SECCIÓN 6
VEHÍCULOS DE COMBINACIÓN

Contenido de la sección

- **Conducción de vehículos de combinación**
- **Frenos de aire de vehículos de combinación**
- **Sistemas antibloqueo de frenos (ABS)**
- **Acople y desacople**
- **Inspección de vehículos de combinación**

Esta sección contiene la información necesaria para pasar las pruebas para vehículos de combinación (tractor-remolque, dobles, triples, camión y remolque sencillos). Esta información sólo le proporciona los conocimientos mínimos necesarios para manejar vehículos comunes de combinación. Si necesita pasar la prueba para dobles y triples, también deberá estudiar la sección 7.

6.1. – Conducción de vehículos de combinación

Por lo general, los vehículos de combinación son más pesados y más largos, y requieren más habilidad para manejar que los vehículos comerciales sencillos. Esto significa que los conductores de este tipo de vehículos necesitan más conocimientos y destreza que los conductores de vehículos sencillos. En esta sección tratamos algunos factores importantes de seguridad específicos para vehículos de combinación.

6.1.1 - Riesgo de vuelco

Más de la mitad de las muertes de conductores de camiones a causa de choques son provocadas por vuelcos del camión. Cuanto mayor es la carga de un camión, mayor es la distancia vertical del suelo a la cual se ubica el “centro de gravedad” y mayor también es el riesgo de volcar que tiene el camión. Las plataformas totalmente cargadas tienen diez veces más probabilidades de volcar en un choque que las que están vacías.

Tenga en cuenta estos dos consejos que le ayudarán a evitar un vuelco: mantenga la carga lo más cerca posible del suelo y tome las curvas muy despacio. Mantener la carga baja es aún más importante en vehículos de combinación que en camiones sencillos. Asimismo, recuerde mantener la carga bien centrada sobre la plataforma, ya que existen más probabilidades de volcar si la carga está más hacia un lado y hace que el remolque se incline. Asegúrese de que la carga de su vehículo esté centrada y distribuida de la mejor forma posible (la distribución de la carga se trata en la sección 3 de este manual).

Los vuelcos ocurren al doblar con demasiada velocidad. Vaya despacio en las esquinas y en las rampas de entrada o de salida. Evite cambiar rápidamente de carril, especialmente cuando vaya completamente cargado.

6.1.2 - Maniobre con cuidado

Los camiones con remolques producen un peligroso efecto de "latigazo", el cual puede hacer volcar el remolque cuando usted cambia rápidamente de carril. Hay muchos accidentes en los que vuelca sólo el remolque.

La “amplificación hacia atrás” provoca el efecto de latigazo. La figura 6.1 muestra ocho clases de vehículos de combinación y la amplificación hacia atrás que experimenta cada uno de ellos en un cambio rápido de carril. Las plataformas con el mínimo efecto de latigazo se muestran en la parte superior y las que producen el máximo efecto, en la parte inferior. La amplificación hacia atrás de 2.0 que se muestra en la tabla significa que el remolque trasero tiene el doble de probabilidades de volcar que el tractor. Observe que los triples tienen una amplificación hacia atrás de 3.5, lo cual significa que

el último remolque de un triple tiene una probabilidad de volcar 3.5 veces mayor que un tractor-remolque de cinco ejes.

Maniobre con cuidado cuando lleve remolques, ya que si hace un movimiento repentino con el volante, el remolque puede volcar. Siga a otros vehículos con suficiente distancia (como mínimo un segundo por cada 10 pies o 3 metros de la longitud de su vehículo, a lo que sumará otro segundo si circula a más de 40 mph o 64 km/h). Mire hacia delante a suficiente distancia para evitar sorpresas y tener que hacer un cambio de carril repentino. De noche, maneje despacio para poder ver los obstáculos con las luces delanteras antes de que sea demasiado tarde para cambiar de carril o detenerse lentamente. Disminuya la velocidad hasta una velocidad segura antes de tomar una curva.

6.1.3 - Frene con tiempo

Controle la velocidad tanto si el vehículo está vacío como si está totalmente cargado. Los vehículos de combinación grandes necesitan más tiempo para detenerse cuando están vacíos que cuando están cargados por completo. Cuando los vehículos tienen una carga ligera, los resortes de la suspensión muy tensos y los potentes frenos producen una tracción deficiente y facilitan el bloqueo de las ruedas. El remolque puede irse para un lado lateralmente y golpear otros vehículos o el tractor puede rápidamente plegarse en ángulo sobre el remolque. Usted también debe ser muy cuidadoso al manejar tractores sin semirremolques. Las pruebas han demostrado que puede ser muy difícil detener lentamente este tipo de tractores, ya que necesitan más tiempo para detenerse que un tractor semirremolque cargado con el peso bruto máximo.

Con cualquier vehículo de combinación, deje bastante distancia de seguimiento y mire hacia delante lo más lejos que pueda para poder frenar con tiempo. No permita que nada lo tome por sorpresa y lo obligue a realizar una parada “de pánico”.

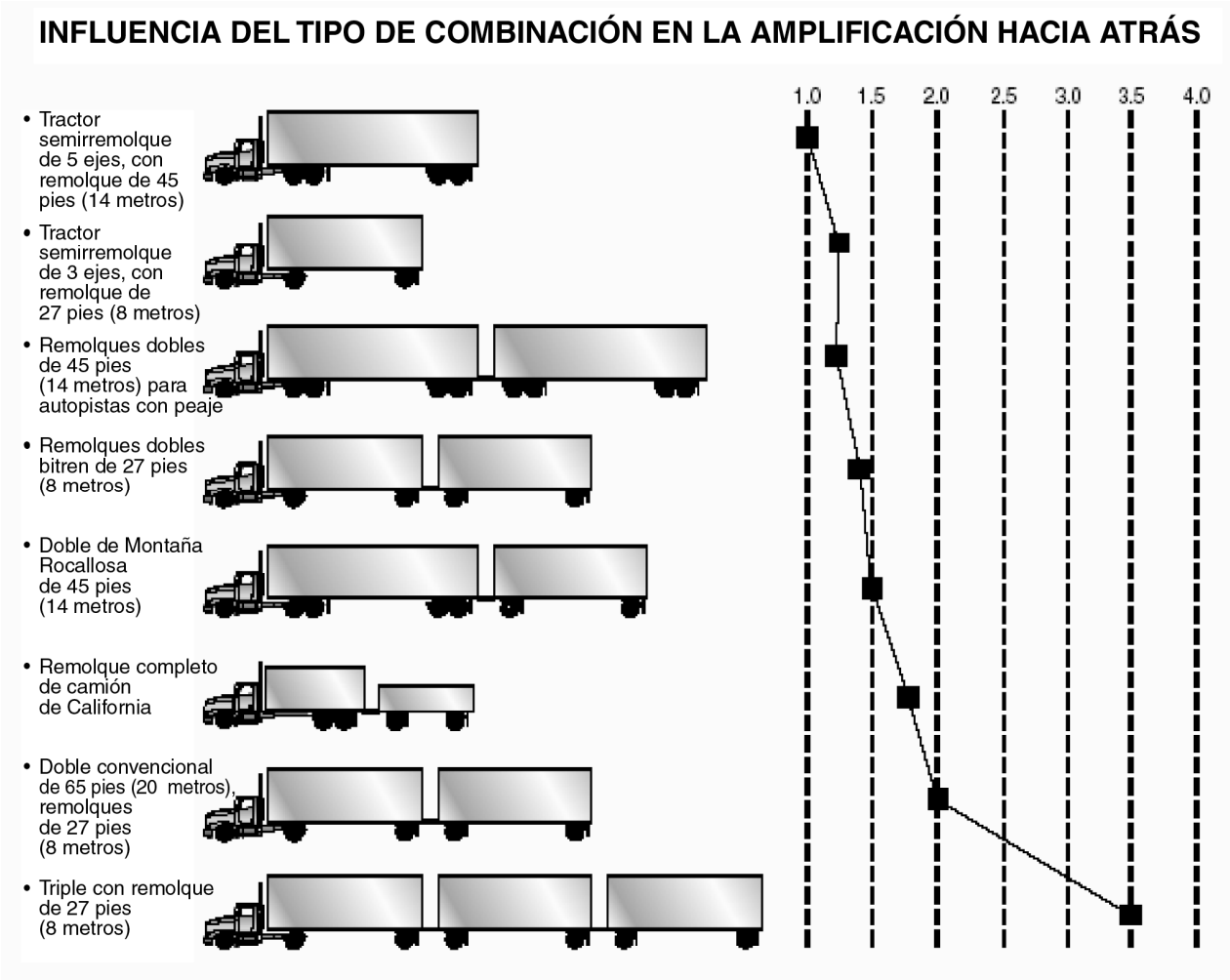

Figura 6.1 *

** (Tomado de R.D. Ervin, R.L. Nisconger, C.C. MacAdam, y P.S. Fancher, en "Influence of size and weigh variables on the stabiliity and control properties of heavy trucks" (Influencia de las variables de tamaño y peso en las propiedades de estabilidad y control de camiones pesados). University of Michigan Transportation Research Institute, 1983).*

6.1.4 – Cruces de vías de ferrocarril

Los cruces de vías de ferrocarril también pueden causar problemas, especialmente cuando se tiran remolques que tienen poco espacio inferior libre.

Los siguientes remolques pueden quedar atascados en los cruces de vías de ferrocarril elevados:

- Unidades bajas (plataformas de transporte, transportadores de automóviles, camiones de mudanzas, remolques de dos pisos para transporte de ganado).
- Tractores de un solo eje que tiran un remolque largo con ruedas de soporte para cargar un tractor con ejes dobles.

Si por alguna razón se queda atascado en las vías, salga del vehículo y aléjese. Busque carteles indicadores o soportes con luces de señalización en los cruces a fin de obtener información para casos de emergencia. Llame al 911 o a otro número de emergencia e informe la ubicación del cruce de ferrocarril con todos los puntos de referencia identificables, especialmente el número del Departamento de Transporte (DOT) del vehículo si lo tiene.

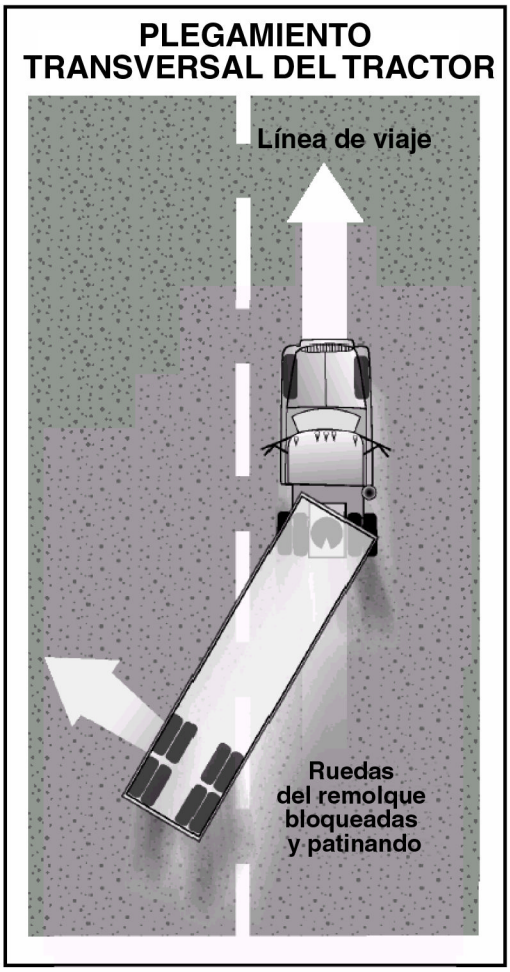

Figura 6.2

6.1.5 – Prevea el patinar del remolque

Cuando las ruedas de un remolque se bloquean, el remolque tiende a desplazarse lateralmente. Es más probable que esto ocurra cuando el remolque esté vacío o con una carga ligera. Este tipo de pliegue suele llamarse "plegamiento transversal de remolque". *Ver la figura 6.2*.

El procedimiento para detener el patinar de un remolque es el siguiente:

Reconozca el patinazo. La mejor forma de reconocer con anticipación que el remolque ha comenzado a patinar es mirar por los espejos retrovisores. Siempre que pise con fuerza el freno, mire por los espejos para asegurarse de que el remolque esté en su lugar. Una vez que el remolque se desplaza lateralmente y se sale del carril, es muy difícil evitar un plegamiento transversal.

Suelte el freno. Suelte el freno para recuperar la tracción. No use el freno de mano del remolque (si lo tuviera) para "enderezar el vehículo". Ésta es una medida errónea puesto que lo que causó el patinaje en primer lugar fueron los frenos de las ruedas del remolque. Cuando las ruedas del remolque se agarren nuevamente a la superficie de la carretera, el remolque comenzará a seguir al tractor, y se enderezará.

6.1.6 – Vire con amplitud

Cuando un vehículo da vuelta en una esquina, las ruedas traseras siguen un trayecto distinto que el que realizan las delanteras. Esto se conoce como desviarse o "hacer trampa". La *figura 6.3* muestra cómo el desvío hace que el trayecto que sigue el tractor es más amplio que el de la plataforma misma. Los vehículos más largos se desviarán más. Las ruedas traseras de la unidad remolcadora (camión o tractor) se desviarán un poco y las ruedas traseras del remolque se desviarán aún más. Si hay más de un remolque, las ruedas traseras del último serán las que más se desvíen. Para virar en una esquina maniobre con suficiente amplitud como para que la parte posterior no se suba al bordillo, no arrolle peatones, etc. No obstante, mantenga la parte posterior cerca del bordillo. Esto evitará que otros conductores lo rebasen por la derecha. Si no puede completar el giro sin pasarse a otro carril, ábrase en el momento de completar el giro. Esto es mejor que desplazarse lateralmente hacia la izquierda antes de comenzar el giro porque así no permitirá que otros conductores lo pasen por la derecha. *Ver la figura 6.4*.

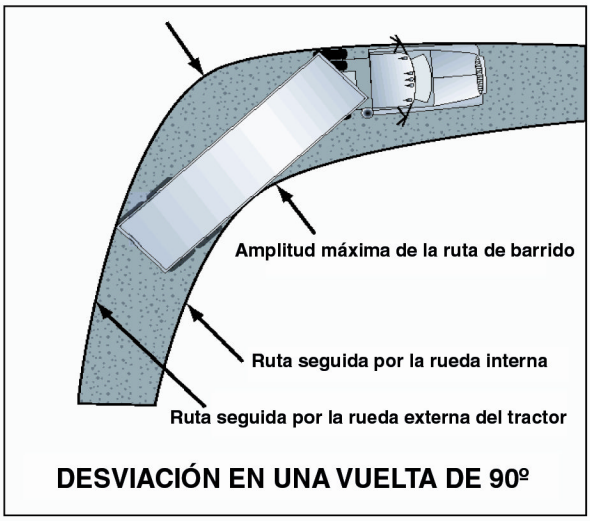

Figura 6.3

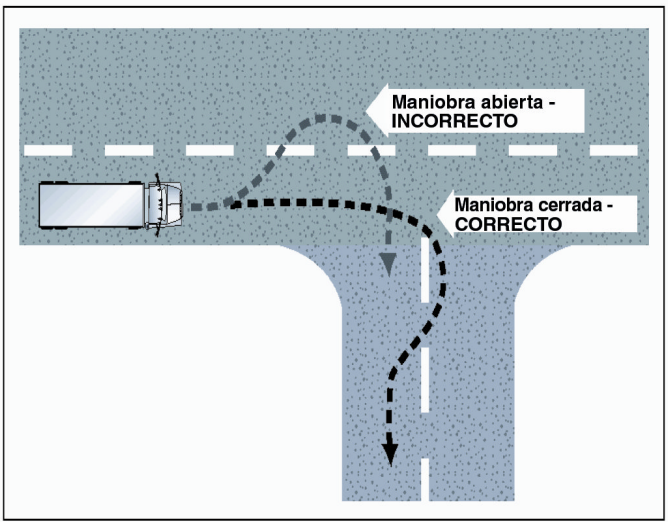

Figura 6.4

6.1.7 - Cómo retroceder con un remolque

Cómo retroceder con un remolque. Cuando retrocede con un automóvil, un camión sencillo o un autobús, usted mueve la parte superior del volante hacia la dirección que desea tomar. Pero cuando retrocede con un remolque, debe mover el volante en la dirección opuesta, y una vez que el remolque comience a doblar, debe girar el volante en sentido contrario para seguir la dirección del remolque.
Siempre que retroceda con un remolque, trate de posicionar el vehículo de modo que pueda retroceder en línea recta. Si debe retroceder en una curva, hágalo hacia el lado del conductor para poder ver mejor. *Ver la figura 6.5.*

Mire el trayecto que realizará. Mire el trayecto que seguirá antes de comenzar a mover el vehículo. Baje del vehículo y camine alrededor. Verifique el espacio libre vertical y hacia los costados, dentro de la zona del trayecto que realizará el vehículo.

Use los espejos de ambos lados. Mire frecuentemente por los espejos de ambos lados. Si todavía no está seguro, salga del vehículo y verifique su trayecto.

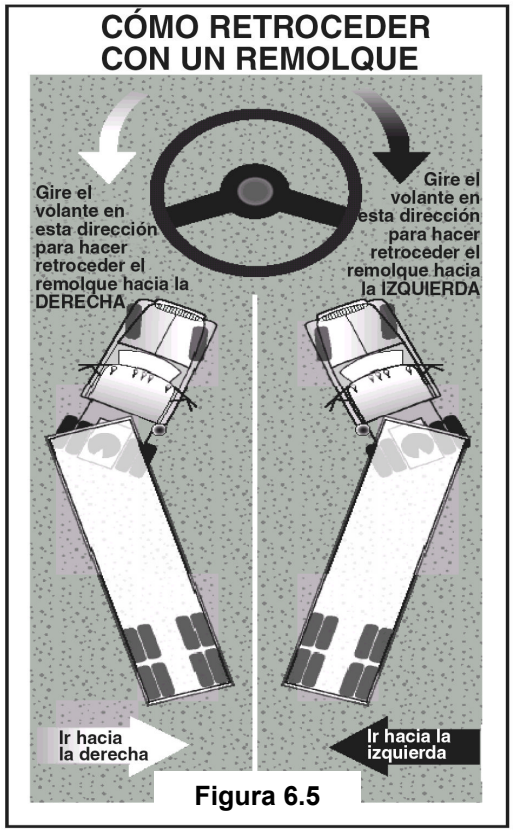

Figura 6.5

Retroceda lentamente. Esto le permitirá hacer las correcciones necesarias antes de desviarse demasiado de su trayecto.

Corrija los desvíos de inmediato. En cuanto observe que el remolque se sale del trayecto adecuado, corrija la dirección girando la parte superior del volante hacia el lado del desvío.

Avance. Cuando retroceda con un remolque, vuelva a avanzar las veces que sea necesario para volver a colocar el vehículo en la posición correcta.

Apartado 6.1
Ponga a prueba sus conocimientos

1. ¿Cuáles son los dos consejos que es importante seguir para evitar un vuelco?
2. Cuando lleva dobles y vira en forma repentina, ¿cuál de los remolques tiene más probabilidades de volcar?
3. ¿Por qué no debe usar el freno de mano del remolque para enderezar un remolque plegado transversalmente?
4. ¿Qué es la desviación?
5. Cuando retrocede con un remolque, debe posicionar su vehículo de modo tal de poder retroceder haciendo una curva hacia el lado del conductor. ¿Verdadero o falso?
6. ¿Qué tipo de remolques pueden quedar atascados en un cruce de vías de ferrocarril?

Estas preguntas pueden aparecer en la prueba. Si no puede responderlas a todas, relea el apartado 6.1.

6.2 - Frenos de aire de vehículos de combinación

Lea la sección 5 sobre frenos de aire antes de leer este apartado. En vehículos de combinación, el sistema de frenos además de las piezas mencionadas en la sección 5, tiene otras piezas que controlan los frenos del remolque y que se detallan a continuación.

6.2.1 - Válvula manual del remolque

La válvula manual del remolque (también llamada válvula del trole o barra Johnson) hace funcionar los frenos del remolque. Esta válvula sólo se debe usar para probar los frenos del remolque. No la use mientras maneja porque corre riesgo de hacer patinar el remolque. El freno de pie envía aire a todos los frenos del vehículo (incluidos los del remolque). Cuando se usa solamente el freno de pie, hay mucho menos riesgo de que el vehículo patine o se pliegue transversalmente.

Nunca use la válvula manual para estacionar porque se puede perder todo el aire y hacer que se suelten los frenos (en remolques que no tienen frenos de resorte). Siempre que estacione use los frenos de estacionamiento. Si el remolque no tiene frenos de resorte, bloquee las ruedas para inmovilizarlo.

6.2.2 - Válvula de protección del tractor

La válvula de protección del tractor conserva el aire en el sistema de frenos del tractor o el camión en caso de que el remolque se desenganche o tenga una fuga importante. La válvula de control de suministro de aire al remolque, que se encuentra en la cabina, controla la válvula de protección del tractor. Esta válvula de control le permite abrir y cerrar la válvula de protección del tractor, la cual se cerrará automáticamente si la presión de aire es baja (entre 20 y 45 psi). Cuando la válvula de protección del tractor se cierra, evita que el aire salga del tractor. Además, deja salir el aire de la línea de emergencia del remolque. Esto hace que se apliquen los frenos de emergencia del remolque y

puede producir la pérdida del control del vehículo. (Los frenos de emergencia se tratarán más adelante).

6.2.3 - Control de suministro de aire al remolque

El control del suministro de aire al remolque en vehículos más nuevos es una perilla octogonal (de 8 lados) roja que se usa para controlar la válvula de protección del tractor. Empuje la perilla hacia adentro para suministrar aire al remolque y jálela hacia afuera para cerrar dicho suministro y aplicar los frenos de emergencia del remolque. La válvula saltará (para cerrar la válvula de protección del tractor) cuando la presión de aire descienda a un valor de entre 20 y 45 psi. Es posible que los controles de la válvula de protección del tractor, o de las válvulas de "emergencia" en vehículos más viejos, no funcionen automáticamente. También es posible que tengan una palanca en lugar de una perilla. La posición normal (*normal*) se usa para tirar un remolque y la posición de emergencia (*emergency*), para cerrar el paso de aire y aplicar los frenos de emergencia del remolque.

6.2.4 – Ductos de aire del remolque

Todo vehículo de combinación tiene dos ductos de aire: el de servicio y el de emergencia. Estos ductos pasan de un vehículo a otro (del tractor al remolque, del remolque a la plataforma, de la plataforma al segundo remolque, etc.).

Ducto de aire de servicio. El ducto de aire de servicio (también llamado ducto de control o línea de señal) lleva el aire, cuyo paso es controlado con el freno de pie o el freno de mano del remolque. La presión en el ducto de servicio cambiará según la presión que usted ejerza sobre el freno de pie o la válvula manual. El ducto de servicio está conectado con válvulas relé que permiten aplicar los frenos del remolque con mayor rapidez, lo cual no podría lograrse de otra manera.

Ducto de aire de emergencia. El ducto de emergencia (también llamado línea de suministro) tiene dos propósitos: suministrar aire a los tanques de aire del remolque y controlar los frenos de emergencia de los vehículos de combinación. La pérdida de presión de aire en los ductos de emergencia hace que los frenos de emergencia del remolque se apliquen. La causa de la pérdida de presión puede ser que el remolque se haya desenganchado y, en consecuencia, haya cortado el ducto de emergencia. También puede deberse a la rotura de una manguera, tubería metálica u otra pieza que haya dejado escapar el aire. Cuando el ducto de emergencia pierde presión, hace que la válvula de protección del tractor se cierre (la perilla de suministro de aire saltará).

Los ductos de emergencia por lo general están codificados con color rojo (mangueras, acoples u otras piezas de color rojo) para evitar que se los confunda con el ducto de servicio, que es de color azul.

6.2.5 - Acoples de mangueras (protectores)

Los "protectores" son dispositivos de acoplamiento que se usan para conectar los ductos de aire de servicio y de emergencia desde el camión o el tractor al remolque. Los acoples tienen una junta hermética de goma que evita que el aire escape. Limpie los acoples y las juntas de goma antes de realizar la conexión. Al conectar los acoples protectores, presione las dos juntas herméticas contra los acoples a un ángulo de 90 grados. Una vuelta del protector conectado a la manguera, unirá y trabará los acoples.

Al hacer el acople, asegúrese de conectar los acoples protectores apropiados. Para evitar errores se suelen usar colores. El azul se usa para los ductos de servicio y el rojo, para los de suministro de emergencia. A veces se colocan membretes metálicos en los ductos con las palabras "service" (servicio) o "emergency" (emergencia) impresos. *Ver la figura 6.6.*

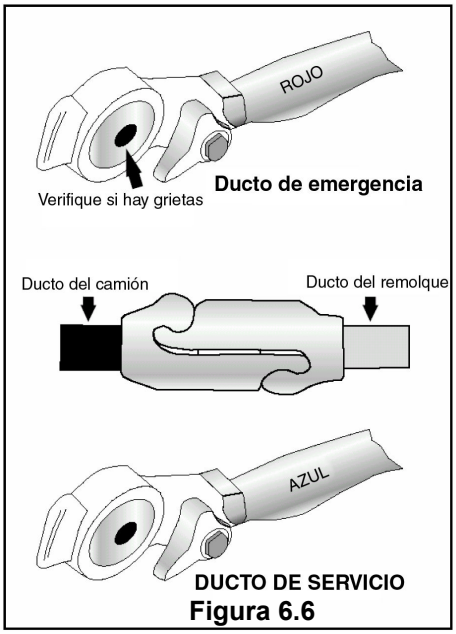

Figura 6.6

Si usted invierte los ductos de aire, el suministro de aire

pasará al ducto de servicio en lugar de cargar los tanques de aire del remolque y no habrá aire disponible para soltar los frenos de resorte del remolque (frenos de estacionamiento). Si los frenos de resorte no se sueltan al presionar el control de suministro de aire del remolque, revise las conexiones del ducto de aire.

Los remolques más viejos no tienen frenos de resorte. Si ha habido una fuga completa en el tanque de aire del remolque, los frenos de emergencia no funcionarán y las ruedas del remolque girarán libremente. Si usted invierte los ductos de aire podrá conducir pero no tendrá frenos en el remolque, lo cual puede ser muy peligroso. Antes de manejar, siempre pruebe los frenos del remolque con la válvula manual o jalando el control del suministro de aire (válvula de protección del tractor). Trate de avanzar lentamente en una marcha baja para asegurarse de que los frenos funcionen.

Algunos vehículos tienen acoples “terminales” o falsos a los que se pueden conectar las mangueras cuando no están en uso. Esto evitará que entre agua o suciedad al acople y a los ductos de aire. Use los acoples falsos cuando los ductos de aire no estén conectados al remolque. Si no hay acoples falsos, a veces los acoples protectores se pueden unir entre sí (según el tipo de acople). Es muy importante mantener limpio el suministro de aire.

6.2.6 - Tanques de aire del remolque

Todos los remolques y plataformas de conversión tienen uno o más tanques de aire abastecidos por el ducto de (suministro de) emergencia del tractor. Estos tanques proveen la presión de aire que se usa para operar los frenos del remolque. Dicha presión se envía de los tanques de aire a los frenos mediante válvulas relé.

La presión del ducto de servicio le indica cuánta presión deben enviar las válvulas relé a los frenos del remolque. La presión en el ducto de servicio se controla con el pedal de freno (y con el freno de mano del remolque).

Es importante que no deje acumular agua ni aceite en los tanques de aire. De lo contrario, es probable que los frenos no funcionen correctamente. Cada tanque tiene una válvula de drenaje, y usted debe drenar los tanques diariamente. Si los tanques cuentan con drenajes automáticos, en general impedirán el ingreso de la humedad pero de todos modos usted debe abrir los drenajes para comprobarlo.

6.2.7 - Válvulas de cierre

Las válvulas de cierre (también llamadas llaves de corte) se usan en los ductos de aire de servicio y de suministro que se encuentran en la parte trasera de los remolques que tiran otros remolques. Estas válvulas permiten cerrar los ductos de aire cuando no se tira otro remolque. Compruebe que todas las válvulas de cierre estén en posición abierta (*open*), excepto aquéllas que están en la parte trasera del último remolque, las cuales deben estar cerradas (*closed*).

6.2.8 - Frenos de servicio, de estacionamiento y de emergencia del remolque

Los remolques más nuevos tienen frenos de resorte como los de los camiones y los tractores de camión. Sin embargo, no se exige que las plataformas de conversión y los remolques fabricados antes de 1975 cuenten con este tipo de frenos. Aquéllos que no tienen frenos de resorte cuentan con frenos de emergencia que funcionan con el aire almacenado en el tanque de aire del remolque. Los frenos de emergencia se aplican cuando el ducto de emergencia pierde presión de aire. Estos remolques no tienen freno de estacionamiento. Los frenos de emergencia se aplican cuando se jala hacia fuera la perilla de suministro de aire o cuando se desconecta el remolque. Una pérdida importante en el ducto de emergencia hará que se cierre la válvula de protección del tractor y se apliquen los frenos de emergencia del remolque. Pero los frenos se sostendrán siempre y cuando haya presión de aire en el tanque de aire del remolque. Llegará un momento en que el aire se fugará por completo y los frenos no funcionarán. Por eso es muy importante para su seguridad que utilice cuñas en las ruedas a fin de inmovilizar los remolques sin frenos de resorte cuando los estacione.

Es posible que usted no note una fuga importante en el ducto de servicio hasta que intente aplicar los frenos. En ese caso, la pérdida de aire producida por la fuga hará descender rápidamente la presión de aire del tanque, y si desciende hasta un determinado nivel, los frenos de emergencia del remolque se aplicarán.

Apartado 6.2
Ponga a prueba sus conocimientos

1. ¿Por qué no debe usar la válvula manual del remolque mientras maneja?
2. Explique qué función cumple el control del suministro de aire al remolque.
3. Explique para qué sirve el ducto de servicio.
4. ¿Para qué sirve el ducto de aire de emergencia?
5. ¿Por qué debe usar cuñas cuando estaciona un remolque sin frenos de resorte?
6. ¿Dónde se encuentran las válvulas de cierre?

Estas preguntas pueden aparecer en la prueba. Si no puede responderlas a todas, relea el apartado 6.2.

6.3 - Sistemas antibloqueo de frenos (ABS)

6.3.1 - Remolques que deben contar con ABS

Todos los remolques y plataformas de conversión fabricadas a partir del 1º de marzo de 1998 deben contar con sistema ABS. No obstante, muchas plataformas de conversión y remolques fabricados antes de esta fecha han sido equipados por los propietarios con sistemas ABS de frenos.

Los remolques tienen lámparas amarillas que indican fallas de funcionamiento del sistema ABS sobre el lado izquierdo, en el extremo delantero o trasero. *Ver la figura 6.7.* Las plataformas de conversión fabricadas a partir del 1º de marzo de 1998 deben tener una lámpara sobre el lado izquierdo.

En el caso de vehículos fabricados antes de que este sistema fuera exigido, puede ser difícil determinar si están equipados con sistema ABS. Busque debajo del vehículo la unidad de control electrónico y los cables del sensor de velocidad de las ruedas que salen por detrás de los frenos.

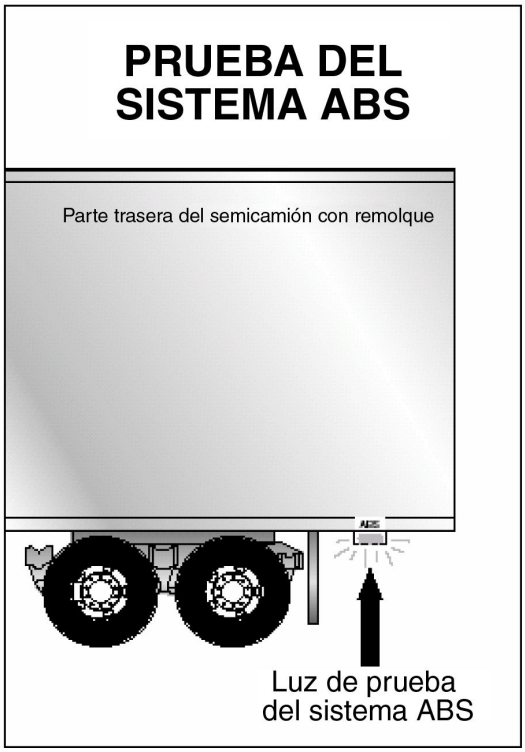

Figura 6.7

6.3.2 - Cómo frenar si tiene sistema ABS

El sistema ABS es un complemento de los frenos comunes. No aumenta ni disminuye la capacidad de frenado normal del vehículo, y se activa cuando las ruedas están próximas a bloquearse.
El sistema no necesariamente acorta la distancia de frenado pero sí ayuda a controlar el vehículo cuando usted frena bruscamente.

El sistema ABS ayuda a evitar que las ruedas se bloqueen. La computadora detecta el bloqueo inminente y reduce la presión de frenado hasta un nivel seguro para que usted pueda mantener el control del vehículo.

Si tiene sistema ABS sólo en el tractor o sólo en un eje, también tendrá mayor control sobre el vehículo al frenar.

Si sólo el remolque tiene sistema ABS, tendrá menos probabilidades de desplazarse lateralmente, pero si pierde el control de la dirección o el tractor empieza a plegarse, suelte el pedal de freno (cuando pueda hacerlo con seguridad) hasta que retome el control.

El procedimiento de frenado en vehículos de combinación de tractor con remolque equipados con ABS es idéntico al utilizado con los frenos tradicionales. Dicho de otra manera:

- Utilice la potencia de frenado que sea necesaria para detener el vehículo sin riesgos y mantenerlo bajo control.
- Frene siempre de la misma manera, independientemente de si el tractor, el remolque o ambas unidades cuentan con sistema ABS o no.
- A medida que reduzca la velocidad, esté atento al comportamiento del tractor y el remolque y, cuando sea seguro, vaya soltando el pedal de freno para mantener el vehículo bajo control.

Recuerde que si el sistema ABS no funciona, los frenos tradicionales sí lo harán. Conduzca normalmente, pero repare pronto el sistema.

El sistema ABS no le permite conducir a mayor velocidad, a una menor distancia de otros vehículos ni con menos cuidado.

6.4 - Acople y desacople

Es fundamental saber cómo acoplar y desacoplar correctamente y de forma segura los vehículos de combinación, ya que hacerlo de la manera incorrecta puede ser muy peligroso. A continuación se detallan los pasos generales para tareas de acople y desacople. Dado que hay diferencias según el tipo de equipo, usted debe aprender las características de dichas tareas que correspondan a los camiones que usted deberá manejar.

6.4.1 - Acople del tractor semirremolque

Paso 1. Inspeccione la quinta rueda

- Verifique que no haya piezas faltantes o dañadas.
- Verifique que el montaje al tractor sea seguro, que no haya grietas en la estructura, etc.
- Asegúrese de que el plato de la quinta rueda esté correctamente engrasado, ya que la falta de lubricación puede causar problemas en la dirección debido a la fricción entre el tractor y el remolque.
- Verifique que la quinta rueda esté en la posición correcta para el acople.
    - Rueda inclinada hacia la parte trasera del tractor.
    - Horquillas abiertas.
    - Manija para quitar el cierre de seguridad en posición de cierre automático.
    - Si usted tiene una quinta rueda corrediza, verifique que esté trabada.
    - Asegúrese de que el pivote del remolque no esté doblado ni roto.

Paso 2. Inspeccione el área y ponga cuñas a las ruedas

- Asegúrese de que el área alrededor de su vehículo esté despejada.
- Verifique que las ruedas del remolque tengan cuñas o que los frenos de resorte estén puestos.
- Compruebe que la carga (si corresponde) esté correctamente amarrada para evitar el movimiento causado al acoplar el tractor con el remolque.

Paso 3. Coloque el tractor en la posición adecuada

- Ubique el camión directamente frente al remolque. (Nunca retroceda en ángulo bajo el remolque porque puede empujarlo hacia los lados y romper el tren de aterrizaje).
- Compruebe la posición utilizando los espejos exteriores, mirando hacia abajo a ambos lados del remolque.

Paso 4. Retroceda lentamente

- Retroceda hasta que la quinta rueda toque apenas el remolque.
- No golpee el remolque.

Paso 5. Asegure el tractor

- Ponga el freno de estacionamiento.
- Ponga la palanca de transmisión en punto muerto.

Paso 6. Revise la altura del remolque

- El remolque debe estar lo suficientemente bajo para que el tractor lo levante ligeramente cuando se meta en reversa debajo de él. Eleve o baje el remolque según sea necesario. (Si el remolque está demasiado bajo, el tractor puede golpear la parte delantera del remolque y dañarla, y si está demasiado alto es posible que no se acople correctamente).
- Verifique que el pivote y la quinta rueda estén alineados.

Paso 7. Conecte los ductos de aire al remolque

- Revise las juntas herméticas de los protectores y conecte el ducto de aire de emergencia del tractor al acople protector de emergencia del remolque.
- Revise las juntas herméticas de los protectores y conecte el ducto de aire de servicio del tractor al protector de servicio del remolque.
- Compruebe que los ductos de aire estén bien apoyados, de manera tal que no haya riesgo de que se aplasten o se prensen cuando el tractor retroceda para posicionarse debajo del remolque.

Paso 8. Suministre aire al remolque

- En la cabina, empuje hacia adentro la perilla de suministro de aire (*air supply*) o mueva el control de la válvula de protección del tractor de la posición de emergencia (*emergency*) a la posición normal (*normal*) para suministrar aire al sistema de frenos del remolque.
- Espere hasta que la presión de aire se normalice.
- Examine el sistema de frenos para corroborar que no hay líneas de aire entrecruzadas.
    - Apague el motor para poder escuchar los frenos.
    - Aplique y suelte los frenos del remolque y escuche el ruido de los frenos. Debería escuchar el movimiento de los frenos al aplicarlos y el escape de aire al soltarlos.
    - Revise el indicador de presión del sistema de frenos de aire para detectar signos de pérdidas importantes de aire.
- Cuando esté seguro de que los frenos del remolque funcionan, ponga en marcha el motor.
- Asegúrese de que la presión de aire haya subido hasta el nivel normal.

Paso 9. Bloquee los frenos del remolque

- Jale hacia fuera la perilla de suministro de aire (*air supply*) o mueva el control de la válvula de protección del tractor de la posición normal (*normal*) a la de emergencia (*emergency*).

Paso 10. Retroceda para posicionarse debajo del remolque

- Utilice la marcha de reversa más baja.
- Mueva despacio en reversa el tractor hasta colocarlo debajo del remolque y evite golpear el pivote con demasiada fuerza.
- Cuando el pivote quede abrochado a la quinta rueda, pare.

Paso 11. Revise que la conexión sea segura

- Levante ligeramente del suelo el tren de aterrizaje del remolque.
- Haga avanzar suavemente el tractor con los frenos del remolque aún bloqueados para verificar que el remolque esté enganchado firmemente al tractor.

Paso 12. Asegure el vehículo

- Ponga la transmisión en punto muerto.
- Ponga los frenos de estacionamiento.
- Apague el motor y saque la llave para evitar que alguien mueva el camión mientras usted está debajo de él.

Paso 13. Inspeccione el acople

- Si es necesario, use una linterna de mano.
- Asegúrese de que no quede espacio entre el plato superior e inferior de la quinta rueda. Si queda espacio, algo está mal (tal vez el pivote esté por encima de las horquillas cerradas de la quinta rueda y el remolque se puede desprender fácilmente).
- Ubíquese debajo del remolque y mire la parte de atrás de la quinta rueda. Verifique que las horquillas de la quinta rueda se hayan cerrado alrededor de la espiga del pivote.
- Compruebe que la palanca de cierre esté en posición cerrada (*lock*).
- Compruebe que el pasador de seguridad esté sobre la palanca de cierre. (En algunos tipos de quintas ruedas se debe colocar el pasador manualmente.)
- Si el acople no está bien hecho, no maneje la unidad acoplada; hágala reparar.

Paso 14. Conecte el cordón eléctrico y revise los ductos de aire

- Enchufe el cordón eléctrico al remolque y sujete el retén de seguridad.
- Revise los dos ductos de aire y la línea de electricidad para detectar la presencia de daños.
- Asegúrese de que ni los ductos de aire ni las líneas eléctricas se golpeen contra las piezas móviles del vehículo.

Paso 15. Levante los soportes delanteros (tren de aterrizaje) del remolque

- Utilice una gradación de bajo engranaje (si su equipo la tiene) para comenzar a levantar el tren de aterrizaje. Cuando libere el vehículo de ese peso, cambie a la gradación de engranaje alto.
- Levante totalmente el tren de aterrizaje. (Nunca conduzca con el tren de aterrizaje parcialmente levantado porque puede encajarse en vías de ferrocarril u otros objetos.)
- Después de levantar el tren de aterrizaje, asegure la manivela.
- Cuando todo el peso del remolque esté apoyado sobre el tractor:

  - verifique que haya suficiente espacio entre la parte trasera de la carrocería del tractor y el tren de aterrizaje (cuando el tractor dé una vuelta pronunciada, no debe golpear el tren de aterrizaje);
  - verifique que haya suficiente espacio entre la parte superior de las llantas del tractor y la punta delantera del remolque.

Paso 16. Quite las cuñas de las ruedas del remolque

- Quite las cuñas y guárdelas en un lugar seguro.

6.4.2. - Cómo desacoplar un tractor semirremolque

Los siguientes pasos le ayudarán a realizar el desacople de manera segura.

Paso 1. Coloque la unidad en la posición adecuada

- Asegúrese de que la superficie del área de estacionamiento pueda soportar el peso del remolque.
- Posicione el tractor en línea con el remolque. (Salirse en ángulo puede dañar el tren de aterrizaje).

Paso 2. Alivie la presión de las horquillas de cierre

- Desconecte el suministro de aire del remolque para bloquear los frenos.
- Retroceda lentamente para aliviar la presión sobre las horquillas de cierre de la quinta rueda. (Esto le ayudará a soltar la palanca de cierre de la quinta rueda.)
- Ponga los frenos de estacionamiento mientras el tractor esté haciendo presión contra el pivote. (De esta forma la plataforma no presionará las horquillas de cierre).

Paso 3. Bloquee las ruedas del remolque

- Si el remolque no tiene frenos de resorte o si usted no está seguro de que los tenga, bloquee las ruedas del remolque con cuñas. (Tenga en cuenta que el tanque de aire podría perder el aire y soltar los frenos de emergencia. Y sin las cuñas puestas, el remolque podría moverse.)

Paso 4. Baje el tren de aterrizaje

- Si el remolque está vacío, baje el tren de aterrizaje hasta que haga contacto firme con el piso.
- Si el remolque está cargado, después de que el tren de aterrizaje quede firmemente apoyado en el suelo, gire la manivela unas vueltas en un engranaje bajo. Esto aliviará un poco el peso del tractor. (No levante el remolque de la quinta rueda). Esto le permitirá:

  - desenganchar más fácilmente la quinta rueda;
  - realizar el acople con mayor facilidad la próxima vez.

Paso 5. Desconecte los ductos de aire y el cable eléctrico

- Desconecte los ductos de aire del remolque. Conecte los protectores del ducto de aire a los acoples falsos que se encuentran en la parte posterior de la cabina, o acóplelos entre sí.
- Cuelgue el cable eléctrico con el enchufe hacia abajo para evitar que le entre humedad.
- Asegúrese de que los ductos estén bien sujetados para que no sufran daños mientras maneje el tractor.

Paso 6. Quítele el cierre a la quinta rueda

- Levante el cierre de la manija de desbloqueo.
- Coloque la manija en la posición abierta (*open*).
- Mantenga las piernas y los pies lejos de las ruedas traseras del tractor para evitar lesiones graves en caso de que el vehículo se mueva.

Paso 7. Separe parcialmente el tractor del remolque

- Haga avanzar el tractor hacia delante hasta que la quinta rueda salga de abajo del remolque.
- Pare cuando la estructura del tractor esté debajo del remolque (así evitará que el remolque se caiga si el tren de aterrizaje se hundiera o plegara.

Paso 8. Asegure el tractor

- Ponga el freno de estacionamiento.

- Ponga la transmisión en punto muerto.

Paso 9. Inspeccione los soportes del remolque

- Asegúrese de que el piso sostenga al remolque.
- Verifique que el tren de aterrizaje no esté dañado.

Paso 10. Separe el tractor del remolque

- Suelte los frenos de estacionamiento.
- Examine el área y haga avanzar el tractor hasta que se separe del remolque.

Apartados 6.3 y 6.4
Ponga a prueba sus conocimientos

1. ¿Qué podría suceder si el remolque está demasiado alto cuando usted trata de acoplarlo?
2. ¿Cuánto espacio debe quedar entre el plato superior e inferior de la quinta rueda luego del acople?
3. Debe fijarse en la parte posterior de la quinta rueda para verificar si está bien sujeta al pivote. ¿Verdadero o falso?
4. Para manejar es necesario levantar el tren de aterrizaje sólo hasta que se separe apenas del pavimento. ¿Verdadero o falso?
5. ¿Cómo sabe si su remolque está equipado con frenos antibloqueo?

Estas preguntas pueden aparecer en la prueba. Si no puede responderlas a todas, relea los apartados 6.3 y 6.4.

6.5 - Inspección de vehículos de combinación

Para inspeccionar un vehículo de combinación utilice el procedimiento básico de inspección de siete pasos detallado en la sección 2. En un vehículo de combinación hay más elementos para inspeccionar que en uno sencillo (por ejemplo, llantas, ruedas, luces, reflectores, etc.). Pero además, hay nuevos elementos para revisar, los cuales se detallan a continuación.

6.5.1 - Elementos adicionales para revisar durante una inspección visual alrededor del vehículo

Realice estas inspecciones, además de las detalladas en la sección 2:

Áreas del sistema de acople

- Examine los siguientes elementos de la quinta rueda (inferior):
  - Debe estar firmemente montada a la estructura.
  - No debe tener piezas faltantes ni dañadas.
  - Debe estar bien engrasada.
  - No debe haber espacio visible entre la placa superior e inferior de la quinta rueda.
  - Las horquillas deben cerrarse alrededor de la espiga, no del cabezal del pivote. *Ver la figura 6.8*.
  - El brazo de desconexión debe estar correctamente asentado y el pasador de seguridad o cierre, puesto.

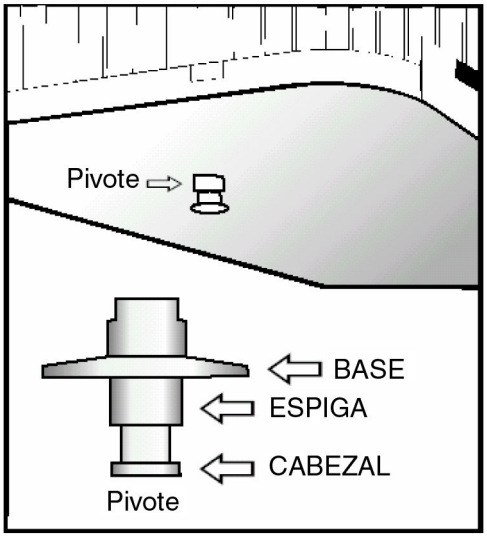

Figura 6.8

- Examine los siguientes elementos de la quinta rueda (superior).
  - El plato corredizo debe estar montado firmemente a la estructura del remolque.
  - El pivote no debe estar dañado.

- Examine los siguientes elementos de los ductos de aire y de las líneas de corriente al remolque.
  - El cordón eléctrico debe estar bien enchufado y asegurado.
  - Los ductos de aire deben estar debidamente conectados a los protectores, no deben tener fugas de aire y deben estar debidamente asegurados con suficiente holgura como para permitir virar.
  - Todas los ductos y cables deben estar sanos.

- Examine la quinta rueda corrediza.
  - La rueda corrediza no debe tener daños ni piezas faltantes.
  - Debe estar debidamente engrasada.
  - Las espigas de cierre deben estar correctamente sujetas en su lugar, y no debe faltar ninguna.
  - Si es activada por aire, no tiene que haber fugas de aire.
  - Verifique que la quinta rueda no esté muy adelante para evitar que la estructura del tractor golpee el tren de aterrizaje o que la cabina golpee contra el remolque en los giros.

Tren de aterrizaje

- Debe estar totalmente levantado, sin piezas faltantes, dobladas ni dañadas.
- La manivela debe estar en su lugar y asegurada.
- Si tiene mecanismo motorizado, no debe haber fugas de aire ni de líquidos.

6.5.2 – Revisión de los frenos de vehículos de combinación

Realice estas revisiones, además de las detalladas en la sección 5.3, Inspección de los sistemas de frenos de aire.

La siguiente sección explica cómo examinar los frenos de aire en vehículos de combinación. Realice la inspección de frenos de un remolque doble o triple como lo haría en cualquier vehículo de combinación.

Verifique que el aire pase a todos los remolques. Utilice el freno de estacionamiento del tractor o bloquee las ruedas con cuñas para inmovilizar el vehículo. Espere a que la presión se normalice y luego empuje hacia adentro la perilla roja de suministro de aire al remolque (*trailer air supply*). Esto enviará aire a los ductos (de suministro) de emergencia. Utilice el freno de mano del remolque para enviar aire al ducto de servicio. Diríjase a la parte trasera de la unidad y abra la válvula de cierre del ducto de emergencia que se encuentra en la parte posterior del último remolque. Debería escuchar aire saliendo, lo cual significa que todo el sistema está cargado. Cierre la válvula del ducto de emergencia y abra la válvula del ducto de servicio para verificar que la presión de servicio pase a todos los remolques, y luego cierre la válvula (para hacer esta prueba se supone que el freno de mano o el pedal de freno de servicio del remolque están puestos). Si usted NO escucha que el aire escapa de ambas líneas, verifique que las válvulas de cierre de los remolques y las plataformas estén en posición abierta (*OPEN*). Para que todos los frenos funcionen, TIENE que haber aire a lo largo de todo el ducto.

Pruebe la válvula de protección del tractor. Cargue el sistema de frenos de aire del remolque. Es decir, deje acumular la presión hasta el nivel normal y empuje hacia adentro la perilla de suministro de aire (*air supply*). Apague el motor. Pise y suelte el pedal de freno varias veces para reducir la presión de aire en los tanques. El control de suministro de aire del remolque (también denominado control de la válvula de protección del tractor) debe saltar (o pasar de la posición normal a la de emergencia [*emergency*]) cuando la presión de aire descienda a la escala de presión especificada por el fabricante. (Por lo general, entre 20 y 45 psi).

Si la válvula de protección del tractor no funciona correctamente, es posible que haya una fuga en la manguera de aire o en el freno del remolque, que esté drenando todo el aire del tractor. Esto puede

hacer que se apliquen los frenos de emergencia del remolque y ocasionar una posible pérdida el control del vehículo.

Pruebe los frenos de emergencia del remolque. Cargue el sistema de frenos de aire del remolque y verifique que el remolque se mueva libremente. Luego pare y jale el control de suministro de aire del remolque (también llamado control de la válvula de protección del tractor o válvula de emergencia del remolque) o colóquelo en la posición de emergencia (*emergency*). Mueva suavemente el remolque con el tractor para comprobar que los frenos de emergencia del remolque estén puestos.

Pruebe los frenos de servicio del remolque. Compruebe si la presión de aire está en el nivel normal, suelte los frenos de estacionamiento, mueva el vehículo lentamente hacia delante y accione los frenos del remolque con el control manual (o válvula del trole), si lo tuviera. Debería sentir que los frenos se aplican, lo cual indica que los frenos del remolque están conectados y en funcionamiento. (Los frenos del remolque se deben probar con la válvula manual, pero se deben controlar durante la operación normal con el pedal de freno que aplica aire a los frenos de servicio de todas las ruedas).

Apartado 6.5
Ponga a prueba sus conocimientos

1. ¿Cuáles válvulas de cierre se deben estar abiertas y cuáles, cerradas?
2. ¿Cómo puede comprobar que el aire pase a todos los remolques?
3. ¿Cómo puede probar la válvula de protección del tractor?
4. ¿Cómo puede probar los frenos de emergencia del remolque?
5. ¿Cómo puede probar los frenos de servicio del remolque?

Estas preguntas pueden aparecer en la prueba. Si no puede responderlas a todas, relea el apartado 6.5.