

Manual del operador de la plataforma DD Gen 5

Models: DD13 Gen 5
DD15 Gen 5

Contenido

1. Anterior	5
2. Información para el operador	7
3. Resumen de Precauciones	9
4. Componentes del motor	19
5. Operación del motor	27
6. Sistema de controles electrónicos de Detroit diesel	37
7. Sistemas del motor	45
8. Indicadores del panel de instrumentos	53
9. Intervalos de mantenimiento preventivo	55
10. Mantenimiento preventivo de rutina	63
11. Procedimientos descriptivos	73
12. Asistencia al cliente	93

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 destinado a ser usado por el operador de los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™. El manual cubre la información básica sobre los componentes del motor, funcionamiento del motor, sistema de los controles electrónicos de Detroit diesel (DDEC®), sistemas del motor, sistema de postratamiento, indicadores del tablero de instrumentos, mantenimiento preventivo, procedimientos descriptivos, y asistencia al cliente.

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. Procedimientos apropiados de mantenimiento, usando componentes específicos diseñados para conformar con regulaciones de emisiones, pueden ser realizado por un taller de servicio autorizado por Detroit™, un taller independiente o el operador o dueño. 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 esté fuera conformidad de los estándares de emisiones.

Hay varios otros componentes en un motor, incluyendo pero no limitado al turbocargador, inyectores de combustible, árbol de levas, pistones, 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 medioambientales estatutarias.

2.01 Información para el operador	8
2.02 Garantía	8
2.03 Información sobre marcas registradas	8

2. Información para el operador

2.01 Información para el operador

Este manual contiene instrucciones sobre el funcionamiento seguro y el mantenimiento preventivo de los motores Detroit™ Gen 5 de servicio pesado. Las instrucciones de mantenimiento abarcan los servicios de rutina del motor con suficiente detalle para permitir el autoservicio, si se desea. Mantenga este manual a mano en todo momento. Contiene instrucciones importantes de operación, mantenimiento y seguridad.

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 insta al operador a mantener los dedos y la ropa lejos de toda banda, eje de transmisión y polea en movimiento y demás partes móviles del motor.

En este manual se presentan **PRECAUCIONES** y **ADVERTENCIAS** respecto a seguridad personal y **NOTAS** 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 ni se deben ignorar las instrucciones de seguridad incluidas en este manual.

2.02 Garantía

La información de 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™.

2.03 Información sobre marcas registradas

DDC®, Detroit™, DDEC®, Marcha Lenta Optimizada®, DiagnosticLink®, BlueTec®, POWER Trac®, POWER COOL®, y POWER COOL PLUS® 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 deseché 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:

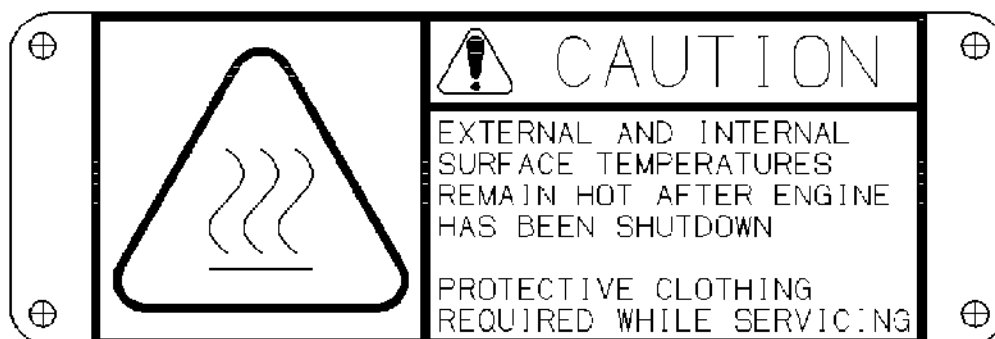
INCENDIO

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

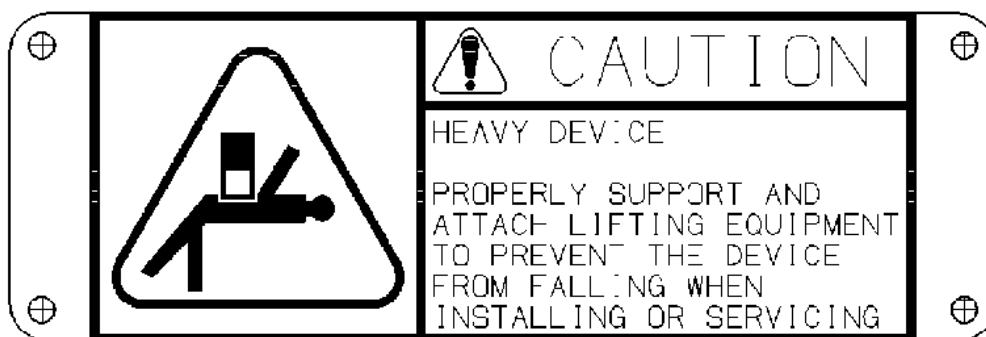
- Mantenga aquellas personas que no estén directamente involucradas en el servicio lejos del motor.
- Apague el motor inmediatamente si una fuga de combustible es detectada.
- No fume o permita llamas abiertas cuando esté trabajando en un motor en funcionamiento.
- Use ropa protectora adecuada (protector 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 del motor.....20

4.02 Componentes del motor DD1320

4.03 Componentes del motor DD1521

4.04 Designación de modelo y número de serie del motor23

4. Componentes del motor

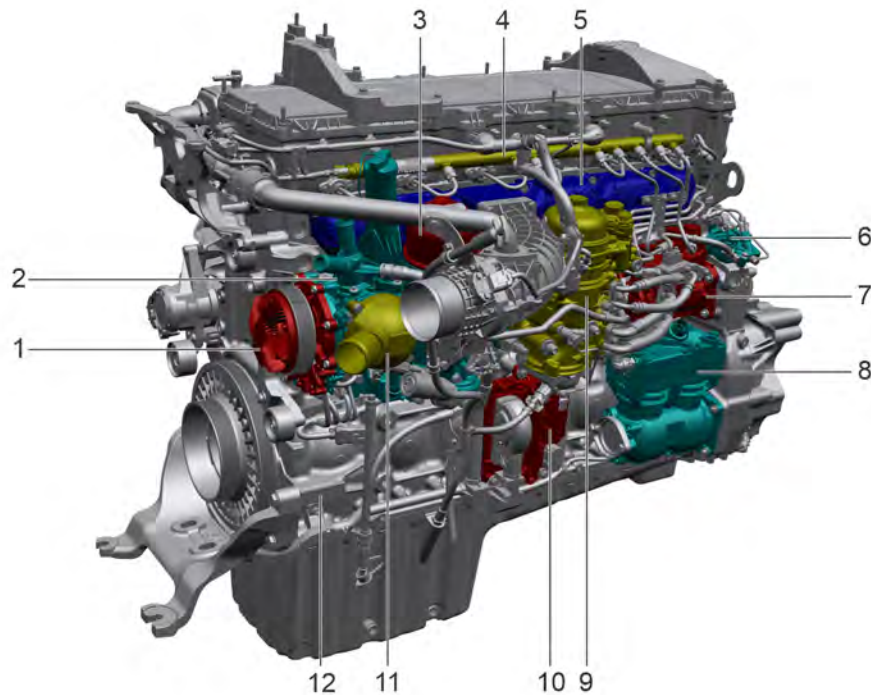
4.01 Componentes del motor

Las secciones siguientes serán cubiertas en este capítulo:

- Componentes del motor DD13
- Componentes del motor DD15
- Modelo y número de serie del motor

4.02 Componentes del motor DD13

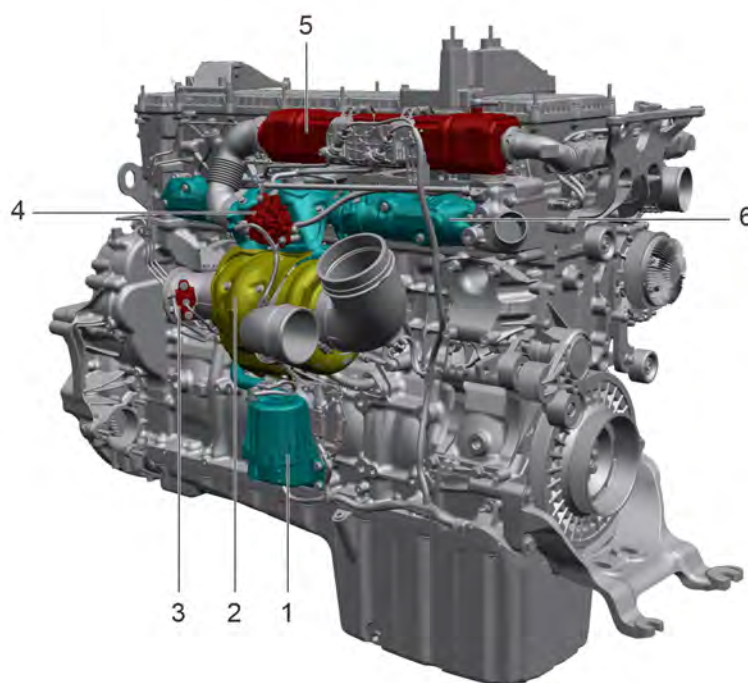
Los componentes del motor principal DD13 de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están mostrados abajo:



d010442

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

Figura 1, Vista del lado izquierdo de DD13



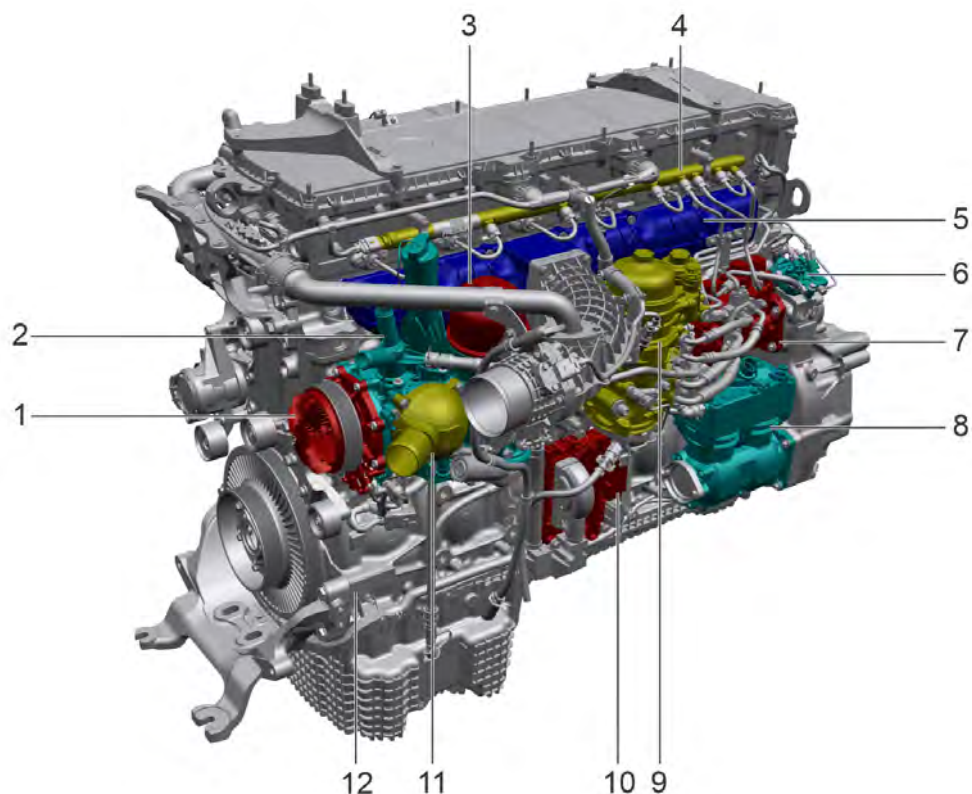
d010443

- | | |
|--|---|
| 1. Respiradero del cárter | 4. Actuador de la válvula de la recirculación de gas del escape (EGR) |
| 2. Turbocargador | 5. Enfriador de EGR |
| 3. Válvula del inyector del dosificador de combustible | 6. Múltiple de escape |

Figura 2, Vista lateral derecha del DD13

4.03 Componentes del motor DD15

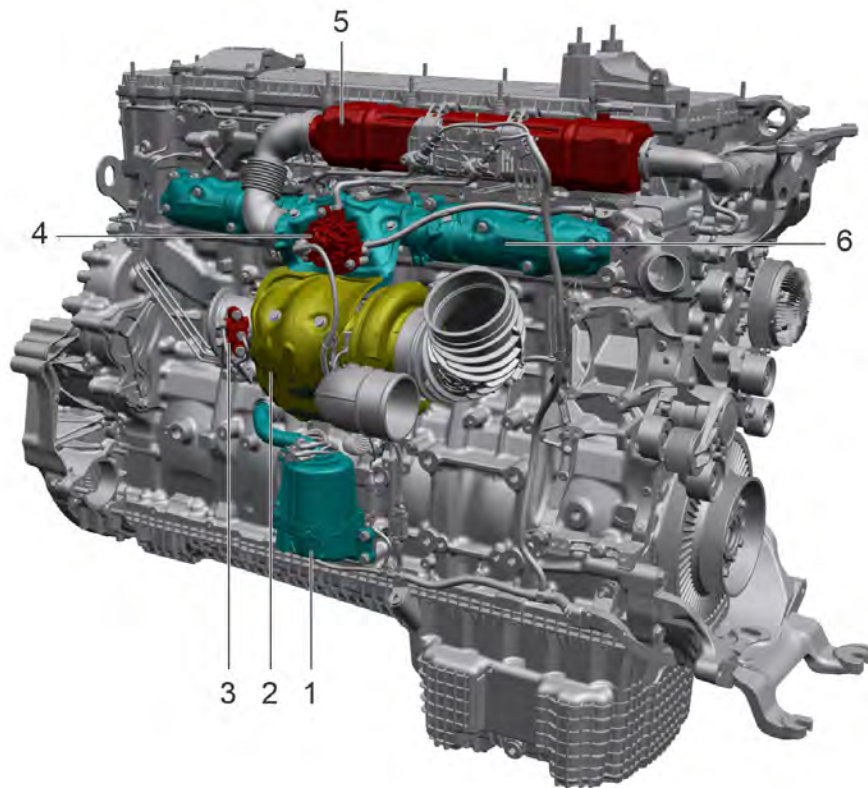
Los componentes del motor principal DD15 de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están mostrados abajo:



d010444

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

Figura 3, Vista del lado izquierdo de DD15



d010445

- | | |
|--|---|
| 1. Respiradero del cárter | 4. Actuador de la válvula de la recirculación de gas del escape (EGR) |
| 2. Turbocargador | 5. Enfriador de EGR |
| 3. Válvula del inyector del dosificador de combustible | 6. Múltiple de escape |

Figura 4, Vista lateral derecha del DD15

4.04 Designación de modelo y número de serie del motor

La sección cubre el número del modelo del motor, número de serie y las localidades de esta información en el motor.

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 472912S0608850 como un ejemplo:

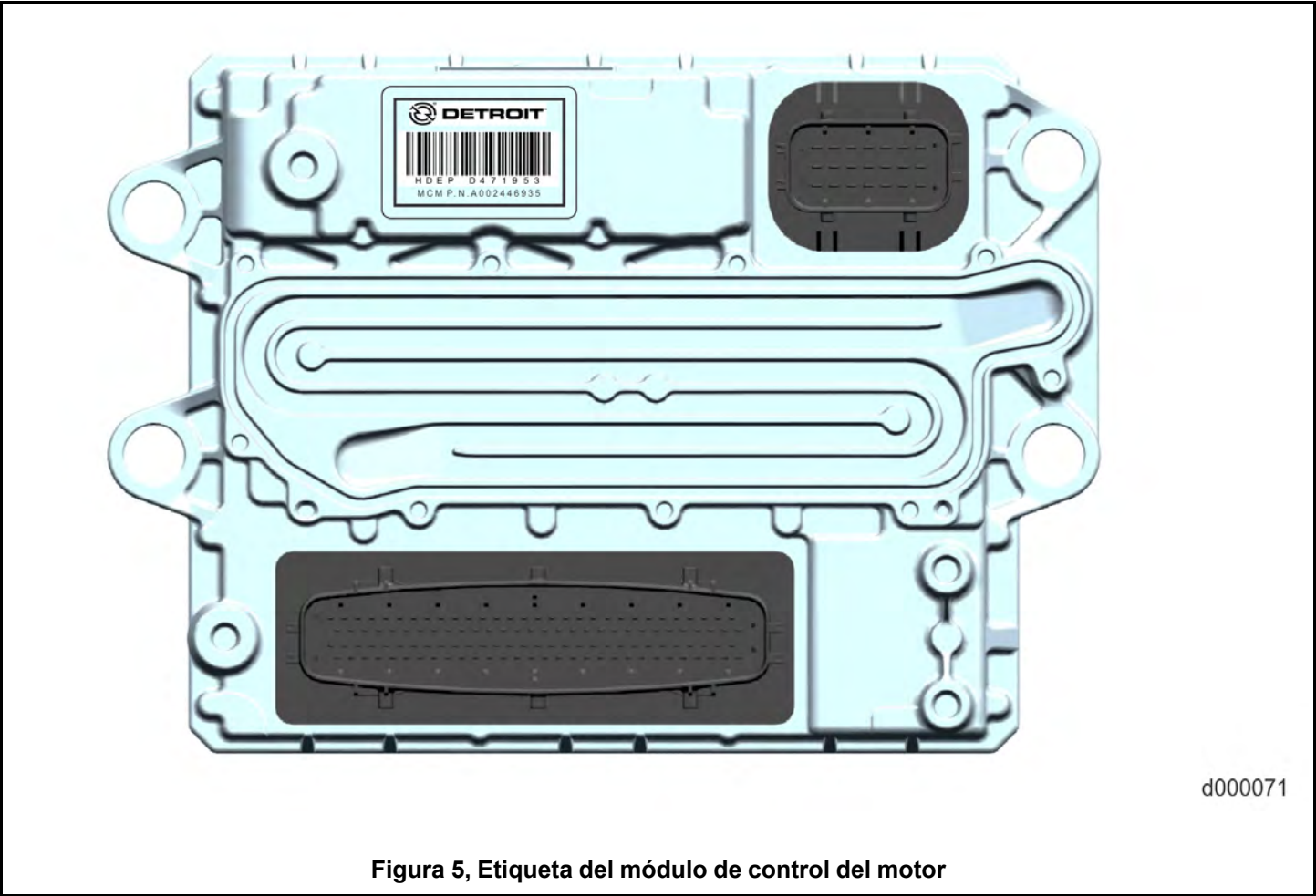
- 472 = tipo de motor (DD15)
- 912 = modelo
- S = planta de ensamble (Detroit™)
- 0608850 = número de serie

Desglose de modelo de motor

DESCRIPCIÓN	MODELO DEL MOTOR	DESPLAZAMIENTO
DD15	472912	14.8 L (DD15)
DD13	471952	12.8 L (DD13)

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 (vea el gráfico de abajo).



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 (vea el gráfico de abajo).

**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 6, Etiqueta del módulo de control del motor

5.01 Operación del motor	29
5.02 Operación del motor por primera vez	29
5.02.01 Preparaciones para el arranque por primera vez del motor.....	29
5.02.02 Después de un almacenamiento prolongado.....	30
5.02.03 Verificación del sistema de enfriamiento	30
5.02.04 Verificaciones del sistema de lubricación	30
5.02.05 Verificaciones del sistema de combustible	30
5.02.06 Adición de combustible.....	31
5.02.07 Verificación de otras partes relacionadas del motor y ATS.....	31
5.02.08 Arranque del motor por primera vez	31
5.03 Arranque del motor y funcionamiento de rutina	31
5.03.01 Arranque del motor	31
5.03.02 Marcha lenta del motor	32
5.03.03 Accionamiento del motor	33
5.03.04 Verificación de la presión del aceite	33
5.03.05 Calentamiento del motor	33
5.03.06 Verificación de la Transmisión.....	33
5.03.07 Verificación del turbocargador.....	33
5.03.08 Monitoreo de la velocidad del motor	34
5.03.09 Paro del motor	34
5.03.10 Operación en climas fríos	34
5.03.11 Fundas de radiador	34
5.03.12 Monitoreo del funcionamiento del motor	35
5.03.13 Monitoreo de la presión del aceite	35
5.03.14 Monitoreo del panel de instrumentos	35
5.03.15 Monitoreo del sistema de carga de batería.....	35
5.04 Cambio de velocidades a transmisión manual	35
5.04.01 Cambio de velocidades a transmisión manual.....	35
5.05 Funcionamiento del vehículo emergencia	36
5.05.01 Modo de accionamiento de emergencia.....	36
5.05.02 Arranque con cables de emergencia	36

5.05.03 Opción de anulación del paro del motor36

5. Operación del motor

5.01 Operación del motor

En este capítulo se discutirá cómo operar correctamente el motor de servicio pesado Gen 5 de Detroit™. Este capítulo se divide en secciones que discuten varias condiciones de funcionamiento del motor.

Las secciones siguientes serán cubiertas en este capítulo:

- Operación del motor por primera vez
 - Preparaciones para el primer arranque del motor
 - Arranque del motor por primera vez
- Arranque del motor y funcionamiento de rutina
 - Arranque del motor
 - Marcha lenta del motor
 - Accionamiento del motor
 - Paro del motor
 - Operación en climas fríos
 - Monitoreo del funcionamiento del motor
- Cambio de velocidades a transmisión manual
- Funcionamiento del vehículo emergencia
 - Modo de accionamiento de emergencia
 - Arranque con cables de emergencia
 - Opción de anulación del paro del motor

5.02 Operación del motor por primera vez

5.02.01 Preparaciones para el arranque por primera vez del motor

Al prepararse para arrancar un motor nuevo o un motor que ha tenido una reparación general reciente, realice todos los procedimientos de operación listados a continuación. El no seguir estas instrucciones puede causar daño grave al motor. Este procedimiento incluye el uso de herramientas especiales para preparar el sistema de combustible. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio. Nunca use el motor de arranque y la bomba de combustible para cebar el sistema 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.

Asegúrese de estar familiarizado con todos los instrumentos, medidores y controles necesarios para operar el motor.

Tenga en cuenta la ubicación y la función de los siguientes:

- Indicador de presión del aceite
- Indicador de baja presión del aceite
- Calibrador de temperatura de líquido refrigerante
- Indicador de alta temperatura del líquido refrigerante
- Indicador de advertencia de agua-en-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, utiliza combustible excesivo o aceite lubricante, vibra, falla, hace ruidos inusuales o muestra una pérdida inusual de energía, apague el

motor tan pronto como sea posible y contacte un taller de servicio autorizado por Detroit™ para instrucciones adicionales. El daño del motor puede evitarse mediante una respuesta rápida a las indicaciones tempranas de problemas.

5.02.02 Después de un almacenamiento prolongado

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 por el agua no puede proporcionar una protección adecuada del cojinete en el arranque del motor, lo que provoca daños graves en el motor. Por esta razón, Detroit™ recomienda reemplazar el aceite lubricante de motor y el filtro después de un almacenamiento extendido.

5.02.03 Verificación del sistema de enfriamiento

Verifique el sistema de enfriamiento como se indica a continuación:

1. Asegúrese de que todos los grifos de drenado del sistema de enfriamiento estén instalados y cerrados firmemente.
2. Llene el tanque de compensación de sobreflujo del líquido refrigerante con líquido refrigerante aprobado; [11.05.01 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes](#) hasta que el nivel del mismo esté entre las marcas de bajo y completo en el tanque. No llene excesivamente de líquido refrigerante puesto que el sobrellenado causará que el tanque de compensación empuje el líquido refrigerante fuera.
3. El aire atrapado debe purgarse después de llenar el sistema de enfriamiento. Para hacer esto, caliente el motor con la tapa de presión retirada. Con la transmisión en neutral, aumente la velocidad del motor a 1000 RPM y añada líquido refrigerante al tanque de compensación como sea necesario.
4. Verifique que la parte frontal del radiador y el enfriador de carga de aire a aire estén desbloqueados y exentos de materias residuales.

5.02.04 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.

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

1. Cargue el sistema de lubricación del motor con aceite lubricante usando un prelubricador de presión disponible en establecimientos comerciales. Llene el motor al nivel apropiado de la viscosidad y del grado recomendados del aceite del motor, [11.10.02 Aceites sintéticos y aditivos](#).
2. Después de la pre-lubricación, verifique el nivel del aceite lubricante, [11.09.01 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante](#). Si es necesario llene con aceite de motor no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez. No llene excesivamente puesto que sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

5.02.05 Verificaciones del sistema de combustible

Asegúrese de que la válvula de cierre (si se usa) esté abierta. 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. 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, vea [11.06.01 Cómo seleccionar el combustible](#).

No use ayudas externas de arranque. 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. Los componentes internos del inyector pueden ser marcados por operar sin lubricación.

Si aire ha entrado al sistema de combustible, el sistema de combustible debe ser cebado para garantizar un pronto arranque y un funcionamiento estable. El cebado del sistema de combustible incluye el uso de herramientas especiales. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio. Nunca use el motor de arranque y la bomba de combustible para cebar el sistema 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. El cebado del sistema de combustible es requerido si el sistema de combustible ha sido abierto.

Drene cualquier agua que se haya acumulado en el coalescedor. El agua en el combustible puede afectar seriamente el rendimiento del motor e incluso dañar el motor, vea [11.07.01 Cómo drenar el coalescedor de combustible](#).

5.02.06 Adición de combustible

Para garantizar un máximo rendimiento del motor, siempre use combustibles aprobados por Detroit™, [11.06.01 Cómo seleccionar el combustible](#). Niveles de azufre más altos dañarán el sistema de postratamiento (ATS) del motor.

Cuando añada combustible, preste atención a lo siguiente:

1. Añada combustible de grado para el invierno o para el verano según la estación apropiada.
2. Trabaje en las condiciones más limpias posibles.
3. Evite la entrada de agua en el tanque de combustible.

5.02.07 Verificación de otras partes relacionadas del motor y ATS

Verifique el compartimento del motor como se indica a continuación:

1. Asegúrese de que la transmisión esté llena al nivel adecuado con el líquido recomendado por el fabricante de la transmisión. No agregue demasiado.
2. El fluido diesel del escape (DEF) debe ser verificado y llenado regularmente con DEF reuniendo la especificación de calidad de Detroit™, [11.03.01 Disponibilidad del líquido de escape diésel](#).
3. Asegúrese de que las conexiones de los cables a las baterías de almacenamiento estén limpias y firmes.
4. Verifique las baterías, [10.06.01 Inspección de las baterías](#).

5.02.08 Arranque del motor por primera vez

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

Al comienzo de cada ciclo de encendido, se encenderán las luces indicadoras del panel de instrumentos. Este es el resultado del sistema de control electrónico del motor, llamado Detroit diesel electronic control® (DDEC®), que diagnostica el sistema para asegurar que todo esté en funcionamiento, incluido el conjunto de indicadores de advertencia. Si no se detectan fallas, todos los indicadores se apagarán en aproximadamente cinco segundos.

Los indicadores de advertencia deben apagarse antes de arrancar el motor. Si los indicadores de advertencia permanecen encendidos, o no se encienden momentáneamente después de activar el encendido, póngase en contacto con un taller de servicio autorizado por Detroit™. Hacer funcionar el motor en estas circunstancias puede causar daño grave al motor.

5.03 Arranque del motor y funcionamiento de rutina

5.03.01 Arranque del motor

Revise como sigue:

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. Compruebe el nivel de líquido refrigerante, [10.08.01 Inspección del sistema de enfriamiento](#). Verifique el nivel del aceite lubricante, [11.09.01 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante](#). Compruebe los niveles de combustible y drene los contaminantes del coalescedor de combustible, [11.07.01 Cómo drenar el coalescedor de combustible](#).

1. Coloque la transmisión en neutral, y ajuste el freno de estacionamiento.
2. Gire la ignición a la posición de encendido (llave en ENCENDIDO, motor APAGADO).
3. Espere a que los indicadores de advertencia del motor del panel de instrumentos se apaguen.

**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 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.

**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.

4. Gire el encendido para arrancar el motor. Para evitar daño grave al motor de arranque, libere el interruptor del encendido después de que haya arrancado el motor.
5. Si el motor no arranca después de 20 segundos, deténgase. Inténtelo de nuevo después de esperar 60 segundos.
6. Monitoree el medidor de presión del aceite inmediatamente después de arrancar el motor. Vea [5.03.04 Verificación de la presión del aceite](#).
7. No ponga el motor a carga completa hasta que alcance la temperatura de funcionamiento.
8. Verifique el motor para saber si hay fugas. Si cualquier fuga fue encontrada, apague el motor inmediatamente y haga que las fugas sean reparadas por un taller de servicio autorizado por Detroit™.
 - Verifique que todas las uniones de tubos, mangueras y abrazaderas de las mangueras del motor estén firmemente apretadas.
 - Verifique que las líneas de retorno y alimentación de aceite en el turbocargador no tengan fugas.
 - Verifique por fugas de líquido refrigerante, combustible, o aceite lubricante.
9. Apague el motor.
10. Verifique el nivel del aceite lubricante, [11.09.01 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante](#).
11. Inspeccione el sistema de refrigeración, [10.08.01 Inspección del sistema de enfriamiento](#).

5.03.02 Marcha lenta del motor

La creencia popular que hacer funcionar al ralentí un motor diésel no le causa ningún daño es una equivocación. La marcha en vacío produce ácido sulfúrico, el cual es absorbido por el aceite lubricante y consume los cojinetes, anillos, vástagos

de válvula y superficies del motor. Durante periodos largos de marcha lenta del motor, la temperatura del líquido refrigerante del motor puede caerse abajo del intervalo 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. Si el operador debe operar el motor en marcha lenta para la calefacción o enfriamiento de la cabina, la función de marcha en vacío alta de los interruptores del control de cruceo deberían ser usados. Para más información sobre marcha en vacío alta usando los interruptores del control de cruceo, [6.03.01 Características del sistema del control electrónico de Detroit diesel](#). Una velocidad de marcha en vacío de 900 RPM debe ser suficiente para proporcionar calefacción a la cabina en temperaturas de más de 32 °F (0° C). Nunca permita que el motor funcione en marcha mínima por más de 30 minutos. Cuando una marcha lenta prolongada es necesaria, mantenga una velocidad del motor de 900 RPM.

5.03.03 Accionamiento del motor

Mientras que el motor está funcionando, supervise el indicador de carga de batería y la presión del aceite. La marcha lenta innecesaria debería ser evitada siempre que sea posible.

5.03.04 Verificación de la presión del aceite

Monitoree la presión del aceite según lo siguiente:

1. Observe el medidor de presión del aceite inmediatamente después de arrancar el motor. Un indicador de presión del aceite que registra 50 psi (3.4 baras) es un buen indicador de que todas las piezas móviles están obteniendo lubricación. Los intervalos de operación de presión del aceite del motor para motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están listados en la tabla de abajo.
2. Si baja presión del aceite es indicada contacte un taller de servicio autorizado por Detroit™ para instrucciones adicionales.

psi/baras	Presión
50 psi (3.4 baras)	Presión normal del aceite
25 psi (1.7 baras)	Baja presión de aceite
0 psi (0 baras)	Presión muy baja del aceite

Tabla 1, Intervalos de operación de presión del aceite

5.03.05 Calentamiento del motor

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

5.03.06 Verificación de la Transmisión

Mientras que el motor está en marcha lenta, verifique la transmisión automática (si está equipada con ello) para obtener el nivel de aceite adecuado y agregue aceite según sea necesario. Para información adicional sobre la verificación de la transmisión, refiérase a la literatura del fabricante de equipo original (OEM) y el folleto de mantenimiento del fluido de la transmisión DDC-SVC-BRO-0118.

5.03.07 Verificación del turbocargador

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

5.03.08 Monitoreo de la velocidad del motor

Durante el funcionamiento del vehículo, el operador debe limitar la velocidad del motor a 1900 RPM o menos. No se alcanza ninguna potencia adicional del motor a velocidades del motor superiores a 1900 RPM. El cambio de velocidades sin presionar el embrague, o el uso de los frenos del motor para reducir la velocidad del motor, puede resultar en daños graves en el tren motriz debido a las velocidades más altas del motor. Nunca exceda las 2000 rpm; regímenes del motor más altos pueden resultar en daños extensos al motor.

**CUIDADO:**

Cualquier exceso de velocidad del motor (la velocidad del motor supera las 2500 RPM) mientras que el vehículo se mueve (velocidad del vehículo superior a 0 MPH) se considera un exceso de velocidad del motor inducido por el operador. Cualquier falla mecánica del motor dentro de 3218 km (2000 mi) de un evento de exceso de velocidad del motor inducido por el operador no será elegible para la cobertura de garantía.

5.03.09 Paro del motor

Debe evitarse apagar inmediatamente el motor. Apagar el motor inmediatamente retiene más calor del bloque de cilindros que si el motor funciona en marcha lenta durante cinco minutos. Si se produce alguna de las siguientes condiciones, apague el motor inmediatamente:

- 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 despidе 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.

Contacte un taller de servicio autorizado por Detroit™ si alguna de las condiciones de arriba está presente.

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

1. Reduzca la velocidad del motor a marcha lenta y coloque la transmisión en neutral.
2. Deje que el motor funcione entre marcha en vacío 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.

5.03.10 Operación en climas fríos

Se deben tomar precauciones especiales para proteger el motor durante el clima frío. 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.

5.03.11 Fundas de radiador

Las fundas de radiador para los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ rara vez son necesarias debido al diseño moderno del sistema de enfriamiento del motor. El termostato del líquido refrigerante está montado en el lado de la entrada del sistema de enfriamiento en el motor de Detroit™ 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

El uso de una funda de radiador debe evitarse, ya que se ha demostrado que esto causa códigos de fallas falsos y problemas de rendimiento con el motor y el sistema de postratamiento. 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 del sistema de los calentadores del DEF para activarse cuando es necesario debido a cálculos incorrectos de temperatura. Esto da lugar a códigos de falla, un rendimiento deficiente del sistema de postratamiento y una reducción de potencia.
- Falla de equipo crítico de emisión que resultará en una inducción de velocidad del vehículo hasta un máximo de 5 mph.

Hay dos situaciones específicas donde un frontal de invierno puede ser necesitado temporalmente:

- Para mejorar la calefacción de la cabina durante la marcha lenta 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, un frontal de invierno puede ser temporalmente usado. Un mínimo del 25% de la parrilla debe estar abierta en tiras seccionadas que se ejecutan perpendiculares 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.

5.03.12 Monitoreo del funcionamiento del motor

Mientras que el motor está funcionando, supervise los indicadores del tablero de instrumentos, el indicador de carga de batería y la presión del aceite. La marcha lenta innecesaria debería ser evitada siempre que sea posible. Cuando una marcha lenta prolongada es necesaria, mantenga una velocidad del motor de 900 RPM.

5.03.13 Monitoreo de la presión del aceite

Cuando el motor ha alcanzado su temperatura de funcionamiento normal, la presión del aceite del motor no debe bajar por debajo del rango de funcionamiento normal.

Si la presión del aceite cae por debajo del rango de funcionamiento normal o si se activa un indicador de advertencia de presión de aceite, detenga el motor y determine la causa. Puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

5.03.14 Monitoreo del panel de instrumentos

Durante el funcionamiento del motor, supervise el panel de instrumentos y sus indicadores para ver si hay advertencias o mensajes sobre el estado de funcionamiento del vehículo. El panel de instrumentos mostrará la velocidad del motor, la velocidad del vehículo, así como alertará al conductor de varias temperaturas, presiones y otras condiciones del vehículo. Para más información, [8.01 Indicadores del panel de instrumentos](#). Si el panel de instrumentos indica un mal funcionamiento, el operador es responsable de tomar medidas para evitar daños en el equipo.

5.03.15 Monitoreo del sistema de carga de batería

El indicador de carga de la batería debe apagarse una vez que el motor arranca. Si el indicador se enciende mientras el motor está en marcha, haga lo siguiente:

1. Apague el motor.
2. Haga que se pruebe el sistema de carga y las baterías. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar estos tipos de servicio.

5.04 Cambio de velocidades a transmisión manual

5.04.01 Cambio de velocidades a transmisión manual

Según el modelo de transmisión, el intervalo entre cambios de velocidad puede variar de 400 a 500 RPM. El regulador electrónico no proporciona casi ninguna capacidad de saturación y si la transmisión se retrasa demasiado pronto, se experimentará una pérdida temporal de potencia de tracción hasta que la velocidad del motor caiga por debajo de la velocidad nominal.

En general, al usar una transmisión de 7- o 9-velocidades, el operador debería siempre cambiar de forma descendente entre 1150 y 1250 RPM para el DD13 y entre 1000 y 1100 RPM para el DD15. Éste es el caso hasta en cuestas empinadas con cargas pesadas. Cuando use una transmisión de 18-, 15-, ó 13 velocidades, el operador 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. Es posible que el operador desee limitar la velocidad del motor a 1900 RPM en todas las marchas, ya que el ahorro de combustible no es tan eficiente por encima de 1800 RPM.

5.05 Funcionamiento del vehículo emergencia

5.05.01 Modo de accionamiento de emergencia

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están equipados con control electrónico de Detroit diesel® (DDEC®) lo cual monitorea y controla las funciones y funcionamiento del Tren Motriz de Detroit™. Tan pronto se detecta una falla del motor, se evalúa y se inicia uno de los siguientes procedimientos.

- DDEC® encenderá un indicador del tablero de instrumentos cuando se presenten ciertas condiciones predeterminadas.
- Si la falla es lo suficientemente seria para impedir la operación normal, DDEC® cambiará a modo flexible. La velocidad flexible es dependiente de los parámetros de control del motor y podría ser tan baja como 1000 RPM. Esto permite al operador mover el vehículo de forma segura a un lugar de servicio o a una zona de parada segura.

Para evitar posibles daños graves en el equipo, haga que las fallas se corrijan inmediatamente por un taller de servicio autorizado por Detroit™.

5.05.02 Arranque con cables de emergencia

El sistema electrónico del motor funciona con 12 voltios CC. Si un motor de servicio pesado Detroit™ Gen 5 requiere arranque con cables de emergencia, no exceda los 16 voltios de CC, ya que esto puede dañar el MCM u otros equipos eléctricos.

Antes de intentar arrancar el motor por medio de una batería externa, los cables del puente deben conectarse utilizando la secuencia de primero, positivo a positivo, y luego al último, negativo a chasis o una adecuada tierra. Invertir la polaridad de la batería puede dañar el equipo eléctrico. El no conectar los cables de arranque en la secuencia correcta puede resultar en daño al alternador y/o al equipo.

5.05.03 Opción de anulación del paro del motor

La función de apagado del motor está diseñada para evitar que se produzcan daños en el motor; extender el tiempo de funcionamiento del motor durante un apagado del motor puede causar daños en el motor. La característica de anulación del paro del motor permite al operador anular la secuencia automática de apagado del motor. Use sólo la anulación del paro del motor durante situaciones de emergencia donde es crítico mover el vehículo a una localidad segura. La anulación no debe ser usada por periodos extendidos de tiempo. Para más información sobre la anulación del paro del motor, [6.02.01 Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel](#).

6.01 Sistema de controles electrónicos de Detroit diesel.....38

6.02 Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel38

6.02.01 Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel.....38

6.02.02 Controlador común del tren motor39

6.02.03 Módulo de control del motor.....39

6.02.04 Módulo de control del postratamiento40

6.02.05 Módulo de control de la transmisión41

6.02.06 Indicador de revisar el motor.....42

6.02.07 Indicador de apagar el motor42

6.02.08 Invalidación de paro del motor43

6.02.09 Reducción de potencia del motor y apagado.....43

6.03 Características del sistema del control electrónico de Detroit diesel43

6.03.01 Características del sistema del control electrónico de Detroit diesel43

6.03.02 Control de cruce43

6.03.03 Grabación de datos.....43

6.03.04 Sistema de protección de DDEC®44

6.03.05 Freno de motor44

6.03.06 Temporizador de ralentí antes del apagado.....44

6.03.07 Limitación del ralentí del motor en California44

6. Sistema de controles electrónicos de Detroit diesel

6.01 Sistema de controles electrónicos de Detroit diesel

Todos los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están equipados con un sistema de control electrónico llamado control electrónico de Detroit diesel® (DDEC®). El sistema DDEC ® monitorea las funciones que regulan el tren motriz de Detroit™.

Las secciones siguientes serán cubiertas en este capítulo:

- Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel
 - Controlador común del tren motor
 - Módulo de control del motor
 - Módulo de control del postratamiento
 - Módulo de control de la transmisión
 - Indicador de revisar el motor
 - Indicador de apagar el motor
 - Invalidación de paro del motor
 - Reducción de potencia del motor
- Características del sistema del control electrónico de Detroit diesel
 - Control de cruce
 - Grabación de datos
 - Sistema de protección de DDEC®
 - Freno de motor
 - Temporizador de ralentí antes del apagado

6.02 Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel

6.02.01 Operación del sistema del control electrónico de Detroit diesel

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están equipados con software de control electrónico de Detroit diesel® (DDEC®). Este software garantiza un rendimiento óptimo del motor. La instalación de actualizaciones del software puede causar cambios menores en las características y rendimiento del motor.

Durante la operación normal el sistema del DDEC ® requiere 12 voltios para funcionar. Sin embargo, en el caso de una falla de la fuente de alimentación, el sistema continuará funcionando con voltaje reducido. Cuando esto ocurre, el indicador de verificación del motor será activado. El motor sólo funcionará a un valor de RPM reducido hasta que el voltaje de la batería llegue a un punto donde el DDEC ® deje de funcionar y se apague el motor.

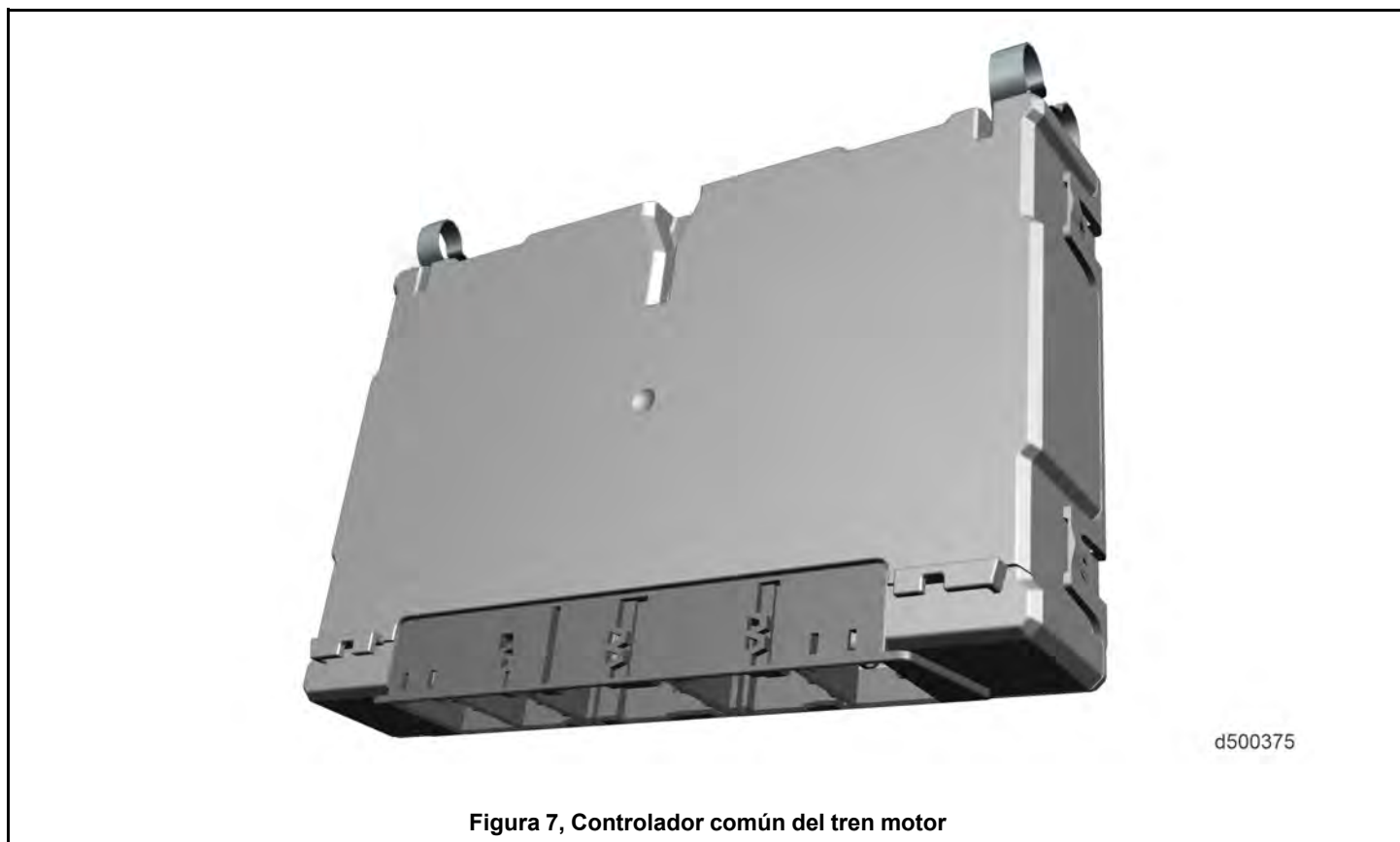
El funcionamiento del motor y del tren motriz se supervisa y controla a través de una serie de sensores, válvulas electrónicas, solenoides e interruptores. El sistema tiene de tres a cuatro módulos de control; cuatro si está equipado con una transmisión Detroit:

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

Los cuatro módulos de control están conectados por un enlace de datos propietario a través del cual se pueden intercambiar todos los datos e información necesarios.

6.02.02 Controlador común del tren motor

El CPC se encuentra típicamente en la cabina, detrás del tablero (vea el gráfico de abajo).



El CPC se comunica con otras unidades de control instaladas en el vehículo, incluyendo el MCM, el ACM y el TCM (si está equipado con ello) a través del enlace de datos. 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 calculan las instrucciones para controlar el vehículo y se transmiten al CPC a través del enlace de datos propietario.

6.02.03 Módulo de control del motor

El MCM está localizado en el lado izquierdo del motor (vea el gráfico de abajo).



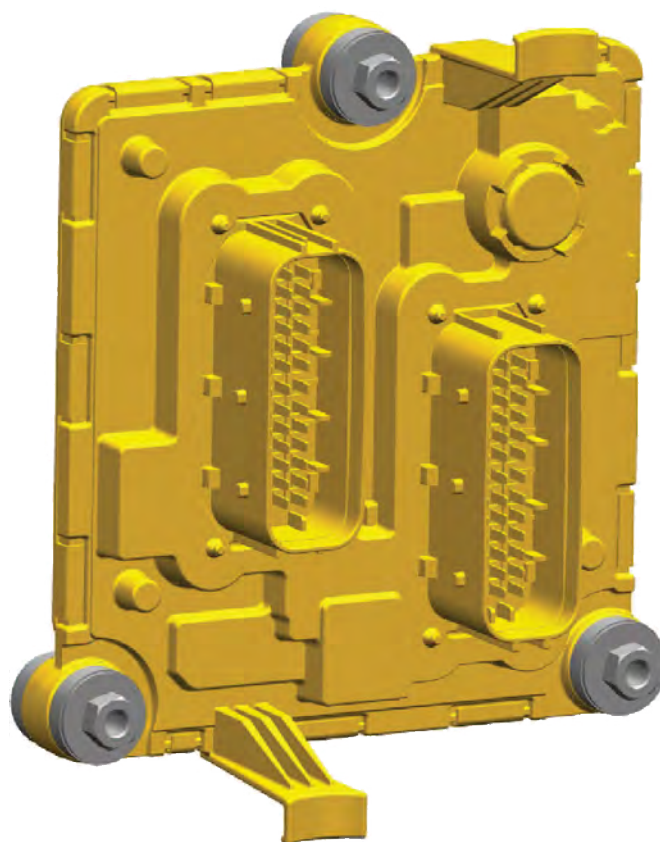
d000071

Figura 8, Módulo de control del motor

El MCM procesa los datos recibidos por el CPC: por ejemplo, la posición del pedal del acelerador, del freno de motor, etc. Los datos se evalúan junto con los datos de los sensores del motor, por ejemplo las temperaturas del líquido refrigerante y del combustible, y las presiones del aceite y de la presión de carga. Luego los datos se comparan con los mapas de características o líneas almacenadas en el MCM. A partir de estos datos, la cantidad y el momento de la inyección se pueden calcular.

6.02.04 Módulo de control del postratamiento

El ACM se encuentra en la parte posterior del sistema de postratamiento (ATS) (vea el gráfico de abajo).



d141015

Figura 9, Módulo de control del postratamiento

El ACM controla las funciones el postratamiento. Cuando se detecta un mal funcionamiento u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada para ser proporcionada al operador. El ACM utiliza las entradas del sensores para controlar el ATS. Los datos se comparan con los mapas característicos almacenados en el ACM.

6.02.05 Módulo de control de la transmisión

Los vehículos equipados con una Transmisión de Detroit también serán equipados con un TCM. El TCM se montará en el lado izquierdo de la transmisión (vea el gráfico de abajo).



d500374

Figura 10, Módulo de control de la transmisión

El TCM incluye lógica de control para proporcionar una gestión general de la transmisión. El TCM monitorea varias entradas de velocidad, carga y embrague junto con el CPC, lo que impulsa las salidas necesarias para cambiar la transmisión.

6.02.06 Indicador de revisar el motor

Si el indicador de verificación del motor se enciende por cualquier motivo, el vehículo todavía puede ser operado y el conductor puede proceder al destino requerido. Esta condición debería ser reportada a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

Dependiendo de la falla, DDEC® puede dar una advertencia solamente, bajar la potencia del motor o iniciar un apagado. La desaceleración reducirá la potencia del motor a un valor predeterminado, pero no apagará el motor. Con la opción de apagado, el motor comenzará una secuencia de apagado escalonada hasta que se apague completamente.

6.02.07 Indicador de apagar el motor

Cuando se enciende el indicador de apagado del motor, el sistema ha detectado un mal funcionamiento importante que requiere atención inmediata. Es la responsabilidad del operador apagar el motor para evitar daños graves.

Las condiciones que harán que el indicador de apagado del motor se enciendan son:

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

Siempre que el indicador de verificar el motor o el indicador de apagado del motor se enciende, el sistema de DDEC® identificará la falla y almacenará esta información en su memoria. Si el mal funcionamiento es intermitente, el indicador de advertencia se encenderá y se apagará a medida que el sistema detecta el cambio de la condición del motor.

6.02.08 Invalidación de paro del motor

La función de apagado del motor está diseñada para evitar que se produzcan daños en el motor y extender el tiempo de funcionamiento del motor durante un apagado del motor puede causar daños en el motor. La característica de anulación del paro del motor permite al operador anular la secuencia automática de apagado del motor. Use sólo la anulación del paro del motor durante situaciones de emergencia donde es crítico mover el vehículo a una localidad segura. No debe utilizarse durante largos períodos de tiempo. DDEC®, registrará el número de veces que se activa la anulación después de que se produzca un error en el motor.

Una anulación del paro del motor se utiliza para invalidar la secuencia de apagado del motor. Esta anulación restablece el temporizador de apagado de 60 segundos (30 segundos para presión del aceite), restaurando energía al nivel cuando el indicador de apagado del motor fue iluminado. El interruptor de anulación del paro del motor debe reciclarse después de cinco segundos para obtener una invalidación posterior. La activación continua de la anulación del paro del motor no impedirá la secuencia de apagado del motor.

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 seleccionar la anulación justo antes de que se pare el motor y continuar haciéndolo hasta que el vehículo pueda detenerse en un lugar seguro. Una vez que el vehículo está en un lugar seguro, no continúe operando el motor. El operador tiene la responsabilidad de tomar medidas para evitar daños en el equipo.

6.02.09 Reducción de potencia del motor y apagado

Durante la reducción de potencia del motor, una desaceleración de potencia del motor reducirá la potencia del motor a un valor predeterminado, pero no apagará el motor. Con la opción de apagado, el motor comenzará una secuencia de apagado escalonada hasta que se apague completamente.

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. Es la responsabilidad del operador apagar el motor para evitar daños graves.

6.03 Características del sistema del control electrónico de Detroit diesel

6.03.01 Características del sistema del control electrónico de Detroit diesel

El sistema de control electrónico llamado control electrónico de Detroit diesel® (DDEC®) ofrece una variedad de características y opciones diseñadas para alertar al operador de cualquier mal funcionamiento del motor, postratamiento y transmisión (si está equipado con DT12). Las opciones pueden ir desde indicadores del tablero de advertencia hasta reducción automática de la potencia del motor seguidas del apagado automático del motor. El sistema DDEC® activa un indicador del tablero de instrumentos para proporcionar una advertencia visual de un mal funcionamiento del sistema o estado de funcionamiento. El sistema DDEC® tiene la capacidad de realizar diagnósticos para autoverificación y monitoreo continuo de los componentes del sistema.

6.03.02 Control de crucero

Para mayor conveniencia y comodidad del conductor, DDEC® cuenta con una opción de control de crucero. Puede funcionar en cualquier cambio de velocidad por encima de 1100 rpm o velocidad de carretera más rápida de 32 kph (20 mph), hasta la velocidad nominal del motor. También se puede programar para mantener la velocidad de la carretera a o por debajo de la velocidad máxima del vehículo. Para obtener información sobre el funcionamiento del control de crucero,

[11.12.01 Cómo operar el control de crucero y marcha en vacío rápida.](#)

6.03.03 Grabación de datos

El DDEC® tiene la capacidad de extraer datos detallados sobre el uso y el rendimiento del vehículo usando el software de los Reportes de DDEC®. Estos datos detallados (o datos de DDEC®) se almacenan en el CPC y contiene información sobre el rendimiento, como el ahorro de combustible, el tiempo de marcha lenta y el tiempo en engranaje de alta velocidad. Incidentes críticos tales como registros detallados de datos de diagnóstico y eventos de frenado fuerte. Los datos de DDEC® pueden ser descargados usando el software de los Reportes de DDEC® para producir reportes.

6.03.04 Sistema de protección de DDEC®

El sistema de protección de DDEC® monitorea todos los sensores, componentes electrónicos y reconoce las fallas del sistema. Si una falla crítica es detectada, un indicador de advertencia se iluminará. Los códigos de avería se registran en la memoria de la unidad de control.

Este sistema tiene una secuencia de apagado de energía escalonada y una reducción de velocidad inmediata sin función de apagado, cualquiera de los cuales puede ser activado por un mal funcionamiento importante del motor, como baja presión de aceite, del líquido refrigerante, o nivel bajo del líquido refrigerante. Los motores equipados con la opción de apagado tienen una anulación del paro del motor para permitir el funcionamiento del motor durante un corto período de tiempo. Extender el tiempo de funcionamiento del motor durante el apagado del motor puede causar daños en el equipo.

6.03.05 Freno de motor

El freno de motor está activado por un control de encendido/apagado (ON/OFF) montado en la cabina con una selección de intensidad para seleccionar la potencia de frenado ALTA/MEDIA/BAJA (HI/MED/LO). Para más información sobre los frenos de motor, vea [7.06.01 Sistema del freno de motor](#). Para obtener información sobre cómo operar los frenos del motor, vea [11.13.01 Cómo operar los frenos del motor](#).

6.03.06 Temporizador de ralentí antes del apagado

Esta característica es un sistema de apagado de marcha lenta opcional y predeterminado. Su propósito es conservar combustible al eliminar el funcionamiento excesivo al ralentí y permitiendo un período de enfriamiento del turbocargador. El temporizador de apagado de marcha lenta se activa cuando la transmisión está en neutral con los frenos para estacionarse del vehículo establecidos y el motor está en modo de marcha lenta o en marcha en vacío rápida.

6.03.07 Limitación del ralentí del motor en California

Para los motores de certificación EPA de California (50-estados) que tienen marcha en vacío arriba de 900 RPM, la característica de limitación de marcha en vacío del motor de California está activada. El motor generalmente se apagará después de cinco minutos de continua marcha en vacío cuando la transmisión esté en neutral o estacionada y el freno de estacionarse es establecido o después de quince minutos cuando la transmisión está en neutral o estacionada y el freno de estacionarse 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 marcha en vacío.

Los motores de certificación EPA que no son de California (49 estados) tienen habilitada la función de apagado automático.

En California y en los estados que optan por ello, la marcha lenta extendida arriba de 900 RPM no es permitida a menos que el motor esté realizando una regeneración del DPF estacionada o activada en operaciones de PTO tal como bombeo, hidráulica, etc.

7.01 Sistemas del motor.....46

7.02 Sistema de postratamiento46

 7.02.01 Sistemas de postratamiento46

 7.02.02 Información del líquido de escape diésel.....49

7.03 Sistema de aire50

 7.03.01 Sistema de aire.....50

7.04 Sistema de enfriamiento50

 7.04.01 Sistema de enfriamiento50

7.05 Sistema eléctrico.....51

 7.05.01 Sistema eléctrico51

7.06 Sistema del freno de motor51

 7.06.01 Sistema del freno de motor51

7.07 Sistema de escape y sistema de recirculación de gas del escape51

 7.07.01 Sistema de escape y sistema de recirculación de gas del escape51

7.08 Sistema de combustible.....51

 7.08.01 Sistema de combustible51

7.09 Sistema de lubricación.....52

 7.09.01 Sistema de lubricación52

 7.09.02 Capacidades del aceite del motor - DD1352

 7.09.03 Capacidades del aceite del motor - DD1552

7. Sistemas del motor

7.01 Sistemas del motor

Las secciones siguientes serán cubiertas en este capítulo:

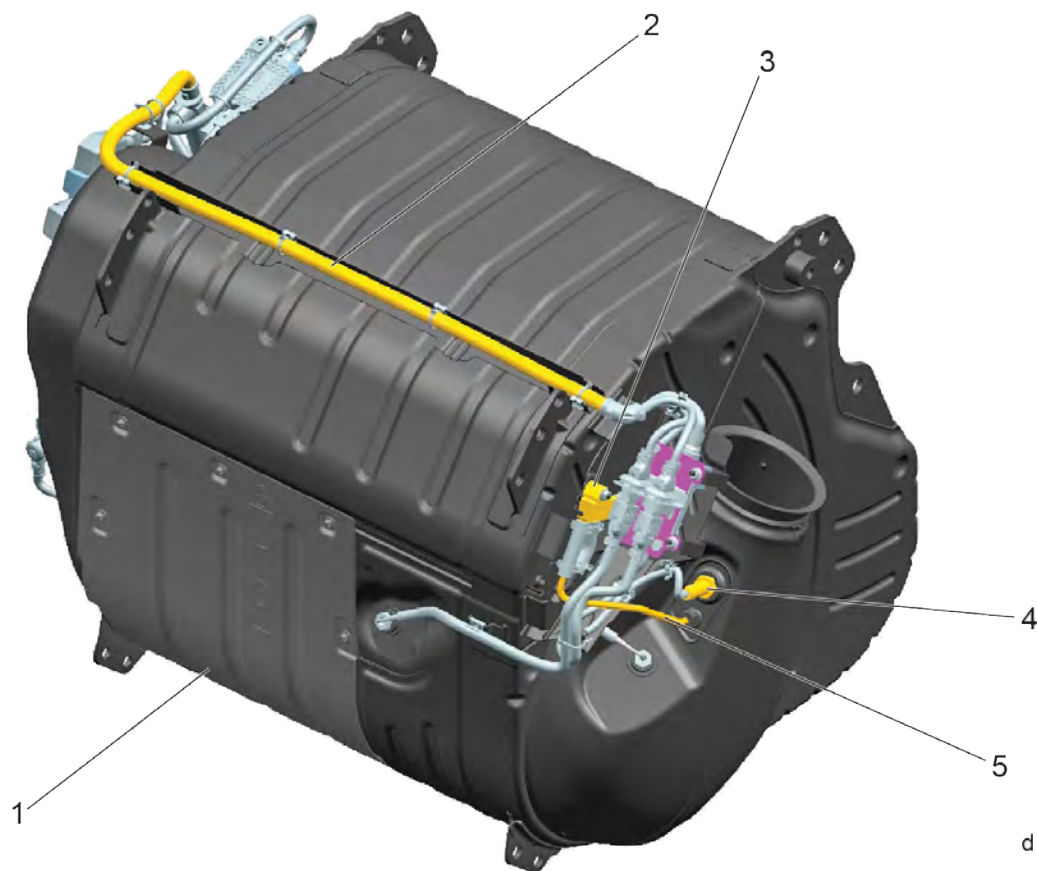
- Sistema de postratamiento
 - Información del líquido de escape diésel
- Sistema de aire
- Sistema de enfriamiento
- Sistema eléctrico
- Sistema del freno de motor
- Sistema de escape y sistema de recirculación de gas del escape (EGR)
- Sistema de combustible
- Sistema de lubricación
 - Capacidades del aceite del motor

7.02 Sistema de postratamiento

7.02.01 Sistemas de postratamiento

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están equipados con la segunda generación del sistema de postratamiento global (GATS 2.0). La función del sistema de postratamiento (ATS) es reducir niveles de emisiones en el escape del motor. Hay ocho sensores montados sobre el ATS, un dosificador del fluido diesel del escape (DEF), y un módulo de control de postratamiento (ACM). Los sensores monitorean varias temperaturas, presiones y niveles dentro del ATS. El dosificador del DEF mide la presión del DEF e inyecta DEF en el ATS cuando es necesario. El ACM controla las funciones y analiza los datos de los componentes electrónicos del ATS mediante el arnés de cableado del ATS. Para obtener información sobre cómo realizar una regeneración del DPF estacionada, [11.02.01 Cómo realizar una regeneración estacionada](#).

El mantenimiento adecuado del ATS es esencial para garantizar que el motor siga cumpliendo con las normas de emisiones aplicables. Para un listado de intervalos de servicio requeridos [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

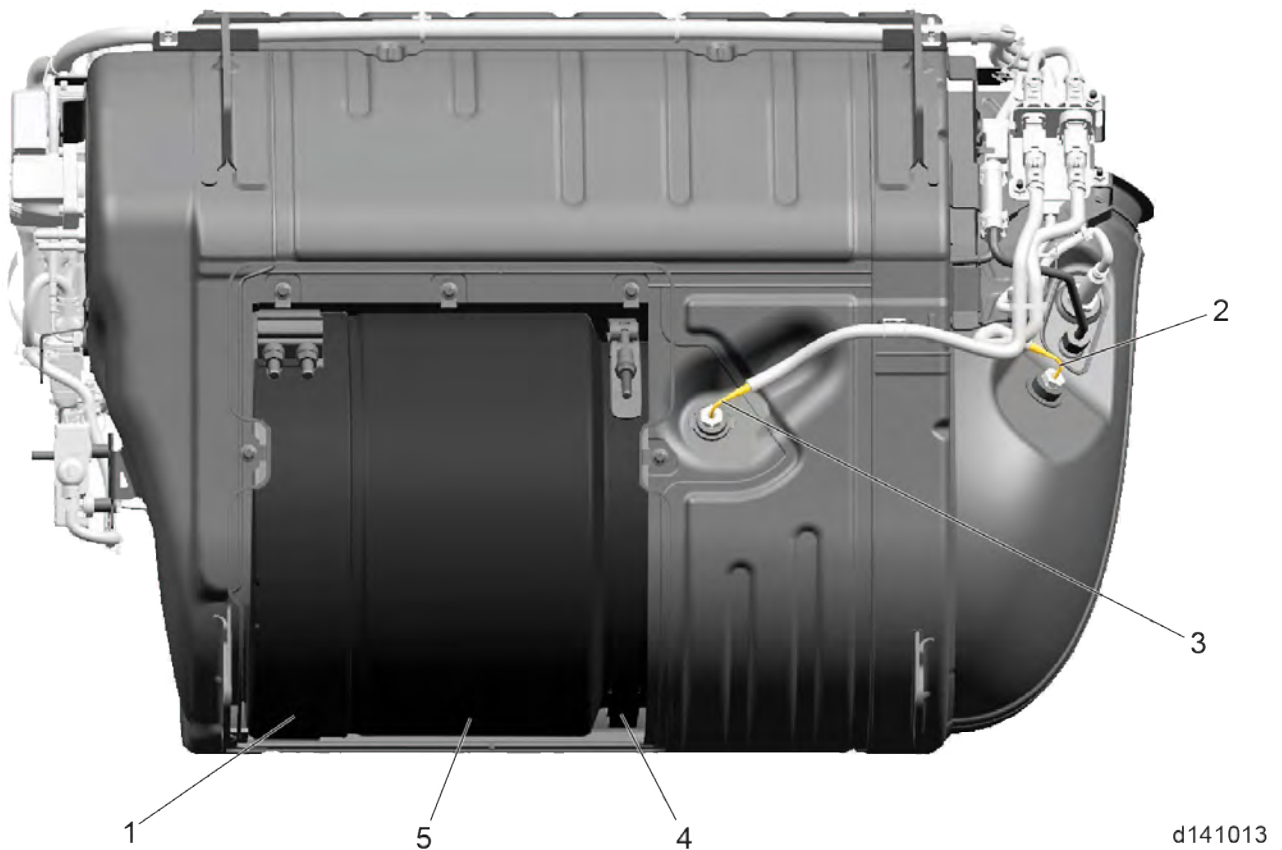


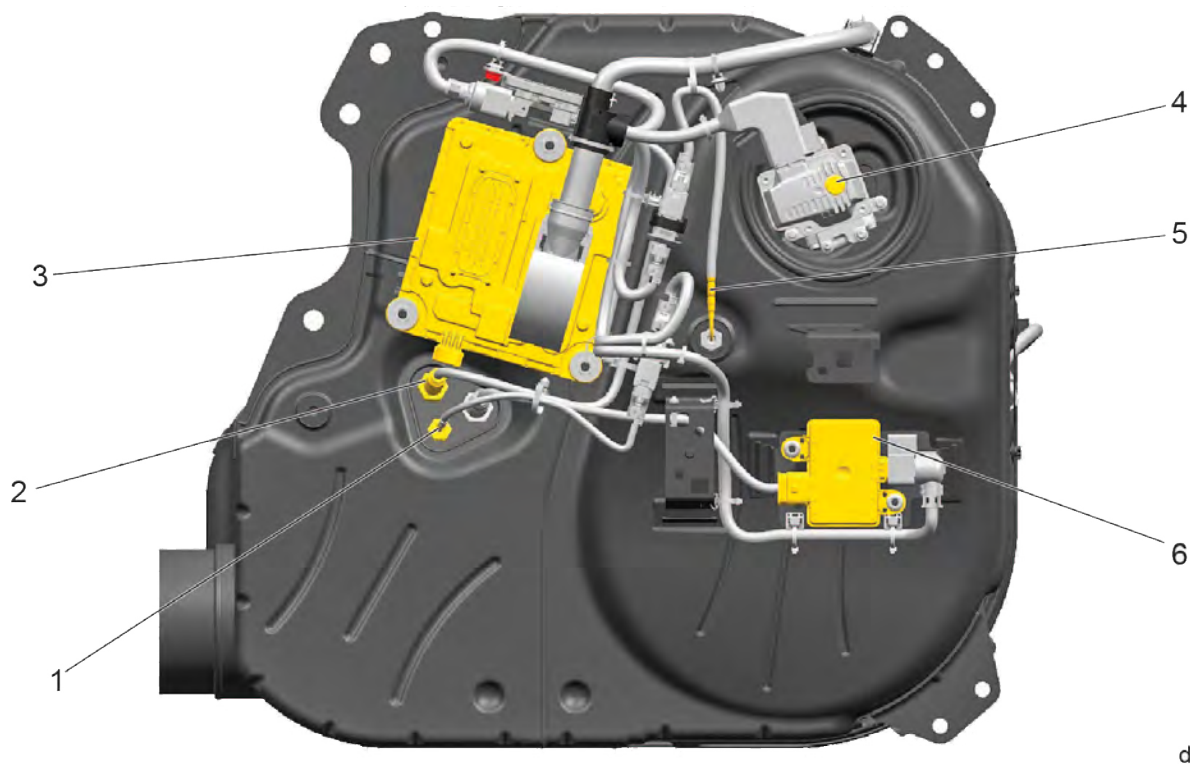
d141012

- 1. Cubierta de servicio
- 2. Arnés de cableado del ATS
- 3. Sensor de presión delta del ATS

- 4. Sensor NOx de entrada
- 5. Tubo de presión delta del ATS

Figura 11, Vista superior del ATS

**Figura 12, Vista lateral del ATS**



d141014a

1. Sensor de temperatura de salida del SCR
2. Sensor de NOx de salida
3. ACM

4. Unidad de dosificación del DEF
5. Sensor de temperatura de salida del DPF
6. ECU del sensor de hollín

Figura 13, Vista posterior del ATS

Registro de servicio

Es obligatorio que se mantengan registros adecuados de los servicios de mantenimiento y limpieza del DPF. 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 pieza del DPF y número(s) de serie

7.02.02 Información del líquido de escape diésel

Información del líquido de escape diésel

El ATS requiere DEF para mantener las emisiones del escape a niveles que cumplen con los estándares de emisiones. Las secciones siguientes proporcionan información con respecto a las características de anti-forzado del DEF y de los tanques del DEF. Para información adicional sobre la disponibilidad del DEF, especificaciones, manejo y almacenamiento, vea [11.03.01 Disponibilidad del líquido de escape diésel](#).

Característica antimanipulación del sistema de líquido de escape diésel

Los Detroit diesel electronic controls (DDEC®) monitorean las fallas en los componentes del sistema DEF y la presión de suministro DEF. Si los DDEC ® detectan que los componentes críticos para el ATS 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, el indicador de advertencia se iluminará y los DDEC® iniciarán los contadores de tiempo y millaje. Si los sensores detectan que el ATS ha sido manipulado indebidamente, el indicador de funcionamiento defectuoso MIL se ilumina para advertir al conductor, y el rendimiento del motor se limita a una velocidad de 55 mph (90 km/h). Si la falla del sistema no se corrige, el indicador de apagar el motor se ilumina y se aplica un límite de velocidad de 5 mph (8 km/h). Cantidades de DEF insuficientes darán por resultado similares advertencias y penalidades.

Tanque de líquido de escape diésel

El tanque de DEF contiene el suministro de DEF. El cuello de llenado tiene un diámetro más pequeño 19 mm (0.75 pulg.) que el cuello de llenado del tanque de combustible diésel y está ajustado con un inserto magnético de modo que el combustible diésel no pueda ser por error agregado al tanque del DEF. Si se agrega combustible diésel al tanque del DEF o se agrega DEF al tanque de combustible diésel, contacte inmediatamente a un taller de servicio autorizado por Detroit™ para obtener instrucciones adicionales.

7.03 Sistema de aire

7.03.01 Sistema de aire

En los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™, el aire del exterior entra al motor a través del filtro de aire y es dirigido en el turbocargador donde es comprimido. El aire comprimido se fuerza a través del enfriador de aire de carga (intercambiador de calor) donde se enfría. A continuación, el aire enfriado fluye al colector de admisión y a los cilindros, donde el aire se mezcla con el combustible atomizado de los inyectores de combustible.

Para la protección óptima del motor contra el polvo y otros contaminantes aerotransportados, provea servicio a los filtros de aire de tipo seco cuando la restricción máxima permitida del aire ha sido alcanzada. El indicador de la restricción del filtro de aire (Filter Minder) debería ser examinado de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#), o más a menudo si el motor es operado bajo condiciones polvorientas severas. Sustituya el filtro de aire si el filter minder ha alcanzado la máxima restricción permitida. No permita que la restricción de la entrada de aire exceda la restricción máxima permitida. Siempre use filtros de aire que reúnan las especificaciones de Detroit™. El uso de filtros de aire que no reúnan las especificaciones de Detroit™ puede resultar en desgaste prematuro o falla del equipo.

7.04 Sistema de enfriamiento

7.04.01 Sistema de enfriamiento

Un sistema de enfriamiento termo-modulado del radiador/ventilador es usado en motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™. Este sistema utiliza una bomba de agua para hacer circular el líquido refrigerante dentro del motor. El termostato controla el flujo del líquido refrigerante. El termostato está montado en el lado de la entrada del sistema de enfriamiento 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

Siempre use líquidos refrigerantes que reúnan las especificaciones de Detroit™. Si no se mantiene el sistema de enfriamiento a las concentraciones requeridas o se utilizan líquidos refrigerantes que no cumplan con las especificaciones de Detroit™ resultará en desgaste prematuro o falla del motor. Para un listado de intervalos de servicio requeridos del sistema de enfriamiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#). La sección de los "Procedimientos Descriptivos" de este manual contiene información adicional sobre "Cómo Seleccionar Líquidos Refrigerantes".

7.05 Sistema eléctrico

7.05.01 Sistema eléctrico

El sistema eléctrico usado en los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ consiste de un motor de arranque, interruptor de arranque, alternador de carga de la batería, baterías de almacenamiento, y el cableado necesario. Para información sobre el sistema de control electrónico de Detroit diesel (DDEC®), vea [6.01 Sistema de controles electrónicos de Detroit diesel](#).

7.06 Sistema del freno de motor

7.06.01 Sistema del freno de motor

El motor de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ puede estar equipado con un freno del motor. Antes de operar el vehículo, el operador debe familiarizarse con el sistema de frenos del motor para obtener un beneficio óptimo de ello. Los sistemas de control de frenos del motor pueden variar ligeramente, dependiendo de la configuración del freno del motor y del diseño de las opciones de la cabina. Sin embargo, los controles básicos del operador son similares para todos los modelos. El sistema de control electrónico de Detroit Diesel® (DDEC®) puede activar o desactivar los frenos del motor basado en un número de parámetros monitoreados del motor. Para información sobre el funcionamiento de los frenos del motor, vea [11.13.01 Cómo operar los frenos del motor](#).

7.07 Sistema de escape y sistema de recirculación de gas del escape

7.07.01 Sistema de escape y sistema de recirculación de gas del escape

El escape del motor de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ puede ser dividido en dos sistemas principales, el sistema de escape y el sistema de recirculación de gas del escape (EGR). El sistema de escape consiste en un turbocargador, escudos térmicos, un colector de escape y sus partes asociadas. El gas caliente del escape que fluye del múltiple del escape se utiliza para actuar el turbocargador. Para un listado de intervalos de servicio requeridos del sistema de escape, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

El sistema EGR consiste de una válvula y actuador EGR, tubo caliente del EGR, Venturi del EGR, enfriador del EGR y sus partes asociadas. El propósito del sistema del EGR es reducir las emisiones de gases de escape del motor de acuerdo con las regulaciones de la EPA.

El actuador del EGR abre y cierra la válvula del EGR para permitir gas caliente del escape entrar al enfriador del EGR. El sistema EGR reduce drásticamente la formación de NOx al enrutar una cantidad medida de gases de escape refrigerados a los cilindros para reducir las temperaturas de combustión. Las temperaturas más bajas dan como resultado niveles más bajos de NOx.

7.08 Sistema de combustible

7.08.01 Sistema de combustible

El sistema de combustible de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ es un sistema de riel común amplificado (ACRS). El sistema de combustible consiste de inyectores de combustible, riel de combustible de alta presión, bombas de combustible de baja y alta presión, módulo de filtro de combustible, prefiltro, filtro final, sensor de combustible de baja presión, sensor de temperatura del suministro de combustible, sensor de presión de riel de combustible, agua en el sensor de combustible y las líneas de conexión de combustible necesarias.

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están diseñados para funcionar con combustible diesel con contenido de azufre ultra-bajo (ULSD). Siempre use combustible ULSD y filtros de combustible que reúnan las especificaciones de Detroit™. El uso de combustibles y/o filtros de combustible que no reúnan las especificaciones de Detroit™ puede resultar en un desgaste prematuro o falla del motor, [11.06.01 Cómo seleccionar el combustible](#).

El mantenimiento adecuado del sistema de combustible es esencial para garantizar que el motor siga cumpliendo con las normas de emisiones aplicables. Para un listado de intervalos de servicio requeridos, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

7.09 Sistema de lubricación

7.09.01 Sistema de lubricación

El sistema de lubricación de un motor de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ consiste en un módulo de líquido refrigerante de aceite, filtro de aceite, enfriador de aceite, bandeja de aceite, bomba de aceite, colector de aspiración de aceite, válvula reguladora de presión de aceite, termostato de aceite y sensor de presión de aceite. Aceite presurizado limpio es alimentado a todos los componentes por los pasajes situados en el bloque del motor y la cabeza de cilindros.

Siempre use aceites lubricantes y filtros de aceite que reúnan las especificaciones de Detroit™. El uso de aceites lubricantes y/o filtros de aceite que no reúnan las especificaciones de Detroit™ puede resultar en un desgaste prematuro o falla del motor. Consulte con un taller de servicio autorizado por Detroit™ para obtener el filtro adecuado del aceite del motor. Para información adicional sobre la selección del aceite lubricante, [11.10.02 Aceites sintéticos y aditivos](#). Para un listado de intervalos de servicio requeridos del sistema de lubricación, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

7.09.02 Capacidades del aceite del motor - DD13


CUIDADO:

Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) de aceite representado desde la marca de llenar a la marca de completo en la varilla de nivel. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

Parámetro	DD13 camión
Llenado de servicio (Cambio de aceite y filtro)	38.0 L (40.0 qt)
Capacidad del cárter de aceite, límite alto	35.0 L (37.0 qt)
Capacidad del cárter de aceite, límite bajo	30.0 L (32.0 qt)

Tabla 2, Capacidades del aceite del motor

7.09.03 Capacidades del aceite del motor - DD15


CUIDADO:

Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) de aceite representado desde la marca de llenar a la marca de completo en la varilla de nivel. Sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

Parámetro	DD15 camión
Llenado de servicio (Cambio de aceite y filtro)	43.0 L (45.0 qt)
Capacidad del cárter de aceite, límite alto	40.0 L (42.0 qt)
Capacidad del cárter de aceite, límite bajo	35.0 L (37.0 qt)

Tabla 3, Capacidades del aceite del motor

8.01 Indicadores del panel de instrumentos 54

8. Indicadores del panel de instrumentos

8.01 Indicadores del panel de instrumentos

Los indicadores del panel de instrumentos proporcionan mensajes y advertencias con respecto al estado de funcionamiento del vehículo. El color de los indicadores corresponde al nivel de importancia:

- Rojo (advertencia)
- Ámbar (precaución)
- Verde (estatus activo)
- Gris (estatus pasivo)
- Blanco (información)
- Azul (estatus activo)

Si el vehículo está equipado con el sistema de mantenimiento y está activado, el sistema de mantenimiento alertará al operador, a través del panel de instrumentos, cuando se deba realizar el mantenimiento de cualquiera de los componentes monitoreados por el sistema. El sistema de mantenimiento ajusta 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. Consulte el manual del Conductor/Mantenimiento del vehículo para obtener más información sobre el sistema de mantenimiento y los componentes que supervisa.

Puede encontrar una descripción detallada de cada uno de los indicadores del panel de instrumentos en el manual del conductor del vehículo. Si el panel de instrumentos indica un mal funcionamiento, el operador tiene la responsabilidad de tomar medidas para evitar daños en el equipo.

9.01 Intervalos de mantenimiento preventivo 56

9.02 Intervalos de mantenimiento programados 56

 9.02.01 Intervalos de mantenimiento programados 56

 9.02.02 Sistema de postratamiento (ATS) 56

 9.02.03 Compresor de aire 57

 9.02.04 Sistema de aire 57

 9.02.05 Impulsor de la banda 57

 9.02.06 Sistema de enfriamiento 57

 9.02.07 Sistema de escape y sistema de recirculación de gas del escape (EGR) 57

 9.02.08 Limpieza con vapor del motor 57

 9.02.09 Filtros de combustible 58

 9.02.10 Aceite lubricante y filtro 58

 9.02.11 Verificación y ajuste del juego de válvula 58

 9.02.12 Amortiguador de vibración 58

9.03 Tablas de mantenimiento preventivo 58

 9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo 58

9. Intervalos de mantenimiento preventivo

9.01 Intervalos de mantenimiento preventivo

Los intervalos de mantenimiento preventivo deberían seguirse lo más estrictamente posible para lograr una larga vida útil y el óptimo rendimiento del motor. Seguir las tablas de mantenimiento preventivo será el camino menos costoso de obtener una operación segura y confiable del vehículo, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Las secciones siguientes serán cubiertas en este capítulo:

- Intervalos de mantenimiento programados
 - Sistema de postratamiento
 - Compresor de aire
 - Sistema de aire
 - Impulsor de la banda
 - Sistema de enfriamiento
 - Sistema de Escape y Recirculación de Gas del Escape
 - Limpieza con vapor del motor
 - Filtros de combustible
 - Aceite lubricante y filtro
 - Verificación y ajuste del juego de válvula
 - Amortiguador de vibración
- Tablas de mantenimiento preventivo

9.02 Intervalos de mantenimiento programados

9.02.01 Intervalos de mantenimiento programados

Antes de poner en servicio un nuevo vehículo, determine la correcta aplicación de horario de mantenimiento según el uso que intenta con su vehículo. Complete cada operación del mantenimiento en el intervalo requerido. Los vehículos equipados con el sistema de mantenimiento opcional alertarán al operador 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. Los intervalos se basan en una colaboración de los datos de campo y de la flota. Para un análisis más exacto de cuando a los ítems de mantenimiento se les debería dar servicio, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#). Cada tabla de mantenimiento muestra cual operación de mantenimiento debe ser realizada en el intervalo recomendado (en millas, kilómetros, y horas).

9.02.02 Sistema de postratamiento (ATS)

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.

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 Reliabl®. 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. Al sistema de postratamiento se le debería dar servicio de acuerdo a los intervalos estimados de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

9.02.03 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 incluye 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 injiera aceite. El compresor de aire debería ser examinado de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

9.02.04 Sistema de aire

El indicador de la restricción del filtro de aire (Filter Minder) debería ser examinado de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#), o más a menudo si el motor es operado bajo condiciones polvorosas severas. Sustituya el filtro de aire si el filter minder ha alcanzado la máxima restricción permitida. No permita que la restricción de la entrada de aire exceda la restricción máxima permitida.

Un elemento limpiador de aire obstruido causará una restricción excesiva de la entrada de aire y una reducción del suministro de aire al motor, lo que se traduce en un mayor consumo de combustible, un funcionamiento ineficiente del motor, un fallo de postratamiento y una menor vida útil del motor. Una alta restricción de admisión también causará que el aceite pase del turbocargador al sistema de aire de carga.

El sistema de aire debería también ser examinado periódicamente para saber si hay fugas. Las fugas en el sistema de aire pueden causar suciedad en el motor, problemas de rendimiento o fallas posteriores al postratamiento.

9.02.05 Impulsor de la banda

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ utilizan un material de banda especialmente diseñado el cual es exclusivo para el 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. Consulte con un taller de servicio autorizado por Detroit™ para obtener bandas adecuadas del motor.

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. Las bandas deberían ser reemplazadas de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

9.02.06 Sistema de enfriamiento

Un apropiado mantenimiento del sistema de enfriamiento es vital para su rendimiento y larga vida. El sistema de enfriamiento se ocupa de la cavitación, las oscilaciones de temperatura y presión, y las amenazas continuas al paquete de aditivos.

No mantener el sistema de enfriamiento a las concentraciones requeridas o usar líquidos refrigerantes que no reúnen las especificaciones de Detroit™ resultará en daño severo al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados. El sistema de enfriamiento debería ser mantenido de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

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

El múltiple del escape y otras conexiones del sistema de escape 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?. El escape y los sistemas del EGR deberían ser examinados de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

9.02.08 Limpieza con vapor del motor

Se requiere la limpieza al vapor del motor como parte del mantenimiento preventivo. El motor debe limpiarse a vapor en cada cambio de aceite.

9.02.09 Filtros de combustible

El prefiltro está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El elemento del prefiltro filtra partículas grandes y se fija a la tapa del prefiltro. El filtro final está alojado dentro del módulo del filtro de combustible. El filtro final tiene la tarea de separar el agua contenida en el combustible y también filtrar pequeñas partículas. El filtro final se fija a la tapa final del filtro. Los filtros de combustible deberían ser reemplazados de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Hay un coalescedor incorporado en el módulo del filtro de combustible. El coalescedor retira agua y/o sedimento. El agua en el combustible puede afectar seriamente el rendimiento del motor e incluso dañar el motor. El indicador del tablero de instrumentos de agua-en-combustible (WIF) advertirá al conductor cuando el agua atrapada necesita ser drenada. Para obtener instrucciones sobre cómo drenar el coalescedor, [11.07.01 Cómo drenar el coalescedor de combustible](#).

9.02.10 Aceite lubricante y filtro

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están equipados con un filtro individual de aceite del estilo de cartucho que es parte del módulo del líquido refrigerante del aceite. Hay incorporado en el módulo 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. El aceite lubricante y el filtro deberían ser reemplazados de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

9.02.11 Verificación y ajuste del juego de válvula

Los ajustes del juego de válvula deberían ser realizados por un taller de servicio autorizado por Detroit™. La separación apropiada del juego de la válvula permite que el motor produzca el mejor posible rendimiento con las emisiones más bajas. A la verificación y el ajuste del juego de válvula se les debería dar servicio de acuerdo a los intervalos de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

9.02.12 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 una reparación general del motor, independientemente de su condición aparente.

9.03 Tablas de mantenimiento preventivo

9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo

Definiciones del intervalo de servicio usando aceite 93K222(CK-4) y 93K223(FA-4) con combustible ULSD:

Transporte de larga distancia eficiente

El servicio de transporte de larga distancia eficiente (transporte de recorrido largo) aplica a vehículos que viajan anualmente más de 96,000 km (60,000 mi) y promedian más de 7 mi por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad y mínima marcha lenta.

Transporte de larga distancia

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 entre 6.0 y 6.9 millas por galón con una mínima operación de parada y arranque en la ciudad.

Transporte de corta distancia

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

Servicio severo

El servicio severo se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 48,000 km (30,000 mi) 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.

Usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) con combustible ULSD				
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 (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo (Hasta 5.0 MPG) ¹
Aceite lubricante ²	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 ³	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o 750 horas ³
Filtro de aceite ²	Reemplace en cada cambio de aceite			
Filtro de combustible del motor ⁴	Reemplace en cada cambio de aceite			
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 ³	Reemplace cada 113,000 km (70,000 mi) o 750 horas ³
Filtros de combustible montados en el chasis ⁵	Reemplace en cada cambio de aceite			
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 11.11.01 Cómo limpiar el motor .			
Ajuste del juego de las válvulas	Ajuste cada 800,000 km (500,000 mi)			Ajuste cada 322,000 km (200,000 mi)
Líquido refrigerante - vida estándar	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 6 meses ³ 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 ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 178,000 km (110,000 mi) o 1 año ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 128,000 km (80,000 mi) o 1 año ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada 112,000 km (70,000 mi) o 1 año ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)
Bandas ⁶	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 240,000 km (150,000 mi)	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 240,000 km (150,000 mi)	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 165,000 km (105,000 mi) 2,690 horas ³	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 165,000 km (105,000 mi) 2,690 horas ³
Sistema de admisión 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

Usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) con combustible ULSD				
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 ⁸	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 postratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite. ³			
Filtro de part. diésel	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 son mostrados abajo.			
	Mayor que 1,030,000 km (640,000 mi) o 14,000 horas	886,000 a 1,030,000 km (550,000 a 640,000 mi) o 12,000 a 14,000 horas	734,000 a 886,000 km (455,000 a 550,000 mi) o 10,000 a 12,000 horas	Menor que 886,000 km (455,000 mi) o 10,000 horas
Filtro de la bomba DEF	Reemplace el filtro cada 800,000 km (500,000 mi) o 3 años. ³			

1. El ahorro de combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de marcha lenta)
2. El sistema de mantenimiento puede ser activado para este componente.
3. Lo que suceda primero. Nota: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos
4. Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento, o cuando la "Indicador 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 las Bandas".
8. Los compresores de aire Bendix tienen un intervalo de servicio recomendado de la válvula de descarga a un intervalo especificado de millaje. Para más información sobre el mantenimiento del compresor de aire Bendix visite www.bendix.com/en/, llame 1-800-AIR-BRAKE, o escriba por correo electrónico a info@Bendix.com.

Tabla 4, DD13: Intervalos de mantenimiento

Usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) con combustible ULSD				
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 (5.1-5.9 MPG) ¹	Severo (Hasta 5.0 MPG) ¹
Aceite lubricante ²	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 ³	Reemplace cada 56,000 km (35,000 mi) o 750 horas ³
Filtro de aceite ²	Reemplace en cada cambio de aceite			
Filtro de combustible del motor ⁴	Reemplace en cada cambio de aceite			
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 ³	Reemplace cada 113,000 km (70,000 mi) o 750 horas ³

Usando aceites aprobados de DFS 93K222(CK-4) o 93K223(FA-4) con combustible ULSD				
Filtros de combustible montados en el chasis ⁵	Reemplace en cada cambio de aceite			
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 11.11.01 Cómo limpiar el motor .			
Ajuste del juego de las válvulas	Ajuste cada 800,000 km (500,000 mi)			Ajuste cada 322,000 km (200,000 mi)
Líquido refrigerante - vida estándar	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)	Realice el mantenimiento en cada cambio de aceite o 6 meses ³ Reemplace cada 482,000 km (300,000 mi)
Líquido refrigerante - vida Extendida	Realice el mantenimiento cada dos cambios de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada dos cambios de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada dos cambios de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)	Realice el mantenimiento cada dos cambios de aceite o 1 año ³ Reemplace cada 965,000 km (600,000 mi)
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) 2,600 horas ³	Inspeccione en el cambio de aceite ⁷ Reemplace cada 161,000 km (100,000 mi) 2,600 horas ³
Sistema de admisión 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 ⁸	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 postratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite. ³			
Filtro de part. diésel	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 son mostrados abajo.			
	Mayor que 1,030,000 km (640,000 mi) o 14,000 horas	886,000 a 1,030,000 km (550,000 a 640,000 mi) o 12,000 a 14,000 horas	734,000 a 886,000 km (455,000 a 550,000 mi) o 10,000 a 12,000 horas	Menor que 886,000 km (455,000 mi) o 10,000 horas
Filtro de la bomba DEF	Reemplace el filtro cada 800,000 km (500,000 mi) o 3 años. ³			

1. El ahorro de combustible representa el ahorro de combustible total (incluyendo tiempo de marcha lenta)
2. El sistema de mantenimiento puede ser activado para este componente.

3. Lo que suceda primero. Nota: Alcanzar la línea de cambio de Davco sustituye estos intervalos.
4. Los filtros de combustible del motor deben ser cambiados en los intervalos recomendados de mantenimiento, o cuando la "Indicador 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 las Bandas".
8. Los compresores de aire Bendix tienen un intervalo de servicio recomendado de la válvula de descarga a un intervalo especificado de millaje. Para más información sobre el mantenimiento del compresor de aire Bendix visite www.bendix.com/en/, llame 1-800-AIR-BRAKE, o escriba por correo electrónico a info@Bendix.com

Tabla 5, DD15: Intervalos de mantenimiento

- 10.01 Mantenimiento preventivo de rutina 64
- 10.02 Inspección del sistema de postratamiento 64
 - 10.02.01 Inspección del sistema de postratamiento..... 64
 - 10.02.02 Reemplazo de filtro del fluido diesel del escape..... 64
- 10.03 Inspección del compresor de aire 65
 - 10.03.01 Inspección del compresor de aire 65
- 10.04 Inspección del sistema de admisión de aire 65
 - 10.04.01 Inspección del sistema de admisión de aire..... 65
- 10.05 Inspección del turbocargador y post-enfriador del aire de carga 65
 - 10.05.01 Inspección del turbocargador y post-enfriador del aire de carga..... 65
- 10.06 Inspección de las baterías..... 66
 - 10.06.01 Inspección de las baterías 66
- 10.07 Inspección de las bandas..... 66
 - 10.07.01 Inspección de las bandas 66
- 10.08 Inspección del sistema de enfriamiento 69
 - 10.08.01 Inspección del sistema de enfriamiento..... 69
- 10.09 Inspección del sistema de escape 69
 - 10.09.01 Inspección del sistema de escape 69
- 10.10 Inspección del sistema de combustible 69
 - 10.10.01 Inspección del sistema de combustible 69
 - 10.10.02 Reemplazo del filtro de combustible 70
- 10.11 Inspección de mangueras y adaptadores por fugas..... 70
 - 10.11.01 Inspección de mangueras y adaptadores por fugas..... 70
- 10.12 Inspección del sistema de lubricación 70
 - 10.12.01 Inspección del sistema de lubricación 70

10. Mantenimiento preventivo de rutina

10.01 Mantenimiento preventivo de rutina

En este capítulo se describen algunas de los ítems de mantenimiento enumeradas en las tablas de intervalos de mantenimiento. Las instrucciones diarias se aplican al arranque rutinario o diario del motor. Para los procedimientos básicos de mantenimiento del motor que pueden ser realizados por el operador, [11.01 Procedimientos descriptivos](#).

Las secciones siguientes serán cubiertas en este capítulo:

- Inspección del sistema de postratamiento
- Inspección del compresor de aire
- Inspección del sistema de admisión de aire
- Inspección del turbocargador y post-enfriador del aire de carga
- Inspección de las baterías
- Inspección de las bandas
- Inspección del sistema de enfriamiento
 - Verificación por fugas del líquido refrigerante
 - Verificación del nivel de líquido refrigerante
- Inspección del sistema de escape
- Inspección del tanque de combustible y del combustible
- Inspección de mangueras y adaptadores por fugas
- Inspección del filtro del aceite lubricante
- Verificación del nivel del aceite lubricante
- Verificación del sistema de lubricación para saber si hay fugas

10.02 Inspección del sistema de postratamiento

10.02.01 Inspección del sistema de postratamiento

Inspeccione el sistema de postratamiento (ATS) como es recomendado usando el ciclo apropiado de trabajo del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Inspeccione el sistema de postratamiento como sigue:

1. Verifique el postratamiento y la tubería de escape para saber si hay daño o restricciones.
2. Inspeccione los tubos de entrada y salida del postratamiento para saber si hay fugas.
3. Inspeccione el postratamiento por muestras de fugas de fluido.

NOTA: Si cualquiera de las condiciones de arriba existen puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

10.02.02 Reemplazo de filtro del fluido diesel del escape

La bomba del fluido diesel del escape (DEF) tiene un filtro montado en el chasis, el cual filtra los desechos del DEF. Si el DEF está contaminado, contacte un taller de servicio autorizado por Detroit™ para instrucciones adicionales. El reemplazo del filtro del DEF requiere el uso de herramientas de diagnóstico especiales para cebar el sistema del DEF. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio.

10.03 Inspección del compresor de aire

10.03.01 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, como parte del sistema de aire, siguiendo las recomendaciones en las tablas de mantenimiento usando el ciclo apropiado de trabajo del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Inspeccione el compresor de aire como sigue:

1. Inspeccione el compresor de aire por fugas de aire, aceite, y líquido refrigerante.
2. Inspeccione las líneas y puntos de conexión para saber si hay fugas o daño.

NOTA: Si cualquiera de las condiciones de arriba existen puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

10.04 Inspección del sistema de admisión de aire

10.04.01 Inspección del sistema de admisión de aire

Inspeccione el sistema de admisión de aire, como parte del sistema de aire, siguiendo las recomendaciones en las tablas de mantenimiento usando el ciclo apropiado de trabajo del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Inspeccione el sistema de admisión como sigue:

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 en busca de pinchazos, deterioro u otros daños.

NOTA: Si cualquiera de las condiciones de arriba existen puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

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

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

El turbocargador y el enfriador de aire de carga deben inspeccionarse periódicamente.

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

NOTA: Si cualquiera de las condiciones siguientes existe puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

1. Inspeccione diariamente el montaje del turbocargador, canalizaciones y conexiones de admisión y escape para saber si hay fugas.
2. Verifique las líneas de entrada y salida de aceite lubricante del turbocargador en busca de fugas o restricciones al flujo de aceite.
3. Inspeccione si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas.

**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.

4. Verifique el turbocargador por exceso de ruido o vibración inusual y, si es excesivo, detenga el motor y pare el funcionamiento hasta que se determine la causa.

5. Verifique el enfriador de aire de carga, el trabajo de conductos y las conexiones flexibles para detectar fugas.
6. Inspeccione periódicamente el enfriador de carga de aire para determinar si hay acumulación de suciedad, lodo, etc., y lávelo usando una solución suave de jabón.

10.06 Inspección de las baterías

10.06.01 Inspección de las baterías

Las baterías deberían ser examinadas periódicamente. Una buena práctica es incluir la inspección de la batería como parte de la inspección previa al inicio.

Inspeccione las baterías como sigue:

1. Inspeccione la condición total de las baterías. Verifique por grietas en las cajas de la batería.
2. Inspeccione los cables, sujetadores y soportes de sujeción regularmente. Si es necesario, limpie y vuelva a aplicar una capa ligera de parafina. Las piezas dañadas o corroídas deben reemplazarse.
3. Verifique las conexiones de la batería por corrosión y que estén apretadas. Si es necesario, retire las conexiones, usando el cepillo de alambre quite cualquier corrosión de las terminales y extremos de cables y reaplique un recubrimiento ligero de parafina.
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. Mantenga las baterías completamente cargadas. Haga que las baterías que no puedan retener una carga sean reemplazadas.

10.07 Inspección de las bandas

10.07.01 Inspección de las bandas

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ utilizan un material de banda especialmente diseñado el cual es exclusivo para el 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. Consulte con un taller de servicio autorizado por Detroit™ para obtener bandas adecuadas del motor.

Las bandas se moverán ligeramente hacia adelante en las poleas no-ranuradas cuando el motor está funcionando. Una vez que el motor es apagado, la banda se volverá a centrar ella misma. No utilice cualquier tipo de solvente de limpieza en las partes de goma del tensor o en las bandas. Detroit no aprueba el uso de algún recubrimiento de la banda u otros productos similares puesto que esto puede resultar en un desgaste prematuro de la banda. Las bandas deberían ser reemplazadas como es recomendado en las tablas de mantenimiento usando el ciclo de trabajo apropiado del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Inspeccione como sigue:

1. Verifique los registros de mantenimiento para estar seguro que las bandas no están fuera de un intervalo de mantenimiento, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#). Haga que las bandas sean reemplazadas si es necesario.
2. Inspeccione las superficies de contacto de la banda por virutas, formado de escamas, grietas, y decoloración usando las guías listadas a continuación. Si cualquier daño es observado, haga que ambas bandas sean reemplazadas.

ABRASIÓN  d130019	ROMPIMIENTO EN PEDAZOS  d130020
INSTALACIÓN INCORRECTA  d130021	AGRIETAMIENTO  d130022

Tabla 6, Preocupaciones de la inspección de la banda poli-V

FORMACIÓN DE BOLAS O HILOS	DESGASTE DESIGUAL DE NERVADURA
 d130023	 d130024
DESALINEAMIENTO	PENETRACIÓN DE GRAVA
 d130025	 d130026

Tabla 7, Preocupaciones de la inspección de la banda poli-V

3. En el área donde la banda contacta las poleas habrá un área con brillo pulido en la polea creada por el contacto de la banda. Si un desalineamiento está ocurriendo, la banda puede estar viajando fuera del centro en la polea. En estos escenarios, puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

10.08 Inspección del sistema de enfriamiento

10.08.01 Inspección del sistema de enfriamiento

Un sistema de líquido refrigerante mantenido y protegido correctamente con los inhibidores suplementarios del líquido refrigerante se puede operar hasta los intervalos listados en este manual usando el ciclo de trabajo apropiado del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#). A estos intervalos el líquido refrigerante debe ser drenado y dispuesto de una manera ambientalmente responsable, según las recomendaciones estatales y federales. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio.

Inspeccione el sistema de enfriamiento tal como se indica a continuación:

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. Verifique todos los tubos y mangueras del sistema de enfriamiento para saber si hay daño y fugas y asegure que están colocados para evitar frotamiento, y están sujetos de una forma segura. Las fugas del líquido refrigerante pueden ser más evidentes en un motor cuando está frío. Si las fugas del líquido refrigerante existen, puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

Verificación del nivel de líquido refrigerante

El nivel del líquido refrigerante debería ser examinado diario como parte de la inspección previa del arranque, [11.04.01 Verificación del nivel de líquido refrigerante \(verificación en frío\)](#). Si es necesario, llene el sistema de enfriamiento con líquido refrigerante aprobado, [11.05.01 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes](#).

Prueba del líquido refrigerante

Refiérase a los requisitos de líquido refrigerante para el folleto de los sistemas de enfriamiento del motor (DDC-SVC-BRO-0002) para la última información sobre los líquidos refrigerantes y la prueba del líquido refrigerante.

10.09 Inspección del sistema de escape

10.09.01 Inspección del sistema de escape

Inspeccione el sistema de escape como es recomendado en las tablas de mantenimiento usando el ciclo de trabajo apropiado del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Inspeccione el sistema de escape como se indica a continuación:

1. Verifique el múltiple del escape y otras conexiones para saber si hay fugas y que estén apretados.
2. Inspeccione la tubería de escape para saber si hay daño o restricciones.

NOTA: Si cualquiera de las condiciones de arriba existen puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

10.10 Inspección del sistema de combustible

10.10.01 Inspección del sistema de combustible

El sistema de combustible debe inspeccionarse periódicamente. Una buena práctica es incluir la inspección del sistema de combustible como parte de la inspección previa al arranque.

Inspeccione el combustible y tanques de combustible como sigue:

1. Inspeccione todas las líneas montadas del motor y conexiones para saber si hay fugas.
2. Inspeccione visualmente las líneas de succión y de retorno del tanque de combustible. Verifique si hay una acumulación de combustible debajo del tanque.
3. El agua/sedimento en el fondo del tanque de combustible debería ser mantenido como es recomendado en las tablas de mantenimiento usando el ciclo de trabajo apropiado del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

4. Los montajes del tanque de combustible deberían ser examinados como es recomendado usando el ciclo de trabajo apropiado del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

10.10.02 Reemplazo del filtro de combustible

Todos los filtros de combustible montados en el motor deben cambiarse al mismo tiempo. Si el combustible está contaminado, contacte un taller de servicio autorizado por Detroit™ para instrucciones adicionales. Después de reemplazar los filtros de combustible, el sistema de combustible requerirá cebado. El cebado del sistema de combustible incluye el uso de herramientas especiales. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio. Nunca use el motor de arranque y la bomba de combustible para cebar el sistema 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.

10.11 Inspección de mangueras y adaptadores por fugas

10.11.01 Inspección de mangueras y adaptadores por fugas

Todas las mangueras, líneas y puntos de conexión deben inspeccionarse periódicamente. Una buena práctica es incluir las mangueras, las líneas y la inspección del punto de conexión como parte de la inspección previa al arranque. Las fugas no sólo son perjudiciales para el funcionamiento mecánico, sino que también pueden resultar en gastos adicionales causados por la necesidad de reponer los líquidos perdidos.

Inspeccione las mangueras y adaptadores para saber si hay fugas como sigue:

NOTA: Si cualquiera de las condiciones de abajo existen puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

1. Verifique si hay fugas en todas las líneas y conexiones montadas en el motor.
2. Inspeccione todas las mangueras para saber si hay fugas, y verifique todos los adaptadores, sujetadores y correas de sujeción cuidadosamente. Busque daños en la cubierta y/o indicios de mangueras y líneas retorcidas, desgastadas, prensadas, quebradizas, agrietadas o con fugas. Las mangueras con su cubierta exterior desgastadas o con refuerzos metálicos dañados deben considerarse no aptas para su uso posterior y deben ser reemplazadas.
3. Asegúrese de que las mangueras no estén apoyadas en o tocando ejes, acoplamientos o superficies calentadas, incluidos múltiples de escape, bordes afilados u otras áreas peligrosas obvias.
4. Puesto que toda maquinaria vibra y en cierto modo se mueve, las abrazaderas y uniones pueden fatigarse con el tiempo. Para asegurar el soporte adecuado y continuo, inspeccione los sujetadores con frecuencia y apriete o haga que sean reemplazados como sea necesario.
5. Tome medidas correctivas inmediatas para cualquier accesorio suelto o agrietado o roto o desgastado a través de las mangueras.

10.12 Inspección del sistema de lubricación

10.12.01 Inspección del sistema de lubricación

Los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ están equipados con un filtro individual de aceite del estilo de cartucho que es parte del módulo del líquido refrigerante del aceite. Hay incorporado en el módulo 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. El aceite lubricante y el filtro deberían ser reemplazados como es recomendado en las tablas de mantenimiento usando el ciclo de trabajo apropiado del motor, [9.03.01 Tablas de mantenimiento preventivo](#).

Verificación del nivel del aceite lubricante

El nivel de aceite lubricante debe inspeccionarse diariamente como parte de la inspección previa al arranque, [11.09.01 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante](#). Si es necesario, llene el motor al nivel apropiado de la viscosidad y del grado recomendados del aceite del motor [11.10.02 Aceites sintéticos y aditivos](#).

Verificación del sistema de lubricación para saber si hay fugas

Revise como sigue:

1. Inspeccione todas las líneas de aceite lubricante por desgaste y/o frotamiento.
2. Verifique por fugas de aceite después de que arranque el motor.

NOTA: Si cualquiera de las condiciones de arriba existen puede ser necesario llevar el vehículo a un taller de servicio autorizado por Detroit™.

Reemplazo del aceite lubricante y filtro de 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. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio. El reemplazo del filtro de aceite debe utilizarse para mantener un sistema limpio, pero no es suficiente para limpiar un sistema contaminado. Si el aceite está contaminado por combustible o líquido refrigerante, contacte un taller de servicio autorizado por Detroit™ para instrucciones adicionales.

11.01 Procedimientos descriptivos	75
11.02 Cómo realizar una regeneración estacionada	76
11.02.01 Cómo realizar una regeneración estacionada	76
11.03 Cómo seleccionar fluido diesel del escape.....	77
11.03.01 Disponibilidad del líquido de escape diésel.....	77
11.03.02 Especificaciones del líquido de escape diésel.....	77
11.03.03 Manejo y almacenamiento del líquido de escape diésel.....	77
11.04 Cómo verificar el nivel del líquido refrigerante	77
11.04.01 Verificación del nivel de líquido refrigerante (verificación en frío).....	77
11.04.02 Verificación del nivel de líquido refrigerante (verificación en caliente)	77
11.05 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes.....	78
11.05.01 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes.....	78
11.05.02 Líquidos refrigerantes de vida extendida	78
11.05.03 Líquidos refrigerantes de vida estándar.....	78
11.05.04 Requisitos de agua.....	78
11.05.05 Líquidos refrigerantes Reciclados.....	79
11.05.06 Líquidos refrigerantes no permitidos	79
11.05.07 Aditivos no formulados no permitidos.....	80
11.06 Cómo seleccionar el combustible.....	80
11.06.01 Cómo seleccionar el combustible	80
11.06.02 Calidad.....	81
11.06.03 Combustible contaminado.....	81
11.06.04 Aditivos para combustible	81
11.06.05 Combustibles de biodiesel	81
11.07 Cómo drenar el coalescedor de combustible.....	81
11.07.01 Cómo drenar el coalescedor de combustible	81
11.08 Cómo volver a arrancar un motor sin combustible	83
11.08.01 Cómo volver a arrancar un motor sin combustible.....	83
11.09 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante.....	84
11.09.01 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante	84
11.10 Cómo seleccionar el aceite lubricante	85

11.10.01 Cómo seleccionar el aceite lubricante 85

11.10.02 Aceites sintéticos y aditivos..... 86

11.11 Cómo limpiar el motor 86

11.11.01 Cómo limpiar el motor 86

11.12 Cómo operar el control de crucero y marcha en vacío rápida 87

11.12.01 Cómo operar el control de crucero y marcha en vacío rápida 87

11.12.02 Cómo operar el control de crucero 87

11.12.03 Cómo operar la marcha en vacío rápida usando el control de crucero 88

11.13 Cómo operar los frenos del motor 88

11.13.01 Cómo operar los frenos del motor..... 88

11.13.02 Operación del freno de motor 89

11.13.03 Funcionamiento en pavimento seco y plano 89

11.13.04 Operación descendiendo por una pendiente larga y empinada 90

11.13.05 Operación en pavimento mojado resbaloso..... 91

11. Procedimientos descriptivos**11.01 Procedimientos descriptivos**

Las secciones siguientes serán cubiertas en este capítulo:

- Cómo realizar una regeneración estacionada
- Cómo seleccionar fluido diesel del escape
 - Disponibilidad del líquido de escape diésel
 - Especificaciones del líquido de escape diésel
 - Manejo y almacenamiento del líquido de escape diésel
- Cómo verificar el nivel del líquido refrigerante
 - Verificación del nivel de líquido refrigerante (verificación en frío)
 - Verificación del nivel de líquido refrigerante (verificación en caliente)
- Cómo seleccionar líquidos refrigerantes
 - Líquidos refrigerantes de vida extendida
 - Líquidos refrigerantes de vida estándar
 - Productos de líquido refrigerante del motor genuinos de Detroit™
 - Requisitos de agua
 - Reciclar líquidos refrigerantes
 - Líquidos refrigerantes no permitidos
 - Aditivos no formulados no permitidos.
- Cómo seleccionar el combustible
 - Calidad
 - Combustible contaminado
 - Aditivos para combustible
 - Combustibles de biodiesel
- Cómo drenar el coalescedor de combustible
- Cómo volver a arrancar un motor sin combustible
- Cómo verificar el nivel del aceite lubricante
- Cómo seleccionar el aceite lubricante
 - Aceites sintéticos
 - Aditivos suplementarios
- Cómo limpiar el motor
- Cómo operar el control de crucero y marcha en vacío rápida
 - Cómo operar el control de crucero
 - Cómo operar la marcha en vacío rápida usando el control de crucero
- Cómo operar los frenos del motor
 - Condiciones de activación del freno del motor
 - Operación del freno de motor

11.02 Cómo realizar una regeneración estacionada

11.02.01 Cómo realizar una regeneración estacionada

El proceso de la regeneración estacionada tomará aproximadamente de 50 a 60 minutos, dependiendo de la cantidad de hollín acumulado en el filtro de macropartícula de diesel (DPF). Bajo los ajustes prefijados de fábrica, la selección de solicitud de regeneración está desactivada cuando el indicador de la regeneración del DPF no está iluminado (activo). Durante una regeneración estacionada, el operador debe permanecer con el vehículo a través del proceso de regeneración.

Una regeneración estacionada se DETENDRÁ y el motor retornará a marcha en vacío lenta 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.

Cuando la solicitud de la regeneración estacionada es aceptada, la velocidad del motor se incrementará a 1250 RPM. La velocidad del motor puede fluctuar a 1100 RPM durante la regeneración dependiendo de las condiciones de temperatura ambiente. La regeneración está completa cuando el motor retorna a marcha en vacío lenta.

Realice una regeneración estacionada como sigue:

**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 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.

**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.

1. Mantenga el motor en marcha lenta (no puede estar en marcha en vacío rápida o Modo PTO). Ponga la transmisión en neutro.

2. Ponga el freno de estacionarse.
3. Usando los controles en cabina, active la regeneración de modo en marcha en vacío alta.

11.03 Cómo seleccionar fluido diesel del escape

11.03.01 Disponibilidad del líquido de escape diésel

El fluido diesel del escape (DEF) está disponible en contenedores de varios tamaños en talleres de servicio autorizados por Detroit™, paraderos de camiones y muchos talleres de servicio de camiones. El DEF está disponible en envases de tamaños tan pequeños como 2.5 galones para almacenamiento conveniente en el vehículo en caso de uso de emergencia.

11.03.02 Especificaciones del líquido de escape diésel

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. El DEF es fabricado con normas rigurosas de calidad para garantizar control adecuado de emisiones. 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. Solamente el DEF que reúne las especificaciones DIN70700 o ISO 22241-1 debería ser usado.

11.03.03 Manejo y almacenamiento del líquido de escape diésel

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

11.04 Cómo verificar el nivel del líquido refrigerante

11.04.01 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.
3. Si es necesario, llene el tanque de compensación con líquido refrigerante aprobado, [11.05.01 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes](#). No llene excesivamente el sistema de enfriamiento puesto que el sobrellenado causará que el tanque de compensación empuje el líquido refrigerante fuera del nivel de desbordamiento.

11.04.02 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 122 °F (50 °C), vuelva a verificar el nivel de líquido refrigerante en el tanque de compensación. 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.
3. Apague el motor y deje que se enfríe abajo. Si es necesario, llene el tanque de compensación con líquido refrigerante aprobado, [11.05.01 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes](#). No llene excesivamente el sistema de enfriamiento puesto que el sobrellenado causará que el tanque de compensación empuje el líquido refrigerante fuera del nivel de desbordamiento.

11.05 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes

11.05.01 Cómo seleccionar líquidos refrigerantes

Refiérase al manual de los requisitos de líquido refrigerante para los sistemas de enfriamiento del motor (DDC-SVC-BRO-0002) para la información más actualizada del líquido refrigerante.

Los líquidos refrigerantes usados en los motores Detroit™ deben reunir la especificación DFS 93K217 con los siguientes requisitos básicos:

- Proveer un medio adecuado de transferencia térmica.
- Proteger contra daño de cavitación.
- 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.

La concentración de inhibidores de corrosión del líquido refrigerante de vida extendida (ELC) se agotará gradualmente, a un ritmo mucho más lento que los inhibidores de corrosión del líquido refrigerante de vida estándar (SLC), durante el funcionamiento normal del motor. Los límites del inhibidor de corrosión están establecidos por el fabricante del líquido refrigerante. Por lo tanto, Detroit™ recomienda las siguientes recomendaciones del fabricante en cuanto a los límites mínimos y máximos.

11.05.02 Líquidos refrigerantes de vida extendida

Los líquidos refrigerantes de vida extendida (ELC) contienen 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 de ELC están disponibles comercialmente de talleres de servicio de Detroit™ y otros fabricantes ya sea en formulaciones concentradas o pre-mezcladas. Los líquidos refrigerantes concentrados deberían ser mezclados a 50% (50% líquido refrigerante/50% agua). Todos los ELCs usados deben también reunir 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.

Los tipos de líquidos refrigerantes de ELC no deben ser mezclados con líquidos refrigerantes de vida estándar. Si un líquido refrigerante de ELC y líquido refrigerante de SLC son mezclados, las ventajas de vida larga del líquido refrigerante de ELC se perderán. En este caso, el líquido refrigerante debe volver a inhibirse con inhibidores de OAT y confirmarse mediante análisis o de lo contrario debe mantenerse como líquido refrigerante de SLC.

11.05.03 Líquidos refrigerantes de vida estándar

Los líquidos refrigerantes de vida estándar (SLC) contienen 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 de SLC están disponibles comercialmente de talleres de servicio de Detroit™ y otros fabricantes ya sea como líquidos refrigerantes concentrados o pre-mezclados. Los líquidos refrigerantes concentrados deberían ser mezclados a 50% (50% líquido refrigerante/50% agua). Todos los líquidos de refrigerantes completamente formulados usados deben también reunir la especificación DFS 93K217.

11.05.04 Requisitos de agua

Se prefiere el agua destilada o des ionizada, ya que no tiene los efectos adversos causados por los minerales del agua del grifo. Altos niveles de sulfatos, magnesio, calcio y cloruros disueltos que encontrados algunas veces en el agua del grifo causan depósitos de escamación, depósitos de lodo y/o corrosión. Estos depósitos han sido mostrados causar fallas de componentes y transferencia de calor deficiente, resultando en un 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.

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 8, Máxima concentración mineral en el agua

11.05.05 Líquidos refrigerantes Reciclados

Se ha demostrado que los líquidos refrigerantes anticongelantes hechos con etileno o propilenglicol, reciclados por ósmosis inversa, destilación e intercambio iónico y apropiadamente re-inhibidos para cumplir con los requisitos de ASTM D6471 o D6472, proporcionan un servicio equivalente a líquidos refrigerantes no reciclados. Los líquidos refrigerantes reciclado de estos tipos son preferidos. 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.

11.05.06 Líquidos refrigerantes no permitidos

Los siguientes líquidos refrigerantes no deben ser usados en los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™:

- Los líquidos refrigerantes del tipo automotor/coche de pasajeros no deben ser usados porque ellos no ofrecen protección de picaduras de los revestimientos. También, estos tipos de líquidos refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfatos y silicatos.
- El líquido refrigerante a base de alcohol metílico no debe ser usado porque sus efectos sobre los componentes no metálicos del sistema de enfriamiento y de su punto de ebullición bajo.
- El líquido refrigerante basado en propanol metoxilo no debe ser usado porque no es compatible con los sellos de elastómero de fluorocarbono encontrados en el sistema de enfriamiento.

- Los líquidos refrigerantes basados en glicol formulado para calefacción/ventilación/aire acondicionado (HVAC) no deben ser usados. 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 porque los componentes del motor pueden llegar a ser más vulnerables a una falla.

11.05.07 Aditivos no formulados no permitidos

Los siguientes aditivos no deben ser usados en los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™:

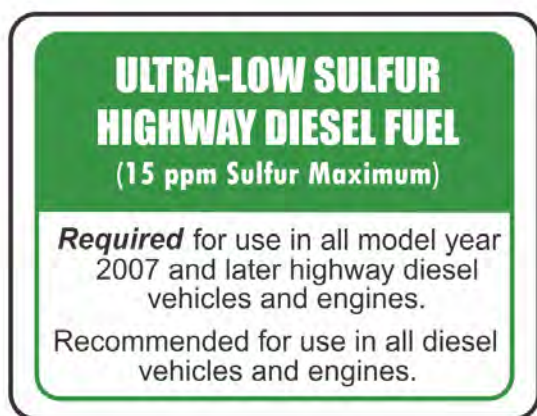
- Aceites Solubles: Los aditivos de aceite soluble no son aprobados. Una pequeña cantidad de aceite afecta negativamente la transferencia de calor. Por ejemplo, una concentración al 1.25% de aceite soluble aumenta en un 6% la temperatura de la superficie del fondo de la cabeza de cilindros. Una concentración de 2.5% 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: Los aditivos de cromato no son aprobados. Los aditivos de cromato pueden formar hidróxido de cromo, comúnmente llamado "fango verde." Esto, a su vez, puede resultar en daño al motor debido a una deficiente transferencia de calor. Los sistemas de enfriamiento operados con un líquido refrigerante inhibido por cromato deben limpiarse químicamente con agentes de limpieza especialmente formulados disponibles a través de los talleres de servicio autorizado por Detroit™. Sólo use agentes de limpieza aprobados por Detroit™.
- 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 resaltarán en fuga de líquido refrigerante a través de las caras de los sellos.

11.06 Cómo seleccionar el combustible

11.06.01 Cómo seleccionar el combustible

Refiérase al manual de lubricante, aceite, combustible y filtros (DDC-SVC-BRO-0001) para la información más actualizada de la selección de combustible.

Todos los motores de plataforma DD están diseñados para operar 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

11.06.02 Calidad

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 los sistemas de combustible y 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. Por lo general, combustibles que reúnen las propiedades del estándar D 975 de ASTM (grados 1-D y 2-D) han provisto rendimiento satisfactorio.

Los combustibles usados deben estar limpios, completamente destilados, y ser estables y no corrosivos.

11.06.03 Combustible contaminado

No use combustible que haya sido contaminado. 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 (glutinosidad negra). La formación de barnices y gomosidad resultante de una estabilidad deficiente o almacenamiento prolongado, o 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.

11.06.04 Aditivos para combustible

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™.

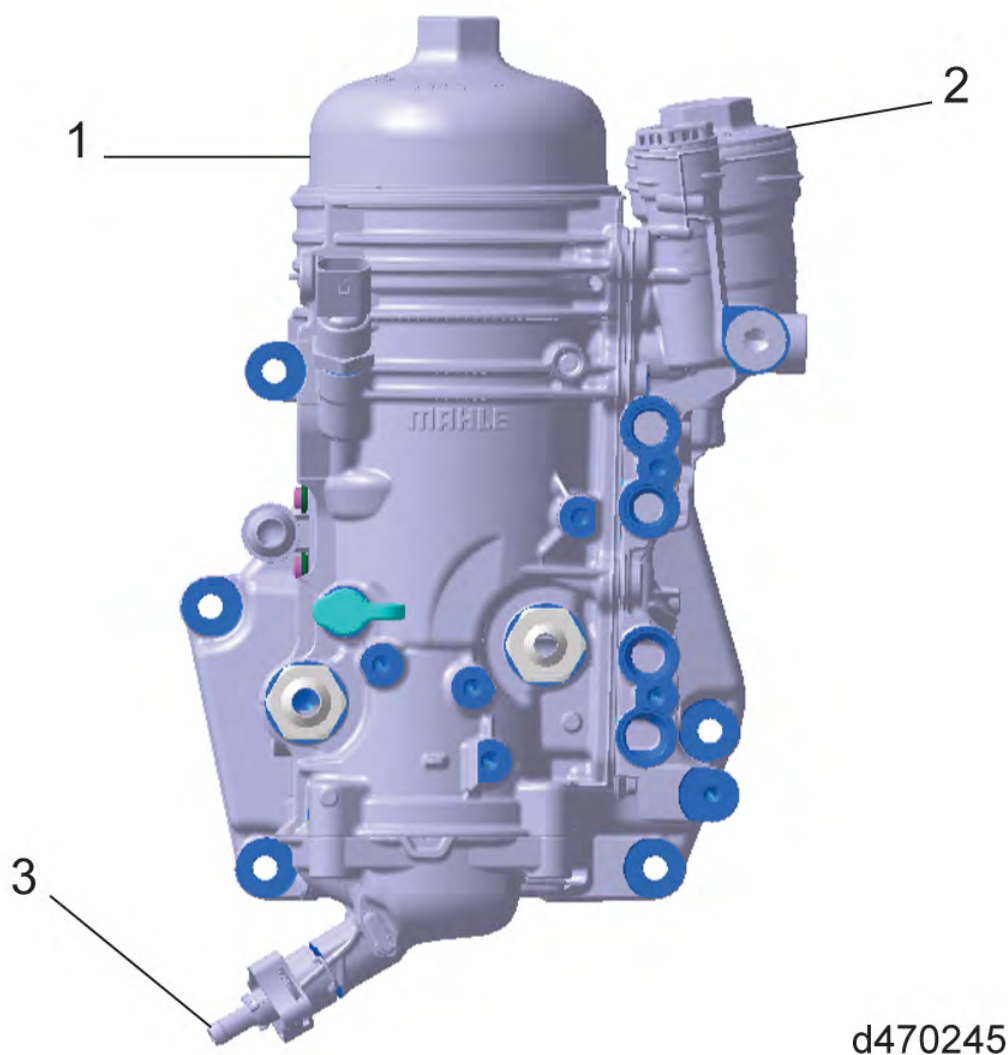
11.06.05 Combustibles de biodiesel

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 hasta 5%.

11.07 Cómo drenar el coalescedor de combustible

11.07.01 Cómo drenar el coalescedor de combustible

Hay un coalescedor incorporado en el módulo del filtro de combustible. El coalescedor retira agua y/o sedimento y se localiza en la parte inferior del módulo del filtro de combustible (vea el gráfico de abajo). El agua en el combustible puede afectar seriamente el rendimiento del motor e incluso dañar el motor. El indicador del tablero de instrumentos de agua-en-combustible (WIF) advertirá al conductor cuando el agua atrapada necesita ser drenada.



1. Tapa de filtro de combustible final
2. Tapa del Prefiltro

3. Válvula de drenado de agua

Figura 14, Módulo del filtro de combustible

1. Coloque un recipiente debajo del coalescedor de combustible para recoger cualquier agua/combustible o sedimento drenado del coalescedor.
2. Abra la válvula de drenado de agua (3) situada debajo del módulo del filtro de combustible (vea el gráfico de arriba). Recolecte y deseche el agua/combustible o sedimento drenado del coalescedor de combustible de manera responsable con el medio ambiente, de acuerdo con las recomendaciones estatales y/o federales.
3. Permita que el agua/combustible o sedimento se drene.
4. Cierre la válvula de drenado de agua (3) (vea el gráfico de arriba). 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.
5. Ceebe el sistema de combustible con el cebador manual integrado (aproximadamente 50 movimientos). El cebador manual no debe utilizarse para cebar ningún otro tipo de servicio del sistema de combustible, ya que no proporcionará suficiente cebado, lo que puede causar daños a la bomba de combustible de alta presión.

11.08 Cómo volver a arrancar un motor sin combustible

11.08.01 Cómo volver a arrancar un motor sin combustible

Volver a arrancar un motor que se ha quedado sin combustible incluye el uso de herramientas especiales para preparar el sistema de combustible. Los talleres de servicio de Detroit™ autorizados están adecuadamente equipados para realizar este tipo de servicio. Nunca use el motor de arranque y la bomba de combustible para cebar el sistema 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 depósito de combustible del grado recomendado; [11.06.01 Cómo seleccionar el combustible](#). Si sólo puede llenar el tanque parcialmente, añada un mínimo del 10 % del volumen total del tanque de combustible al tanque. Si un vehículo está en una superficie desnivelada, más combustible puede ser requerido.
2. Cebe el sistema de combustible conectando una de las siguientes bombas de cebado externas aprobadas al puerto de cebado del módulo de filtro de combustible:

- DAVCO Shop Pro FXP 95
- ESOC® 250EXL
- ESOC® 250E
- ESOC® 455

En una situación de emergencia, el cebador manual montado en el motor se puede utilizar para preparar el sistema de combustible mediante la operación del cebador manual montado en el motor durante tres minutos o 250 movimientos.

3. Gire la ignición a la posición de encendido (llave en ENCENDIDO, motor APAGADO).
4. Espere a que los indicadores del sistema del motor del panel de instrumentos se apaguen.

**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**

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 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.

5. Ponga el motor en marcha por 20 segundos.
6. Si el motor no arranca, permita 60–segundos para enfriarse y repita los pasos anteriores del dos al cinco. El ciclo de arranque se puede repetir hasta tres veces. Si el motor aún falla a arrancar, contacte un taller de servicio autorizado por Detroit™.
7. Una vez que el motor haya arrancado, monitoree el manómetro de aceite o el indicador de advertencia. Vea [5.03.04 Verificación de la presión del aceite](#).
8. Vea si hay fugas. Si es necesario, haga que las fugas sean reparadas.
9. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 140 °F (60 °C).
10. Aumente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
11. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta (600 RPM) por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
12. Vea si hay fugas. Si es necesario, haga que las fugas sean reparadas.

11.09 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante

11.09.01 Cómo verificar el nivel del aceite lubricante

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.

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 apagar por aproximadamente 20 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite.

1. Retire la varilla del nivel del aceite del tubo guía. Use un trapo limpio para limpiar el extremo de la varilla del nivel del aceite.
2. 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.
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 otra vez y lea el nivel de aceite. La figura de abajo muestra 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.



d180204

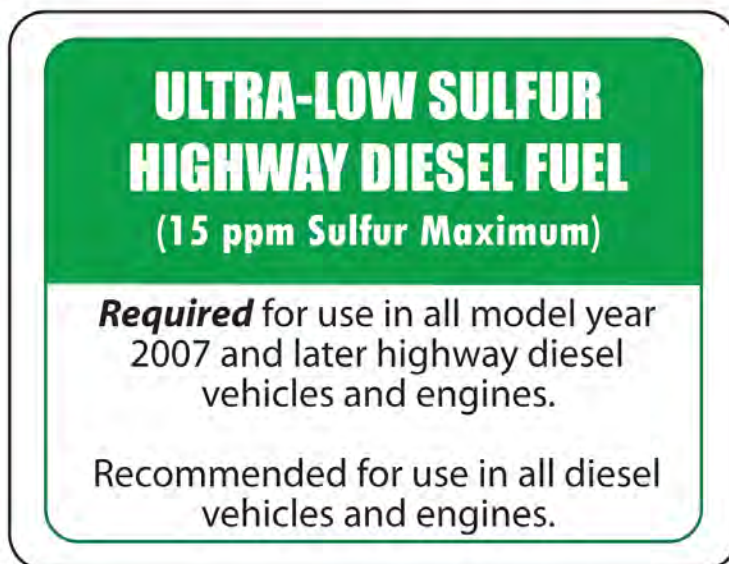
4. Si es necesario, llene con aceite de motor no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez. Utilice solamente aceite aprobado por Detroit™, [11.10.02 Aceites sintéticos y aditivos](#). No llene excesivamente puesto que sobrellenar el cárter de aceite puede causar daño al motor.

11.10 Cómo seleccionar el aceite lubricante

11.10.01 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.

11.10.02 Aceites sintéticos y aditivos

Aceites sintéticos

Los aceites sintéticos pueden ser usados en los motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™ siempre que estén aprobados por DFS. El uso de aceites sintéticos no asegura necesariamente la extensión de los intervalos recomendados de drenado de aceite más allá de los límites.

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 ser comercializados ya sea como tratamientos de aceite o tratamientos de motor, y no son recomendados de usarse en motores de servicio pesado Gen 5 de Detroit™. Los gastos de reparación que resultan de un malfuncionamiento de componente, o daño atribuido al uso de aditivos de aceite, no son cubiertos por la garantía de Detroit™.

11.11 Cómo limpiar el motor

11.11.01 Cómo limpiar el motor

Observar todos los reglamentos de protección del medio ambiente es requerido.

La información sobre productos de limpieza y protección adecuados está disponible en cualquier taller de servicio autorizado por Detroit™.

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

No utilice el aire comprimido o el agua presurizada para limpiar o para secar el motor si cualquier pieza del motor está desmontada.

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. 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.



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. Asegure que no hay agua acumulada en cualesquiera conectores eléctricos.

11.12 Cómo operar el control de crucero y marcha en vacío rápida

11.12.01 Cómo operar el control de crucero y marcha en vacío rápida

El control de crucero no debe utilizarse 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

11.12.02 Cómo operar el control de crucero

La velocidad y la potencia del motor varían bajo control de crucero para mantener la velocidad establecida del vehículo. El control de crucero también se puede programar para permitir una marcha en vacío rápida utilizando los interruptores de control de crucero

Ajuste el control de crucero como sigue:

1. El vehículo debe estar por encima de la velocidad de consigna mínima del crucero y por debajo de la velocidad de consigna máxima del crucero.
2. Si el interruptor de activación de crucero permanece en la posición de ENCENDIDO, llave en APAGADO, el interruptor debe ser ciclado a APAGADO antes que la activación del control de crucero tome lugar.
3. DDEC® buscará una activación única del embrague (si está equipado con ello) y freno de servicio antes de permitir que el control de crucero sea activado.
4. Encienda la activación de crucero.

5. Utilice SET/CST una vez que se haya logrado la velocidad de carretera deseada para fijar la velocidad de la carretera.
6. El indicador del control de crucero se encenderá.
7. Use RSM/ACC para aumentar la velocidad de la carretera en 1.6 kph (1.0 MPH).
8. Use SET/CST para reducir la velocidad de la carretera.
9. El freno de servicio desactivará el control de crucero.
10. RSM/ACC restaurará la velocidad de crucero previamente establecida, si el control de crucero estaba desactivado.
 - El control de crucero mantendrá la velocidad en condiciones normales de carretera y carga. No puede limitar la velocidad del vehículo en las pendientes descendentes si se supera el esfuerzo de frenado del motor disponible, ni puede mantener la velocidad en las pendientes ascendentes si los requisitos de potencia superan la capacidad de potencia del motor.
 - Cuando se utiliza el control de crucero después de bajar las velocidades en una colina para bajar la colina, accionar el interruptor RSM/ACC mantendrá el camión acelerando en los engranajes inferiores hasta la velocidad nominal del motor.
 - El control de crucero se desacoplará abajo de 1000 RPM o 32 kph (20 MPH). Cuando se utiliza el control de crucero, si desea bajar el motor por debajo de 1000 RPM, el pedal del acelerador tendría que sujetarse al suelo para mantener el motor bajando a aceleración abierta. El motor llegará a aproximadamente 1050 rpm.

11.12.03 Cómo operar la marcha en vacío rápida usando el control de crucero

Ajuste la marcha en vacío rápida como sigue:

1. El vehículo debe estar en la marcha lenta base, la transmisión en neutral y el freno para estacionarse establecido.
2. Encienda la activación de crucero para activar la marcha en vacío rápida. Si el interruptor de activación de crucero permanece en la posición de ENCENDIDO, llave en APAGADO, el interruptor debe ser ciclado a APAGADO y entonces ENCENDIDO.
3. Las RPM del motor deberían ajustarse a una velocidad pre-definida.
4. Use RSM/ACC para aumentar las RPM del motor.
5. Use SET/CST para disminuir las RPM del motor.
6. Apagando la activación de crucero, desactivará la marcha en vacío rápida.

11.13 Cómo operar los frenos del motor

11.13.01 Cómo operar los frenos del motor

Los controles del freno de motor permiten al conductor encender y apagar el freno de motor y seleccionar un nivel bajo, medio, o alto de frenado. Hay muy poca diferencia audible cuando los frenos del motor son activados ya sea en la posición media o alta.

- La posición baja ("Low") activa el frenado en tres cilindros, proporcionando aproximadamente un tercio de la potencia de frenado normal del motor.
- La posición media ("Medium") activa todos los seis cilindros, proporcionando aproximadamente dos tercios de la potencia de frenado del motor.
- El ajuste "Alto" activa todos los seis cilindros junto con el control variado del EGR, suministrando potencia completa del freno de motor.

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:

- El freno de motor es activado a encendido.

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

El sistema del control electrónico de Detroit Diesel® (DDEC®) desactivará el sistema del freno de motor cuando la velocidad del motor caiga por abajo de unas RPM preajustadas o cuando el vehículo disminuya la velocidad hasta una velocidad preajustada. Esto impide el paro accidental del motor. Los frenos del motor pueden también ser usados con el control de crucero del vehículo activado. Algunos sistemas pueden ser programados para activarse ellos mismos sólo cuando el pedal del freno está presionado.

Durante el funcionamiento normal del vehículo los frenos del motor pueden entrar a un modo de auto-activación para asistir en mantener la temperatura adecuada durante una regeneración activa del DPF, este modo es llamado Thermo Coast. Mientras que el vehículo está operando en Thermo Coast el operador puede notar que los frenos del motor están activos incluso aun cuando la selección del freno de motor está apagada.

Sistema de frenos antibloqueo (ABS)

El ABS tiene la capacidad de desactivar el freno de motor si una condición de deslizamiento de ruedas es detectada. El freno del motor se activará automáticamente una vez que el deslizamiento de la rueda ya no es detectado.

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.

Freno de motor y control de crucero

Los motores con control de crucero y función del freno de motor activado pueden operar el freno de motor automáticamente mientras que está en control de crucero. Si el control de crucero/función del freno de motor es activado en la programación del sistema en el DDEC®, el freno de motor se encenderá bajo cuando la velocidad del camino ajustada aumenta arriba de la velocidad de ajuste de crucero. Si la velocidad del vehículo continúa a aumentar, el sistema DDEC® incrementará la potencia de frenado de los frenos del motor progresivamente. Cuando el vehículo retorna a la velocidad de crucero ajustada el freno de motor se apagará.

11.13.02 Operación del freno de motor

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. Un indicador de revisar el motor se iluminará cuando se supere el régimen alto predeterminado del motor.

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

Después de ser activado, el sistema de freno de motor se activa automáticamente cada vez que el pedal del acelerador se deprime. El freno de motor se desactiva automáticamente cuando se presiona el pedal del embrague mientras se desplazan las marchas. El cambio de velocidades sin presionar el embrague, o el uso de los frenos de motor para reducir las RPM del motor, puede resultar en daños graves en el tren motriz debido a los regímenes más altos del motor. Nunca exceda las 2000 rpm ya que estos regímenes más altos del motor pueden dar como resultado daños extensos del motor.

11.13.03 Funcionamiento en pavimento seco y plano

Opere de los frenos de motor al conducir sobre pavimento plano y seco, según se indica:

1. Cuando conduzca en pavimento plano y seco con carga ligera y si no requiere mayor potencia de reducción de velocidad, el freno de motor debe colocarse en la posición baja (LOW).
2. Si los frenos de servicio todavía son necesarios, el freno de motor debe moverse a una posición más alta hasta que la necesidad de utilizar los frenos de servicio para desacelerar el vehículo ya no está presente.

3. Si llevar una carga más pesada y tracción en carretera es bueno, el freno de motor debe moverse a la posición alta (HIGH).
4. Revise si el freno de motor está en la posición correcta con frecuencia, dado que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Los pasos nunca deben saltarse cuando se manejan los frenos de motor. Siempre muévelo de OFF (apagado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta.

11.13.04 Operación descendiendo por una pendiente larga y empinada

Se debe tener precaución adicional cuando se maneja un vehículo descendiendo por una pendiente larga y empinada. 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.

Durante el funcionamiento del vehículo, el operador debe limitar la velocidad del motor a 1900 RPM o menos. No se alcanza ninguna potencia adicional del motor a velocidades del motor superiores a 1900 RPM. El cambio de velocidades sin presionar el embrague, o el uso de los frenos del motor para reducir la velocidad del motor, puede resultar en daños graves en el tren motriz debido a las velocidades más altas del motor. Nunca exceda las 2000 rpm ya que regímenes del motor más altos pueden dar por resultado daños extensos al motor.

Cualquier exceso de velocidad del motor (la velocidad del motor supera las 2500 RPM) mientras que el vehículo se mueve (velocidad del vehículo superior a 0 MPH) se considera un exceso de velocidad del motor inducido por el operador. Cualquier falla mecánica del motor ocurrida a menos de 3218 km (2000 mi) de un evento de régimen excesivo del motor inducido por el operador no será elegible para la cobertura de garantía.

Operar los frenos de motor al descender de un grado largo y empinado, como sigue:

1. Antes de comenzar el descenso, determine si el sistema de frenos está funcionando correctamente pisando brevemente el pedal del acelerador. El operador debería ser capaz de sentir que el sistema se activa.
2. Asegúrese de que el freno de motor 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: Un operador podría descender una pendiente de 6 % bajo control solamente a 16 mph (10 kph) sin el freno de motor, pero a 40 mph (25 kph) con el freno de motor. No descienda la misma colina a 80 mph (50 kph) pretendiendo mantener el control. Los operadores deben saber cuánta potencia de desaceleración pueden proporcionar los frenos de motor. Los operadores deben conocer el sistema de freno de motor antes de subir colinas y no exceder 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 el estatus del freno del motor a menudo por una posición adecuada (Bajo/Med/Alto) puesto que las condiciones del camino pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso cuando opere el sistema del freno de motor. Siempre muévelo de OFF (apagado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta.

11.13.05 Operación en pavimento mojado resbaloso

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

Opere el sistema del freno del motor en pavimento mojado o resbaloso como sigue:

1. En el pavimento mojado o resbaloso, comience con el estado en la posición de apagado (OFF) y utilice el engranaje que normalmente se utilizaría en estas condiciones.

**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.
2. Si el vehículo está manteniendo tracción, active los frenos del motor a la posición baja (LOW). Si las ruedas del manejo están manteniendo tracción y mayor poder de desaceleración es deseada, mueva la posición de frenado a la posición siguiente más alta.
 3. Si las ruedas de manejo del vehículo comienzan a bloquearse o hay un movimiento de cola de pez, apague el sistema de frenos del motor inmediatamente y no lo active hasta que las condiciones de la carretera mejoren.
 4. Verifique el estatus del freno del motor a menudo por una posición adecuada (Bajo/Med/Alto) puesto que las condiciones del camino pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso cuando opere el sistema del freno de motor. Siempre muévelo de OFF (apagado) a LOW (bajo) y luego a una posición más alta.

12.01 Disponibilidad de los talleres de servicio de Detroit™	94
--	----

12. Asistencia al cliente

12.01 Disponibilidad de los talleres de servicio de Detroit™

Los productos Detroit™ tienen una red completa de talleres de servicio Detroit™ en todo el mundo que están preparados para satisfacer las necesidades de servicio y piezas del cliente:

- Servicio realizado por personal capacitado
- Equipo de ventas para ayudar a determinar requisitos de potencia específicos
- En muchas áreas, servicio de emergencia 24 horas al día
- Soporte completo de partes
- Información y documentación sobre productos

Detroit™ reconoce que a pesar de las mejores intenciones, pueden ocurrir malos entendidos. Normalmente, cualquier situación que surja en relación con la venta, operación o servicio de un producto Detroit™ será manejada por el taller de servicio autorizado por Detroit™. El localizador de servicio en www.demanddetroit.com se puede utilizar para ayudar a encontrar un taller de servicio autorizado por Detroit™.

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.