

Manual del Operador de la Plataforma de DD EPA07/10/ GHG14



DETROIT[™]
DEMAND PERFORMANCE[™]

13400 Outer Drive, West, Detroit, Michigan 48239-4001
Telephone: 313-592-5000
www.demanddetroit.com

Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso. Detroit Diesel Corporation está registrado con la norma ISO 9001:2001.
Copyright © Detroit Diesel Corporation. Todos los derechos reservados.
Detroit Diesel Corporation es una compañía Daimler.
Impreso en U.S.A.

Tabla de contenidos

Propuesta 65 del Estado de California - Aviso y Advertencia de Marcha Lenta del Motor	5
Introducción	6
Introducción.....	6
Alerta sobre la calidad de componentes no genuinos y reconstruidos.....	6
Requisitos del Personal.....	7
Conversiones y Modificaciones del Motor.....	7
Información para el Operador	8
Resumen de Precauciones	10
Identificación del Motor	18
Componentes del Motor - Plataforma DD.....	18
Designación de Modelo y Número de Serie del Motor.....	27
Instrucciones de Operación para el Arranque del Motor	33
Preparaciones para el Arranque por Primera Vez.....	33
Sistema de Control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC)	52
Sistema DDEC VI - EPA07.....	52
Sistema DDEC 10 - EPA10.....	56
Operación del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel.....	59
Características del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel.....	63
Aceleración del Vehículo.....	67
Control de Travesía.....	67
Freno del Motor y Control de Travesía.....	70
Cambio de Velocidades de Plataforma DD.....	71
Marcha en Vacío.....	72
Sistema del Freno del Motor	73
Interruptores de Control del Conductor.....	73
Controles de Posición del Pedal del Embrague y del Acelerador.....	73
Condiciones de Activación del Freno del Motor.....	73
Operación del Freno del Motor.....	74
Sistema de Frenos Antibloqueo.....	75
Operación en Pavimento Seco y Plano.....	75
Operación Descendiendo en una Larga y Empinada Pendiente.....	75
Operación en Pavimento Húmedo o Resbaloso.....	77
Sistemas del Motor	78
Sistema de Después de Tratamiento EPA07	80
Dispositivos de Después de Tratamiento EPA10	81
Dispositivos de Después de Tratamiento GHG14	84
Información del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14	86
Requisitos de Operación del Dispositivo de Después de Tratamiento	88
Ciclo de Purgado del Fluido Diesel del Escape (DEF) EPA10	89
Tanque del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14	90
Mantenimiento del Sistema de Después de Tratamiento	91
Realización de una Regeneración Estacionada	92

Aplicaciones Peligrosas EPA07	94
Registro de Servicio	95
Lámparas del Tablero de Instrumentos	96
Lámparas de Advertencia del Nivel de Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14	102
Notificaciones y Acciones del Conductor del Sistema de Después de Tratamiento	103
Intervalos de Mantenimiento Preventivo	106
Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA07 DD	113
Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD	116
Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD para Vehículos Recreacionales	120
Mantenimiento Preventivo de Rutina	122
Monitoreo del Aceite Lubricante.....	122
Monitoreo del Filtro del Aceite Lubricante.....	123
Monitoreo del Sistema de Enfriamiento.....	124
Inspección del Radiador.....	126
Monitoreo del Filtro del Sistema de Enfriamiento.....	126
Monitoreo de los Filtros de Combustible.....	127
Ajuste del Juego de Válvula.....	128
Monitoreo del Tensor de Correa.....	128
Monitoreo de las Correas Serpentineas.....	128
Inspección del Sistema de Admisión de Aire.....	129
Monitoreo del Filtro de Aire.....	129
Monitoreo del Sistema de Escape.....	130
Monitoreo del Sistema de Después de Tratamiento.....	130
Inspección del Compresor de Aire.....	130
Monitoreo del Combustible y del Tanque de Combustible.....	131
Inspección de Mangueras y Adaptadores por Fugas de Combustible.....	131
Inspección del Turboalimentador y del Refrigerador del Aire de Carga...	133
Inspección de la Batería.....	133
Limpieza con Vapor del Motor.....	134
Inspección del Alternador de Carga de la Batería.....	134
Lubricación del Cubo del Ventilador.....	135
Verificación del Regulador de Vibraciones.....	136
Procedimientos Descriptivos	137
Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante.....	137
Cuándo Cambiar el Aceite.....	138
Cómo Remplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite.....	139
Cómo Seleccionar Combustible Diesel.....	141
Cómo Reemplazar los Filtros de Combustible - Sistemas de Dos- y Tres-Filtros.....	144
Motor Sin Combustible – Cómo Volver a Arrancar.....	158
Cómo Limpiar el Motor.....	159
Cómo Limpiar el Sistema de Enfriamiento.....	160

Desengrasado del Sistema de Enfriamiento.....	161
Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante.....	162
Cómo Remplazar el Filtro del Líquido Refrigerante.....	171
Verificación de las Mangueras.....	172
Cómo dar Servicio al Filtro de Aire de Tipo Seco.....	172
Localización y Corrección de Fallas.....	174
Temperatura Anormal del Líquido Refrigerante.....	174
Arranque Duro.....	174
Características de Operación del Sistema de Después de Tratamiento.....	176
Operación Anormal del Motor.....	176
Condiciones de Operación Anormal.....	177
Almacenamiento del Motor.....	179
Preparación del Motor para su Almacenamiento.....	179
Procedimiento para Volver a Poner en Servicio un Motor que Estuvo en Almacenamiento Prolongado.....	182
Asistencia al Cliente.....	185
Uso del Servicio en el Camino en los Estados Unidos o Canadá.....	185
Disponibilidad de los Talleres de Servicio de Detroit™.....	185
Productos de Líquido Refrigerante del Motor Genuinos de Detroit™...	187
Capacidades del Aceite del Motor.....	190

Propuesta 65 del Estado de California - Aviso y Advertencia de Marcha Lenta del Motor

CALIFORNIA Advertencia de la Propuesta 65

El escape del motor diesel y algo de sus componentes se sabe en el Estado de California que causa cáncer, defectos de nacimiento, y otros daños reproductivos.

Aviso del estándar de California para motores de limitación de funcionamiento en marcha mínima

Los vehículos que tienen motores certificados por el estado de California están equipados con funciones de software que los hacen cumplir con el reglamento para motores californiano tocante al funcionamiento en marcha mínima (California Engine Idle Regulations). Para cumplir con este reglamento, el programa de control del motor generalmente está configurado de tal manera que apaga el motor automáticamente después de cinco minutos continuos de funcionamiento en marcha mínima. Esta función de apagado no representa un funcionamiento defectuoso del motor, y es requerida para cumplir con el reglamento de emisiones de California.

Introducción

Introducción

Este manual está diseñado para ser usado por el operador de un motor de Detroit™ usado en aplicaciones de Vehículos En-Carretera.

Alerta sobre la calidad de componentes no genuinos y reconstruidos

Los controles electrónicos de motor han sido fundamentales para ayudar a los fabricantes en el cumplimiento de los exigentes requisitos de emisiones de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (Environmental Protection Agency [EPA]) y de la Comisión de Recursos del Aire de California (California Air Resources Board [CARB]) así como en el cumplimiento de las demandas de rendimiento siempre crecientes del cliente.

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

Detroit™ advierte que la reconstrucción indiscriminada de componentes de precisión, sin contar con especificaciones, equipo especial y conocimiento del sistema operativo electrónico, pondrá en riesgo el rendimiento o causará problemas mayores, y puede causar también el incumplimiento de los estándares de emisiones de EPA o de CARB.

Hay varios otros componentes en un motor, tales como el turboalimentador, árbol de levas, pistón, válvula del graduador de combustible, bloque del graduador de combustible, filtro de macropartícula de diesel (DPF), bomba del fluido del escape de diesel (para motores EPA10/GHG14), los cuales son diseñados y fabricados específicamente según estándares rigurosos para el cumplimiento de emisiones. Es importante que estos componentes, si se reemplazan, modifican o sustituyen, puedan verificarse para asegurar que el motor continúa cumpliendo con los estándares de emisiones. El uso de componentes diseñados, fabricados o probados inadecuadamente durante la reparación o reconstrucción del motor puede violar la Ley Federal de Aire Limpio y los reglamentos de EPA o CARB vigentes.

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.

Requisitos del 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.

Conversiones y Modificaciones del Motor

La función y la seguridad del motor pueden verse afectadas si se hacen modificaciones no autorizadas. Detroit™ no aceptará responsabilidad por ningún daño resultante.

La manipulación indebida del sistema de inyección de combustible y los componentes electrónicos del motor puede afectar la salida de potencia del motor o los niveles de emisión de gases del escape. En este caso no podrá garantizarse el cumplimiento con los ajustes del fabricante y los reglamentos de protección ambiental establecidos por la ley.

Información para el Operador

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

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

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

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

Siempre que sea posible, es conveniente usar los servicios de un taller de servicio *autorizado* de 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 de Detroit™ están contruidos de acuerdo con principios tecnológicos sólidos y basados en la tecnología más moderna.

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

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

Mantenga a la mano este Manual del Operador durante la instalación del motor en todo momento. Éste contiene instrucciones importantes de operación, mantenimiento y seguridad.

AVISO: Los líquidos refrigerantes deben inhibirse con los Aditivos de Líquido Refrigerante Suplementarios (SCA) recomendados y listados en la sección de **“Procedimientos Descriptivos”** de este Manual del Operador del motor. Además, el motor puede ser equipado con un filtro del líquido refrigerante/sistema de inhibición como una opción instalada o como artículo adicional después de la venta. **El no verificar y mantener los niveles de SCA en las concentraciones requeridas causará daño grave (corrosión) al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados.**

Table 1.

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

Información sobre marcas registradas

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

Resumen de Precauciones

Las siguientes precauciones deben ser observadas por operador del vehículo o del equipo donde está instalado este motor y/o las personas que realizan el mantenimiento preventivo básico del motor. 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 PERSONALES

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 travesía 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 PERSONALES

El escape del motor diesel y algo de sus componentes se sabe en el Estado de California que causa 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 PERSONALES

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 PERSONALES

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 PERSONALES

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 PERSONALES

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 PERSONALES

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

**ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES**

Para evitar una lesión, tenga cuidado cuando trabaje alrededor de correas 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 PERSONALES**

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 turboalimentador. 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 de la acumulación de vapores volátiles, mantenga el área del motor bien ventilada durante la operación.

**ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES**

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



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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 PERSONALES

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

Sistema Eléctrico

Observe las siguientes precauciones al arrancar con cables 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 las terminales de las baterías, las 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 PERSONALES

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 PERSONALES

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



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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 turboalimentador. 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 PERSONALES

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 de 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 flamables lejos del combustible diesel, incluyendo llamas abiertas, chispas, y elementos de calentamiento de resistencia eléctrica. No fume al reabastecer de combustible.

**ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES**

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 Después de Tratamiento

Observe las siguientes precauciones cuando se le de servicio al Sistema de Después de Tratamiento (ATS). Observe que estas dos etiquetas están anexadas al Dispositivo de Después de Tratamiento (ATD).



47158_ES-MX



47157_ES-MX

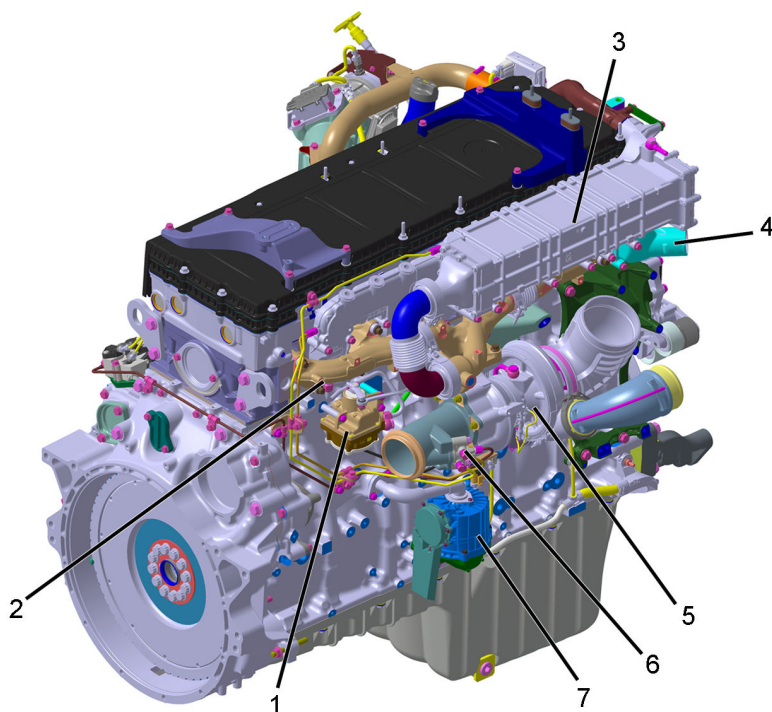
Identificación del Motor

Componentes del Motor - Plataforma DD

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

Componentes del Motor DD13

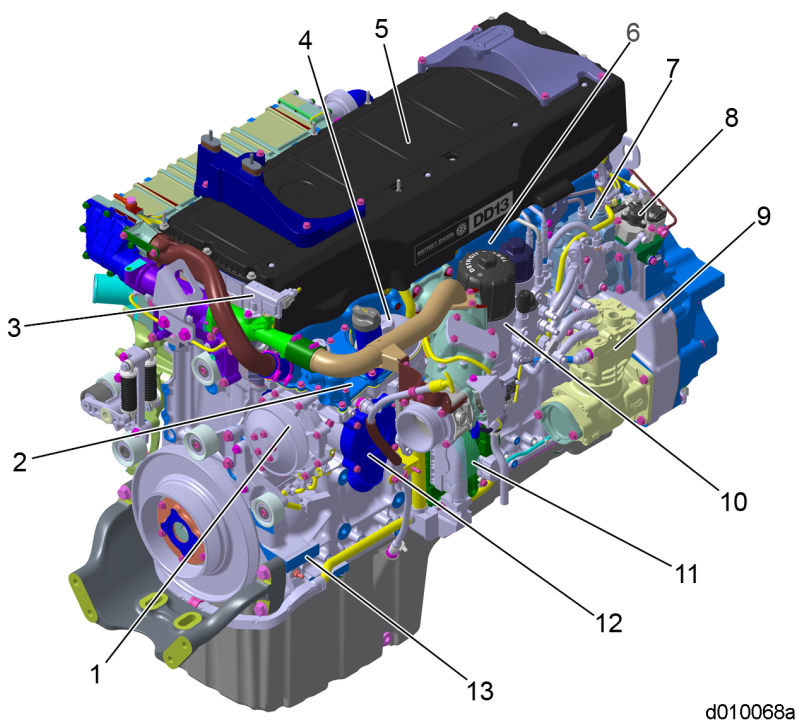
Para una vista general de los motores de Detroit™ y de los componentes principales, vea lo siguiente:



d010067

- | | |
|---|---|
| 1. Actuador de la Recirculación de Gas del Escape (RGE) | 5. Turboalimentador |
| 2. Múltiple del Escape | 6. Válvula del Graduador de Combustible |
| 3. Refrigerador de la Recirculación de Gas del Escape (EGR) | 7. Respiradero del Cárter |
| 4. Niple de Salida del Líquido Refrigerante | |

Figura 1. Vista del Lado Izquierdo de DD13



d010068a

- | | |
|--|--|
| 1. Bomba de Agua | 8. Bloque del Graduador de Hidrocarburo |
| 2. Módulo de Aceite/Líquido Refrigerante | 9. Compresor de Aire de Una Etapa |
| 3. Sensor Delta-P | 10. Módulo del Filtro de Combustible |
| 4. Filtro de Aceite | 11. MCM |
| 5. Cubierta del Motor | 12. Termostato |
| 6. Múltiple de Admisión | 13. Localización del Número de Serie del Motor |
| 7. Bomba de Combustible de Alta Presión | |

Figura 2. Vista del Lado Derecho de DD13

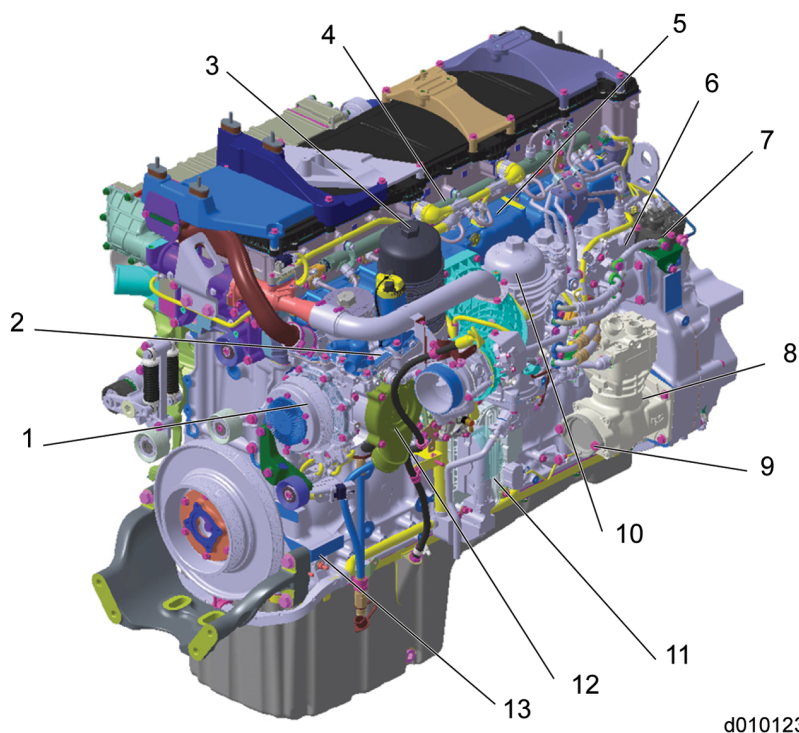


Figura 3. Vista del Lado Derecho del Sistema de Combustible de DD13 EPA10 KM59 GEN1

Componentes del Motor DD15

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

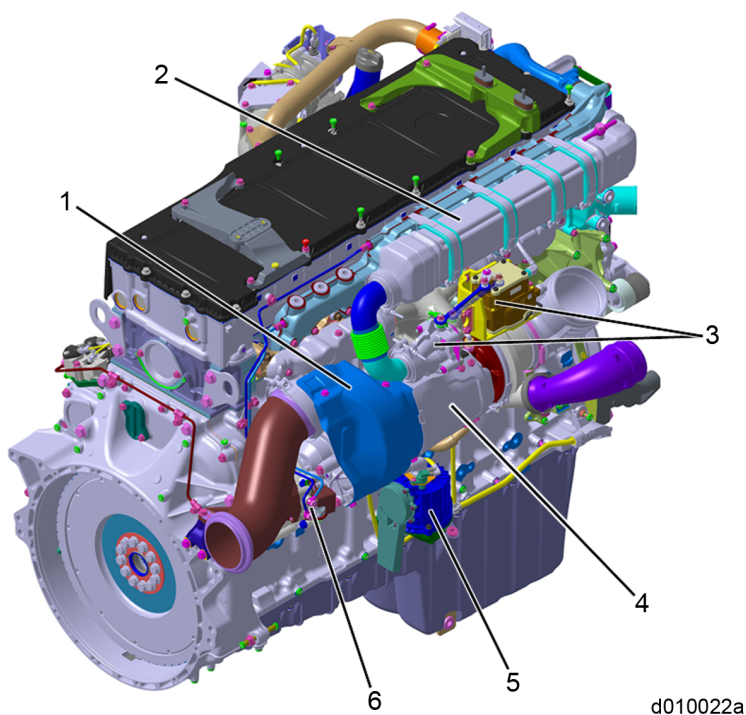


Figura 4. Vista del Lado Izquierdo de DD15

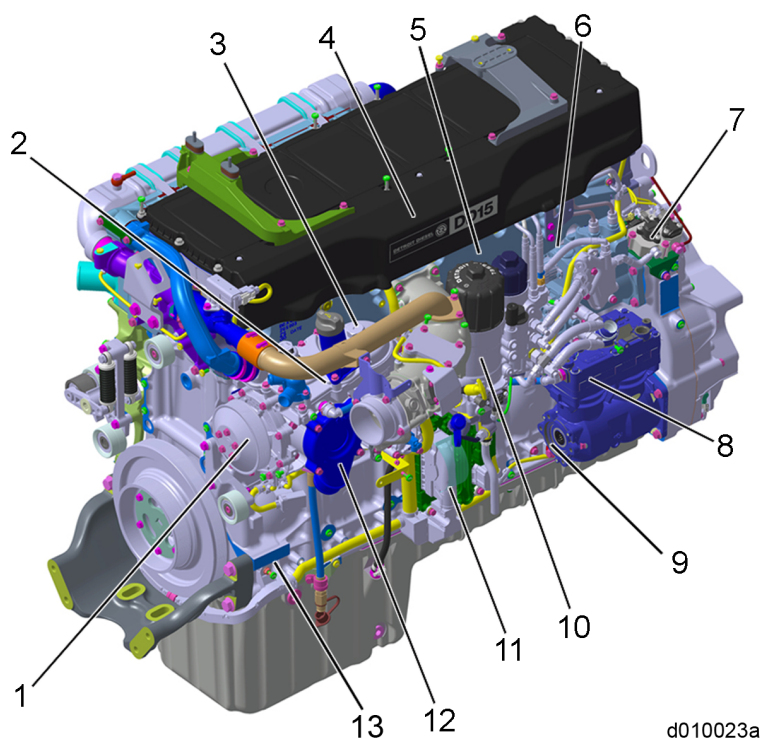
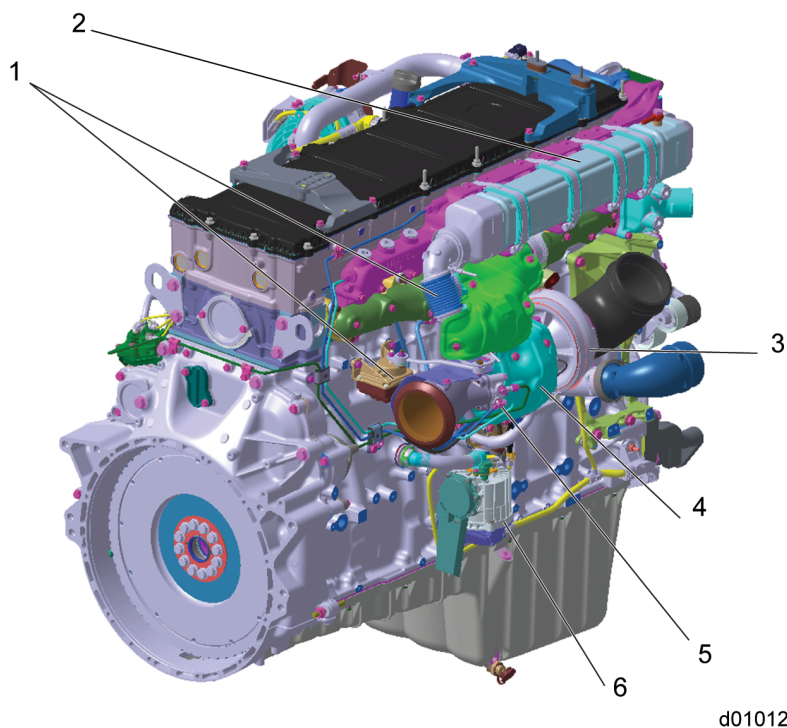


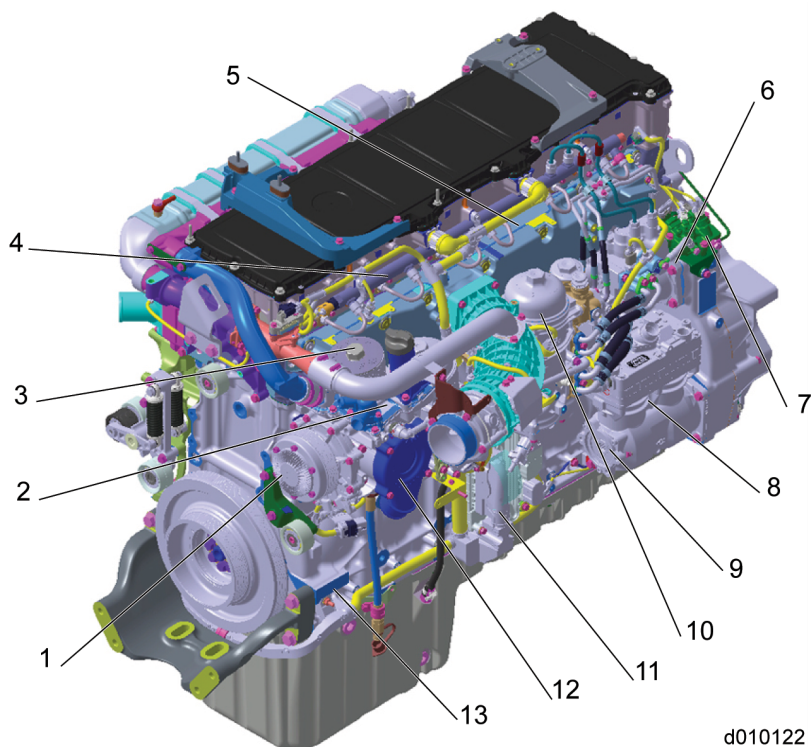
Figura 5. Vista del Lado Derecho de DD15



d010121

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Válvula / Actuador de EGR | 4. Turbina de Poder Axial |
| 2. Refrigerador de EGR | 5. Válvula del Graduador de Combustible |
| 3. Turboalimentador | 6. Válvula del Respiradero del Cáster |

Figura 6. Vista del Lado Izquierdo de DD15 AT

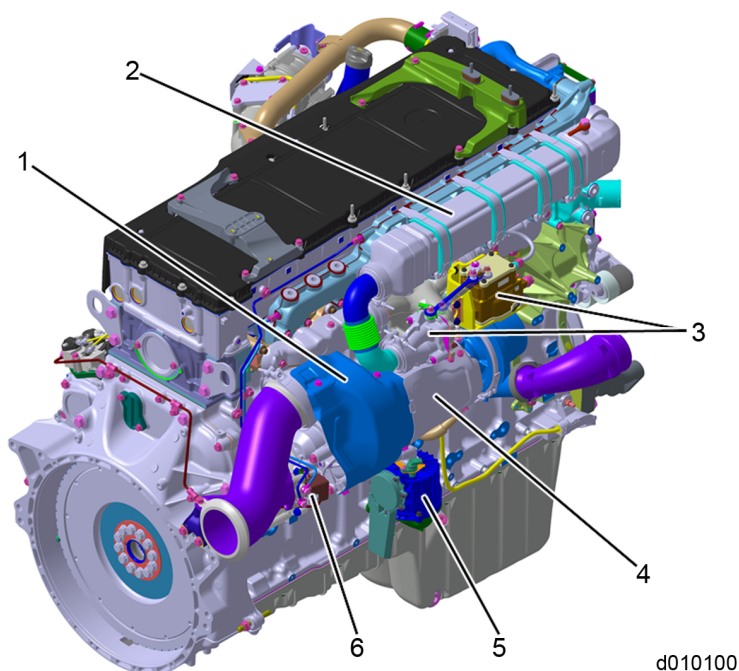


- | | |
|--|--|
| 1. Bomba de Agua | 8. Compresor de Aire de Doble Estado |
| 2. Módulo de Aceite/Líquido Refrigerante | 9. Localización de la Bomba de la Dirección Asistida |
| 3. Filtro de Aceite | 10. Módulo del Filtro de Combustible |
| 4. Riel de Combustible | 11. Módulo de Control del Motor (MCM) |
| 5. Múltiple de Admisión de Aire | 12. Termóstato |
| 6. Bomba de Combustible de Alta Presión | 13. Localización del Número de Serie del Motor |
| 7. Bloque del Graduador de Hidrocarburo | |

Figura 7. Vista del Lado Derecho de DD15 AT

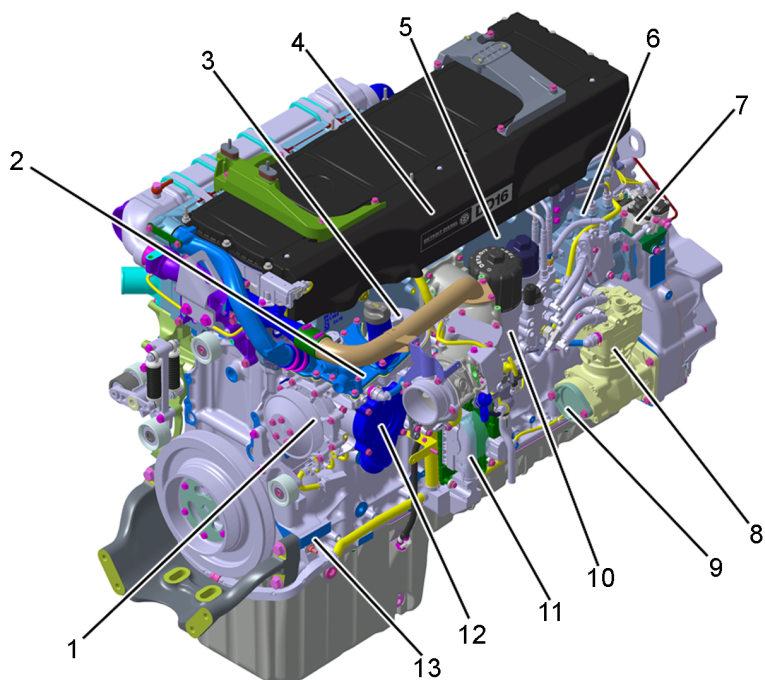
Componentes del Motor DD16

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



- | | |
|---|---|
| 1. Turbina de Poder Axial | 4. Turboalimentador |
| 2. Refrigerador de la Recirculación de Gas del Escape (EGR) | 5. Respiradero del Cáster |
| 3. Recirculación de Gas del Escape (EGR) Válvula/Actuador | 6. Válvula del Graduador de Combustible |

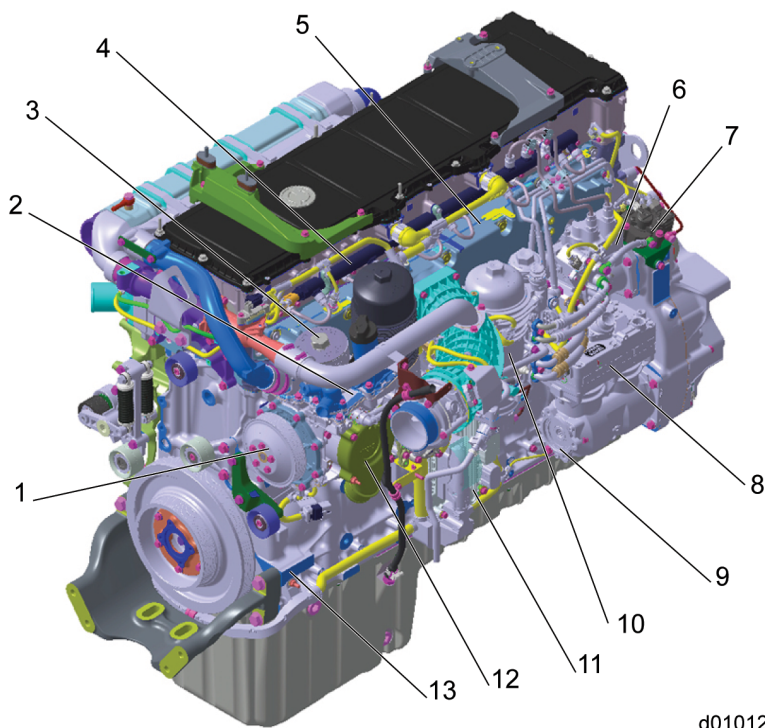
Figura 8. Vista del Lado Izquierdo de DD16



d010101

- | | |
|--|--|
| 1. Bomba de Agua | 8. Compresor de Aire de Doble Etapa |
| 2. Módulo de Aceite/Líquido Refrigerante | 9. Localización de la Bomba de la Dirección Asistida |
| 3. Filtro de Aceite | 10. Módulo del Filtro de Combustible |
| 4. Riel del Combustible (bajo la cubierta) | 11. Módulo de Control del Motor (MCM) |
| 5. Múltiple de Admisión de Aire | 12. Termóstato |
| 6. Bomba de Combustible de Alta Presión | 13. Localización del Número de Serie del Motor |
| 7. Bloque del Graduador de Hidrocarburo | |

Figura 9. Vista del Lado Derecho de DD16



d010124

- | | |
|--|--|
| 1. Bomba de Agua | 8. Compresor de Aire de Doble Etapa |
| 2. Módulo de Aceite/Líquido Refrigerante | 9. Localización de la Bomba de la Dirección Asistida |
| 3. Filtro de Aceite | 10. Módulo del Filtro de Combustible |
| 4. Riel de Combustible | 11. Módulo de Control del Motor (MCM) |
| 5. Múltiple de Admisión | 12. Termóstato |
| 6. Bomba de Combustible de Alta Presión | 13. Localización del Número de Serie del Motor |
| 7. Bloque del Graduador de Hidrocarburo | |

Figura 10. Vista del Lado Derecho del Sistema de Combustible de DD16 EPA10 KM59 GEN1

Designación de Modelo y Número de Serie del Motor

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

Modelo y Número de Serie del Motor

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

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

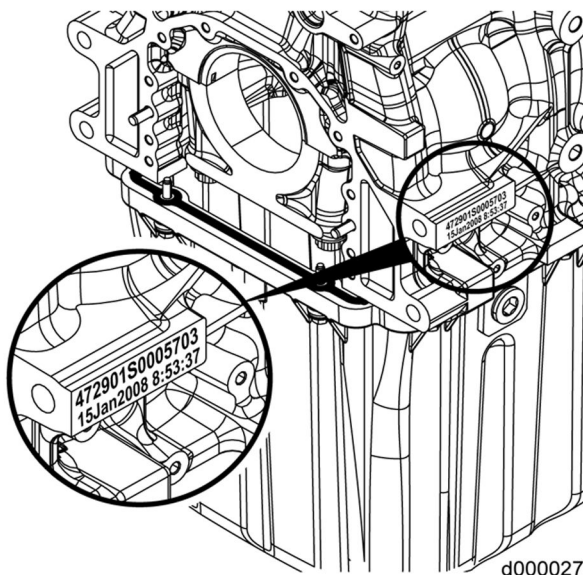


Figura 11. Ubicación del Modelo y Número de Serie del Motor
Desglose de Modelo de Motor

- 471 - DD13
- 472 - DD15
- 473 - DD16

Módulo de Control del Motor y Número de Serie del Motor

El número de parte del Módulo de Control del Motor (MCM) y el Número de Serie del Motor (ESN) están ubicados en la etiqueta del MCM.

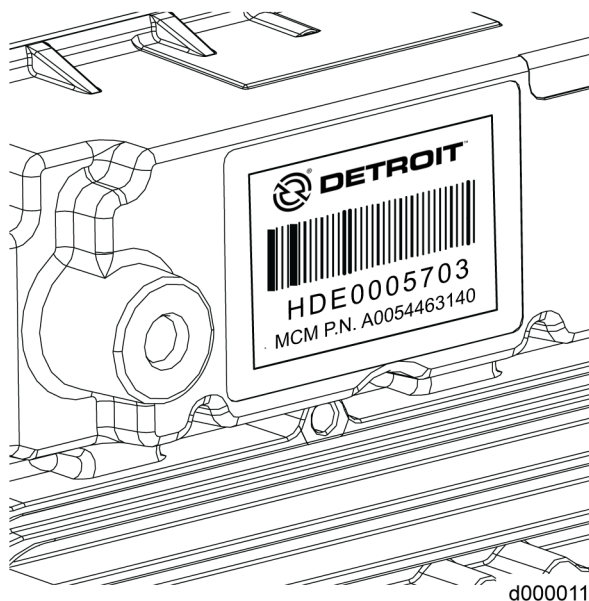


Figura 12. Etiqueta del Módulo de Control del Motor

Etiqueta de Exención de Certificación del Motor

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

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

Información Importante del Motor

Este motor conforma con las regulaciones de EPA de Estados Unidos y California aplicables a los nuevos motores de servicio pesado modelo año 2007. Este motor tiene una aplicación básica de servicio propuesta como motor de servicio pesado. Este motor no esta certificado para usarse en un autobús urbano como se define en 40 CFR 86.093 2. La venta de este motor para usarse en un autobús urbano es una violación de la ley federal contenida en el Acta de Aire Limpio.

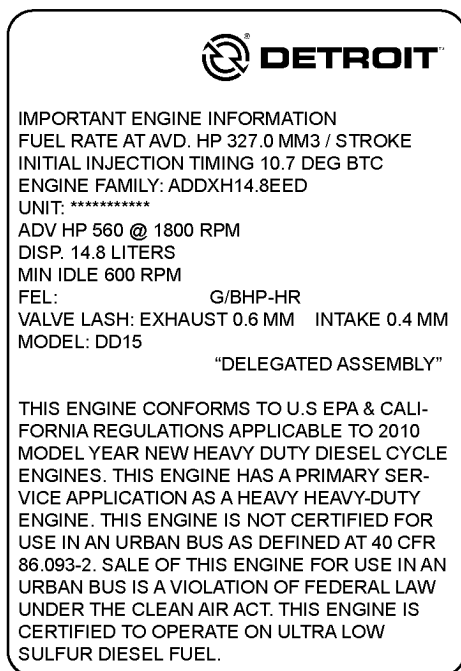
Este motor esta certificado para funcionar con combustible diesel de azufre ultra-bajo.

Proporción de combustible a adv. Hp	mm3/carrera	Adv. Hp	@	rpm	Juego de Válvula
Temporización de inyección inicial	deg. Btc	Disp.			Escape
Familia del Motor		Min. en Vacío			Admisión
Modelo		Fecha Fab.			
Unidad:					

47716 ES-MX

Figura 13. Etiqueta de Exención de Certificación del Motor EPA07

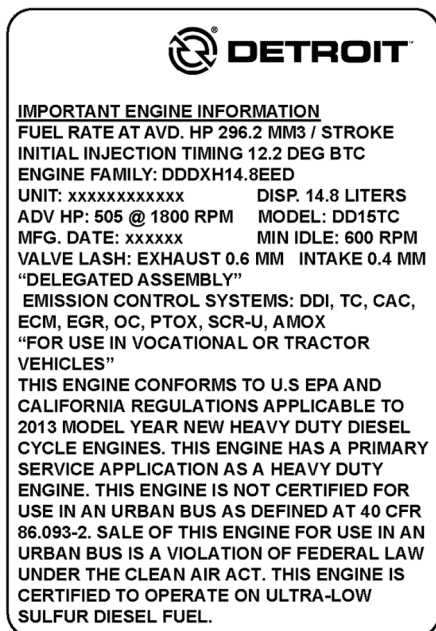
La siguiente ilustración es una etiqueta de exención de certificación del motor EPA10.



d990003b

Figura 14. Etiqueta de Exención de Certificación del Motor EPA10

La siguiente ilustración es una etiqueta de exención de certificación del motor GHG14.



d990003c

Figura 15. Etiqueta de Exención de Certificación del Motor GHG14

Instrucciones de Operación para el Arranque del Motor

Preparaciones para el Arranque por Primera Vez

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

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

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

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

Esté atento a cualquier signo de problema del motor cuando arranque y al conducir. Si el motor se sobrecalienta o si usa combustible o aceite de lubricación excesivos, si vibra, presenta defectos de encendido, hace ruidos inusuales o muestra una pérdida de potencia inusual, apague el motor lo más pronto posible y averigüe la causa del problema. Puede evitarse el daño del motor si se responde rápidamente a la primera indicación de problemas.

Cuando arranque el motor en clima frío, refiérase a la sección "Funcionamiento en Clima Frío"

Verificaciones del Sistema

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

Verificación del Sistema de Enfriamiento

Verifique el sistema de enfriamiento como se indica a continuación:

1. Compruebe que todas las llaves de drenaje del sistema de enfriamiento estén instaladas (las llaves de drenaje generalmente se desmontan para el envío) y firmemente apretadas.

2. Llene el tanque de compensación de sobreflujo del líquido refrigerante con Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ hasta que el nivel del líquido refrigerante esté entre las marcas de bajo y completo del líquido refrigerante en el tanque.
3. El aire atrapado debe purgarse después de llenar el sistema de enfriamiento. Para ello, deje que el motor se caliente después de retirar la tapa de presión. Con la transmisión en neutral, aumente la velocidad del motor a 1000 rpm y añada líquido refrigerante al tanque de compensación según lo requerido.
4. Verifique que la parte frontal del radiador y el enfriador de aire de carga (si está instalado) estén desbloqueados y exentos de materias residuales.

Verificaciones del sistema de lubricación

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

Prelubricación del Motor

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

AVISO:

- Una lubricación insuficiente al momento del arranque puede causar daño grave a los componentes del motor.
 - No agregue aceite si la lectura de aceite está entre el área de la marca de rayitas cruzadas en la varilla de nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenar a la marca de completo. Sobrellenar el recipiente de aceite puede causar daño al motor.
1. Cargue el sistema de lubricación del motor con aceite lubricante usando un prelubricador de presión disponible en establecimientos comerciales.
 2. Después de la prelubricación, verifique el nivel del aceite del motor. Si es necesario llene con aceite de motor no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez a través del collarín de llenado de aceite hasta que la varilla medidora de aceite indique el nivel de llenado adecuado. No llene más del nivel máximo.

Verificación y Supervisión del Nivel de Aceite

Verifique el nivel de aceite según lo siguiente:



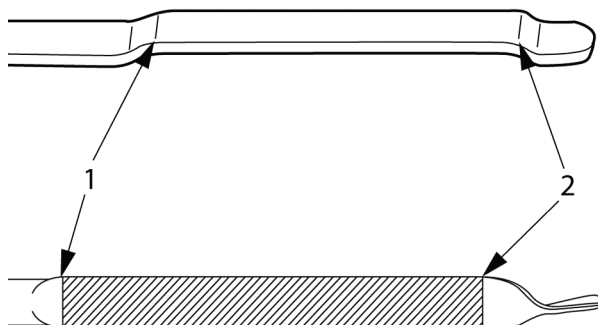
ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

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

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

Verifique diariamente el nivel del aceite con el motor apagado y sobre 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 recipiente de aceite antes de hacer la verificación. Añada el aceite de calidad indicada para mantener el nivel correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Retire la varilla del nivel del aceite del tubo guía. Note que la varilla del nivel tiene un dispositivo de fijación positivo tal como una palanca o un diseño de giro-bloqueo que debe ser desenganchado antes de jalar la varilla del nivel fuera del tubo guía. Utilice un trapo de taller para limpiar el extremo de la varilla del nivel del aceite. 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 recipiente de aceite. Reinstale la varilla del nivel del aceite y cerciórese que esté completamente insertada en el tubo guía. Retire la varilla del nivel del aceite y lea el nivel de aceite en la varilla del nivel. La figura muestra una comparación entre los dobleces en la varilla del nivel y el patrón de la marca de rayitas cruzadas en una varilla de nivel de aceite convencional. Observe el área exacta mostrada en los dobleces. Por ejemplo, el nivel de aceite 'máximo' estará en la PARTE INFERIOR de ese doblez. Para el nivel de aceite 'mínimo', se nota en la en la PARTE SUPERIOR del doblez. Si el nivel de aceite está abajo del doblez 'mínimo', agregue aceite hasta el nivel 'máximo'. NO llene más allá del nivel máximo de llenado en la varilla del nivel del aceite, puesto que el sobrellenado puede resultar en un alto consumo de aceite y un posible daño severo al motor.



42141

Después de un Almacenamiento Prolongado

AVISO: El no eliminar el aceite lubricante diluido en agua puede causar daño grave al motor durante el arranque.

Un motor mantenido en almacenamiento prolongado (durante el invierno, por ejemplo) puede acumular agua en el recipiente 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 en agua no puede proporcionar protección adecuada para los cojinetes durante el arranque del motor. Por esta razón, Detroit™ recomienda reemplazar el aceite lubricante del motor y los filtros después de un almacenamiento prolongado.

Verificaciones del Sistema de Combustible

Asegúrese de que la válvula de cierre (si se usa) esté abierta. Llene los tanques con el combustible recomendado. Mantener los tanques llenos reduce la condensación de agua y ayuda a mantener el combustible frío, lo cual es importante para el rendimiento del motor. Los tanques llenos también reducen la probabilidad de crecimiento de microorganismos (glutinosis negra). Para recomendaciones de combustible, Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Combustible Diesel".

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

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

AVISO: NUNCA utilice éter como una ayuda de arranque para poner en marcha el motor. Hacer eso resultará en daño al inyector.

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

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

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

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

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

Añadiendo Combustible

Cuando añada combustible, preste atención a lo siguiente:

AVISO: Siempre utilice Combustible con contenido de Azufre Ultra-Bajo (ULSF) con un contenido de 15 ppm de azufre o menos, basado en el procedimiento de prueba D2622. Niveles de azufre más altos dañarán el Sistema de Después de Tratamiento (ATS) del motor.

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

Para más información, refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Combustible Diesel".

Cebado del Sistema de Combustible

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

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



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

AVISO: Si no se muestra la presión del aceite después de aproximadamente 10 segundos, apague el motor y determine la causa. Operando el motor sin presión del aceite podría dar lugar a daño del motor.

6. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador.
Mantenga el motor funcionando a velocidad de marcha en vacío hasta obtener una lectura de presión del aceite de 14 psi (97 kPa) o más.
7. Permita que el motor llegue a la temperatura de operación de 60°C (140°F).

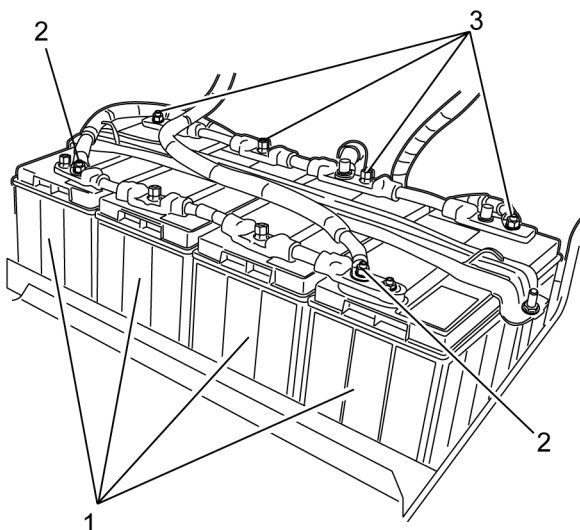
AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

8. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
9. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
10. Revise si hay fugas. Repare si es necesario.

Verificación de Otras Partes Relacionadas del Motor y ATS

Verifique el compartimento del motor como sigue:

- Asegúrese de que la transmisión esté llena al nivel apropiado con el líquido recomendado por el fabricante del equipo. No llene más del nivel máximo.
- El Fluido Diesel del Escape (DEF) debe ser verificado y llenado regularmente con DEF reuniendo la especificación de calidad de Detroit™.
- Asegúrese de que las conexiones de los cables a las baterías de almacenamiento estén limpias y firmes.
- Verifique para saber si hay grietas en los contenedores de baterías (1), que estén apretados los sujetadores de cables (2) en las terminales, y por corrosión de las terminales (3). Provea servicio o substituya como sea necesario.
- Para proveer protección contra la corrosión, aplique abundante grasa dieléctrica a los cojines de los terminales.



d540077

Arrancando el Motor por Primera Vez



ADVERTENCIA: EXPLOSIÓN

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

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

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

Para arrancar el motor, la transmisión debería estar en neutral y la llave de la ignición en la posición de encendido (ON).



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

Usted notará que se encenderán la Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL), la Lámpara Roja de Paro (RSL), la Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL), la Lámpara de Regen del Filtro de Macropartícula Diesel (DPF) y la Lámpara de Alta Temperatura del Sistema de Escape (HEST). Esto es el resultado del diagnóstico del sistema realizado por la computadora del DDEC para asegurar que todo funciona, incluso las bombillas de las luces de advertencia. Si todo funciona correctamente, todas las luces se apagarán en cinco segundos aproximadamente.

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

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

Arranque del Motor

1. Coloque la transmisión en neutral, y ajuste el freno de estacionarse.

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

2. Gire el interruptor de la ignición a la posición de encendido.

3. Espere que las lámparas indicadoras del sistema del motor en el tablero de instrumentos se apaguen.
4. Con el pie fuera del pedal del acelerador, arranque el motor.
5. Si el motor no arranca después de 20 segundos, pare. Trate nuevamente después de esperar 60 segundos aproximadamente.

AVISO: No incremente la velocidad del motor si el indicador de presión del aceite indica que no hay presión de aceite. Para evitar dañar el motor, apague el motor en un lapso de aproximadamente 10 segundos. Averigüe la causa del problema.

NOTA: No ponga el motor a carga completa hasta que alcance la temperatura de funcionamiento. Temperaturas más frías del motor causarán que el motor esté en marcha en vacío preajustada hasta 900 rpm. Incluso a una condición alta de marcha en vacío, usted no tiene que esperar a que el motor se caliente y retorne a marcha en vacío normal de 600 rpm para manejar el camión.

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

Accionamiento del Motor

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

Verificación de la Presión del Aceite

Verifique la presión del aceite según lo siguiente:



ADVERTENCIA: ACEITE CALIENTE

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

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

Calentamiento del Motor

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

Inspección Durante Marcha en Vacío

Mientras el motor está en marcha en vacío, inspeccione la transmisión y el cárter del cigüeñal por fugas de fluido. En los motores DD15 y DD16, verifique la Turbina de Poder Axial (APT) por fugas de aceite.

Verificación de la Transmisión

Mientras el motor está en marcha en vacío, verifique el nivel de aceite de la transmisión automática (si está instalada) y añada aceite según sea necesario.

Verificación por Fugas de Fluido

Verifique para saber si hay fugas de fluidos como sigue:

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

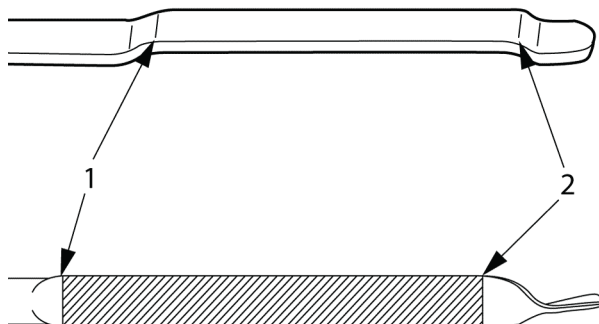
Verificación del Cárter del Cigüeñal

Verifique el cárter del cigüeñal como sigue:

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

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está en la marca de rayitas. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenar a la marca de completo. Sobrellenar el recipiente de aceite puede causar daño al motor.

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



42141

Verificación del Turboalimentador

Verifique el turboalimentador como sigue:

1. Haga una inspección visual del turboalimentador para determinar la presencia de fugas de aceite, fugas del escape, ruido excesivo o vibración.
2. Si nota una fuga, ruido inusual o vibración apague el motor inmediatamente. **No vuelva a arrancar el motor hasta que la causa de la preocupación haya sido investigada y corregida.**

Verificación de la Turbina de Poder Axial

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

Evitar Marcha Lenta Innecesaria

Siempre que sea posible, evite la marcha en vacío innecesaria. Durante largos períodos de marcha en vacío del motor con la transmisión en neutro, la temperatura del líquido refrigerante del motor puede caer por debajo del rango de operación normal. La combustión incompleta de combustible en un motor frío causará la dilución del aceite del cárter del cigüeñal, la formación de laca o depósitos

gomosos en las válvulas, pistones y anillos, y la acumulación rápida de sedimento en el motor. Cuando una prolongada marcha en vacío es necesaria, manténgala por lo menos a 900 rpm.

Apagado del Motor

Pare un motor en condiciones normales de operación de la siguiente manera:

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

1. Reduzca la velocidad del motor a marcha en vacío y coloque todas las palancas de cambio en posición de neutro.

NOTA: El enfriado de marcha en vacío necesita ocurrir después de salirse de la carretera. Cuando se encuentre un punto de estacionamiento o en reversa en un muelle, debe ser evitado un apagado inmediato. Apagar el motor inmediatamente retiene más calor del bloque que si el motor funciona en marcha lenta por cinco minutos.

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 turboalimentador. Después de cinco minutos, apague el motor.

Arranque con Cables de Emergencia

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



ADVERTENCIA: EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA

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



ADVERTENCIA: Explosión de la Batería y Quemado por Ácido

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

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

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

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

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

Arranque de Rutina del Motor

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



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

Arranque Rutinario del Motor

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

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

Arranque el motor como sigue:

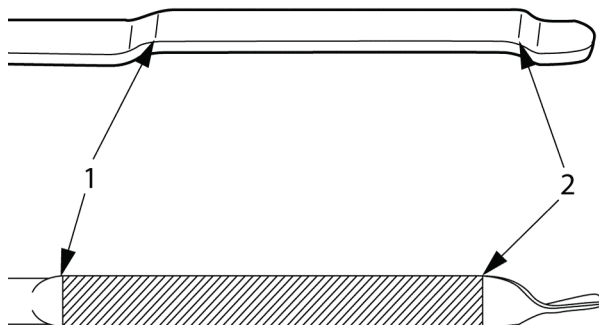
NOTA: Si usted drena el agua del separador de agua/incorporador, usted tiene que cebar el sistema de combustible con el cebador manual incorporado (hasta cerca de 50 movimientos).

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

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

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

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



42141

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

Verificación del Nivel de Refrigerante (Verificación en Frío)

Verifique el nivel de líquido refrigerante tal como se indica a continuación:

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. Verifique el nivel del líquido de refrigeración. El sistema de enfriamiento está correctamente llenado cuando el nivel de líquido refrigerante está entre las marcas que indican el máximo y el mínimo en el tanque igualador.

Verificación del nivel de líquido refrigerante (verificación en caliente)

Verifique los niveles de líquido refrigerante como se indica a continuación:

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



ADVERTENCIA: LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE

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

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

Monitoreo del Funcionamiento del Motor

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

Monitoreo del Sistema de Carga de Batería

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

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



ADVERTENCIA: EXPLOSIÓN DE LA BATERÍA

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

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

Monitoreo de la Presión del Aceite

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

- 55 psi (380 kPa) a velocidad nominal

- 14 psi (97 kPa) a velocidad en vacío

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

Marcha en Vacío Excesiva

Nunca permita que el motor funcione en marcha en vacío por más de 30 minutos. El funcionamiento excesivo de un motor en marcha en vacío puede causar fugas de aceite del turboalimentador.

Cambio de la Velocidad de Marcha en Vacío

El intervalo de la velocidad de marcha en vacío del motor de Plataforma DD es de 600 a 900 rpm si los parámetros del CPC se establecen en el intervalo predeterminado. Cambie la velocidad de marcha en vacío como se indica a continuación:

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

Apagado del Motor Después de un Funcionamiento de Alta Carga

Si el motor ha estado funcionando a toda marcha o si la temperatura del líquido refrigerante ha estado alta, ponga el motor en marcha en vacío por cinco minutos sin carga. Si ocurre cualquiera de las siguientes condiciones, apague inmediatamente el motor:

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

- La presión del aceite sube y baja rápidamente o cae bruscamente.
- La fuerza motriz y las RPM del motor disminuyen aunque el pedal del acelerador permanece constante.
- El tubo del escape emite humo pesado.
- La temperatura del líquido refrigerante y/o del aceite sube anormalmente.
- Se escuchan repentinamente sonidos anormales en el motor o en el turboalimentador.

Modo de Accionamiento de Emergencia

El motor está equipado con un sistema de control electrónico del motor el cual monitorea el motor cuando está funcionando.

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

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

- En conjunto con cualquier pantalla del panel o tablero de instrumentos, el código de la unidad electrónica de control que informa acerca de la falla se puede leer en la pantalla.
- Si la falla es suficientemente grave para impedir el funcionamiento normal, la unidad de control electrónica cambia a modo inicial flexible. La velocidad inicial flexible es dependiente de los parámetros del control del motor y podría ser tan baja como 1000 rpm. Esto le permite con seguridad llevar el vehículo a un lugar de servicio u otra área segura para detenerse.

Opción de Anulación del Paro del Motor

La Opción de Invalidación del Paro de Motor es usada por una invalidación momentánea. El sistema de control electrónico del motor registrará el número de veces que la invalidación es activada después de que una falla ocurre.

Anulación Momentánea

Un Interruptor de Anulación de Paro del Motor es usado para anular la secuencia de apagado. Esta invalidación restablece el temporizador de apagado de 60 segundos (30 segundos para presión del aceite), restableciendo energía al nivel cuando la lámpara (RSL)/Paro del Motor estaba iluminada. El interruptor debe ser reciclado después de cinco segundos para obtener una invalidación subsecuente.

NOTA: El operario tiene la responsabilidad de actuar para evitar daño al motor.



47471 ES-MX

Funcionamiento en Clima Frío

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

Para motores EPA07 con un calentador de rejilla:



ADVERTENCIA: DAÑO CORPORAL

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

El motor no requiere ayuda para arrancar hasta 10°C (50°F). Temperaturas por debajo de -20°C (-4°F), requerirán un calentador del bloque y el calentador del recipiente de aceite.

Frontales de Invierno

Puede utilizarse un frontal de invierno para mejorar la calefacción de la cabina durante la marcha en vacío. Por lo menos el 25% de la abertura de la rejilla debe permanecer abierta en franjas seccionadas perpendiculares a la dirección de flujo del tubo enfriador de carga de aire. Esto asegura un enfriamiento parejo a través de cada tubo y reduce la tensión del cabezal al tubo y la posibilidad de falla. Los frontales de invierno sólo deben usarse cuando la temperatura ambiente permanece por debajo de -12° C (10° F).

Sistema de Control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC)

Sistema DDEC VI - EPA07

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

- El Módulo de Control del Motor (MCM)
- El Controlador Común del Tren Motriz (CPC) situado debajo del tablero de instrumentos al lado derecho.

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

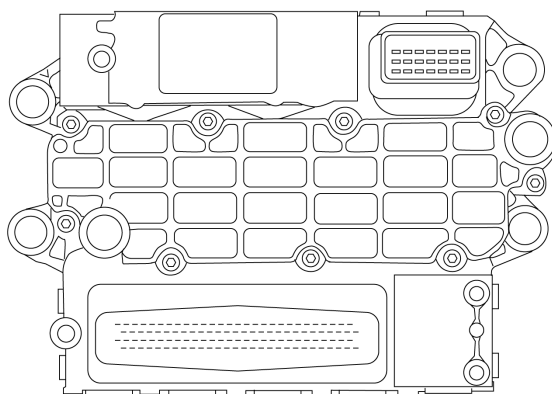
El CPC entonces difunde toda la información en los enlaces de transmisión de datos J1587 y J1939, donde puede ser leída por la herramienta de diagnóstico.

El sistema de control del motor monitorea ambos el motor y el enlace de transmisión de datos. Cuando se detecta un mal funcionamiento u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada; por ejemplo, puede activarse el modo de marcha de emergencia.

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

Descripción del Módulo de Control del Motor - EPA07

El Módulo de Control del Motor (MCM) está ubicado típicamente en el lado izquierdo del motor.



d540003a

Figura 16. Módulo de Control del Motor - EPA07

El MCM procesa los datos recibidos del Controlador Común del Tren Motriz (CPC), por ejemplo la posición del Pedal del Acelerador (AP), freno del motor, etc.

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

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

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

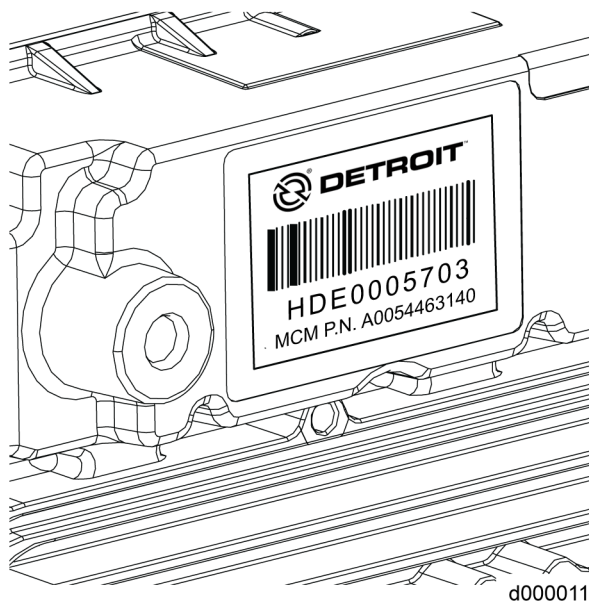


Figura 17. Etiqueta del Módulo de Control del Motor

Etiqueta de Certificación de Emisiones del Motor - EPA07

Todos los motores de Detroit™ conforman con todos los estándares de emisiones de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (Estados Unidos EPA) y la Comisión de Recursos del Aire de California (CARB). Una etiqueta de emisiones está anexada a la cubierta de la cabeza de cilindros, según los requisitos de ley.

NOTA: La clasificación de los caballos de fuerza en la etiqueta de emisiones es para la clasificación de motor más alta y no necesariamente la clasificación de su motor.

Información Importante del Motor

Este motor conforma con las regulaciones de EPA de Estados Unidos y California aplicables a los nuevos motores de servicio pesado modelo año 2007. Este motor tiene una aplicación básica de servicio propuesta como motor de servicio pesado. Este motor no está certificado para usarse en un autobús urbano como se define en 40 CFR 86.093 2. La venta de este motor para usarse en un autobús urbano es una violación de la ley federal contenida en el Acta de Aire Limpio.

Este motor está certificado para funcionar con combustible diesel de azufre ultra-bajo.

Proporción de combustible a adv. Hp	mm3/carrera	Adv. Hp	@	rpm	Juego de Válvula
Temporización de inyección inicial	deg. Btc	Disp.			Escape
Familia del Motor		Min. en Vacío			Admisión
Modelo		Fecha Fab.			
Unidad:					

47716 ES-MX

Figura 18. Etiqueta de Emisión del Motor - EPA07

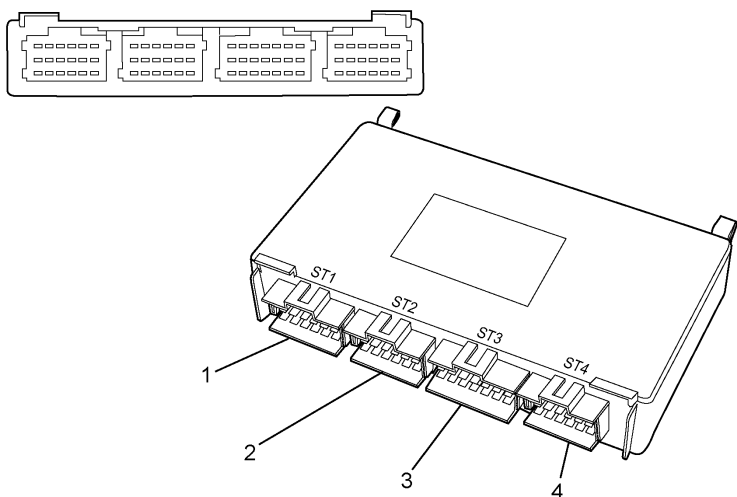
Controlador Común del Tren Motriz (CPC)

El Controlador Común del Tren Motriz (CPC) se comunica con cualquier otra unidad de Módulo de Control del Motor (MCM) instalada en el vehículo usando el enlace para transmisión de datos J1939.

Los datos para aplicaciones específicos se almacenan en el CPC. Éstos incluyen velocidad de marcha en vacío, velocidad de marcha máxima y límite de velocidad. A partir de estos datos, se computan las instrucciones para controlar el motor y se transmiten al CPC mediante el enlace para la transmisión de datos patentado.

El CPC recibe datos desde las siguientes fuentes:

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



d150034

1. Conector 1
2. Conector 2

3. Conector 3
4. Conector 4

Figura 19. Controlador Común del Tren Motriz (CPC)

Sistema DDEC 10 - EPA10

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

- Módulo de Control del Motor (MCM)
- Controlador Común del Tren Motriz (CPC)
- Módulo de Control de Después de Tratamiento (ACM)

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

El MCM monitorea tanto el motor como el enlace para la transmisión de datos. Cuando se detecta un mal funcionamiento u otro problema, el sistema selecciona una respuesta apropiada; por ejemplo, puede activarse el modo de marcha de emergencia.

- El MCM procesa los datos recibidos desde el CPC, por ejemplo, la posición del pedal del acelerador y el freno del motor.

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

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

- El CPC se comunica con la unidad MCM instalada en el vehículo mediante el enlace propietario de transmisión de datos.
- Los datos para aplicaciones específicos se almacenan en el CPC. Ejemplos incluyen velocidad de marcha en vacío, velocidad de marcha máxima y limitación de velocidad.

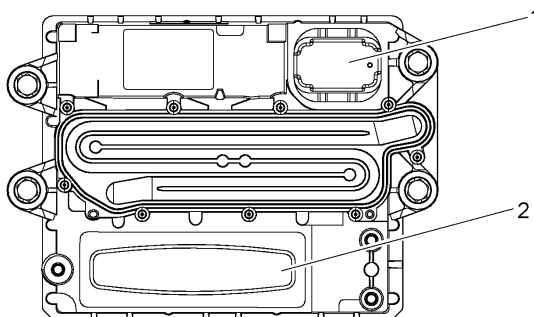
El CPC recibe datos desde las siguientes fuentes. Ejemplos incluyen:

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

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

Descripción del Módulo de Control del Motor - EPA10

El Módulo de Control del Motor (MCM2) está ubicado típicamente en el lado izquierdo del motor.



1. Conector 1

2. Conector 2

Figura 20. Módulo de Control del Motor 2- EPA10

El MCM procesa los datos recibidos del Controlador Común del Tren Motriz (CPC), por ejemplo la posición del Pedal del Acelerador (AP), freno del motor, etc.

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

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

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

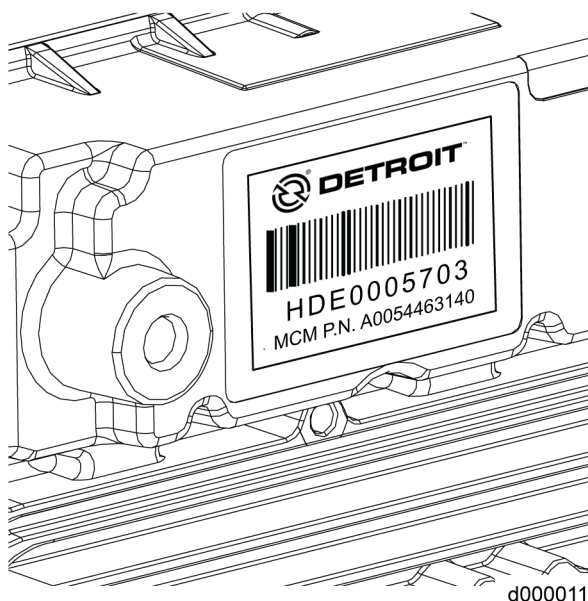


Figura 21. Etiqueta del Módulo de Control del Motor

Controlador Común del Tren Motriz (CPC)

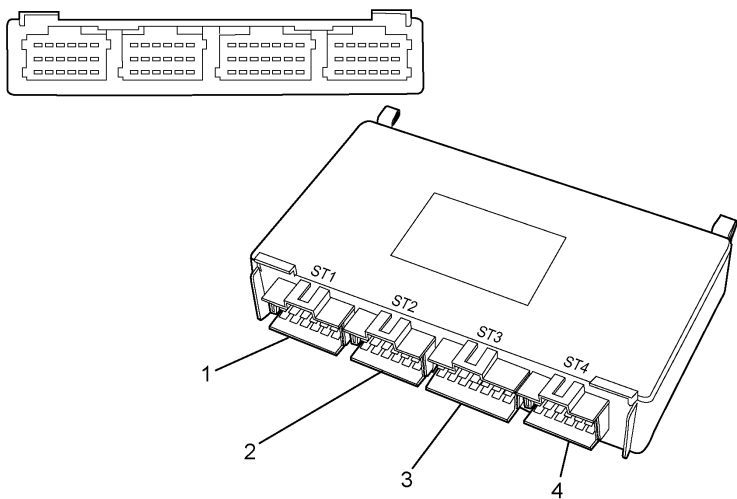
El Controlador Común del Tren Motriz (CPC) se comunica con cualquier otra unidad de Módulo de Control del Motor (MCM) instalada en el vehículo usando el enlace para transmisión de datos J1939.

Los datos para aplicaciones específicos se almacenan en el CPC. Éstos incluyen velocidad de marcha en vacío, velocidad de marcha máxima y límite de velocidad. A partir de estos datos, se computan las instrucciones para controlar el motor y se transmiten al CPC mediante el enlace para la transmisión de datos patentado.

El CPC recibe datos desde las siguientes fuentes:

- El operador (posición del pedal del acelerador, interruptor del freno del motor)

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



d150034

1. Conector 1
2. Conector 2

3. Conector 3
4. Conector 4

Figura 22. Controlador Común del Tren Motriz (CPC)

Operación del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel

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

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



INTERRUPTOR DE
INVALIDACIÓN DE
PETICIÓN
DIAGNÓSTICO/
APAGAR EL MOTOR



LAMP ÁMBAR
DE
ADVERTENCIA



LAMP
ROJA DE
PARO

47471 ES-MX

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

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

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

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

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

Interruptor de Anulación de Paro del Motor

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

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

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

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

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

Reducción de Velocidad Inmediata

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

El motor no debe volverse a arrancar después que fue desactivado mediante el sistema de protección del motor, a menos que el problema haya sido localizado y corregido.

Lámpara Roja de Paro

Las condiciones que provocarán que la lámpara RSL (Apagar el Motor) se encienda son:

- Alta temperatura del líquido refrigerante
- Pérdida de líquido refrigerante
- Alta temperatura del aceite
- Baja presión del aceite
- Desactivación auxiliar

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

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

Herramienta de Diagnóstico

La herramienta de diagnóstico para el Control Electrónico de Detroit Diesel (DDEC 10) es la Transmisión de Diagnósticos de Detroit Diesel (DDDL 7.X). Los requisitos de DDDL 7.X están listados anteriormente en el manual bajo la Capacidad de Registro de Datos.

Una vez que la falla ha sido corregida, el sistema DDEC 10 hará que el motor regrese a la operación normal.

La temperatura del aire en el sistema de admisión aumenta con la adición de un EGR. El DDEC 10 está programado para reducir el combustible (potencia) por un período corto para reducir las temperaturas del aire y del líquido refrigerante cuando es necesario.

El DDEC 10 almacenará un código de información referente a la ocurrencia de este evento, pero no se requiere ninguna acción correctiva ya que esta acción está diseñada para mantener la operación sin un efecto notable en el rendimiento del vehículo.

Códigos de Destello de Malfuncionamiento

NOTA: Función solamente de EPA07.

Todos los códigos de malfuncionamiento son de cuatro dígitos. El código de falla registrado en la memoria de la computadora permanecerá hasta que sea borrado por un técnico.

El código de destello de malfuncionamiento también puede ser obtenido por el operador. Para soportar códigos de destello, un Interruptor de Anulación de Paro del Motor/Petición de Diagnóstico debe ser configurado y las lámparas AWL (Verificar el Motor) y RSL (Apagar el Motor) deben ser conectadas con cables. El CPC no puede destellar estas lámparas si ellas no están conectadas con cables.

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

- La Velocidad del Motor es <100 rpm y el Interruptor de Anulación de Paro del Motor está puesto en la posición de encendido (ON).
- El Regulador de Marcha en Vacío está activo y el Interruptor de Anulación de Paro del Motor está puesto en la posición de encendido (ON).
- La velocidad del vehículo es <3 mph y el Freno de Estacionarse está activado y el Interruptor de Anulación de Paro del Motor está puesto en la posición de encendido (ON).

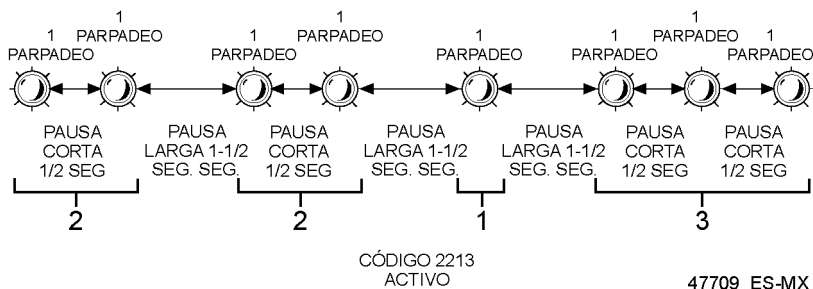
La característica del código de destello está desactivada una vez que el Interruptor de Anulación de Paro del Motor es regresado a la posición de desactivado (OFF) o las condiciones listadas ya no se cumplen.

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

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

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

ROJO – BOMBILLA ROJA DE PARO



Lectura de Códigos de Fallas

NOTA: Función solamente de EPA07.

Para leer los códigos de fallas, presione y mantenga presionado el Interruptor de Anulación de Paro del Motor / Petición de Diagnóstico.

Los códigos activos serán destellados primero en la RSL (Apagar el Motor), seguido por códigos inactivos destellados en la AWL (Verificar el Motor). Los códigos continuarán parpadeando y repitiéndose siempre que el Interruptor de Petición de Diagnóstico se mantenga en la posición ON. Ambas averías CPC y MCM están incluidas.

Códigos Activos

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

Códigos Inactivos

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

Características del Sistema del Control Electrónico de Detroit Diesel

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

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

El sistema de control electrónico del motor activa la Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL) / Verificar Motor y la Lámpara Roja de Paro (RSL) / Apagar el Motor para proveer una advertencia visual de un malfuncionamiento del sistema.

Capacidad de Registro de Datos

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

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

Table 2.

Requisitos del Sistema DDDL 7.X	
Hardware Mínimo	Hardware Recomendado
Windows XP, Windows Vista o Windows 7 (32 y 64 bit)	Windows XP, Windows Vista o Windows 7 (32 y 64 bit)
	Intel® Core™ 2 Duo, AMD Athlon™ 64X2, o equivalente
Procesador de 1.8 Ghz	Procesador Dual-Core de 2.0+ GHz
1.0 GB RAM	2 GB RAM o más
Unidad de Disco de 40 Gigabytes con 20 Gigabytes libres	Unidad de disco duro de 100 GB con 20 GB de espacio libre
Unidad de CD ROM de 32x	Unidad de DVD ROM

Requisitos del Sistema DDDL 7.X	
Monitor y tarjeta de gráficos soportando la resolución de 1024 x 768 y 16 bits de color	Monitor y tarjeta de gráficos soportando la resolución de 1280 x 1024 y 32 bits de color
1 Puerto USB libre	Puerto paralelo, tres puertos libres de USB
Conexión de Internet o de Computadora Central al Servidor de DDC (para actualizaciones)	Internet de Alta Velocidad – Internet de Banda Ancha
Hardware	
Dispositivo adaptador (uno de la siguientes) > Dispositivo Nexiq MagiKey con cable en paralelo > Nexiq USB-Link con cable USB (Requerido para los diagnósticos de Cascadia) funcionalidad de Bluetooth NO aprobada por el momento	

Freno del Motor

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



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO

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

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

Los frenos del motor sólo funcionarán cuando el Pedal del Acelerador esté completamente liberado. El desenganchar el embrague evitará el freno del motor funcionar.

Los frenos del motor suministrarán energía de frenado aún cuando esté activado el Control de Travesía. El Módulo de Control del Motor controlará la cantidad de frenado del motor con respecto a la velocidad establecida del Control de Travesía. La máxima cantidad de frenado (baja, media, alta) se selecciona con los interruptores del tablero de instrumentos o del volante de la dirección.

Protección del Motor

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

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



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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.

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

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

Limitación de Marcha en Vacío del Motor de California

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

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. Estos incluyen los autobuses, los autobuses de escuela, los vehículos recreacionales, los vehículos de servicio mediano, los vehículos tácticos militares, y los vehículos autorizados de emergencia conforme ellos son definidos

por el estado de California. Los dueños de estos tipos de vehículos que desean tener la característica de apagado desactivada deberían consultar con autoridades de California para determinar si sus vehículos califican por la exención.

Los motores de certificación EPA de No-California (49-estados) (motores de no-California) tienen la característica de apagado automático activada.

Temporizador de Desactivación de Marcha en Vacío

Esta función es un sistema opcional de desactivación de marcha en vacío de 1 - 80 minutos. Su propósito es conservar combustible eliminando el exceso de marcha en vacío y permitir un período de enfriamiento del turboalimentador. Para activar la desactivación, la transmisión debe estar en neutro con los frenos de estacionamiento del vehículo puestos, y el motor en modo de marcha en vacío o vacío rápido.

Aceleración del Vehículo

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

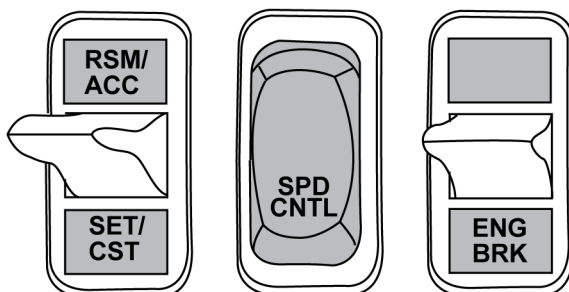
Otra característica del acelerador o regulador a la cual quizás necesite acostumbrarse es el regulador de velocidad limitador DDEC. Éste permite al conductor comandar respuesta total del motor entre marcha en vacío y la velocidad nominal, tal como acelerar a media aceleración — una ventaja durante la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

Si usted necesita respuesta del motor con aceleración ampliamente abierta, ya sea acelerando, o simplemente aplicando fuerza de tensión, (AP) el pedal acelerador deberá presionarse hasta el piso. Para obtener el 100% de rendimiento del combustible en cualquier velocidad, el AP deberá mantenerse en la posición totalmente oprimida.

Control de Travesía

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

interruptor para activar el Control de Travesía generalmente está instalado en el panel de instrumentos o el volante de la dirección.



47521

La velocidad y la energía del motor se varían con el Control de Travesía para mantener la velocidad del vehículo establecida. La velocidad del vehículo debe estar sobre la Velocidad Mínima Establecida de Travesía y debajo de la Velocidad Máxima Establecida de Travesía. Se recomienda que la Velocidad Máxima Establecida de Travesía esté establecida al valor por omisión para permitir la operación apropiada de otras características tales como Incentivo de Economía de Combustible y PasSmart. El Límite de Velocidad del Vehículo debería ser usado para limitar la velocidad de aceleración del vehículo.

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

El DDEC también debe ver o reconocer que el interruptor de activación de travesía ha cambiado. Si el interruptor de activación de travesía está desactivado, debe activarse. Si el Interruptor de Activación de Travesía se deja en la posición de encendido (ON) cuando la llave esté en la posición de apagado (OFF), el interruptor debe ser ciclado a la posición de apagado y entonces a la posición de encendido para que el DDEC vea un cambio de estatus para permitir la activación del Control de Travesía. El estatus de las entradas de DDEC para activar el Control de Travesía cuando la llave está en la posición de encendido (ON) está listado en la siguiente tabla.

Table 3.

Estatus de la Entrada para Activar el Control de Travesía		
Entrada	Estatus de la Entrada Cuando la Llave Está en la Posición de Encendido (ON)	Estatus de Entrada Antes de que el Control de Travesía se Active
Interruptor del Freno de Servicio	ACTIVADO	DESACTIVADO
Interruptor de Liberación del Embrague (Transmisión Manual solamente)	ACTIVADO	DESACTIVADO
Interruptor de Activación del Control de Travesía	DESACTIVADO	ACTIVADO

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

El Control de Travesía puede ser invalidado en cualquier momento con el pedal de aceleración si el vehículo está funcionando a una velocidad menor que la programada como Velocidad Máxima de Camino.

El control de travesía se desactiva oprimiendo ligeramente los frenos de servicio, el pedal del embrague o el freno de remolque. El interruptor On/Off (activado/desactivado) también desactivará el control de travesía.

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

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

**PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO**

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

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

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

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

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

El control de travesía también puede programarse para permitir marcha en vacío rápida mediante los interruptores del control de travesía.

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

Freno del Motor y Control de Travesía

Su motor está equipado con ambos Control de Travesía y un freno del motor; el freno del motor puede operar automáticamente mientras que usted está en Control de Travesía. Si la función de control de travesía/freno del motor se activa en la programación del sistema de DDEC 10, el freno del motor se activará a nivel bajo cuando usted establezca aumentos de velocidad en carretera a pocas millas por hora (kilómetros por hora) por arriba de su velocidad establecida de travesía. Si la velocidad continúa aumentando, el sistema de DDEC 10 aumentará progresivamente la potencia de frenado de los frenos del motor. Cuando el vehículo regrese a la velocidad de travesía establecida los frenos del motor se desactivarán hasta que usted los necesite.

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

- Carreteras serpenteadas
- Tráfico intenso
- Pavimento resbaloso
- Pendientes descendentes que requieren asistencia del freno del motor

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

Cambio de Velocidades de Plataforma DD

Según el modelo de transmisión, el intervalo entre cambios de velocidad puede variar de 400 a 500 rpm. El regulador electrónico permite una mínima capacidad de funcionamiento excesivo; y si se realiza un cambio descendente prematuro de la transmisión, usted percibirá una pérdida temporal de potencia de tracción hasta que la velocidad del motor llegue a un valor menor a la velocidad nominal.

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

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

El motor ha sido diseñado para una operación muy silenciosa, y una persona que escucha con atención puede notar el flujo de aire. El turboalimentador funciona a una mayor presión de refuerzo forzando el flujo de gas de EGR a través de las conexiones de EGR. En algunas situaciones, el conductor puede creer que ha ocurrido una fuga de la carga de aire del sistema enfriador. Aún conectando la luz de remolque y las mangueras de aire, el conductor puede escuchar un tono diferente (de escape y bajo el cofre con el motor en marcha en vacío). Si está equipado con un calibrador de refuerzo turbo, el conductor puede notar, en ocasiones, que la presión del múltiple de admisión excede el valor de 35 psi (6.89 kPa).

Marcha en Vacío

Es errada la teoría de que poner un motor diesel en marcha en vacío no causa daño al motor. 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. Si usted debe colocar el motor en marcha en vacío para mantener la calefacción o enfriamiento de la cabina, debe usarse la función de alta marcha en vacío de los interruptores de control de travesía. Una velocidad de marcha en vacío de 900 RPM debe ser suficiente para proporcionar calefacción a la cabina en temperaturas de más de 0° C (32 °F).

Sistema del Freno del Motor

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

Interruptores de Control del Conductor

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

Motor EPA07

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

Motor EPA10/GHG14

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

NOTA: Hay muy poca diferencia en el sonido del escape cuando los frenos del Motor EPA10/GHG14 son activados en cualquier posición media o alta.

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 una operación automática total del sistema de frenado del 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:

- Interruptor del Freno del Motor está activado.
- Un nivel del Freno del Motor (Bajo/Med/Alto) está seleccionado.
- El vehículo reúne la velocidad mínima programada.
- El Pedal del Embrague está hacia afuera.
- El Pedal del Acelerador está al nivel de activación del cero por ciento.

Operación del Freno del Motor

AVISO: 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.



PRECAUCIÓN: PÉRDIDA DEL CONTROL DEL VEHÍCULO

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

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

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

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

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

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

Sistema de Frenos Antibloqueo

Los vehículos equipados con el sistema ABS tienen la capacidad de desactivar el freno del motor si se detecta una condición de deslizamiento de ruedas. El freno del motor se activará automáticamente cuando desaparezca la condición de detección de deslizamiento de ruedas.

El sistema DDEC desactivará el sistema del freno del motor cuando la velocidad del motor caiga por debajo de un valor preestablecido de RPM o cuando se reduzca la velocidad del vehículo a un valor preseleccionado, dependiendo de la programación de DDEC. Esto evita que el motor se bloquee. El freno del motor también puede usarse con el Control de Travesía del vehículo activado (ON).

Operación en Pavimento Seco y Plano

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

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

Operación Descendiendo en una Larga y Empinada Pendiente

Una explicación de la velocidad; puede ayudar a entender cómo usar el sistema de freno del motor al descender por una pendiente. La *velocidad de control* es la velocidad constante a la cual las fuerzas que mueven el vehículo hacia adelante en

una pendiente son iguales a las fuerzas de retención, sin usar los frenos de servicio del vehículo. En otras palabras, *ésta es la velocidad que el vehículo mantendrá sin usar los frenos de servicio o el combustible.*

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

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

1. Antes de comenzar a descender, determine si su sistema del freno del motor está funcionando correctamente levantando su pie brevemente del pedal del acelerador. Debe sentir que el sistema se activa.



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 causará que se calienten, reduciendo 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.

2. Asegure que el interruptor de freno progresivo esté en la posición apropiada BAJO/MED/ALTO (LOW/MED/HIGH).



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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.

3. No exceda la velocidad de control segura de su vehículo. Ejemplo: Usted podría descender una pendiente de 6% bajo control a 10 mph (16 kph) sin el freno del motor, pero a 25 mph (40 kph) podría hacerlo con freno del motor solamente. No podría descender la misma colina a 50 mph (80 kph) y mantener el control. Conozca cuánta potencia de reducción de velocidad puede proporcionar el freno del motor. Por lo tanto, conozca el sistema de freno del motor antes de subir colinas y no exceda la velocidad de control segura.
4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo (BAJO/MED/ALTO), ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso al operar el interruptor de frenado progresivo. Siempre cambie de la posición de desactivado (OFF) a bajo (LOW) y luego a una posición más alta al conducir en carreteras resbalosas.

Operación en Pavimento Húmedo o Resbaloso

Opere el sistema del freno del motor como sigue:

NOTA: Experiencia con el sistema del freno del motor en pavimento seco es recomendado antes de intentar usarlo en caminos húmedos o resbalosos.

1. En pavimento húmedo o resbaloso, comience con el interruptor maestro en la posición de apagado (OFF) y use el cambio de marcha que normalmente usaría 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.

NOTA: En el caso de remolques sencillos o combinados, una aplicación ligera de aire de los frenos del remolque puede ser conveniente para ayudar a mantener el remolque equilibrado. Siga el procedimiento de operación recomendado por el fabricante cuando use los frenos del remolque.

2. 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.
3. Sin embargo, si las ruedas impulsoras comienzan a bloquearse o si siente un movimiento de cola de pez, desactive inmediatamente el sistema de freno del motor y no lo active hasta que mejoren las condiciones de la carretera.
4. Verifique frecuentemente la correcta posición del interruptor de freno progresivo (BAJO/MED/ALTO), ya que las condiciones de la carretera pueden cambiar rápidamente. Nunca se salte un paso al operar el sistema de frenado progresivo. Siempre cambie de la posición de apagado (OFF) a bajo (LOW) y luego a una posición más alta.

Sistemas del Motor

Los sistemas del motor son como sigue:

Sistema de Combustible de Tres-Filtros

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

Sistema de Combustible de Dos-Filtros

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

Sistema de Lubricación

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

Sistema de Aire

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

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

Sistema de Enfriamiento

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

Sistema Eléctrico

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

Sistema de Escape

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

Sistema de Recirculación de Gases del Escape

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

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

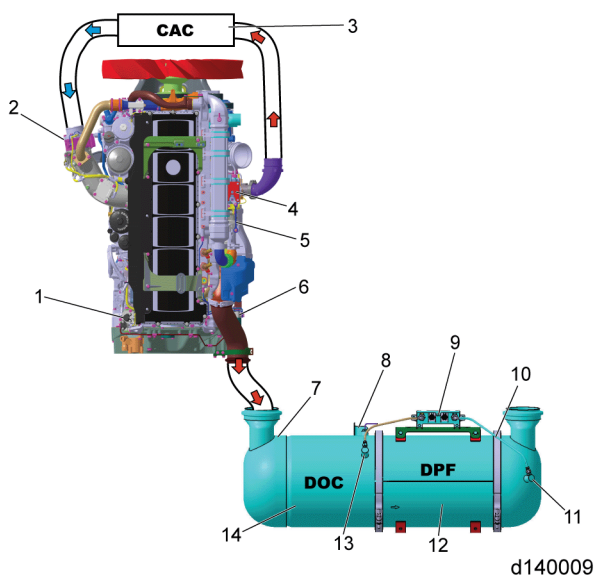
El sistema de EGR ha sido optimizado para cortar dramáticamente la formación de NOx dirigiendo una cantidad medida del flujo del escape a los cilindros para bajar las temperaturas de la combustión. Temperaturas inferiores resultan en niveles bajos de NOx sin los efectos negativos de retardar la temporización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

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

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

Sistema de Después de Tratamiento EPA07

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



- | | |
|---|---|
| 1. Ensemble del Bloque del Graduador | 8. Sensor de Temperatura de Salida del DOC |
| 2. Válvula Reguladora de Admisión | 9. Caja de Distribución del Sensor |
| 3. Refrigerador del Aire de Carga | 10. Sensor de Temperatura de Salida del DPF |
| 4. Válvula del EGR | 11. Sensor de Presión de Salida del DPF |
| 5. Actuador de EGR | 12. Filtro de Macropartículas Diesel |
| 6. Válvula del Graduador de Combustible | 13. Sensor de Presión de Entrada del DPF |
| 7. Sensor de Temperatura de Entrada del DOC | 14. Catalizador de Oxidación Diesel |

Figura 23. Dispositivo de Después de Tratamiento EPA07

Dispositivos de Después de Tratamiento EPA10

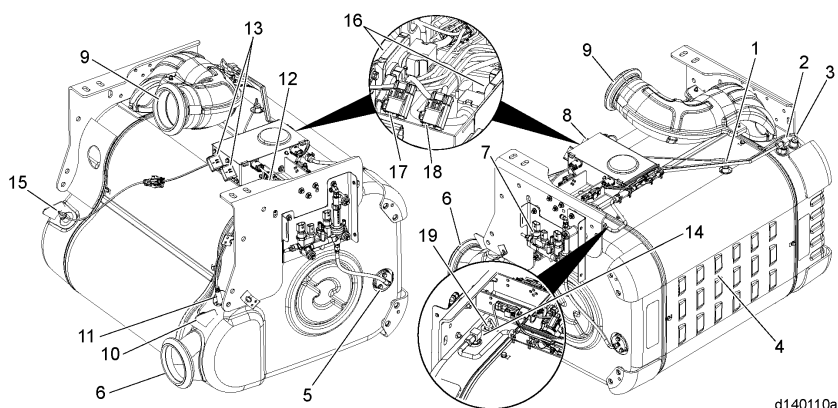
Para reunir las regulaciones de emisiones EPA10, el mofle tradicional fue remplazado por un Dispositivo de Después de Tratamiento (ATD). El ATD consiste de un Catalizador de Oxidación de Diesel (DOC), un Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF), y un sistema de Reducción de Catalizador Selectivo (SCR). Estos componentes queman la materia de macropartículas recolectada en un proceso llamado "regeneración" y reducen los óxidos nitrosos (NOx). La llave para una exitosa regeneración es una alta temperatura del escape por plazo prolongado de tiempo. Sin temperaturas adecuadas para la regeneración, el filtro continuará atrapando macropartículas y eventualmente se tapaná. Para evitar que se tape el DPF, Detroit™ usa un Sistema de Después de Tratamiento (ATS) activamente regenerado.

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

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

Dispositivo de Después de Tratamiento 1-BOX

La configuración "1-BOX™" donde el Catalizador de Oxidación de Diesel (DOC) / Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) y el sistema Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) están contenidos en un caja individual encerrada.



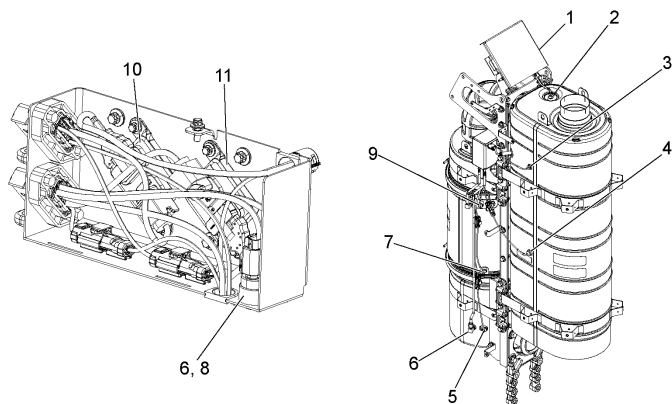
d140110a

- | | |
|--|---|
| 1. Sensor de Temperatura de Salida del Catalizador de Oxidación de Diesel | 11. Sensor NOx de Salida de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 2. Codo del Sensor de Presión de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel | 12. Sensor NOx de Entrada de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 3. Sensor de Temperatura de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel | 13. Conectores de 14-Patillas |
| 4. Escudo Frontal de Calor | 14. Codo del Sensor de Presión de Salida del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 5. Boquilla del Fluido Diesel del Escape | 15. Sensor de Temperatura de Entrada de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 6. Salida del Escape | 16. Sensores NOx de Entrada y de Salida de Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) (montados en microprocesador) |
| 7. Unidad de Medición del Fluido Diesel del Escape | 17. Sensor de Presión de Salida del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 8. Caja del Sensor incluyendo los Sensores de Presión | 18. Sensor de Presión de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel |
| 9. Entrada del Escape | 19. Sensor de Temperatura del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 10. Sensor de Temperatura de Salida de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) | |

Figura 24. Sensores 1-BOX™

Dispositivo de Después de Tratamiento 2-Box

La configuración "2-Box" donde el Catalizador de Oxidación de Diesel (DOC) / Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) y el (Catalizador SCR) están situados en componentes separados y están montados ya sea verticalmente, horizontalmente, o en ambas formas.



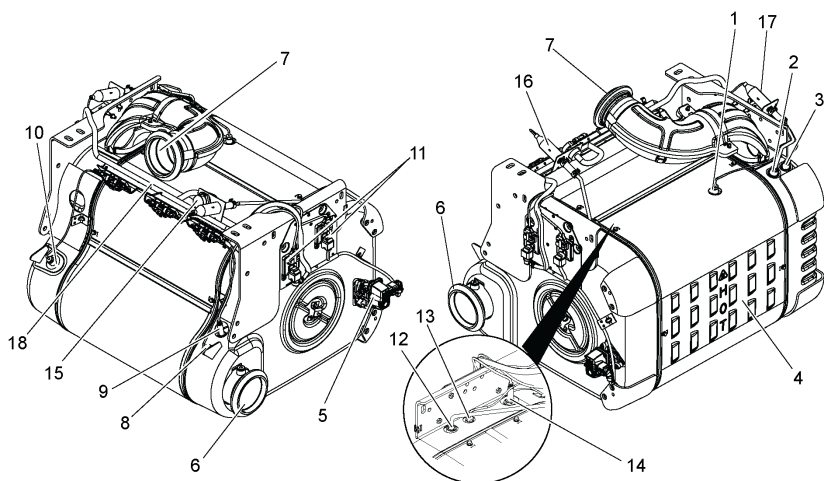
d140162

- | | |
|--|--|
| 1. Unidad de Medición del Fluido Diesel del Escape | 7. Sensor de Temperatura de Entrada del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 2. Boquilla del Fluido Diesel del Escape | 8. Sensor de Presión de Salida del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 3. Sensor de Temperatura de Salida de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) | 9. Sensor de Temperatura de Salida del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 4. Sensor de Temperatura de Entrada de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) | 10. Sensor NOx de Salida de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 5. Sensor de Temperatura de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel | 11. Sensor NOx de Entrada de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 6. Sensor de Presión de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel | |

Figura 25. Sensores 2-Box 2V2

Dispositivos de Después de Tratamiento GHG14

El Dispositivo de Después de Tratamiento (ATD) GHG14 ha cambiado a un sistema de dosificación sin aire. La unidad de dosificación sin aire ya no depende de la presión de aire para atomizar el Fluido Diesel del Escape (DEF) en la Reducción de Catalizador Selectivo (SCR). El sistema de SCR consiste de un Módulo de Control de Después de Tratamiento (ACM2.1), un tanque para DEF, una bomba del DEF, una unidad de dosificación del DEF sin aire, y un módulo del SCR. El DEF es bombeado a la unidad de dosificación sin aire a través de una línea de DEF de alta presión a 10 baras (145 psi). La unidad de dosificación del DEF inyecta una fina bruma de DEF atomizado en el módulo del SCR para producir una reacción química. Esta reacción química convierte óxidos nitrosos (NOx) presentes en el caudal del escape a vapor de agua y nitrógeno.



d140110c

- | | |
|---|---|
| 1. Sensor de Temperatura de Salida del Catalizador de Oxidación de Diesel | 10. Sensor de Temperatura de Entrada de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 2. Tubo del Sensor de Presión de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel | 11. Sensores NOx de Entrada y de Salida de Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) (montados en microprocesador) |
| 3. Sensor de Temperatura de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel | 12. Tubo del Sensor de Presión de Salida del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 4. Escudo Frontal de Calor | 13. Sensor de Temperatura de Entrada de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 5. Unidad de Dosificación del Fluido Diesel del Escape | 14. Sensores NOx de Entrada de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) |
| 6. Salida del Escape | 15. Arnés del Conector de 47-Patillas |
| 7. Entrada del Escape | 16. Sensor de Presión de Salida del Filtro de Macropartícula de Diesel |
| 8. Sensor de Temperatura de Salida de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) | 17. Sensor de Presión de Entrada del Catalizador de Oxidación de Diesel |
| 9. Sensor NOx de Salida de la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) | 18. Puente Sensor |

Figura 26. Configuración 1-BOX™ de GHG14

Información del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14

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

Disponibilidad del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14

El Fluido Diesel del Escape (DEF) está disponible en cantidades por volumen en los centros de servicio de parada de camiones al borde de la carretera. El DEF está también disponible en varios tamaños de contenedores en los talleres de servicio de Detroit™, concesionarios de camiones, y muchos centros de servicio de camiones. El DEF está disponible en tamaños de envases tan pequeños como 2.5 galones para un almacenamiento conveniente en su vehículo para uso de emergencia. Para localidades donde el DEF puede ser comprado, llame al Centro de Servicio al Cliente de Detroit™ al 1-800-445-1980.

Especificaciones del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14

El Fluido Diesel del Escape (DEF) está fabricado con rigurosos estándares de calidad para asegurar un apropiado control de emisiones. Solamente el DEF que reúne las especificaciones DIN70700 ó ISO 22241-1 se puede utilizar. El Instituto Americano del Petróleo ha desarrollado un programa de certificación de calidad para asegurar la calidad de DEF disponible en los talleres de servicio.

Manejo y Almacenamiento del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14

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

Característica de Anti-Manipulación Indebida del Sistema del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14

El sistema de diagnóstico monitorea por fallas en los componentes del sistema del Fluido Diesel del Escape (DEF) y monitorea la presión de suministro del DEF. Si los diagnósticos detectan que los componentes críticos para la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) o el sistema de suministro del DEF están desconectados (lo cual podría indicar una manipulación indebida), o si los diagnósticos detectan presiones del sistema anormales indicadoras de una obstrucción del suministro del DEF, la lámpara de advertencia se iluminará y el sistema de control iniciará los contadores de tiempo y millaje. Si los sensores

detectan que el sistema de SCR ha sido manipulado indebidamente, la lámpara MIL se ilumina para advertir al conductor, y el rendimiento del motor es limitado, con un límite de velocidad de 55 mph (90 km/h). Si la falla del sistema no es corregida, la lámpara de APAGAR EL MOTOR se ilumina y un límite de velocidad de 5 mph (8 km/h) será aplicado durante condiciones cuando no se maneja. Advertencias similares y multas resultarán cuando una cantidad de urea insuficiente está presente.

Requisitos de Operación del Dispositivo de Después de Tratamiento

AVISO: No seguir los requisitos de operación puede resultar en daño al Dispositivo de Después de Tratamiento ATD o que el filtro diesel de macropartícula se tape de ceniza aceleradamente.

AVISO: No utilice keroseno o combustible mezclado con aceite lubricante usado.

Oxidación de la materia de macropartículas es la llave para el rendimiento del filtro. Esto requiere que el agente catalizador (pasajes cubiertos de platino) provea un óptimo mejoramiento al proceso de oxidación. Los siguientes requisitos deben ser reunidos; de lo contrario la garantía del Dispositivo de Después de Tratamiento (ATD) puede perder su validez:

- Utilice Combustible con contenido de Azufre Ultra-Bajo (ULSF) con un contenido de 15 ppm de azufre o menos, basado en el procedimiento de prueba D2622.
- Aceite lubricante debe tener un nivel de ceniza sulfatada menor que 1.0 peso %; actualmente referido como aceite CJ-4. Detroit™ actualmente recomienda aceite CJ-4, y permitirá aceite CI-4 Plus que tiene niveles de ceniza sulfatada de 1.4% o menos.

Ciclo de Purgado del Fluido Diesel del Escape (DEF) EPA10

Para EPA10 solamente, el ciclo de purgado del DEF es usado para proteger el sistema del DEF de la congelación. El ciclo de purgado comienza después de que la llave es girada a la posición de apagado. El sistema de aire del vehículo es usado para vaciar el exceso del DEF de la unidad de medición del DEF y de la manguera de suministro de la boquilla. Durante el ciclo de purgado, aire puede ser escuchado fugándose, lo cual no debe ser interpretado como una fuga. Es normal que el indicador de presión de aire baje de 9 a 12 psi durante esta rutina con el motor apagado.

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

Tanque del Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14

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

- Distribuidores Detroit™
- Concesionarios de Camiones Freightliner®
- Concesionarios de Camiones Western Star®
- Paraderos de Camiones de los Centros de Viaje de América®
- Centros de Parada Petro®
- Centros de Viaje Pilot®
- Localidades de ventas adicionales de Fluido Diesel del Escape (DEF) pueden ser encontradas en www.afdc.energy.gov/afdc/locator/def/

Si combustible diesel es agregado al tanque del DEF o DEF es agregado al tanque de combustible diesel, contacte inmediatamente su Centro de Servicio Certificado de Detroit™ para instrucciones adicionales.

Mantenimiento del Sistema de Después de Tratamiento

Una elevada cantidad de humo negro emitido desde el vehículo o la iluminación de la Lámpara Ámbar de Advertencia o la Lámpara Roja de Paro son indicaciones de un problema del sistema. Si ello sucediera, consulte su Centro de Servicio Detroit™ local.

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

La iluminación de la Lámpara de Regeneración del Filtro Diesel de Macropartícula (DPF) indica que una regeneración estacionada es requerida.

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

Realización de una Regeneración Estacionada

Realice una regeneración estacionada como sigue:



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: ESCAPE CALIENTE

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

NOTA: Bajo los ajustes prefijados de fábrica, cuando la Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) no está iluminada, el interruptor de petición de regeneración está desactivado.

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

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

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

Cuando la petición de regeneración estacionada es aceptada, la Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) se encenderá una vez por un segundo y entonces se apagará por el resto de la regeneración estacionada. La lámpara de Temperatura Alta del Sistema de Escape (HEST) destellará por un segundo cada diez segundos y eventualmente se pondrá sólida cuando la temperatura del tubo de aspiración esté arriba de 525°C (977°F).

La velocidad del motor se incrementará a 1100 RPM para todos los motores de Plataforma DD. La regeneración tomará de 30-40 minutos. La regeneración está completa cuando el motor retorna a marcha en vacío lenta y la lámpara de DPF se mantiene apagada. La lámpara de HEST permanecerá encendida, pero el vehículo puede ser manejado.

NOTA: Una regeneración estacionada se DETENDRÁ y el motor retornará a 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

1. **LÁMPARA DE HEST INTERMITENTE:** Una regeneración está en proceso y el sistema está incrementando su temperatura.
2. Mantenga el motor a marcha en vacío lenta (no puede estar en marcha en vacío rápida o Modo PTO). Ponga la transmisión en neutral (realice un ciclo fuera del neutral y entonces nuevamente a neutral) (si está equipado con transmisión automática, realice un ciclo a velocidad y entonces de regreso a neutral.).

AVISO: La presión del tanque de aire debe ser lo suficientemente alta para que el interruptor del freno de estacionarse se retenga en la posición desactivada (OFF).

3. Ponga el freno de estacionarse (realice un ciclo del freno de activado a desactivado (OFF a ON)).
4. Presione y libere el pedal del embrague (si está configurado con ello).
5. Retenga el Interruptor de DPF en la posición de encendido (ON) por cinco segundos y entonces libérela (la velocidad del motor se incrementará y la lámpara de DPF se apagará).



d140101

Aplicaciones Peligrosas EPA07

El MCM deberá estar configurado para no permitir regeneraciones sobre-el-camino activadas automáticamente (Activar Solamente Regen Manual DPF = Activado).

NOTA: Esto es para aplicaciones peligrosas solamente.

Hay dos opciones de CPC:

- Regeneración Estacionada de DPF Solamente = 0-Desactivada
- Regeneración Estacionada de DPF Solamente = 1-Activada

Regeneración Estacionada de DPF Solamente EPA07 = 0-Desactivada

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

Regeneración Estacionada de DPF Solamente EPA07 = 1-Activada

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

Registro de Servicio

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

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

Lámparas del Tablero de Instrumentos

Las lámparas del tablero de instrumentos EPA10 están explicadas abajo:

Lámpara Ámbar de Advertencia

Table 4.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultados
	Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL)	Indica una falla con los controles del motor.	Vehículo puede ser manejado al final del cambio. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
- Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). - Cuando ocurre una falla del sistema electrónico. (La falla debería ser diagnosticada tan pronto como sea posible.)		- El interruptor de petición de diagnóstico es usado para activar la AWL para destellar códigos inactivos. (Función solamente de EPA07.) - Los destellos permanecen por 90 segundos antes de que la marcha lenta se apague si está programado para invalidación. - Destella cuando ocurre el apagado de la marcha lenta o el apagado de la marcha lenta optimizada.	

Lámpara Roja de Paro

Table 5.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultados
	Lámpara Roja de Paro (RSL)	Indica una falla mayor del motor que puede resultar en daño del motor. Una secuencia de reducción de la capacidad normal y/o apagado del motor será iniciada.	Mueva el vehículo a la ubicación segura más cercana y apague el motor. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
- Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). - Una falla potencial de daño del motor es detectada.		- Destella cuando el apagado de protección del motor ocurre. - El interruptor de petición de diagnóstico es usado para activar la RSL para destellar códigos activos. (Función solamente de EPA07).	

Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula Diesel

Table 6.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultados
	Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula Diesel	Amarillo sólido indica una regeneración es requerida. Amarillo Intermitente, se reduce la capacidad normal, y/o el apagado son posibles así como la carga de hollín continúa incrementándose. Lámpara se apagará durante la regeneración estacionada.	Lámpara Sólida - regeneración es requerida. Lámpara Intermitente - regeneración estacionada requerida inmediatamente.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
- Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). - Regeneración es requerida.		Cuando una regeneración es requerida inmediatamente (si la lámpara intermitente es ignorada), se reduce la capacidad normal y/o apagado podría ocurrir.	

Lámpara de la Temperatura Alta del Sistema de Escape

Table 7.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultados
	Lámpara de Temperatura Alta del Sistema de Escape (HEST)	Lámpara es amarilla. Indica que la temperatura del escape esta sobre un límite preajustado y la unidad está operando a una velocidad baja del vehículo. Cuando la velocidad del motor se eleva para una regeneración estacionada, la lámpara destellará una vez cada 10 segundos.	Vehículo puede ser manejado. Lámpara sólida por un plazo prolongado (más de 40 minutos) - llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
- Al inicio de cada ciclo de encendido (verificación del bulbo). - La velocidad del vehículo es menor que 5 mph y la temperatura de salida del Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) es mayor que 525° C (977° F).		Destella cada 10 segundos cuando la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) no está a la temperatura	

Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento

Table 8.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultados
	Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL)	Lámpara amarilla indica una falla de un dispositivo de Control de Emisión. Puede iluminar al mismo tiempo que la Lámpara Ámbar de Advertencia.	Vehículo puede ser manejado al final del cambio. Llame a servicio.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
- Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo) - Para cualquier falla relacionada con emisión (lámpara apagada cuando la falla está inactiva)		Nunca destella	

Lámpara del Sensor de Restricción del Filtro de Combustible: Filtro de Combustible Averiado

Table 9.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultados
	Lámpara del Sensor de Restricción del Filtro de Combustible (FFRS)	La lámpara amarilla indica que el filtro de combustible está restringido y necesita mantenimiento. Puede iluminarse al mismo tiempo como la Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL) y la Lámpara Ámbar de Advertencia (AWL)	Provea servicio lo antes posible
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
- Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo). - Filtro de combustible necesita servicio.		Nunca	

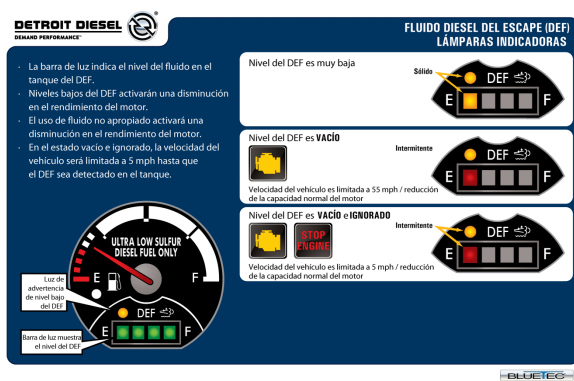
Lámpara del Agua-En-Combustible (WIF)

Table 10.

Lámpara	Nombre de la Lámpara	Descripción	Resultados
	Lámpara del Agua-En-Combustible (WIF)	La lámpara amarilla indica que el separador de agua de combustible ha alcanzado su capacidad y necesita ser drenado.	El separador de agua del motor debe ser drenado o una reducción de la capacidad normal del motor ocurrirá.
Lámpara Sólida		Lámpara Intermitente	
- Al inicio de cada ciclo de encendido (una verificación del bulbo). - El separador de agua ha alcanzado su capacidad máxima.		Nunca	

Lámparas de Advertencia del Nivel de Fluido Diesel del Escape EPA10/GHG14

Un segmento de cuatro barras de lámparas indica el nivel del Fluido Diesel del Escape (DEF) en incrementos de 25%. Bajos niveles del DEF activarán una disminución en el rendimiento del motor. El uso de un incorrecto fluido DEF activará una disminución en el rendimiento del motor. En un estado vacío o ignorado y el tanque de combustible diesel es llenado sin llenar el tanque del DEF, la velocidad del vehículo será limitada a 5 mph hasta que el DEF sea detectado en el tanque del DEF.



d140339_ES-MX

Figura 27. Tarjeta de Conductor

Notificaciones y Acciones del Conductor del Sistema de Después de Tratamiento

Lámpara de la Temperatura Alta del Sistema de Escape

Table 11.

Lámpara del Tablero de Instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del Conductor
	- Lámpara de Temperatura Alta del Sistema de Escape (HEST) SÓLIDO: El escape está a alta temperatura y el vehículo está a baja velocidad o estacionado. INTERMITENTE: Una regeneración estacionada está en proceso y el sistema no está a la temperatura.	- No es requerido un cambio en el estilo de manejo. - Cuando esté estacionado, mantenga el vehículo a una distancia segura de la personas y materiales o vapores inflamables.

Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento

Table 12.

Lámpara del Tablero de Instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del Conductor
	- Lámpara Indicadora de Malfuncionamiento (MIL) - Indica una falla de un dispositivo de control de emisión. Puede iluminarse al mismo tiempo que la Lámpara de Verificar el Motor (CEL).	Vehículo puede ser manejado al final del cambio. Si la MIL permanece encendida después de tres ciclos de manejo, llame a servicio.

Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula Diesel

Table 13.

Lámpara del Tablero de Instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del Conductor
	- Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) SÓLIDO: Indica que una regeneración puede ser necesaria. INTERMITENTE: Indica que una regeneración estacionada es requerida tan pronto como sea posible. - El Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) está alcanzando los límites del sistema.	Realice una regeneración estacionada O maneje el vehículo a velocidades de carretera para habilitar una regeneración automática del filtro. Refiérase a la sección "Realización de una Regeneración Estacionada"

Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula Diesel y la Lámpara de Verificar el Motor

Table 14.

Lámpara del Tablero de Instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del Conductor
 	- Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) / Lámpara de Verificar el Motor (CEL) - REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD NORMAL DEL MOTOR - Indica que el Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) ha alcanzado los límites del sistema.	- Una regeneración estacionada debe ser realizada. Refiérase a la sección "Realización de una Regeneración Estacionada" - Si la regeneración estacionada termina y las lámparas permanecen encendidas, repita la regeneración estacionada. Si el segundo intento falla, llame a servicio.

Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula Diesel, Lámpara de Verificar el Motor, y la Lámpara de Apagar el Motor

Table 15.

Lámpara del Tablero de Instrumentos	Notificaciones y Descripción	Acción del Conductor
 	• Lámpara de Regeneración del Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) / Lámpara de Verificar el Motor (CEL) / Lámpara de Apagar el Motor (SEL) • APAGADO DEL MOTOR • Indica que el Filtro de Macropartícula de Diesel (DPF) ha excedido los límites del sistema.	• Una regeneración estacionada debe ser realizada. Refiérase a la sección "Realización de una Regeneración Estacionada" • Si la regeneración estacionada termina y las lámparas permanecen encendidas, repita la regeneración estacionada. Si el segundo intento falla, llame a servicio. • NOTA: El motor puede ser reiniciado pero una regeneración estacionada debe ser iniciada dentro de 30 segundos o el motor se apagará.

Intervalos de Mantenimiento Preventivo

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

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

Intervalos de Mantenimiento Programados

Antes de poner en servicio su nuevo vehículo, determine la correcta aplicación de horario de mantenimiento según el uso que intenta con su vehículo.

Aplicaciones de Horario de Mantenimiento

Hay tres tipos de horarios de mantenimiento para las aplicaciones de Vehículos En-Carretera; Servicio Severo, Servicio de Corta-Distancia, y Servicio de Larga-Distancia.

- **Servicio Severo:**El servicio severo se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 30,000 millas (48,000 kilómetros) y promedian menos de 5 millas por galón o que funcionan bajo condiciones severas.
- **Transporte Corto:**El servicio del Transporte Corto se aplica a los vehículos que viajan anualmente hasta 30,000-60,000 millas (48,000-96,000 kilómetros) y promedian entre 5.1 y 5.9 millas por galón.
- **Transporte Largo:**El servicio del Transporte Largo (sobre el transporte de camino) se aplica a los vehículos que viajan anualmente más de 60,000 millas (96,000 kilómetros) y promedian más de 6 millas por galón con un funcionamiento mínimo de parar y avanzar en la ciudad.

Uso del Horario

Complete cada operación del mantenimiento en el intervalo requerido. Los intervalos se basan en una colaboración de los datos de campo y de la flotilla. Para un análisis más exacto de cuando los fluidos deben ser cambiados, tal como el aceite del motor, refiérase a la publicación Requisitos del Motor; Aceite Lubricante, Combustible y Filtros y a la publicación Selecciones del Líquido Refrigerante para los Motores de Detroit™, disponible a través de los distribuidores autorizados de Detroit™.

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

NOTA: El no verificar y mantener los niveles de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante en las concentraciones requeridas causará daño grave (corrosión) al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados. El líquido refrigerante debe inhibirse con los Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante indicados en este manual.

Enjuague y Llenado del Sistema de Enfriamiento

Enjuague y Llenado de Líquido Refrigerante - Un apropiado mantenimiento del sistema de enfriamiento es vital para su rendimiento y larga vida. El sistema de enfriamiento debe, en una forma constante, lidiar con cavitación, cambios de temperatura / presión, y continuas amenazas en el paquete aditivo. Una vez que los aditivos del líquido refrigerante han sido agotados, será solamente cuestión de tiempo para que los componentes del motor se vean afectados. Refiérase a la sección "Procedimiento de Llenado del Sistema de Enfriamiento"

Inspección del Sistema de Enfriamiento - Inspeccione el sistema de enfriamiento como sigue:



ADVERTENCIA: LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE

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

1. Inspeccione el radiador, condensador, bomba del líquido de refrigeración, refrigerador del aceite del motor, tapones de congelación, y cambiador de calor para saber si hay daño y fugas.
2. Verifique todos los tubos y mangueras del sistema de enfriamiento para saber si hay daño y fugas; asegure que están colocados para evitar frotamiento, y están sujetos de una forma segura.
3. Verifique el exterior del radiador y condensador por alguna obstrucción. Verifique las aletas para saber si hay daño; enderécelas si es necesario.

Verificación y Ajuste del Juego de Válvula

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

Correa de Transmisión

Las correas no deben estar demasiado tensas ni demasiado flojas. Cuando las correas están demasiado tensas imponen cargas adicionales sobre el cigüeñal, el ventilador y/o los cojinetes del alternador, lo cual reduce la vida útil de la correa y de los cojinetes. Las correas excesivamente tensas pueden resultar en rotura del cigüeñal. Una correa floja se deslizará y generará calor excesivo que puede causar daño a la correa y a los componentes del mando auxiliar.



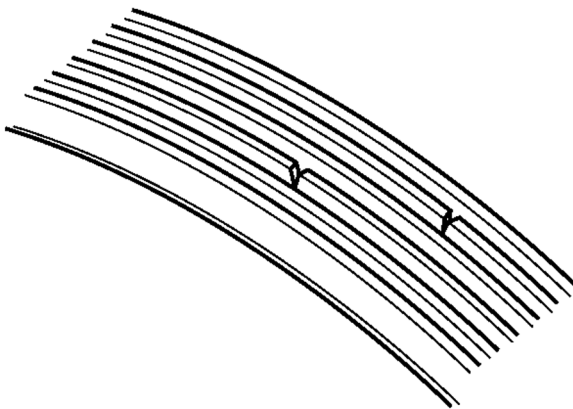
ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

Reemplazo de Correas - Las correas de transmisión (V y poli-V) deberían reemplazarse cada 2,000 horas ó 100,000 millas (160,000 km).

Después de un tiempo extendido en servicio, grietas de menor importancia en las nervaduras pueden aparecer, usualmente una o dos grietas por pulgada son consideradas normales. Una preocupación ocurre cuando las nervaduras de la correa exhiben un agrietamiento severo múltiple o 'se agrieta en grupos'. En este punto, la correa debería ser remplazada.

Correa Poli-V



47676

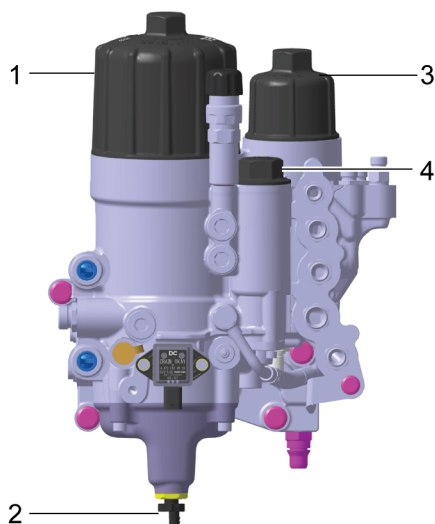
Auto Tensor - Los auto tensores son usualmente libres de mantenimiento por el tiempo de la vida del motor. Sin embargo, las inspecciones de rutina deberían ser realizadas. Un desgaste disparejo de correa puede indicar un cojinete suelto,

desgastado o malfunctionando en el auto tensor. Una acumulación de suciedad o mugre alrededor de la superficie frontal del cojinete de la rueda puede indicar una falla futura del cojinete debido a una lubricación inadecuada.

Separador de Combustible / Agua

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

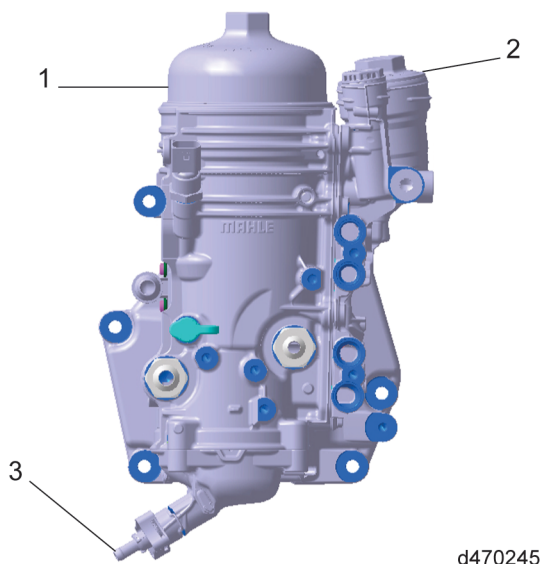
AVISO: No sobre-apriete la válvula de drenaje de agua. Fallar en apretar apropiadamente la válvula de drenaje de agua puede provocar daño a la válvula de drenaje de agua y al alojamiento.



d470124

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Tapa del Separador de Agua en el Combustible | 3. Tapa del Filtro Final |
| 2. Válvula de Drenaje de Agua | 4. Tapa del Prefiltro |

Figura 28. Módulo del Filtro de Combustible del Sistema de Combustible de Tres-Filtros



d470245

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Tapa del Separador (Incorporador/
Filtro Final) de Agua en
Combustible | 3. Válvula de Drenaje de Agua |
| 2. Tapa del Prefiltro | |

Figura 29. Módulo del Filtro de Combustible del Sistema de Combustible de Dos-Filtros

Filtros del Sistema de Combustible de Tres-Filtros

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

Filtros del Sistema de Combustible de Dos-Filtros

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

Sistema de Aire

Filtro de Aire - El elemento del filtro de aire debe inspeccionarse de acuerdo a los intervalos de mantenimiento o más a menudo si el motor es operado bajo condiciones severas de polvo.

Reemplace el elemento, si es necesario. Revise las juntas para ver si se han deteriorado y cámbielas, si es necesario. Si el filtro de aire tipo seco está equipado con un aspirador, inspeccione el aspirador para ver si está dañado u obstruido. Limpie, repare o sustituya, como sea necesario.

AVISO: No permita que la restricción de la entrada de aire exceda de 5.5 kPa (22 pulg. H₂O) bajo cualquiera de las condiciones de funcionamiento del motor. Un filtro de aire obstruido causará una excesiva restricción de admisión y reducirá el suministro de aire al motor, lo cual resultará en un mayor consumo de combustible, una operación ineficiente del motor y reducirá la vida útil del motor.

Inspeccione diariamente todo el sistema de aire para determinar si existen fugas. Fíjese especialmente si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas. Solicite la reparación o reemplazo de las piezas dañadas, según sea necesario. Reapriete las conexiones sueltas

Reemplazo de Filtro de Aire - Los elementos del filtro de aire tipo seco deben reemplazarse después de un año de servicio o cuando se haya alcanzado la máxima restricción de admisión de aire permitida, lo que ocurra primero.

Refrigerador de Carga de Aire-a-Aire - Inspeccione periódicamente el refrigerador de carga de aire-a-aire para determinar si hay acumulación de suciedad, lodo, etc., y lávelo usando una solución suave de jabón. Revise el enfriador de carga, conductos y conexiones flexibles para determinar la presencia de fugas, y haga las reparaciones o reemplazos según sea necesario.

Sistema de Escape

Los pernos de retención del múltiple del escape y otras conexiones deberían ser verificados para saber si hay fugas. La tapa de la lluvia del tubo escape debería ser verificada por una operación apropiada, si está equipado con ello. Con la introducción de un Sistema de Después de Tratamiento, el sellado del sistema de escape es crítico y debería ser inspeccionado regularmente.

Compresor de Aire

El compresor de aire incorpora tres de los sistemas principales de un motor diesel (aire, lubricación y el del líquido refrigerante). La inspección apropiada del compresor de aire incluiría la inspección por fugas de aire, aceite y de líquido de refrigeración. Debido a un sellado interno inadecuado los compresores de aire, cuando fallan, pueden producir una presión excesiva del cárter del motor o permitir que un motor ingiera el aceite.

Sistema de Después de Tratamiento (ATS)

Es necesario retirar periódicamente la ceniza acumulada, derivada del aceite lubricante del motor, del filtro. Esta ceniza no se oxida en el filtro durante el proceso de regeneración y debe ser retirada a través de un procedimiento de limpieza. Todos los motores equipados de ATS de Detroit™ iluminarán una lámpara de advertencia del tablero de instrumentos que indica la necesidad de la limpieza de la ceniza.

Regulador de Vibraciones

El regulador de vibraciones, que usa aceite viscoso, 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 que usa aceite viscoso debe reemplazarse al momento de la reparación general del motor, independientemente de su condición aparente.

Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA07 DD

Table 16.

Intervalos de Mantenimiento de Servicio Severo (EPA07)								
Millas X 1000/	25	50	75	100	125	150	175	200
Km X 1000/	40	80	120	160	200	240	280	320
Horas*	640	1280	1925	2565	3205	3850	4490	5130
Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R	R	R
Filtro del Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R	R	R
Líquido Refrigerante	Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.							
Filtro del Sistema de Enfriamiento				R				
Filtros de Combustible								
Prefiltro	R	R	R	R	R	R	R	R
Incorporador (Separador de Agua)	R	R	R	R	R	R	R	R
Filtro Final	R	R	R	R	R	R	R	R
Ajuste Inicial del Juego de la Válvula	Ajuste a 60,000 mi (100,000 km), a 180,000 mi (300,000 km), y entonces cada 180,000 mi (300,000 km) o cerca del intervalo de mantenimiento.							
Correas	I	I	I	I	I	I	I	R
Sistema de Aire	I	I	I	I	I	I	I	I
Filtro de Aire	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de Escape	I	I	I	I	I	I	I	I
Dispositivo de Después de Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y conexiones cada cambio de aceite. Retire la ceniza a las 300,000 millas (480,000 km) ó 9,000 horas.*							
Compresor de Aire	I	I	I	I	I	I	I	I
*Lo que suceda primero. - Todos los ítems están descritos en "Mantenimiento Preventivo de Rutina". - R = Reemplace - I = Inspeccione								

Table 17.

Intervalos de Mantenimiento de Servicio de Transporte Corto (EPA07)								
Millas X 1000/	35	70	105	140	175	210	245	280
Km X 1000/	55	110	165	220	275	330	385	440
Horas	895	1795	2690	3590	4485	5380	6280	7180
Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R	R	R
Filtro del Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R	R	R
Líquido Refrigerante	Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.							
Filtro del Sistema de Enfriamiento			R					
Filtros de Combustible								
Prefiltro	R	R	R	R	R	R	R	R
Incorporador (Separador de Agua)	R	R	R	R	R	R	R	R
Filtro Final	R	R	R	R	R	R	R	R
Ajuste Inicial del Juego de la Válvula	Ajuste a 60,000 mi (100,000 km), a 180,000 mi (300,000 km), y entonces cada 180,000 mi (300,000 km) o cerca del intervalo de mantenimiento.							
Correas	I	I	I	I	I	I	I	R
Sistema de Aire	I	I	I	I	I	I	I	I
Filtro de Aire	I	I	I	I	I	I	I	I
Sistema de Escape	I	I	I	I	I	I	I	I
Dispositivo de Después de Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y conexiones cada cambio de aceite. Retire la ceniza a las 300,000 millas (480,000 km) ó 9,000 horas.*							
Compresor de Aire	I	I	I	I	I	I	I	I
*Lo que suceda primero. - Todos los ítems están descritos en "Mantenimiento Preventivo de Rutina". - R = Reemplace - I = Inspeccione								

Table 18.

Intervalos de Mantenimiento de Servicio de Transporte Largo (EPA07)						
Millas X 1000/	50	100	150	200	250	300
Km X 1000/	80	160	240	320	400	480
Horas	1280	2565	3845	5125	6410	7690
Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R
Filtro del Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R

Intervalos de Mantenimiento de Servicio de Transporte Largo (EPA07)						
Líquido Refrigerante	Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.					
Filtro del Sistema de Enfriamiento		R				
Filtros de Combustible						
Prefiltro	R	R	R	R	R	R
Incorporador (Separador de Agua)	R	R	R	R	R	R
Filtro Final	R	R	R	R	R	R
Ajuste Inicial del Juego de la Válvula	Ajuste a 60,000 mi (100,000 km), a 180,000 mi. (300,000 km), y entonces cada 180,000 mi. (300,000 km) o cerca del intervalo de mantenimiento.					
Correas	I	I	I	I	I	R
Sistema de Aire	I	I	I	I	I	I
Filtro de Aire	I	I	I	I	I	I
Sistema de Escape	I	I	I	I	I	I
Dispositivo de Después de Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y conexiones cada cambio de aceite. Retire la ceniza a las 300,000 millas (480,000 km) ó 9,000 horas.*					
Compresor de Aire	I	I	I	I	I	I
*Lo que suceda primero. - Todos los ítems están descritos en "Mantenimiento Preventivo de Rutina". - R = Reemplace - I = Inspeccione						

Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD

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

NOTA: El Catalizador de Oxidación de Diesel (DOC) y la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) no requieren mantenimiento.

Table 19.

Intervalos de Mantenimiento de Servicio Severo (EPA10/GHG14)						
Millas X 1000/	25/	50/	75/	100/	125/	150/
Km X 1000/	40/	80/	120/	160/	200/	240/
Horas*	640	1280	1925	2565	3205	3850
Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R
Filtro del Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R
Líquido Refrigerante	Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.					
Filtro del Sistema de Enfriamiento (si está equipado con ello)	-	-	-	R	-	-
Filtros de Combustible sin Filtro Montado en el Chasis						
Filtros de Combustible	R	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible con Filtro Montado en el Chasis						
Filtro Montado en el Chasis	R	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible	I	I	R	I	I	R
Ajuste del Juego de las Válvulas	Ajuste a 100,000 mi (160,000 km), a 500,000 mi (800,000 km), y entonces cada 500,000 mi (800,000 km) a partir de entonces.					
Correas	I	I	I	I	R	I
Sistema de Aire	I	I	I	I	I	I
Filtro de Aire	I	I	I	I	I	I
Sistema de Escape	I	I	I	I	I	I
Dispositivo de Después de Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite.					

Intervalos de Mantenimiento de Servicio Severo (EPA10/GHG14)						
Filtro de Macropartículas Diesel	Una Lámpara de Verificar el Motor se iluminará cuando la ceniza requiera ser retirada. Los intervalos de limpieza normales del DPF son a las 300,000 millas (480,000 km) 9,000 horas a 400,000 millas (640,000 km) 10,250 horas.**					
Filtro de la Bomba DEF	Reemplace el filtro cada 150,000 millas (240,000 km)					
Bolsa Inflable de Aire de la Bomba DEF	(motores del 2010 solamente) Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.					
Compresor de Aire	I	I	I	I	I	I
*Lo que suceda primero. **Detroit™ recomienda reemplazar el DPF con un DPF genuino de Detroit™ para asegurar una vida máxima de reemplazo. - Actualmente, 482 de Davco es el único sistema de filtración montado en el chasis compatible para los Motores de Detroit™. - Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" para una descripción de todos los ítems. - R = Reemplace - I = Inspeccione						

Table 20.

Intervalos de Mantenimiento de Transporte Corto (EPA10/GHG14)					
Millas X 1000/	35/	70/	105/	140/	175/
Km X 1000/	55/	110/	165/	220/	275/
Horas*	895	1795	2690	3590	4485
Aceite Lubricante	R	R	R	R	R
Filtro del Aceite Lubricante	R	R	R	R	R
Líquido Refrigerante	Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.				
Filtro del Sistema de Enfriamiento (si está equipado con ello)	-	-	R	-	-
Filtros de Combustible sin Filtro Montado en el Chasis					
Filtros de Combustible	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible con Filtro Montado en el Chasis					
Filtro Montado en el Chasis	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible	I	I	R	I	I
Ajuste del Juego de las Válvulas	Ajuste a 100,000 mi (160,000 km), a 500,000 mi (800,000 km), y entonces cada 500,000 mi (800,000 km) a partir de entonces.				
Correas	I	I	I	I	R

Intervalos de Mantenimiento de Transporte Corto (EPA10/GHG14)					
Sistema de Aire	I	I	I	I	I
Filtro de Aire	I	I	I	I	I
Sistema de Escape	I	I	I	I	I
Dispositivo de Después de Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite.				
Filtro de Macropartículas Diesel	Una Lámpara de Verificar el Motor se iluminará cuando la ceniza requiera ser retirada. Los intervalos de limpieza normales del DPF son a las 300,000 millas (480,000 km) 9,000 horas a 400,000 millas (640,000 km) 10,250 horas.**				
Filtro de la Bomba DEF	Reemplace el filtro cada 175,000 millas (280,000 km).				
Bolsa Inflable de Aire de la Bomba DEF	(motores del 2010 solamente) Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.				
Compresor de Aire	I	I	I	I	I
*Lo que suceda primero. **Detroit™ recomienda reemplazar el DPF con un DPF genuino de Detroit™ para asegurar una vida máxima de reemplazo. - Actualmente, 482 de Davco es el único sistema de filtración montado en el chasis compatible para los Motores de Detroit™. - Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" para una descripción de todos los ítems. - R = Reemplace - I = Inspeccione					

Table 21.

Intervalos de Mantenimiento de Transporte Largo (EPA10/GHG14)						
Millas X 1000/	50/	100/	150/	200/	250/	300/
Km X 1000/	80/	160/	240/	320/	400/	480/
Horas*	1280	2565	3845	5125	6410	7690
Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R
Filtro del Aceite Lubricante	R	R	R	R	R	R
Líquido Refrigerante	Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.					
Filtro del Sistema de Enfriamiento (si está equipado con ello)	-	R	-	R	-	R
Filtros de Combustible sin Filtro Montado en el Chasis						
Filtros de Combustible	R	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible con Filtro Montado en el Chasis						

Intervalos de Mantenimiento de Transporte Largo (EPA10/GHG14)						
Filtro Montado en el Chasis	R	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible	I	I	R	I	I	R
Ajuste del Juego de las Válvulas	Ajuste a 100,000 mi (160,000 km), a 500,000 mi (800,000 km), y entonces cada 500,000 mi (800,000 km) a partir de entonces.					
Correas	I	I	I	I	I	R
Sistema de Aire	I	I	I	I	I	I
Filtro de Aire	I	I	I	I	I	I
Sistema de Escape	I	I	I	I	I	I
Dispositivo de Después de Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite.					
Filtro de Macropartículas Diesel	Una Lámpara de Verificar el Motor se iluminará cuando la ceniza requiera ser retirada. Los intervalos de limpieza normales del DPF son a las 300,000 millas (480,000 km) 9,000 horas a 400,000 millas (640,000 km) 10,250 horas.**					
Filtro de la Bomba DEF	Reemplace el filtro cada 250,000 millas (400,000 km).					
Bolsa Inflable de Aire de la Bomba DEF	(motores del 2010 solamente) Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.					
Compresor de Aire	I	I	I	I	I	I
*Lo que suceda primero. **Detroit™ recomienda reemplazar el DPF con un DPF genuino de Detroit™ para asegurar una vida máxima de reemplazo. - Actualmente, 482 de Davco es el único sistema de filtración montado en el chasis compatible para los Motores de Detroit™. - Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" para una descripción de todos los ítems. - R = Reemplace - I = Inspeccione						

Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD para Vehículos Recreacionales

NOTA: La vida actual del filtro de combustible variará basado en la calidad del combustible. El Catalizador de Oxidación de Diesel (DOC) y la Reducción Catalizadora Selectiva (Catalizador SCR) no requieren mantenimiento.

Table 22.

Intervalos de Mantenimiento para Vehículos Recreacionales (EPA10/GHG14)					
Millas X 1000/	35/	70/	105/	140/	175/
Km X 1000/	55/	110/	165/	220/	275/
Horas*	895	1795	2690	3590	4485
Aceite Lubricante	R	R	R	R	R
Filtro del Aceite Lubricante	R	R	R	R	R
Líquido Refrigerante	Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados				
Filtro del Sistema de Enfriamiento (si está equipado con ello)	-	-	R	-	-
Filtros de Combustible sin Filtro Montado en el Chasis					
Filtros de Combustible	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible con Filtro Montado en el Chasis					
Filtro Montado en el Chasis	R	R	R	R	R
Filtros de Combustible	I	I	R	I	I
Ajuste del Juego de las Válvulas	Ajuste a 100,000 mi (160,000 km), a 500,000 mi (800,000 km), y entonces cada 500,000 mi (800,000 km) a partir de entonces.				
Correas	I	I	I	I	R
Sistema de Aire	I	I	I	I	I
Filtro de Aire	I	I	I	I	I

Intervalos de Mantenimiento para Vehículos Recreacionales (EPA10/GHG14)					
Sistema de Escape	I	I	I	I	I
Dispositivo de Después de Tratamiento	Inspeccione el hardware externo y las conexiones cada 6 meses o en los intervalos de cambio de aceite.				
Filtro de Macropartículas Diesel	Una Lámpara de Verificar el Motor se iluminará cuando la ceniza requiera ser retirada. Los intervalos de limpieza normales del DPF son a las 300,000 millas (480,000 km) 9,000 horas a 400,000 millas (640,000 km) 10,250 horas.**				
Filtro de la Bomba DEF	Reemplace el filtro cada 175,000 millas (280,000 km).				
Bolsa Inflable de Aire de la Bomba DEF	(motores del 2010 solamente) Vuelva a llenar la bolsa inflable con aire cada 24 meses.				
Compresor de Aire	I	I	I	I	I
NOTA: La vida actual del filtro de combustible variará basado en la calidad del combustible. • *Lo que suceda primero. • **Detroit™ recomienda reemplazar el DPF con un DPF genuino de Detroit™ para asegurar una vida máxima de reemplazo. • Actualmente, 482 de Davco es el único sistema de filtración montado en el chasis compatible para los Motores de Detroit™. • Refiérase a "Mantenimiento Preventivo de Rutina" para una descripción de todos los ítems. • R = Reemplace • I = Inspeccione					

Mantenimiento Preventivo de Rutina

Esta sección describe los ítems listados en las tablas de intervalos de mantenimiento. Las instrucciones Diarias se aplican a la rutina o al arranque diario del motor. No se aplican a un nuevo motor ni a uno que ha funcionado durante un período de tiempo considerable.

Monitoreo del Aceite Lubricante

Realice el siguiente mantenimiento en el aceite lubricante:

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

NOTA: La varilla del nivel tiene un dispositivo de fijación positivo tal como una palanca o un diseño de giro-bloqueo que debe ser desenganchado antes de jalar la varilla del nivel fuera del tubo guía. Utilice un trapo de taller para limpiar el extremo de la varilla del nivel del aceite. 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 recipiente de aceite.

2. Añada el aceite de calidad indicada para mantener el nivel correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Retire la varilla del nivel del aceite del tubo guía. Antes de añadir aceite lubricante, refiérase a "Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante."

AVISO: NO llene más allá del nivel máximo de llenado en la varilla del nivel del aceite, puesto que el sobrellenado puede resultar en un alto consumo de aceite y un posible daño severo al motor.

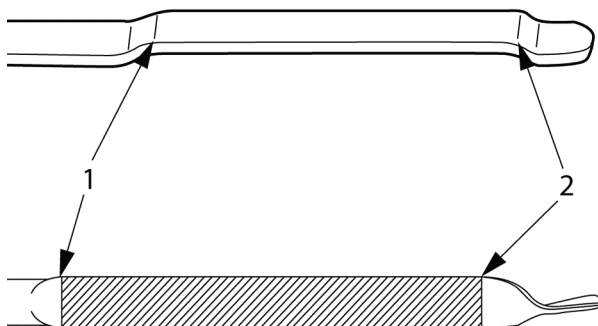
NOTA: Si la temperatura de operación del motor está abajo de 60°C (140°F), el motor debe estar sobre una superficie a nivel y entonces apagarse por 60 minutos para una lectura exacta del nivel de aceite. Si no, el motor debe ser puesto a una temperatura de operación de 60°C (140°F), estacionado sobre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

3. Reinstale la varilla del nivel del aceite y cerciórese que esté completamente insertada en el tubo guía. Retire la varilla del nivel del aceite y lea el nivel de aceite en la varilla del nivel.

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está en la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qts) desde la marca de mínimo a la marca de máximo en la varilla de nivel. Sobrellenar el recipiente de aceite puede causar daño al motor.

AVISO: Si el nivel de aceite está constantemente arriba de lo normal y el exceso de aceite no ha sido agregado al cárter del cigüeñal, consulte con un taller de servicio autorizado de Detroit™ para la causa. Una dilución de combustible o del líquido refrigerante del aceite lubricante puede resultar en serio daño del motor.

4. Verifique diariamente el nivel del aceite. Con el motor apagado, use la varilla del nivel del aceite y mida el nivel de aceite en la marca de rayitas cruzadas en la varilla del nivel. La figura de abajo muestra el nivel de aceite Máximo (1) y el nivel de aceite Mínimo (2). Si la lectura de aceite está en el área de la marca de rayitas cruzadas o entre los dobleces de la varilla de nivel, entonces el aceite está en el nivel apropiado para la operación del motor.

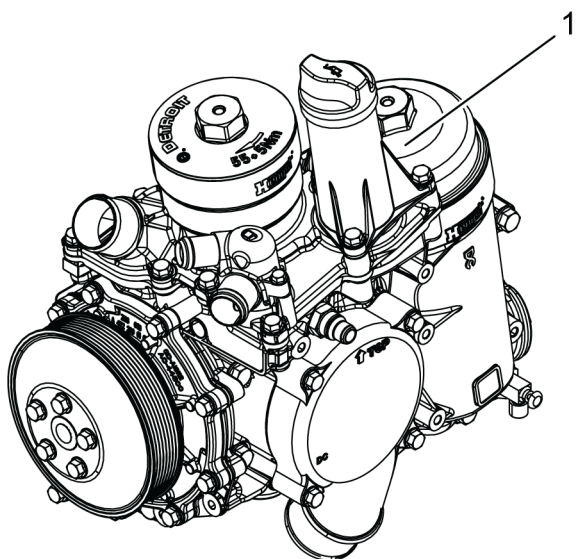


42141

5. Añada el aceite de calidad indicada para mantener el intervalo satisfactorio correcto en la varilla indicadora de nivel de aceite. Todos los motores diesel están diseñados para usar algo de aceite, por lo tanto la adición periódica de aceite es normal. Antes de añadir aceite lubricante, refiérase a "Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante."

Monitoreo del Filtro del Aceite Lubricante

Los motores están equipados de un solo filtro de aceite del estilo de cartucho (1) que es parte del módulo de aceite/refrigerante. Incorporado en el alojamiento está un puerto de drenaje posterior el cual permite que el aceite residual sea regresado al recipiente de aceite cuando el filtro es retirado. Este diseño, incluyendo el elemento de estilo de cartucho, permite por un cambio de aceite más seguro para el ambiente.



d200005

Realice el siguiente mantenimiento en el Filtro del Aceite Lubricante:

1. Reemplace los filtros de aceite cuando sea recomendado por la tabla apropiada de mantenimiento.
Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA07 DD"
Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD"
2. Haga una verificación visual de todas las líneas del aceite lubricante por desgaste y/o frotamiento. Si observa indicación de desgaste, reemplace las líneas de aceite y corrija la causa.
3. Verifique por fugas de aceite después de que arranque el motor.

Monitoreo del Sistema de Enfriamiento

El sistema de enfriamiento debe estar *lleno* para una correcta operación del motor.



ADVERTENCIA: LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE

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

1. Verifique diario el nivel del líquido refrigerante y manténgalo entre las marcas de completo y bajo en el tanque de compensación.
2. Agregue líquido refrigerante como sea requerido, pero no llene excesivamente. Antes de añadir líquido refrigerante, refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados

Verificación por Fugas del Líquido Refrigerante

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

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



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

Inhibidores del Líquido Refrigerante

Los inhibidores de las soluciones anticongelantes deben ser llenadas con un suplemento inhibidor de corrosión aprobado según lo indicado por la prueba del líquido refrigerante. Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante" para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados para los intervalos requeridos de la prueba, los niveles del inhibidor y los inhibidores aprobados.

AVISO: El líquido refrigerante debe inhibirse con los Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante indicados en esta manual. El no verificar y mantener los niveles de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante en las concentraciones requeridas causará daño grave (corrosión) al sistema de enfriamiento del motor y componentes relacionados.

El sistema de enfriamiento está protegido por un elemento de aditivo suplementario de líquido refrigerante. Además, el motor puede ser equipado con un sistema de filtro/inhibición del líquido refrigerante como opción instalada o como artículo adicional después de la venta.

Intervalo de Drenaje del Líquido Refrigerante

Un sistema de líquido refrigerante correctamente mantenido y protegido con inhibidores suplementarios de líquido refrigerante puede funcionar de acuerdo con los intervalos listados. A estos intervalos el líquido refrigerante debe ser drenado y dispuesto de una manera ambientalmente responsable, según las recomendaciones estatales y federales de la Agencia de Protección Ambiental (EPA).

Inspección del Radiador

Inspeccione el radiador como sigue:

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



ADVERTENCIA: DAÑO A LOS OJOS

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

NOTA: Quizás sea necesario limpiar el exterior del radiador con mayor frecuencia si el motor funciona en áreas extremadamente polvorientas o sucias.

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

Monitoreo del Filtro del Sistema de Enfriamiento

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

- Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA07 DD"
- Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD"

Monitoreo de los Filtros de Combustible

Monitoreo de los Filtros del Sistema de Combustible de Tres-Filtros

El motor está equipado con un prefiltro que filtra hasta 100 micras, un separador de agua/incorporador que separa agua y también filtra partículas hasta 10 micras, y un filtro final el cual filtra material de 3 a 5 micras. El filtro final es 98% efectivo en la filtración material de 5 micras. Al mantener estos elementos, los tres filtros se deben cambiar al mismo tiempo. Los tres elementos están establecidos dentro del módulo del filtro de combustible situado en el lado izquierdo del motor.

1. Localizado en la base del módulo del filtro de combustible hay un sensor de nivel agua. Verifique el sensor del nivel de agua cada día.

AVISO: No sobre-apriete la válvula de drenaje de agua. Fallar en apretar apropiadamente la válvula de drenaje de agua puede provocar daño a la válvula de drenaje de agua y al alojamiento.

2. Cuando el nivel de agua alcanza una altura predeterminada, el indicador LED en el frente del sensor cambia de verde a rojo. En este momento, retire el agua del módulo abriendo la válvula de drenaje del agua en el fondo del módulo.

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

3. Reemplace los filtros de combustible usando las Tablas de Mantenimiento Preventivo.

Monitoreo de los Filtros del Sistema de Combustible de Dos-Filtros

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

AVISO: No sobre-apriete la válvula de drenaje de agua. Fallar en apretar apropiadamente la válvula de drenaje de agua puede provocar daño a la válvula de drenaje de agua y al alojamiento.

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

1. Reemplace los filtros de combustible usando las Tablas de Mantenimiento Preventivo.

Ajuste del Juego de Válvula

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

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

Monitoreo del Tensor de Correa

El motor está equipado con dos tensores de correa del motor para asegurar que las correas estén ni demasiado tensadas ni demasiado flojas. Cuando las correas están demasiado tensas imponen cargas adicionales sobre el cigüeñal, el ventilador y los cojinetes del alternador, lo cual reduce la vida útil de la correa y de los cojinetes. Una correa floja se deslizará y generará calor excesivo que puede causar daño a la correa y a los componentes del mando auxiliar.



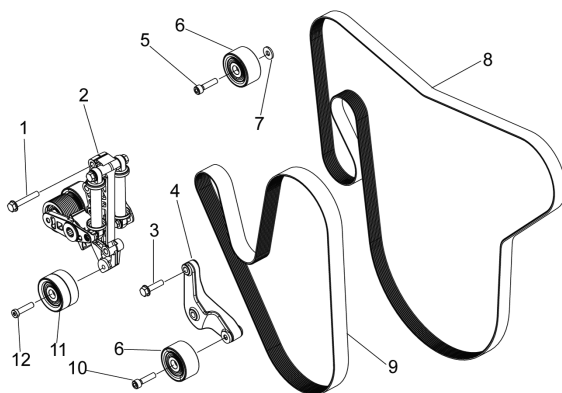
ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

1. Inspeccione el tensor de correa para saber si hay desgaste o daño.
2. Si se encuentra algún daño puede ser necesario ser reemplazado por un taller de reparación o mantenimiento autorizado de Detroit™.

Monitoreo de las Correas Serpentinadas

Dos correas poli-V (8 y 9) son utilizadas en aplicaciones de Vehículos de En-Carretera del Motor. Una correa actúa el cubo del ventilador y la otra correa actúa los accesorios restantes. Para proporcionar la tensión de operación apropiada, el motor actual utiliza un tensor de correa automático del cubo del ventilador (6) y un tensor de correa del mando auxiliar (2). Los tensores de correa automáticos no requieren ningún ajuste.



d200007

Reemplazo de las Correas

Reemplace las correas de transmisión cada 2,000 horas ó 300,000 millas (480,000 km).

Inspección del Sistema de Admisión de Aire

Realice el siguiente mantenimiento en el Sistema de Admisión de Aire:

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

Monitoreo del Filtro de Aire

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

1. Inspeccione el elemento del filtro de aire cada 50,000 millas (80,000 km) o más seguido si el motor está funcionando bajo condiciones severas de polvo. Reemplace el elemento, si es necesario.
2. Revise las juntas para ver si se han deteriorado y cámbielas, si es necesario.
3. Si el filtro de aire tipo seco está equipado con un aspirador, inspeccione el aspirador para ver si está dañado u obstruido. Limpie, repare o reemplace, como sea necesario.

AVISO: No permita que la restricción de la entrada de aire exceda de 20 pulg. H₂O (5.0 kPa) bajo cualquiera de las condiciones de funcionamiento del motor. Un filtro de aire obstruido causará una excesiva restricción de admisión y reducirá el suministro de aire al motor, lo cual resultará en un mayor consumo de combustible, una operación ineficiente del motor y reducirá la vida útil del motor.

4. Inspeccione diariamente todo el sistema de aire para determinar si existen fugas.
 - a. Fíjese especialmente si hay tuberías de entrada de aire o protectores rotos y abrazaderas flojas o dañadas. Solicite la reparación o reemplazo de las piezas dañadas, según sea necesario.
 - b. Vuelva a apretar las conexiones sueltas.

Monitoreo del Sistema de Escape

Inspeccione el Sistema de Escape como sigue:

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

Monitoreo del Sistema de Después de Tratamiento

NOTA: Todos los motores equipados de Sistema de Después de Tratamiento (ATS) de Detroit™ iluminarán una lámpara de advertencia del tablero de instrumentos indicando que es necesaria la limpieza de ceniza.

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

Inspección del Compresor de Aire

NOTA: Porque el compresor de aire facilita el aire, el aceite lubricante, y el flujo del líquido refrigerante, un compresor de aire averiado podría dar lugar a la contaminación entre estos tres líquidos. Cuando ha fallado, un compresor de aire puede producir una presión excesiva del cárter del cigüeñal o permitir que un motor injiera aceite lubricante.

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

Monitoreo del Combustible y del Tanque de Combustible

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

1. Mantenga el tanque de combustible lleno para reducir la condensación.
2. Antes de añadir combustible, Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Combustible Diesel"
3. Llene el tanque al final de las tareas de operación de cada día para evitar la condensación causada por contaminación del combustible. La condensación formada en un tanque parcialmente llenado promueve el crecimiento de los microorganismos que pueden taponar los filtros de combustible y restringir el flujo del combustible.
4. Para evitar el crecimiento de microbios, agregue un fungicida al tanque de combustible o al suministro de combustible primario solamente como sea necesario.
5. Abra el drenaje en el fondo del tanque de combustible cada 30,000 millas (50,000 kilómetros) para drenar hacia afuera cualquier agua y/o sedimento.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

AVISO: Nunca utilice tanques de combustible, conectores, tubos, o líneas de suministro de acero galvanizado. El combustible reacciona químicamente con la capa de zinc para formar escamas polvorientas que pueden rápidamente taponar los filtros de combustible y dañar las bombas de combustible y los inyectores.

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

Inspección de Mangueras y Adaptadores por Fugas de Combustible

Se recomienda realizar una inspección de las mangueras y líneas de combustible antes del arranque. Realice una revisión visual para determinar si hay fugas de combustible en todas las líneas de combustible y conexiones montadas en el motor y en las líneas de succión y retorno del tanque de combustible. Puesto que los

tanques de combustible son susceptibles a peligros de la carretera, las fugas en esta área pueden detectarse mejor determinando si existe acumulación de combustible debajo del tanque.



ADVERTENCIA: ACEITE CALIENTE

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

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

Inspección de Mangueras y Adaptadores

Revise las mangueras diariamente como parte de la inspección previa al arranque.

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

Inspección de Mangueras con Vida de Servicio Extendido

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

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

1. Inspeccione completamente todas las mangueras por lo menos cada 500 horas de operación (1,000 horas para mangueras resistentes al fuego de combustible y aceite lubricante) y/o anualmente. Determine la presencia de daño en la cobertura y/o indicaciones de líneas dobladas, desgastadas, engarzadas, débiles, agrietadas o con fuga. Las mangueras con su cubierta externa gastada o con los refuerzos de metal dañados se deben considerar impropias para servicio adicional.
2. Reemplace todas las mangueras dentro y fuera de la maquinaria durante un mayor reacondicionamiento con partes nuevas y/o después de un máximo de cinco (5) años de servicio.

Inspección del Turboalimentador y del Refrigerador del Aire de Carga

Inspeccione el turboalimentador y el refrigerador del aire de carga como sigue:

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



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

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

Inspección de la Batería

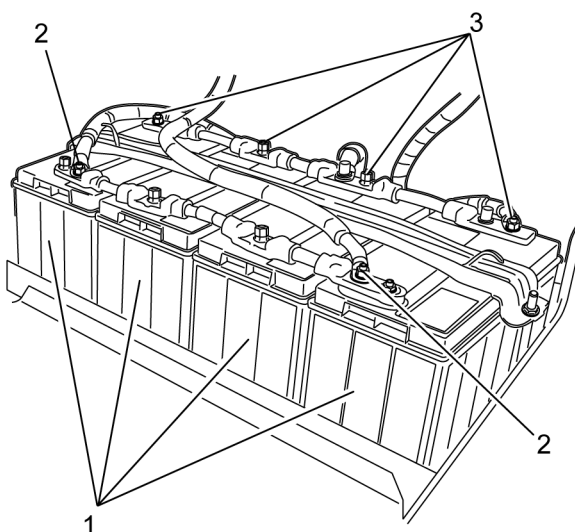
Inspeccione la batería como sigue:



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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

1. Verifique para saber si hay grietas en los contenedores de baterías (1), que estén apretados los sujetadores de cables (2) en las terminales, y por corrosión de las terminales (3). Provea servicio o sustituya como sea necesario.



d540077

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

Limpieza con Vapor del Motor

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

El motor y el compartimento del motor deberían ser limpiados con vapor cada 60,000 millas (100,000 km) ó 2,000 horas, lo que suceda primero.

Inspección del Alternador de Carga de la Batería

Deben tomarse precauciones al trabajar en o cerca del alternador. Los diodos y transistores del circuito del alternador son muy sensibles y pueden destruirse fácilmente. Para evitar daño al equipo, las condiciones siguientes deben ser reunidas:



ADVERTENCIA: Explosión de la Batería y Quemado por Ácido

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

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

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

Para obtener información sobre el ensamble del alternador, comuníquese con un distribuidor autorizado, dependiendo del fabricante.

Verifique el alternador como sigue:

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

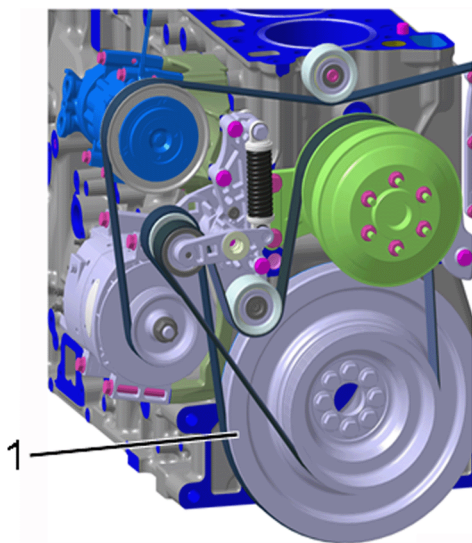
Lubricación del Cubo del Ventilador

Si el ensamble del cubo del cojinete del ventilador tiene un adaptador de grasa, use una pistola de grasa para lubricar los cojinetes con un disparo de grasa para todo uso, de calidad de base de litio, cada 120,000 millas (200,000 km). Tenga cuidado de no sobrellenar el cárter de los cojinetes.

Verificación del Regulador de Vibraciones

Verifique el regulador de vibraciones como sigue:

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



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

Procedimientos Descriptivos

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

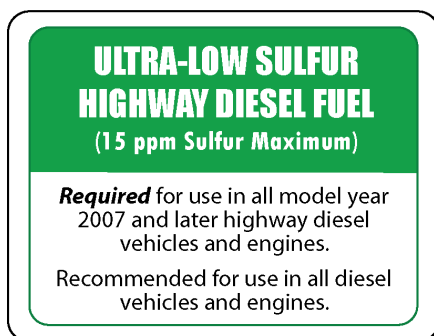
AVISO: La garantía del fabricante aplicable al motor provee en parte que las disposiciones de dicha garantía no se aplicarán a ninguna unidad de motor que haya sido objeto de mal uso, negligencia o accidente. En consecuencia, las fallas atribuibles a negligencia o a incumplimiento de las recomendaciones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

Cómo Seleccionar el Aceite Lubricante

AVISO: Aceite lubricante debe tener un nivel de ceniza sulfatada menor que 1.0 peso %; actualmente referido como aceite CJ-4.

Aceites API CJ-4 son recomendados para ser usados en el motor.

Detroit™ actualmente permitirá aceite API CI-4 Plus que tienen niveles de ceniza sulfatada de 1.4% o menos.



d470246

10W-30 es el aceite preferido para obtener resultados óptimos de economía de combustible en todos los motores de la Plataforma DD.

Arranque en clima frío

AVISO: No se deben utilizar aceites monogrado en el motor, independientemente de su clasificación de servicio API. Los aceites monogrado se fraguan a menor temperatura ambiente, lo cual reduce el flujo del lubricante y no proporciona lubricidad adecuada a temperaturas mayores de operación del motor dando como resultado daño severo al motor.

A temperaturas de ambiente abajo de -10°C (14°F), los aceites SAE 5W-30, 5W-40, ó 10W-40 pueden ser usados, provisto que sean API CJ-4 y haber demostrado rendimiento de campo en motores de Detroit™. Estos aceites deben poseer una Viscosidad de Alta Temperatura / Alto Corte de 3.7 cP mínimo.

Los aceites deben ser API CJ-4 y que hayan demostrado rendimiento en el campo en motores de Detroit™. Detroit™ permitirá aceite API CI-4 Plus que tienen niveles de ceniza sulfatada de 1.4% o menos.

Uso de Aceites Sintéticos

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

Los aceites sintéticos se pueden usar en los motores Detroit™, siempre que cuenten con certificación de API y cumplan con los requisitos de rendimiento y productos químicos de los aceites no sintéticos descritos en esta publicación. Los aceites sintéticos ofrecen mejores propiedades de flujo a baja temperatura, resistencia a la oxidación a alta temperatura y consumo de combustible mejorado. Sin embargo, generalmente cuestan más que los aceites no sintéticos.

La información del producto proporcionada con los aceites sintéticos debe leerse detalladamente. Los sistemas de aditivos para rendimiento generalmente responden de manera diferente en los aceites sintéticos.

Uso de Aditivos Suplementarios

Los lubricantes que cumplen con las especificaciones de Detroit™ descritas en esta publicación ya contienen un tratamiento de aditivo equilibrado. Los aditivos suplementarios generalmente no son necesarios e incluso pueden ser dañinos. Estos aditivos pueden comercializarse como tratamientos de aceite o tratamientos de motor y no se recomienda su uso en los motores Detroit™.

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

Cuándo Cambiar el Aceite

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

**PRECAUCIÓN: ACEITE DEL MOTOR USADO**

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

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

El uso de combustibles con contenido de azufre de más de 0.05 porcentual de volumen requerirá reducir los intervalos de drenaje y/o el uso de un aceite con TBN superior.

Eliminación del Aceite de Desecho

El aceite lubricante y los filtros usados requieren ser desechados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA). El asunto del desecho de aceite residual puede ser mejor abordado por el suministrador del aceite del motor, quien quizás acepte la responsabilidad del desecho apropiado de este material como parte del negocio de proporcionar lubricante.

Cómo Reemplazar el Aceite Lubricante y el Filtro del Aceite

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

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

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

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



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión, nunca retire algún componente del motor mientras que el motor está funcionando.

1. Coloque la transmisión en neutral, y ajuste el freno de estacionarse.

NOTA: Tenga cuidado para prevenir que objetos extraños entren al alojamiento del filtro.

2. Limpie el exterior del alojamiento del filtro del aceite.
3. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del filtro de aceite y el filtro y permita que el aceite drene en el alojamiento. Después que el drenado esté completo, quite el ensamble del alojamiento.
4. Retire el elemento filtrante presionando y torciendo el lado y separándolo de la tapa.
5. Retire la junta tórica del filtro del aceite y deséchela. Lubrique ligeramente una nueva junta tórica con aceite limpio de motor e instálela en la tapa del filtro.
6. Verifique el alojamiento del filtro por cualquier desecho y retire si es necesario.
7. Inserte un nuevo elemento del filtro en la tapa del filtro de aceite.
8. Inserte el elemento del filtro y el ensamble de la tapa en el alojamiento. Apriete la tapa de 40 a 50 N·m (30 a 37 lb·pies).
9. Drene el aceite del recipiente del aceite como sigue:
 - a. Ponga un recipiente adecuado, 55 L (58 qt) o más, debajo del tapón de drenaje de aceite en el lado inferior del recipiente de aceite.
 - b. Quite con cuidado el tapón de drenaje de aceite y deje que el aceite drene.
 - c. Deseche el anillo de sello del tapón.
10. Instale el tapón de drenaje del aceite con un nuevo anillo de sello. Apriete el tapón a 45 N·m (33 lb·pies).

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está entre el área de la marca de rayitas cruzadas en la varilla de nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenar a la marca de completo. Sobrellenar el recipiente de aceite puede causar daño al motor.

11. Agregue aceite de motor nuevo a través del tubo de llenado del aceite en la siguiente cantidad; Refiérase a la sección "Capacidades del Aceite del Motor". Verifique que la lectura del nivel de aceite esté entre la marca de llenado y la marca de completo en la varilla del nivel.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.

AVISO: Si no se muestra la presión del aceite después de aproximadamente 10 segundos, apague el motor y determine la causa. Operando el motor sin presión del aceite podría dar lugar a daño del motor.

12. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta (600 RPM). Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a velocidad de marcha en vacío (600 RPM) hasta obtener una lectura de presión del aceite de 10.2 psi (70 kPa) o más para DD15/16 y 11.6 psi (80 kPa) o más para DD13.

AVISO: No agregue aceite si la lectura de aceite está entre el área de la marca de rayitas cruzadas en la varilla de nivel. Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) desde la marca de llenar a la marca de completo. Sobrellenar el recipiente de aceite puede causar daño al motor.

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

13. Verifique el alojamiento del filtro por muestras de fuga.
14. Apague el motor. Verifique el nivel de aceite otra vez de acuerdo a las siguientes guías. Si es necesario, agregue aceite pero no más de 5.0 L (5.2 qt) a la vez hasta el nivel de llenado máximo en la varilla de nivel.

Cómo Seleccionar Combustible Diesel

Todos los motores de Plataforma DD están diseñados para operar con combustible Diesel con contenido de Azufre Ultra-Bajo (ULSD).



47705 ES-MX

Calidad

AVISO: Utilice solamente combustible Diesel con contenido de Azufre Ultra-Bajo (ULSD) (contenido de 15 ppm de azufre máximo), basado en método de prueba ASTM Estándar D 2622. Usar otro combustible diferente de ULSD dañará el Dispositivo de Después de Tratamiento.

La calidad del combustible es un factor importante para obtener un rendimiento satisfactorio del motor, larga vida útil del motor y niveles aceptables de emisiones de gases de escape. En general, los combustibles que cumplen con las propiedades de ASTM Estándar D 975 (grados 1-D y 2-D) han proporcionado niveles satisfactorios de rendimiento.

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

Contaminación del combustible

Generalmente, la contaminación de combustible ocurre como resultado de una manipulación incorrecta. Los tipos más comunes de contaminación son por agua, suciedad y crecimiento de microorganismos "glutinosis negra". La formación de barnices y gomosidad resultante de una estabilidad deficiente o almacenamiento prolongado "combustible viejo" también afecta la calidad del combustible. El mejor tratamiento para la contaminación es la prevención mediante el mantenimiento de un sistema de almacenamiento limpio y elegir un suministrador de combustible con buena reputación.

No se recomienda el uso de aditivos suplementarios debido al daño potencial al sistema de inyectores o al motor. En nuestra experiencia, dichos aditivos aumentan los costos de operación y no proporcionan ventajas.

El uso de aditivos de combustible suplementarios no necesariamente anula la garantía del motor. Sin embargo, no estarán cubiertos los gastos de reparación resultantes de falla o daño al sistema de combustible o a los componentes del motor atribuidos a su uso.

Combustible Biodiesel

Detroit™ apoya el biodiesel como combustible renovable. Los combustibles de biodiesel son mono ésteres alquílicos de los ácidos grasos de cadena larga comúnmente referidos como Ésteres Metílicos del Ácido Graso y se derivan de recursos renovables con un proceso químico llamado transesterificación. Detroit™ aprueba el uso de mezclas del combustible del biodiesel hasta el máximo del 5% por volumen en el combustible diesel considerando se reúnen las tres condiciones siguientes:

- El combustible biodiesel usado en la mezcla reúne el ASTM Estándar D6751 ó la especificación EN 14214.
- El biodiesel usado en la mezcla es provisto por un Productor Acreditado BQ-9000.
- La mezcla terminada reúne las propiedades del combustible referidas en el ASTM Estándar D975 ó la especificación EN 590.

Detroit™ es responsable de los materiales y de la mano de obra de sus motores. Las fallas atribuidas al uso de los combustibles que no reúnen estándares de la industria no son fallas de Detroit™ y no serán cubiertas por la garantía del producto de Detroit™. Mientras que Detroit™ soporta el uso de B5, el uso del combustible de calidad inaceptable que no reúne estándares de la industria puede dar lugar a la evocación de la garantía.

Combustibles biodiesel pueden disminuir la vida de los filtros de combustible y degradar su capacidad de coalescencia con el agua. Detroit™ recomienda que los intervalos de mantenimiento del filtro de combustible sean reducidos en un 50% si combustibles con un contenido mayor de 5% de biodiesel se utilizan en el motor en un 50% del tiempo o más.

Aditivos Prohibidos

Los siguientes aditivos de combustible no están permitidos y NO DEBEN mezclarse con combustible diesel:

AVISO: No queme aceite lubricante usado en combustible. Ello provocará el filtro diesel de macropartícula que se bloquee prematuramente con ceniza.

- **Aceite Lubricante Usado** No utilice combustible mezclado con aceite lubricante usado. Detroit™ específicamente prohíbe el uso de aceite lubricante usado en combustible diesel. El aceite lubricante usado contiene ácidos de combustión y partículas que pueden erosionar severamente los componentes del inyector de combustible, resultando en pérdida de potencia y un aumento de las emisiones de gases de escape. Además, el uso de aceite lubricante drenado aumentará los requisitos de mantenimiento debido a los depósitos de combustión y obstrucción del filtro.

**ADVERTENCIA: INCENDIO**

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

AVISO: Detroit™ no será responsable por ningún efecto perjudicial resultante de la adición de aceite lubricante drenado o gasolina al combustible diesel.

- **Gasolina** La adición de combustible al combustible diesel creará un grave peligro de incendio. La presencia de combustible en el combustible diesel reducirá el número de cetanos del combustible y aumentará las temperaturas de combustión. Drene y limpie los tanques que contienen una mezcla de combustible de gasolina y diesel lo más pronto posible.
- **Aditivos de Combustible con Azufre o Ceniza Sulfatada** No utilice aditivos no-aprobados de combustible que contienen azufre o ceniza sulfatada.

Cómo Reemplazar los Filtros de Combustible - Sistemas de Dos- y Tres-Filtros

AVISO: Si usted recientemente ha cambiado el aceite del motor y filtro, usted **DEBE** arrancar el motor y confirmar por una adecuada presión del aceite antes de cambiar los filtros de combustible. Si no se muestra la presión de aceite después de aproximadamente 10 segundos, apague el motor y determine la causa. Operando el motor sin presión del aceite podría dar lugar a daño del motor. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a velocidad de marcha en vacío hasta obtener una lectura de presión del aceite de 97 kPa (14 PSI) o más.

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

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



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

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.

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

Retiro del Prefiltro de Combustible - Sistema de Dos-Filtros

Retire el prefiltro como sigue:

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



d470163

4. Deseche el anillo de sello de la tapa del prefiltro.

Instalación del Prefiltro de Combustible - Sistema de Dos-Filtros

Instale el prefiltro de combustible como sigue:

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

1. Instale un nuevo anillo de sello de la tapa del prefiltro en la tapa del prefiltro.
2. Encaje un nuevo prefiltro en la tapa del prefiltro.
3. Aplique una capa fina de grasa de litio basada en petróleo al anillo del sello de la tapa del prefiltro y a los sellos del prefiltro (1).



d470162

4. Instale el prefiltro dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido clic, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del prefiltro a 55-60 N·m (41-44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, ceba el sistema de combustible usando el ESOC 350, J-47912 ó el cebador manual montado en el motor.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

8. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando en marcha en lenta hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 97 kPa (14 psi) o más es mantenida por un minuto.
9. Revise si hay fugas.

AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60° C (140° F).
11. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Revise si hay fugas.

Retiro del Incorporador/Filtro Final de Agua - Sistema de 2-Filtros

Retire el incorporador/filtro final de agua como sigue:

AVISO: No incline el incorporador/filtro final de agua al desmontarlo del alojamiento. Daño posible al incorporador/filtro final de agua o al tubo del soporte puede ocurrir.

1. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del incorporador/filtro final de agua.
2. Jale la tapa y el incorporador/filtro final de agua derecho hacia arriba y permita que el combustible se drene de regreso.
3. Retire el incorporador/filtro final de agua (2) de la tapa del incorporador/filtro final de agua (1) colocando el filtro en una superficie sólida con el tapón posterior de drenaje orientado hacia las 12 horas del reloj (3) y aplicando una presión en la tapa del incorporador/filtro final de agua en un ángulo.



d470164

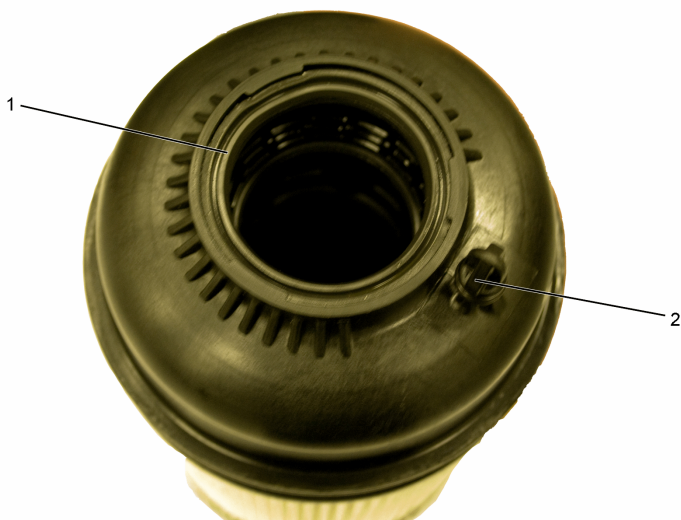
4. Deseche el incorporador/filtro final de agua.
5. Inspeccione dentro del alojamiento por cualquier desecho grande, limpie el alojamiento si es necesario.
6. Deseche el anillo de sello de la tapa del incorporador/filtro final de agua.

Instalación del Incorporador/Filtro Final de Agua - Sistema de 2-Filtros

Instale el incorporador/filtro final de agua como sigue:

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

1. Instale un nuevo anillo de sello en la tapa del incorporador/filtro final de agua.
2. Encaje un nuevo incorporador/filtro final de agua en la tapa del filtro.
3. Aplique una capa ligera de grasa de litio basada en petróleo al anillo de sello de la tapa del filtro, al anillo de sello del tapón posterior de drenaje (2) y al sello inferior (1) en el incorporador/filtro final de agua.



d470165

4. Instale el incorporador/filtro final de agua dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Gire la tapa del filtro en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que el tapón posterior de drenaje ha localizado el puerto posterior de drenaje. Aplique una ligera presión a la parte superior de la tapa del filtro para asentar el tapón posterior de drenaje dentro del puerto posterior de drenaje, y entonces apriete a mano la tapa del filtro girando la tapa en sentido de las manecillas del reloj.
6. Apriete la tapa del incorporador/filtro final de agua a 55-60 N·m (41-44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible usando el ESOC 350, J-47912 ó el cebador manual montado en el motor.

**ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR**

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.

**ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES**

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

8. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando en marcha lenta hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 14 psi (97 kPa) o más es mantenida por un minuto.
9. Revise si hay fugas.

AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

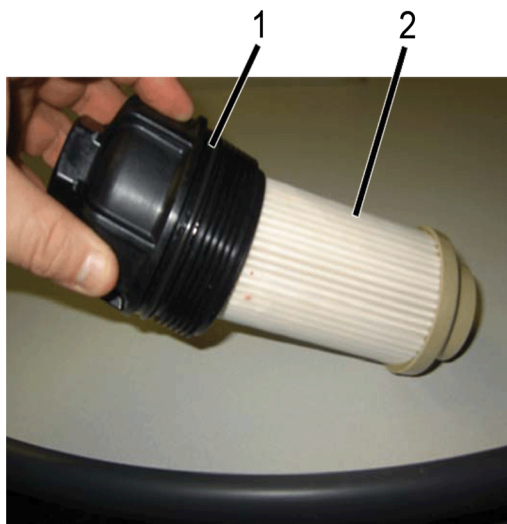
10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60° C (140° F).
11. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Revise si hay fugas.

Retiro del Filtro Final - Sistema de Tres-Filtros

Desmante el filtro final del acumulador como sigue:

AVISO: No incline el filtro final al desmontarlo del alojamiento. Daño posible al filtro final o al tubo del soporte puede ocurrir.

1. Utilizando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del filtro final del aceite.
2. Jale la tapa y filtro final derecho hacia arriba y permita que el combustible se drene de regreso.
3. Retire el filtro final (2) de la tapa del filtro final (1) colocando el filtro en una superficie sólida y aplique presión a la tapa del filtro final en ángulo.



d470020a

4. Deseche el filtro.
5. Inspeccione dentro del alojamiento por cualquier desecho grande y límpielo si es necesario.
6. Deseche el anillo de sello de la tapa del filtro final.

Instalación del Filtro Final - Sistema de Tres-Filtros

Instale el filtro final como sigue:

1. Instale un nuevo anillo de sello de la tapa del filtro final.
2. Encaje el nuevo filtro final dentro de la tapa del filtro final.
3. Aplique una capa ligera de grasa de litio basada en petróleo al anillo del sello de la tapa (1) y al sello inferior en el filtro final.



d470021

4. Instale el filtro final dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido “clic”, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del filtro final a 55-60 N·m (40-44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible usando el ESOC 350, J-47912 ó el cebador manual montado en el motor.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

8. Arranque el motor, refiérase al Arranque de Rutina del Motor, con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a una velocidad en vacío hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 97 kPa (14 psi) o más es mantenida por un minuto.
9. Revise si hay fugas.
10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60° C (140° F).

AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

11. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Revise si hay fugas.

Retiro del Prefiltro - Sistema de 3-Filtros

Retire el prefiltro como sigue:

AVISO: No incline el prefiltro al desmontarlo del alojamiento. Daño posible al tubo del soporte o prefiltro puede ocurrir.

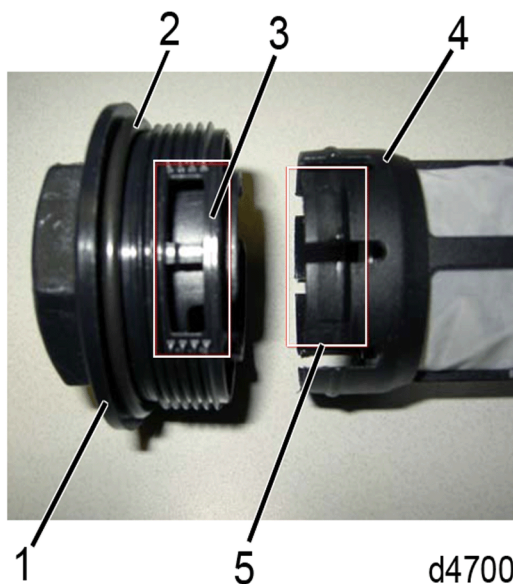
1. Usando un dado de 36 mm, desatornille la tapa del prefiltro.
2. Jale la tapa y el prefiltro derecho hacia arriba del alojamiento del filtro del combustible.
3. Retire el prefiltro de la tapa del prefiltro y deséchelo.
4. Deseche el anillo de sello de la tapa del prefiltro.

Instalación del Prefiltro - Sistema de 3-Filtros

Instale el prefiltro como sigue:

NOTA: El prefiltro debe encajarse a presión dentro de la tapa en dos posiciones. Las lengüetas (3) deben alinearse con la ranura en la tapa del prefiltro (5).

1. Encaje un nuevo prefiltro (4) en la tapa del prefiltro (1).



2. Aplique una capa fina de grasa de litio basada en petróleo al anillo del sello de la tapa del prefiltro (2).
3. Aplique una capa fina de grasa de litio basada en petróleo al interior y exterior del sello del fondo del prefiltro.
4. Instale el prefiltro dentro del módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido “clic”, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del prefiltro a 15-20·N·m (11-15 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, ceebe el sistema de combustible usando el ESOC 350, J-47912 ó el cebador manual montado en el motor.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

8. Arranque el motor (Refiérase a la sección "Arranque de Rutina del Motor") con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a una velocidad en vacío hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 97 kPa (14 psi) o más es mantenida por un minuto.
9. Revise si hay fugas.
10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60° C (140° F).

NOTA: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

11. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Revise si hay fugas.

Retiro del Separador de Agua/Incorporador - Sistema de Tres-Filtros

Retire el separador de agua/incorporador como sigue:

AVISO: No incline el separador de agua/incorporador al desmontarlo del alojamiento. Daño posible al separador de agua/incorporador o al tubo del soporte puede ocurrir.

1. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa del separador de agua/incorporador.
2. Jale la tapa y el separador de agua/incorporador derecho hacia arriba y permita que el combustible se drene de regreso.
3. Retire el separador de agua/incorporador (1) de la tapa del separador de agua/incorporador (2) colocando el filtro en una superficie sólida y aplicando presión en la tapa del separador de agua/incorporador en ángulo.

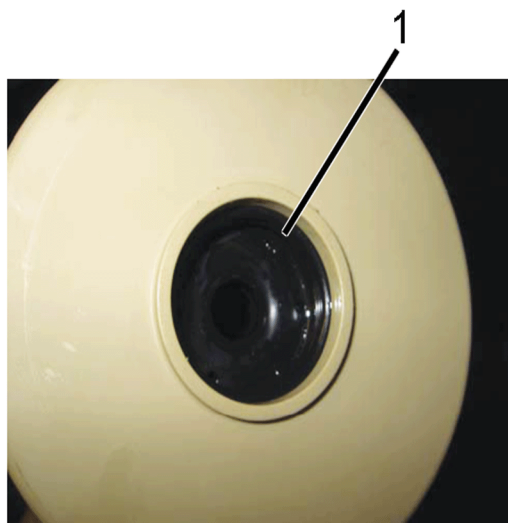


4. Deseche el filtro.
5. Inspeccione dentro del alojamiento por cualquier desecho grande y límpielo si es necesario.
6. Deseche el anillo de sello de la tapa del Separador de Agua/Incorporador.

Instalación del Separador de Agua/Incorporador - Sistema de Tres-Filtros

Instale el separador de agua/incorporador como sigue:

1. Encaje un nuevo separador de agua/incorporador en la tapa del separador de agua/incorporador.
2. Instale un nuevo anillo de sello de la tapa del separador de agua/incorporador.
3. Aplique una capa ligera de grasa de litio basada en petróleo al anillo de sello de la tapa del separador de agua/incorporador y al sello inferior (1) en el filtro del separador de agua/incorporador.



d470019

4. Instale el separador de agua/incorporador en el módulo del filtro de combustible.
5. Dé vuelta a la tapa en sentido opuesto a las manecillas del reloj hasta que se escuche un sonido “clic”, entonces gírela en sentido de las manecillas del reloj y apriete a mano.
6. Apriete la tapa del separador de agua/incorporador a 55-60 N·m (41-44 lb·pies).
7. Una vez que todos los filtros requeridos han sido cambiados, cebe el sistema de combustible usando el ESOC 350, J-47912 ó el cebador manual montado en el motor.

**ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR**

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.

**ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES**

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

8. Arranque el motor, refiérase al Arranque de Rutina del Motor, con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a una velocidad en vacío hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 14 psi (97 kPa) o más es mantenida por un minuto.
9. Revise si hay fugas.
10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60° C (140° F).

AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

11. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Revise si hay fugas.

Motor Sin Combustible – Cómo Volver a Arrancar

Cuando le falta combustible al motor, hay un procedimiento definitivo que debe seguirse para volver a arrancar el motor.

AVISO: Nunca use el motor de arranque ni la bomba de combustible para cebar los filtros de combustible. El uso prolongado del motor de arranque y de la bomba de combustible para cebar el sistema de combustible puede resultar en daño al arrancador, la bomba de combustible y los inyectores.

Utilice el procedimiento siguiente para cebar el sistema de combustible:

NOTA: Si un vehículo está en una superficie desnivelada, más combustible puede ser requerido.

1. Llene el tanque con combustible de la calidad recomendada. Si sólo puede llenar el tanque parcialmente, añada un mínimo del 10% del volumen total del tanque de combustible al tanque. Por ejemplo, un tanque de 150-galones requerirá un mínimo de 15 galones de combustible.
2. Conecte la herramienta ESOC 350 (J-47912) u opere el cebador manual montado en el motor por tres minutos ó 250 movimientos.
3. Gire el interruptor de la ignición a la posición de encendido.
4. Espere que las lámparas indicadoras del sistema del motor en el tablero de instrumentos se apaguen.
5. Con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta, arranque el motor.
6. Arranque el motor por 20 segundos.

NOTA: El ciclo de arranque se puede repetir hasta tres veces.

7. Si el motor no arranca, permita 60–segundos para enfriarse y repita el paso anterior.
8. Supervise el indicador de presión del aceite o la lámpara del indicador. Mantenga el motor funcionando a una velocidad en vacío hasta que una lectura estable de la presión del aceite de 14 psi (97 kPa) o más es mantenida por un minuto.
9. Revise si hay fugas.
10. Permita que el motor alcance la temperatura de operación de 60° C (140° F).

AVISO: Aumentando la velocidad del motor por encima de la marcha lenta antes de que la presión del aceite se haya estabilizado puede provocar daño severo al motor.

11. Incremente la velocidad del motor a 1800 RPM por tres minutos.
12. Retorne el motor a marcha lenta y permita que esté en marcha lenta por aproximadamente un minuto, entonces apague el motor.
13. Revise si hay fugas.
14. Si el motor todavía no puede arrancar, entre en contacto con un taller autorizado de reparación de Detroit™.

Cómo Limpiar el Motor

Observar todos los reglamentos de protección del medio ambiente es requerido. Utilice el equipo de alta presión como sigue:



PRECAUCIÓN: DAÑO A LOS OJOS

Para evitar una lesión debido a desechos que salen volando, use un protector para la cara o gafas protectoras.

AVISO: Para evitar dañar los componentes del motor durante la limpieza, permita que el agua fluya en todo momento. Nunca dirija el agua hacia componentes eléctricos, conectores de enchufe, sellos o mangueras flexibles.

La información sobre limpieza adecuada y productos de protección está disponible de cualquier concesionario autorizado. Tome nota de las instrucciones de operación del fabricante de equipo.

Utilice la siguiente distancia mínima de trabajo entre la boquilla de alta presión y la superficie que va a limpiar:

- Aproximadamente 28 pulg. (700 mm) para los surtidores de patrón circular
- Aproximadamente 12 pulg. (300 mm) para surtidores planos de 25 grados y disolventes de suciedad

Limpie con máquina a presión el motor como sigue:

1. Permita que el motor se enfríe a la temperatura ambiente antes de rociar el motor.

AVISO: Evite todas las conexiones eléctricas con agua directa o rociador de vapor o daños pueden resultar.

2. Limpie a fondo el motor entero usando un limpiador de vapor o una lavadora de alta presión con jabón suave y agua tibia.



ADVERTENCIA: DAÑO A LOS OJOS

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

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

3. Una vez que el motor esté limpio, aplique aire comprimido para secar los empalmes eléctricos y quitar la mayoría del agua acumulada.
4. Permita que el motor se seque totalmente antes de hacer cualquier clase de reparación.
5. Cuando vuelva a ensamblar, asegúrese que no hay agua acumulada en cualquier conector eléctrico antes de asentar el enchufe.

Cómo Limpiar el Sistema de Enfriamiento

Recoja el líquido refrigerante usado, las soluciones de limpieza y los líquidos del lavado y deséchelos de manera responsable con el medio ambiente.

Realice la limpieza de la siguiente manera:

1. Primero quite las materias residuales (tales como polvo, insectos, etc.) de las aletas de la rejilla del radiador.



ADVERTENCIA: DAÑO A LOS OJOS

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

AVISO: Limpie a moderadas presiones de aire solamente para evitar dañar las aletas de la parrilla del radiador.

2. Quite las materias residuales soprándolas con aire comprimido o mediante rociado de agua. Trabaje desde la parte posterior del radiador (en dirección opuesta al flujo normal del aire de enfriamiento).

3. Drene el líquido refrigerante cuando el motor esté frío. Para obtener los procedimientos detallados, vea el manual de mantenimiento del vehículo/chasis. Para los tipos de líquido refrigerante, refiérase a la sección de Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.
4. Si la unidad de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) se conecta al sistema de enfriamiento, abra las válvulas de regulación totalmente.

Desengrasado del Sistema de Enfriamiento

Realice el desengrase de la siguiente manera:



ADVERTENCIA: LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE

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

1. Llene el sistema de enfriamiento con un agente limpiador ligeramente alcalino al 5% (1.6 onzas por cuarto de galón [50 gramos por litro] de agua), tal como carbonato de sodio.
2. Haga funcionar el motor a una velocidad moderada hasta que se empiece abrir el termostato, a una temperatura de funcionamiento de aproximadamente de 60° C (140° F). Luego déjelo funcionar por aproximadamente cinco minutos más. Apague el motor y déjelo enfriar hasta aproximadamente 50° C (112° F).
3. Drene toda la solución limpiadora.
4. Purgue la solución limpiadora del sistema de enfriamiento.
 - a. Inmediatamente después de drenar la solución limpiadora, lave el sistema con agua limpia.
 - b. Una vez que el agua limpia haya drenado, llene nuevamente el sistema con agua.
 - c. Ponga en marcha el motor. Permita que el motor se caliente hasta aproximadamente 60° C (140° F), y déjelo funcionar por aproximadamente cinco minutos más.
 - d. Drene el agua caliente.
5. Llene el sistema de enfriamiento con nuevo líquido refrigerante. Para obtener los procedimientos detallados, vea el manual de mantenimiento del vehículo/chasis. Para los tipos de líquido refrigerante, refiérase a la sección de Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante para la lista de los intervalos requeridos usando los líquidos refrigerantes recomendados.

Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante

Esta sección cubre la selección del refrigerante requerido para el motor.

Definiciones del Líquido Refrigerante

Para ayudar a asegurar un buen entendimiento de la información, las definiciones de los siguientes términos están listadas en la siguiente tabla.

Table 23.

Términos de Líquidos Refrigerantes	
Término	Definición
Anticongelante	El Glicol de Etileno contiene un paquete inhibidor de corrosión y que cumple con la especificación apropiada para servicio pesado (por ejemplo, TMC RP-329 Tipo A o ASTM Estándar D6210 Tipo A para glicol de etileno).
Líquido Refrigerante	La mezcla de fluidos que circula en el sistema de enfriamiento del motor generalmente es una mezcla de 50% agua y 50% anticongelante.
"Sedimento"	Formación de depósitos en los componentes del sistema de enfriamiento.
Anticongelante con fórmula especial	Contiene todos los inhibidores necesarios para proteger un motor a diesel, y por lo tanto, no requiere una precarga de aditivo de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante antes de su uso.
Líquido refrigerante de llenado inicial	El líquido refrigerante que se usa en un motor nuevo o reconstruido, o cada vez que el sistema de enfriamiento se vacía y luego se llena con líquido refrigerante.
OAT	Tecnología de ácido orgánico. Un sistema inhibidor basado en inhibidores de ácido orgánico en lugar de formulaciones de inhibidores tradicionales de Norteamérica.
SCA	Aditivo de líquido refrigerante suplementario. Los Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante se usan en un programa de mantenimiento preventivo para evitar la corrosión, la cavitación corrosiva y la formación de depósitos.

Líquidos Refrigerantes Aprobados

Especificaciones requeridas para los paquetes del inhibidor del glicol de etileno y del agua y la concentración del inhibidor se incluyen en esta sección.

AVISO: Para evitar daño del motor por líquido refrigerante inadecuado o excesivamente concentrado, se debe cumplir con las especificaciones requeridas antes de que el líquido refrigerante sea substituido.

Los líquidos refrigerantes aprobados y preferidos para el motor están listados en la siguiente tabla.

Table 24.

Opciones de líquido refrigerante de llenado inicial	
Llenado de líquido refrigerante opcional	Producto
Glicol de Etileno y Agua + Inhibidores De la Corrosión (Líquido Refrigerante Requerido)	Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™
Glicol de Etileno y Agua + Inhibidores de Tecnología de Ácido Orgánico de Nitrato	—

Una vez instalados, estos líquidos refrigerantes deben mantenerse según los procedimientos.

Glicol de Etileno y Agua + Inhibidor de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante

Estos productos están disponibles como líquidos refrigerantes de fórmula especial, sin fosfato e intervalo de servicio extendido. Están disponibles comercialmente mediante Detroit™ (recomendado) y otros fabricantes ya sea como anticongelante concentrado o como anticongelante pre-mezclado. El anticongelante pre-mezclado está listo para usar, mientras que el líquido refrigerante concentrado debe mezclarse con agua antes del uso.

Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ (N/P: 23512138) es el líquido refrigerante de glicol de etileno preferido. Si se utilizan otras marcas comerciales de glicol de etileno, éstas deben ser equivalentes al Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™.

El anticongelante de fórmula especial no requiere una dosis de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante antes del uso inicial.

Mezcla y Uso de Anticongelante de Glicol de Etileno

Utilice el anticongelante de glicol de etileno como sigue:

- Si compra anticongelante de glicol de etileno, mezcle el anticongelante con agua cumpliendo con los estándares de calidad requeridos y llene el sistema de enfriamiento.
- Si compra un líquido refrigerante de fórmula especial diluido previamente, llene el sistema de enfriamiento sin dilución.

NOTA: Para obtener el mejor rendimiento total, se recomienda un líquido refrigerante que conste de una concentración de anticongelante al 50% (50% de anticongelante, 50% de agua). Una concentración de anticongelante de más del 67% (67% de anticongelante, 33% de agua) no se recomienda debido a la deficiente transferencia de calor, menor protección contra congelamiento (solamente [IEG] Glicol de Etileno Inhibido) y posiblemente depósitos de silicato. También, una concentración de anticongelante por debajo de 33% (33% de anticongelante, 67% de agua) ofrece muy poca protección contra el congelamiento y/o la corrosión y por lo tanto no se recomienda.

- Siempre verifique que el punto de congelamiento y la concentración de nitrito de la mezcla de anticongelante y agua sea correcta usando una Tira de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción de Análisis de Fluido Genuino de Detroit™. Si se utiliza análisis químico, los elementos del líquido refrigerante deben encontrarse dentro de los límites siguientes.

Table 25.

Límites de Concentración del Líquido Refrigerante de Glicol de Fórmula Completa con Química TMC RP-329 Tipo A (50/50 Líquido Refrigerante/Mezcla de Agua)	
Boro	125 – 500 PPM
Nitrito	900 – 3200 PPM
Nitrato	200 – 1000 PPM
Silicio	50 – 150 PPM
Fósforo	0 PPM
pH	8.0 – 11.0

Requisitos del agua

Es preferible usar agua destilada, purificada por osmosis inversa o desionizada que elimina los efectos adversos de los minerales del agua del grifo.

Los altos niveles de cloruros disueltos, sulfatos, magnesio y calcio en el agua del grifo en algunas áreas causan la formación de depósitos de escamación y/o corrosión, lo cual produce fallas de la bomba de agua y una deficiente transferencia de calor que resulta en sobrecalentamiento. Si se usa agua del grifo, el contenido mineral del agua debe estar por debajo de los siguientes límites máximos permitidos.

Table 26.

Límites de agua satisfactorios – Agua de reposición solamente		
	Máximo Permitido	
	Partes por Millón	Granos por Galón
Cloruros	40	2.5
Sulfatos	100	5.8
Total de sólidos disueltos	340	20
Dureza total – Magnesio y calcio	170	10

AVISO: No añada aditivos suplementarios de líquido refrigerante adicionales al nuevo anticongelante o líquido refrigerante de fórmula especial. Esto puede resultar en sedimentos y/o la formación de depósitos.

Intervalos de Mantenimiento del Líquido Refrigerante

Verifique la concentración de nitrito en los intervalos regulares listados en la siguiente tabla con Tiras de Prueba de Triple Acción de Análisis de Fluido Genuino de Detroit™.

Table 27.

Líquido Refrigerante	Intervalo	Acción
Glicol de Etileno* / Agua + Inhibidor de Corrosión Convencional	20,000 millas (32,000 km) ó 3 meses	Pruebe la concentración de nitrito con una tira de prueba. Añada SCA o diluya líquido refrigerante según sea necesario.
	300,000 millas (480,000 km)	Drene y limpie el sistema. Llene con líquido refrigerante nuevo.
Glicol de Etileno* / Agua + Inhibidor OAT	300,000 millas (48,000 km) ó 10,000 horas	Añada extensor POWER COOL Plus.
	600,000 millas (960,000 km), 4-años, ó Reacondicionamiento con Partes Nuevas del Motor	Drene y limpie el sistema. Llene con líquido refrigerante nuevo.

Líquido Refrigerante	Intervalo	Acción
Glicol de Etileno* / Agua + Inhibidor NOAT	300,000 millas (48,000 km) ó 10,000 horas	Agregue extensor NOAT.
	600,000 millas (960,000 km), 4-años, ó Reacondicionamiento con Partes Nuevas del Motor	Drene y limpie el sistema. Llene con líquido refrigerante nuevo.
Agua Solamente + Inhibidor de Corrosión Convencional	20,000 millas (32,000 km), 3-meses, ó 500 horas	Pruebe la concentración de nitrito con una tira de prueba. Añada SCA o diluya líquido refrigerante según sea necesario.
	Reacondicionamiento con Nuevas Partes del Motor	Drene y limpie el sistema. Llene con líquido refrigerante nuevo.
Agua Solamente + Inhibidor OAT	300,000 millas (480,000 km), 2-años, ó 10,000 horas	Añada extensor POWER COOL Plus.
	600,000 millas (960,000 km), 4-años, ó Reacondicionamiento con Partes Nuevas del Motor	Drene y limpie el sistema. Llene con líquido refrigerante nuevo.
Agua sola + inhibidor NOAT	300,000 millas (480,000 km), 2-años, ó 10,000 horas	Agregue extensor NOAT.
	600,000 millas (960,000 km), 4-años, ó Reacondicionamiento con Partes Nuevas del Motor	Drene y limpie el sistema. Llene con líquido refrigerante nuevo.
*Glicol de Propileno es un sustituto aceptable del glicol de etileno.		

Líquidos Refrigerantes No Recomendados

Los siguientes líquidos refrigerantes no se recomiendan para uso en los motores Detroit™.

- **Anticongelantes y Líquidos Refrigerantes que Contienen Fosfato** – Los líquido refrigerantes que contienen fosfato no son recomendados. El uso de líquido refrigerante o paquetes de inhibidores basados en fosfato puede causar sedimentos, sobrecalentamiento o fallas de sello de la bomba de agua.
- **Líquidos Refrigerantes Tipo Automotriz** – Estos líquidos refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfato y silicato, no ofrecen protección contra picaduras y no son apropiados para uso en los motores Detroit™.
- **Anticongelante a Base de Alcohol Metílico** – El Anticongelante a Base de Alcohol Metílico no debe ser usado debido a su efecto sobre los componentes no metálicos del sistema de enfriamiento y de su punto de ebullición bajo.
- **Líquidos Refrigerantes Basados en Glicol Formulados para HVAC** – Estos líquidos refrigerantes formulados para Calefacción/Ventilación/Aire acondicionado (HVAC) no deben ser usados. Estos líquido refrigerantes generalmente contienen altos niveles de fosfatos, que pueden causar depósitos en las superficies internas calientes del motor y reducir la transferencia de calor.

Aditivos No Recomendados

Los siguientes aditivos no se recomiendan para uso en los motores de Detroit™.

- **Aditivos de Aceite Soluble** – Estos aditivos no están aprobados para uso en los sistemas de enfriamiento de motores de Detroit™. Una pequeña cantidad de aceite afecta negativamente la transferencia de calor. Por ejemplo, una concentración al 1.25% de aceite soluble aumenta en un 6% la temperatura de la plataforma para fuego. Una concentración de 2.50% aumenta en 15% la temperatura de la plataforma para fuego. El uso de aditivos de aceite soluble puede resultar en sobrecalentamiento y/o falla del motor.
- **Aditivos de Cromato** – Estos aditivos no están aprobados para uso en los sistemas de enfriamiento de motores de Detroit™. Los aditivos de cromato pueden formar hidróxido de cromo, llamado comúnmente "glutinosidad verde". Esto, a su vez, puede resultar en daño al motor debido a una deficiente transferencia de calor. Los sistemas de enfriamiento operados con líquido refrigerante inhibido de cromo se deben limpiar químicamente con un limpiador y acondicionador del sistema de enfriamiento recomendado (o limpiador equivalente de ácido sulfúrico/carbonato de sodio) y limpiados por descarga.

Prueba de Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante

Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción de Análisis de Fluido Genuino de Detroit™ deberían ser usadas para medir las concentraciones de nitrito y glicol. La cavitación erosiva/corrosión se indica en la tira según el nivel de concentración de nitrito. La protección contra congelamiento/ebullición es determinada por la concentración de glicol.

**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.

Para obtener mejores resultados, realice la prueba mientras el líquido refrigerante está a una temperatura entre 10.0–60° C (50–140° F). Espere por lo menos 60 segundos, pero no más de 75 segundos antes de leer el nivel de nitrato.

NOTA: Un programa de análisis de líquido refrigerante de fábrica está también disponible a través de talleres de servicio autorizados de Detroit™.

Use las cintas de prueba como se indica a continuación:

NOTA: El cambio de color del indicador de aditivo (almohadilla central) indica la presencia de inhibidor no aprobado por Detroit™.

1. Sumerja la tira en el líquido refrigerante durante un segundo. Extraiga la tira y agítela enérgicamente para eliminar el exceso de fluido.
2. Inmediatamente compare el extremo de la almohadilla (% de glicol) a la tabla de colores proporcionada en el envase.
3. Sesenta segundos (un minuto) después de sumergir, compare la almohadilla de nitrato con la tabla de colores.
4. Inmediatamente después de cada uso, vuelva a colocar la tapa del envase de tiras de prueba y apriétela. Deseche las tiras no usadas si cambiaron de color a beige o rosado claro.

Retiro de Sedimento

Las cantidades excesivas de algunos inhibidores en el líquido refrigerante pueden causar un depósito de gel o cristalino que reduce la transferencia de calor y el flujo del líquido refrigerante. El depósito, llamado "sedimento" toma el color del líquido refrigerante cuando está húmedo, pero aparece como polvo blanco o gris cuando está seco. Puede captar partículas sólidas en el líquido refrigerante y volverse arenoso, causando un desgaste excesivo de los sellos de la bomba de agua y otros componentes del sistema de refrigeración.

**ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES**

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

NOTA: Si el gel se deja secar, será necesario desarmar el motor y limpiarlo con una solución cáustica o limpiar físicamente los componentes individuales.

Retire el gel líquido usando un limpiador para servicio pesado no ácido (alcalino), tal como el Limpiador En-Línea del Sistema de Enfriamiento Genuino de Detroit™ (nitrito sódico/tetraborato sódico).

Problemas crónicos del sistema de enfriamiento

Los problemas más comunes del sistema de enfriamiento son resultado del mantenimiento y factores de formulación tales como:

- Agua dura
- Dilución del líquido refrigerante por adición de agua no tratada
- Sobredosis o dosis baja de inhibidores de corrosión
- Inhibidor de corrosión incorrecto (a menudo fosfatado)
- Mezcla de Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante
- Prueba incorrecta

Productos de Mantenimiento del Sistema de Enfriamiento de Detroit™

Los Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante Genuinos de Detroit™ son compuestos químicos solubles en agua. Estos productos están disponibles en los elementos de filtro del líquido refrigerante, paquetes líquidos y en Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ completamente formulado y están disponibles para dar mantenimiento en el sistema de enfriamiento.

Resumen de recomendaciones para el líquido refrigerante

Las recomendaciones del líquido refrigerante de Detroit™ para el motor son:



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.

- Siempre mantenga el líquido refrigerante del motor a fin de cumplir con las especificaciones de Detroit™.
- Use sólo agua que cumpla con las especificaciones listadas en este manual. Es preferible usar agua destilada, desmineralizada (osmosis inversa) o desionizada.
- La dosis correcta de inhibidores debe ser agregada al líquido refrigerante en el llenado inicial para todos los motores Detroit™. Esta dosis generalmente se incluye en el anticongelante de fórmula especial utilizado, o quizás necesite añadirse si se usa agua sola o anticongelante con concentración menor de 50%.

Se recomienda que el usuario use todo el texto de esta sección para determinar la dosis correcta. Mezclar las tecnologías (marcas) de diferentes fabricantes puede causar problemas en el sistema de enfriamiento.

- Mantenga el inhibidor a la concentración especificada. Pruebe la concentración de nitrato usando un juego de valoración o Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción de Análisis de Fluido Genuino de Detroit™. Añada Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante sólo si la concentración de nitrato es menor que 900 PPM.

NOTA: Si la concentración de nitrato excede el valor de 3,200 PPM, el líquido refrigerante debe drenarse y reemplazarse con nuevo líquido refrigerante. Quizás se requiera una limpieza completa del sistema de enfriamiento.

- No use un kit de prueba de otros fabricantes para medir la concentración de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante de los productos de mantenimiento de Detroit™.
- Mezcle previamente soluciones de reposición de líquido refrigerante en la concentración apropiada antes de añadir las al sistema de enfriamiento.
- No mezcle Tecnología de Ácido Orgánico y otros líquidos refrigerantes en el mismo motor.
- No utilice líquidos refrigerantes automotrices.
- Cuando se requiere protección anticongelante/contra ebullición, use sólo anticongelante que cumpla con las especificaciones TMC RP-329 Tipo A o ASTM Estándar D 6210 Tipo A para Glicol de Etileno. Siempre mantenga el líquido refrigerante al nivel apropiado.

No use los siguientes productos en sistemas de enfriamiento de motores Detroit™:

- Aceite Soluble
- Anticongelante Tipo Automotriz con Alto Contenido de Silicatos
- Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante de Cromato
- Líquido Refrigerante Basado en Propanol Metóxido
- Líquido Refrigerante Basado en Alcohol Metílico
- Aditivos de Sellador o Líquido Refrigerante que Contiene Aditivos de Sellador
- Líquido Refrigerante para HVAC
- Líquido Refrigerante Inhibido de Fosfato
- Líquido Refrigerante de Tecnología de Ácido Orgánico de Nitrato

Vida Útil del Líquido Refrigerante de Glicol

Un sistema de enfriamiento correctamente mantenido, llenado con líquido refrigerante consistente en una mezcla 50/50 de anticongelante y agua según las especificaciones TMC RP-329; Tipo A; especificaciones (EG) puede funcionar hasta los límites recomendados. El mantenimiento correcto requiere evaluación periódica usando Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción de Análisis de Fluido Genuino de Detroit™ y la adición de Aditivo Suplementario de Líquido Refrigerante como sea necesario, indicado por la prueba de las tiras. Para

verificar la aceptabilidad del líquido refrigerante, envíe una muestra para análisis del líquido refrigerante una vez al año. Envíe la muestra en una Botella de Prueba de Líquido Refrigerante de Análisis de Fluido Genuino Detroit™.

Cómo Remplazar el Filtro del Líquido Refrigerante

El motor está equipado con un filtro del líquido refrigerante. El filtro del líquido refrigerante contiene los inhibidores suplementarios de la corrosión. Refiérase a las Tablas de Mantenimiento Preventivo de EPA07 ó EPA10 para el intervalo en el cual se debe remplazar el filtro del líquido refrigerante.

- Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA07 DD"
- Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD"

NOTA: Además del procedimiento de limpieza, otros componentes del sistema de enfriamiento deben verificarse periódicamente para mantener el motor funcionando a la máxima eficiencia.

De servicio al sistema de enfriamiento como se indica a continuación:



ADVERTENCIA: LÍQUIDO REFRIGERANTE CALIENTE

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

NOTA: Cambie el filtro del líquido refrigerante solamente después que el vehículo se ha enfriado y no está presente una presión residual.

NOTA: Tenga cuidado para prevenir que objetos extraños entren al alojamiento del filtro.

1. Coloque la transmisión en neutral, y ajuste el freno de estacionarse.
2. Limpie el exterior del alojamiento del filtro del líquido refrigerante.
3. Usando un dado de 36-mm, desatornille la tapa y el filtro y permita que el líquido refrigerante drene en el alojamiento. Después de drenar, quite el ensamble del alojamiento.
4. Retire el filtro de la tapa de plástico colocando el filtro en una superficie sólida y aplique presión en la tapa de plástico en un ángulo.
5. Retire la junta tórica del filtro del líquido refrigerante y deséchela. Lubrique ligeramente una nueva junta tórica con aceite limpio de motor e instálela en la tapa del filtro.

6. Verifique el alojamiento del filtro por cualquier desecho y retire si es necesario.
7. Inserte un nuevo elemento del filtro en la tapa.
8. Inserte el elemento y el ensamble de la tapa en el alojamiento. Apriete la tapa a 55-60 N·m (41-44 lb·pies).
9. Verifique el nivel del líquido refrigerante y ajuste si es necesario.



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.



ADVERTENCIA: DAÑOS PERSONALES

Para evitar una lesión antes de arrancar y accionar el motor, asegure que el vehículo está estacionado sobre una superficie a nivel, el freno de estacionarse está activado, y las ruedas están bloqueadas.

10. Arranque el motor con el pedal del acelerador en la posición de marcha lenta. Supervise todos los medidores o lámparas de indicador.
11. Verifique los alojamientos del filtro por muestras de fuga.

Verificación de las Mangueras

Verifique las mangueras como sigue:

1. Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento y cualquier manguera que muestre signos obvios de daño, o se siente anormalmente suave o dura.
2. Reemplace los sujetadores dañados.
3. Corrija todas las fugas externas tan pronto como son detectadas.

NOTA: Si se usa Anticongelante/Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ (o anticongelante precargado equivalente de fórmula especial), no se requerirá un elemento de precarga.

4. Verifique los niveles del inhibidor de líquido refrigerante según los intervalos listados en este manual.
Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA07 DD"
Refiérase a la sección "Tablas de Mantenimiento Preventivo de la Serie EPA10/GHG14 DD"

Cómo dar Servicio al Filtro de Aire de Tipo Seco

Mantenga el filtro de aire como sigue:

1. Reemplace los elementos del filtro de aire tipo seco cuando la máxima restricción del filtro de aire permitida [20 pulg. H₂O (5.0 kPa)] se haya alcanzado. Algunos filtros de aire están equipados con un indicador de restricción que ayuda a determinar el intervalo de servicio.
2. No limpie y/o reutilice elementos del filtro de aire tipo papel seco a menos que el método de limpieza usado elimine las obstrucciones sin dañar el elemento.
3. Inspeccione y limpie los elementos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del filtro de aire, de haberlas.

Localización y Corrección de Fallas

Esta sección abarca la resolución básica de problemas de operación del motor o fallas de rendimiento y sus causas probables. Además de hacer funcionar el motor con cuidado y efectuar el mantenimiento correcto, asegúrese de corregir cualquier falla rápidamente.

Temperatura Anormal del Líquido Refrigerante

Esta sección explica Síntomas y Causas Probables de Temperatura Anormal del Líquido Refrigerante.

Table 28.

Síntomas y causas probables de temperatura anormal del líquido refrigerante		
Causas Probables	Superior a lo Normal	Inferior a lo Normal
Paso restringido del sistema de enfriamiento	X	—
Paso restringido del núcleo del radiador	X	—
Deslizamiento de correas de accionamiento del ventilador	X	—
Ventilador controlado por temperatura defectuoso	X	—
Obstrucción en frente del radiador o enfriador intermedio	X	—
Bajo nivel de líquido refrigerante	X	—
Mangueras dañadas	X	—
Termostatos defectuosos	X	—
Bomba de agua defectuosa	X	—
Tapa de presión del radiador defectuosa	X	—
Aire en el líquido refrigerante	X	—
Los termostatos no están totalmente cerrados	—	X
Fuga alrededor de los sellos del termostato	—	X
Ventilador controlado por temperatura defectuoso	—	X

Arranque Duro

Esta sección explica el arranque duro.

Table 29.

Síntomas y causas probables de arranque duro			
Causas Probables	El motor no gira	Velocidad de Arranque Baja	El Motor Se Pone en Marcha Pero No Arranca
Voltaje Bajo de la Batería	X	X	—
Conexiones flojas del motor de arranque	X	—	—
Motor de arranque defectuoso	X	X	—
Interruptor del motor de arranque defectuoso	X	X	X
Aferramiento interno	X	—	—
Aceite Lubricante Incorrecto	—	X	—
Falla del interruptor automático/control electrónico	—	—	X
Fusible fundido o ausente	—	—	X
Suministro de Combustible Insuficiente			
Aire en el combustible	—	—	X
Falta de combustible	—	—	X
Conexiones de combustible flojas	—	—	X
Líneas de combustible agrietadas	—	—	X
Filtros/líneas de combustible obstruidas	—	—	X
Bomba de combustible defectuosa	—	—	X
Operación de inyector defectuosa	—	—	X
Acople de combustible restringido ausente	—	—	X
Falla del DDEC	—	—	X
Instalación/operación de la válvula de retención o válvula de cierre del combustible	—	—	X
Baja compresión			
Válvulas de admisión y escape desgastadas	—	—	X
Camisas/anillos de pistón desgastados	—	—	X
Junta de la culata con fuga	—	—	X
Ajustes incorrectos de válvulas de admisión o escape	—	—	X

Características de Operación del Sistema de Después de Tratamiento

Los motores EPA07 que reúnen los estándares de emisiones EPA 2007 y los motores EPA10 que reúnen estándares de emisiones EPA 2010 están equipados con un ATS que previene que un 95% de la materia de macropartículas (hollín) deje el escape. Esto eliminará el uso de diagnósticos visibles de humo a menos que haya un asunto de falla del sistema. Humo blanco o vapor en el arranque o durante operaciones en clima frío sigue siendo una característica de la operación del motor. Cantidades anormales de humo negro/azul puede merecer una investigación adicional.

Operación Anormal del Motor

Esta sección explica Síntomas y Causas Probables de Operación Anormal del Motor

Table 30.

Síntomas y causas probables de operación anormal del motor			
Causas Probables	Funcionamiento irregular y bloqueo frecuente	Baja potencia	Detonación
Falla de encendido de cilindro	X	X	—
Insuficiente combustible	X	X	—
Alta temperatura del combustible de retorno	X	X	—
Baja compresión	X	X	—
Falla del DDEC	X	X	—
Alta restricción de entrada de aire/contrapresión del escape	—	X	—
Aplicación del motor	—	X	—
Alta temperatura de entrada de aire	—	X	—
Operación en alta altitud	—	X	—

Síntomas y causas probables de operación anormal del motor			
Sincronización incorrecta del tren de engranes del motor	—	X	—
Baja temperatura del líquido refrigerante	—	—	X
Aceite captado por corriente de aire de entrada	—	—	X
Operación de inyector defectuosa	—	—	X
Ajuste incorrecto de altura del inyector	—	X	X

Condiciones de Operación Anormal

Esta sección explica Síntomas y Causas Probables de Condición de Operación Anormal

Table 31.

Síntomas y causas probables de condición de operación anormal		
Causas Probables	Consumo de Aceite Lubricante Alto	Baja presión del aceite
Conexiones flojas	X	—
Líneas agrietadas	X	—
Juntas o anillos de sello dañados	X	—
* Aceite lubricante en el tubo del respiradero	X	—
* Aceite lubricante en el tubo de la varilla del nivel	X	—
Enfriador de aceite con fuga	X	—
Sellos de vástago de válvula con fuga	X	—
Anillos de control de aceite desgastados/rotos	X	—
Camisa y/o pistón estriados	X	—
Ángulo excesivo de instalación del motor	X	—
Cárter del cigüeñal llenado excesivamente	X	—
Aceite en tanques de aire (falla del compresor de aire)	X	—
Respiradero del cárter del cigüeñal obstruido	X	—
Bajo nivel de aceite	—	X
Viscosidad incorrecta del aceite del motor (combustible en el aceite)	—	X

Síntomas y causas probables de condición de operación anormal		
Válvula del regulador de presión del aceite defectuosa	—	X
Cigüeñal, árbol de levas o cojinetes de bielas desgastados	—	X
Válvula de alivio de presión de aceite defectuosa	—	X
Fugas de aire en bomba de aceite (lado de succión)	—	X
Bomba de aceite desgastada o dañada	—	X
Medidor de presión de aceite defectuoso	—	X
Componentes eléctricos defectuosos (para calibrador)	—	X
Línea de aceite u orificio obstruido	—	X
*Indica alta presión del cárter del cigüeñal		

Almacenamiento del Motor

Cuando un motor se almacena o se pone fuera de operación por un período de tiempo, deben tomarse precauciones especiales para proteger el interior y exterior del motor, la transmisión y otras partes contra corrosión y acumulación de moho. A continuación se indican las partes que requieren atención y las preparaciones recomendadas.

Preparación del Motor para su Almacenamiento

Será necesario eliminar todo el moho o corrosión completamente de cualquier pieza expuesta antes de aplicar el compuesto anticorrosivo. Por lo tanto, se recomienda procesar el motor para su almacenamiento tan pronto como sea posible después de ponerlo fuera de operación. El motor debe almacenarse en un lugar seco, el cual puede tener calefacción durante los meses de invierno. Cuando el área de almacenamiento tiene humedad excesiva pueden usarse productos químicos que absorben la humedad, los cuales pueden adquirirse en establecimientos comerciales.

Almacenamiento Temporal (30 Días o Menos)

Un motor preparado de esta manera puede regresar al servicio en un corto tiempo al extraer los sellos de las aberturas del motor y verificar los niveles del líquido refrigerante del motor, el aceite combustible, el aceite lubricante y el aceite de la transmisión.

Para proteger el motor durante un período temporal (30 días o menos), siga este procedimiento:

1. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, drene el aceite del cárter del cigüeñal del motor a un envase apropiado. Deseche el aceite de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA).
2. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado con aceite de la calidad y viscosidad recomendadas.
3. Llene el tanque de combustible con aceite combustible de la calidad recomendada. Haga funcionar el motor por dos (2) minutos a 1200 rpm y sin carga. No drene el sistema de combustible ni el cárter del cigüeñal después de este funcionamiento.
4. Revise el filtro de aire y realice el servicio de mantenimiento, si es necesario.

NOTA: Si no se requiere solución anticongelante durante el almacenamiento, lave el sistema de enfriamiento con un inhibidor de corrosión aceitoso soluble (3% – 5% por volumen) para evitar la corrosión del diámetro exterior de las camisas de los cilindros.

5. Si se prevé temperaturas bajo cero durante el período de almacenamiento, revise el anticongelante/líquido refrigerante para asegurar que tenga la protección contra congelamiento e inhibidor requeridos. Agregue solución de anticongelante al sistema de enfriamiento de acuerdo con las recomendaciones de Detroit™. Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante"



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).

6. Limpie el exterior del motor (excepto las piezas eléctricas) con aceite combustible y seque con aire comprimido.
7. Selle todas las aberturas del motor. El material usado debe ser a prueba de agua y a prueba de vapores, y poseer fuerza física suficiente para resistir la perforación y el daño causado por la expansión del aire atrapado.

Almacenamiento Prolongado (Más de 30 Días)

No se recomienda almacenar el motor en exteriores. Si las unidades deben mantenerse en exteriores, siga las instrucciones de preparación y almacenamiento proporcionadas. Proteja las unidades con lona resistente a la intemperie (u otras cubiertas adecuadas) colocadas de manera que permitan la circulación de aire.

AVISO: No use láminas de plástico para almacenamiento en exteriores. Se puede condensar suficiente humedad en el interior del plástico que puede oxidar las superficies de metal ferroso y corroer las superficies de aluminio. Si una unidad se almacena en exteriores por un período prolongado, puede sufrir daño grave por corrosión.

NOTA: El plástico puede usarse para almacenamiento en interiores.

El motor almacenado debe inspeccionarse periódicamente. Si hay indicaciones de óxido o corrosión, deben tomarse pasos correctivos para evitar el daño a las piezas del motor. Realice una inspección completa al final del año y aplique tratamiento adicional según sea necesario.

Para preparar un motor para almacenamiento prolongado (más de 30 días), siga este procedimiento:

1. Drene el sistema de enfriamiento y lávelo con agua limpia y suave. Vuelva a llenar el sistema de enfriamiento con agua limpia y suave y añada un anticorrosivo.
2. Haga circular en líquido refrigerante haciendo funcionar el motor hasta alcanzar la temperatura de operación normal. Refiérase a la sección "Procedimiento de Llenado del Sistema de Enfriamiento".

3. Apague el motor.
4. Con el motor a temperatura ambiente y frío al tacto, drene el aceite del cárter del cigüeñal del motor a un envase apropiado. Extraiga los filtros de aceite. Deseche el aceite y los filtros de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA). Vuelva a colocar el tapón del drenaje y apriete a 45-50 N·m (33-77 lb·pies).
5. Instale los nuevos filtros de aceite lubricante. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado con aceite lubricante preservativo Tectyl® 930A o un aceite lubricante preservativo de peso-30 equivalente que reúna MIL-L-21260C, Especificación de Grado 2.

NOTA: Si los motores se almacenan donde la condensación de agua en el tanque de combustible puede ser un problema, puede añadirse al combustible aditivos con contenido de carbitol metílico o celusolve butílico. Siga las instrucciones del fabricante respecto al tratamiento. Si la contaminación biológica del combustible puede ser un problema, añada un biocida tal como Biobor® JF (o equivalente) al combustible. Al usar un biocida, siga las recomendaciones de concentración del fabricante y observe todas las precauciones y advertencias.

6. Drene el tanque de combustible. Vuelva a llenar con suficiente combustible diesel No. 1 limpio para permitir que el motor funcione durante aproximadamente diez (10) minutos. Si drenar el tanque de combustible no es conveniente, use un suministro portátil separado del combustible recomendado.
7. Drene el sistema de combustible y extraiga los filtros de combustible. Deseche los filtros usados de una manera ecológicamente responsable según las recomendaciones estatales y/o federales (EPA). Llene los nuevos filtros con queroseno puro o combustible diesel No. 1 e instálelos en el motor.
8. Haga funcionar el motor durante cinco (5) minutos para que circule el combustible limpio por todo el motor. Asegúrese de que el sistema de combustible del motor esté lleno.
9. Apague el motor y deje que se enfríe. Luego desconecte la línea de retorno de combustible y la línea de entrada en el filtro primario y enchufe ambas firmemente para retener el combustible en el motor.
10. Transmisión: Siga las recomendaciones del fabricante referentes a almacenamiento prolongado.
11. Dispositivo de activación de potencia: Si está instalado, siga las recomendaciones del fabricante referentes a almacenamiento prolongado.

NOTA: El no sellar correctamente las aberturas de salida del escape y entrada de aire del turboalimentador antes de almacenar el motor puede permitir la circulación de corrientes de aire a través del turboalimentador y rotar el eje del compresor/turbina sin un flujo adecuado de aceite lubricante a los cojinetes del cárter central dando como resultado un severo daño de cojinetes.

12. Turboalimentador: Puesto que los cojinetes del turboalimentador se lubrican a presión a través de la línea de aceite externa que viene desde el adaptador del filtro de aceite mientras el motor está funcionando, no se requiere atención adicional. Sin embargo, la conexión de salida de escape de la turbina y de entrada de aire del turboalimentador deben sellarse con cinta resistente a la humedad.

NOTA: No aplique aceite, grasa ni compuestos cerosos al volante. El hierro fundido absorberá estas sustancias, las cuales pueden sudar durante la operación y causar un deslizamiento del embrague.

13. Aplique un compuesto anticorrosivo sin fricción a todas las piezas expuestas del motor. Si es conveniente, aplique el compuesto anticorrosivo a la rueda volante del motor. De lo contrario, desenganche el mecanismo del embrague para evitar que el disco del embrague se adhiera al volante.
14. Drene el sistema de enfriamiento del motor. Si el motor va a quedar expuesto a temperaturas bajo cero, instale el anticongelante Power Cool genuino de Detroit™ o una solución anticongelante a base de glicol de etileno o glicol de propileno equivalente que proporcione la protección requerida contra congelamiento, ebullición y de inhibición. Refiérase a la sección "Requisitos del Líquido Refrigerante"
15. Drene el aceite conservante del cárter del motor. Reinstale y aplique par al tapón de drenaje magnético de 3/4" – 14 cuadrado a un valor de 45 – 50 N·m (33-77 lb·pies).
16. Extraiga y limpie la batería y los cables de la batería con una solución de bicarbonato de sodio y agua y enjuáguelos con agua limpia. No permita que la solución sódica entre en la batería. Añada agua destilada al ácido de la batería (si es necesario) y cargue completamente la batería. Almacene la batería en un lugar seco y frío (nunca a menos de 0° C o 32° F). Mantenga la batería totalmente cargada y revise con regularidad el nivel de gravedad específica del ácido de la batería.
17. Inserte tiras de papel grueso entre las poleas y las correas de impulsión para evitar que se peguen.
18. Selle todas las aberturas del motor, incluso la salida del escape, con cinta resistente a la humedad. Use cubiertas de cartón, madera contrachapada o metal, según sea conveniente.
19. Limpie y seque las superficies pintadas exteriores del motor y rocíe con cera líquida apropiada para carrocería automotriz, barniz de resina sintética o compuesto anticorrosivo.
20. Proteja el motor con una lona resistente a la intemperie y guárdelo bajo techo, preferentemente en una construcción seca que pueda calentarse durante los meses de invierno.

Procedimiento para Volver a Poner en Servicio un Motor que Estuvo en Almacenamiento Prolongado

Si un motor ha estado en almacenamiento prolongado, prepárelo para el servicio de la siguiente manera.

1. Extraiga las cubiertas y cinta de todas las aberturas del motor, tanque de combustible y equipo eléctrico. No omita la salida del escape.
2. Extraiga los tapones de las líneas de combustible de entrada y salida y reconecte las líneas a sus posiciones correspondientes.
3. Lave el exterior del motor con aceite lubricante para quitar agente anticorrosivo. No lave los componentes eléctricos.
4. Quite el agente antioxidante del volante. Lave cualquier inhibidor de óxido de aceite soluble (si se usó) en el sistema de enfriamiento.
5. Quite las tiras de papel ubicadas entre las poleas y las correas de la transmisión.
6. Llene el cárter del cigüeñal al nivel apropiado con aceite lubricante de la calidad requerida. Use un lubricador a presión para asegurar la lubricación de todos los cojinetes y ejes de balancín.
7. Llene el tanque con el combustible requerido.
8. Cierre todas las llaves de drenaje y llene el sistema de enfriamiento del motor con agua limpia y suave y los inhibidores requeridos. Si el motor va a quedar expuesto a temperaturas bajo cero, instale el anticongelante Power Cool genuino de Detroit™ o una solución anticongelante a base de glicol de etileno o glicol de propileno equivalente que proporcione la protección requerida contra congelamiento, ebullición y de inhibición. Refiérase a la sección "Cómo Seleccionar el Líquido Refrigerante"
9. Instale y conecte la batería. Asegúrese de que la gravedad específica promedio de la batería sea 1.260 o mayor. Cargue la batería, si es necesario.
10. Realice el servicio de mantenimiento del filtro de aire, si es necesario.
11. Transmisión: Siga las recomendaciones del fabricante sobre cómo volver a poner la transmisión en servicio.
12. Dispositivo de activación de potencia: Si está instalado, siga las recomendaciones del fabricante sobre cómo volver a poner el dispositivo de activación de potencia en servicio.
13. Turboalimentador: Retire las cubiertas de las conexiones de salida de la turbina y entrada de aire del turboalimentador. Vuelva a conectar los tubos, según sea necesario. Prelubrique el alojamiento del cojinete central del turboalimentador. Refiérase a la sección "Verificaciones del Sistema de Lubricación"
14. Llene el sistema de refrigeración. Refiérase a la sección "Procedimiento de Llenado del Sistema de Enfriamiento"



ADVERTENCIA: ESCAPE DEL MOTOR

Para evitar una lesión por inhalación de los humos del escape del motor, accione siempre el motor en un área bien ventilada. El humo del motor del escape es tóxico.

15. Cuando haya concluido con todas las preparaciones, arranque el motor.

NOTA: La pequeña cantidad de antioxidante que permanece en el sistema de combustible causará un escape humoso durante unos minutos.

NOTA: Antes de someter el motor a una carga o a alta velocidad, deje que alcance la temperatura de operación normal.

16. Verifique los códigos de problemas.

- a. Si no hay no códigos, realice una regeneración estacionada.
- b. Si hay códigos, repare lo que sea necesario y entonces realice una regeneración estacionada.

Asistencia al Cliente

La satisfacción y buena voluntad de los propietarios de motores Detroit™ es de primordial importancia para Detroit™ y sus organizaciones de distribuidores/concesionarios. Contacte al Centro de Servicio al Cliente al **1-800-445-1980**.

Uso del Servicio en el Camino en los Estados Unidos o Canadá

Si necesita servicio en carretera por cualquier razón en los Estados Unidos o Canadá, puede llamar al número de asistencia al cliente: 1-800-445-1980. Un operador le asistirá para determinar el tipo de servicio que necesita. No todos los problemas se relacionan con el motor y no todos los problemas están cubiertos por las garantías del motor o del vehículo. **ES POSIBLE QUE USTED SEA RESPONSABLE DE LOS GASTOS DE REPARACIÓN**

Antes de llamar a Asistencia al Cliente, por favor haga lo siguiente:

- Verifique el nivel del líquido de refrigeración.
- Verifique el nivel del combustible.
- Verifique los fusibles de DDEC.
- Revise si hay fugas de combustible.
- Asegure que esté abierta la válvula de cierre (si está instalada) en el adaptador del filtro de combustible o la línea del suministro del combustible está abierta.
- Verifique el nivel de aceite en la varilla indicadora del nivel de aceite.
- Verifique los códigos de diagnóstico.

Si llama, tenga disponible la siguiente información:

- Número de serie del motor
- Marca del vehículo, modelo y VIN
- Millaje (kilómetros) indicado en el odómetro u horas indicadas en el contador de horas
- Nombre del dueño/compañía del vehículo

Disponibilidad de los Talleres de Servicio de Detroit™

Como propietario de un producto de Detroit™ usted tiene una red completa de talleres de servicio de Detroit™ en los Estados Unidos y Canadá, además de muchos talleres en todo el mundo que están preparados para satisfacer sus necesidades de partes y servicio:

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

Sin embargo, reconocemos que a pesar de las mejores intenciones, pueden ocurrir malos entendidos. Normalmente, cualquier situación que surja con respecto a la venta, funcionamiento o servicio de su producto será procesado por el taller de servicio autorizado en su área (en los Estados Unidos y en el Canadá, se puede encontrar el taller de servicio de Detroit™ más cercano en las páginas amarillas de la guía de teléfonos o en un localizador de servicio en www.demanddetroit.com).

Productos de Líquido Refrigerante del Motor Genuinos de Detroit™

El mantenimiento del sistema de enfriamiento requiere que se equilibren los compuestos químicos del sistema.

Líquidos Refrigerantes de Glicol de Etileno Inhibido Formulado Completamente Genuinos de Detroit™

Los números de parte y tamaños de los productos de Líquido Refrigerante Genuino de Detroit™ concentrado y pre-mezclado 50:50 están listadas en la siguientes tablas.

Table 32.

Líquidos Refrigerantes de Glicol de Etileno Inhibido Formulado Completamente Genuinos de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Concentrado	23512138	Envase de un galón – 6 por caja
	23512139	Tambor de 55 galones
	23529295	Recipiente de 330 galones
	23512140	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.
Pre-mezclado 50:50	23528203	Envase de un galón – 6 por caja
	23518918	Tambor de 55 galones
	23528544	Recipiente de 330 galones
	23513503	Suministro en volumen – 1,000 Galones mín.

Filtros (tipo Need-Release) para Liberar Lentamente Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante Genuinos de Detroit™

Filtros (tipo Need-Release) para Liberar Lentamente Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante Genuinos de Detroit™ están mostrados abajo.

Table 33.

Filtros (tipo Need-Release) para Liberar Lentamente Aditivos Suplementarios de Líquido Refrigerante Genuinos de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Líquido Refrigerante de Glicol de Etileno Inhibido Genuino de Detroit™	NF2091	Para sistemas de 0 – 8 galones
	23516489	Para sistemas de 8 – 20 galones

Limpiadores del Sistema de Enfriamiento Genuinos de Detroit™

Limpiadores del Sistema de Enfriamiento Genuinos de Detroit™ están mostrados abajo.

Table 34.

Limpiadores del Sistema de Enfriamiento Genuinos de Detroit™		
Tipo de Líquido Refrigerante	Número de Parte	Descripción
Limpiador On-Line	200164	Envase de medio galón – 6 por caja
	200105	Balde de 5 galones
	200155	Tambor de 55 galones
Paquete doble	201549	Paquete doble – 2 por caja

Productos de Análisis y Pruebas de Fluido Genuinos de Detroit™

Productos de Análisis y Pruebas de Fluido Genuinos de Detroit™ están mostrados abajo.

Table 35.

Productos de Análisis y Pruebas de Fluido Genuinos de Detroit™		
Aplicación	Número de Parte	Descripción
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23519401	Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción (Paquetes de Lámina Individual)
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23519402	Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción (Botella de 50)
Indica Niveles de Nitrito, Molibdato y Glicol	23522774	Tiras de Prueba de Líquido Refrigerante de Triple Acción (Botella de 10)
Análisis Completo del Líquido Refrigerante de Glicol de Etileno Inhibido	23516921	Botella de Análisis de Líquido Refrigerante (Caja de 6)
Análisis de líquido refrigerante orgánico	23539088	Análisis de Laboratorio de Líquido Refrigerante

Capacidades del Aceite del Motor

Consulte con un Distribuidor de Detroit™ para obtener los filtros de aceite del motor adecuados.

Las capacidades del aceite del motor para las aplicaciones de Vehículo En-Carretera del Motor de Plataforma DD están listadas en las siguientes tablas. Entre en contacto con su centro de servicio local de Detroit™ si usted necesita una información más específica.

NOTA: Hay aproximadamente 5.0 L (5.2 qt) de aceite representado desde la marca de llenar a la marca de completo.

AVISO: Sobrellenar el recipiente de aceite puede causar daño al motor.

Table 36.

Capacidades del Aceite del Motor			
Camión	DD13	DD15	DD16
Volumen Total del Aceite del Motor en Seco	44.0 L (46.5 qt)	49.0 L (51.8 qt)	49.0 L (51.8 qt)
Cambio de Aceite y Filtro	38.0 L (40.1 qt)	43.0 L (45.4 qt)	43.0 L (45.4 qt)
Permaneciendo en el Motor después del Drenado de Aceite (Incluye el Retiro del Filtro)	6.0 L (6.3 qt)	6.0 L (6.3 qt)	6.0 L (6.3 qt)
Intervalo Mín. a Máx. de la Varilla del Nivel del Aceite	5.0 L (5.2 qt)	5.0 L (5.2 qt)	5.0 L (5.2 qt)
Volumen de Aceite del Colector	35.0 L (37.0 qt)	40.0 L (42.3 qt)	40.0 L (42.3 qt)

Table 37.

Capacidades del Aceite del Motor			
Coche	DD13	DD15	DD16
Volumen Total del Aceite del Motor en Seco	51.0 L (53.8 qt)	NA	NA
Cambio de Aceite y Filtro	45.0 L (47.6 qt)	NA	NA
Permaneciendo en el Motor después del Drenado de Aceite (Incluye el Retiro del Filtro)	6.0 L (6.3 qt)	NA	NA
Intervalo Mín. a Máx. de la Varilla del Nivel del Aceite	5.0 L (5.2 qt)	NA	NA
Volumen de Aceite del Colector	42.0 L (44.4 qt)	NA	NA