part. diésel EPA10 y GHG14	<p>Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor.</p> <p>Los intervalos normales de limpieza de ceniza del DPF son 480,000 km (300,000 mi) 9,000 horas a 640,000 km (400,000 mi) 10,250 horas.</p> <p>Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.</p>			
Filtro de part. diésel GHG17	<p>Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor.</p> <p>El intervalo normal de limpieza de ceniza del DPF es 800,000 km (500,000 mi) 11,000 horas a 880,000 km (550,000 mi) 11,500 horas.</p> <p>Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.</p>			
Filtro de la bomba del DEF EPA10	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ²			
Filtro Amarillo GHG14 de la bomba del DEF	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ²			
Filtro Blanco de la bomba del DEF GHG14 y GHG17	Reemplace el filtro cada 805,000 km (500,000 mi) o 3 años. ²			
Bolsa inflable de aire de la bomba DEF	Motores del 2010 solamente: Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.			

1. El ahorro de combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de ralentí)

2. Lo que suceda primero. Nota: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos.
3. El sistema de mantenimiento puede ser activado para este componente.
4. Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento o cuando la "Lámpara de Mantenimiento del Filtro de Combustible" se activa en el tablero de instrumentos. Para una vida máxima de los componentes del sistema de combustible, no se recomienda exceder 100k millas en los filtros de combustible del motor bajo ninguna condición.
5. Actualmente, solamente el filtro de combustible/separador de agua de Detroit™ y Davco 385/482/485/487 son los únicos sistemas compatibles de filtración montados en el chasis con los motores de Detroit™.
6. Los vehículos que se usan la mayor parte del tiempo en caminos ásperos, sucios, rocosos deben sus bandas ser reemplazadas más pronto de lo recomendado. Los desechos pueden ser atrapados en el sistema de la banda y desgastar las bandas más pronto que los vehículos usados en carreteras pavimentadas.
7. Verifique de acuerdo a la sección "Inspección de la Banda Poli-V".

Tabla 10, DD16: Intervalos de mantenimiento de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 con combustible ULSD

14.03 Tablas del mantenimiento preventivo de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17- 93K218(CJ-4)

NOTA: La vida actual del filtro de combustible variará basado en la calidad del combustible.

NOTA: El catalizador de oxidación de diesel (DOC) y la reducción catalizadora selectiva (Catalizador SCR) no requieren mantenimiento. (No se aplica a EPA07)

Definiciones del intervalo de servicio de aceite de 93K218 (CJ-4) (aplica a las siguientes tablas):

El servicio **Severo** se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 48,000 kilómetros (30,000 millas) y que consumen en promedio menos de 5 millas por galón o que funcionan bajo condiciones severas.

El servicio de **transporte de corta distancia** se aplica a los vehículos que viajan anualmente de 48,000 a 96,000 kilómetros (30,000 a 60,000 millas) y promedian entre 5.1 y 5.9 millas por galón.

El servicio de transporte de **larga distancia** (transporte de recorrido largo) se aplica a los vehículos que viajan anualmente más de 96,000 kilómetros (60,000 millas) y promedian más de 6 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad.

NOTA: Los aceites DFS 93K218(CJ-4) están siendo discontinuados del mercado y no estarán disponibles en el futuro cercano. Los intervalos del componente abajo son sólo intervalos listados que han cambiado de la tabla DFS 93K222(CK-4).

NOTA: Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" y "Procedimientos Descriptivos" para una descripción de todos los ítems.

NOTA: La vida actual del filtro de combustible variará basado en la calidad del combustible.

NOTA: El catalizador de oxidación de diesel (DOC) y la reducción catalizadora selectiva (Catalizador SCR) no requieren mantenimiento.

Tabla 11, DD13/DD15/DD16: Intervalos de mantenimiento

EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados DFS 93K218(CJ-4) con combustible ULSD				
Componente	Transporte de larga distancia ¹ (6.0 o mejor MPG) ²	Transporte de corta distancia ¹ (5.1-5.9 MPG) ²	Severo ¹ (Hasta 5.0 MPG) ²	Casas rodantes ²
Filtro de aceite	Reemplace cada 80,000 km (50,000 mi) o 1280 horas	Reemplace cada 55,000 km (35,000 mi) o 895 horas	Reemplace cada 40,000 km (25,000 mi) o 640 horas	Reemplace cada 40,000 km (25,000 mi) o 640 horas
Aceite lubricante	Reemplace cada 80,000 km (50,000 mi) o 1280 horas	Reemplace cada 55,000 km (35,000 mi) o 895 horas	Reemplace cada 40,000 km (25,000 mi) o 640 horas	Reemplace cada 40,000 km (25,000 mi) o 640 horas

EPA07/EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados DFS 93K218(CJ-4) con combustible ULSD	
Limpieza con vapor del motor	En cada cambio de aceite (para eliminar la acumulación de partículas, suciedad, sal y filtración de fluido normal). Vea la 16.01.08 Cómo limpiar el motor
Todos los otros componentes	Refiérase a la tabla DFS 93K222(CK-4)

1. Lo que suceda primero. Nota: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos.
2. El ahorro de combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de ralentí)

Tabla 11, DD13/DD15/DD16: Intervalos de mantenimiento

Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento o cuando la "Lámpara de Mantenimiento del Filtro de Combustible" se activa en el tablero de instrumentos. Para una vida máxima de los componentes del sistema de combustible, no se recomienda exceder 100k millas en los filtros de combustible del motor bajo ninguna condición.

NOTA: Actualmente, solamente el filtro de combustible/separador de agua de Detroit™ y Davco 385/482/485/487 son los únicos sistemas compatibles de filtración montados en el chasis con los motores de Detroit™.

14.04 Tablas del mantenimiento preventivo para vehículos recreacionales de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17

NOTA: La vida actual del filtro de combustible variará basado en la calidad del combustible.

NOTA: El catalizador de oxidación de diesel (DOC) y la reducción catalizadora selectiva (Catalizador SCR) no requieren mantenimiento.

NOTA: Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" y "Procedimientos Descriptivos" para una descripción de todos los ítems.

NOTA: El ahorro de combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de ralentí).

Tabla 12, Vehículos recreacionales (DD13 solamente): EPA07/EPA10/GHG14/GHG17

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)	
Componente	Intervalos ¹
Filtro de aceite ²	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Aceite lubricante ²	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ³	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Filtro de combustible del motor ³ con filtro montado en el chasis	Reemplace cada 113,000 km (70,000 mi) o (750 horas)
Filtros de combustible monta- dos en el chasis ⁴	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o (750 horas)
Limpieza al vapor del motor	En cada cambio de aceite (para eliminar la acumulación de partículas, suciedad, sal y filtración de fluido normal). Vea la 16.01.08 Cómo limpiar el motor
Ajuste del juego de las válvulas	Ajuste cada 322,000 km (200,000 mi)

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)	
Componente	Intervalos ¹
Líquido refrigerante - vida estándar	Realice el mantenimiento cada 56,000 km (35,000 mi), 640 horas o 6 meses Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)
Líquido refrigerante - vida Extendida	Realice el mantenimiento cada 112,000 km (70,000 mi) o 1 año Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)
Filtro del sistema del líquido refrigerante (si está equipado con ello)	Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al boletín 15TS-10Rev.
Bandas ⁵	Inspeccione en el cambio de aceite ⁶ Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) ó 2600 hrs
Sistema de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite
Filtro de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite
Sistema de escape	Inspeccionar en el cambio de aceite
Compresor de aire	Inspeccionar en el cambio de aceite
Dispositivos de postratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite. ¹
Filtro de part. diésel EPA10 y GHG14	Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor. Los intervalos normales de limpieza de ceniza del DPF son 480,000 km (300,000 mi) 9,000 horas a 640,000 km (400,000 mi) 10,250 horas. Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.
Filtro de part. diésel GHG17	Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor. El intervalo normal de limpieza de ceniza del DPF es 800,000 km (500,000 mi) 11,000 horas a 880,000 km (550,000 mi) 11,500 horas. ⁶ Detroit recomienda altamente el intercambio del DPF con un DPF genuino de Detroit™ para garantizar una vida máxima.
Filtro de la bomba del DEF EPA10	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ¹
Filtro Amarillo GHG14 de la bomba del DEF	Reemplace el filtro cada 280,000 km (175,000 mi) o 3 años. ¹

EPA10/GHG14/GHG17 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) EPA07 usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4)	
Componente	Intervalos ¹
Filtro Blanco de la bomba del DEF GHG14 y GHG17	Reemplace el filtro cada 805,000 km (500,000 mi) o 3 años. ¹
Bolsa inflable de aire de la bomba DEF	Motores del 2010 solamente: Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.

1. Lo que suceda primero. NOTA: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos.
2. El sistema de mantenimiento puede ser activado para este componente.
3. Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento o cuando la "Lámpara de Mantenimiento del Filtro de Combustible" se activa en el tablero de instrumentos. Para una vida máxima de los componentes del sistema de combustible, no se recomienda exceder 100k millas en los filtros de combustible del motor bajo ninguna condición.
4. Actualmente, solamente el filtro de combustible/separador de agua de Detroit™ y Davco 385/482/485/487 son los únicos sistemas compatibles de filtración montados en el chasis con los motores de Detroit™.
5. Los vehículos que se usan la mayor parte del tiempo en caminos ásperos, sucios, rocosos deben sus bandas ser reemplazadas más pronto de lo recomendado. Los desechos pueden ser atrapados en el sistema de la banda y desgastar las bandas más pronto que los vehículos usados en carreteras pavimentadas.
6. Verifique de acuerdo a la sección "Inspección de la Banda Poli-V".

Tabla 12, Vehículos recreacionales (DD13 solamente): EPA07/EPA10/GHG14/GHG17

15.01 Mantenimiento preventivo de rutina	150
15.01.01 Monitoreo del aceite lubricante.....	150
15.01.02 Monitoreo del filtro del aceite lubricante	152
15.01.03 Monitoreo del sistema de enfriamiento.....	153
15.01.04 Inspección del Radiador	154
15.01.05 Monitoreo del filtro del sistema de enfriamiento	155
15.01.06 Monitoreo de los filtros de combustible	155
15.01.07 Ajuste del juego de válvula	156
15.01.08 Monitoreo del tensor de banda.....	156
15.01.09 Inspección de la banda poli-V	156
15.01.10 Monitoreo de las bandas serpentina	158
15.01.11 Inspección del sistema de admisión de aire.....	159
15.01.12 Monitoreo del filtro de aire.....	159
15.01.13 Monitoreo del sistema de escape	159
15.01.14 Monitoreo del sistema de postratamiento	159
15.01.15 Inspección del compresor de aire	159
15.01.16 Monitoreo del combustible y del tanque de combustible	159
15.01.17 Inspección de mangueras y adaptadores por fugas de combustible	160
15.01.18 Inspección del turbocargador y post-enfriador del aire de carga.....	161
15.01.19 Inspección de la batería.....	161
15.01.20 Limpieza con vapor del motor	163
15.01.21 Inspección del alternador de carga de la batería.....	163
15.01.22 Lubricación del cubo del ventilador.....	163
15.01.23 Verificación del amortiguador de vibraciones (Damper).....	164

15. Mantenimiento preventivo de rutina

15.01 Mantenimiento preventivo de rutina

Esta sección describe los elementos listados en las tablas del intervalo de mantenimiento. Las instrucciones diarias se aplican al arranque rutinario o diario del motor. Ellas no aplican a un motor nuevo o uno que haya sido operado por un considerable periodo de tiempo.

15.01.01 Monitoreo del aceite lubricante

Realice el siguiente mantenimiento en el aceite lubricante:

1. Verifique diariamente el nivel del aceite con el motor apagado y el vehículo en una superficie a nivel. Si el motor se acaba de apagar y está caliente, espere aproximadamente 20 minutos para permitir que el aceite drene de vuelta al cárter de aceite antes de hacer la verificación.

NOTA: Algunas varillas del nivel tienen un dispositivo de fijación positivo tal como una palanca o un diseño de conector con bloqueo que debe ser desenganchado antes de jalar la varilla del nivel fuera del tubo guía. Use un trapo de taller para limpiar el extremo de la varilla de nivel. Espere 15 segundos para permitir que cualquier presión del cárter del cigüeñal se disipe a través del tubo guía y permitir que el nivel de aceite se asiente en el cárter de aceite.

2. Añada el aceite de calidad indicada para mantener el nivel correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Retire la varilla del nivel del aceite del tubo guía. Antes de añadir aceite lubricante. Vea [16.01.01 Cómo seleccionar el aceite lubricante](#)Cómo seleccionar el aceite lubricante. Vea [16.01.02 Cómo seleccionar el aceite lubricante \(EPA07\)](#)Cómo seleccionar el aceite lubricante (EPA07) para los motores EPA07.
3. Reinstale la varilla del nivel del aceite y cerciórese que esté completamente insertada en el tubo guía. Retire la varilla del nivel del aceite y lea el nivel de aceite en la varilla del nivel.
4. Verifique diariamente el nivel del aceite. Con el motor apagado, use la varilla del nivel del aceite y mida el nivel de aceite en la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. Las figuras de abajo muestran el nivel de aceite máximo (2) y el nivel de aceite mínimo (1). Si la lectura del aceite está entre los indicadores "min" y "max", entonces el aceite está en el nivel adecuado para el funcionamiento del motor.

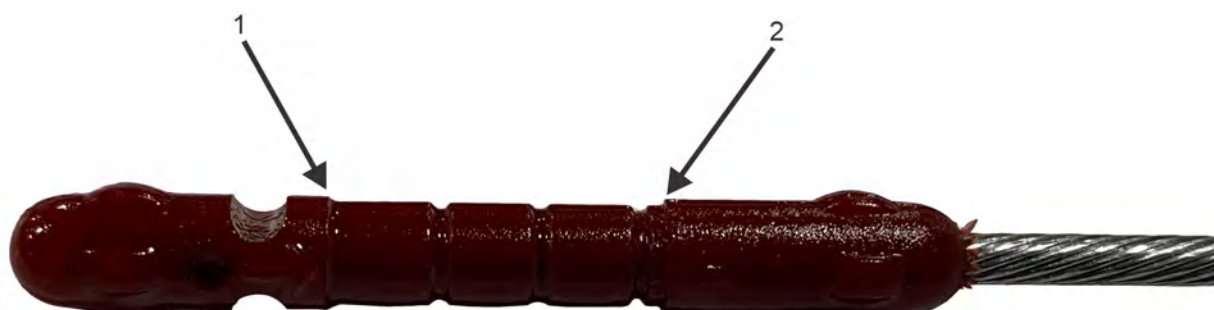


d180205

80205

Figura 37, Varilla de nivel de aceite - indicador de metal

80205



d180204

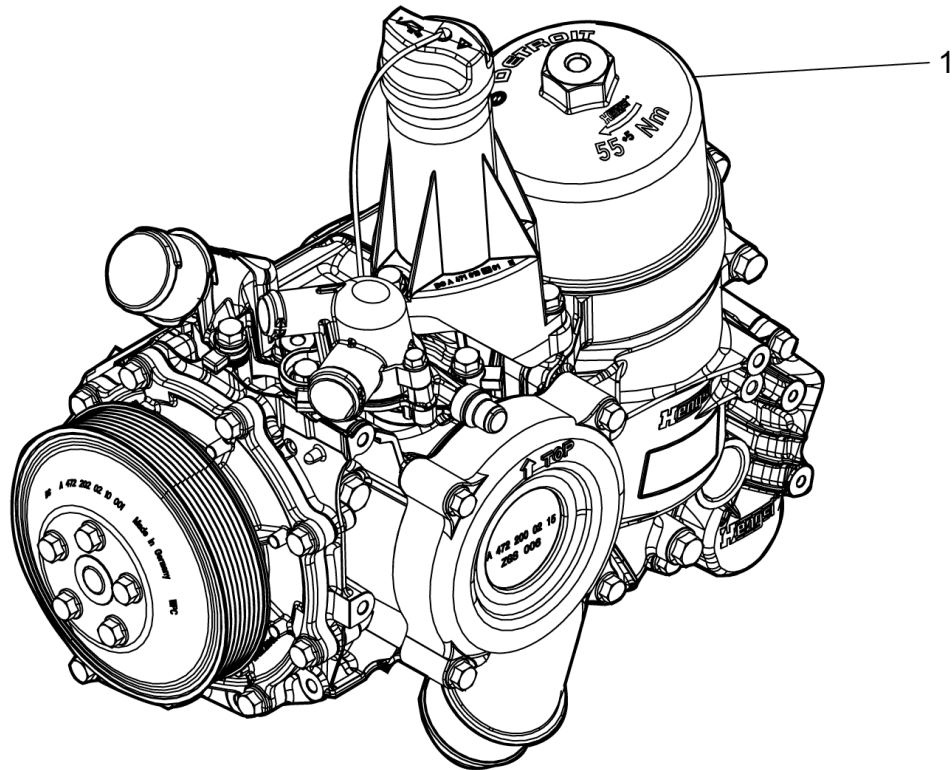
Figura 38, Varilla de nivel de aceite - indicador de plástico

5. Agregue el grado apropiado de aceite para mantener el intervalo satisfactorio en la varilla del nivel. Todos los motores diesel están diseñados para usar algo de aceite, de tal forma que la adición periódica de aceite es normal. Antes de añadir aceite lubricante. Vea [16.01.01 Cómo seleccionar el aceite lubricante](#) [Cómo seleccionar el aceite lubricante](#). Vea [16.01.02 Cómo seleccionar el aceite lubricante \(EPA07\)](#) [Cómo seleccionar el aceite lubricante \(EPA07\)](#) para los motores EPA07.

15.01.02 Monitoreo del filtro del aceite lubricante

Los motores están equipados de un solo filtro de aceite del estilo de cartucho (1) que es parte del módulo de aceite/refrigerante. Hay incorporado en el alojamiento un puerto de drenado de regreso el cual permite al aceite residual ser regresado al cárter de aceite cuando el filtro es retirado. Este diseño, incluyendo el elemento de estilo de cartucho, permite por un cambio de aceite ambientalmente más seguro.

NOTA: Los motores del modelo del año 2014 y anteriores tienen un filtro del líquido refrigerante.



d180046

Realice el siguiente mantenimiento en el filtro del aceite lubricante:

1. Reemplace los filtros de aceite cuando sea recomendado por la tabla apropiada de mantenimiento.
[EPA07 DD Series Preventive Maintenance Tables](#)
2. Haga una verificación visual de todas las líneas del aceite lubricante por desgaste y/o frotamiento. Si observa indicación de desgaste, reemplace las líneas de aceite y corrija la causa.
3. Verifique por fugas de aceite después de que arranque el motor.

15.01.03 Monitoreo del sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento debe estar *completo* para un apropiado funcionamiento del motor.



ADVERTENCIA:

LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE

Para evitar escaldarse debido a la expulsión de líquido refrigerante caliente, nunca retire la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor esté a la temperatura de operación. Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Retire la tapa lentamente para aliviar la presión.

1. Verifique diario el nivel del líquido refrigerante y manténgalo entre las marcas de completo y bajo en el tanque de compensación.

2. Agregue líquido refrigerante como sea requerido, pero no llene excesivamente. Antes de añadir líquido refrigerante, consulte en [Selección y mantenimiento del líquido refrigerante](#) la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.

Verificación por fugas del líquido refrigerante

Realice una verificación visual diaria por fugas del sistema de enfriamiento. Busque por una acumulación del líquido refrigerante cuando el motor está funcionando y cuando se para.

NOTA: Las fugas del líquido refrigerante pueden ser más evidentes en un motor cuando está frío.



ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Para evitar daño antes de arrancar y accionar un motor, asegure que el vehículo esté estacionado en una superficie a nivel, que el freno de estacionamiento esté activado y que las ruedas estén bloqueadas.

Inhibidores del líquido refrigerante

Los inhibidores en soluciones del anticongelante deben ser llenados con un suplemento aprobado del inhibidor de corrosión cuando es indicado por la prueba del líquido refrigerante. [Selección y Mantenimiento del Líquido Refrigerante](#) para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados para los intervalos requeridos de la prueba, los niveles del inhibidor y los inhibidores aprobados.



CUIDADO:

El líquido refrigerante debe inhibirse con los aditivos suplementarios de líquido refrigerante indicados en este manual. El no verificar y mantener los niveles de aditivo suplementario de líquido refrigerante en las concentraciones requeridas causará daño grave (corrosión) al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados.

El sistema de enfriamiento está protegido por un elemento de aditivo suplementario de líquido refrigerante. Además, el motor se puede equipar de un sistema de filtro de líquido refrigerante/inhibidor como una opción instalada o como artículo después de la venta inicial.

Intervalo de drenado del líquido refrigerante

Un sistema de líquido refrigerante mantenido y protegido correctamente con los inhibidores suplementarios del líquido refrigerante se puede operar hasta los intervalos listados. A estos intervalos el líquido refrigerante debe ser drenado y dispuesto de una manera ambientalmente responsable, según las recomendaciones estatales y federales de la agencia de protección ambiental (EPA).

15.01.04 Inspección del Radiador

Inspeccione el radiador como sigue:

1. Inspeccione el exterior de la base del radiador cada 50,000 km (30,000 mi) ó 12 meses.

**ADVERTENCIA:****DAÑO A LOS OJOS**

Para evitar daño debido a desechos que pueden salir volando cuando use aire comprimido, utilice una adecuada protección de los ojos (protector de la cara o anteojos de seguridad) y no exceda una presión de aire de 276 kPa (40 psi).

2. Si es necesario, limpie el exterior usando un solvente de grasa de calidad, tal como alcoholes basados en minerales, y seque con aire comprimido. No use aceite combustible, keroseno o gasolina.
3. Si el sensor de nivel del líquido refrigerante bajo está instalado en el tanque superior del radiador, haga una prueba por una operación apropiada cada 160,000 km (100,000 mi) ó 12 meses, lo que suceda primero. Distribuidores autorizados de Detroit™ están equipados apropiadamente para realizar este servicio.

15.01.05 Monitoreo del filtro del sistema de enfriamiento

NOTA: Los motores de plataforma DD fabricados en el 2015 y posteriores pueden no estar equipados con un filtro del líquido refrigerante.

Instale un nuevo filtro del sistema de enfriamiento en los intervalos de distancia indicados por cada carta específica de intervalo de mantenimiento.

- Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al boletín 15TS-10Rev.

15.01.06 Monitoreo de los filtros de combustible**Monitoreo de los filtros del sistema de combustible de tres-filtros**

El motor está equipado con un prefiltro que filtra hasta 100 micras, un separador de agua/incorporador que separa agua y también filtra partículas hasta 10 micras y un filtro final el cual filtra material de 3 a 5 micras. El filtro final es 98% efectivo para filtrar material a 5 micras. Cuando se dé servicio a estos elementos, todos los tres filtros deben ser cambiados al mismo tiempo. Todos los tres elementos están situados dentro del módulo del filtro de combustible localizado en el lado izquierdo del motor.

1. Localizado en la base del módulo del filtro de combustible hay un sensor de nivel agua. Verifique el sensor del nivel de agua cada día.
2. Cuando el nivel de agua alcanza una altura predeterminada, el indicador LED en el frente del sensor cambia de verde a rojo. En este momento, retire el agua del módulo abriendo la válvula de drenado del agua en el fondo del módulo.
3. Reemplace los filtros de combustible usando las tablas de mantenimiento preventivo.

Monitoreo de los filtros del sistema de combustible de dos-filtros

El motor está equipado con un prefiltro que filtra hasta 100 micras, un incorporador/filtro final que separa agua y filtra hasta 3 a 5 micras. Al mantener estos elementos, los dos filtros se deben cambiar al mismo tiempo. Todos los dos elementos están situados dentro del módulo del filtro de combustible localizado en el lado izquierdo del motor.



CUIDADO:

No apriete demasiado la válvula de drenado de agua. Fallar en apretar apropiadamente la válvula de drenado de agua puede provocar daño a la válvula de drenado de agua y al alojamiento.

NOTA: Los intervalos de cambio de filtro pueden acortarse para cumplir con los programas de mantenimiento preventivo establecido, pero nunca deben prolongarse.

- 1. Reemplace los filtros de combustible usando las tablas de mantenimiento preventivo.

15.01.07 Ajuste del juego de válvula

NOTA: La separación apropiada del juego de la válvula permite que el motor produzca el mejor posible rendimiento con las emisiones más bajas. Los ajustes del juego de la válvula se deben realizar por un taller autorizado de mantenimiento o de reparación de Detroit™.

Realice un ajuste del juego de la válvula como está programado por el apropiado ciclo de trabajo del motor.

15.01.08 Monitoreo del tensor de banda



Los motores de plataforma DD están equipados con un dispositivo tensor automático. No es requerido un ajuste o mantenimiento periódico.



15.01.09 Inspección de la banda poli-V

Inspeccione periódicamente las bandas basado en la guía de daño mostrada abajo. Si cualquier daño se observa, reemplace ambas bandas (bandas del ventilador y auxiliares). Un calibrador de precisión de desgaste, disponible del fabricante Gates®, es el método preferido para la determinación del desgaste de la banda.

Preocupaciones de la inspección de la banda poli-V	
ABRASIÓN	ROMPIMIENTO EN PEDAZOS
 d130019	 d130020

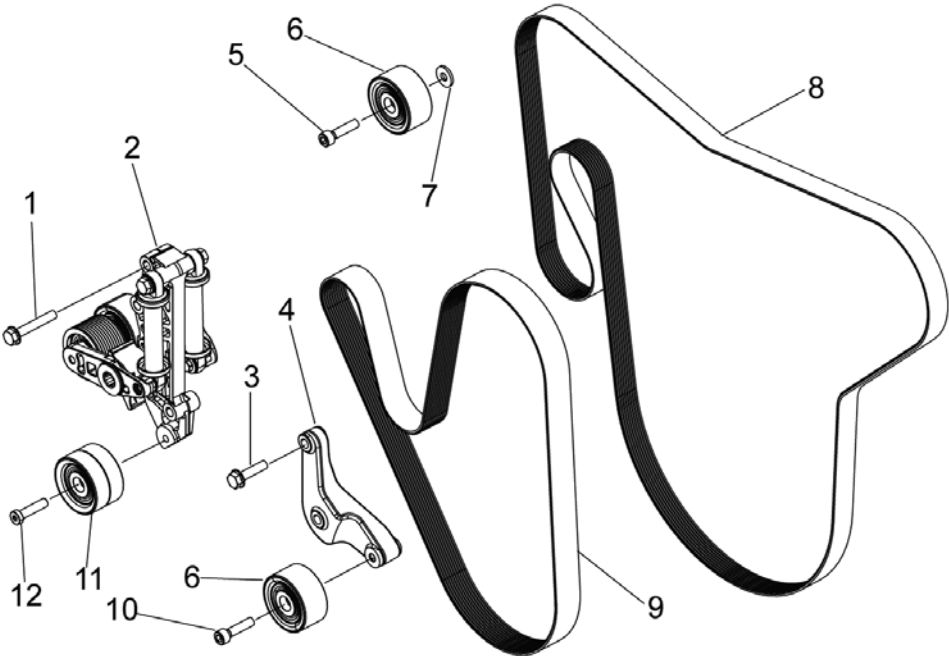
Preocupaciones de la inspección de la banda poli-V	
INSTALACIÓN INCORRECTA	AGRIETAMIENTO
	
d130021	d130022

Preocupaciones de la inspección de la banda poli-V	
FORMACIÓN DE BOLAS O HILOS	DESGASTE DESIGUAL DE NERVADURA
	
d130023	d130024

Preocupaciones de la inspección de la banda poli-V	
DESALINEAMIENTO	PENETRACIÓN DE GRAVA
 d130025	 d130026

15.01.10 Monitoreo de las bandas serpentina

Dos bandas poli-V (8 y 9) son utilizadas en aplicaciones de vehículos en carretera del motor. Una banda actúa el cubo del ventilador y la otra banda actúa los accesorios restantes. Para proveer una tensión adecuada de operación, el sistema utiliza un dispositivo tensor automático. Los tensores de banda automáticos no requieren ningún ajuste.



d200007

Reemplazo de las bandas

Los motores de plataforma DD utilizan un material de banda de EPDM especialmente diseñado el cual es exclusivo para el componente del OEM. El reemplazo con una parte del mercado de accesorios puede conducir a intervalos de mantenimiento más cortos y a ruido excesivo.

Si el vehículo es operado en temperaturas seriamente frías/calientes o es expuesto a una cantidad significativa de polvo/desechos/sal del camino, las bandas pueden requerir reemplazo antes del millaje especificado en la sección del intervalo de mantenimiento.

15.01.11 Inspección del sistema de admisión de aire

Realice el siguiente mantenimiento en el sistema de admisión de aire:

1. Inspeccione todas las conexiones en el sistema de aire para cerciorarse de que estén apretadas y libres de fugas.
2. Revise todas las mangueras y conductos para ver si tienen perforación, deterioro u otros daños, y reemplácelos si es necesario.

15.01.12 Monitoreo del filtro de aire

El motor está equipado con un filtro de aire montado en el motor que es plano en su diseño para acomodar los diversos paquetes del vehículo. Reemplace los elementos del filtro de aire de tipo seco cuando la máxima restricción permitida de admisión de aire ha sido alcanzada.

1. Verifique diariamente el indicador de la restricción del filtro de aire (Filter Minder). Consulte la sección "Inspección del filtro de aire" en el manual de mantenimiento del vehículo.
2. Revise las juntas para ver si se han deteriorado y cámbielas, si es necesario.
3. Inspeccione diariamente todo el sistema de aire para determinar si existen fugas. Fíjese especialmente si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas. ¿Se han reparado o reemplazado las partes gastadas o dañadas? Vuelva a apretar las conexiones sueltas.

15.01.13 Monitoreo del sistema de escape

Inspeccione el sistema de escape como se indica a continuación:

1. Verifique que los tornillos de retención del múltiple del escape y otras conexiones estén apretados.
2. Verifique que la tapa de la lluvia del tubo escape tenga una operación apropiada, si está equipado con ello.

15.01.14 Monitoreo del sistema de postratamiento

Un indicador de verificación del motor o intervalos de millaje/tiempo indican cuando la limpieza de ceniza es requerida. Use los procedimientos de limpieza del DPF autorizados por Detroit Diesel Corporation. Fallar en seguir este procedimiento podría resultar en daño del motor y/o postratamiento, causando un rendimiento degradado del vehículo incluyendo un consumo excesivo de combustible y una disminución de la vida útil del motor. Los intervalos estimados mostrados se documentan en la siguiente sección: [Intervalos de mantenimiento preventivo](#).

Periódicamente, la ceniza acumulada derivada del aceite lubricante del motor necesita ser retirada del ATS. Esta ceniza no se oxida en el filtro durante el proceso de la regeneración y se debe quitar con un procedimiento de limpieza.

15.01.15 Inspección del compresor de aire

El compresor de aire incorpora tres de los sistemas principales de un motor diesel (aire, lubricación y el enfriamiento). Inspeccione el compresor de aire buscando por fugas de aire, aceite y líquido refrigerante.

15.01.16 Monitoreo del combustible y del tanque de combustible

Para evitar problemas del combustible y del tanque de combustible, las siguientes medidas son recomendadas:

1. Mantenga el tanque de combustible lleno para reducir la condensación.
2. Antes de añadir combustible, [16.01.05 Cómo seleccionar el combustible diesel](#).

3. Rellene el tanque al final de cada día de funcionamiento para evitar que la condensación contamine el combustible. La condensación formada en un tanque parcialmente llenado promueve el crecimiento de los microorganismos que pueden tapar los filtros de combustible y restringir el flujo del combustible.
4. Abra el drenado en el fondo del tanque de combustible cada 30,000 millas (50,000 kilómetros) para drenar hacia afuera cualquier agua y/o sedimento.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar daño por el uso incorrecto de productos químicos, siga las instrucciones del fabricante sobre el uso, manejo y eliminación de químicos. Observe todas las precauciones del fabricante.

5. Cada 120,000 millas (200,000 kilómetros) ó 12 meses, apriete todos los montajes y soportes del tanque de combustible. En esta ocasión, revise el sello de la tapa del tanque de combustible, el orificio del respiradero en la tapa y el estado de las líneas de combustible flexibles. Repare o reemplace las partes, como sea necesario.

15.01.17 Inspección de mangueras y adaptadores por fugas de combustible

Una inspección previa al arranque de las mangueras y de las líneas de combustible es recomendado. Realice una revisión visual para determinar si hay fugas de combustible en todas las líneas de combustible y conexiones montadas en el motor y en las líneas de succión y retorno del tanque de combustible. Puesto que los tanques de combustible son susceptibles a peligros del camino, fugas en ésta área pueden ser mejor detectadas verificando por la acumulación de combustible bajo el tanque.

**ADVERTENCIA:****ACEITE CALIENTE**

Para evitar daño debido al aceite caliente, no opere el motor con la(s) cubierta del balancín retirada.

NOTA: Las fugas no son solamente perjudiciales para la operación de la máquina, pero también pueden resultar en un gasto agregado provocado por la necesidad de reemplazar los fluidos perdidos

Inspección de mangueras y adaptadores

Verifique las mangueras diariamente como parte de una inspección antes del arranque.

- Inspeccione las mangueras para saber si hay fugas y verifique todos los adaptadores, abrazaderas y enlaces cuidadosamente.
- Cerciórese que las mangueras no están descansando sobre o tocando ejes, acopladores, superficies calentadas, incluyendo múltiples de salida, bordes filosos u otras obvias áreas peligrosas.
- Puesto que toda maquinaria vibra y en cierto modo se mueve, las abrazaderas y uniones pueden fatigarse con el tiempo. Para asegurar el soporte apropiado continuo, verifique los sujetadores con frecuencia y apriételos o sustitúyalos como sea necesario.
- Si los conectores se han aflojado o cuarteado, o si las mangueras se han roto o gastado, tome una acción correctiva inmediatamente.

Inspección de mangueras con vida de servicio extendido

Una manguera tiene vida de servicio finita. Con esto en mente, inspeccione las mangueras como sigue:

NOTA: Los ensambles de las mangueras de combustible y de aceite lubricante resistentes al fuego no requieren reemplazo automático después de cinco años de servicio ni durante una reparación general, pero deben inspeccionarse cuidadosamente antes de ponerlas nuevamente en servicio.

1. Inspeccione completamente todas las mangueras por lo menos cada 500 horas de operación (1,000 horas para mangueras resistentes al fuego de combustible y aceite lubricante) y/o anualmente. Observe por daño de la cubierta y/o indicaciones de líneas torcidas, gastadas, prensadas, frágiles, cuarteadas o con fugas. Las mangueras con su cubierta externa gastada o con los refuerzos de metal dañados se deben considerar impropias para servicio adicional.
2. Reemplace todas las mangueras dentro y fuera de la maquinaria durante un mayor reacondicionamiento con partes nuevas y/o después de un máximo de cinco (5) años de servicio.

15.01.18 Inspección del turbocargador y post-enfriador del aire de carga

Inspeccione el turbocargador y el enfriador del aire de carga como sigue:

1. Inspeccione visualmente las monturas del turbocargador y los conductos y conexiones de admisión y escape para ver si hay fugas.
2. Verifique las líneas de entrada y salida del aceite lubricante para saber si hay fugas o restricciones al flujo del aceite.



ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Para evitar daño debido a superficies calientes, use guantes protectores o permita que el motor se enfríe antes de retirar cualquier componente.

3. Verifique el turbocargador por ruido o vibración inusual y, si es excesivo, apague el motor y no lo opere hasta que la causa sea determinada.
4. Inspeccione periódicamente el enfriador del aire de carga de aire a aire por acumulación de suciedad, lodo u otros desechos. Límpielo según sea necesario.
5. Verifique el enfriador del aire de carga, canalización, y conexiones flexibles para saber si hay fugas y repare o sustituya como sea requerido.

15.01.19 Inspección de la batería

Inspeccione la batería como sigue:

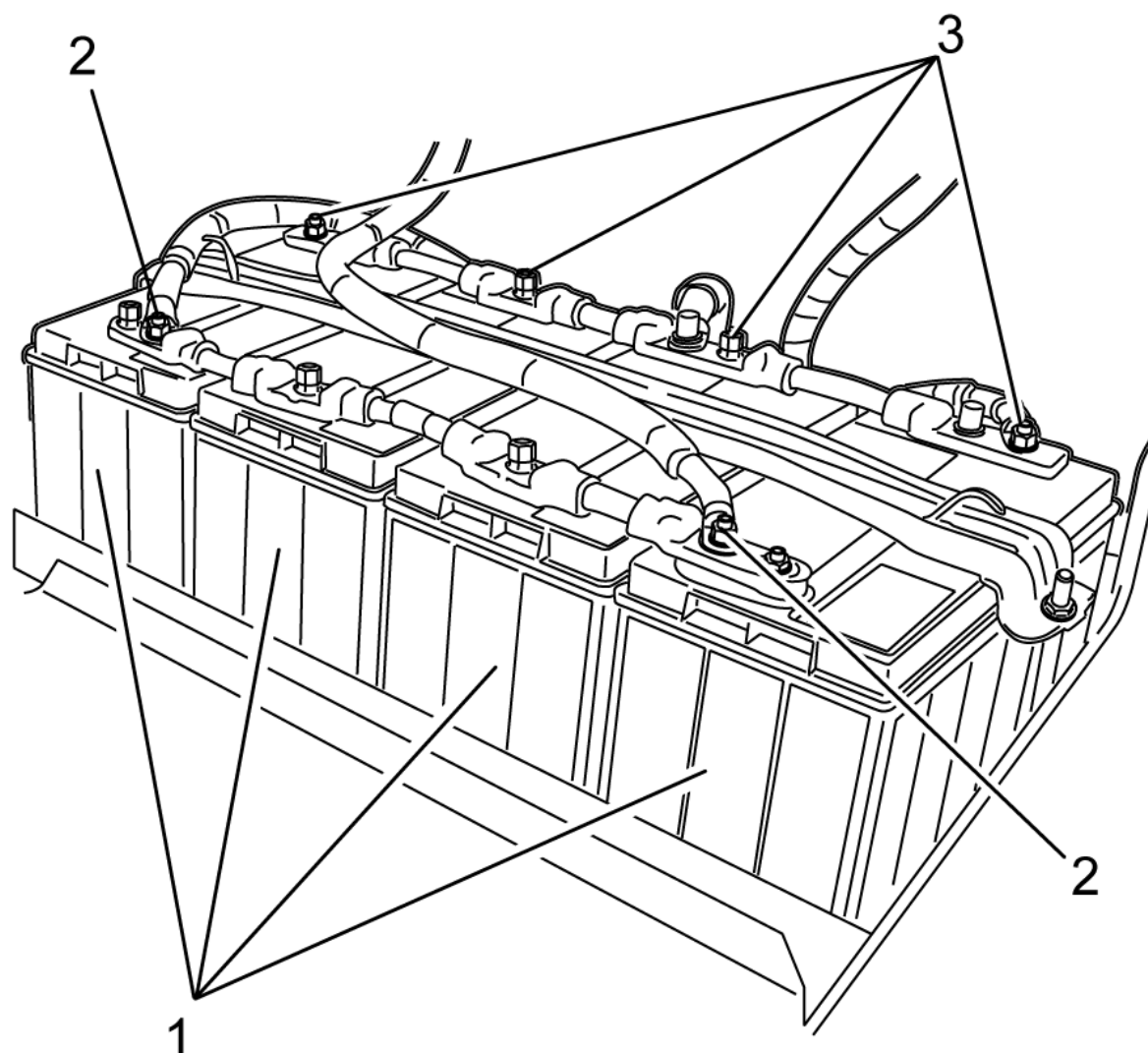


ADVERTENCIA:

DAÑOS CORPORALES

Para evitar daño debido al arranque accidental del motor al dar servicio al motor, desconecte/desactive el sistema de arranque.

1. Verifique si hay grietas en las cajas de la batería (1), el apretado de los sujetadores de los cables (2) en los terminales y si hay corrosión en los terminales (3). Provea servicio o sustituya como sea necesario.



d540077

2. Mantenga la superficie de la terminal limpia.
3. Inspeccione los cables, sujetadores y soportes de sujeción regularmente. Limpie y vuelva a aplicar una ligera capa de parafina cuando sea necesario. Haga que las partes corroídas o dañadas sean substituidas.
4. Si el motor va a estar fuera de servicio por más de 30 días, retire las baterías y almacene en un lugar frío y seco.
 - 4.a Mantenga las baterías completamente cargadas, si es posible.
 - 4.b Reemplace cualquier batería que falla para retener una carga.
5. Verifique periódicamente las conexiones de la batería por corrosión y para saber que estén apretadas.
 - 5.a Si es necesario, retire las conexiones y quite con un cepillo de alambre cualquier corrosión de los terminales y de los extremos del cable.
 - 5.b Substituya el cableado si está dañado.

15.01.20 Limpieza con vapor del motor



CUIDADO:

No aplique el vapor o el solvente directamente al alternador de carga de la batería, motor de arranque, componentes de DDEC, los sensores, u otros componentes eléctricos, pues un daño puede resultar.

El motor y el compartimento del motor deben limpiarse a vapor en cada cambio de aceite.

15.01.21 Inspección del alternador de carga de la batería

Precauciones deben ser tomadas cuando se trabaje sobre o alrededor del alternador. Los diodos y transistores en el circuito del alternador son muy sensibles y pueden ser fácilmente destruidos. Para evitar daño al equipo, las condiciones siguientes deben ser reunidas:



ADVERTENCIA:

EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA Y QUEMADO POR ÁCIDO

Para evitar daño debido a una explosión o por contacto con el ácido de la batería, trabaje en un área bien ventilada, use ropa protectora y evite chispas o llamas cerca de la batería. Si usted entra en contacto con el ácido de la batería:

- Limpie su piel con agua.
- Aplique bicarbonato sódico o cal para ayudar a neutralizar el ácido.
- Limpie sus ojos con agua.
- Obtenga inmediatamente asistencia médica.

- Evite aterrizar la terminal de salida. El conectar a tierra la terminal o cable de salida del alternador (que siempre está activo, independientemente de que el motor esté o no funcionando) e invertir accidentalmente la polaridad de la batería resultará en daño al equipo.
- No invierta las conexiones de la batería.
- Nunca desconecte la batería mientras el alternador está funcionando. Desconectar la batería puede resultar en daño a los diodos de la batería. En aplicaciones las cuales tienen dos conjuntos de baterías, cambiando de un conjunto a otro mientras que el motor está funcionando desconectará las baterías momentáneamente.
- Si una batería elevadora va a ser usada, las baterías deben ser conectadas correctamente (negativo a negativo, positivo a positivo).
- Nunca use un cargador rápido con las baterías conectadas o como una batería elevadora para la salida de la batería.

Para información del ensamble del alternador, contacte un distribuidor autorizado, dependiendo del fabricante.

Verifique el alternador según lo siguiente:

1. Inspeccione los terminales en busca de corrosión y conexiones sueltas y el cableado en busca de daño y aislamiento desgastado. Haga que el cableado sea reparado o sustituido, como sea requerido.
2. Verifique la fuerza de torsión en los tornillos de montaje del alternador y apriete cada 50,000 km (30,000 mi). Vuelva a apretar si es necesario.

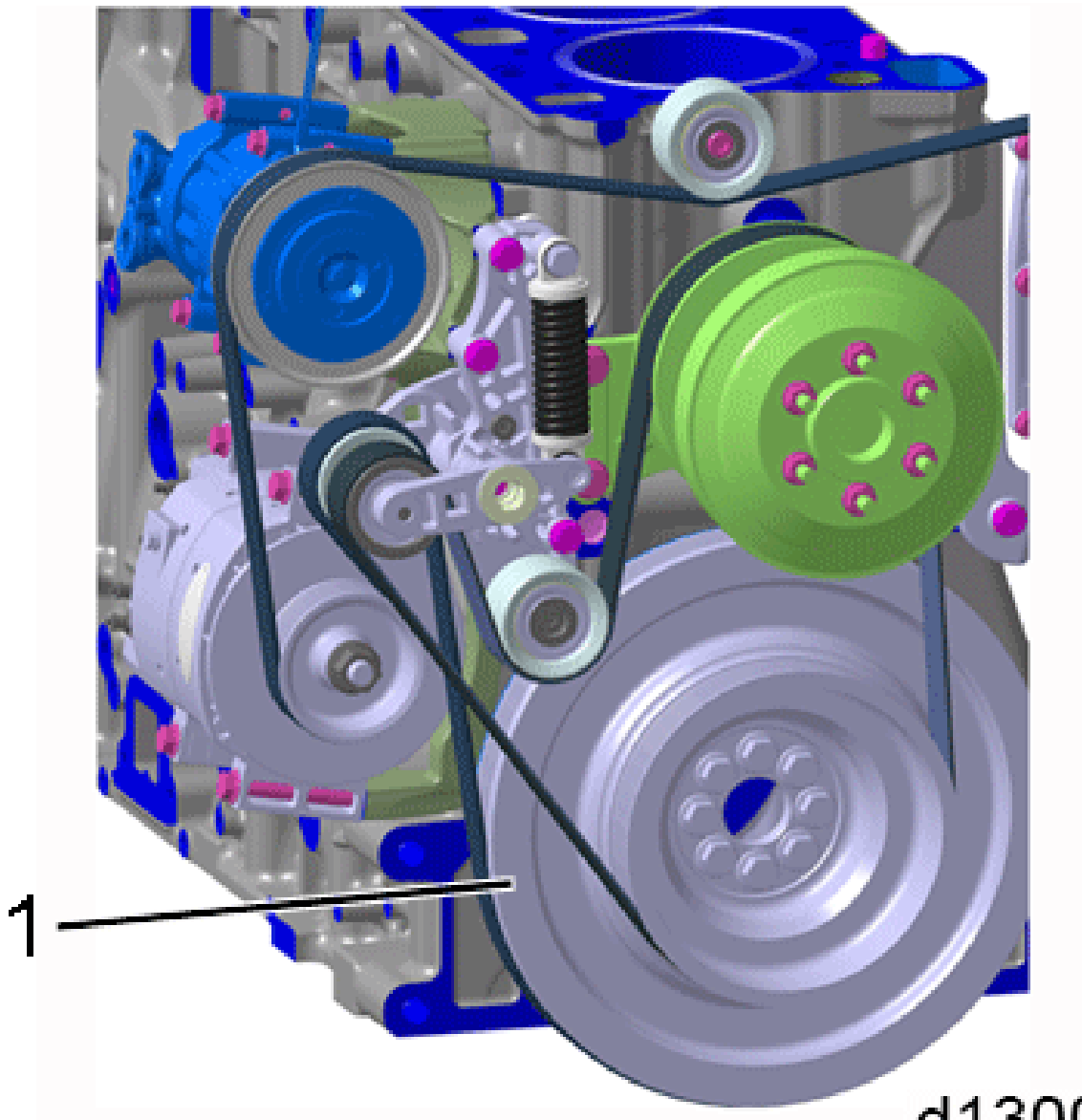
15.01.22 Lubricación del cubo del ventilador

Si el ensamble del cubo del balero del ventilador tiene un adaptador de grasa, utilice una pistola manual de grasa para lubricar los baleros con un disparo de una grasa de calidad de multipropósito, de base de litio cada 200,000 km (120,000 mi). Cuidado se debe tener de no sobrellenar el alojamiento del balero.

15.01.23 Verificación del amortiguador de vibraciones (Damper)

Verifique el regulador de vibraciones como se indica a continuación:

1. Inspeccione el regulador de vibraciones que usa aceite viscoso (1) periódicamente y reemplace si tiene abolladuras o fugas.



d130010

2. El calor proveniente de la operación normal del motor puede causar, con el transcurso del tiempo, que el fluido proveniente del regulador se descomponga y pierda sus propiedades de amortiguación. Por esta razón, reemplace el regulador de vibraciones que usa aceite viscoso en el momento de un normal reacondicionamiento del motor, sin importar la condición evidente.

16.01 Procedimientos descriptivos.....	166
16.01.01 Cómo seleccionar el aceite lubricante.....	166
16.01.02 Cómo seleccionar el aceite lubricante (EPA07).....	166
16.01.03 Cuándo cambiar el aceite	168
16.01.04 Cómo remplazar el aceite lubricante y el filtro del aceite.....	168
16.01.05 Cómo seleccionar el combustible diesel.....	170
16.01.06 Cómo reemplazar los filtros de combustible	171
16.01.07 Motor sin combustible – Cómo volver a arrancar	183
16.01.08 Cómo limpiar el motor	183
16.01.09 Limpieza/purgado del sistema de enfriamiento	184
16.01.10 Selección y mantenimiento del líquido refrigerante	185
16.01.11 Opciones de llenado de líquido refrigerante.....	186
16.01.12 Líquidos refrigerantes para motores Detroit.....	187
16.01.13 Mantenimiento	188
16.01.14 Apéndice A - Definiciones	192
16.01.15 Apéndice B - Información general del líquido refrigerante.....	192
16.01.16 Apéndice C - Productos de mantenimiento del sistema de enfriamiento de Detroit	195
16.01.17 Cómo remplazar el filtro del líquido refrigerante.....	197
16.01.18 Verificación de las Mangueras.....	198
16.01.19 Cómo realizar el servicio del filtro de aire tipo seco	198

16. Procedimientos descriptivos

16.01 Procedimientos descriptivos

Esta sección abarca las recomendaciones de Detroit™ sobre cómo seleccionar aceite lubricante, combustible diesel y líquido refrigerante. También están incluidos los procedimientos básicos de mantenimiento del motor que pueden ser realizados por el operador.

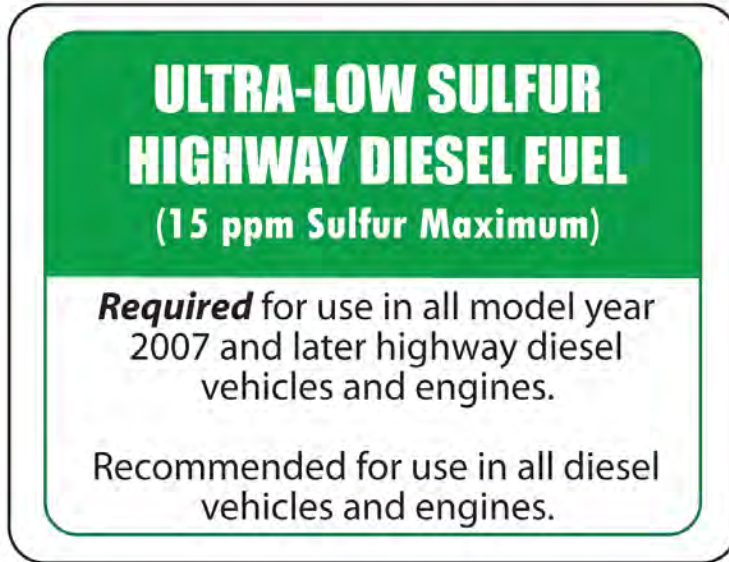
**CUIDADO:**

La garantía del fabricante aplicables a motores provee en parte que las disposiciones de dicha garantía no se aplicarán a ninguna unidad de motor que haya sido objeto de mal uso, negligencia o accidente. En consecuencia, las fallas atribuibles a negligencia o a incumplimiento de las recomendaciones del fabricante sobre combustible y lubricación pueden no incluirse en la cobertura de esta garantía.

16.01.01 Cómo seleccionar el aceite lubricante

Consulte más información en DDC-SVC-BRO-0001.

Los aceites de especificación de fluidos Detroit (DFS) DFS 93K223 (API FA-4) o DFS 93K222 (API CK-4) son recomendados para usarse en el motor.



d470246c

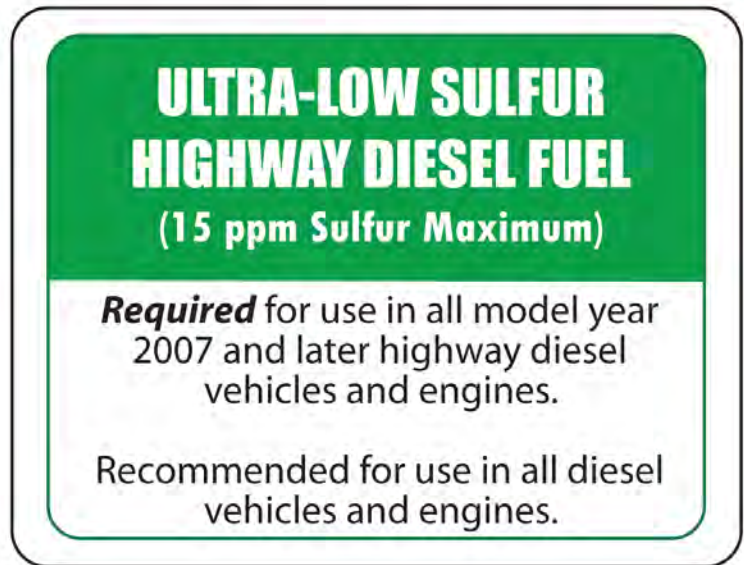
Para ahorro de combustible óptimo, use aceite del motor API FA-4 aprobado por DFS 93K223.

16.01.02 Cómo seleccionar el aceite lubricante (EPA07)

Consulte más información en DDC-SVC-BRO-0001.

Los aceites de especificación de fluido Detroit DFS 93K222 (API CK-4) son recomendados para usarse en el motor.

Detroit™ actualmente permitirá aceites DFS 93K218 (API CJ-4) con intervalos apropiados de drenado (vea intervalos de mantenimiento [14.03 Tablas del mantenimiento preventivo de EPA07/EPA10/GHG14/GHG17- 93K218\(CJ-4\)](#)).



d470246d

Arranque en climas fríos

**CUIDADO:**

No se deben utilizar aceites monogrado en el motor, independientemente de su clasificación de servicio API. Gel de aceites monogrado a temperaturas bajas de ambiente reduce el flujo del lubricante y no proporciona adecuada lubricidad a temperaturas mayores de operación del motor resultando en daño severo del motor.

Para seleccionar un lubricante para aplicaciones de baja temperatura, [16.01.01 Cómo seleccionar el aceite lubricante](#) y [16.01.02 Cómo seleccionar el aceite lubricante \(EPA07\)](#) o **DDC-SVC-BRO-0001**.

Uso de aceites sintéticos

NOTA: El aceite sintético no permite la extensión de los intervalos de drenado de aceite recomendados.

Los aceites sintéticos pueden ser usados en motores Detroit™ siempre que estén aprobados por un DFS. El uso de aceites sintéticos no asegura necesariamente la extensión de los intervalos recomendados de drenado de aceite más allá de los límites.

Uso de aditivos suplementarios

Los lubricantes que cumplen con las especificaciones de Detroit™ descritas en esta publicación ya contienen un tratamiento de aditivo equilibrado. Los aditivos suplementarios no son generalmente necesarios y pueden incluso ser dañinos. Estos

aditivos pueden comercializarse como tratamientos de aceite o tratamientos de motor y no se recomienda su uso en los motores Detroit™.

El daño al motor resultante del uso de dichos materiales no está cubierto por la garantía de Detroit™. Detroit™ no proporcionará declaraciones fuera de esta publicación relacionadas a su uso.

16.01.03 Cuándo cambiar el aceite

Consulte más información en DDC-SVC-BRO-0001.

El tiempo que un motor puede funcionar antes de un cambio de aceite depende del lubricante y combustible usados, del consumo de aceite del motor y del ciclo de operación.



PRECAUCIÓN:

ACEITE DEL MOTOR USADO

Para evitar una lesión en la piel debido al contacto con los contaminantes en el aceite del motor usado, use guantes protectores y delantal.

Puede usarse análisis de aceite para determinar si este intervalo debe reducirse, pero no debe usarse para prolongar el intervalo.

El uso de combustibles con contenido de azufre arriba del porcentaje de masa de 0.05 requerirá una reducción de los intervalos de drenado. **Para más información, consulte DDC-SVC-BRO-0001.**

Eliminación del aceite residual

El aceite lubricante y los filtros usados requieren ser eliminados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales. La eliminación del aceite residual puede ser mejor abordado por el proveedor del aceite del motor, quien quizás acepte la responsabilidad de la eliminación apropiada de este material como parte del negocio de proporcionar lubricante.

16.01.04 Cómo remplazar el aceite lubricante y el filtro del aceite

El filtro de aceite es una parte integral del sistema de lubricación. La correcta selección y mantenimiento de los filtros son importantes para un rendimiento apropiado y una vida de servicio satisfactoria del motor. El filtro debe ser usado para mantener un sistema limpio, no para limpiar un sistema contaminado. Los intervalos de mantenimiento del ciclo de trabajo apropiado están listados en tablas en este manual.

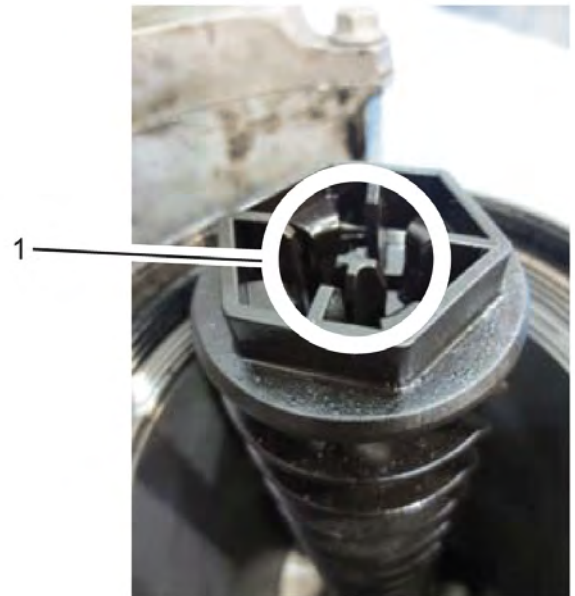
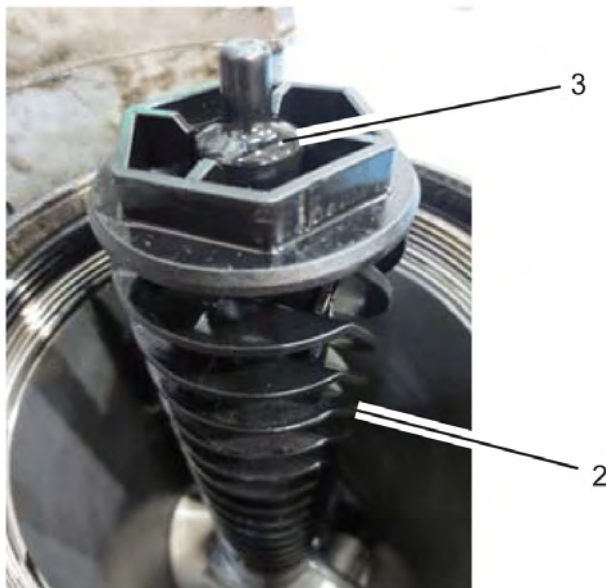
Cambie el aceite y sustituya los filtros del aceite lubricante como sigue:

NOTA: Si el aceite usado fue contaminado por combustible o líquido refrigerante, puede ser necesario llevar el vehículo a un centro de servicio certificado de Detroit™. El centro de servicio puede drenar el aceite y entonces retirar el cárter de aceite, la bomba del aceite y el múltiple de admisión de la bomba del aceite para drenar el aceite restante retenido por la válvula de contraflujo. Es importante retirar todo el aceite contaminado del motor.

NOTA: Cambie el aceite del motor solamente cuando la temperatura del aceite del motor sea aproximadamente 60 °C (140 °F). Cambiar aceite frío resultará en tiempos extendidos de drenado.

1. Coloque la transmisión en neutro y ajuste el freno de estacionamiento.
2. Limpie el exterior del alojamiento del filtro del aceite.
3. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del filtro de aceite y el filtro y permita que el aceite drene en el alojamiento. Después que el drenado esté completo, quite el ensamble del alojamiento.
4. Retire el elemento filtrante presionando y torciendo el lado y separándolo de la tapa.

5. Retire el O-ring de la tapa del filtro del aceite y deséchelo. Lubrique ligeramente un nuevo O-ring con aceite limpio de motor e instálelo en la tapa del filtro.
6. Verifique el alojamiento del filtro por cualquier desecho y retire si es necesario.
7. Inserte un nuevo elemento del filtro en la tapa del filtro de aceite.
8. Inspeccione la válvula de paso del filtro de aceite (3) en el extremo del tubo del soporte (2) en el alojamiento del filtro de aceite. Vea la ilustración de abajo. Una válvula de paso rota (1) es mostrada a la derecha. Haga las reparaciones necesarias.



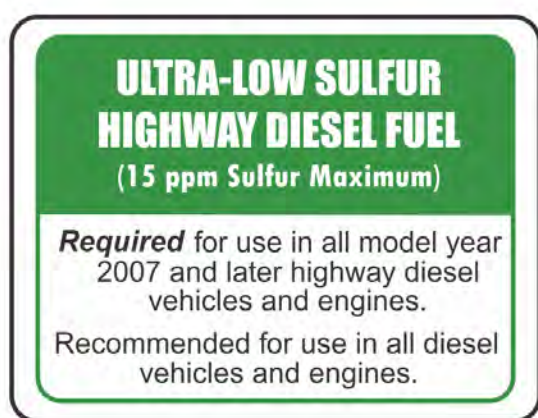
d180044

9. Inserte el elemento del filtro y el ensamble de la tapa en el alojamiento. Apriete la tapa de 40 a 50 N·m (30 a 37 lb·pies).
10. Coloque un recipiente conveniente de drenado, de 47 L (50 qt) o más, abajo del cárter de aceite.
11. Quite con cuidado el tapón de drenado de aceite y deje que el aceite drene.
12. Deseche el O-ring de sellado de aceite del tapón de drenado.
13. Instale el tapón de drenado del cárter de aceite usando un nuevo O-ring y apriete el tapón:
 - En un cárter de aceite de plástico, apriete el tapón a 45 N·m +/- 7 N·m (33 lb·pies +/- 5 lb·pies).
 - En un cárter de aceite de aluminio, apriete el tapón a 60 N·m +/- 9 N·m (44 lb·pies +/- 6 lb·pies).
14. Agregue aceite de motor nuevo a través del tubo de llenado del aceite en la siguiente cantidad; [Engine Oil Capacities](#). Verifique que la lectura del nivel de aceite esté entre la marca de llenado y la marca de completo en la varilla del nivel.

15. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de ralentí (600 RPM). Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a régimen de ralentí (600 RPM) hasta obtener una lectura de presión del aceite de 10.2 psi (70 kPa) o más para DD15/16 y 11.6 psi (80 kPa) o más para DD13.
16. Verifique el alojamiento del filtro por muestras de fuga.
17. Pare el motor. Verifique el nivel de aceite otra vez de acuerdo a las siguientes guías. Si es necesario, agregue aceite, pero no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez hasta el nivel de llenado máximo en la varilla del nivel del aceite.

16.01.05 Cómo seleccionar el combustible diesel

Todos los motores Detroit TM equipados con reducción del catalizador selectivo (SCR) están diseñados para funcionar con combustible diesel con contenido de azufre ultra-bajo (ULSD). Para un rendimiento óptimo del sistema de combustible, Detroit diésel recomienda diésel de nivel superior (vea el ejemplo de abajo).



d990371

Para las especificaciones y límites de calidad de combustible refiérase a DDC-SVC-BRO-0001, disponible a través de los talleres de servicio autorizado DetroitTM.

Calidad



CUIDADO:

Utilice solamente combustible diesel con contenido de azufre ultra-bajo (ULSD) (contenido de 15 ppm de azufre máximo), basado en método de prueba ASTM estándar D 2622. Usar otro combustible diferente de ULSD dañará el dispositivo de postratamiento.

La calidad del combustible es un factor importante para obtener un rendimiento del motor satisfactorio, una vida larga útil del motor, y niveles aceptables de emisión de gases del escape. **Para las especificaciones de calidad y límites de combustible consulte DDC-SVC-BRO-0001.**

Los combustibles usados deben estar limpios, completamente destilados, y ser estables y no corrosivos. Para obtener más información sobre el significado de estas propiedades y la selección del combustible apropiado.

Contaminación de combustible

Generalmente, la contaminación de combustible ocurre como resultado del manejo incorrecto de combustible. Los tipos más comunes de contaminación son por agua, suciedad y crecimiento de microorganismos "glutinosa negra". La formación de barnices y gomosis resultante de una estabilidad deficiente o almacenamiento prolongado "combustible viejo"

también afecta la calidad del combustible. El mejor tratamiento para saber si hay contaminación es la prevención, manteniendo un sistema limpio de almacenamiento y eligiendo un proveedor respetable de combustible.

Aditivos suplementarios no son recomendados debido a un daño potencial del sistema del inyector o del motor. Nuestra experiencia ha sido que tales aditivos aumentan los costos de operación sin proveer beneficio.

El uso de aditivos de combustible suplementarios no anula necesariamente la garantía del motor. Sin embargo, los gastos de reparación que son resultado de malfuncionamientos o daños del sistema de combustible o componentes del motor atribuidos a su uso no serán cubiertos.

Recomendaciones y guías generales del biodiesel

Detroit® apoya el biodiesel como combustible renovable. Los combustibles de biodiesel son mono álcali ésteres de los ácidos grasos de cadena larga comúnmente referidos como ésteres metílicos del ácido graso (FAME) y se derivan de recursos renovables con un proceso químico llamado transesterificación.

Detroit® aprueba el uso de mezclas de combustible biodiesel como sigue:

- Familia DD de motores - mezclas de biodiesel hasta 5% están permitidas
- Motores MBE900/4000 - mezclas de biodiesel hasta 5% están permitidas
- Motores S60 - mezclas de biodiesel hasta 20% están permitidas*

*Motores fabricados antes de MY 2004 pueden contener materiales que no son compatibles con mezclas de biodiesel. Mezclas de biodiesel arriba de 5% no son recomendadas.

Para información más reciente vaya a DTNACconnect.

Aditivos Prohibidos

El uso regular de aditivos para combustible del mercado de accesorios no es requerido o recomendado debido al daño potencial del motor y del postratamiento. Estos aditivos aumentan los costos de operación sin proveer beneficio. El uso de aditivos de combustible suplementarios no anula necesariamente la garantía del motor. Sin embargo, la garantía y gastos de reparación los cuales son determinados, por Detroit™ o sus representantes, como resultado de un aditivo de combustible no serán cubiertos por la garantía de Detroit™. Para más información sobre los aditivos para combustible refiérase al manual de "Aceite Lubricante, Combustible y Filtros (DDC-SVC-BRO-0001)", disponible a través de los talleres de servicio autorizados de Detroit™.

16.01.06 Cómo reemplazar los filtros de combustible

**CUIDADO:**

Si usted recientemente ha cambiado el aceite del motor y filtro, usted **DEBE**

NOTA: Si usted está reemplazando todos los filtros de combustible, no es necesario poner en marcha el motor y probar para saber si hay fugas después de instalar cada filtro de combustible individual. Sin embargo, si está reparando una fuga en un filtro, complete esa reparación y pruebe el sistema para saber si hay fugas después de cebar el sistema de combustible.

Los filtros son parte integral del sistema de combustible. La correcta selección y mantenimiento de los filtros son importantes para una operación apropiada y una vida de servicio satisfactoria del motor. Los filtros deben usarse para mantener un sistema limpio, no para limpiar un sistema contaminado. Los intervalos de mantenimiento programados de los ciclos de trabajo apropiados están listados en este manual.

**ADVERTENCIA:****DAÑOS CORPORALES**

Para evitar el escape de combustible a alta presión que puede penetrar la piel, asegure que el motor haya estado apagado por lo menos 10 minutos antes de dar servicio a cualquier componente dentro del circuito de alta presión. La alta presión residual del combustible puede estar presente dentro del circuito.

**CUIDADO:**

A temperaturas frías (-40 °C ó -40 °F), NO retire los elementos de filtro de las tapas a menos que el intento es el de substituir los elementos de filtro. Retiros repetidos a temperaturas frías puede quebrar las lengüetas de los elementos de filtro.

Retiro del prefiltro de combustible - Sistema de dos-filtros

Retire el prefiltro como sigue:

1. Usando un dado de 36 mm, desatornille la tapa del prefiltro.
2. Jale la tapa y el prefiltro derecho hacia arriba del alojamiento del filtro del combustible.
3. Retire el prefiltro (1) de la tapa del prefiltro (2) colocando el filtro en una superficie sólida y aplique presión en la tapa del prefiltro (2) en un ángulo.



d470163

4. Deseche el O-ring de la tapa del prefiltro.

Instalación del prefiltro de combustible - Sistema de dos-filtros

Instale el prefiltro de combustible como sigue:

NOTA: Si un servicio al filtro está siendo realizado, reemplace todos los otros filtros antes del cebado.

1. Instale un nuevo anillo de sello de la tapa del prefiltro en la tapa del prefiltro.
2. Encaje un nuevo prefiltro en la tapa del prefiltro.
3. Aplique una capa fina de grasa de litio basada en petróleo al sello de anillo de la tapa del prefiltro y a los sellos del prefiltro (1).



d470162

4. Instale el prefiltro dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido de clic, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del prefiltro de 55 a 60 N·m (41 a 44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, ceba el sistema de combustible.

[Priming the Fuel System - KM63 GEN2 - Two-Filter System](#)

[Priming the Fuel System - KM59 GEN1 - Two-Filter System](#)

Retiro del separador/filtro coalescente de agua - sistema de dos filtros

Retire el separador/filtro coalescente de agua como sigue:

**CUIDADO:**

No incline el separador/filtro coalescente de agua al desmontarlo del alojamiento. Daño posible al separador/filtro coalescente de agua o al tubo del soporte puede ocurrir.

1. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del separador/filtro coalescente de agua.
2. Jale la tapa y el separador/filtro coalescente de agua derecho hacia arriba y permita que el combustible se drene de regreso.
3. Retire el incorporador/filtro final de agua (2) de la tapa del incorporador/filtro final de agua (1) colocando el filtro en una superficie sólida con el tapón posterior de drenado orientado hacia las 12 horas del reloj (3) y aplicando una presión en la tapa del incorporador/filtro final de agua en un ángulo.



d470164

4. Deseche el separador/filtro coalescente de agua.
5. Inspeccione dentro del alojamiento por cualquier desecho grande, limpie el alojamiento si es necesario.
6. Deseche el o-ring de la tapa del separador/filtro coalescente de agua.

Instalación del separador/filtro coalescente - sistema de dos filtros

Instale el incorporador/filtro final de agua como sigue:

NOTA: Si un servicio al filtro de combustible está siendo realizado, reemplace todos los otros filtros de combustible antes de cebar el sistema de combustible.

1. Instale un nuevo anillo de sello en la tapa del incorporador/filtro final de agua.
2. Ajuste un nuevo incorporador/filtro final de agua en la tapa del incorporador/filtro final de agua.

3. Aplique una ligera capa de lubricante súper O-lube parker o grasa de litio basada en petróleo al anillo de sello de la tapa del separador/filtro coalescente de agua y al anillo de sello del tapón posterior de drenado (C). Aplique una capa pesada de lubricante súper O-lube parker o grasa de litio basada en petróleo a los sellos superiores (A) e inferiores (B) en el separador/filtro coalescente de agua.



d470165a

La ilustración abajo muestra la cantidad adecuada de lubricante a usar en los sellos superiores e inferiores.



d470301

4. Instale el coalescedor de agua / filtro final dentro del módulo del filtro de combustible.
5. **Gire la tapa del separador/filtro coalescente de agua en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que el tapón posterior de drenado ha localizado el puerto posterior de drenado.** Aplique una ligera presión a la parte superior de la tapa del incorporador/filtro final de agua para asentar el tapón posterior de drenado en el puerto posterior de drenado, apriete a mano la tapa del filtro girando la tapa en sentido de las manecillas del reloj.
6. Apriete la tapa del separador/filtro coalescente de agua de 55 a 60 N·m (41 a 44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible.

[Priming the Fuel System - KM63 GEN2 - Two-Filter System](#)

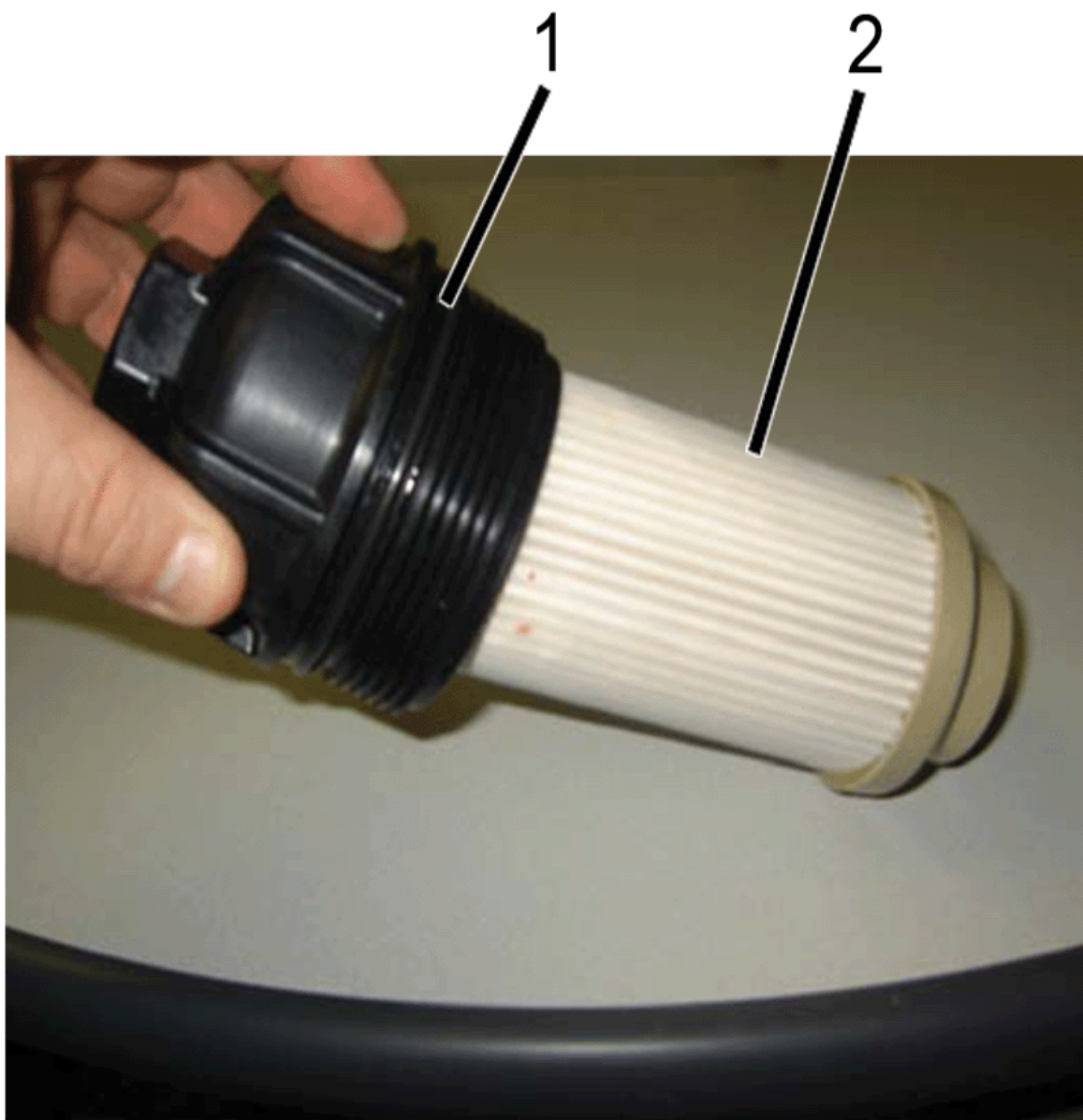
[Priming the Fuel System - KM59 GEN1 - Two-Filter System](#)

Retiro del filtro final - sistema de tres filtros

Desmonte el filtro final del acumulador como sigue:

1. Utilizando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del filtro final del aceite.
2. Jale la tapa y filtro final derecho hacia arriba y permita que el combustible se drene de regreso.

3. Retire el filtro final (2) de la tapa del filtro final (1) colocando el filtro en una superficie sólida y aplique presión a la tapa del filtro final en ángulo.



d470020a

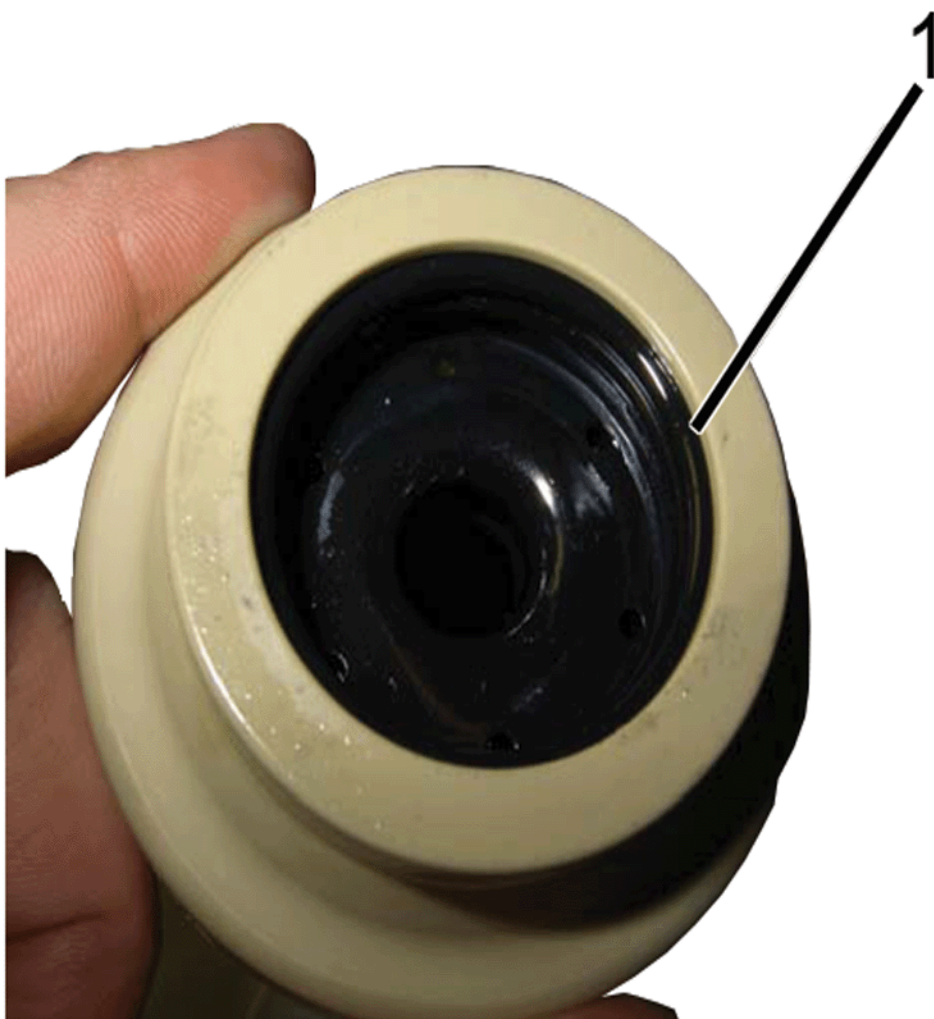
4. Deseche el filtro.
5. Inspeccione dentro del alojamiento por cualquier desecho grande y límpielo si es necesario.
6. Deseche el anillo de sello de la tapa del filtro final.

Instalación del filtro final - sistema de tres-filtros

Instale el filtro final como sigue:

1. Instale un nuevo anillo de sello de la tapa del filtro final.

2. Encaje el nuevo filtro final dentro de la tapa del filtro final.
3. Aplique una capa ligera de grasa de litio basada en petróleo al anillo del sello de la tapa (1) y al sello inferior en el filtro final.



d470021

4. Instale el filtro final dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido “clic”, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del filtro final de 55 a 60 N·m (40 a 44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible. [Priming the Fuel System - Three-Filter System](#).

Retiro del prefiltro - sistema de tres filtros

Retire el prefiltro como sigue:

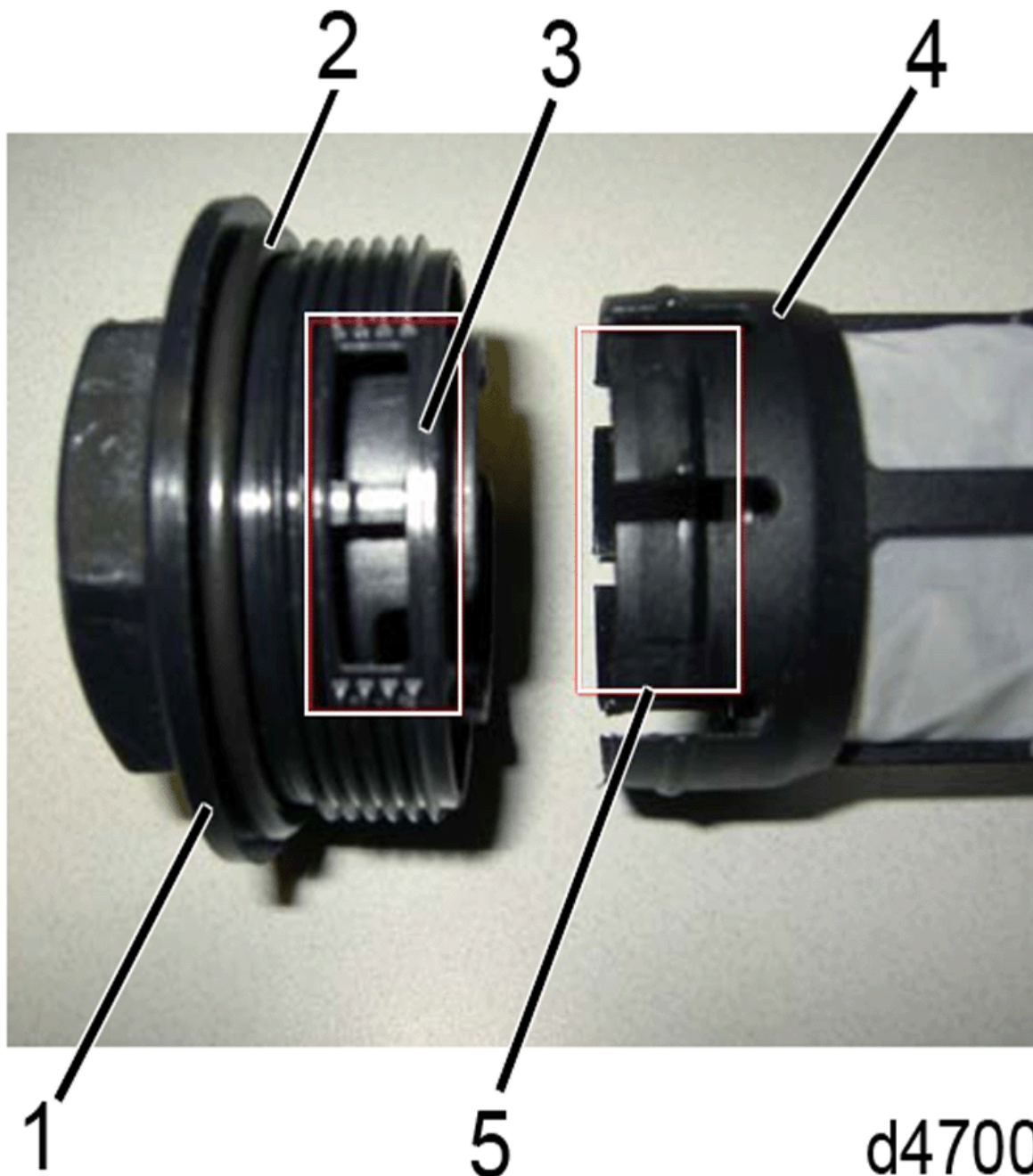
1. Usando un dado de 36 mm, desatornille la tapa del prefiltro.

2. Jale la tapa y el prefiltro derecho hacia arriba del alojamiento del filtro del combustible.
3. Retire el prefiltro de la tapa del prefiltro y deséchelo.
4. Deseche el O-ring de la tapa del prefiltro.

Instalación del prefiltro - sistema de tres filtros

Instale el prefiltro como sigue:

1. Encaje un nuevo prefiltro (4) en la tapa del prefiltro (1).



d470023

2. Aplique una capa fina de grasa de litio basada en petróleo al anillo del sello de la tapa del prefiltro (2).

3. Aplique una capa fina de grasa de litio basada en petróleo al interior y exterior del sello del fondo del prefiltro.
4. Instale el prefiltro dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido “clic”, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del prefiltro de 15 a 20·N·m (11 a 15 lb·pies).
7. Una vez cambiados todos los filtros necesarios, cebe el sistema de combustible. [Priming the Fuel System - Three-Filter System](#).

Retiro del separador de agua/incorporador - sistema de tres-filtros

Retire el separador de agua/incorporador como sigue:

1. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del separador de agua/incorporador.
2. Jale la tapa y el separador de agua/incorporador derecho hacia arriba y permita que el combustible se drene de regreso.
3. Retire el separador de agua/incorporador (1) de la tapa del separador de agua/incorporador (2) colocando el filtro en una superficie sólida y aplicando presión en la tapa del separador de agua/incorporador en ángulo.



d470022

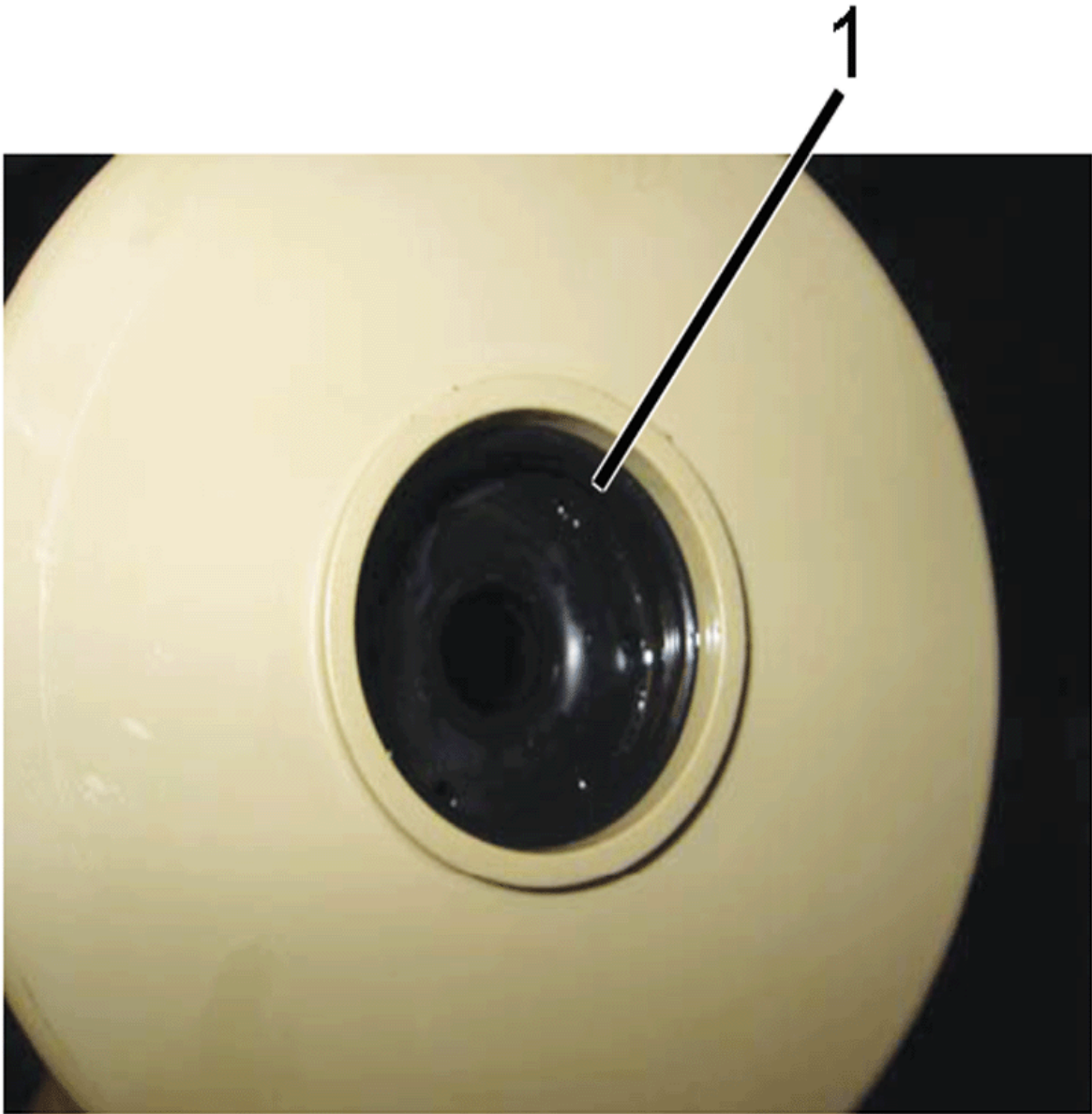
4. Deseche el filtro.
5. Inspeccione dentro del alojamiento por cualquier desecho grande y límpielo si es necesario.
6. Deseche el anillo de sello de la tapa del separador de agua/incorporador.

Instalación del separador de agua/incorporador - sistema de tres-filtros

Instale el separador de agua/incorporador como sigue:

1. Encaje un nuevo separador de agua/incorporador en la tapa del separador de agua/incorporador.
2. Instale un nuevo anillo de sello de la tapa del separador de agua/incorporador.

3. Aplique una capa ligera de grasa de litio basada en petróleo al anillo de sello de la tapa del separador de agua/incorporador y al sello inferior (1) en el filtro del separador de agua/incorporador.



d470019

4. Instale el separador de agua/incorporador en el módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido “clic”, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del separador de agua/incorporador de 55 a 60 N·m (41 a 44 pies·lb).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible. [Priming the Fuel System - Three-Filter System](#).

16.01.07 Motor sin combustible – Cómo volver a arrancar

Cuando le falta combustible al motor, hay un procedimiento definitivo que debe seguirse para volver a arrancar el motor.

**CUIDADO:**

Nunca use el motor de arranque ni la bomba de combustible para cebar los filtros de combustible. El uso prolongado del motor de arranque y de la bomba de combustible para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, la bomba de combustible y los inyectores.

Utilice el procedimiento siguiente para cebar el sistema de combustible:

1. Llene el tanque con combustible de la calidad recomendada. Si sólo puede llenar el tanque parcialmente, añada un mínimo del 10 % del volumen total del tanque de combustible al tanque. Por ejemplo, un tanque de 150-galones requerirá un mínimo de 15 galones de combustible.
2. Conecte una herramienta de cebado aprobada por Detroit u opere el cebador manual montado en el motor por tres minutos o 250 movimientos.
3. Encienda el interruptor de la ignición.
4. Espere que las luces indicadoras del sistema del motor en el panel de instrumentos se apaguen.
5. Con el pedal del acelerador en la posición de ralentí, arranque el motor.
6. Arranque el motor por 20 segundos.
7. Si el motor no arranca, permita 60 segundos para enfriarse y repita el paso anterior.
8. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a una velocidad en vacío hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 97 kPa (14 psi) o más es mantenida por un minuto.
9. Vea si hay fugas.
10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60 °C (140 °F).
11. Aumente el régimen del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a ralentí y permita que esté en ralentí por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Vea si hay fugas.
14. Si el motor todavía no puede arrancar, entre en contacto con un taller autorizado de reparación de Detroit™.

16.01.08 Cómo limpiar el motor

Observar todos los reglamentos de protección del medio ambiente es requerido. Utilice el equipo de alta presión como sigue:

**PRECAUCIÓN:****DAÑO A LOS OJOS**

Para evitar una lesión debido a desechos que salen volando, use un protector para la cara o gafas protectoras.

**CUIDADO:**

Para evitar dañar los componentes del motor durante la limpieza, permita que el agua fluya en todo momento. Nunca dirija el agua hacia componentes eléctricos, conectores de enchufe, sellos o mangueras flexibles.

La información sobre limpieza adecuada y productos de protección está disponible de cualquier concesionario autorizado. Tome nota de las instrucciones de operación del fabricante del equipo.

Utilice la siguiente distancia mínima de trabajo entre la boquilla de alta presión y la superficie que va a limpiar:

- Aproximadamente 700 mm (28 pulg.) para los surtidores de patrón circular
- Aproximadamente 300 mm (12 pulg.) para surtidores planos de 25 grados y disolventes de suciedad

Limpie con máquina a presión el motor como sigue:

1. Permita que el motor se enfríe a la temperatura ambiente antes de rociar el motor.
2. Limpie a fondo el motor entero usando un limpiador de vapor o una lavadora de alta presión con jabón suave y agua tibia.

**ADVERTENCIA:****DAÑO A LOS OJOS**

Para evitar daño debido a desechos que pueden salir volando cuando use aire comprimido, utilice una adecuada protección de los ojos (protector de la cara o anteojos de seguridad) y no exceda una presión de aire de 276 kPa (40 psi).

3. Una vez que el motor esté limpio, aplique aire comprimido para secar los empalmes eléctricos y quitar la mayoría del agua acumulada.
4. Permita que el motor se seque totalmente antes de hacer cualquier clase de reparación.
5. Cuando vuelva a ensamblar, asegúrese que no hay agua acumulada en cualquier conector eléctrico antes de asentar el enchufe.

16.01.09 Limpieza/purgado del sistema de enfriamiento

Recoja el líquido refrigerante usado, las soluciones de limpieza y los líquidos del lavado y deséchelos de manera responsable con el medio ambiente.

Realice el desengrase de la siguiente manera:

**ADVERTENCIA:****LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE**

Para evitar escaldarse debido a la expulsión de líquido refrigerante caliente, nunca retire la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor esté a la temperatura de operación. Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Retire la tapa lentamente para aliviar la presión.

1. Primero quite las materias residuales (tales como polvo, insectos, etc.) de las aletas de la rejilla del radiador.

**ADVERTENCIA:****DAÑO A LOS OJOS**

Para evitar daño debido a desechos que pueden salir volando cuando use aire comprimido, utilice una adecuada protección de los ojos (protector de la cara o anteojos de seguridad) y no exceda una presión de aire de 276 kPa (40 psi).

2. Quite las materias residuales soprándolas con aire comprimido o mediante rociado de agua. Trabaje desde la parte posterior del radiador (en dirección opuesta al flujo normal del aire de enfriamiento).
3. Drene el líquido refrigerante cuando el motor esté frío. [Cooling System Drain Procedure](#). Para obtener los procedimientos detallados, vea el manual de mantenimiento del vehículo/chasis. Para los tipos de líquido refrigerante, vea en [Selección y mantenimiento del líquido refrigerante](#) la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.
4. Si la unidad de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) se conecta al sistema de enfriamiento, abra las válvulas de regulación totalmente.
5. Llene el sistema de enfriamiento con una solución de agente limpiador ligeramente alcalino al 5% (1.6 onzas por cuarto de galón [50 gramos por litro] de agua). [Selección y mantenimiento del líquido refrigerante](#).
6. Haga funcionar el motor a velocidad regular hasta que el termostato comience abrir. El termostato comienza abrir a 88 °C (190 °F) y está completamente abierto a 95 °C (203 °F). Luego déjelo funcionar por aproximadamente cinco minutos más. Apague el motor y déjelo enfriar hasta aproximadamente 50 °C (112 °F).
7. Drene toda la solución limpiadora.
8. Purgue la solución limpiadora del sistema de enfriamiento.
 - 8.a Inmediatamente después de drenar la solución limpiadora, lave el sistema con agua limpia.
 - 8.b Una vez que el agua limpia haya drenado, llene nuevamente el sistema con agua.
 - 8.c Haga funcionar el motor a velocidad regular hasta que el termostato comience abrir. El termostato comienza abrir a 88 °C (190 °F) y está completamente abierto a 95 °C (203 °F). Luego déjelo funcionar por aproximadamente cinco minutos más. Apague el motor y déjelo enfriar hasta aproximadamente 50 °C (112 °F).
 - 8.d Drene el agua caliente.
9. Llene el sistema de enfriamiento con líquido refrigerante nuevo. Para obtener los procedimientos detallados, vea el manual de mantenimiento del vehículo/chasis. Para los tipos de líquido refrigerante, vea en [Selección y mantenimiento del líquido refrigerante](#) la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.

16.01.10 Selección y mantenimiento del líquido refrigerante

Selección y mantenimiento del líquido refrigerante

Esta sección cubre la selección del refrigerante requerido para el motor.

Líquidos refrigerantes de vida extendida

El líquido refrigerante de vida extendida (ELC) contiene una tecnología de ácido orgánico (OAT) la cual proporciona protección de corrosión e inhibe la cavitación de revestimientos. Estos líquidos refrigerantes requieren menos mantenimiento durante la vida útil del motor.

Los líquidos refrigerantes anticongelantes ELC están disponibles comercialmente mediante Detroit™ (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. Los líquidos refrigerantes anticongelantes concentrados deben mezclarse al 50% (50% de anticongelante/50% de agua). Todos los ELC usados

deben también cumplir la especificación DFS 93K217. Detroit™ requiere que estos tipos de líquidos refrigerantes estén libres de nitrito y fosfato. Detroit™ ha encontrado que ELC que contienen nitrito pueden crear una ruptura del líquido refrigerante y un daño subsecuente al sistema de enfriamiento.

Estos tipos de líquidos refrigerantes no deben mezclarse con líquidos refrigerantes de vida estándar. Si un líquido refrigerante anticongelante ELC y líquidos refrigerantes anticongelantes SLC son mezclados, no puede resultar algún daño, pero se perderán las ventajas de larga vida del líquido refrigerante anticongelante ELC. En este evento, el líquido refrigerante debería ser inhibido otra vez con inhibidores OAT y confirmado por un análisis o de lo contrario debe ser mantenido como un líquido refrigerante anticongelante SLC.

Líquidos refrigerantes anticongelantes SLC

El líquido refrigerante de vida estándar (SLC) contiene sales inhibidoras, incluyendo nitritos, para evitar cavitación de revestimientos. Estos líquidos refrigerantes requieren pruebas a intervalos para mantener la concentración del inhibidor.

Los líquidos refrigerantes anticongelantes SLC están disponibles comercialmente mediante Detroit™ (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. Los líquidos refrigerantes anticongelantes concentrados deben mezclarse al 50% (50% de anticongelante/50% de agua). Todos los líquidos de refrigerantes completamente formulados usados deben también reunir la especificación DFS 93K217.

NOTA: El anticongelante completamente formulado no requiere una dosis de aditivo suplementario de líquido refrigerante (SCA) en el uso inicial.

16.01.11 Opciones de llenado de líquido refrigerante

Opciones de llenado de líquido refrigerante

Los líquidos refrigerantes recomendados para usar en los motores Detroit™ están listados en las tablas de abajo. Esta publicación dará una completa explicación de su uso.



CUIDADO:

Las especificaciones requeridas para el agua, Glicol de Etileno (EG), Glicol de Propileno (PG), paquetes inhibidores y concentración del inhibidor están incluidas en el apéndice de esta publicación. Para evitar un posible daño al motor debido al uso de líquido refrigerante inadecuado o excesivamente concentrado, esta publicación debe leerse completamente antes de reemplazar o llenar de líquido refrigerante hasta el tope.

Tabla 13, Opciones de llenado de líquido refrigerante de DD5, DD8, DD13, DD15 y DD16

Serie del motor	Opciones de llenado de fábrica del líquido refrigerante	Opciones de llenado de servicio
DD5, DD8, DD13, DD15, DD16	Líquido refrigerante de vida extendida (ELC) - tecnología de ácido orgánico (OAT)	Power Cool Plus de Detroit™ o refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect.com
	Líquido refrigerante de vida estándar (SLC) - convencional	Power Cool de Detroit™ o refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect.com

Tabla 13, Opciones de llenado de líquido refrigerante de DD5, DD8, DD13, DD15 y DD16

Tabla 14, Opciones de llenado de líquido refrigerante del motores antiguos

Serie del motor	Opciones de llenado de líquido refrigerante	Opciones de llenado de servicio
Serie 50, Serie 55, Serie 60, MBE900,	Líquido refrigerante anticongelante basado en glicol de etileno + inhibidores de corrosión SLC	Power Cool de Detroit™ o refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNAConnect.com

MBE4000	Líquido refrigerante anticongelante basado en glicol de propileno + inhibidores de corrosión SLC	Producto de Detroit™ no disponible. refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNACconnect.com
	Líquido refrigerante basado en agua + inhibidores de corrosión SLC ¹	Agua desionizada + líquido refrigerante genuino de Detroit™ 3000
	Líquido refrigerante anticongelante basado en glicol de etileno + inhibidores ELC	Power Cool Plus de Detroit™ o refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNACconnect.com
	Líquido refrigerante anticongelante basado en glicol de propileno + inhibidores ELC	Producto de Detroit™ no disponible. refiérase a la lista 93K217 de líquidos refrigerantes aprobados en DTNACconnect.com
	Líquido refrigerante basado en agua + inhibidores de ELC ¹	Agua desionizada + líquido refrigerante plus genuino de Detroit™ 6000

1. Sistemas de líquido refrigerante de agua solamente no ofrecen protección de congelación y no deben ser usados donde las temperaturas del ambiente puedan caer a 32 °F(0 °C).

Tabla 14, Opciones de llenado de líquido refrigerante del motores antiguos

Tabla 15, Opciones de llenado de líquido refrigerante de freightliner EconicSD

Serie del motor	Opciones de llenado de fábrica del líquido refrigerante	Opciones de llenado de servicio
DD8	Tecnología de ácido orgánico de silicato (Si-OAT)	Consulte la lista de líquidos refrigerantes aprobados 93K217 en DTNACconnect.com

Tabla 15, Opciones de llenado de líquido refrigerante de freightliner EconicSD

Los productos adicionales de líquido refrigerante aprobados pueden ser encontrados en la lista de 93K217 en DTNA Portal.

16.01.12 Líquidos refrigerantes para motores Detroit

Líquidos refrigerantes para motores Detroit™

La intención de este boletín es proveer requisitos, direcciones e información requerida para garantizar la protección del sistema de enfriamiento de los motores Detroit™. Estas recomendaciones son normas generales y reflejan años de experiencia, investigación tecnológica, y desarrollo de productos. Los asuntos específicos no cubiertos por esta publicación se deben tratar con su representante local de Detroit™. El líquido refrigerante usado en los motores Detroit™ debe reunir la **Especificación DFS 93K217** con los siguientes requisitos básicos:

- Proveer un medio adecuado de transferencia térmica.
- Proteger contra daños de cavitación para revestimientos de cilindros y bombas de agua.
- Proporcionar un medio ambiente resistente a la corrosión/erosión.
- Evitar la formación de depósitos de capas de óxido o de lodo.
- Ser compatible con la manguera y materiales de sellado del sistema de enfriamiento.
- Proporcionar una protección adecuada de congelación.

El resto de esta sección describirá los requisitos del uso apropiado del agua, anticongelante, e inhibidores de la corrosión. También describirá los líquidos refrigerantes y aditivos que no son recomendados por Detroit™ y han demostrado ser perjudiciales a los motores Detroit™.

Líquidos refrigerantes NO Permitidos

Los siguientes líquidos refrigerantes no deben ser usados en los motores Detroit™:

- **Líquidos refrigerantes del tipo automotor/coche de pasajeros** no deben ser usados en motores Detroit™ porque ellos no ofrecen protección de picaduras de los revestimientos. También, estos tipos de líquidos refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfatos y silicatos.
- **Anticongelante a base de alcohol metílico** no debe ser usado en motores Detroit™ debido a su efecto sobre los componentes no metálicos del sistema de enfriamiento y de su punto de ebullición bajo.
- **Anticongelante basado en propanol metoxi** no debe ser usado en motores Detroit™ porque no es compatible con los sellos de elastómero de fluorocarbono encontrados en el sistema de enfriamiento.
- **Líquidos refrigerantes basados en glicol formulado para calefacción/ventilación/aire acondicionado (HVAC)** no deben ser usados en motores Detroit™. Estos líquidos refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfatos, los cuales formarán depósitos en las superficies internas calientes del motor, reducirán la transferencia de calor y causarán fugas del sello de la bomba de agua.
- **Líquidos refrigerantes de tipo sin agua** no deben ser usados.
- La **Tecnología de Ácido Orgánico de Nitrito (NOAT)** no debe ser usada en motores Detroit™ porque con pobre mantenimiento los componentes llegan a ser más vulnerables.

Aditivos no formulados no permitidos

Los siguientes aditivos no deben ser usados en los motores Detroit™:

- **Aceites Solubles:** Los aditivos solubles del aceite no son aprobados para el uso en los sistemas de enfriamiento de motores Detroit™. Una pequeña cantidad de aceite afecta negativamente la transferencia de calor. Por ejemplo, una concentración al 1.25% de aceite soluble aumenta en un 6% la temperatura de la superficie del fondo de la cabeza de cilindros. Una concentración de 2.50% aumenta un 15% la temperatura de la superficie del fondo de la cabeza de cilindros. El uso de aditivos de aceite soluble puede resultar en sobrecalentamiento y/o falla del motor.
- **Cromatos:** Aditivos de cromato no son aprobados para el uso en los sistemas de enfriamiento de motores Detroit™. Los aditivos de cromato pueden formar hidróxido de cromo, llamado comúnmente "glutinosidad verde". Esto, a su vez, puede resultar en daño al motor debido a una deficiente transferencia de calor. Los sistemas de enfriamiento que operan con un líquido refrigerante de cromato-inhibido deben limpiarse químicamente con un limpiador/acondicionador para sistemas de enfriamiento de **Paquete Doble** de líquido refrigerante Genuino de Detroit™ (o un limpiador equivalente de ácido sulfámico/carbonato de sodio) y luego deben enjuagarse.
- **Inhibidores de fosfato:** El fosfato tiene tendencia a formar depósitos en superficies que transfieren alto calor lo cual en última instancia afecta las capacidades de enfriamiento. Los depósitos de fosfato en los sellos de la bomba de agua resultarán en fuga de líquido refrigerante a través de las caras de los sellos.

16.01.13 Mantenimiento

Llenado de líquido refrigerante

NOTA: El llenado debe hacerse mientras el vehículo está apagado y ha tenido tiempo de enfriarse. El llenado nunca debe hacerse en un motor caliente o en un vehículo en marcha.

El nivel del líquido refrigerante debería ser verificado diario y en cada intervalo de servicio. Si es necesario añadir líquido refrigerante, utilice el mismo que usó inicialmente. Los líquidos refrigerantes de vida prolongada (ELC), también conocidos como tecnología de ácidos orgánicos (OAT), deben rellenarse con un refrigerante de la misma formulación; los refrigerantes de vida estándar (SLC), también conocidos como convencionales también, deben rellenarse con un refrigerante de la misma formulación.

La tecnología de ácido orgánico silicado (Si-OAT) debería sólo ser llenada con tecnología de ácido orgánico silicado (Si-OAT) listado en DFS 93K217. No mezcle con otros líquidos refrigerantes incluso si ellos son del mismo color.

Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante

Las siguientes tablas contienen los intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante.

Procedimientos de mantenimiento de aditivo de líquido refrigerante de tecnología de ácido orgánico silicado (Si-OAT)

Detroit™ recomienda seguir las recomendaciones del fabricante de los límites mínimo y máximo.

Verificación del punto de congelación

Para medir mejor la calidad del líquido refrigerante anticongelante, una verificación del punto de congelación (concentración de glicol), por medio de un refractómetro, debería ser realizada en cada intervalo de servicio para garantizar que los niveles de anticongelante están dentro de especificación. Detroit™ requiere un punto de congelación entre -31 °C y -42 °C (-24 °F y -44 °F) para garantizar una protección óptima del motor. La excepción debería ser ciertas regiones que requieren un punto de congelación de -51 °C (-60 °F) para proteger contra climas más fríos.

Pruebas de laboratorio

Las pruebas de laboratorio son la mejor forma para determinar la calidad del líquido refrigerante de tecnología de ácido orgánico de silicato (Si-OAT) y proporcionará información vital con respecto al rendimiento del motor.

Procedimientos de mantenimiento del aditivo de líquido refrigerante de vida estándar

Las concentraciones de inhibidores SLC se reducirán gradualmente durante el funcionamiento normal del motor. Los SCA repondrán la protección de los componentes del sistema de enfriamiento y deben ser agregados al sistema de enfriamiento según sea necesario. Abajo están los procedimientos de prueba que asistirán en la determinación de la concentración del inhibidor.

Procedimiento de prueba de líquido refrigerante

Tiras de prueba de triple acción

La concentración de nitrito es una indicación de la concentración total del inhibidor del líquido refrigerante en las formulaciones de SLC. Estos líquidos refrigerantes deben ser probados por concentración de nitrito en los intervalos regulares como está listado en la tabla "Líquido Refrigerante de Vida Estándar." Las tiras de prueba de triple acción de análisis de fluido genuino de Detroit™ (o equivalente) son recomendadas. Utilice estas tiras de prueba para la medición de las concentraciones de nitrito y glicol. La protección contra cavitación y corrosión se indica en la tira mediante el nivel de concentración de nitrito. La protección contra congelamiento/ebullición es determinada por la concentración de glicol.

Pruebas de laboratorio

Como una alternativa a las tiras de prueba, un programa de análisis de líquido refrigerante de fábrica está disponible a través de talleres de servicio autorizados por Detroit™. Para verificar la aceptabilidad del líquido refrigerante, envíe una muestra para un análisis de líquido refrigerante de acuerdo a la tabla de "Líquido Refrigerante de Vida Estándar."

Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante de vida estándar

Tabla 16, Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Aplicación del servicio	Transporte de larga distancia eficiente ¹	Transporte de larga distancia ²	Transporte de corta distancia ³	Severo ⁴	Acción necesaria
Serie del motor					
Serie 40, 50, 60	No corresponde	Cada 48,000 km (30,000 mi) ó 1 año ⁵	Cada 32,000 km (20,000 mi), 500 h, ó 6 meses ⁵	Cada 24,000 km (15,000 mi) ó 300h, ó 3 meses ⁵	Procedimientos de mantenimiento del aditivo de líquido refrigerante de vida estándar
MBE4000, MBE900	No corresponde	Cada 48,000 km (30,000 mi) o 1 año ⁵	Cada 24,000 km (15,000 mi), 500 h ó 6 meses ⁵	Cada 16,000 km (10,000 mi), 300 h ó 3 meses ⁵	
DD13	105,000 km (65,000 mi)	89,000 km (55,000 mi) o 1 año ⁵	64,000 km (40,000 mi), 895 horas o 1 año ⁵	56,000 km (35,000 mi), 640 horas o 6 meses ⁵	
DD15	121,000 km (75,000 mi)	97,000 km (60,000 mi) o 1 año ⁵	72,000 km (45,000 mi), 895 horas o 1 año ⁵	56,000 km (35,000 mi), 640 horas o 6 meses ⁵	

Aplicación del servicio	Transporte de larga distancia eficiente ¹	Transporte de larga distancia ²	Transporte de corta distancia ³	Severo ⁴	Acción necesaria
Serie del motor					
DD16	No corresponde	89,000 km (55,000 mi) o 1 año ⁵	64,000 km (40,000 mi), 895 horas o 1 año ⁵	56,000 km (35,000 mi), 640 horas o 6 meses ⁵	

1. El servicio de transporte de larga distancia eficiente (transporte de recorrido largo) aplica a vehículos que viajan anualmente más de 60,000 millas (96,000 kilómetros) y promedian más de 7 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad y mínimo ralenti.
2. El servicio de transporte de larga distancia (transporte de recorrido largo) aplica a los vehículos que viajan anualmente más de 60,000 millas (96,000 kilómetros) y promedian más de 6 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad.
3. El servicio de transporte de corta distancia aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 30,000 a 96,000 km (48,000 a 60,000 mi) y promedian entre 5.1 y 5.9 millas por galón.
4. El servicio severo se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 48,000 km (30,000 mi) y promedian menos de 5 millas por galón o que funcionan bajo condiciones severas. Servicio severo también aplica a aplicaciones de RV. El servicio se aplica a los vehículos que recorren hasta 48,000 km (30,000 mi) anualmente o que funcionan bajo condiciones severas. Solamente una de estas condiciones necesita ser reunida para categorizar una aplicación como servicio severo.
5. Lo que suceda primero.

Tabla 16, Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Tabla 17, Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Aplicación del servicio	Transporte de larga distancia eficiente ¹	Transporte de larga distancia ²	Transporte de corta distancia ³	Severo ⁴	Acción necesaria
Serie del motor					
DD5	No corresponde	Cada 80,000 km (50,000 mi) o 1 año ⁵	Cada 72,000 km (45,000 mi) o 3,000 horas o 1 año ⁵	Cada 56,000 km (35,000 mi) o 1,000 horas o 1 año ⁵	Procedimientos de mantenimiento del aditivo de líquido refrigerante de vida estándar

1. El transporte de larga distancia eficiente no aplica al motor DD5.
2. El servicio de transporte de larga distancia (transporte de recorrido largo) aplica a vehículos que viajan anualmente más de 96,000 km (60,000 mi) y promedian más de 12.0 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad. Algunos ejemplos de servicios de transporte de larga distancia son: entregas regionales que son más que nada millaje de carretera, transporte de un estado a otro y cualquier operación en carretera con alto millaje anual.
3. El servicio de transporte de corta distancia se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 96,000 km (60,000 mi) y promedian entre 10.1 y 11.9 millas por galón y funcionan bajo condiciones normales. Algunos ejemplos del servicio de transporte de corta distancia son: funcionamiento primordialmente en ciudades y áreas densamente pobladas, transporte local con recorrido infrecuente en carretera o un alto porcentaje de operaciones de parada y arranque.
4. Servicio severo aplica a vehículos que promedian abajo de 10.0 millas por galón o que funcionan bajo condiciones severas. Algunos ejemplos de servicio severo son: tiempo de inactividad superior al 40%, factor de carga superior al 55%, operación en carreteras en muy mal estado o con mucha acumulación de polvo; exposición constante a climas extremadamente calientes, fríos, salinos u otros climas extremos; viajes frecuentes de corta distancia; operación en obras de construcción o en granjas. Solamente una de estas condiciones necesita ser reunida para categorizar una aplicación como servicio severo.
5. Lo que suceda primero.

Tabla 17, Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Tabla 18, Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Aplicación del servicio	Transporte de larga distancia eficiente ¹	Transporte de larga distancia ²	Transporte de corta distancia ³	Severo ⁴	Acción necesaria
Serie del motor					
DD8	No corresponde	Cada 96,000 km (60,000 mi) o 2,000 horas o 1 año ⁵	Cada 88,000 km (55,000 mi) o 1,800 horas o 1 año ⁵	Cada 72,000 km (45,000 mi) o 1,500 horas o 1 año ⁵	Procedimientos de mantenimiento del aditivo de líquido refrigerante de vida estándar

1. El transporte de larga distancia eficiente no aplica al motor DD8.
2. El servicio de transporte de larga distancia (transporte de recorrido largo) aplica a vehículos que viajan anualmente más de 96,000 km (60,000 mi) y promedian más de 8.5 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad. Algunos ejemplos de servicios de transporte de larga distancia son: entregas regionales que son más que nada millaje de carretera, transporte de un estado a otro y cualquier operación en carretera con alto millaje anual.
3. El servicio de transporte de corta distancia se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 96,000 km (60,000 mi) y promedian entre 6.5 y 8.5 millas por galón y funcionan bajo condiciones normales. Algunos ejemplos del servicio de transporte de corta distancia son: funcionamiento primordialmente en ciudades y áreas densamente pobladas, transporte local con recorrido infrecuente en carretera o un alto porcentaje de operaciones de parada y arranque.
4. Servicio severo aplica a vehículos que promedian abajo de 10.0 millas por galón o que funcionan bajo condiciones severas. Algunos ejemplos de servicio severo son: tiempo de inactividad superior al 40%, factor de carga superior al 55%, operación en carreteras en muy mal estado o con mucha acumulación de polvo; exposición constante a climas extremadamente calientes, fríos, salinos u otros climas extremos; viajes frecuentes de corta distancia; operación en obras de construcción o en granjas. Solamente una de estas condiciones necesita ser reunida para categorizar una aplicación como servicio severo.
5. Lo que suceda primero.

Tabla 18, Intervalos de mantenimiento del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Tabla 19, Intervalos de drenado del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Serie del motor	SLC
Serie 60, 50, 40	482,800 km (300,000 mi) o 2 años
MBE4000, MBE900	
DD5, DD8, DD13, DD15, DD16	

Tabla 19, Intervalos de drenado del líquido refrigerante de vida estándar (también conocido como convencional):

Aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA)

Soluciones de aditivo suplementario de líquido refrigerante (SCA) - para líquidos refrigerantes anticongelantes basados en etileno o en glicol de propileno

El líquido refrigerante debe mantenerse con la concentración apropiada de inhibidores de la corrosión. Conforme la concentración de los inhibidores se agota, un SCA adicional debe ser agregado al líquido refrigerante como es indicado por una concentración de nitrito de 900 PPM o menos. Si la concentración de nitrito es de más de 900 PPM, no añada SCA adicional. Si la concentración de nitrito está arriba de 3200 PPM, el sistema tiene un exceso de inhibición. El sistema debería ser parcialmente drenado y llenado con una mezcla de 50/50 de agua y EG o PG.

Soluciones de aditivo suplementario de líquido refrigerante (SCA) - para líquidos refrigerantes basados en agua (motores antiguos solamente)

En climas calientes donde protección de congelación no es requerida, agua solamente con inhibidores de corrosión es aprobada para su uso. Los sistemas de agua solamente deben tratarse con la dosis apropiada de inhibidores de corrosión. Los SCA convencionales o inhibidores de corrosión de OAT aprobados por Detroit™ deben añadirse al agua para proporcionar la protección requerida contra la corrosión y cavitación erosiva.

Filtros de líquido refrigerante de liberación por necesidad (LÍQUIDO REFRIGERANTE DE VIDA ESTÁNDAR SOLAMENTE¹)

Filtros de líquido refrigerante de liberación por necesidad están disponibles para los motores de la Serie 50, Serie 60 y Serie DD anterior al 2016. Las membranas de los filtros liberan SCA antes que el líquido refrigerante se aproxime a una condición de corrosión, protegiendo de esta manera al motor contra la corrosión. Los elementos de liberación por necesidad liberan la carga de SCA según sea necesario, en contraste con los elementos SCA de mantenimiento que liberan instantáneamente la carga de SCA. Los elementos del filtro del líquido refrigerante de liberación por necesidad deben reemplazarse después de un año o 160,000 km (100,000 mi) o 3,000 horas de operación, lo que ocurra primero.

1. Los filtros de liberación por necesidad no deben utilizarse con líquidos refrigerantes tipo ELC. Tal uso causará un daño serio al motor.

16.01.14 Apéndice A - Definiciones

Apéndice A - Definiciones

Anticongelante:

Una sustancia que es agregada al agua en un sistema de enfriamiento del vehículo que baja el punto de congelación para evitar congelación. Los dos anticongelantes más comunes son el glicol de etileno (EG) y el glicol de propileno (PG).

Líquido refrigerante:

Un fluido que transfiere calor del motor por medio de la circulación.

Líquido refrigerante de vida Extendida (ELC): AKA - líquido refrigerante de larga-vida o tecnología de ácido orgánico:

Estos tipos de líquidos refrigerantes han sido formulados para extender el intervalo de servicio del líquido refrigerante. Ejemplo de ELC es Power Cool Plus.

Completamente formulado:

Anticongelante que contiene todos los inhibidores necesarios para proteger un motor a diesel y por lo tanto, no requiere una precarga de aditivo suplementario de líquido refrigerante antes de su primer uso.

Llenado-Inicial:

El líquido refrigerante que se usa en un motor nuevo o reconstruido, o usado cada vez que el sistema de enfriamiento se vacía y luego se llena con nuevo líquido refrigerante.

Líquido refrigerante de vida estándar (SLC): AKA - completamente-formulado o líquido refrigerante convencional:

Estos tipos de líquidos refrigerantes usan aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA) para proteger contra corrosión o desgaste mecánico. Ejemplo de SLC es Power Cool.

Aditivo suplementario de líquido refrigerante:

Un aditivo usado en un programa de mantenimiento preventivo para evitar la corrosión, la cavitación corrosiva y la formación de depósitos.

16.01.15 Apéndice B - Información general del líquido refrigerante

Apéndice B - información general del líquido refrigerante

Líquidos refrigerantes anticongelantes SLC

Estos productos están disponibles como completamente formulado y libre de fosfato. Están disponibles comercialmente mediante Detroit™ (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. El anticongelante pre-mezclado está listo para usarse, mientras que el líquido refrigerante concentrado debe mezclarse con agua antes del uso. Todos los líquidos refrigerantes completamente formulados usados deben también reunir la especificación de 93K217 de Detroit™.

NOTA: El anticongelante completamente formulado no requiere una dosis de aditivo suplementario de líquido refrigerante (SCA) en el uso inicial.

Líquidos refrigerantes anticongelantes ELC

Los líquidos refrigerantes anticongelantes basados en EG y PG contienen Tecnología de Ácido Orgánico (OAT). Estos líquidos refrigerantes requieren menos mantenimiento durante la vida útil del motor.

Los líquidos refrigerantes anticongelantes ELC están disponibles ya sea como formulación concentrada o pre-mezclada. Los líquidos refrigerantes anticongelantes concentrados deben mezclarse al 50% (50% de anticongelante/50% de agua). **Estos tipos de líquidos refrigerantes no deben ser mezclados con SLC.** Si un líquido refrigerante anticongelante ELC y líquidos refrigerantes anticongelantes SLC son mezclados, no puede resultar algún daño, pero se perderán las ventajas de larga vida del líquido refrigerante anticongelante ELC. En este evento, el líquido refrigerante debería ser inhibido otra vez con inhibidores OAT y confirmado por un análisis o de lo contrario debe ser mantenido como un líquido refrigerante anticongelante SLC.

Líquidos refrigerantes de agua solamente (Serie 50, 55 y 60 solamente)

En climas calientes donde protección de congelación no es requerida, agua solamente con inhibidores de corrosión es aprobada para su uso. Los sistemas de agua solamente deben tratarse con la dosis apropiada de inhibidores de corrosión. Los SCA inhibidores de corrosión de ELC aprobados por Detroit™ deben añadirse al agua para proporcionar la protección requerida contra la corrosión y cavitación erosiva.

Mezclando anticongelante de glicol de etileno o de glicol de propileno y agua

Es altamente recomendado usar un líquido refrigerante anticongelante pre-mezclado de 50/50. Sin embargo, si compra anticongelante de Glicol de Etileno o Glicol de Propileno concentrado, mezcle el anticongelante con agua cumpliendo con los estándares de calidad requeridos y llene el sistema de enfriamiento. Vea el requerimiento de agua abajo para las normas de calidad. Si compra un líquido refrigerante diluido previamente, simplemente llene el sistema de enfriamiento.

Para obtener el mejor rendimiento total, se recomienda un líquido refrigerante que conste de una concentración de anticongelante al 50% (50% de anticongelante, 50% de agua). Una concentración de anticongelante de más del 60% (60% de anticongelante, 40% de agua) **no se recomienda** debido a la deficiente transferencia de calor, menor protección contra congelamiento y posiblemente depósitos de silicato. Una concentración de anticongelante por debajo de 40% (40% de anticongelante, 60% de agua) ofrece muy poca protección contra el congelamiento y la corrosión y por lo tanto **no se recomienda**.

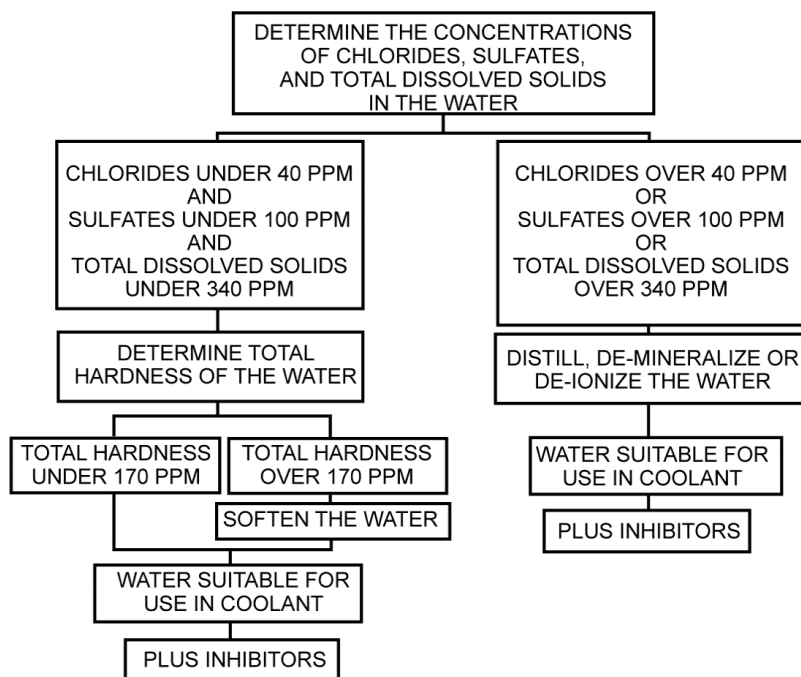
REQUISITOS DE AGUA

Agua destilada o desionizada, la cual elimina los efectos nocivos de minerales en agua del grifo, es preferida. Los altos niveles de sulfatos, magnesio, calcio y cloruros disueltos que se encuentra algunas veces en el agua del grifo causan depósitos de escamación, depósitos de lodo y/o corrosión. Se ha demostrado que estos depósitos causan fallas de la bomba de agua y una deficiente transferencia de calor, lo cual resulta en sobrecalentamiento. Si se usa agua del grifo, el contenido mineral del agua debe estar por debajo de los límites de concentración máxima listados en la tabla de abajo.

Tabla 20, Máxima concentración mineral en el agua

Minerales	Máxima concentración	
	Partes por Millón	Granos por Galón
Cloruros	40	2.5
Sulfatos	100	5.8
Total de sólidos disueltos	340	20
Contenido de magnesio + calcio	170	10

Tabla 20, Máxima concentración mineral en el agua



20868a

Figura 39, Procedimiento para evaluar la calidad del agua

Anticongelante reciclado

El líquido refrigerante anticongelante hecho con glicol de etileno o de propileno reciclado por osmosis inversa, destilación e intercambio de iones y correctamente re-inhibido para cumplir con los requisitos de ASTM D6471 o D6472 ha demostrado proporcionar un servicio equivalente al anticongelante virgen. Se prefiere el uso de líquidos refrigerantes anticongelantes reciclados de estos tipos. Sin embargo, los proveedores de estos glicoles reciclados deben proporcionar evidencia de que el producto está libre de los contaminantes listados abajo:

- Acetatos
- Acetona
- Amoníaco
- Boro
- Etanol
- Formiatos
- Glicolatos
- Cetonas
- Nitrato
- Nitrito
- Fenoles
- Fósforo
- Silicio
- Tolueno

No se recomienda el uso de otros líquidos refrigerantes reciclados, especialmente los líquidos refrigerantes reciclados mediante procesos de filtración.

16.01.16 Apéndice C - Productos de mantenimiento del sistema de enfriamiento de Detroit

Apéndice C - Productos de mantenimiento del sistema de enfriamiento de Detroit

Tabla 21, Líquido refrigerante de vida extendida de Detroit™ (basado en glicol de etileno)

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Concentrado	OWI 23539616	Envase de un galón - 4 por caja (Canadá)
	OWI 23519397	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23519394	Tambor de 55 Galones
Diluido Previamente (50:50)	OWI 2359617	Envase de un galón - 4 por caja (Canadá)
	OWI 23519396	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23519398	Tambor de 55 Galones
	OWI 2359084	Cárter de 275 Galones (Canadá)

Tabla 21, Líquido refrigerante de vida extendida de Detroit™ (basado en glicol de etileno)

Tabla 22, Extensor de líquido refrigerante Plus Genuino de Detroit™ (para usar con líquido refrigerante Plus Genuino de Detroit™)

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Líquido refrigerante genuino IEG Detroit™; Serie 50 y Serie 60	OWI 23519400	Una botella de cuarto de galón - 6 por caja

Tabla 22, Extensor de líquido refrigerante Plus Genuino de Detroit™ (para usar con líquido refrigerante Plus Genuino de Detroit™)

Tabla 23, Líquido refrigerante de vida estándar de Detroit™ (basado en glicol de etileno)

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Concentrado	OWI 23539622	Envase de un galón - 4 por caja (Canadá)
	OWI 23512138	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23512139	Tambor de 55 Galones
	OWI 23513503	Suministro en Volumen - 1000 Galones mín.
Diluido Previamente (50:50)	OWI 23539623	Envase de un galón - 4 por caja (Canadá)
	OWI 23528203	Envase de un galón – 6 por caja
	OWI 23518918	Tambor de 55 Galones
	OWI 23538603	Cárter de 275 Galones

Tabla 23, Líquido refrigerante de vida estándar de Detroit™ (basado en glicol de etileno)

Tabla 24, Aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA) del líquido refrigerante 2000 genuino de Detroit™

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Líquido refrigerante IEG Genuino de Detroit™	PIC 23507858	Frasco de 1 pinta – 12 por caja
	PIC 23507860	Balde de 5 Galones
	PIC 23507861	Tambor de 55 Galones

Tabla 24, Aditivos suplementarios de líquido refrigerante (SCA) del líquido refrigerante 2000 genuino de Detroit™

Tabla 25, SCA de líquido refrigerante Genuino de Detroit™ 3000

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Líquido refrigerante IEG Genuino de Detroit™	PIC 23507854	Frasco de 1 pinta – 12 por caja
	PIC 23507855	Envases de medio galón – 6 por caja
	PIC 23507856	Balde de 5 Galones
	PIC 23507857	Tambor de 55 Galones

Tabla 25, SCA de líquido refrigerante Genuino de Detroit™ 3000

Tabla 26, Filtros de SCA del líquido refrigerante 3000 genuino de Detroit™ (motores de la serie 50 y serie 60 solamente)

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Líquido refrigerante IEG Genuino de Detroit™	23507545	4 onzas (equivalente a 1 pinta)
	23508425	8 onzas (equivalente a 2 pinta)
	23508426	12 onzas (equivalente a 3 pinta)
	23507189	16 onzas (equivalente a 4 pinta)
	23508427	32 onzas (equivalente a 8 pinta)
	23508428	53 onzas (equivalente a 13 pinta)

Tabla 26, Filtros de SCA del líquido refrigerante 3000 genuino de Detroit™ (motores de la serie 50 y serie 60 solamente)

Tabla 27, Limpiadores del sistema de enfriamiento de líquido refrigerante genuino de Detroit™

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Todos los Tipos	PIC 201549	Paquete doble - 2 por caja
Solamente líquido refrigerante de vida estándar	PIC 200164	Envase de medio galón – 6 por caja
	PIC 200105	Balde de 5 Galones
	PIC 200155	Tambor de 55 Galones

Tabla 27, Limpiadores del sistema de enfriamiento de líquido refrigerante genuino de Detroit™

Tabla 28, Productos de análisis y pruebas de fluido genuinos de Detroit

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Líquido refrigerante de vida estándar	DDE 23516921	Juego de Prueba de SLC de Estados Unidos
Líquido refrigerante de vida Extendida	DDE 23539088	Juego de Prueba de ELC de Estados Unidos

Tabla 28, Productos de análisis y pruebas de fluido genuinos de Detroit

16.01.17 Cómo remplazar el filtro del líquido refrigerante

Los motores del modelo del año 2014 y anteriores están equipados con un filtro del líquido refrigerante.

- Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al boletín 15TS-10Rev.

NOTA: Además del procedimiento de limpieza, otros componentes del sistema de enfriamiento se deben verificar periódicamente para mantener el motor funcionando con eficiencia máxima.

Provea servicio al sistema de enfriamiento como sigue:

**ADVERTENCIA:****LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE**

Para evitar escaldarse debido a la expulsión de líquido refrigerante caliente, nunca retire la tapa de presión del sistema de enfriamiento mientras que el motor esté a la temperatura de operación. Use ropa protectora adecuada (protector de la cara, guantes de goma, delantal y botas). Retire la tapa lentamente para aliviar la presión.

NOTA: Cambie el filtro del líquido refrigerante solamente después que el vehículo se ha enfriado y no está presente una presión residual.

NOTA: Tenga cuidado para prevenir que objetos extraños entren al alojamiento del filtro.

- Coloque la transmisión en neutro y ajuste el freno de estacionamiento.
- Limpe el exterior del alojamiento del filtro del líquido refrigerante.
- Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa y el filtro y permita que el líquido refrigerante drene en el alojamiento. Después de drenar, quite el ensamble del alojamiento.
- Retire el filtro de la tapa de plástico colocando el filtro en una superficie sólida y aplique presión en la tapa de plástico en un ángulo.
- Retire el O-ring del filtro del líquido refrigerante y deséchelo. Lubrique ligeramente un nuevo O-ring con aceite limpio de motor e instálelo en la tapa del filtro.
- Verifique el alojamiento del filtro por cualquier desecho y retire si es necesario.
- Inserte un nuevo elemento del filtro en la tapa.
- Inserte el elemento y el ensamble de la tapa en el alojamiento. Apriete la tapa a 55-60 N·m (41-44 lb·pies).
- Verifique el nivel del líquido refrigerante y ajuste si es necesario.

**ADVERTENCIA:*****ESCAPE DEL MOTOR***

Para evitar daño debido a la inhalación del escape o el humo del escape del motor, siempre opere el motor en un área bien ventilada. El escape del motor es tóxico.

**ADVERTENCIA:*****DAÑOS CORPORALES***

Para evitar daño antes de arrancar y accionar un motor, asegure que el vehículo esté estacionado en una superficie a nivel, que el freno de estacionamiento esté activado y que las ruedas estén bloqueadas.

10. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de ralentí. Supervise todos los medidores o lámparas de indicador.
11. Verifique los alojamientos del filtro por muestras de fuga.

16.01.18 Verificación de las Mangueras

Verifique las mangueras según lo siguiente:

1. Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento y cualquier manguera que muestre signos obvios de daño, o se siente anormalmente suave o dura.
2. Sustituya las abrazaderas dañadas.
3. Corrija todas las fugas externas tan pronto como son detectadas.
4. Verifique los niveles del inhibidor de líquido refrigerante según los intervalos listados en este manual.

Los diseños actuales de motor ya no usan filtros de líquido refrigerante. Si usted tiene un filtro del líquido refrigerante, usted puede elegir retirar el filtro en su siguiente intervalo de mantenimiento. Para más detalles refiérase al boletín 15TS-10Rev.

16.01.19 Cómo realizar el servicio del filtro de aire tipo seco

Provea servicio al filtro de aire de la siguiente manera:

1. Reemplace los elementos del filtro de aire de tipo seco cuando la máxima restricción permitida del filtro de aire ha sido alcanzada. Los filtros de aire están equipados con un indicador de restricción que ayuda a determinar el intervalo de servicio.
2. No limpie y/o vuelva a usar un filtro de aire del tipo de papel seco.

17.01 Asistencia al cliente 200

17.01.01 Disponibilidad de los talleres de servicio de Detroit™ 200

17. Asistencia al cliente**17.01 Asistencia al cliente****17.01.01 Disponibilidad de los talleres de servicio de Detroit™**

Como propietario de un producto de Detroit™ usted tiene una red completa de talleres de servicio de Detroit™ en los Estados Unidos y Canadá, además de muchos talleres en todo el mundo que están preparados para satisfacer sus necesidades de partes y servicio:

- Servicio realizado por personal capacitado
- Equipo de ventas para ayudar a determinar sus requisitos de potencia específicos
- En muchas áreas, servicio de emergencia 24 horas al día
- Soporte completo de partes
- Información y documentación sobre productos

Sin embargo, reconocemos que a pesar de las mejores intenciones, pueden ocurrir malos entendidos. Normalmente, cualquier situación que surja con respecto a la venta, funcionamiento o servicio de su producto será procesado por el taller de servicio autorizado en su área (en los Estados Unidos y en el Canadá, se puede encontrar el taller de servicio de Detroit™ más cercano en las páginas amarillas de la guía de teléfonos o en un localizador de servicio en www.demanddetroit.com).

18.01 Productos de líquido refrigerante del motor genuinos de Detroit..... 202

18.02 Capacidades del aceite del motor 203

18. Especificaciones**18.01 Productos de líquido refrigerante del motor genuinos de Detroit**

El mantenimiento del sistema de enfriamiento requiere que se equilibren los compuestos químicos del sistema.

Líquidos refrigerantes de glicol de etileno inhibido (IEG) de fórmula especial genuinos de Detroit

Los números de parte y tamaños de los productos de líquido refrigerante genuino de Detroit concentrado y pre-mezclado 50:50 están listados en la siguientes tablas.

Tabla 29, Líquidos refrigerantes de glicol de etileno inhibido (IEG) de fórmula especial genuinos de Detroit

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Concentrado	23512138	Envase de un galón – 6 por caja
	23512139	Tambor de 55 galones
	23529295	Cárter de 330 galones
	23512140	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.
Pre-mezclado 50:50	23528203	Envase de un galón – 6 por caja
	23518918	Tambor de 55 galones
	23528544	Cárter de 330 galones
	23513503	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.

Tabla 29, Líquidos refrigerantes de glicol de etileno inhibido (IEG) de fórmula especial genuinos de Detroit

Filtros (tipo need-release) para liberar lentamente aditivos suplementarios de líquido refrigerante genuinos de Detroit

Filtros (tipo need-release) para liberar lentamente aditivos suplementarios de líquido refrigerante genuinos de Detroit están mostrados abajo.

Tabla 30, Filtros (tipo need-release) para liberar lentamente aditivos suplementarios de líquido refrigerante genuinos de Detroit

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Líquido refrigerante de glicol de etileno inhibido genuino de Detroit™	NF2091	Para sistemas de 0 – 8 galones
	23516489	Para sistemas de 8 – 20 galones

Tabla 30, Filtros (tipo need-release) para liberar lentamente aditivos suplementarios de líquido refrigerante genuinos de Detroit

Limpiadores de sistema de enfriamiento genuinos de Detroit

Limpiadores del sistema de enfriamiento genuinos de Detroit™ están mostrados abajo.

Tabla 31, Limpiadores de sistema de enfriamiento genuinos de Detroit

Tipo de líquido refrigerante	Número de pieza	Descripción
Limpiador On-Line	200164	Envase de medio galón – 6 por caja
	200105	Balde de 5 galones
	200155	Tambor de 55 galones
Paquete doble	201549	Paquete doble – 2 por caja

Tabla 31, Limpiadores de sistema de enfriamiento genuinos de Detroit

Productos de análisis y pruebas de fluido genuinos de Detroit

Productos de análisis de fluido genuinos de Detroit están mostrados abajo.

Tabla 32, Productos de análisis y pruebas de fluido genuinos de Detroit™

Aplicación	Número de pieza	Descripción
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23519401	Tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción (paquetes de lámina individual)
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23519402	Tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción (botella de 50)
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23522774	Tiras de prueba de líquido refrigerante de triple acción (botella de 10)
Análisis completo del líquido refrigerante de glicol de etileno inhibido	23516921	Botella de análisis de líquido refrigerante (caja de 6)
Análisis de líquido refrigerante Orgánico	23539088	Análisis de laboratorio de líquido refrigerante

Tabla 32, Productos de análisis y pruebas de fluido genuinos de Detroit™

18.02 Capacidades del aceite del motor

Consulte con un distribuidor de Detroit™ para obtener los filtros de aceite del motor adecuados.

Las capacidades del aceite del motor para las aplicaciones de vehículo en carretera del motor de plataforma DD están listadas en las siguientes tablas. Entre en contacto con su centro de servicio local de Detroit™ si usted necesita una información más específica.

NOTA: Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) de aceite representado desde la marca de llenar a la marca de completo.



CUIDADO:

Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

Tabla 33, Capacidades del aceite del motor

Camión - EPA07/EPA10/GHG14	DD13	DD15	DD16
Volumen total del aceite del motor en seco	44.0 L (46.5 qt)	49.0 L (51.8 qt)	49.0 L (51.8 qt)
Cambio de aceite y filtro	38.0 L (40.1 qt)	43.0 L (45.4 qt)	43.0 L (45.4 qt)
Permaneciendo en el motor después del drenado de aceite (incluye el retiro del filtro)	6.0 L (6.3 qt)	6.0 L (6.3 qt)	6.0 L (6.3 qt)
Intervalo Mín. a Máx. de la varilla del nivel del aceite	5.0 L (5.2 qt)	5.0 L (5.2 qt)	5.0 L (5.2 qt)
Volumen de aceite del colector	35.0 L (37.0 qt)	40.0 L (42.3 qt)	40.0 L (42.3 qt)

Tabla 33, Capacidades del aceite del motor

Tabla 34, Capacidades del aceite del motor

Camión de Pasajeros	EPA10 DD13	GHG14 DD13
Volumen total del aceite del motor en seco	51.0 L (53.8 qt)	47.0 L (49.7 qt)
Cambio de aceite y filtro	45.0 L (47.6 qt)	40.0 L (42.3 qt)
Permaneciendo en el motor después del drenado de aceite (incluye el retiro del filtro)	6.0 L (6.3 qt)	6.0 L (6.3 qt)
Intervalo Mín. a Máx. de la varilla del nivel del aceite	5.0 L (5.2 qt)	5.0 L (5.2 qt)
Volumen de aceite del colector	42.0 L (44.4 qt)	37.0 L (39.1 qt)

Tabla 34, Capacidades del aceite del motor

Tabla 35, Capacidades del aceite del motor - GHG17 solamente

Parámetro	DD13 camión	DD13 camión de pasajeros	DD15 camión	DD16 camión
Llenado de servicio (Cambio de aceite y filtro)	38.0 L (40.0 qt)	45.0 L (48.0 qt)	43.0 L (45.0 qt)	43.0 L (45.0 qt)
Capacidad del cárter de aceite, límite alto	35.0 L (37.0 qt)	42.0 L (44.0 qt)	40.0 L (42.0 qt)	40.0 L (42.0 qt)
Capacidad del cárter de aceite, límite bajo	30.0 L (32.0 qt)	37.0 L (39.0 qt)	35.0 L (37.0 qt)	35.0 L (37.0 qt)

Tabla 35, Capacidades del aceite del motor - GHG17 solamente

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Si tiene preguntas, favor de crear una petición de servicio técnico (Service Technical Request) usando el programa DTTS disponible en el portal de DTNA.