

2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Creado: 19 de nov. de 2008

Revisado: 19 de may de 2010

Revisado: 27 de abril de 2017

Resumen

Este Boletín de inspección explica cómo inspeccionar de manera segura autobuses, camiones y tracto-camiones equipados con motores diésel certificados por la EPA de 2007 o posteriores, y equipos de postratamiento de emisiones relacionados. Los inspectores deben tener en cuenta que en estos vehículos, las temperaturas del escape son más altas, los componentes del escape mantendrán el calor por más tiempo y algunos componentes del escape, como los silenciadores, serán más grandes y pesados que las versiones anteriores de estos mismos componentes. Los inspectores deben poner en práctica medidas de precaución estándar al inspeccionar cualquier componente del escape con superficies calientes y también deben tener en cuenta que se debe inspeccionar si los soportes de montaje están dañados, debido al peso adicional de los componentes. Finalmente, los difusores de calor se deben incluir en estos vehículos. Estos dispositivos llevan aire frío dentro del caño de escape y lo conducen hacia arriba de la salida del escape, una configuración que no se considera un fuga del escape. Estas consideraciones se explican en más detalle a continuación.

Nuevas consideraciones de seguridad y nuevos componentes para inspeccionar vehículos EPA07/EPA10

- ◆ Los sistemas de escape de los motores EPA07/EPA10 son más calientes y mantienen el calor por más tiempo.
- ◆ Los nuevos componentes, incluidas las tuberías de combustible agregadas, inyectores, sensores y difusores de calor con entradas de aire frío, reemplazan al silenciador estándar.
- ◆ Los soportes y las herramientas de montaje se agrandan de manera acorde.

Antecedentes

En 2001, la Agencia de Protección Medioambiental (Environmental Protection Agency, EPA) de los EE. UU. publicó una norma final que exigía a los vehículos de ruta de carga mediana y de carga pesada equipados con motores diésel fabricados el 1 de enero de 2007, o posteriores (de aquí en adelante se los llama motores EPA07) que cumplan con los nuevos niveles más bajos de emisión de nitrógeno (NOx) y materia particulada (más corto, MP u hollín). La norma fue el resultado de un amplio esfuerzo entre varios sectores para lograr los niveles de emisión más bajos. Se le exigió a la industria de las refinerías de petróleo que produjeran y distribuyeran combustible diésel de muy bajo contenido de azufre (ultra-low sulfur diesel, ULSD) con niveles de azufre inferiores a 15 partes por millón a mediados de octubre de 2006.

© 2017 Commercial Vehicle Safety Alliance Todos los derechos reservados.

2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Paralelamente, se les exigió a los fabricantes de camiones y motores que reduzcan las emisiones de los tubos de escape. Esto se logró aumentando las presiones de combustión, reduciendo las temperaturas de combustión, aumentando la recirculación de gases de escape y agregando nuevos catalizadores y filtros de materia particulada (humo) al sistema de escape. Dichas mejoras necesitaban de sistemas de refrigeración más grandes y configuraciones de escape completamente nuevas.

Equipo nuevo

Como resultado de estas normativas, los autobuses, camiones y tracto-camiones equipados con motores EPA07 incluyen equipos nuevos de los cuales los inspectores deben estar al tanto. Específicamente, hay nuevos filtros de escape y sistemas catalizadores; nuevos soportes de montaje y trayectos de escape; nuevas mangueras y caños de escape de acero inoxidable de alta temperatura; radiadores y mangueras refrigerantes más grandes; nuevo enrutamiento de tubería de combustible y nuevos sistemas de administración del calor del escape que incluyen protectores térmicos, dispositivos de refrigeración de los gases del escape y de aislamiento.

Todos estos equipos nuevos o readaptados deben estar bien asegurados en el vehículo, al igual que cualquier otro componente debe estar bien asegurado en vehículos de generaciones anteriores. Los nuevos sistemas de catalizadores y filtros de escape pueden pesar más de 200 libras (90 kilogramos) y están diseñados para soportar las altas temperaturas a las cuales deben funcionar. De modo similar, los soportes de montaje están reforzados para soportar el peso, la vibración y las altas temperaturas de los filtros de partículas. Los soportes no se deben agrietados, rotos ni flojos.

Figura 1: fotografías del chasis de un camión, autobús escolar y colectivo con sistemas de escape nuevos.



2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Escape de alta temperatura

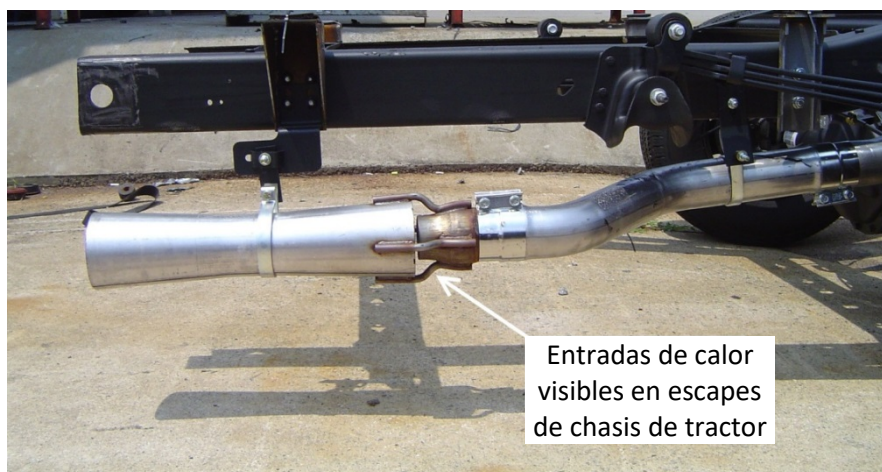
Los filtros de partículas diésel (diesel particulate filters, DPFs) son los componentes esenciales para atrapar las partículas de humo del escape. Debe mantenerse en un estado de funcionamiento adecuado para cumplir con las normas sobre emisiones y para operar el vehículo con potencia plena. Si los sensores del motor indican que un DPF falla o está perdiendo, el motor, generalmente, trabajará a media potencia y hará que el vehículo solo tenga una capacidad limitada para llegar a una estación de servicio "en funcionamiento de emergencia." Los DPF no se deben alterar.

Una de las funciones de un DPF es que debe limpiarse automáticamente periódicamente a través de un proceso llamado regeneración. La regeneración se logra cuando la temperatura del escape que pasa por el DPF se eleva a un nivel suficiente para quemar y limpiar las partículas de humo capturadas. Esto puede ocurrir de manera rutinaria mientras el vehículo funciona a velocidades de carretera o está subiendo una colina, por ejemplo. También, si se opera el vehículo de manera tal que se lo detiene con frecuencia o este no logra una potencia del motor alta y sostenida, es posible que necesite una *regeneración forzada*, en la cual los controles del motor elevan artificialmente los gases del escape para limpiar los filtros. La regeneración puede ocurrir mientras el vehículo está detenido; sin embargo, solo puede ocurrir mientras el motor está en funcionamiento.

Difusores de calor

Muchos vehículos equipados con DPFs serán equipados con difusores de calor. Existen múltiples diseños para estos sistemas pero la función de cada uno es la misma, reducir la temperatura de los gases de salida y dispersar el calor. La mayoría de los difusores están diseñados para traer el aire fresco de la atmósfera al flujo de salida a través de entradas de aire hacia arriba desde la salida del escape. Estas entradas de aire no deben ser consideradas fugas del escape. Los diseños están permitidos, incluso cuando son instaladas hacia adelante a 15 pulgadas (38 cm) de la parte trasera de los vehículos de pasajeros. Algunos ejemplos de difusores de calor se muestran en las siguientes Figuras 2 a 4.

Figura 2: chasis con un diseño de difusor de calor de muestra.



2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Figura 3: diseño de difusor de calor con entradas de aire a la derecha.

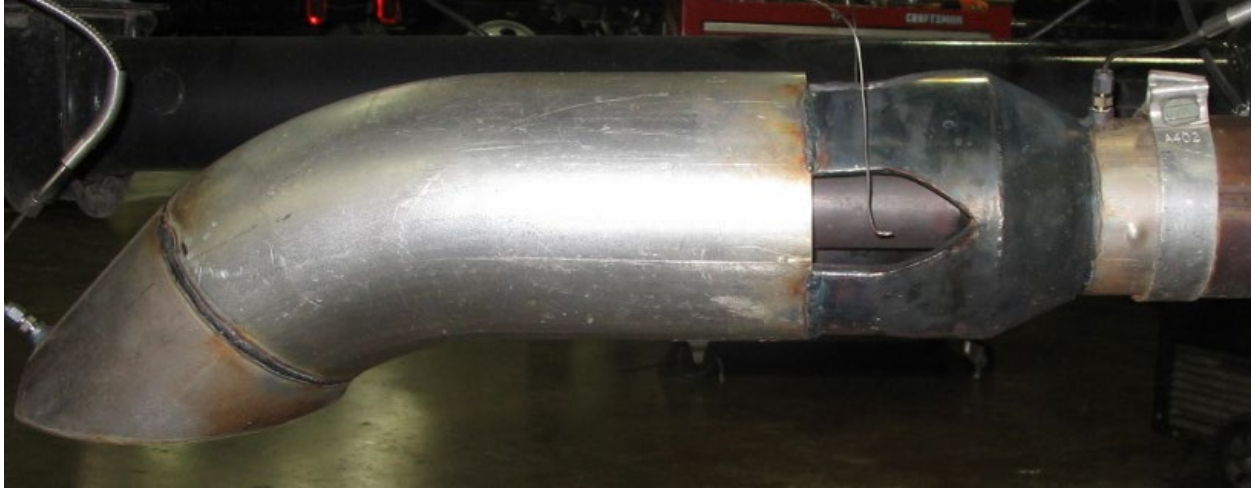
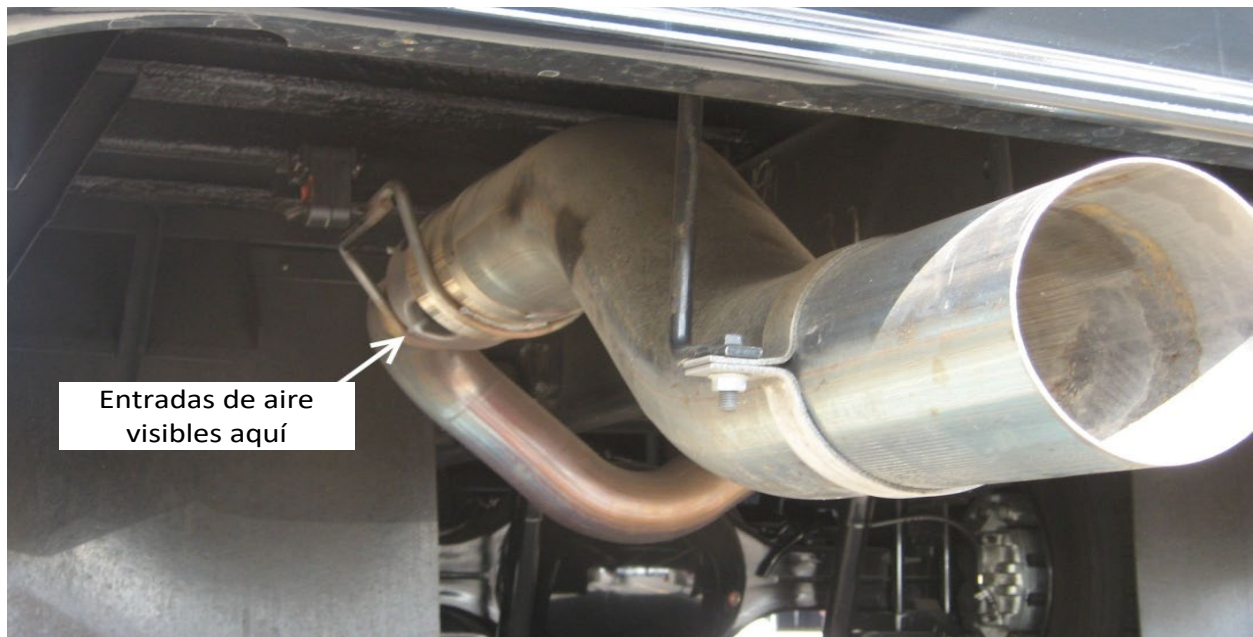


Figura 4: salida del escape con difusor de calor y entradas de aire hacia adelante visibles.



2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Desactivación de una regeneración

En todos los vehículos, el conductor puede detener la regeneración al apagar el motor. Sin embargo, los componentes del sistema de escape luego de un evento de regeneración permanecerán calientes por mucho tiempo debido a su alta retención del calor. Se debe tener mucho cuidado al trabajar cerca de superficies calientes. Como regla general, los componentes de escapes EPA07/EPA10 tendrán temperaturas más altas en la superficie y retendrán el calor por más tiempo en comparación con los vehículos equipados con motores anteriores a 2007.

Información para el conductor

Los inspectores deben saber que en algunos vehículos los controles del sistema de escape están incluidos en la cabina, lo que le permite al conductor retrasar el arranque o evitar una regeneración junto con el arranque. Sin embargo, la regeneración necesitará que se la complete para el mantenimiento necesario del sistema. Si no se la completa, el vehículo funcionará con un rendimiento reducido y, en algún punto, se detendrá. Estos controles se ofrecen en los casos en los que el vehículo se detiene en una ubicación que no es compatible con un evento de regeneración del escape a alta temperatura. En muchos vehículos, hay un letrero informativo para el conductor, como el que se muestra debajo, que ofrece información sobre el estado del filtro de escape. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la regeneración de un DPF no puede ocurrir si el motor está apagado.

Ejemplo que letrero informativo en la visera parasol del conductor.

INSTRUCCIONES DEL SISTEMA DE EMISIÓN				
 (Audible) NIVEL 1 Regeneración del filtro de escape obligatoria. Conduzca en la carretera a velocidades de carretera O inicie la "Regeneración estacionada" para evitar la pérdida de potencia del motor.	 (Intermittent) NIVEL 2 El filtro de escape está lleno. Empuje el vehículo, de manera segura, al costado de la carretera e inicie la "Regeneración estacionada" para evitar la pérdida de potencia del motor.	 (Intermittent)  (Audible) NIVEL 3 El filtro de escape está lleno. Rendimiento del motor LIMITADO. ADVERTENCIA: Empuje el vehículo, de manera segura, al costado de la carretera e inicie la "Regeneración estacionada" para evitar que el motor se pare.	 (Audible)  NIVEL 4 Ocurrió un problema grave en el motor. Es posible que el filtro de escape esté demasiado lleno. Es posible que el motor SE DETENGA pronto. ADVERTENCIA: Empuje el vehículo, de manera segura, al costado de la carretera, anclando las balizas, coloque dispositivos de advertencia y DETENGA EL MOTOR. Pida ayuda de inmediato.	 La temperatura del sistema de escape está CALIENTE. ADVERTENCIA Los componentes del escape y los gases de escape están a temperaturas extremadamente altas. Al estacionar el vehículo, manténgase alejado de la gente o de cualquier material inflamable, vapor o estructura.
* Consulte el manual del operador para conocer más detalles				
ADVERTENCIA: Al realizar "Regeneración estacionada", asegúrese de que el vehículo esté seguro fuera de la carretera y que el sistema de escape esté lejos de la gente, de cualquier material inflamable, vapor o estructura. La Regeneración estacionada puede aumentar la velocidad del motor.		ADVERTENCIA: Si no sigue estas instrucciones puede sufrir una pérdida de potencia del motor, velocidad del vehículo, aumento de las temperaturas del escape y puede provocar un accidente o incendio que puede causar daños materiales, personales o la muerte.		

2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Orificios de drenaje de agua

Los sistemas de escape nuevos pueden incluir orificios de drenaje de condensación o lluvia. Estos son necesarios para evitar la corrosión interna o el daño a los componentes por el ingreso de agua en los camiones con salidas verticales. Se deben distinguir fácilmente de las perforaciones causadas por la oxidación y se pueden encontrar en las áreas inferiores de los tubos donde puede haber acumulación de agua. Estos orificios tampoco son considerados fugas del escape. Otros orificios como rajaduras o roturas causados por golpes físicos evidentes (colisiones o daños por desechos que vuelan por la carretera) pueden considerarse fugas del escape.



Cableado del sensor y suministro del inyector de combustible

Como se mencionó en la sección Equipo nuevo en la página 2 de este Boletín de inspección, estos sistemas de escape nuevos están equipados con sensores que se utilizan para detectar el buen desempeño de los filtros y si necesitan regeneración o mantenimiento. Estos sensores se identifican claramente por su conexión a un cableado eléctrico que está diseñado e instalado para funcionar en ambientes a altas temperaturas. Además, algunos sistemas de escape inyectan combustible directamente en el sistema de escape para subir la temperatura y así completar el proceso de regeneración.



2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Requisitos de emisiones de la EPA 2010

En 2010, la EPA estableció que los vehículos nuevos alcancen un nuevo límite de regulación de las emisiones de escape diésel, con una disminución de 0,2 NOx (g/hp-hr) con respecto a los 1,2 en 2007. La industria desarrolló dos métodos diferentes para reducir el nivel de NOx.

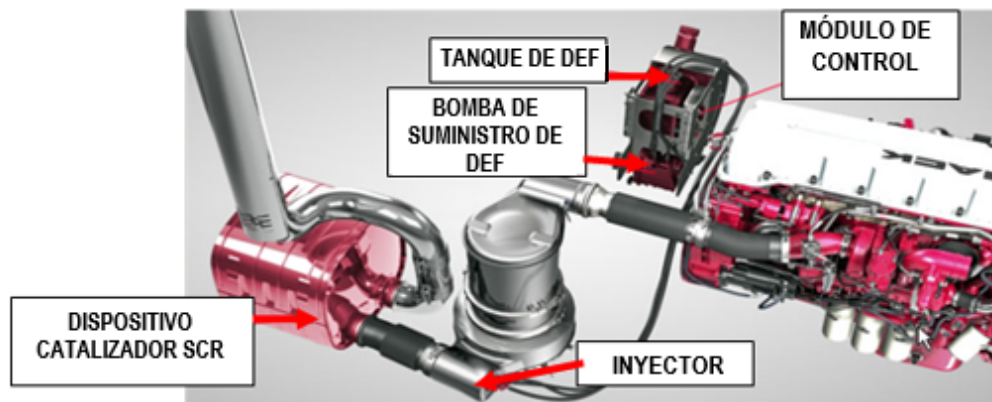
Una manera es mediante la reducción catalítica selectiva (selective catalytic reduction, SCR) utilizada junto con la recirculación de gases de escape (exhaust gas recirculation, EGR). El catalizador SCR está ubicado hacia abajo del DPF. El otro método es a través de la EGR sola, que genera un ciclo en el que los gases de escape regresan por el motor para reducir los niveles de NOx.

El sistema SCR es utilizado por los siguientes fabricantes:

- Mack Trucks
- Paccar MX (DAF)
- Volvo
- Detroit Diesel (M-B)
- Cummins (todos los motores)

Con el sistema EGR, no se agregará ningún equipo al vehículo que sea evidente en una inspección en carretera. El único fabricante de motores que actualmente está utilizando el EGR solo es International/Navistar.

Con la SCR, el fluido de escape diésel (diesel exhaust fluid, DEF) (un fluido a base de urea específicamente diseñado para motores diésel) se inyecta en el escape después de pasar por el DEF para reducir las emisiones de NOx a través del escape después del tratamiento.



Muestra de un camión Mack. No todos son exactamente iguales.

2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Cómo funciona

La urea (DEF) es un fluido limpio inofensivo que congela a -11 grados centígrados; por lo tanto, la temperatura se controla y hay un calentador de serpentín dentro del tanque que mantiene la temperatura regulada. Cuando es necesario, se inyecta un chorro de DEF en los gases del escape. Cuando los gases del escape se mezclan con las gotitas de DEF, se convierten en amoníaco y dióxido de carbono. Cuando esto pasa por el catalizador SCR, luego se convierte en nitrógeno y vapor de agua.

Tanques de DEF

Hay diferentes tamaños de tanques de DEF (de 6, 13 y 23 g). El tamaño del tanque depende de la cantidad de combustible diésel que se puede llevar en el camión. (100 g de combustible: tanque de DEF de 6 g; 200 g de combustible: tanque de DEF de 13 g; 300 g: tanque de DEF de 23 g).

El fluido de DEF se seca y se cristaliza si se lo deja en las tuberías; por lo tanto, algunos sistemas utilizan aire para purgar el DEF fuera de las tuberías hacia el tanque. Los inspectores pueden oír que chorrea líquido por 10 a 20 segundos, aunque puede durar hasta 2 minutos cuando el motor se apaga.

Fluido de escape diésel

El DEF es seguro para manipular y almacenar; no es tóxico, no contamina ni es inflamable. Cuando se lo almacena a temperaturas extremas, no se vuelve tóxico. No representa un riesgo grave para humanos, animales, equipos ni para el medioambiente cuando se lo manipula de manera adecuada. El producto es ligeramente alcalino con un pH de 9 aproximadamente.

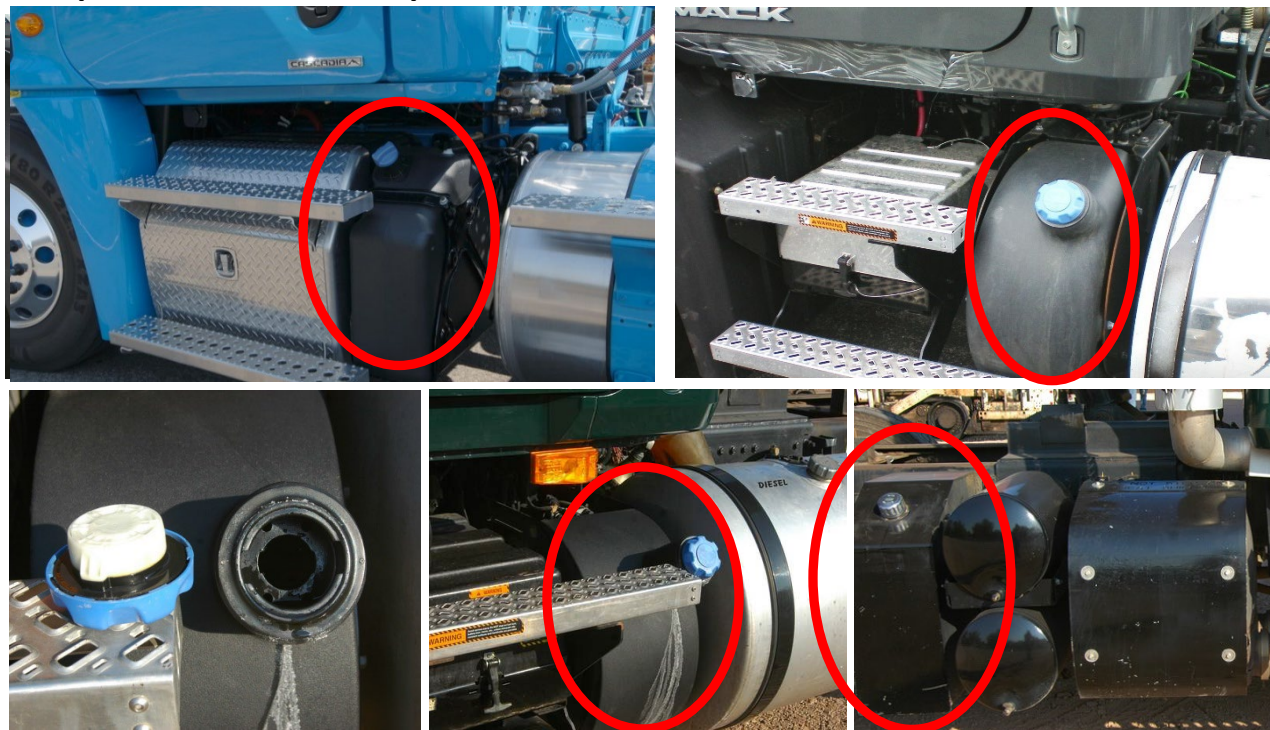
El DEF está disponible en estaciones de bombeo y en bidones de recarga. Estos se volverán más comunes en vehículos de motor comerciales y se podrán llevar al igual que los bidones adicionales de líquido limpiaparabrisas.

Por ser un producto inofensivo, no existen requisitos adicionales para que el conductor lleve estos bidones.



2010-02 – Inspección de vehículos equipados con motores certificados por la EPA de 2007 o posteriores

Tanques de fluido de escape diésel



El residuo blanco en el cuello del tanque es DEF derramado. Se limpia con agua. No hay motivos para preocuparse por manchas menores como esta.

Guía de inspección

Los inspectores deben realizar las inspecciones de los vehículos con motores EPA07 y EPA10 como lo harían con cualquier otro vehículo para una Inspección de la Norma norteamericana; sin embargo, se debe tener precaución alrededor de las superficies calientes del sistema de escape. Los soportes de montaje y las instalaciones se deben asegurar. La siguiente es una lista de referencia rápida de lo que se debe esperar de estos vehículos:

- Los sistemas de refrigeración del motor son más grandes, incluidas las mangueras, los radiadores, los soportes, etc.
- Los silenciadores se reemplazan o suplementan por un filtro de partículas diésel y componentes del sistema catalizador de oxidación.
- Las temperaturas del escape durante el funcionamiento son mucho más elevadas.
- Los componentes del escape permanecerán calientes por mucho tiempo después de haber apagado el motor.
- El caño o la chimenea de escape puede tener difusores de calor con entradas de aire.
- Los inyectores de combustible, las tuberías de combustible, las tuberías del calentador y los sensores y cables están integrados en los sistemas de escape.