



Manual de Operación



Serie 9000



INTRODUCCION

Su vehículo ha sido diseñado y fabricado para darle un servicio económico y sin problemas, sin embargo es también responsabilidad del OPERADOR ver que reciba el cuidado y mantenimiento apropiado según lo recomendado por Camiones y Motores International de México.

En comparación al parque vehicular que circula por el país usted está recibiendo la asesoría para manejar un Camión con tecnología de punta, capaz de proporcionarle mayores facilidades para realizar su trabajo y confort para el Operador.

Recuerde Sr. OPERADOR que el éxito del funcionamiento de este equipo depende en gran medida de Usted y de sus cuidados hacia el mismo, no olvide que es su fuente de trabajo.

Debido a nuestros continuos programas de desarrollo e investigaciones constantes algunos procedimientos, especificaciones y piezas pueden ser alteradas en el esfuerzo por actualizar y mejorar nuestro producto, introduciendo adelantos tecnológicos.

Esta publicación recibirá revisiones periódicas por lo que sugerimos acercarse a su distribuidor autorizado para obtener información acerca de la ultima revisión.



CONTENIDO

Introducción	—	—	—	—	—	—	2
Contenido	—	—	—	—	—	—	3
Objetivo	—	—	—	—	—	—	5
Nomenclaturas (Ficha Técnica)	—	—	—	—	—	—	6
Motor	—	—	—	—	—	—	8
o Especificaciones	—	—	—	—	—	—	9
Factores que afectan la economía del combustible							
o Operación del Ventilador	—	—	—	—	—	—	12
o Operación del Compresor de Aire	—	—	—	—	—	—	12
o Niveles de Aceite	—	—	—	—	—	—	12
o Espacio entre Tracto y Caja	—	—	—	—	—	—	13
o Alineación de Llantas	—	—	—	—	—	—	13
o Presión de Inflado de Llantas	—	—	—	—	—	—	13
Identificación del Motor	—	—	—	—	—	—	14
o Admisión	—	—	—	—	—	—	15
o Escape	—	—	—	—	—	—	16
o Frente	—	—	—	—	—	—	17
o Ubicación de Sensores	—	—	—	—	—	—	18
Instrucciones de Operación	—	—	—	—	—	—	19
Procedimientos de Arranque Normal	—	—	—	—	—	—	20
o Funcionamiento en Ralentí para calentar y enfriar la cabina	—	—	—	—	—	—	21
o Sistema de Freno de Motor	—	—	—	—	—	—	21
Sugerencias de Operación con Pavimento Seco	—	—	—	—	—	—	25
Sugerencias de Operación Caminos Resbaladizos	—	—	—	—	—	—	26
Códigos de Falla	—	—	—	—	—	—	27
Procedimientos de Mantenimiento Diario	—	—	—	—	—	—	33
o Separador de Agua-Combustible	—	—	—	—	—	—	31
o Nivel de Aceite Lubricante	—	—	—	—	—	—	31
o Ventilador de Enfriamiento	—	—	—	—	—	—	33
o Bandas Impulsoras	—	—	—	—	—	—	33
o Tuberías de Admisión de Aire	—	—	—	—	—	—	34



Principales Sistemas del Motor						
○ Sistema de Combustible	—	—	—	—	—	36
○ Sistema de Aceite Lubricante	—	—	—	—	—	38
○ Sistema de Enfriamiento	—	—	—	—	—	41
○ Sistema de Admisión de Aire	—	—	—	—	—	43
○ Sistema de Escape	—	—	—	—	—	44
○ Sistema de Freno de Motor	—	—	—	—	—	45
○ Sistema de Aire Comprimido	—	—	—	—	—	45
Diagrama de Frenos	—	—	—	—	—	46
Recomendaciones Generales	—	—	—	—	—	47
Embrague y Transmisión	—	—	—	—	—	48
○ Recomendaciones de Operación y Mantenimientos	—	—	—	—	—	50
○ Arranque del Motor en la Velocidad Apropriada	—	—	—	—	—	52
○ Sobrecarga Excesiva del Vehículo o del Embrague	—	—	—	—	—	52
○ Procedimiento del Embrague doble Sincronizado	—	—	—	—	—	53
○ Precaución con el Embrague	—	—	—	—	—	53
Flecha Cardan	—	—	—	—	—	
Llantas	—	—	—	—	—	54
Sistema Eléctrico						
○ Baterías	—	—	—	—	—	55
○ Alternadores	—	—	—	—	—	55
Mantenimiento Diario y Recomendaciones	—	—	—	—	—	56
Operaciones de Mantenimiento a Realizar	—	—	—	—	—	57
Recomendaciones antes y después de Arrancar la Unidad	—	—	—	—	—	58



OBJETIVO

Este curso tiene como objetivo proporcionarle una visión encaminada al buen desempeño del camión INTERNATIONAL así como de su correcta operación.

Al finalizar usted podrá aplicar todos los conocimientos adquiridos en este curso, logrando así una operación correcta de la unidad.



FICHA TECNICA

MOTOR

Modelo	Cummins ISX	Cummins ISX
Potencia	500 HP @ 2,000 RPM	450 HP @ 1,800 RPM
Torque Máximo	1850 lbs/ft @ 1,200 RPM	1650 lbs/ft @ 1,200 RPM
Cilindrada	15.0 Lts.	15.0 Lts.
Freno de Motor	Interbrake para ISX	Interbrake para ISX

EMBRAGUE

Marca	Eaton Fuller "Solo" EP1552	Eaton Fuller "Solo" EP1552
Tipo	Easy pedal cerámico de doble disco	Easy pedal cerámico de doble disco
Diámetro	15.5"	15.5"
Accionamiento	Mecánico	Mecánico
Capacidad	1700 Lbs-ft	1700 Lbs-ft

TRANSMISIÓN

Marca	Fuller RTLO (F) 20918B	Fuller RTLO (F) 16918B
Tipo	Manual de 18 velocidades doble overdrive AutoShift 18 Velocidades con overdrive	Manual de 18 velocidades doble overdrive (Opcional: Fuller RTLO-16913A manual 13 vel. doble overdrive)

EJE TRASERO

Capacidad	46,000 Lbs	46,000 Lbs
Relación STD	4.33:1	4.33:1
	(Opcional: 3.70, 3.90, 4.10, 4.30, 4.56, 4.63, 4.89, 5.29, 5.57, 6.17)	

EJE DELANTERO

Tipo	Viga I Elliot invertida	Viga I Elliot invertida
Capacidad	13,200 Lbs	13,200 Lbs
Opcional	14,000 Lbs	14,000 Lbs

SUSPENSIÓN TRASERA

Marca	Tandem Hendrickson	Tandem Hendrickson
	HAS-460-55	HAS-460-55
Tipo	Neumática con amortiguadores	
Capacidad	46,000 Lbs	46,000 Lbs

SUSPENSIÓN DELANTERA

Tipo	Muelles Parabolicos
Capacidad	14,000 Lbs
	Amortiguadores Telescopicos

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Capacidad	1,136 Lts
-----------	-----------

BASTIDOR

Tipo	Escalera en "C"
Res. a la cedencia del principal	110,000 Lbs/pulg2
Dimensiones	10.125" X 3.580" X 0.312" X 300.5"
Refuerzo	Canal "C" continuo
Res. a la cedencia del refuerzo	110,000 Lbs/pulg2
RBM	2'551,000 in-lbs

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

Radiador	Flujo vertical fabricado en aluminio
Dimensiones	908 pulg2
Ventilador	Horton HTS
Post-enfriador	Aire-Aire 478 pulg2 fabricado en aluminio

DIRECCIÓN

Marca	Sheppard M-100
Tipo	Hidraulica

SISTEMA DE ESCAPE

Tipo	Vertical de acero aluminizado
------	-------------------------------

SISTEMA DE FRENOS

Tipo	ABS aire dual leva tambor autoajustable
Dimensiones delanteros	16.5" X 5.0"
Dimensiones traseros	16.5" X 7.0"
Compresor	Cummins
Capacidad	18.7 C.F.M.

SISTEMA ELECTRICO

Baterías	(4) 12 V-2600 CCA
Alternador	Delco Remy 22-SI 12V/145 Amp.

RUEDAS

Tipo	Disco de Acero
Dimensiones	24.5"

CABINA DORMITORIO

Tipo	Pro Sleeper 51" con suspensión de aire
------	--

LLANTAS

Tipo	Radiales
Dimensiones	11R24.5



FLECHA CARDAN

Principal	Spicer 1810
Interejes	Spicer 1710

QUINTA RUEDA

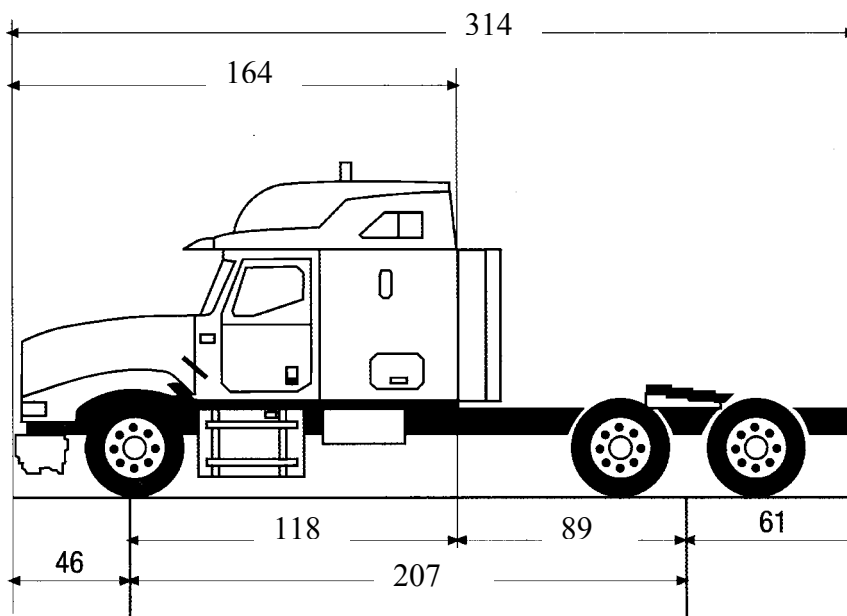
Marca	Fontaine SL7FMA-D69-3 de fundición
-------	---------------------------------------

DIMENSIONES Y CAPACIDADES

	pulg	mm
Distancia entre ejes	193.0	4902.2
Largo Total	300.0	7620.0
Ancho Total	95.6	2428.2
Volado Delantero	46.0	1168.4
Volado Trasero	61.0	1549.4
Distancia cab- intereje	83.0	2108.2
Distancia cab- ext. tras	144.0	3657.6
Distancia frente tras. Cab	156.0	3962.4
Altura Quinta rueda	48.3	1226.8
Posición quinta rueda adelante del centro del eje trasero	4.0	101.6

	Lbs	Kg
Cap. Máxima Eje Delantero	13200.0	6000.0
Cap. Máxima Eje Trasero	46000.0	20909.0
Peso Vehicular *	17706.0	8031.0
Peso Bruto Combinado	120000.0	54545.0

* El peso vehicular incluye tanques de combustible llenos, fluidos y operador.





MOTOR



Motor: Máquina capaz de transformar energía térmica (energía de calor) en trabajo mecánico.

Motor de Combustión Interna: Conjunto de piezas en movimiento que transforman la energía térmica producto de la combustión, en movimiento o trabajo.

Los 4 tiempos del motor son:

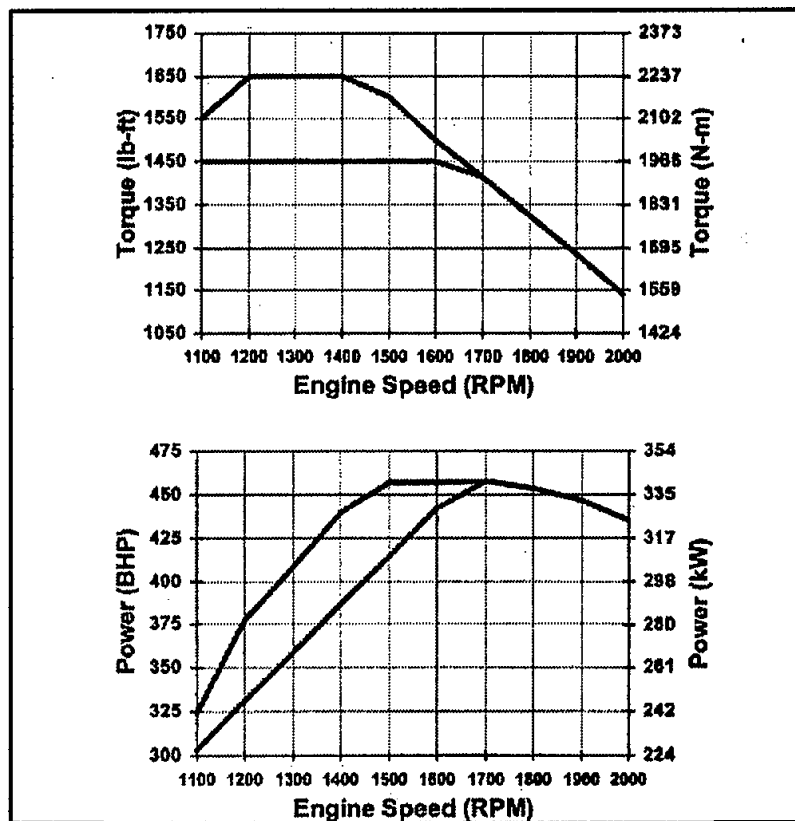
ADMISIÓN COMPRESIÓN

FUERZA ESCAPE



ESPECIFICACIONES MOTOR CUMMINS ISX 435

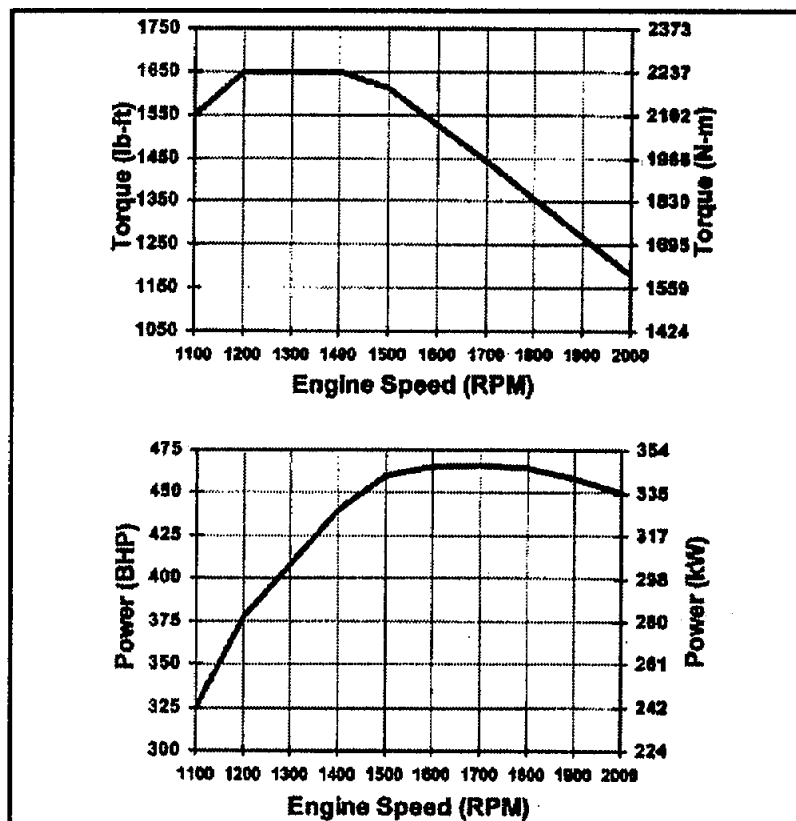
Tipo de Motor	Diesel 4 Tiempos
Configuración	6 Cilindros en Línea
Desplazamiento	15.0 Lts. (912 Cu. In)
Diámetro y Carrera	5.39 X 6.65 In (137mm X169mm)
Orden de Encendido	1-5-3-6-2-4
Aspiración	Turbo cargado y Post-enfriado Aire-Aire
Potencia Nominal	435 Hp @ 1,800 Rpm.
Torque Pico	1450/1650 Lbs-Pie @ 1200 Rpm.
Sistema de Combustión	Inyección Directa con Control Electrónico
Torque al Embragar	960 Lbs-Pie @ 800 Rpm.





ESPECIFICACIONES MOTOR CUMMINS ISX 450

Tipo de Motor	Diesel 4 Tiempos
Configuración	6 Cilindros en Línea
Desplazamiento	912 Cu. In 15.0 Lts.
Diámetro y Carrera	5.39 X 6.65 In
Orden de Encendido	1-5-3-6-2-4
Aspiración	Turbo cargado y Post-enfriado Aire-Aire
Potencia Nominal	450 Hp @ 1,800 Rpm.
Torque Pico	1650 Lbs-Pie @ 1200 Rpm.
Sistema de Combustión	Inyección Directa con Control Electrónico
Torque al Embragar	960 Lbs-Pie @ 800 Rpm.





MOTOR CUMMINS ISX



DIMENSIONES	N14	ISX	Ventajas
Peso (Kg)	1329	1197	132 kg. mas liviano
Largo (cm)	145.5	141.2	4 cm. menos largo
Alto (cm)	86.3	74.1	12 cm. menos alto
Ancho	24.1	20.3	4 cm. menos ancho

Características

Configuración: 6 cilindros en línea

Desplazamiento: 15 litros

Dos arbolés de levas a la cabeza

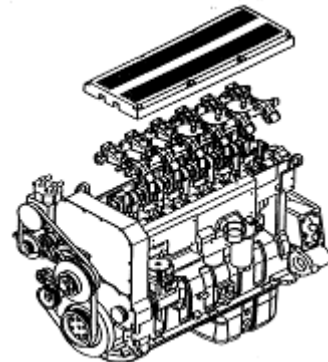
- ✓ Inyección
- ✓ Válvulas/Freno

Freno de motor integrado (Intebrake by Jacobs)

Rango: 400 - 600 HP

Torque: 1450 - 1850 lb-pie

Torque de acoplamiento: 1000 lb-ft



Mantenimientos

Confiabilidad / Durabilidad

- ✓ Ajuste de válvulas cada 800,000 kms
- ✓ Primer reparación mayor 1,609,000 kms
- ✓ 30% menos partes sin mangueras o tuberías exteriores



FACTORES QUE AFECTAN LA ECONOMIA DEL COMBUSTIBLE

1. Operación del ventilador

Operación promedio del ventilador en carretera:

- Promedio anual 5 a 7 %
- Operación de invierno 0 %
- Operación de verano 10 a 15 %

Nota: Una operación no necesaria genera un 5 a 8 % de consumo extra.

Factores que ocasionan operación excesiva

Temperaturas de arranque del ventilador:

- Temperatura de arranque del ventilador, v.g. N14 / L10 195/205 °F.
- Confiabilidad del switch.

Operación del compresor de freón (A/C):

- Aproximadamente 50 % de la operación del ventilador se debe a la operación del compresor.
- Aire acondicionado.

Operación excesiva del ventilador puede ser generada por:

- Sistema sobrecargado.
- Switches de presión defectuosos / incorrectos.
- Mala eficiencia del condensador de aire acondicionado.

2. Operación del compresor de aire

Requerimientos típicos de potencia.

Factores que ocasionan operación excesiva:

- Fugas de aire (frenos, mangueras diafragma, etc.)
- Ajustes en frenos de servicio.

Nota: La operación no necesaria genera de 1 a 3% de exceso en consumo de combustible.

3. Niveles de aceite

Un alto nivel de aceite puede ocasionar baja potencia.

- Consumo excesivo de combustible.
- Baja potencia.
- Pérdida de propiedades del aceite.
- Viscosidad.
- Transferencia de calor.



El uso de aceite multigrado en lugar de aceite monogrado ayuda a reducir de un 1 a un 3% de consumo de combustible ya que debido a la reducción de fricción en el motor; la bomba de aceite utiliza una menor potencia.

4. Espacio entre Tracto y Caja

El espacio deberá ser minimizado para optimizar economía de combustible.

Espacios muy pequeños minimizan turbulencia en el área frontal del vehículo y reduce la pérdida de potencia por resistencia del aire.

La resistencia del aire consume un 40% o más de la potencia requerida en un tracto a plena carga.

Cada 25 cm. de separación afecta a la unidad en aproximadamente un 1% en economía de combustible.

5. Alineación de llantas

Una alineación inapropiada puede afectar en gran parte la economía de combustible

Los síntomas más comunes de una mala alineación son:

- Desgaste irregular de las llantas.
- Desgaste diagonal de las llantas.

Mala alineación genera:

- Resistencia al rodamiento de las llantas.
- Desgaste prematuro de las llantas.
- Aumento de resistencia al aire

6. Presión de inflado de llantas

Cada 10 Lbs. de presión abajo de lo especificado representa un 1 % en exceso de consumo de combustible. Las llantas infladas por debajo de la presión óptima sufren desgaste prematuro.

El uso de llantas radiales disminuye el consumo de combustible, en comparación de las convencionales.



IDENTIFICACION DE PARTES DEL MOTOR

Identificación del Motor, Placa de Datos del Motor

La placa de datos del motor colocada en la parte superior de la cubierta de balancines, proporciona la identificación del modelo y otros datos importantes acerca del motor.

Tenga disponibles los siguientes datos del motor cuando se comunique con un Distribuidor Autorizado. La información de la placa de datos es **obligatoria** cuando se solicitan partes de servicio:

1. Número de serie del motor (ESN)
2. Lista de partes críticas (CPL)
3. Modelo
4. Potencia y RPM indicadas.

Placa de Datos del ECM (Módulo de Control Electrónico)

En los motores Signature/ISX, la placa de datos del módulo de control electrónico (ECM) está colocada en el frente del ECM.

Las abreviaciones en la placa de datos se explican como sigue:

P/N = Número de parte

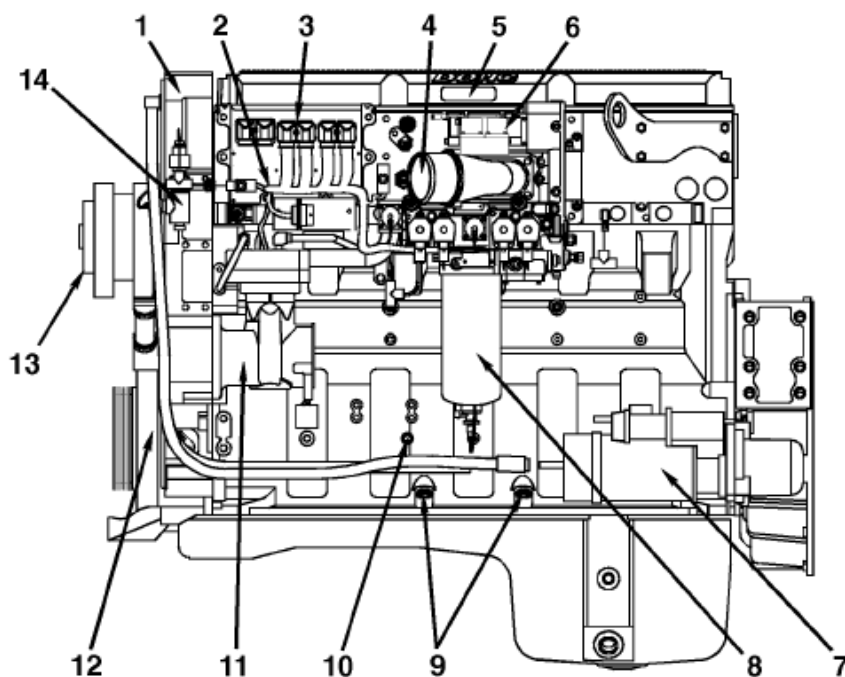
S/N = Número de serie

D/C = Código de fecha.



LADO DE ADMISIÓN

1. Carcasa de engranes
2. Arnés del motor
3. Módulo de control electrónico (ECM)
4. Admisión de aire
5. Placa de datos del motor
6. Control de la compuerta de descarga
7. Motor de arranque
8. Filtro de combustible
9. Receptáculo de la bayoneta (ubicaciones opcionales)
10. Puerto del perno de sincronización del cigüeñal
11. Compresor de aire
12. Amortiguador del motor
13. Cubo del ventilador
14. Gobernador de aire inteligente (la ubicación puede variar).

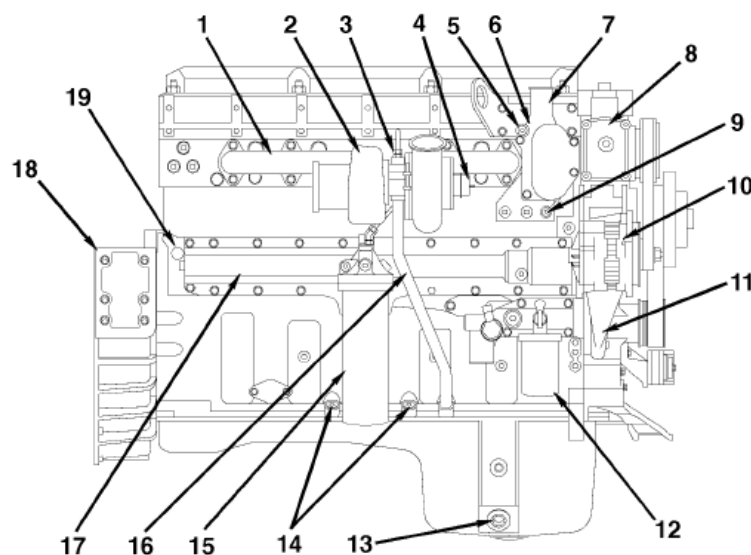


Lado de Admisión



LADO DE ESCAPE

1. Múltiple de escape
2. Turbocargador
3. Entrada de aceite al turbocargador
4. Actuador de la compuerta de descarga
5. Ventilación de la carcasa del termostato
6. Carcasa del termostato
7. Salida de refrigerante del motor (al radiador)
8. Compresor de freón
9. Sensor de temperatura de refrigerante
10. Alternador
11. Bomba del agua
12. Filtro de refrigerante
13. Drenado de aceite
14. Receptáculo de la bayoneta (ubicaciones opcionales)
15. Filtro de aceite lubricante de combinación de flujo pleno/derivación
16. Drenado de aceite del turbocargador
17. Ensamble del enfriador de aceite lubricante
18. Cubierta del volante
19. Número de serie del motor.

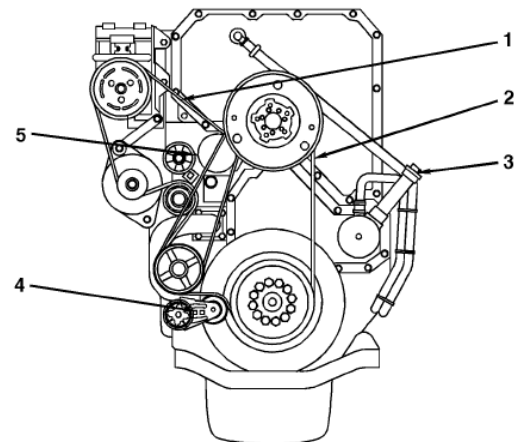


Lado de Escape



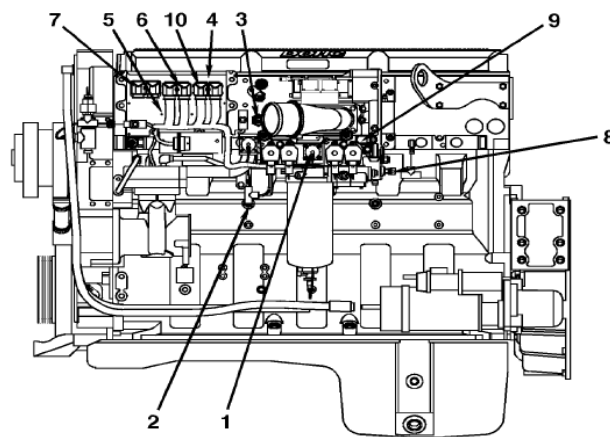
FRENTE DEL MOTOR

1. Banda del mando de accesorios
2. Bomba del agua/banda impulsora del ventilador
3. Llenado de aceite
4. Bomba del agua/tensor de la banda impulsora del ventilador
5. Tensor de la banda del mando de accesorios.



Frente

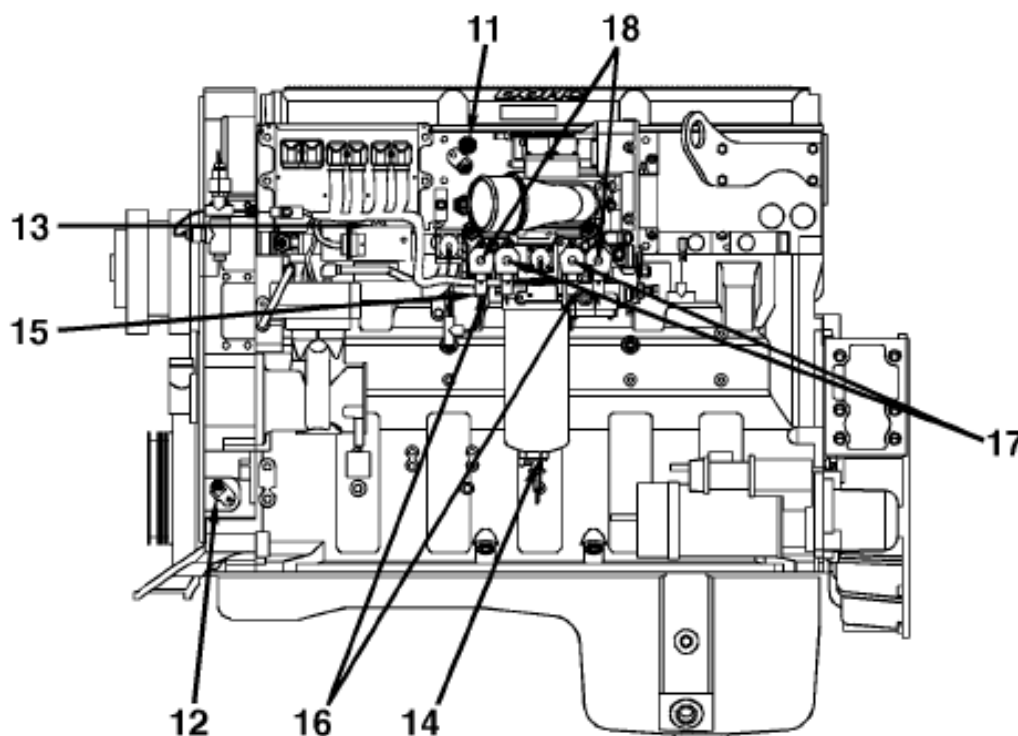
1. Válvula de cierre de combustible
2. Sensor de presión/temperatura de aceite
3. Sensor de presión/temperatura del múltiple de admisión
4. Placa de enfriamiento (detrás del ECM)
5. Módulo de control electrónico
6. ECM/puerto de actuadores
7. ECM/puerto del OEM
8. Entrada de combustible
9. Salida de combustible
10. ECM/puerto de sensores.





Sensores del Sistema de Combustible Controlado Electrónicamente

- 11. Sensor de posición del árbol de levas
- 12. Sensor de posición del cigüeñal
- 13. Sensor de presión de aire ambiente
- 14. Sensor de agua en el combustible
- 15. Sensor de presión de combustible
- 16. Sensores para diagnóstico de combustible no previsto
- 17. Actuadores de sincronización
- 18. Actuadores de dosificación de combustible
- 19. Sensor de nivel de refrigerante (en el radiador) - opcional*





Instrucciones de Operación

El cuidado correcto de su motor resultará en vida más larga, mejor desempeño y operación más económica.

Este manual proporciona toda la información necesaria requerida para la operación correcta del motor.

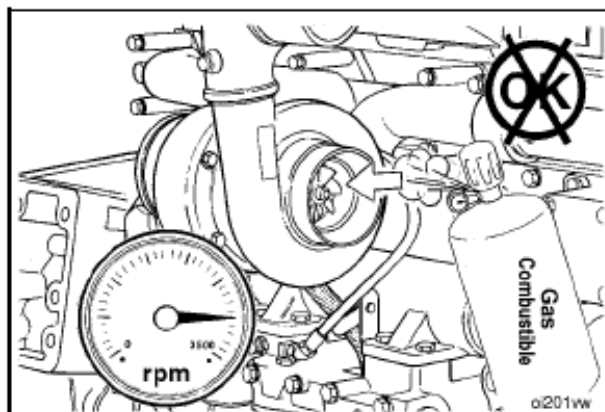
Revise diariamente los indicadores de presión de aceite, indicadores de temperatura, lámparas de advertencia, y otros indicadores, para asegurarse de que operan.

Evite la exposición de su motor a químicos corrosivos.

ADVERTENCIA

No opere un motor diesel donde hayan o puedan estar vapores combustibles. Estos vapores pueden ser aspirados a través del sistema de admisión de aire y causar aceleración y sobre velocidad del motor, lo que puede resultar en un incendio, una explosión, y daño extensivo a la propiedad. Están disponibles numerosos dispositivos de seguridad, tales como dispositivos de cierre de admisión de aire, para minimizar el riesgo de sobre velocidad en el cual un motor, debido a su aplicación, pudiera operar en un ambiente combustible (de un derrame de combustible o fuga de gas, por ejemplo).

Camiones y motores International de México y Cummins Engine Company, Inc., NO sabe cómo usará usted su motor. El propietario del equipo y el operador, por lo tanto, son responsables por operación segura en un ambiente hostil



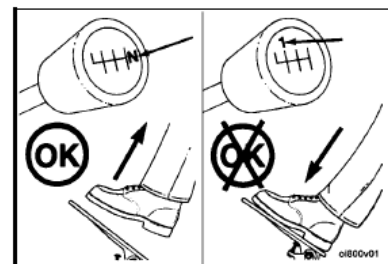


Procedimiento de Arranque Normal

Para evitar daño al motor de arranque, no accione el motor de arranque por más de 30 segundos. Espere 2 minutos entre cada intento por arrancar (solamente motores de arranque eléctricos).

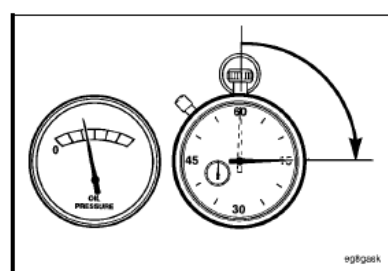
Accione el motor de arranque para dar marcha al motor.

NOTA: Los motores equipados con motores de arranque neumáticos requieren un mínimo de 480 kPa [70 psi].

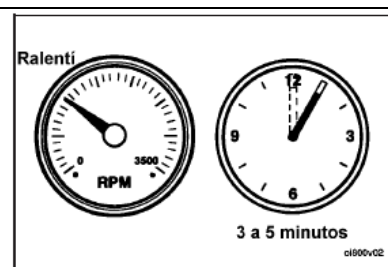


PRECAUCIÓN

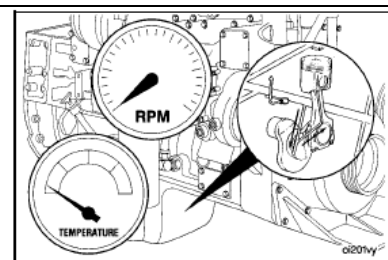
El motor debe tener presión de aceite adecuada dentro de los 15 segundos después del arranque. Si la lámpara de advertencia que indica baja presión de aceite no se apaga o no hay indicación de presión de aceite en un indicador dentro de los 15 segundos, apague inmediatamente el motor para evitar dañarlo. Confirme el nivel correcto de aceite en el cárter de aceite.



Haga funcionar el motor en ralentí de 3 a 5 minutos, antes de operarlo con carga.



Incremento lentamente la velocidad del motor (rpm) para proporcionar lubricación adecuada a los cojinetes y para permitir que la presión de aceite se estabilice.





Funcionamiento en ralentí en rpm bajas es seguro para el motor. El ECM conoce la velocidad del motor en todo momento. En ralentí, el ECM optimizará las condiciones de operación para asegurar que el motor esté funcionando eficientemente. La velocidad de ralentí por debajo de 1000 rpm **no** dañará al motor.

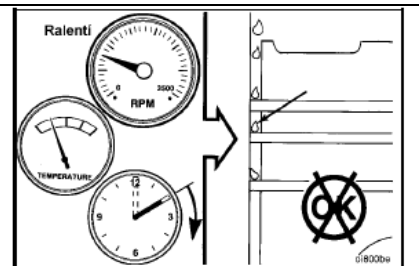
El rango de ralentí del motor está entre 600 y 800 rpm.

NOTA: El funcionamiento en ralentí resulta en una penalización en economía de combustible, especialmente en velocidades de ralentí más altas. Recuerde siempre operar en ralentí en la velocidad más baja posible.

Funcionamiento en ralentí para calentar y enfriar la cabina:

Use las rpm más bajas para confort en la cabina en condiciones de clima normal (entre 600 y 800 rpm). En clima severo, use el sistema PTO si se requieren velocidades más altas del motor, sin embargo, tenga en mente que rpm más altas disminuirán la economía de combustible.

Si la temperatura del refrigerante del motor se vuelve muy baja, 60 °C [140 °F], el combustible crudo eliminará el aceite lubricante de las paredes del cilindro y diluirá el aceite del cárter. La dilución por combustible debilita las propiedades del aceite lubricante y puede acortar la vida del motor

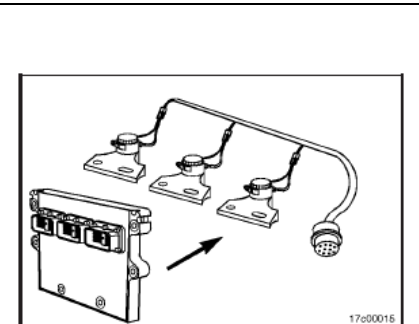


Sistema de Frenos del Motor

Los motores Signature/ISX están equipados con el sistema Intebrake™ (frenos del motor).

Los frenos del motor usan la energía de compresión del motor para proporcionar desaceleración del vehículo, convirtiendo al motor en un dispositivo de absorción de energía para reducir la velocidad vehicular. Esto es realizado por un circuito hidráulico que abre las válvulas de escape casi al final de la carrera de compresión.

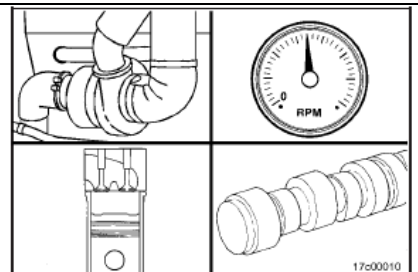
Los frenos del motor proporcionan la máxima potencia de frenado en velocidad nominal; por lo tanto, la selección del cambio es importante.





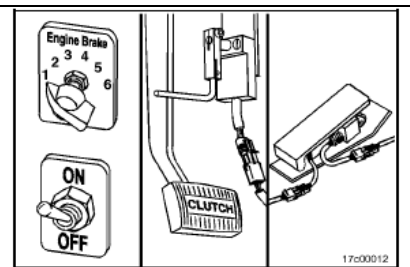
Los frenos del motor son estándar en todos los motores Signature/ISX.

La cantidad de potencia de frenado disponible en los motores Signature/ISX es de hasta 600 hp. La potencia de frenado es controlada por el sistema Intebrake™ (frenos del motor).



Los controles del freno del motor consisten de lo siguiente:

- ✓ Un interruptor selector de seis posiciones
- ✓ Un interruptor on/off
- ✓ Un interruptor del embrague
- ✓ Un sensor del acelerador
- ✓ Un interruptor de presión del freno de servicio.

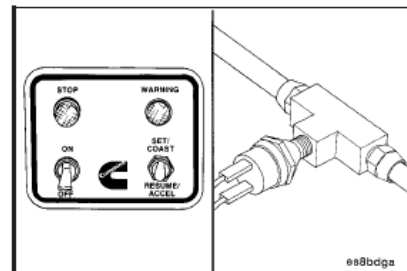


Otros interruptores para control de crucero que afectan las operaciones del freno del motor son:

- ✓ Interruptores on/off y set/resume de control de crucero (si la característica frenos del motor en control de crucero está desactivada)
- ✓ Interruptor de presión de aire del freno de servicio.

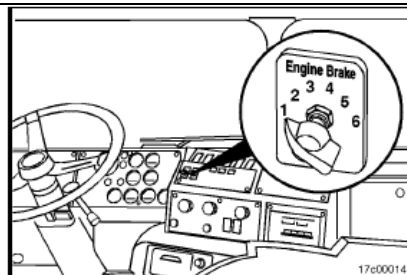
Los frenos del motor pueden operar mientras control de crucero está activado. La característica electrónica **frenado del motor con control del ventilador**, puede activarse para activar el ventilador durante frenado del motor.

Esto incrementa la carga parásita en el motor durante el frenado



El **interruptor selector de seis posiciones** está colocado junto al interruptor on/off en la cabina, y le permite a usted seleccionar la potencia de frenado de uno a seis frenos.

NOTA: Algunos fabricantes de equipo original escogen usar un interruptor de tres posiciones.





Las especificaciones del nivel del freno del motor:

Posición No. 1 = potencia de frenado del motor del 17 %

Posición No. 2 = potencia de frenado del motor del 33 %

Posición No. 3 = potencia de frenado del motor del 50 %

Posición No. 4 = potencia de frenado del motor del 67 %

Posición No. 5 = potencia de frenado del motor del 83 %

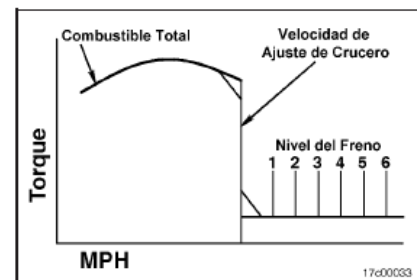
Posición No. 6 = potencia de frenado del motor del 100 %

NOTA: Para OEMs que usan un interruptor de tres posiciones, las especificaciones del nivel del freno son:

Posición No. 1 = potencia de frenado del motor del 33 %

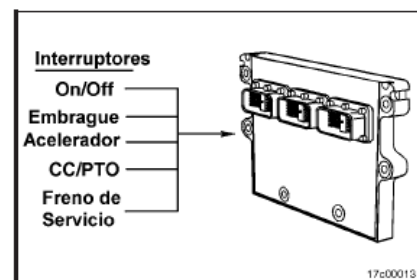
Posición No. 2 = potencia de frenado del motor del 66 %

Posición No. 3 = potencia de frenado del motor del 100 %



Con el motor Signature/ISX, las señales del interruptor on/off, del interruptor del embrague, del sensor del acelerador, y de los interruptores de cruce/PTO son enviadas al módulo de control electrónico.

NOTA: Cualquiera de estos interruptores puede desactivar los frenos del motor. Si la característica frenos del motor en control de cruce está activada, los interruptores de control de cruce/PTO **no** desactivarán los frenos del motor.



El ECM activa o desactiva electrónicamente a los frenos del motor.

NOTA: Los frenos del motor no pueden activarse:

1. Cuando control de cruce está activo y si la característica frenos del motor en control de cruce está desactivada.

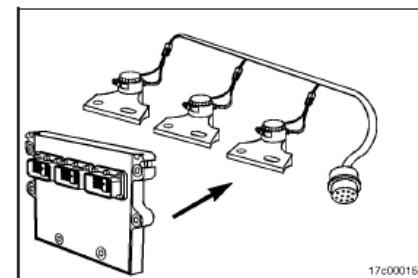
2. Cuando la velocidad del motor va por debajo de 850 rpm ó 30 mph.

3. Cuando un código de falla electrónico está activo.

4. Cuando se oprime el pedal del embrague.

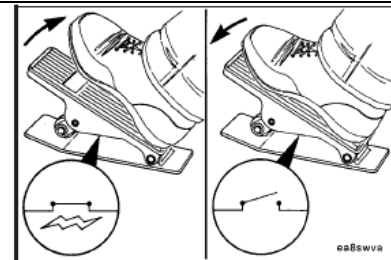
5. Cuando se oprime el pedal del acelerador.

6. Cuando la PTO o PTO remota está activo.

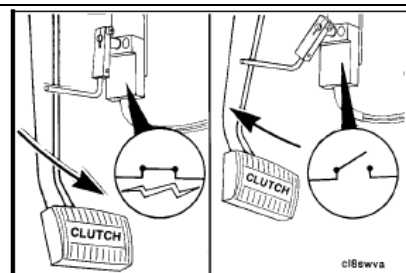




El **sensor de posición del acelerador** es parte del ensamble del pedal del acelerador colocado en la cabina y desactivará los frenos del motor cuando sea oprimido.



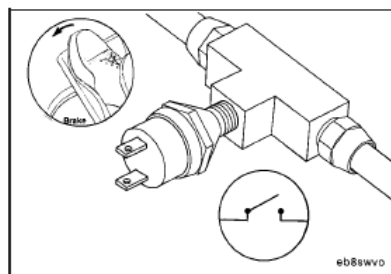
El **interruptor del embrague** usa el movimiento del varillaje del embrague para desactivar los frenos del motor cuando se oprime el pedal del embrague. Oprimiendo el embrague mientras se está en control de crucero desactivará el control de crucero.



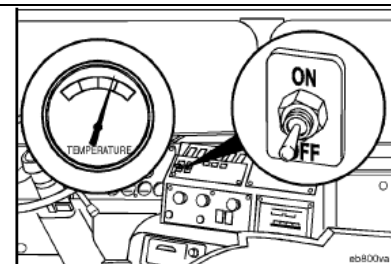
El **interruptor de presión del freno de servicio** está conectado a la línea de suministro de aire del freno de servicio.

Aplicando los frenos de servicio mientras se está en control de crucero desactivará el control de crucero y activará los frenos del motor.

Si está activada la característica de freno del motor activado por pedal, el pedal del freno de servicio **debe** oprimirse antes de que los frenos del motor sean activados.



Opere el motor en ralentí de 3 a 5 minutos en aproximadamente 1000 rpm para calentar el motor antes de activar los frenos del motor. **No** opere los frenos del motor hasta que la temperatura del aceite del motor esté arriba de 30 °C [86 °F].

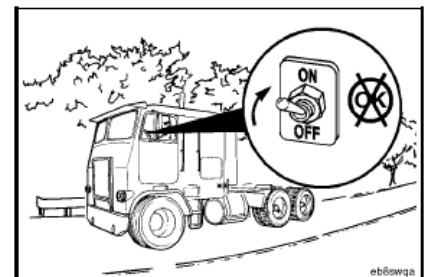
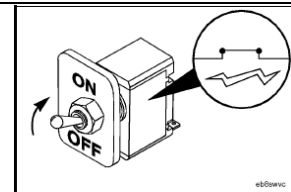




Para activar los frenos del motor, mueva el interruptor on/off a la posición de ON. Una vez activados, la operación de los frenos del motor es completamente automática.

No use los frenos del motor mientras conduce solamente el tractor o cuando jala un remolque vacío. Con los frenos del motor en operación, puede ocurrir más rápidamente el bloqueo de las ruedas cuando se aplican los frenos de servicio, especialmente en vehículos con ejes de tracción simple.

Asegúrese de cambiar los frenos del motor a la posición de OFF cuando conduzca solamente el tractor o cuando jale un remolque vacío.



Sugerencias para Operación en Pendientes con Pavimento Seco.

La velocidad segura de control de un vehículo variará con el tamaño de la carga, el tipo de carga, la pendiente, y las condiciones del camino.

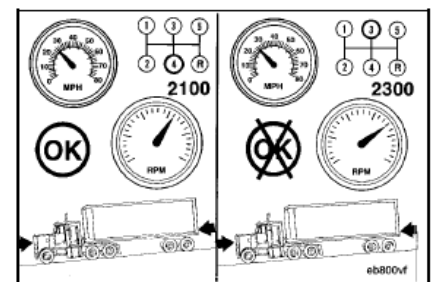
Los vehículos equipados con frenos de motor operados apropiadamente, son capaces de viajar cuesta abajo en velocidades de control ligeramente superiores a las de vehículos **no** equipados con frenos del motor.

NOTA: Esté **siempre** preparado para usar los frenos de servicio del vehículo para parada de emergencia.

Nunca exceda la velocidad gobernada del motor ya que puede ocurrir daño al motor.

Una vez que usted ha determinado la velocidad segura para su vehículo, opere los frenos del motor con la transmisión en el cambio más bajo, que **no** causará que la velocidad del motor exceda la velocidad nominal del motor.

NOTA: La potencia óptima de frenado de los frenos del motor se alcanza en velocidad nominal del motor, así que la selección del cambio correcto es crítica.

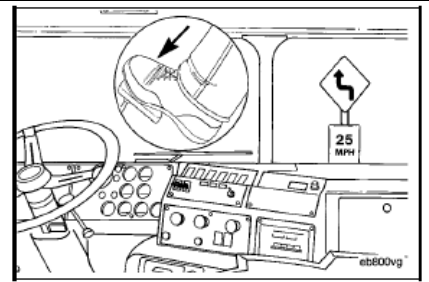




Deben usarse los frenos de servicio del vehículo cuando se requiera potencia de frenado adicional.

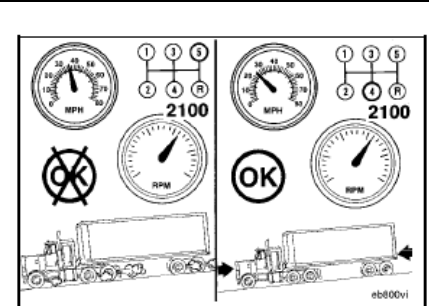
ADVERTENCIA

El uso frecuente de los frenos de servicio causará que se calienten, lo cual reduce la capacidad para desacelerar o parar el vehículo.



Si se requiere uso frecuente de los frenos de servicio del vehículo, se recomienda usar una velocidad de control más lenta seleccionando un cambio de la transmisión más bajo.

NOTA: Entre más larga o más pronunciada sea la cuesta, más importante es usar sus frenos del motor. Haga uso máximo de sus frenos del motor cambiando hacia abajo y permitiendo que los frenos del motor hagan el trabajo.



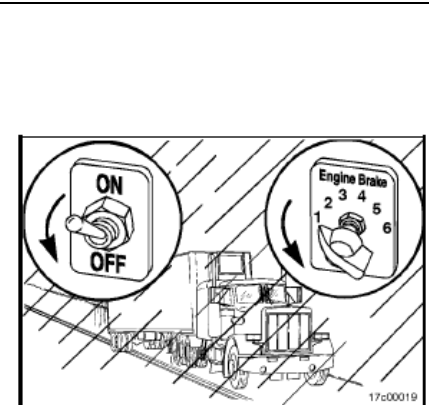
Sugerencias para Operación en Caminos Resbaladizos

Es difícil de predecir la operación de cualquier vehículo en caminos resbaladizos. Los primeros 10 a 15 minutos de lluvia son los más peligrosos, ya que la suciedad y el aceite del camino mezclados con la lluvia crean una superficie muy resbaladiza.

Siempre mantenga distancia extra entre su vehículo y otros objetos cuando use los frenos de servicio o los frenos del motor en caminos resbaladizos.

El usar los frenos del motor en caminos húmedos o resbaladizos puede causar sobrefrenado de las ruedas, especialmente en vehículos con cargas ligeras o ejes de tracción simple. La distancia para parar puede incrementarse realmente, o el vehículo puede patinar o colear. Reduzca la potencia de frenado, o desactive los frenos del motor en caminos resbaladizos. Cuando maneje en caminos resbaladizos, comience con el interruptor on/off en la posición de OFF y el interruptor selector de seis posiciones en la posición No. 1 ó No. 2.

Si su tractor está equipado con un eje trasero de sin fin doble, use el divisor de potencia en la posición UNLOCKED (desbloqueado).





Retire su pie del acelerador para asegurar que el vehículo mantendrá la tracción con la sola potencia de frenado del motor.

Si las ruedas motrices del vehículo comienzan a patinar, o hay un movimiento de coleo, no active los frenos del motor.

Si la tracción se mantiene y se requiere más potencia de frenado, usted puede seleccionar la siguiente posición más alta en el interruptor selector de seis posiciones. Active los frenos del motor moviendo el interruptor on/off a la posición de ON.

Si las ruedas motrices del vehículo comienzan a patinar, o hay un movimiento de coleo, cambie el interruptor on/off a la posición de OFF.

Códigos de Diagnóstico de Falla

El sistema de combustible controlado electrónicamente puede mostrar y registrar ciertas fallas del motor. Las fallas se muestran como códigos de falla. Estos códigos harán más fácil el diagnóstico de fallas. Los códigos de falla se registran en el ECM.

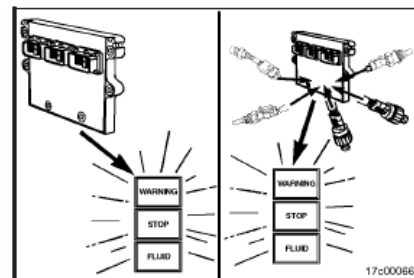
NOTA: No todas las irregularidades del motor se muestran como códigos de falla.

Hay dos tipos de códigos de falla:

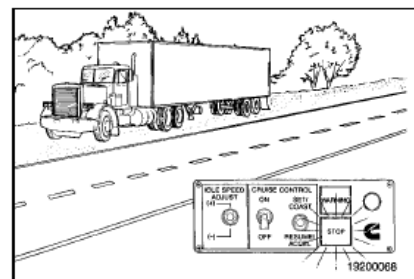
- ✓ Códigos del sistema electrónico de combustible del motor.
- ✓ Códigos del sistema de protección del motor.

Los códigos de falla del sistema electrónico de combustible del motor pueden verse en las lámparas WARNING y STOP en el tablero de la cabina.

NOTA: Los códigos de falla inactivos **no** pueden ser destellados. Debe usarse una herramienta electrónica de servicio para leer fallas inactivas en el ECM.



La lámpara de falla STOP (paro) será roja. La lámpara WARNING (advertencia) será amarilla o roja, dependiendo de la preferencia de la compañía ensambladora. Cuando el interruptor de llave del vehículo sea conectado y el interruptor de diagnóstico esté desconectado, todas las tres lámparas se iluminarán para comprobar su operación. Las lámparas se apagarán en secuencia después de aproximadamente 2 segundos.





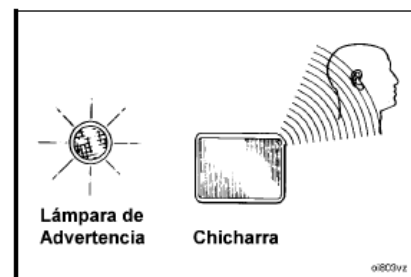
Las lámparas permanecerán apagadas hasta que se registre un código de falla. Si una lámpara permanece encendida, existe una falla activa. Si la lámpara STOP (roja) se ilumina mientras se maneja, la falla puede estar inhabilitando al motor. El vehículo debe estacionarse al lado del camino y apagarse el motor tan pronto como pueda hacerse en manera segura. El vehículo debe permanecer estacionado mientras exista esta falla.

Si la lámpara WARNING (amarilla) se ilumina, el vehículo puede conducirse con seguridad, pero la falla debe corregirse tan pronto como sea posible.

El sistema de protección del motor registra códigos de falla separados para condiciones fuera de rango asociadas con cualquiera de los siguientes sensores:

- ✓ De Temperatura del Refrigerante
- ✓ De Nivel del Refrigerante
- ✓ De Temperatura del Aceite
- ✓ De Presión del Aceite
- ✓ De Temperatura del Múltiple de Admisión
- ✓ De Agua en el Combustible.

Este sistema activará un dispositivo de advertencia en la cabina, cuando ocurra una condición fuera de rango. El dispositivo de advertencia es una lámpara, una chicharra, o ambos. Este sistema activará también la lámpara amarilla FLUID, si está equipada.

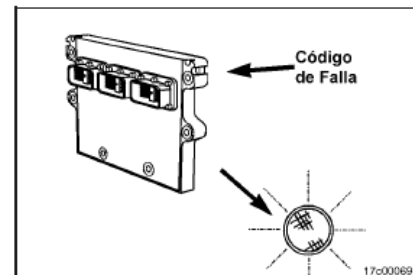




Si la lámpara o chicharra se activan mientras se maneja, significa que se ha registrado un código de falla. La lámpara permanecerá encendida mientras exista la falla, y la potencia y velocidad del motor se reducirán gradualmente.

Si las condiciones fuera de rango continúan, la lámpara comenzará a destellar o parpadear. El vehículo debe estacionarse cada vez que se observe disminución severa de potencia.

La falla debe corregirse tan pronto como sea posible.

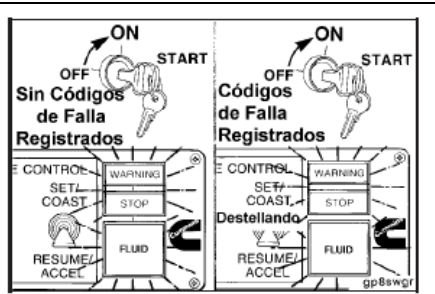


Apague el vehículo.

Para revisar por códigos de falla del sistema electrónico de combustible del motor y del sistema de protección del motor, mueva el interruptor de diagnóstico a la posición de ON, o conecte la clavija de corto en el conector de diagnóstico.



Conecte el interruptor de llave del vehículo. Si algunos códigos de falla estuvieron activos durante la desenergización del sistema, las lámparas comenzarán a destellar el código de las fallas registradas. Si no están registrados códigos de falla, las lámparas no destellarán, pero se iluminarán.

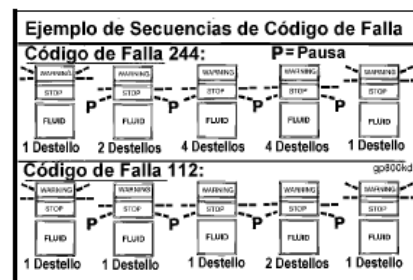


El código de falla destellará en la siguiente secuencia:

Primero, destellará una lámpara WARNING (amarilla).

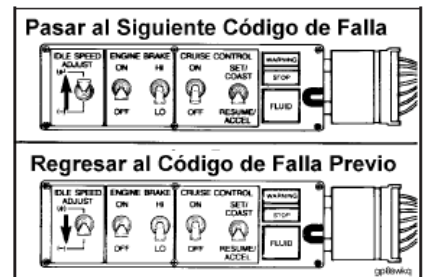
Luego habrá una pausa corta de 1 ó 2 segundos, después de la cual el número del código de falla registrado destellará en STOP (roja). Habrá una pausa de 1 ó 2 segundos entre cada número. Cuando el número haya terminado de destellar en rojo, aparecerá nuevamente una lámpara amarilla.

El código de tres dígitos se repetirá en la misma secuencia.



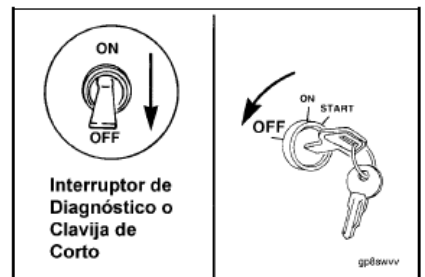


Las lámparas continuarán destellando el mismo código hasta que al sistema se le diga que haga otra cosa. Para pasar al siguiente código de falla, mueva momentáneamente el interruptor de control de crucero/PTO a la posición RESUME/ACCEL. Usted puede regresar al código de falla previo moviendo momentáneamente el interruptor de control de crucero/PTO a la posición SET/COAST. Si sólo está registrada una falla activa, el sistema mostrará continuamente el mismo código de falla cuando se mueva el interruptor a RESUME/ACCEL o a SET/COAST.



Cuando no use el sistema de diagnóstico, desconecte el interruptor de diagnóstico, o quite la clavija de corto. Si el interruptor de diagnóstico se deja conectado, o la clavija de corto se deja dentro, el ECM no registrará algunas fallas.

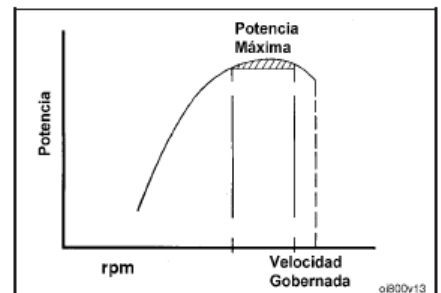
El monitor de mantenimiento no funcionará correctamente, en ninguna de las dos situaciones. Para detener el sistema de diagnóstico, mueva el interruptor de diagnóstico a la posición de OFF, o saque la clavija de corto. Desconecte el interruptor de llave del vehículo.



Técnicas de Manejo

Los motores Signature/ISX producen máxima potencia en unas rpm menores a la velocidad gobernada del motor. En los motores Signature/ISX se ha cambiado la colocación de la potencia máxima para fomentar la operación en el rango de velocidad del motor más eficiente en combustible. Para obtener óptimo desempeño del motor bajo carga, permita que la velocidad del motor se cargue hasta cerca de torque pico. Esto resultará en una velocidad de operación del motor en la zona de máxima potencia.

Consultar placa de datos del motor para rpm de torque pico y rpm de velocidad gobernada.





PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DIARIOS

El mantenimiento preventivo comienza con el conocimiento cotidiano de la condición del motor y sus sistemas.

Antes de arrancar el motor, revise los niveles de aceite y refrigerante. Busque:

- ✓ Fugas
- ✓ Partes flojas o dañadas
- ✓ Bandas gastadas o dañadas
- ✓ Cualquier cambio en la apariencia del motor.

Separador de Agua-Combustible

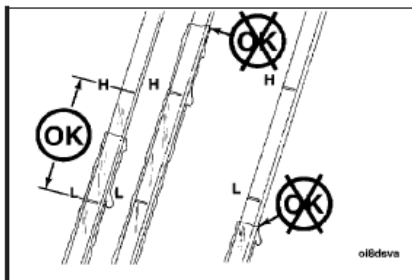
Drenar

NOTA: El agua y el sedimento pueden contener productos derivados del petróleo. Favor de consultar a la agencia ambiental local para normas recomendadas de desecho. Cummins requiere que un separador de agua-combustible o filtro de combustible y separador de agua sean instalados en el sistema. Drene diariamente el agua y sedimentos del separador. Apague el motor. Afloje completamente la tuerca de la válvula de drenado de modo que la válvula salga 1 pulgada del filtro. Drene el agua del colector del filtro hasta que se vea combustible limpio. La tuerca de mariposa **debe** aflojarse lo suficiente de modo que la válvula salga para exponer las ranuras de purga en la válvula. Apriete la tuerca de la válvula de drenado para parar el drenado.

Nivel del Aceite Lubricante.

Revise diariamente el nivel del aceite. **Nunca** opere el motor con el nivel de aceite por debajo de la marca L (bajo), ni por arriba de la marca H (alto). Espere al menos 15 minutos después de apagar el motor para revisar el aceite. Esto da tiempo para que este escurra al cárter.

NOTA: El motor debe estar a nivel cuando se revisa el nivel de aceite, para asegurar que la medición sea correcta.





Nivel del Refrigerante.

ADVERTENCIA

No quite el tapón de presión de un motor caliente. Espere hasta que la temperatura esté por debajo de 50°C [120°F] antes de quitar el tapón de presión. El no hacerlo así, puede resultar en daño personal por el rocío o vapor del refrigerante caliente. Quite lentamente el tapón de llenado para liberar la presión del sistema de enfriamiento.

Nunca use un aditivo sellador para detener fugas en el sistema de enfriamiento. Esto puede resultar en taponamiento del sistema de enfriamiento y flujo inadecuado del refrigerante, causando que el motor se sobrecaliente. El nivel del refrigerante **debe** revisarse a diario.

PRECAUCION

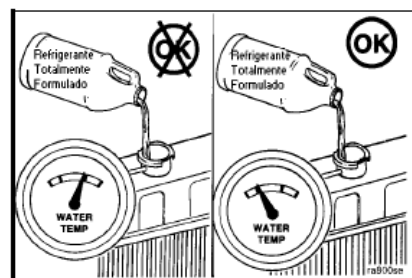
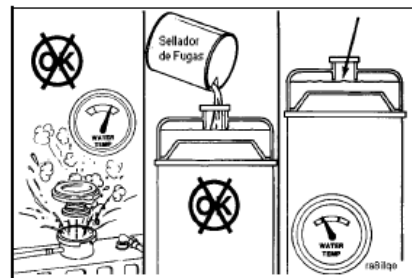
No agregue refrigerante frío a un motor caliente. Se pueden dañar las piezas de fundición del motor. Permita que el motor se enfríe por debajo de 50 °C [120 °F] antes de agregar refrigerante.

El refrigerante de relleno agregado al motor debe mezclarse con las proporciones correctas de anticongelante, aditivo complementario de refrigerante, y agua para evitar daño al motor. Consulte las Recomendaciones y Especificaciones del Refrigerante sobre mezclado correcto del refrigerante.

El refrigerante es tóxico. Manténgalo lejos de los niños y de los animales domésticos. Si no se va a reutilizar, deséchelo de conformidad con las regulaciones **ambientales locales**.

Llene el sistema de enfriamiento con refrigerante hasta la parte inferior del cuello de llenado en el tanque de llenado o de expansión del radiador.

NOTA: Algunos radiadores tienen dos cuellos de llenado, los cuales deben llenarse cuando se drene el sistema de enfriamiento.





Ventilador de Enfriamiento.

Puede resultar daño personal por una falla del aspa del ventilador. Nunca jale ni haga palanca sobre el ventilador. Esto puede dañar el aspa(s) del ventilador y causar falla del mismo.

No enderece un aspa de ventilador doblada, ni continúe usando un ventilador dañado. Un aspa de ventilador doblada o dañada puede fallar durante la operación, y puede causar serio daño personal o daño a la propiedad.

NOTA: Gire manualmente el cigüeñal usando una llave en la tuerca de la polea del mando de accesorios. Diariamente se requiere una inspección del ventilador de enfriamiento. Revise por grietas, remaches flojos, aspas dobladas o flojas, y por contacto entre las puntas de las aspas del ventilador y la tolva del mismo. Revise el ventilador para asegurarse de que esté montado firmemente. Apriete los tornillos, si es necesario. Reemplace cualquier ventilador que esté dañado.

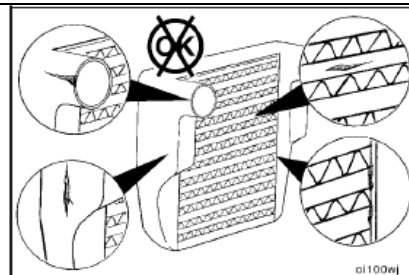
Bandas Impulsoras

Diariamente inspeccione las bandas por daño. Las grietas transversales (a través del ancho de la banda) son aceptables. Las grietas longitudinales (en dirección de la longitud de la banda) que se interceptan con las grietas transversales **no** son aceptables. Reemplace la banda si tiene grietas inaceptables, está deshilachada, o tiene pedazos de material faltantes.

El daño a la banda puede ser causado por:

- ✓ Tensión incorrecta
- ✓ Tamaño o longitud incorrectas
- ✓ Desalineación de la polea
- ✓ Instalación incorrecta
- ✓ Ambiente de operación severo
- ✓ Aceite o grasa en las bandas.

Inspeccione el enfriador de carga de aire por suciedad y desechos que bloqueen las aletas. Revise por grietas, agujeros, u otro daño. Si encuentra daño, consulte al distribuidor autorizado International.



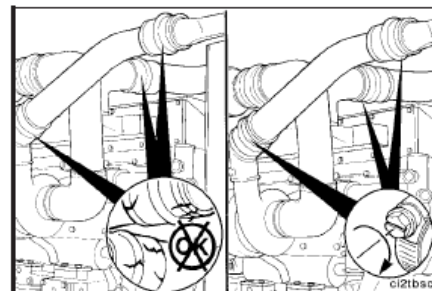


Tubería de Admisión de Aire

Inspeccione diariamente la tubería de admisión por mangueras agrietadas, abrazaderas flojas, o perforaciones que puedan dañar el motor. Apriete o reemplace partes, según sea necesario, para asegurar que el sistema de admisión de aire **no** fuga.

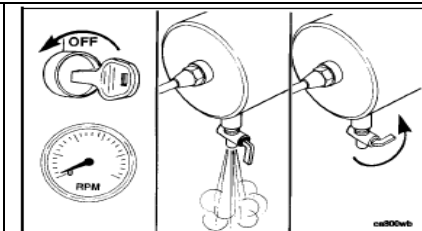
Tubería de Carga de Aire

Inspeccione diariamente la tubería de carga de aire y mangueras por fugas, agujeros, grietas, o conexiones flojas. Apriete las abrazaderas de las mangueras.

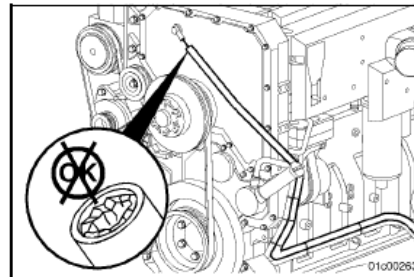
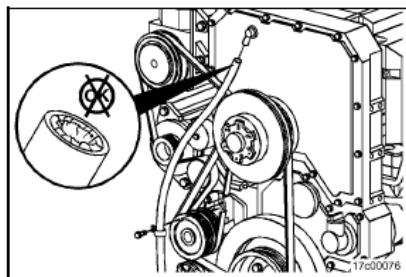


Tanques y Depósitos de Aire, Drenar

Abra la llave de drenado en el tanque húmedo para drenar cualquier humedad acumulada en el sistema de aire. Si está presente aceite, el compresor de aire debe revisarse.



Tubo del Respirador del Cáster



Inspeccione el tubo del respirador por sedimento o desechos sobre o dentro del tubo. Inspeccione el tubo con más frecuencia en condiciones heladas.



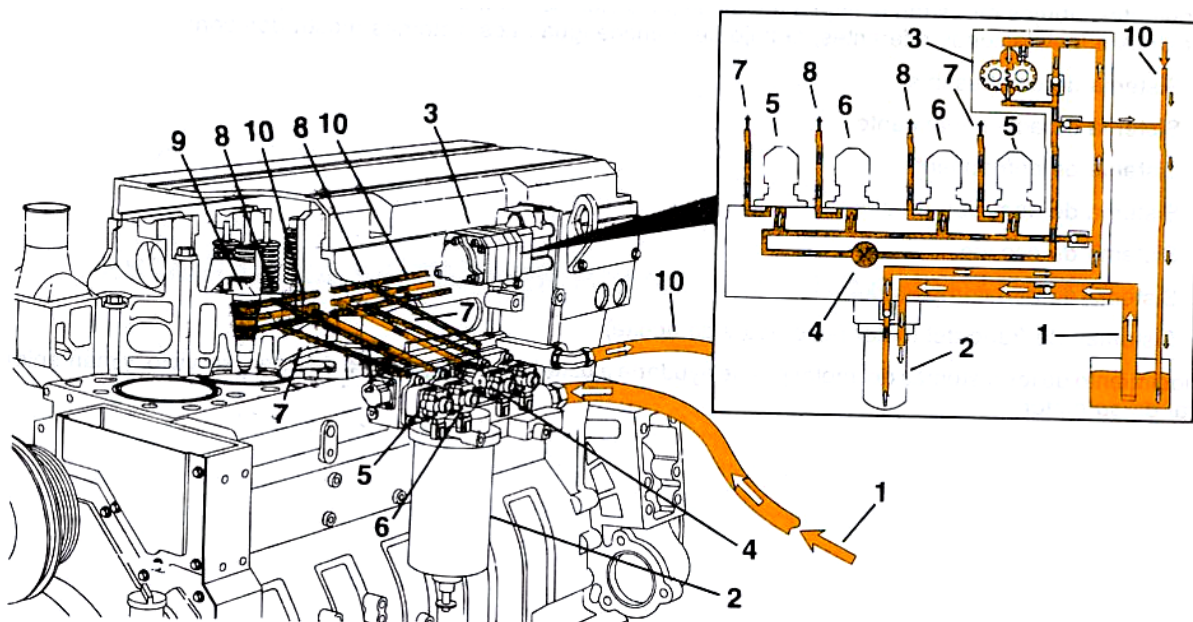
PRINCIPALES SISTEMAS DEL MOTOR Y SU FUNCIONAMIENTO

Diagramas del Sistema

Los siguientes dibujos muestran el flujo a través de los sistemas del motor. Aunque las partes pueden cambiar entre aplicaciones e instalaciones diferentes, el flujo permanece igual.

El conocimiento de los sistemas del motor puede ayudarle a usted en el diagnóstico de fallas, servicio, y mantenimiento general de su motor.

DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE COMBUSTIBLE



1. Suministro de Combustible del Tanque
2. Filtro de Combustible
3. Bomba de Engranajes
4. Válvula de Cierre de Combustible
5. Actuador de Dosificación del Riel
6. Actuador de Sincronización
7. Suministro de Dosificación del Riel al Inyector
8. Suministro de Combustible de Sincronización al Inyector
9. Inyector
10. Drenado de Combustible al Tanque



Sistema de Combustible

Restricción Máxima Permisible a la Bomba con o sin Enfriador de Combustible:

Con Filtro Limpio	254 mm Hg [10 pulg. Hg]
Con Filtro Sucio	356 mm Hg [14 pulg. Hg]

Restricción Máxima Permisible en Conexión Opcional

Filtro de Combustible Montado en Módulo del Sist. de Combustible Integrado 76 mm Hg [3 pulg. Hg]

Filtro de Combustible Montado Remoto:

Con Filtro Limpio	152 mm Hg [6 pulg. Hg]
Con Filtro Sucio	254 mm Hg [10 pulg. Hg]

Restricción Máxima Permisible de la Línea de Retorno de Combustible 229 mm Hg [9 pulg. Hg]

Capacidad Mínima Permisible de Ventilación del Tanque de Combustible 2.0 m³/hr [70 pies³/hr]

Máxima Temperatura Permisible de Entrada de Combustible 71°C [160°F]

Resistencia del Solenoide de Cierre de Combustible

12 VCD:

20 a 25 °C [68 a 78 °F]	7 a 8 ohms
Otras Temperaturas	6 a 10 ohms

24 VCD:

20 a 25°C [68 a 78°F]	28 a 32 ohms
Otras Temperaturas	24 a 40 ohms

ESPECIFICACIONES PARA EL ACEITE DEL MOTOR

Para las especificaciones de aceite del motor y los intervalos de cambio del aceite y filtro, refiérase al manual del propietario del motor que sea suministrado con el vehículo.

Clasificación API CI-4/SJ

Viscosidad SAE 15 W40

También es aceptable la

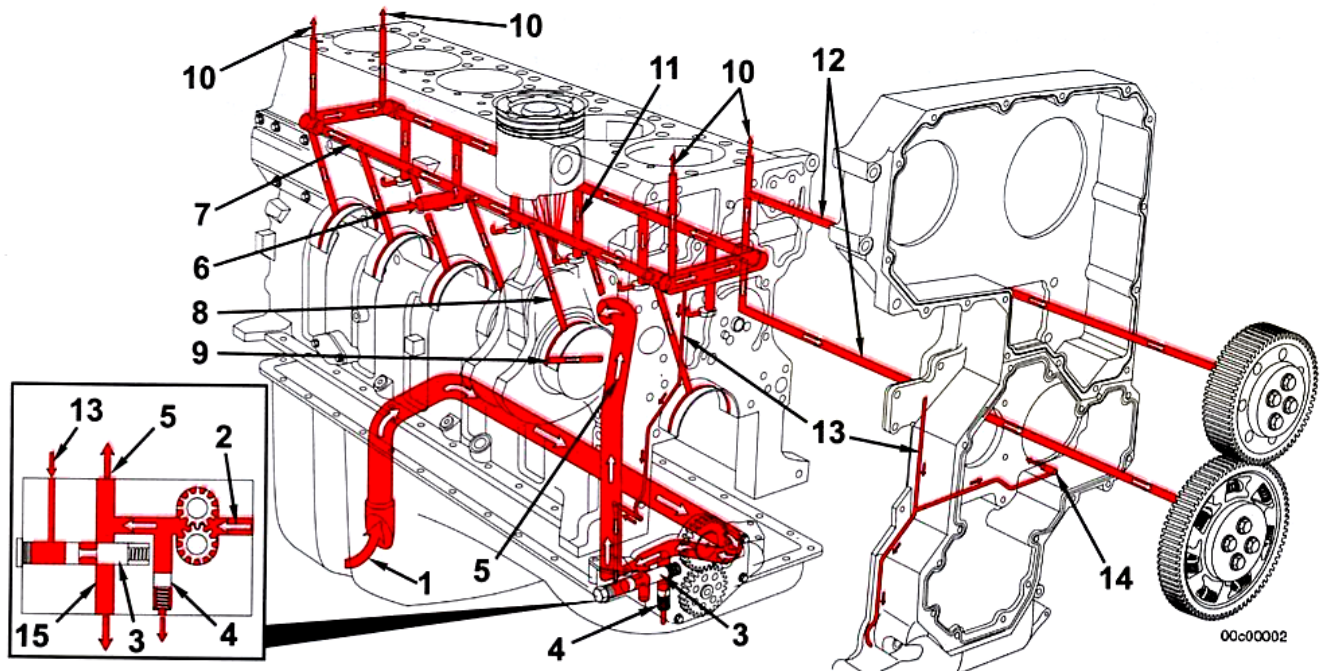
Clasificación CH-4/SJ

SAE 15 W40





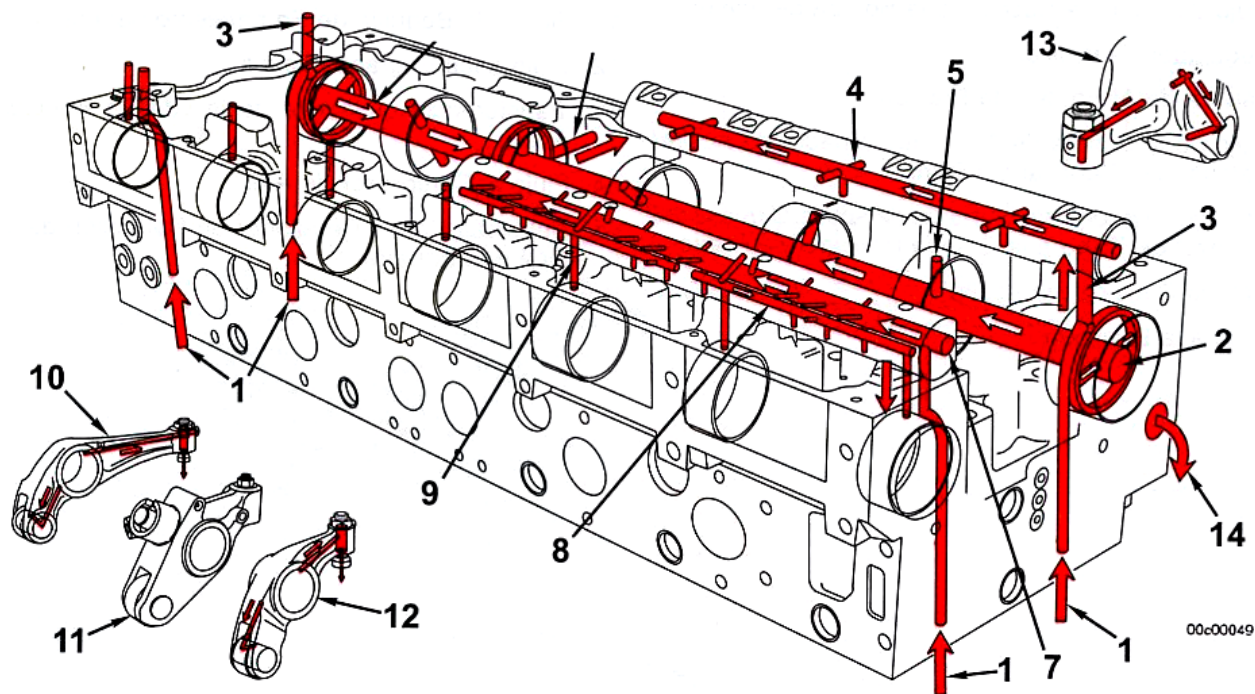
DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE ACEITE LUBRICANTE



1. Flujo de Aceite Lubricante del Cárter de Aceite a través del Tubo de Succión
2. Flujo del Tubo de Succión a la Bomba de Aceite
3. Regulador de Presión
4. Válvula de Alivio de Alta Presión
5. Flujo de la Bomba de Aceite al Enfriador de Aceite/Carcasa del Cabezal del Filtro
6. Retorno de Aceite del Enfriador de Aceite/Carcasa del Cabezal del Filtro a la Galería Principal de Aceite
7. Galería Principal de Aceite
8. Flujo a la Bancada
9. Flujo de la Bancada al Cigüeñal
10. Flujo a la Cabeza de Cilindros
11. Flujo a la Boquilla de Enfriamiento del Pistón
12. Flujo a los Engranajes Locos
13. Transferencia de Aceite de la Galería Principal de Aceite
14. Flujo al Compresor de Aire
15. Del Depósito del Regulador de Detección de la Galería a la Entrada



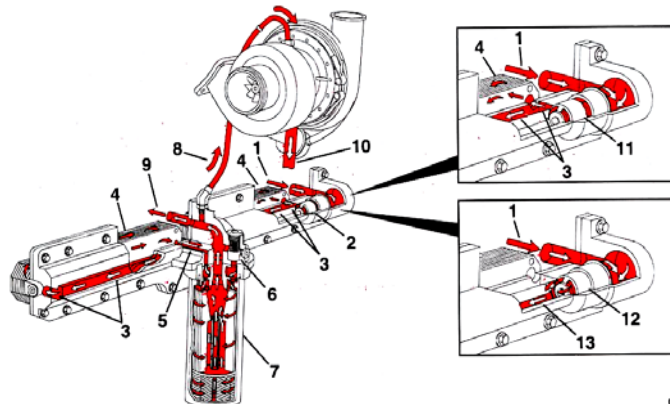
Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante



1. Flujo de Aceite Lubricante del Block de Cilindros a la Cabeza de Cilindros
2. Flujo alrededor de la Cabeza Ranurada al Árbol de Levas Taladrado y Ejes de Balancín
3. Flujo a los Ejes de Balancín del Inyector
4. Flujo a los Balancines del Inyector
5. Flujo a los Cojinetes de Muñón de Árbol de Levas
6. Flujo a la Bomba de Combustible
7. Flujo al Eje de Balancín de Válvula
8. Flujo a los Balancines de Válvula
9. Flujo a los Cojinetes de Muñón de Árbol de Levas de Válvulas
10. Balancín de la Válvula de Admisión
11. Balancín del Freno del Motor
12. Balancín de la Válvula de Escape
13. Balancín del Inyector
14. Drenado de Aceite de la Parte Superior (Frontal y Trasera)



Diagrama de Flujo del Sistema de Aceite Lubricante



1. Flujo de Aceite Lubricante de la Bomba de Aceite
2. Termostato
3. Flujo de Derivación del Enfriador de Aceite
4. Flujo a través de los Enfriadores de Aceite
5. Retorno de Flujo al Cabezal del Filtro
6. Válvula de Derivación del Filtro
7. Filtro de Aceite
8. Flujo al Turbocargador
9. Flujo a la Galería Principal de Aceite
10. Drenado de Aceite del Turbocargador
11. Termostato Abierto - El Aceite Fluye a través de los Enfriadores de Aceite
12. Termostato Cerrado - El Aceite Fluye Directamente al Filtro de Aceite
13. Flujo al Filtro de Aceite

Especificaciones

Presión Aceite en Ralentí (mínima permisible en temperatura de aceite 93°C [200°F]) 103 kPa [15 psi]
 Presión Aceite, Velocidad Gobernada sin Carga (solamente automotriz e industrial)
 241 a 276 kPa [35 a 40 psi]

Capacidad de Aceite de Motor Estándar:

Capacidad del Filtro de Combinación de Flujo Pleno/Derivación 3.78 litros [1 gal.]

Capacidad del Cáster de Aceite:

Alta 41.6 litros [11 gal.]

Baja 34.1 litros [9 gal.]

Capacidad de Cambio de Aceite (cáster de aceite y filtro llenados a capacidad) 45.4 litros [12 gal.]

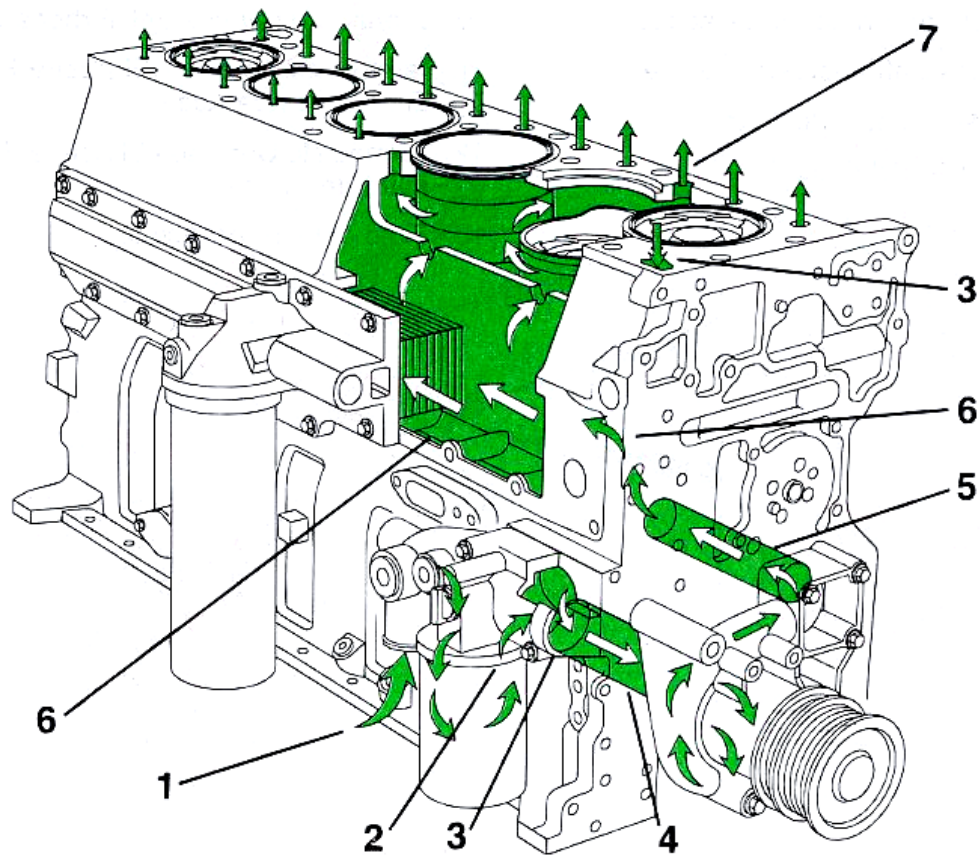
Rango de Presión de Aceite:

Motor Frío Hasta 900 kPa [130 psi]

Motor Caliente 241 a 276 kPa [35 a 40 psi]



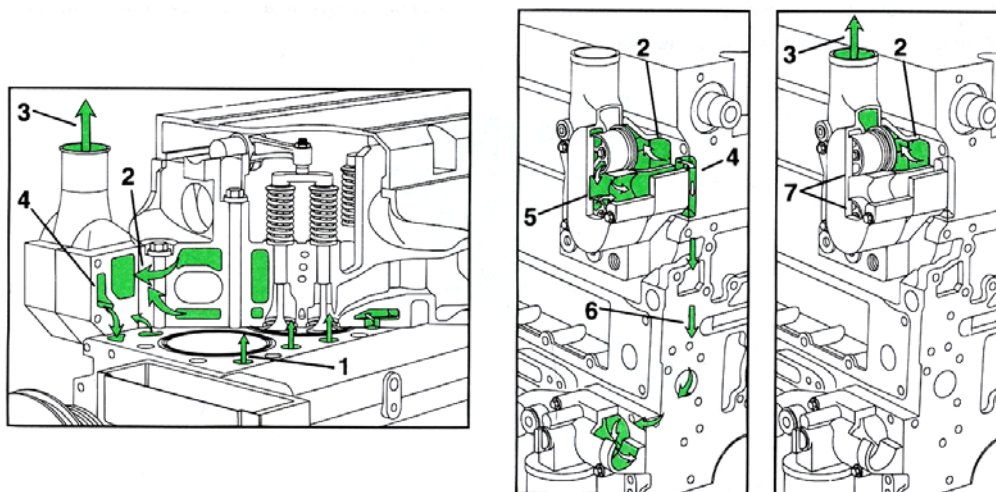
DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE ENFRIAMIENTO



1. Entrada de Refrigerante
2. Flujo de Refrigerante del Filtro de Refrigerante
3. Flujo de Derivación del Refrigerante del Termostato
4. Flujo de Refrigerante a la Bomba del Agua
5. Flujo de Refrigerante de la Bomba del Agua
6. Flujo de Refrigerante pasando al Enfriador de Aceite
7. Flujo de Refrigerante a la Cabeza de Cilindros



Diagrama de Flujo del Sistema de Enfriamiento



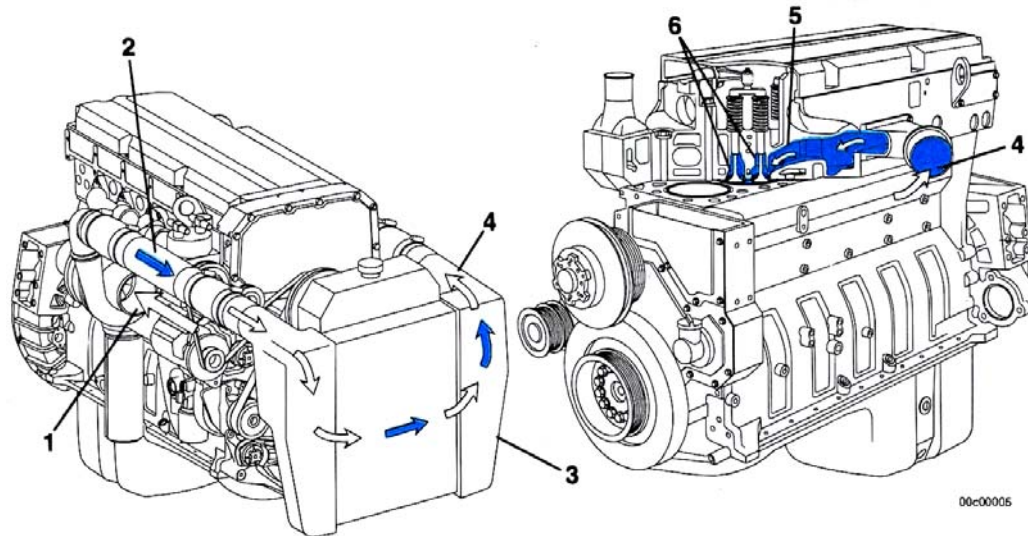
1. Flujo de Refrigerante del Block de Cilindros a la Cabeza de Cilindros
2. Flujo de Refrigerante de la Cabeza de Cilindros a la Carcasa del Termostato
3. Flujo de Refrigerante al Radiador
4. Pasaje de Derivación del Refrigerante
5. Flujo de Derivación de Refrigerante a la Bomba del Agua
6. Derivación de Refrigerante Cerrada
7. Termostatos

Sistema de Enfriamiento

Capacidad de Refrigerante (solamente el motor)	24 litros [25 cuartos]
Rango del Termostato de Modulaci3n Est3ndar	82 a 93°C [180 a 200°F]
Presi3n M3xima de Refrigerante (exclusivo del tap3n de presi3n – termostato cerrado en la m3xima velocidad gobernada sin carga)	227 kPa [33 psi]
Temperatura de Activaci3n de la Alarma del Refrigerante	107°C [225°F]
Temperatura M3xima Permisible del Tanque Superior	107°C [225°F]
Temperatura M3nima Recomendada del Tanque Superior	70°C [158°F]
Merma m3n. permisible 3 10 % de la Capacidad del Sistema (lo que sea mayor)	2.4 litros [2.5 cuartos]
Tap3n de Presi3n M3nima Recomendado	50 kPa [7 psi]
R3gimen M3nimo de Llenado (sin alarma de nivel bajo)	19 litros/min. [5 gpm]
Tiempo M3ximo de Deaereaci3n	25 minutos
Temperatura de Refrigerante para activaci3n del Ventilador	99°C [210°F]
Temperatura del Aire de Admisi3n para activaci3n del Ventilador	65.6°C [150°F]
Temperatura de Apertura de la Persiana:	
Refrigerante	85°C [185°F]
Aire de Admisi3n	65.6°C [150°F]
Cubiertas contra el Fr3o	3rea de pasaje de aire 775 cm ² [120 pulg. ²]



DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE



1. Entrada de Aire de Admisión al Turbocargador
2. Aire del Turbocargador al Enfriador de Carga de Aire
3. Enfriador de Carga de Aire
4. Del Enfriador de Carga de Aire al Múltiple de Admisión
5. Puerto de la Válvula de Admisión
6. Válvulas de Admisión

Sistema de Admisión de Aire

El aire de admisión del motor debe filtrarse para impedir que suciedad y desechos entren al motor. Si la tubería del aire de admisión está dañada o floja, el aire sin filtrar entrará al motor y causará desgaste prematuro.

Elevación Máxima de Temperatura entre Aire Ambiente y Entrada de Aire

del Motor (ambiente arriba de 0°C [32°F])

11°C [20°F]

Restricción Máx. de Entrada (filtro limpio) Elemento de Servicio Normal 250 mm H₂O [10 pulg. H₂O]

Restricción Máxima de Entrada (filtro sucio) 635 mm H₂O [25 pulg. H₂O]

Máxima Caída Permisible de Presión a Través del Enfriador de Carga de Aire:

Psi

13.5 kPa [2 psi]

Hg (mercurio)

102 mm Hg [4 pulg. Hg]

Resistencia del Solenoide del Control de Cuatro Pasos de la Compuerta de Descarga:

12 VCD:

20 a 25°C [68 a 78°F]

7 a 8 ohms

Otras Temperaturas

6 a 10 ohms

24 VCD:

20 a 25°C [68 a 78°F]

28 a 32 ohms

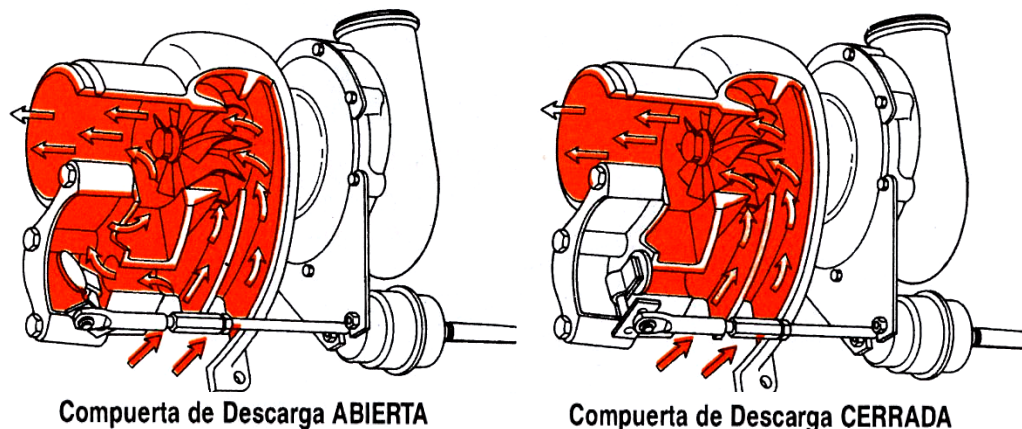
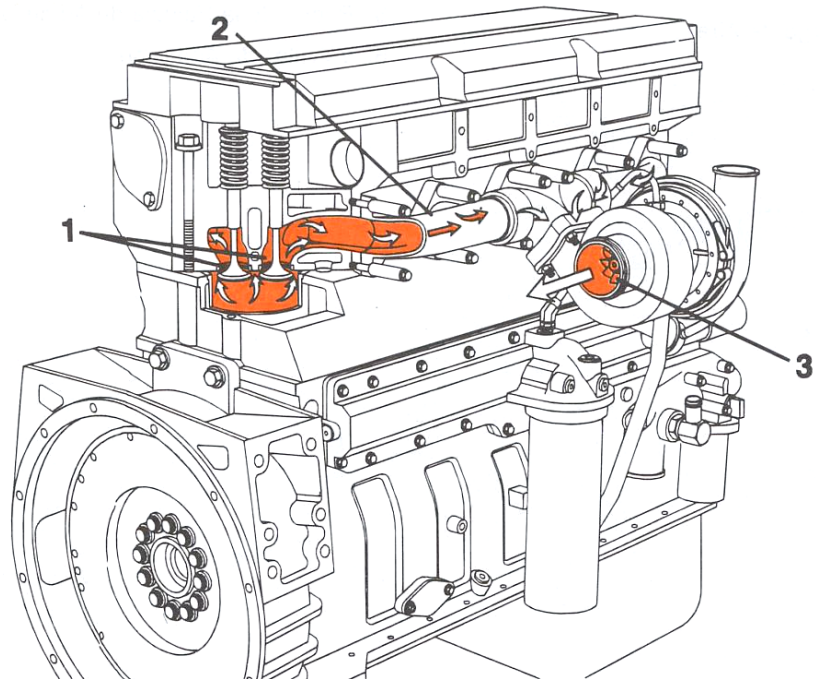
Otras Temperaturas

24 a 40 ohms



DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA DE ESCAPE

1. Puertos de la Válvula de Escape
2. Múltiple de Escape
3. Turbina del Turbocargador



Sistema de Escape

Contrapresión Máxima Permisible del Escape Creada por la Tubería y el Silenciador:

Hg (mercurio)

76 mm Hg [3 pulg. Hg]

H₂O (agua)

1016 mm H₂O [40 pulg. H₂O]

Tamaño del Tubo de Escape (diámetro interior normalmente aceptable)

127 mm [5 pulg.]



DIAGRAMA DE FLUJO ACEITE DEL FRENO DEL MOTOR

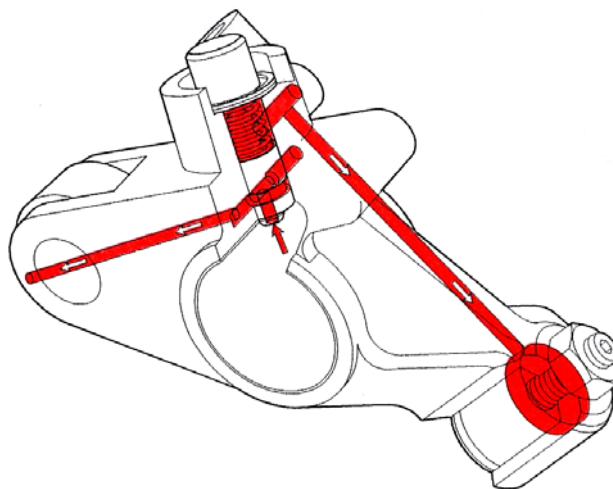
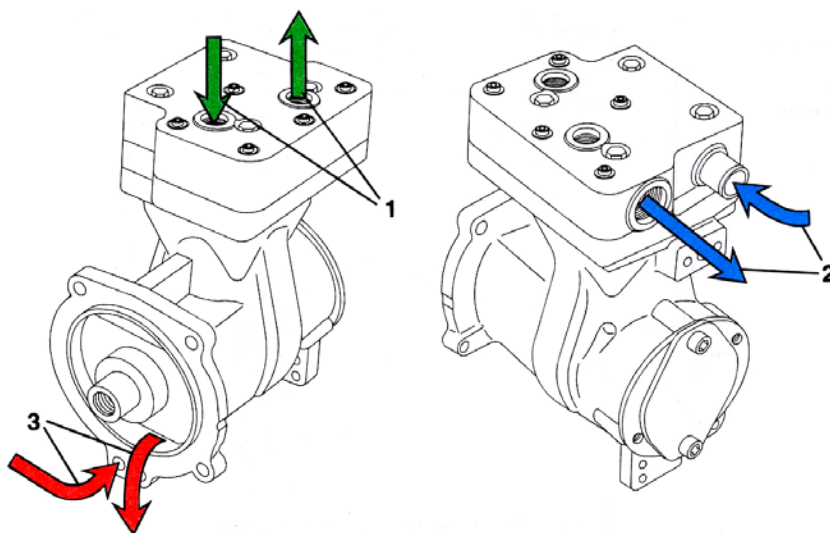


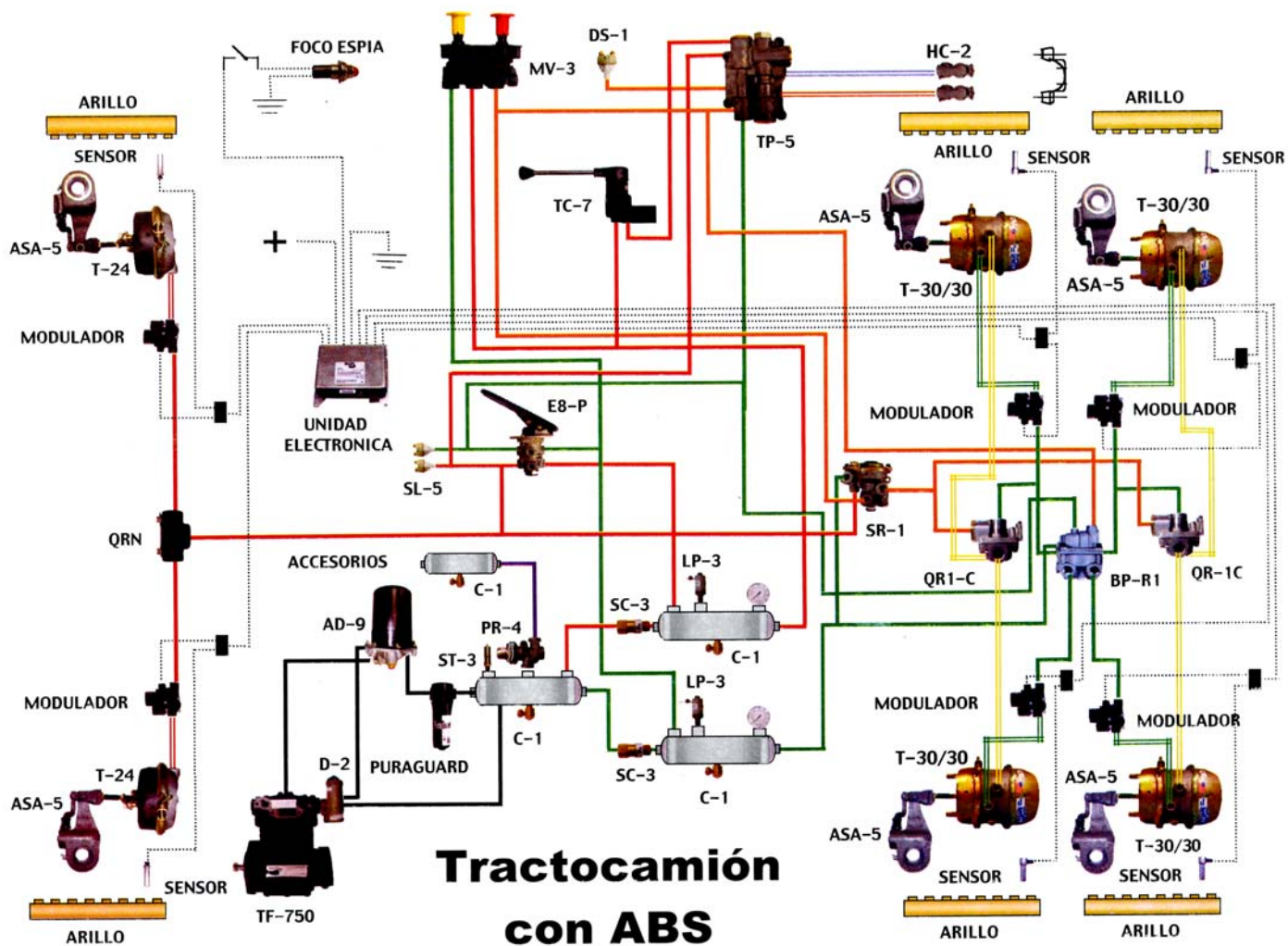
DIAGRAMA DE FLUJO SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO



- 1. Refrigerante
- 2. Aire
- 3. Lubricante



DIAGRAMA DE FRENOS





RECOMENDACIONES GENERALES

Los vehículos nuevos se lubrican en fábrica y antes de la entrega; después de que el vehículo se pone a trabajar, deben observarse las lubricaciones regulares que se han descrito. La lubricación completa y con la frecuencia especificada mejorará el bajo costo de propiedad y reducirá los gastos globales de operación.

El intervalo entre lubricaciones y cambios de aceite depende totalmente de las condiciones de operación, cargas transportadas, las velocidades, condiciones del tiempo y las carreteras. Donde las condiciones de operación sean extremadamente severas, como en aguas profundas, lodo o polvo, el vehículo puede requerir lubricación cada 24 horas de trabajo (**revise los intervalos de mantenimiento en la póliza de garantía**).

Solamente se deben usar lubricantes de calidad superior con el cuerpo y viscosidad apropiados. El uso de productos de poca calidad reducirá la vida útil del vehículo y darán como resultado fallas en componentes. International recomienda el uso regular de aceite y lubricantes Fleetrite que se encuentran disponible a través de su Distribuidor International.

Las especificaciones de lubricación se refieren solamente a la viscosidad (SAE) y al tipo de uso. Los números de viscosidad han sido adoptados por la Society of Automotive Engineers (Sociedad de Ingenieros Automotrices) para clasificar los lubricantes según la viscosidad, sin abarcar otra propiedad.

A menos que se especifique otra cosa, nunca añada lubricante a menos que sea del mismo grado del que ya está en uso. Si el grado es desconocido: drene, enjuague y vuelva a llenar con lubricante nuevo (casos extraordinarios).

Las lubricaciones especificadas se deben realizar a intervalos de meses, kilómetros (millas) u horas, lo que ocurra primero según el tipo de trabajo (**revise los intervalos de mantenimiento en la póliza de garantía**).



EMBRAGUE Y TRANSMISION

MANUAL TRANSMISSIONS - 18-SPEED

Code Number	13GKK (2)	13GKL (2)	13GKM (2)(4)	13GNM (2)(4)(5)(6)
Manufacturer / Model Number	Fuller RTLO(F)-14918B	Fuller RTLO(F)-16918B	Fuller RTLO(F)-18918B	Fuller RTLO(F)-20918B
GCWR (Lbs.)	140,000			140,000
GVWR (Lbs.)				
Ratios & % Split to Next Lower Gear		RATIO	% Split	RATIO % Split
1st		14.40	17	14.40 17
2nd		12.29	44	12.29 44
3rd		8.56	17	8.56 17
4th		7.30	21	7.30 21
5th		6.05	17	6.05 17
6th		5.16	18	5.16 18
7th		4.38	17	4.38 17
8th		3.74	17	3.74 17
9th		3.20	17	3.20 17
10th		2.73	19	2.73 19
11th		2.29	17	2.29 17
12th		1.95	21	1.95 21
13th		1.62	17	1.62 17
14th		1.38	18	1.38 18
15th		1.17	17	1.17 17
16th		1.00	17	1.00 17
17th		0.86	17	0.86 17
18th		0.73		0.73
Rev. 1		15.06		15.06
Rev. 2		12.85		12.85
Rev. 3		4.03		4.03
Rev. 4		3.43		3.43
PTO Opening	Right 6-Bolt Bottom 8-Bolt			
PTO Gear Speed, (% of Engine RPM)	79.0 Both			
Gearing	Twin Countershaft with Conical Clutching Teeth			
Nominal Torque Capacity (lb-ft)	1450	1650	1850	2050
Case Material	Grey Iron			
Clutch Housing Material	Grey Iron (3)			
Dry Weight (Lbs.) (1)	792.0			
Lubricant Capacity (Pints)	28			
Comments	Includes Magnetic Discs (3) in Case.			

NOTES: (1) = Includes Clutch Housing.

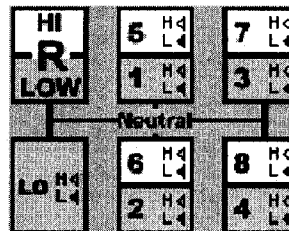
(2) = Includes Internal Lube Pump

(3) = Aluminum Clutch Housing Available (13WAS) (53-lb Wt. Saving)

(4) = Synthetic Lube (code 13WLB) Mandatory

(5) = External Oil Cooler Recommended with 350-399 HP and Required with 400 HP Engine HP or Greater

(6) = External Oil Filter Included



Shift Pattern



Recomendaciones de Operación de la Transmisión

- ✓ Para un arranque suave, siempre seleccione un cambio de arranque inicial con suficiente reducción para su carga y terreno.
- ✓ Siempre utilice el procedimiento normal de doble pedalazo al hacer un cambio
- ✓ Nunca golpee o forcé la palanca de cambios para completar un cambio.
- ✓ Nunca descuelgue su vehículo con la palanca en neutral.
- ✓ Nunca mueva la palanca de cambios a LO al operar en Rango Alto.
- ✓ Nunca mueva el botón Multiplicador o la palanquita preseleктора de rango con la palanca de cambios en neutral y el vehículo en movimiento.
- ✓ Nunca haga un cambio de rango al moverse en reversa.
- ✓ Al hacer un cambio de multiplicador, preseleccione la posición e INMEDIATAMENTE complete el cambio.
- ✓ Nunca baje cambios a una velocidad demasiado alta.
- ✓ En la mayoría de los casos y dependiendo del motor y paso del diferencial, Usted puede ahorrar combustible operando el vehículo a menos de RPM de las gobernadas, al viajar en 8ª. Overdrive.

RECOMENDACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTOS PARA UNA MAYOR DURABILIDAD DE LOS EMBRAGUES

La causa principal de falla de un embrague puede resumirse con dos palabras “CALOR EXCESIVO”. El exceso no está en la cantidad de calor que un embrague puede absorber y disipar normalmente sino en el calor que es “FORZADO” a absorber y que trata de disipar.

Los vehículos con transmisión manual tienen un pedal (clutch) que se utiliza para engranar o desengranar el embrague, conectado o desconectando el motor de la transmisión y de las ruedas traseras. Cuando el pedal no se pisa, el embrague está puesto e impulsando la transmisión y las ruedas traseras. Al pisarlo se libera el embrague, permitiendo la selección de cambios de engranajes en la transmisión.

El embrague durará muchos miles de kilómetros si se usa y conserva adecuadamente. ¡El peor enemigo del embrague es el exceso de calor! Casi todas las fallas prematuras de un embrague pueden ser atribuidas al exceso de calor por fricción. No apoye el pie sobre el pedal ni haga resbalar el embrague. Una vez que el embrague está totalmente engranado, no hay generación de calor y muy poco o ningún desgaste. Sin embargo, durante el breve período en que el embrague está asumiendo la carga, se genera una considerable cantidad de calor. Dejando el pie sobre el pedal o haciendo resbalar el embrague, el periodo de engranaje parcial se prolonga generando una cantidad de calor y desgaste innecesario.



Arranque del Motor en la Velocidad Apropriada.

Naturalmente que un camión vacío arranca mejor con la transmisión de marcha alta que uno que esta parcial o totalmente cargado. Si se emplean transmisiones auxiliares o ejes traseros de velocidades múltiples, éstos deberán estar en los rangos más bajos para permitir arranques satisfactorios.

Una buena regla que el Operador puede seguir: vacío ó cargado el camión, elija la combinación de engranes que le permita arrancar y salir con el motor a velocidad mínima o si fuera necesario, sólo con la aceleración suficiente para evitar que el motor se pare.

Sobrecarga Excesiva del Vehículo o del Embrague.

Los embragues están diseñados y recomendados para las aplicaciones y cargas específicas de un vehículo por lo que no deben excederse estos límites. Las sobrecargas externas o excesivas no sólo son dañinas para el embrague sino para todo el tren del vehículo.

Siempre arranque en la marcha apropiada. Un vehículo vacío puede ponerse en movimiento en una marcha más alta que uno totalmente cargado. Arrancar en una marcha demasiado alta para una carga determinada puede provocar resbalamiento del embrague, demasiado calor y desgaste innecesario. Una marcha que puede poner en movimiento el vehículo en marcha sin carga, generalmente es correcta. Si hay que darle revoluciones al motor para evitar que se apague, la marcha seleccionada es demasiado alta. A medida que suelta el pedal y el embrague comienzan a engranarse, la velocidad del motor descenderá ligeramente, cuando esto sucede, aumente la velocidad del motor y engrane totalmente el embrague. Aumentar la velocidad del motor antes de engranar completamente el embrague podría dañar el embrague y el tren propulsor.

No cambié de marcha hasta que el vehículo haya alcanzado la velocidad apropiada. Cambiar a una marcha superior antes que el vehículo haya alcanzado la velocidad apropiada es casi tan malo como arrancar en una marcha demasiado alta. Cuando la diferencia entre la velocidad del vehículo y la velocidad del motor es demasiado grande, se obliga a resbalar el embrague. El resultado es calor y desgaste adicional.



Sosteniendo el Vehículo en una Pendiente cuando el Embrague Resbala

Este procedimiento exige que el embrague realice el trabajo que normalmente se espera de un acoplamiento hidráulico. Un embrague que resbala acumula calor más rápido que aquel que puede disipar, lo que trae como consecuencia fallas prematuras del mismo

Nunca mantenga el vehículo en una pendiente usando el embrague. Para sostener el vehículo en una subida por medio del embrague, se requiere el resbalamiento intencional. Hacerlo puede generar suficiente calor como para quemarlo.

Nunca deje rodar el vehículo con el embrague desengranado. Esto puede ocasionar la falla del embrague debido a las elevadas RPM que se producen al dejarlo rodar conectado a una marcha y con el embrague desengranado. En estas condiciones, las ruedas traseras están impulsando el plato a través de la multiplicación del eje trasero y las relaciones de la transmisión. Esto puede producir más de 10,000 RPM, que son superiores a la resistencia del revestimiento del embrague. Algo tan simple como dejar rodar el vehículo por una rampa de descarga puede reventar un disco impulsado.

Nunca engrane el embrague mientras el vehículo rueda libremente, hacerlo provoca un tremendo impacto en el embrague y en todo el tren propulsor, que podría resultar en averías internas del motor y/o en la falla del embrague y del volante del motor.

Informe prontamente la operación extraña del embrague. El mantenimiento apropiado realizado a tiempo prolongará mucho su duración. El conductor debe informar cualquier cambio en el recorrido libre del pedal, resbalamiento o cualquier sensación extraña.

Sugerencias de operación para vehículos con embragues con revestimientos cerámicos:

- 1- El conductor debe arrancar el vehículo en primera marcha.
- 2- El conductor debe engranar el embrague antes de acelerar el motor.
- 3- El conductor no debe tratar de hacerlo resbalar elevando las RPM del motor, ni apoyar el pie sobre el pedal, ya que el vehículo detecta un engranaje errático.
- 4- El engranaje errático puede provocar el apagado del motor con posibles averías serias en los componentes del tren propulsor (embrague, transmisión, eje(s) propulsores).



Procedimiento de Embrague Doble NO Sincronizado

Para cambiar a una marcha más alta o más baja asegúrese de hacer lo siguiente:

1. Oprima el pedal para desengranar el embrague
2. Ponga la transmisión en neutro
3. Suelte el pedal del embrague
4. Oprima el pedal inmediatamente y cambie a la marcha deseada
5. Suelte el pedal del embrague

Si va a cambiar a una marcha más alta, espere a que la velocidad del motor coincida con la velocidad de salida del engranaje de la marcha a la cual se desea conectar.

Si va a cambiar a una marcha más baja, acelere el motor hasta que la velocidad del motor coincida con la velocidad de entrada del engranaje de la marcha a la cual se desea conectar.

Precauciones con el Embrague

Conserve el ajuste específico en el embrague, inspeccione regularmente el ajuste de las varillas de control.

Al hacer el ajuste en el embrague, es extremadamente importante que la labor se realice correctamente, de no hacerlo así, producirá la falla prematura del embrague y será necesario hacer una costosa reparación.

Informe Inmediato sobre el Funcionamiento Incorrecto de un Embrague

Los operadores que reportan cuanto antes la operación incorrecta de un embrague, le darán al personal de mantenimiento la oportunidad de hacer la inspección necesaria y realizar los ajustes internos del embrague, de las articulaciones, de lubricación, etc. Evitando así la posibilidad de fallas durante la operación normal.

Para evitar innecesarias demoras y gastos, solo permita que personal de servicio experimentado realice estas labores (Distribuidor Autorizado International).



FLECHA CARDAN

Dispositivo que transmite la fuerza del motor a través de la transmisión hacia los diferenciales para accionar las masas y ruedas dando lugar así al movimiento de la unidad.

Tubo que en los extremos lleva los yugos que se unen con las crucetas.





LLANTAS



Características:

- Armazón radial y cinturones de cuerda de acero
- Ranuras de distribución de presión
- Diseño de piso y paquete de cinturones

Beneficios

- Máxima resistencia a la carga, seguridad para su vehículo
- Rodado más frío, protección contra daños por piedras atrapadas en el piso
- Desgaste uniforme del piso
- Máximo kilometraje, mejor costo por kilómetro

Recomendaciones:

- Revisar diario presiones de inflado
- Evite golpes
- Verifique desgastes irregulares
- Revisar: Rines, Birlos, Tuercas y Masas de los Ejes



SISTEMA ELECTRICO

Los camiones International están diseñados y contruidos con la más avanzada tecnología para este tipo de vehículos.

El sistema eléctrico cuenta con una computadora para programar las diferentes funciones que el vehículo puede ofrecer y además incorpora en el cableado la tecnología Múltiplex que permite reducir el número de cables en la instalación eléctrica aunado a la facilidad de poder diagnosticar electrónicamente las fallas del sistema.

Para obtener el mayor rendimiento de su camión International y evitar fallas provocadas por algún proceso mal efectuado durante la adaptación de cualquier tipo de sistema aliado, le recomendamos que **consulte a su Distribuidor International**. Esto nos permitirá asegurarnos que su vehículo funcionará correctamente y sin problemas durante su vida útil.

Baterías

Es un componente de almacenamiento electro-químico que provee de energía eléctrica. Es el corazón del sistema eléctrico y tiene dos funciones primordiales. Debe proveer del poder necesario para arrancar el motor y satisfacer la demanda del sistema siempre que la carga eléctrica exceda la capacidad de salida del generador.

Alternadores

Es un generador que produce corriente alterna. Esta corriente es convertida a corriente directa por componentes eléctricos localizados en el camión.



MANTENIMIENTO DIARIO Y RECOMENDACIONES

Operaciones, Revisiones y Mantenimientos Diarios

- ✓ Drenar humedad de tanques del sistema neumático
- ✓ Drenar humedad de tanques de combustible (sí esta equipado)
- ✓ Drenar separador de agua del filtro de combustible (sí esta equipado)

Efectuar las siguientes revisiones:

- ✓ Presión de neumáticos
- ✓ Claxon y luces en general
- ✓ Indicador de restricción de aire
- ✓ Niveles de aceite y refrigerante
- ✓ Funcionamiento de instrumentos de tablero
- ✓ Funcionamiento de limpia y lava parabrisas
- ✓ Funcionamiento de alarma de baja presión de aceite
- ✓ Funcionamiento de alarma de alta temperatura de refrigerante
- ✓ Que no existan fugas (aceite, aire, refrigerante, combustible, etc.)

Es importante tomar en cuenta que la duración de la **GARANTÍA** que **CAMIONES Y MOTORES INTERNATIONAL DE MÉXICO** brinda a sus vehículos nuevos se entiende en términos de **Tiempo, Kilometraje u Horas de Operación**, lo que ocurra primero, a partir de la fecha de venta al comprador original.

SOLO LOS DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS INTERNATIONAL, TIENEN LA FACULTAD DE REALIZAR LAS OPERACIONES RELACIONADAS A GARANTÍA.

La revisión a los 5,000 Kms. (100 A 115 HORAS) se deberá realizar en un Distribuidor Autorizado International. Esta operación es GRATIS bajo los términos de la póliza de garantía.

Es muy importante que presente su vehículo a esta revisión y que reporte cualquier anomalía, para que esta sea corregida por su Distribuidor International. Con esto asegurará que su vehículo se encuentra en óptimas condiciones de operación.



MANTENIMIENTO A REALIZAR:

MOTOR

- Cambio de aceite y filtros de motor.
- Verificar nivel de refrigerante y concentración de DCA-4 y anticongelante.
- Revisar fugas externas (aceite, refrigerante, combustible, aire, etc.).
- Verificar y comprobar la hermeticidad de la tubería de admisión y del enfriador de aire.
- Comprobar el apriete de los soportes de motor.
- Verificar funcionamiento de alarmas de baja presión de aceite y alta temperatura del refrigerante.
- Verificar RPM. mínimas y máximas en vacío.
- Verificar la tensión de las bandas y ajustar si es necesario.
- Cambiar filtros de combustible.
- Drenar separador de agua y tanques del sistema de combustible.
- Verificar la presión de aceite.
- Revisar operación del pedal del acelerador.
- Verificar funcionamiento del embrague del ventilador y componentes del mismo.
- Reemplazar filtro de aire del compresor (sí esta equipado).
- Revisar sujeción de mangueras para evitar fugas de aceite, refrigerante, aire, combustible, etc.

EMBRAGUE

- Verificar el correcto funcionamiento del embrague.
- Verificar el espacio libre entre collarín y palancas de desembrague, así como el juego libre del pedal.
- Lubricar el collarín del embrague.

TRANSMISIÓN

- Revisar nivel de aceite y que no existan fugas. Verificar apriete del tapón (drenaje y llenado).
- Revisar que no existan fugas de aire en unidades con dispositivos neumáticos.
- Cambiar aceite mineral en unidades llenadas de fábrica con este tipo de aceite. Verificar apriete de tapones de drenaje y llenado.



EJE TRASERO

- Cambio de aceite y verificar apriete del tapón de drenaje y llenado.

FRENOS

- Verificar fugas de aire en el sistema.
- Drenar tanques del sistema de aire.
- Revisar balatas y verificar el juego libre del pedal (sí esta equipado).
La mayoría de los vehículos, cuentan con frenos auto ajustables.

DIRECCION

- Verificar alineación de ruedas.
- Verificar nivel de fluido del sistema.

EJES Y SUSPENSION

- Reapretar abrazaderas de muelles, perchas, y tuercas de mazas.

INSTRUMENTOS DE TABLERO

- Verificar el correcto funcionamiento de todos los instrumentos.

SISTEMA ELECTRICO

- Verificar sistema de carga y encendido.
- Revisar la operación de luces en general y bocinas.
- Revisar el nivel de solución en acumuladores.
- Revisar arnés del sistema de control electrónico de inyección para detectar fallas en cableado y conexiones (sí esta equipado el motor).



RECOMENDACIONES ANTES Y DESPUES DE ARRANCAR LA UNIDAD

ATENCION SR. OPERADOR

Antes de poner en marcha el motor tomar las siguientes precauciones

- REVISAR Nivel de aceite del motor.
 Nivel de refrigerante (vigilar que el nivel se encuentre entre las marcas MIN-MAX).
 Nivel de fluido para dirección.
 Nivel de agua de limpiaparabrisas.
- Drenar tanques de aire y filtro separador de agua.
 - Antes de poner en marcha el motor, recuerde esperar a que las agujas de los indicadores terminen de hacer su “barrido” para después dar marcha al motor.

Precauciones con Motor en Marcha

- Encender el motor y mantenerlo de 1000 a 1200 RPM hasta alcanzar la temperatura mínima de operación 65° C (149° F).
- Revisar visualmente posibles fugas en mangueras de sistema neumático y sistema de enfriamiento, aceite de motor, fluido del sistema dirección, aceite de transmisión y combustible.
- Revisar presión de inflado en llantas. Recomendable 105 Lb/plg².
- Inspeccionar visualmente suspensión por fracturas o fugas de aire.
- Revisar funcionamiento de luces en general.
- Verifique que los sistemas de motor se encuentren dentro de su rango de operación
 - Temperatura de refrigerante 94 a 102° C (201.2 a 215.6° F)
 - Presión min. del aceite de motor en marcha baja sin carga 103 kpa (15 lb/plg²)
 - Presión min. y máx. del aceite de motor a vel. nominal y plena carga 276 a 483 kpa (40 a 70 lb/plg²)
 - Presión de aire sistema neumático 630 a 867 kpa (91.37a 125.74 lb/plg²)
 - Voltímetro 12 a 14 volts

Se recomienda que el indicador de combustible no marque por debajo de ¼ de tanque y de preferencia dejar el tanque lleno al término de la jornada para evitar condensación

Nota: Procure arrancar en marcha lenta por lo menos durante el primer kilómetro de operación para estabilizar suspensión, transmisión y eje trasero.

CUALQUIER MODIFICACIÓN A LOS ELEMENTOS DEL CAMIÓN INSTALADOS DE FABRICA QUE NO SEAN REALIZADOS POR UN DISTRIBUIDOR AUTORIZADO INTERNATIONAL PROVOCA PERDIDA DE LA GARANTIA!!!