

## Módulo avanzado TABS-6™ de varios canales para el ABS del remolque de Bendix®

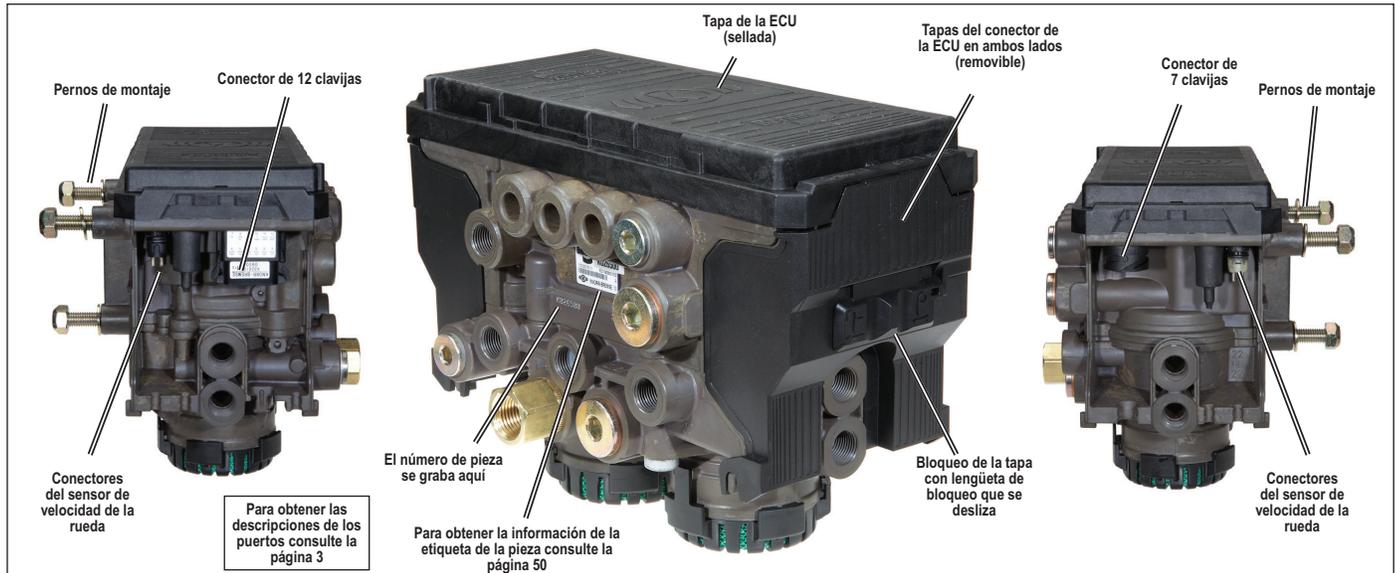


FIGURA 1 - MÓDULO AVANZADO TABS-6™ DE VARIOS CANALES DE BENDIX® (BENDIX TABS-6 ADVANCED MC)

### 1. INTRODUCCIÓN

El módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® es un controlador integrado de varios canales (4S/2M) para el módulo de frenos de servicio del remolque, destinado a usarse en semiremolque de uso pesado con frenos de aire que cuentan con el sistema antibloqueo de frenos (ABS) de Bendix® y el programa de estabilidad antivuelco (TRSP®) de Bendix®.

Al instalarse en semiremolques, el módulo actúa como una válvula de relé durante el frenado normal, pero durante los eventos ABS, intervendrá para ayudar a mantener la estabilidad del vehículo y minimizar la distancia de detención evitando que las ruedas se bloqueen. El TRSP de Bendix controla el movimiento del remolque y reduce el riesgo de vuelco aplicando automáticamente los frenos cuando se detecta el riesgo de vuelco.

Este módulo contiene:

- Un diseño modular con una unidad de control electrónico (ECU) integrada; sensores de presión; sensor de aceleración lateral; y válvulas de relé del modulador (MRV) – se eliminan los arneses adaptadores externos de estos componentes.
- Un rango de voltaje de operación de 8,0 a 32 voltios.
- Un odómetro electrónico con contador de viajes y opciones de intervalo de servicio.
- Una característica de cuaderno de apuntes con espacio para texto de leer/escribir libremente definible de hasta 1008 bytes para el uso del cliente.
- Una característica de registro de datos extendidos, incluso una grabadora reinicial de datos de funcionamiento.

Sección	ÍNDICE	PÁGINA
1.	Introducción	1
2.	Pautas generales de seguridad	2
3.	Funcionamiento del sistema de frenos antibloqueo (ABS)	3
4.	Funcionamiento del programa de estabilidad antivuelco del remolque (TRSP®) de Bendix®	4
5.	Componentes	5
6.	Montaje	7
7.	Arneses adaptadores del cableado	7
8.	Luz indicadora del ABS	8
9.	Sensores de velocidad de la rueda WS-24™ de Bendix®	8
10.	Enlace de diagnóstico SAE J2497 (PLC)	9
11.	Enlace de diagnóstico SAE J1939 (CAN)	9
12.	E/S auxiliar	9
13.	Programa ABS Flex™ de Bendix®	10
14.	Cuaderno de apuntes para el cliente	10
15.	Secuencia de encendido	10
16.	Función del odómetro	10
17.	Tamaño de neumático no estándar	11
18.	Detección del código de diagnóstico de fallas (DTC)	11
19.	Apagado parcial del ABS	11
20.	Diagnósticos de los códigos de parpadeo	11
21.	Funciones auxiliares	12
22.	Códigos de diagnóstico de fallas (DTC)	13
23.	Herramienta de diagnóstico del ABS de Bendix	20
	Detección y solución de problemas	20-50

- Una amplia variedad de entradas/salidas (E/S) que permiten al cliente programar funciones auxiliares como: control automático del eje elevado (LAC); interruptor de velocidad integrado (ISS); sensores de carga externos; y lenguaje de diseño auxiliar (ADL) para funciones auxiliares personalizadas.
- Una amplia gama de herramientas de diagnóstico para la detección y solución flexibles de problemas: Códigos de parpadeo; SAE J2497 (PLC); diagnósticos SAE J1939 (CAN); unidad de diagnóstico remoto del remolque (TRDU) de Bendix®; y el módulo de información del remolque de Bendix®.
- Soporte para comunicación entre el transportador de línea de energía (PLC) SAE J2497 y el vehículo que efectúa el remolque y diagnósticos.
- Soporte para comunicaciones SAE J1939 (CAN) para diagnósticos y dispositivos externos.
- Una válvula de nivelación de presión en el alojamiento sellado de la ECU para mejorar la protección contra el agua, etc.
- Un filtro de nilón que se puede reparar para evitar que entre materia extraña en el puerto de control.
- Protector contra el polvo para proporcionar protección al conector eléctrico y al cable.

## 2. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

**¡ADVERTENCIA! LEA Y SIGA ESTAS INSTRUCCIONES PARA EVITAR LESIONES PERSONALES O LA MUERTE:**

**Al trabajar en un vehículo o en sus alrededores, se deberán observar las siguientes normas generales EN TODO MOMENTO:**

- ▲ Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada, aplique el freno de estacionamiento y siempre bloquee las ruedas. Siempre use equipo de protección personal.
- ▲ Detenga el motor y retire la llave de encendido cuando trabaje debajo o alrededor del vehículo. Al trabajar en el compartimiento del motor, este se deberá apagar y la llave de encendido se deberá retirar. Cuando las circunstancias exijan que el motor esté funcionando, se deberá ejercer EXTREMO CUIDADO para evitar lesiones personales que podrían resultar del contacto con componentes en movimiento, giratorios, que presentan fugas, calientes o cargados eléctricamente.
- ▲ No intente instalar, retirar, armar o desarmar un componente hasta que haya leído y entendido completamente los procedimientos recomendados. Use solamente las herramientas adecuadas y observe todas las precauciones pertinentes al uso de dichas herramientas.
- ▲ Si el trabajo se está realizando en el sistema de frenos de aire del vehículo o en cualquier sistema de aire auxiliar que esté presurizado, asegúrese de descargar la presión de aire de todos los depósitos antes de empezar CUALQUIER trabajo en el vehículo. Si el vehículo está equipado con un sistema secador de aire AD-IS® de Bendix®, un módulo de depósito secador DRM™ de Bendix® o un secador de aire AD-9si® de Bendix® asegúrese de drenar el depósito de purga.
- ▲ Desactive el sistema eléctrico siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante del vehículo, de tal manera que se elimine con seguridad toda la energía eléctrica del vehículo.
- ▲ Nunca exceda las presiones recomendadas por el fabricante.
- ▲ Deberá revisar los manuales de uso y servicio del fabricante de su vehículo y cualquier otro manual correspondiente, junto con las normas anteriores.
- ▲ Nunca conecte ni desconecte una manguera o línea que tenga presión; puede saltar con un movimiento de latigazo y/o hacer que floten partículas peligrosas de polvo o suciedad. Use protección para los ojos. Abra lentamente las conexiones con cuidado y verifique que no haya presión. Nunca retire un componente o un tapón, a menos que esté seguro de que se ha descargado toda la presión del sistema.
- ▲ Use solamente piezas de repuesto, componentes y juegos marca Bendix® originales. Los herrajes, tubos, mangueras, acoples, cableado etc. de repuesto deberán ser de tamaño, tipo y resistencia equivalentes a los del equipo original y deberán estar diseñados específicamente para tales aplicaciones y sistemas.
- ▲ Los componentes con roscas desgastadas o con piezas dañadas se deberán reemplazar en lugar de repararlos. No intente hacer reparaciones que requieran maquinado o soldadura, a menos que esté específicamente establecido y aprobado por el fabricante del componente y del vehículo.
- ▲ Antes de regresar el vehículo a servicio, asegúrese de que todos los componentes y sistemas hayan sido restaurados a su condición de funcionamiento correcta.
- ▲ Para los vehículos que tienen control automático de tracción (ATC, por su sigla en inglés), la función ATC se deberá deshabilitar (las luces indicadoras del ATC deberán estar encendidas) antes de realizar cualquier mantenimiento del vehículo donde una o más ruedas de un eje propulsor se levantan del suelo y se mueven.
- ▲ Se DEBERÁ desconectar temporalmente la energía del sensor de radar cuando se realice cualquier prueba con un DINAMÓMETRO en el vehículo equipado con un sistema Bendix® Wingman®.



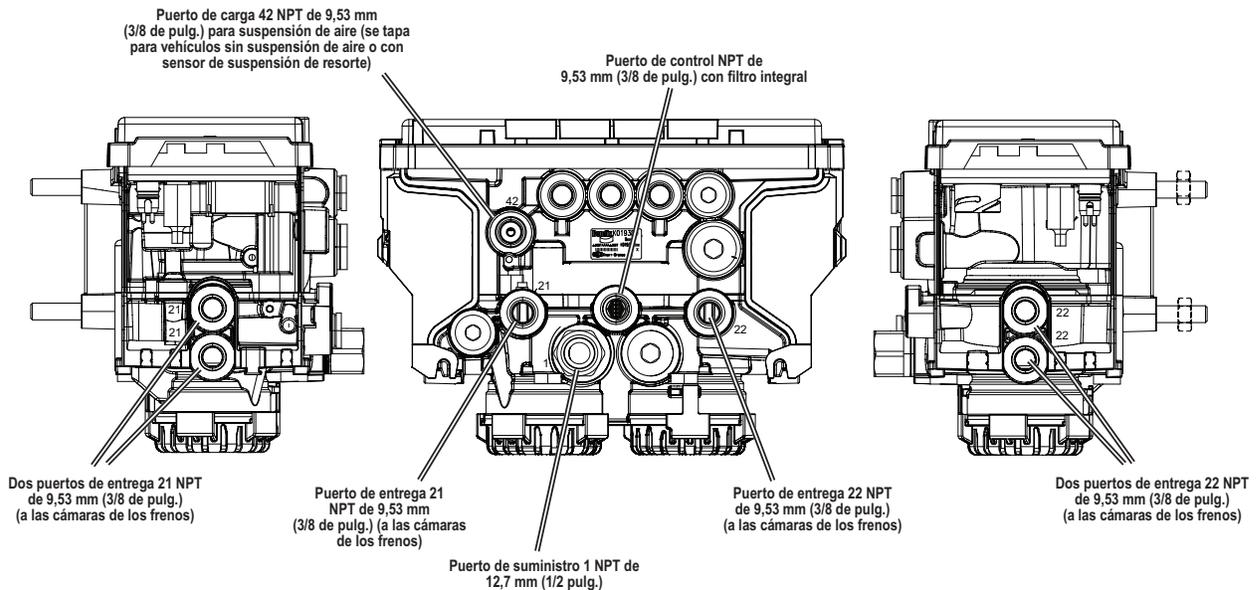
**ADVERTENCIA**

Desconecte los conectores eléctricos del controlador del ABS/TRSP antes de soldar en el remolque.



**ADVERTENCIA**

Se debe aplicar grasa dieléctrica a los conectores eléctricos para ayudar a proteger contra la entrada de humedad.



### ⚠ ADVERTENCIA

Se requiere el uso de un sellador de roscas para todos los accesorios NPT. Se recomienda el uso de un sellador de roscas para los accesorios NPTF. El sellador se puede aplicar previamente o se puede usar un producto sellador aplicado a mano (con PTFE). Cuando utilice un sellador aplicado a mano, tenga cuidado de no aplicar demasiado. Siempre siga las recomendaciones del fabricante del accesorio sobre el sellador de roscas aplicado previamente o aplicado a mano. El uso de cinta PTFE no se permite y anulará la garantía de la válvula ABS/TRSP de Bendix.

**FIGURA 2 - PUERTOS USADOS**

### 3. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS)

El módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® utiliza sensores de velocidad de la rueda, válvulas de relé del modulador y una ECU para optimizar el contacto entre los neumáticos y la superficie de la carretera durante el frenado cuando se detecta deslizamiento excesivo de las ruedas o bloqueo de las ruedas.

Cuando se detecta una situación en que el sistema debe intervenir, la ECU activará las MRV para aplicar presión de frenado controlada en los extremos de las ruedas. Según la configuración del sistema ABS, las intervenciones se pueden hacer en ruedas individuales o en pares de ruedas. En caso de los pares de ruedas, las ruedas controladas por un modulador pueden encontrarse en el mismo lado del vehículo o en ambos extremos de un eje.

La ECU del módulo avanzado TABS-6 MC puede modular la presión de los frenos con mayor velocidad y precisión que el conductor.

#### Frenado normal

Durante el frenado normal, el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix funciona como una válvula de relé estándar. Si la ECU no detecta el deslizamiento excesivo de las ruedas, no activará el sistema ABS y el vehículo se detendrá usando el frenado normal.

#### Control lateral (control independiente)

El control lateral usa una sola válvula de relé del modulador para controlar de manera separada el frenado en una o más ruedas, de cada lado del vehículo.

En caso de superficies de frenado con poca tracción en general, las intervenciones del ABS a través del control lateral mantendrán las ruedas en cada lado del vehículo de manera individual y justo por debajo de la velocidad en que se bloquearían.

#### Control del eje

El control del eje usa una sola válvula de relé del modulador para controlar las ruedas en ambos extremos de un eje en particular (o varios ejes en caso de que una sola MRV controle varios ejes).

En caso de superficies de frenado con poca tracción en general (carreteras desgastadas, resbaladizas o con grava suelta) o superficies de frenado con áreas de poca tracción, (por ejemplo, superficies de carreteras de asfalto con parches de hielo), las intervenciones del ABS a través del control del eje mantendrán la rueda que no se está deslizando justo por debajo de la velocidad que bloqueará la rueda. El sistema permite que la otra rueda (la que se desliza) se bloquee temporalmente durante la intervención.

El control del eje no se debe usar en plataformas de conversión con quinta rueda o en ejes con dirección.

Al frenar en superficies con tracción normal, un sistema configurado con control del eje funciona de manera similar a un sistema de control lateral con dos moduladores.

## ABS “a prueba de fallas”

El módulo avanzado TABS-6™ de Bendix® se diseña para reaccionar de manera “a prueba de fallas” en caso de un código de diagnóstico de fallas (DTC) del sistema. Por ejemplo, si la ECU detecta que un sensor no responde, se fijará un DTC del sistema ABS y el módulo avanzado TABS-6 MC encenderá la luz indicadora del ABS del remolque y regresará al modo “a prueba de fallas” en que alguna o todas las funciones avanzadas del ABS (incluso TRSP) pueden quedar desactivadas. Aun en casos en que el sistema ABS quede totalmente desactivado, la función de freno neumático estándar del vehículo estará disponible, pero sin los beneficios del ABS. La característica TRSP también queda desactivada con un código de diagnóstico activo del sistema ABS. Si se enciende la luz indicadora, siempre debe hacerse reparar el sistema ABS lo más pronto posible.

## 4. FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE ESTABILIDAD ANTIVUELCO DEL REMOLQUE (TRSP®) DE BENDIX®

### ADVERTENCIA

Durante la intervención del sistema TRSP®, de Bendix® el vehículo desacelera automáticamente. El módulo avanzado TABS-6 puede reducir la velocidad del vehículo con o sin la necesidad de que el conductor presione el pedal del freno y aun cuando el conductor acelere.

### ADVERTENCIA

El conductor es el responsable de asegurar la estabilidad del vehículo durante el funcionamiento, incluso en vehículos equipados con el sistema TRSP. El sistema TRSP solo funciona según los límites de la física. El sistema puede ayudar a mitigar los incidentes potenciales que pongan en riesgo la estabilidad del vehículo, pero no los puede evitar en todos los casos. Hay otros factores, como conducir demasiado rápido para las condiciones de la carretera, del tráfico o meteorológicas, girar excesivamente el volante, centro de gravedad (CG) del vehículo demasiado alto, carreteras en malas condiciones o por mantenimiento insuficiente del vehículo que pueden crear inestabilidad en el vehículo que supera la capacidad de mitigación por parte de todo sistema de estabilidad.

### ADVERTENCIA

Hacer funcionar un vehículo con un sensor de carga dañado/desconectado puede producir un accidente grave. El ABS avanzado para remolques de Bendix® que se utiliza en este vehículo utiliza sensores, incluso el sensor de carga para ayudar a la función de estabilidad antivuelco del remolque.

### ADVERTENCIA

El sistema TRSP no está aprobado para el uso en vehículos combinados (comúnmente denominados como “dobles” o “triples”). El módulo avanzado TABS-6 no se debe instalar en remolques que se puedan usar para aplicaciones de remolque “dobles” o “triples” (incluso tren tipo B).

### ADVERTENCIA

El sistema TRSP solo se debe usar en plataformas específicas de vehículos que han sido validadas y aprobadas por los ingenieros de Bendix.

### ADVERTENCIA

Para los vehículos con sistemas de suspensión de resorte instalados, se debe tener cuidado de evitar daños al sensor de carga al levantar el remolque. La varilla de acople se debe desconectar del fuelle de caucho del sensor cuando el marco del remolque se levante, permitiendo que el eje baje. Esto incluye situaciones en que se usa un gato en el parachoques trasero o cuando se usa una grúa para levantar el remolque.

El sistema TRSP reduce el riesgo de vuelco durante el manejo realizando aplicaciones automáticas de los frenos de servicio cuando el sistema detecta condiciones de vuelco potenciales. Esto se logra con sensores de control, tanto en los extremos de las ruedas del remolque como en el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix®. El sistema TRSP de Bendix reacciona aplicando los frenos de servicio del remolque y disminuyendo la velocidad de la combinación del tractor/remolque.

El sistema TRSP de Bendix utiliza los siguientes sensores:

- **Aceleración lateral:** Hay un acelerómetro lateral dentro del módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix. Este sensor detecta el movimiento lateral (o “vuelco”) del vehículo cuando se desplaza. El módulo avanzado TABS-6 MC se debe montar hacia adelante (0 grados) o hacia atrás (180 grados) para que el remolque funcione correctamente – *Consulte la sección Detección y solución de problemas para obtener todos los detalles de las ubicaciones de instalación aceptable. Nota: no intente cambiar la ubicación del módulo sin contactar al departamento de ingeniería de Bendix para obtener autorización.*
- **Velocidad del vehículo:** El sistema TRSP obtiene información sobre la velocidad del vehículo y la aceleración de los sensores de velocidad de la rueda.
- **Carga del eje/rueda portadora (bogie):** La información de carga del eje del remolque se obtiene de dos maneras:
  - (a) Un puerto sensor de presión integrado (P42) o un módulo avanzado TABS-6 MC, que mide directamente la presión del resorte de aire de la suspensión; o
  - (b) Si se configura para un sensor de deflexión del resorte mecánico, una lectura de voltaje proporcional a la deflexión del resorte.

### Intervención del TRSP con acciones del conductor

Es posible que el conductor también tenga que aplicar los frenos antes o durante la intervención del módulo avanzado TABS-6 MC. En todos los casos, la unidad de control electrónico (ECU) controla la aplicación de los frenos por parte del conductor y la compara con la cantidad de frenado que el programa TRSP calcula que se requiere. La presión entregada a los frenos siempre será la más alta de los dos valores.

## 5. COMPONENTES

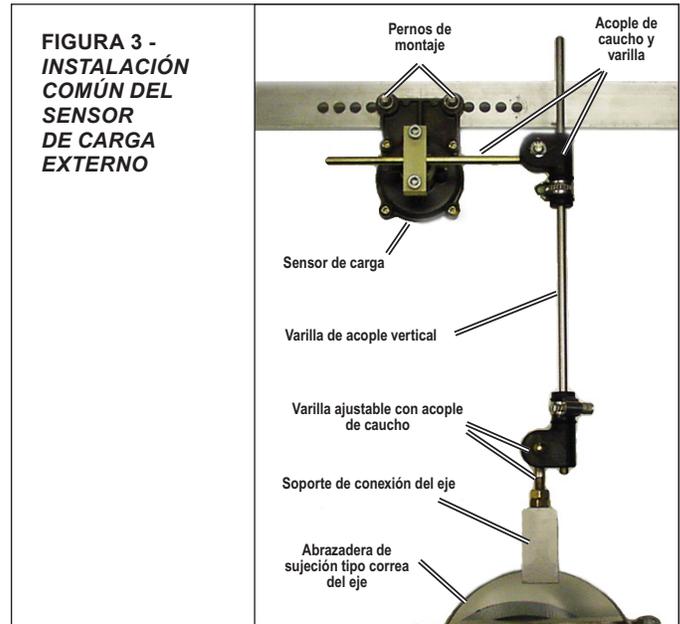
Las instalaciones del módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® generalmente utilizan los siguientes componentes:

### Internos:

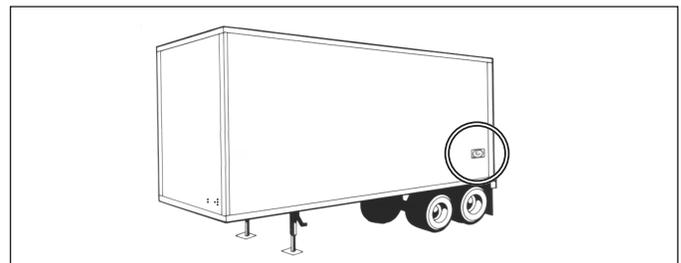
- **Sensor de presión de exigencia de frenado:** Este sensor controla la presión del freno de servicio del remolque que aplica el conductor y envía una señal eléctrica directamente proporcional con la exigencia de frenado del conductor a la unidad de control electrónico (ECU).
- **Sensores de presión de entrega de frenado:** Estos sensores (P21, P22) controlan la presión del freno de servicio del remolque que se aplica a los extremos de rueda o por el sistema del módulo avanzado TABS-6 MC y envía una señal eléctrica directamente proporcional a la presión del freno de servicio de remolque entregada a la ECU.
- **Unidad de control electrónico (ECU):** La ECU controla las señales del sensor de velocidad, la señal del acelerómetro lateral y varios sensores de presión (y, si está configurado, el sensor de deflexión de resorte externo) para determinar cuándo se requiere la intervención del ABS y/o TRSP. Cuando sea necesario, la ECU activará las válvulas del modulador de presión apropiadas para optimizar la presión de frenado. La ECU controla el sistema para detectar y advertir al conductor de cualquier problema de funcionamiento. Los códigos de diagnóstico de fallas (DTC) se almacenan en la ECU y pueden ser revisados para diagnosticar el sistema del módulo avanzado TABS-6 MC.
- **Sensor de carga interno:**  
Para los sistemas de suspensión de aire, el puerto del sensor de carga (P42) se debe conectar a un fuelle de aire en el eje fijo. *Nota: el sensor no se debe conectar mediante tubería al fuelle de un eje elevado ya que no recibe carga cuando el eje no está en uso.* La función de este sensor es controlar la presión y enviar una señal eléctrica directamente proporcional a la carga del eje del remolque, a la ECU.
- **Sensor del acelerómetro lateral:** El sensor del acelerómetro lateral detecta el movimiento lateral del remolque y envía una señal eléctrica directamente proporcional a la aceleración lateral del remolque a la ECU.
- **Válvula de relé del modulador (MRV):** Las MRV se integran en el módulo y se controlan de manera eléctrica por la ECU para disminuir, sujetar y permitir que la presión de frenado total se aplique en la cámara de frenos y controle la torsión de frenado en los frenos.
- **Sensor de presión de suministro:** (no se pueden reparar y está ubicado dentro del módulo).

### Externo:

- **Sensor de carga externo:**  
Para los sistemas de suspensión de resorte, se instala un sensor eléctrico **externo** con deflexión del resorte, generalmente lo más cerca posible del centro (12,7 cm [ $\pm 5$  pulg.]) de un eje con el acople conectado al centro del eje (pero **NO DEBE** estar instalado en el eje elevado), *consulte la figura 3.* En los vehículos con sensor de carga mecánica se debe usar el puerto (P42) para detectar el sistema de suspensión de aire que ha sido tapado.



- **Detección del eje elevado:** Si el remolque cuenta con un eje elevado, se debe usar la detección del eje elevado, a menos que se configure para el control automático del eje elevado (*consulte a continuación*). Un interruptor de umbral de presión se debe instalar en la bolsa de elevación para el eje elevado y se debe conectar a la ECU. La ECU puede controlar la posición del eje elevado y compensará correctamente la transferencia de carga a los otros ejes cuando se levante el eje elevado.
- **Control del eje elevado:** El módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix se puede configurar para que levante (y baje) automáticamente los ejes elevados cuando se detecta una carga configurada anteriormente.
- **Sensor de carga:** *Consulte la figura 3.* Si el remolque cuenta con un sensor eléctrico de deflexión del resorte externo, hay un acople conectado al eje (pero no debe estar instalado en un eje elevado) – a un máximo de 12,7 cm (5 pulg.) del centro del eje, que se conecta a un sensor de carga en el chasis del vehículo. La salida del sensor es una señal eléctrica proporcional a la deflexión del resorte. La conexión a la unidad de control electrónico (ECU) se hace mediante un conector auxiliar de 12 clavijas.
- **Luz indicadora del ABS del remolque:** Controlada por la ECU para mostrar el estado del ABS, la luz indicadora del ABS se enciende cuando hay un código de diagnósticos de fallas (DTC) activo. *Consulte la figura 4.* Si no hay ningún código de diagnósticos de fallas del ABS presente, cuando se aplica energía del encendido a la ECU, la luz se encenderá para verificar la bombilla y durará encendida de dos (2) a seis (6) segundos máximo.



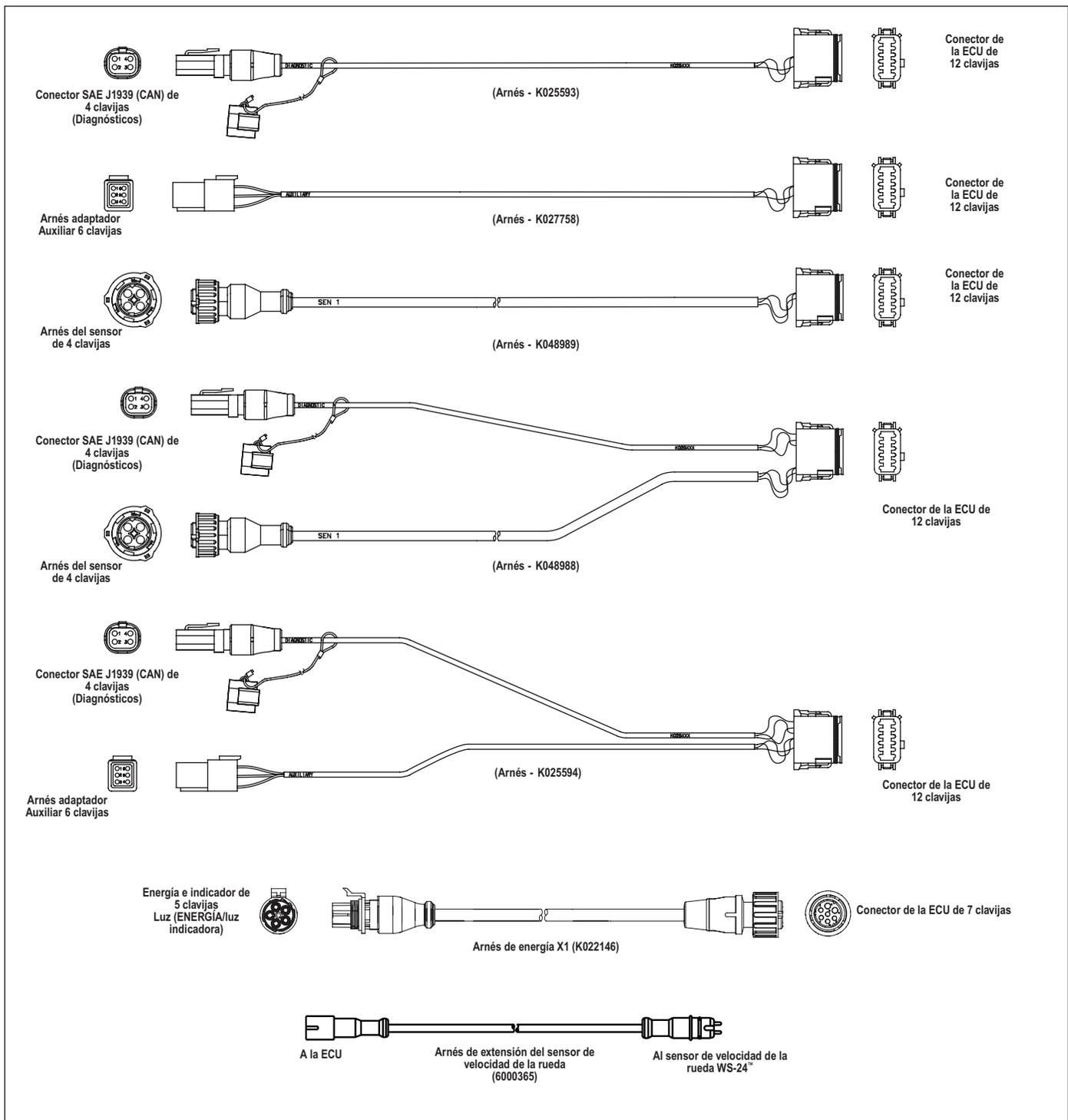


FIGURA 5 - EJEMPLOS DE LOS ARNESES ADAPTADORES DE CABLEADO

- **Arnés adaptador de cableado:** se requiere un arnés adaptador de cableado de energía. Los arneses auxiliares están disponibles, si se requieren. *Consulte la figura 5.*
- **Sensores de velocidad de la rueda (WSS):** ubicados en los concentradores de rueda seleccionados, los sensores de velocidad de la rueda detectan la rotación de las ruedas individuales y envían una señal eléctrica a la ECU, proporcional a la velocidad de rotación. *Consulte la figura 6.*

**⚠ ADVERTENCIA**

No se permite el uso de amarres de cables para amarrar los cables del sensor de velocidad de la rueda a las mangueras de caucho/líneas de rebote. La manguera se puede expandir durante el frenado debido a la presión de aire y puede que el amarre de cable no se expanda, lo que puede resultar en un daño al material conductor/aislamiento de las extensiones del sensor de velocidad. En cambio, Bendix solo recomienda el uso de sujetadores abiertos para sujetar los cables del sensor a las líneas de rebote.



FIGURA 6 - SENSORES DE VELOCIDAD DE LA RUEDA WS-24™ DE BENDIX®

## 6. MONTAJE

### Montado en el marco (chasis)

El módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® proporciona tres pernos M10, de 30 mm (1,18 pulg.) para el montaje en el marco directamente al subchasis del remolque. El módulo avanzado TABS-6 MC usa tres tuercas M10x1.5 clase 8 de acero con arandelas de seguridad, a las que se le aplica torsión de 40±5 Nm (354 ±44,4 pulg./lb). Se puede usar un soporte si no es posible montarlo directamente al subchasis.

## 7. ARNESES ADAPTADORES DE CABLEADO

Consulte la figura 5. Hay varios arneses adaptadores de cableado disponibles para conectar el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix con otros componentes del sistema de remolque. Los arneses adaptadores se sellan contra la intemperie en la interfaz del conector y están debidamente etiquetados para lograr la instalación correcta. Debido al diseño sobremoldeado de los arneses de cableado, Bendix recomienda que si hay daños o corrosión, se debe reemplazar todo el arnés.

### Conectores de velocidad de la rueda

El módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix incluye dos conexiones primarias y dos secundarias para el sensor de velocidad de la rueda, separadas del arnés adaptador principal del vehículo, y cada una requiere un arnés separado.

### Conectores de la ECU

La ECU del módulo avanzado TABS-6 MC tiene dos conectores (además de los conectores del sensor de velocidad de la rueda mencionados arriba). El conector primario es un conector personalizado de 7 clavijas tipo rosca que se usa para conectar al arnés adaptador de energía del vehículo. El otro conector es un conector tipo Deutsch DT de 12 clavijas que se usa para las entradas y salidas (E/S) auxiliares.

## ENERGÍA Y CONEXIÓN A TIERRA

La energía eléctrica del remolque se suministra al módulo avanzado TABS-6 MC desde los circuitos de encendido y de la luz de frenos.

Consulte las tablas 1 y 2 para ver los valores de salida y las ubicaciones de las clavijas.

Modo de funcionamiento	Valor
Intervalo de operación	8,0 a 32,0 VCC
ECU activa	150 mA a 12 VCC
ABS activo	2,0 A a 12 VCC

TABLA 1 – VALORES DE LAS SALIDAS

Circuito	Conector de remolque de 7 clavijas	Conector del ABS de 5 clavijas	Conector de la ECU de 7 clavijas
PLC de la energía de encendido (cable azul)	7	B	1
Energía de la luz de frenos (cable rojo)	4	A	2
Tierra (cable blanco)	1	E	4
Luz indicadora (cable blanco/verde)	N/D	D	5

TABLA 2 – ENERGÍA Y CONEXIÓN A TIERRA

### Conector de energía/luz indicadora del ABS

El arnés adaptador del módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix usa un conector Packard Weather Pack de cinco (5) clavijas TTMA RP 97- 99 para la energía de la luz de frenos, energía constante, tierra y la luz indicadora del ABS montada en el remolque.

### Conector SAE J1939 (CAN)

Consulte la figura 5.

El arnés adaptador auxiliar de 12 clavijas del módulo avanzado TABS-6 MC generalmente incluye un conector de 4 clavijas que se usa para diferentes comunicaciones de la ECU. Los usos comunes de los diagnósticos J1939 y la conexión con el módulo de información del remolque de Bendix®.

### Conector de E/S auxiliar

El arnés auxiliar de 12 clavijas del módulo avanzado TABS-6 MC proporciona una opción para hasta tres E/S auxiliares.

Algunos ejemplos de los usos del conector auxiliar son:

- Detección del eje elevado.
- Vaciado de la bolsa de aire de la suspensión del eje posterior.
- Diagnósticos SAE J1939.
- Control automático del eje elevado.
- Sensor externo de deflexión del resorte para las suspensiones con resorte mecánico.

## 8. LUZ INDICADORA DEL ABS

### Luz montada en el remolque

El módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® controla la luz indicadora del ABS para mostrar el estado del ABS del remolque. Con energía suministrada por el vehículo que efectúa el remolque, si hay un código de diagnóstico de fallas (DTC) activo o durante la prueba de una bombilla al inicio, el módulo enciende la luz indicadora del ABS proporcionando una señal de 12 VCC. (El otro extremo de la luz está conectado a tierra). La salida de la luz indicadora del ABS utiliza la clavija 5 del conector de 7 clavijas en el módulo.

### Luz montada en el tablero (controlada por el PLC)

Los módulos avanzados TABS-6 MC de Bendix usan los estándares SAE J2497 para permitir la comunicación del transportador de línea de energía (PLC). El estado del ABS del remolque se transmite mediante el cable de energía del encendido (cable azul del conector J560), usando la clavija 1 del conector del módulo de 7 clavijas.

Si hay un DTC activo, durante la revisión de bombillas al inicio, el módulo avanzado TABS-6 MC transmitirá una señal por la línea de energía a la ECU del vehículo que efectúa el remolque. El controlador del ABS del vehículo que efectúa el remolque encenderá la luz indicadora del ABS del remolque en el tablero.

## 9. SENSORES DE VELOCIDAD DE LA RUEDA WS-24™ DE BENDIX®

Ve la figura 4. Los sensores de velocidad de la rueda WS-24™ de Bendix® proporcionan datos de la velocidad de la rueda al módulo avanzado TABS-6 MC. Generalmente, el sensor de velocidad de la rueda WS-24 se instala en un bloque de montaje que se suelda al alojamiento del eje. Los sensores de velocidad de la rueda WS-24 cuentan con la protección de un revestimiento de acero inoxidable. Se diseñan para el uso con camisas de sujeción de cobre de berilio (a veces se denominan “bujes retenedores”, “camisa de fricción” o “sujetador”) (consulte la figura 6). La camisa de sujeción proporciona un acople de presión entre el diámetro del cilindro del bloque de montaje y el sensor WS-24.

Los vehículos tienen un anillo activador (o “anillo dentado”) que forma parte del ensamblado de la rueda. (El valor por omisión espera que se utilice un anillo dentado de 100 dientes. Consulte la sección *Detección y solución de fallas: Sección E para obtener más información*). Cuando la rueda gira, los dientes del anillo activador pasan por el sensor de velocidad, lo que genera una señal de CA que se envía a la ECU del módulo avanzado TABS-6 MC. La señal varía en voltaje y frecuencia al cambiar la velocidad de la rueda.

Las configuraciones del eje del vehículo y el control del ABS determinan si se requieren sensores de velocidad para dos o cuatro ruedas. Consulte las figuras 20 y 21 para ver los dibujos del sistema eléctrico que muestran las ubicaciones de las clavijas del conector del sensor de velocidad de la rueda.



**La instalación correcta del sensor de velocidad de la rueda es necesaria para el funcionamiento correcto del sistema ABS.**

NOTA: Si el remolque cuenta con un eje elevado en que se usarán sensores de velocidad de la rueda, es importante que se usen los sensores secundarios SE y SF para este eje. Consulte los diagramas del sistema que se incluyen en este documento. En todos los casos, los sensores de velocidad de la rueda primarios deben estar ubicados en el eje fijo. Para los sistemas 2S/2M, los sensores del eje fijo son SC y SD.

1. Para aumentar la protección contra la corrosión Bendix recomienda que se aplique grasa de silicona o litio para altas temperaturas en la parte interior del bloque de montaje, el sensor y a una camisa de sujeción nueva.
2. Instale la nueva camisa de sujeción completamente en el bloque, con las nuevas lengüetas de retención hacia la parte de adentro del vehículo. Observe que los sensores de velocidad de la rueda WS-24 deben usar la camisa de sujeción correcta para evitar problemas asociados con fuerza de retención reducida, tales como los códigos de falla de movimiento del sensor y del ABS. *Consulte la figura 6.*
3. Empuje suavemente (NO GOLPEE) el sensor en el agujero del bloque de montaje hasta que haga contacto con la cara del anillo dentado. Fije el cable principal al alojamiento del muñón/eje entre 7,6 y 15,2 cm (3 y 6 pulg.) del sensor.
4. Aplique una cantidad moderada de grasa dieléctrica no conductora en tanto el conector del sensor como en el conector del arnés.
5. Junte los conectores y presiónelos juntos hasta que la lengüeta de bloqueo encaje en su sitio. Se permite el uso de un retenedor de cable adicional (número de pieza 300122 o su equivalente) si está disponible, para sujetar juntos los conectores.

La fricción permite al sensor WS-24 deslizarse hacia adelante y hacia atrás bajo fuerza, pero retiene su posición cuando se elimina la fuerza. Cuando el sensor WS-24 se inserta completamente en el bloque de montaje y la rueda está instalada en el eje, el activador del concentrador hace contacto con el sensor, lo que empuja el sensor hacia atrás. Además, el juego normal del cojinete moverá el sensor para alejarlo del activador. La combinación de estas dos acciones establecerá un espacio de funcionamiento o espacio de aire entre el sensor y el activador.



**El mantenimiento del cojinete de la rueda es importante para mantener los sensores de velocidad de la rueda en la posición correcta. El juego longitudinal excesivo de la rueda puede resultar en DTC en casos en que el sensor se empuja muy lejos del anillo dentado para que se emita una buena señal. Mantenga los cojinetes de las ruedas según las recomendaciones del fabricante.**

## 10. ENLACE DE DIAGNÓSTICO SAE J2497 (PLC)

Todos los vehículos nuevos remolcados transmiten una señal a través de una línea de energía a la ECU del ABS del vehículo que efectúa el remolque. La señal, que usa la norma de la industria de vehículos pesados conocida como transportador de línea de energía (PLC/J2497), la transmite la ECU del ABS del remolque usando el cable azul (línea de energía del encendido) del conector SAE J560 y controla la luz indicadora del ABS del remolque que se encuentra en la cabina. *Consulte las figuras 7 y 8.*

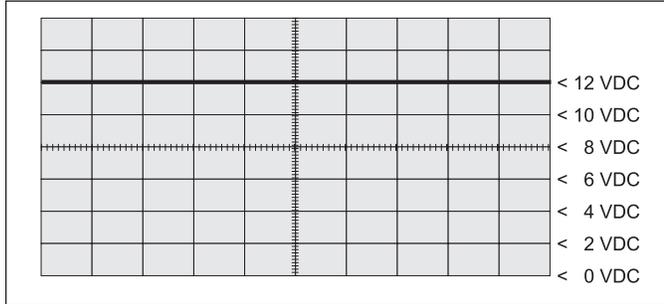


FIGURA 7 - LÍNEA DE ENERGÍA SIN SEÑAL PLC

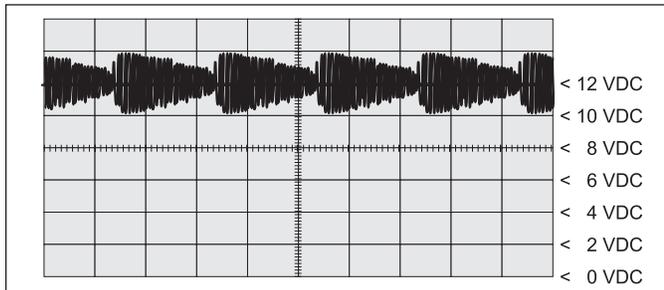


FIGURA 8 - LÍNEA DE ENERGÍA CON SEÑAL PLC

El módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® proporciona un enlace de datos para las comunicaciones del PLC de acuerdo al estándar SAE J2497.

El software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 y posterior) y la unidad de diagnóstico remoto del remolque (TRDU™) de Bendix® ambos permiten las comunicaciones del PLC con el módulo avanzado TABS-6 MC.

La comunicación del PLC solo se permite con las aplicaciones de vehículos de 12 voltios. La comunicación del PLC queda desactivada para voltajes superiores a 18 voltios.

### Identificación y medición de la señal del PLC

El módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix transmitirá de manera continua los mensajes del PLC que indican el estado del ABS del remolque. Durante el encendido o en una condición de código de diagnóstico de fallas (DTC) del ABS del remolque, el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix enviará una señal a la unidad ABS del tractor para que encienda la luz indicadora del ABS montada en el tablero.

Hay herramientas de diagnóstico que detectan la presencia de una señal del PLC y realizan diagnósticos adicionales del sistema directamente, mediante la línea de energía. Para obtener más información sobre estas herramientas de diagnóstico, póngase en contacto con Bendix o su distribuidor local autorizado de Bendix.

Se puede utilizar un osciloscopio para verificar la presencia e intensidad de una señal del PLC en la línea de energía. La señal del PLC es una señal de amplitud y frecuencia moduladas. Según la carga en la línea de energía, la amplitud de la señal del PLC puede variar entre 2,5 mV pico a pico y 7,0 V pico a pico.

Los valores sugeridos para el osciloscopio son (acople de CA, 1 voltio/div, 100 µsec/div). La señal se debe medir en la clavija 7 del conector J560 en la nariz del remolque.

## 11. ENLACE DE DIAGNÓSTICO SAE J1939 (CAN)

El módulo avanzado TABS-6 MC proporciona un enlace de datos para transmitir información CAN de acuerdo al estándar SAE J1939.

El software de diagnóstico ACom de Bendix (versión 6.8 y posterior) y el módulo de información del remolque de Bendix ambos permiten las comunicaciones CAN con el módulo avanzado TABS-6 MC.

Se debe suministrar energía del encendido al módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix para que el enlace de diagnóstico esté activo.

## 12. E/S AUXILIAR

El módulo avanzado TABS-6 MC permite hasta seis funciones de E/S auxiliares. *Consulte la tabla 3.*

Nombre	Conector de la ECU de 12 clavijas (X2)	Funciones auxiliares	Tipo auxiliar
E/S Aux 1 (AuxIO1)	1	Controlador de alta presión	Salida
		Entrada digital	Entrada
E/S Aux 2 (AuxIO2)	2	Controlador de alta presión	Salida
		Entrada digital	Entrada
E/S Aux 3 (AuxIO3)	3	Controlador de alta presión	Salida
		Entrada digital	Entrada
AuxRet 12	11	Controlador de baja presión	Salida
AuxRet 3	12	Controlador de baja presión	Salida
Sens_Sup	4	Suministro del sensor de +5 V	Salida
Sens_In	5	Entrada analógica	Entrada
Sens_Gnd	6	Controlador de baja presión	Entrada

TABLA 3 – E/S AUXILIARES

El software de diagnóstico ACom de Bendix (versión 6.8 o posterior) permite la configuración de las E/S auxiliares del módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix.

### 13. PROGRAMA ABS FLEX™ DE BENDIX®

El programa ABS FLEX de Bendix usa un lenguaje de diseño auxiliar (ADL) para permitir que se lleven a cabo funciones auxiliares personalizadas a través del módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®. Los programas desarrollados en el programa ABS Flex se pueden descargar en la línea de producción o en el campo para controlar las funciones que no son de frenado del remolque.

Por ejemplo, un programa ABS Flex puede potencialmente comunicar el estado de: presión de inflado de neumáticos y/o temperatura; temperatura de la carga refrigerada; presencia de carga; posición de la clavija deslizante; posición del eje elevado; alarma de proximidad/reversa; y peso del vehículo.

El programa ABS Flex puede controlar las E/S auxiliares y/o los enlaces de datos SAE J1939 (CAN) y SAE J2497 (PLC). Póngase en contacto con su gerente de cuentas de Bendix para conversar sobre un programa ABS Flex para su(s) vehículo(s).

### 14. CUADERNO DE APUNTES PARA EL CLIENTE

El módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix cuenta con un cuaderno de apuntes para el cliente que le permite al cliente o al usuario final almacenar hasta 1.008 bytes de información. Este información se puede leer usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 y posterior).

### 15. SECUENCIA DE ENCENDIDO

Durante el encendido, el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix realiza una serie de pruebas automáticas que pueden ayudar al técnico a determinar el estado y la configuración del sistema ABS.

#### Luz indicadora del ABS del remolque

Durante el encendido, si no hay códigos de diagnóstico de fallas (DTC), la luz indicadora del ABS del remolque se encenderá durante aproximadamente dos (2) a seis (6) segundos, para revisar la bombilla, y luego se apagará. *Consulte la figura 9.*

Si hay códigos de diagnóstico de fallas activos tipo ABS o TRSP, la luz indicadora del ABS del remolque permanecerá encendida.

Para los DTC no relacionados con el ABS o TRSP, como las funciones auxiliares, durante el encendido la luz indicadora del ABS del remolque se encenderá por aproximadamente seis segundos y medio (6,5), para la revisión prolongada de la bombilla, y luego se apagará.

Si se proporciona energía a un vehículo que efectúa el remolque, con capacidad para PLC, y al remolque a la misma vez, el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix también activará una revisión de la bombilla de la luz indicadora del ABS del remolque montada en el tablero.

#### Prueba de modulación inicial del modulador durante el encendido

Durante el encendido, el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix activa una prueba de modulación inicial del modulador. Esta prueba eléctrica y neumática del modulador del ABS puede ayudar al técnico a identificar problemas con las instalaciones y/o cableado del modulador.

Con la presión de los frenos aplicada, un modulador debidamente instalado emitirá dos soplos rápidos y audibles de presión de aire. El módulo avanzado TABS-6 MC no realizará la prueba de modulación con un DTC activo del ABS.

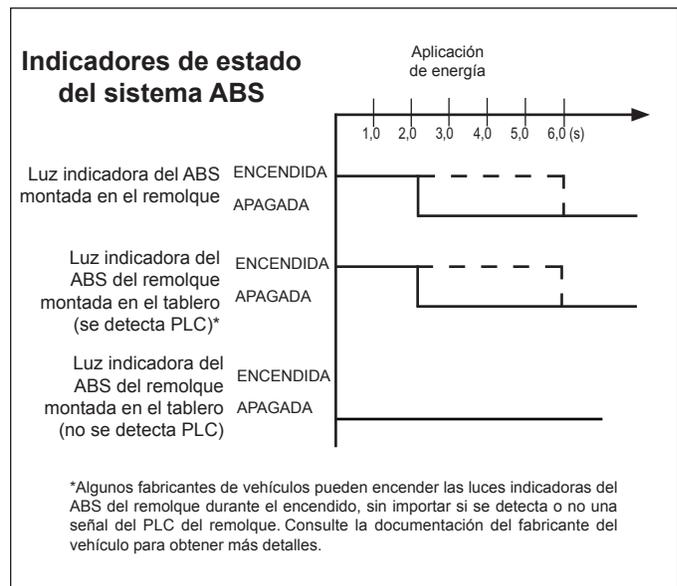


FIGURA 9 - SECUENCIA DE ENCENDIDO DE LA LUZ DEL ABS DEL REMOLQUE

### 16. FUNCIÓN DEL ODÓMETRO

#### Odómetro

El módulo avanzado TABS-6 MC incluye una función de odómetro para proporcionar una forma de almacenar el millaje (no registra el kilometraje) acumulado del vehículo. El millaje se computa utilizando la información recibida de los sensores de velocidad de las ruedas del vehículo.

Esta característica tiene una precisión de 1 km (0,62 millas) por cada encendido y generalmente almacenará hasta 1.609.000 km (1.000.000 de millas). Este millaje se muestra usando los diagnósticos por PC, un módulo de información del remolque de Bendix®, la unidad de diagnóstico remoto del remolque (TRDU™) de Bendix® o a través de los códigos de parpadeo.

Cuando el módulo avanzado TABS-6 MC se remolca usando un tractor fabricado antes de 1997 (sin energía constante suministrada al remolque), no se almacena información del millaje durante ese tiempo y el millaje se considerará como descalibrado.

#### Contador de viaje

El módulo avanzado TABS-6 MC proporciona un contador para registrar el millaje del viaje. Se tiene acceso a esta característica a través de los diagnósticos por PC o del módulo de información del remolque de Bendix®.

#### Intervalo de servicio

El módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix proporciona una característica que se puede usar para indicar un intervalo de servicio para el remolque. Se tiene acceso a este intervalo de servicio a través de los diagnósticos por PC o del módulo de información del remolque. Si se configura, el módulo avanzado TABS-6 MC puede hacer que la luz indicadora parpadee cuando el vehículo está totalmente detenido para indicar cuando se ha excedido el intervalo de servicio.

## 17. TAMAÑO DE NEUMÁTICO NO ESTÁNDAR

El módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® permite que se establezcan parámetros para el radio de rodamiento del neumático y para el conteo de los dientes del anillo dentado del eje detectado mediante el software de diagnóstico ACom® de Bendix®. Estos ajustes pueden ser necesarios para que el módulo calcule con precisión la velocidad del vehículo y el millaje del odómetro. Las ruedas del mismo eje deben tener y se deben fijar en el mismo radio de rodamiento y conteo de dientes del anillo dentado. Consulte las especificaciones del fabricante del neumático para obtener los valores correctos.

El valor por omisión del anillo dentado es de 100 dientes y el radio de rodamiento del neumático es de 511 revoluciones por milla. Estos parámetros se pueden ajustar como se muestra en la tabla 4.

Tamaño del anillo dentado	Radio de rodamiento del neumático – rango permitido
60 dientes	712 a 1005 RPM
80 dientes	512 a 801 RPM
90 dientes	456 a 711 RPM
100 dientes	410 a 640 RPM
120 dientes	356 a 502 RPM

**TABLA 4 – TAMAÑO DEL ANILLO DENTADO VERSUS RADIO DE RODAMIENTO DEL NEUMÁTICO**

## 18. DETECCIÓN DEL CÓDIGO DE DIAGNÓSTICO DE FALLAS (DTC)

El módulo avanzado TABS-6 MC contiene circuitos de diagnóstico de prueba automáticos que controlan los componentes y cableado del ABS.

Cuando el módulo avanzado TABS-6 MC determina que haya una condición de error en el sistema, activa la luz indicadora externa del ABS montada en el remolque, desactiva todas o parte de las funciones del ABS y/o TRSP afectadas y almacena el código de diagnóstico de fallas (DTC) en la memoria, de manera que la información se retenga aun después de haber retirado la energía. El módulo avanzado TABS-6 MC también utiliza las comunicaciones del PLC para enviar el estado del sistema al vehículo que efectúa el remolque.

Para algunos códigos de falla, el módulo avanzado TABS-6 MC restablecerá automáticamente el DTC activo cuando el error se corrija (por ejemplo, cuando un sensor de velocidad de la rueda se vuelve a alinear). Sin embargo, los eventos repetidos de un DTC en particular pueden hacer que el código se fije, es decir, que se retenga como código activo, aun si la condición es intermitente. Cuando un código se fije, es necesario hacer un restablecimiento manual. Los técnicos pueden usar estos códigos fijos para ayudarles a detectar y solucionar los errores intermitentes. Después de reparar un problema, el DTC se puede restablecer mediante los diagnósticos de parpadeo o con la herramienta de diagnóstico.

Cuando un DTC se resuelve solo o se restablece de manera manual, el código permanece almacenado como un DTC inactivo en la memoria de la ECU. Este DTC inactivo se puede recuperar mediante los diagnósticos de código de parpadeo o con la herramienta de diagnóstico.

## 19. APAGADO PARCIAL DEL ABS

Según el DTC detectado, la ECU del ABS desactiva parcial o completamente la funcionalidad del ABS y/o TRSP® de Bendix®. En los casos en que el ABS está totalmente desactivado, el vehículo regresa al frenado normal (sin intervenciones del ABS o TRSP). Siempre repare los DTC del ABS lo más pronto posible.

### Códigos de diagnóstico de fallas de la ECU

Todas las funciones del ABS quedan totalmente desactivadas. El sistema regresa al frenado normal.

### Código de diagnóstico de fallas de voltaje

El rango de voltaje de operación es de 8,0 a 32,0 VCC. Si el voltaje se detecta como fuera de rango, las características de frenado de los sistemas ABS y TRSP se desactivarán y el sistema regresa al frenado normal. Cuando se restablece el nivel de voltaje correcto, generalmente volverán a estar disponibles todas las funciones de los sistemas ABS y TRSP.

## 20. DIAGNÓSTICOS DE LOS CÓDIGOS DE PARPADEO

El módulo avanzado TABS-6 MC proporciona funciones de diagnóstico y configuración a través de los diagnósticos de código de parpadeo. Esto significa que el técnico, aun sin las herramientas de diagnóstico, puede leer una serie de parpadeos de la luz indicadora del ABS para diagnosticar los DTC que se generan.

Sin un vehículo que efectúe el remolque conectado, vaya al modo de diagnóstico de códigos de parpadeo proporcionando energía constante al circuito del encendido y luego alternando la entrada de energía de la luz de frenos la cantidad de veces especificada que se muestra en la tabla 5, para llegar al modo correcto.

Sin un vehículo que efectúe el remolque conectado, el técnico puede ir al modo de diagnóstico de códigos de parpadeo proporcionando energía constante al circuito del encendido y luego seleccionando el modo deseado alternando la entrada de energía de la luz de frenos la cantidad de veces especificada que se muestra en la tabla 5.

Ciclos para ir al modo deseado	
Modo	Ciclos
Recuperación de los DTC activos	3
Recuperación de los DTC inactivos (historial de los DTC)	4
Borrar los DTC activos	5
Ver el millaje del odómetro	7

**TABLA 5 – INFORMACIÓN DEL CÓDIGO DE PARPADEO**

Según el modo de código de parpadeo activado, el módulo TABS 6 MC avanzado hará parpadear la luz indicadora del ABS montada en el remolque para que muestre: los códigos DTC activos; los códigos DTC inactivos y el millaje del odómetro. Los diagnósticos de los códigos de parpadeo también se pueden usar para borrar los códigos DTC activos.

Espere a que se realice la prueba de modulación inicial (chuff) antes de activar la energía de la luz de frenos. De lo contrario, espere cinco (5) segundos.

*Nota: Si se establecen ciertos códigos de diagnósticos de fallas (DTC), generalmente cuando se han producido DTC del modulador, la prueba de modulación inicial puede que no se realice.*

Luego de una sola visualización de todos los mensajes disponibles, la luz indicadora del ABS permanecerá encendida durante cinco segundos y luego regresará al modo normal de funcionamiento. Los diagnósticos de código de parpadeo solo se activarán luego de un encendido en que no se han detectado las velocidades de las ruedas. Si el vehículo se desplaza durante el modo de diagnóstico de códigos de parpadeo, el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® cancelará el diagnóstico de códigos de parpadeo y regresará al modo normal de funcionamiento.

Los diagnósticos de los códigos de parpadeo se deben activar durante los primeros 15 segundos luego de activar la energía del encendido.

Si se aplica energía a la luz de frenos de manera continua por más de cinco segundos, se desactiva el diagnóstico del código de parpadeo hasta la siguiente vez que se vuelve a encender la energía del encendido.

#### **Cómo ver los códigos de diagnóstico de fallas (DTC) activos**

Para ver los códigos activos, aplique energía al encendido y presione y libere el pedal del freno tres (3) veces en 15 segundos (dejando que pase un segundo entre cada aplicación). Luego de la activación, habrá una demora de cinco (5) segundos, seguida por una secuencia de visualización del código de parpadeo de todos los DTC activos. (Consulte las páginas 13-19 para obtener más información sobre los DTC).

#### **Cómo ver los códigos de diagnóstico de fallas (DTC) inactivos**

Para ver los DTC inactivos, los que no están activos actualmente, pero que se han producido y están almacenados en la memoria de la ECU, aplique energía de encendido y presione y libere el pedal del freno cuatro (4) veces en 15 segundos. Luego de la activación, habrá una demora de cinco (5) segundos, seguida por una secuencia de visualización del código de parpadeo de todos los DTC inactivos almacenados. (Consulte las páginas 13-19 para obtener más información).

#### **Cómo restablecer los códigos de diagnóstico de fallas activos**

Para restablecer los códigos activos, aplique energía al encendido y presione y libere el pedal del freno cinco (5) veces en 15 segundos. Luego de la activación, habrá una demora de cinco (5) segundos, seguida por:

- (a) Si no queda ningún DTC, un mensaje de código de parpadeo de 1-1, (Sistema completamente operacional - no se detectó ningún DTC) y la luz indicadora del ABS se apagará, o
- (b) Si hay DTC activos restantes, se mostrará una secuencia de códigos de parpadeo de todos los DTC activos restantes y la luz indicadora del ABS permanecerá encendida.

Restablecer los DTC activos mediante los diagnósticos de código de parpadeo no borra la información del historial de los códigos de diagnóstico de fallas. Tanto los diagnósticos de código de parpadeo como las herramientas de diagnóstico pueden recuperar los DTC activos, pero solo las herramientas de diagnóstico pueden borrar la información.

#### **Cómo ver el millaje del odómetro**

Para ver el millaje del odómetro, aplique energía al encendido y presione/libere el pedal del freno siete (7) veces en 15 segundos. Luego de la activación, habrá una demora de cinco (5) segundos, seguida por una visualización del código de parpadeo de la información del odómetro (x1000).

Ejemplo: 152.431 millas (245.314 km) se mostrará como: 152 (x1000) o 1 parpadeo (pausa), 5 parpadeos (pausa), 2 parpadeos.

Se mostrarán ceros cuando la luz indicadora del ABS envíe dos impulsos estroboscópicos.

El millaje del odómetro no se puede alterar con diagnósticos de los códigos de parpadeo. La información completa del odómetro se puede recuperar usando la herramienta de diagnóstico.

## **21. FUNCIONES AUXILIARES**

### **Vaciado de la suspensión del eje posterior**

Algunos remolques con eje extendido vienen equipados con una característica de vaciado de bolsa de aire de la suspensión del eje posterior para ayudar a tomar las curvas a baja velocidad. El módulo avanzado TABS-6 MC se puede configurar para usar esta característica. Cuando esta característica se usa por debajo del umbral predeterminado de la velocidad del vehículo, la ECU vaciará parcialmente la bolsa de la suspensión de aire del eje posterior y luego la volverá a inflar cuando la velocidad del vehículo aumente por encima del umbral. Para obtener más información sobre esta característica, póngase en contacto con su gerente de cuentas local de Bendix, llamando al 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725).

### **Control (automático) del eje elevado**

El Módulo avanzado TABS-6 MC se puede configurar automáticamente para levantar el eje elevado cuando la carga en el remolque cae por debajo del nivel configurado. Los cambios al remolque para permitir el uso de esta característica incluyen el uso de salidas auxiliares para hacer funcionar la válvula de control del eje elevado.

## 22. DETECCIÓN DEL CÓDIGO DE DIAGNÓSTICO DE FALLAS (DTC)

1º dígito	2º dígito	Descripción del código de fallas	Información de causa / reparaciones posibles	J1587 (SID/FMI)	J1939 (SPN/FMI)
1	1	Sin códigos de diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>El módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® está funcionando normalmente; no se detectan códigos de diagnóstico.</li> </ul>	000/00	000/00
<b>Sensores de velocidad de la rueda (WSS); "S-C", "S-D", "S-E", "S-F"</b>					
2	1	Espacio de aire grande: Sensor "S-C"	DTC de sensor dinámico de velocidad de la rueda - espacio de aire grande entre el sensor y el anillo dentado. <i>Vaya a la Sección E en la página 39.</i>	001/00	789/00
3	1	Espacio de aire grande: Sensor "S-D"		002/00	790/00
4	1	Espacio de aire grande: Sensor "S-E"		003/00	791/00
5	1	Espacio de aire grande: Sensor "S-F"		004/00	792/00
2	2	Cable en corto o abierto: Sensor "S-C"		DTC de sensor estático de velocidad de la rueda - cable de sensor en corto o abierto. <i>Vaya a la Sección E en la página 39.</i>	001/03 001/04
3	2	Cable en corto o abierto: Sensor "S-D"	002/03 002/04		790/03 790/04
4	2	Cable en corto o abierto: Sensor "S-E"	003/03 003/04		791/03 791/04
5	2	Cable en corto o abierto: Sensor "S-F"	004/03 004/04		792/03 792/04
2	3	Problema dinámico: Sensor "S-C"	DTC del sensor dinámico de velocidad de la rueda - se detectó una señal de velocidad de la rueda incorrecta con el vehículo en movimiento. <i>Vaya a la Sección E en la página 39.</i>		001/08 001/01 001/02
3	3	Problema dinámico: Sensor "S-D"		002/08 002/01 002/02	790/08 790/01 790/02
4	3	Problema dinámico: Sensor "S-E"		003/08 003/01 003/02	791/08 791/01 791/02
5	3	Problema dinámico: Sensor "S-F"		004/08 004/01 004/02	792/08 792/01 792/02
2	4	El diámetro del neumático está fuera de rango: Sensor "S-C"		<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el tamaño correcto del neumático, según se requiera.</li> <li>Verifique la presión correcta del neumático.</li> <li>Verifique el número correcto de dientes del anillo activador/dentado.</li> <li>Verifique que la ECU del TABS-6 MC avanzado ha sido programada con los valores del tamaño de neumático y anillo dentado correctos.</li> </ul>	001/13
3	4	El diámetro del neumático está fuera de rango: Sensor "S-D"	002/13		790/13
4	4	El diámetro del neumático está fuera de rango: Sensor "S-E"	003/13		791/13
5	4	El diámetro del neumático está fuera de rango: Sensor "S-F"	004/13		792/13

## Códigos de diagnóstico de fallas (DTC) (continuación)

1º dígito	2º dígito	Descripción del código de fallas	Información de causa / reparaciones posibles	J1587 (SID/FMI)	J1939 (SPN/FMI)
<b>Energía del remolque</b>					
6	1	Sobrevoltaje	DTC de suministro de energía - la energía del remolque está por encima de 32 voltios. <i>Vaya a la Sección D en la página 38.</i>	251/03	3597/03
6	2	Subvoltaje	DTC de suministro de energía - la energía del remolque está por debajo de 8 voltios. <i>Vaya a la Sección D en la página 38.</i>	251/04	3597/04
6	3	Resistencia excesiva en la línea de energía	DTC de suministro de energía - es posible que haya un circuito de energía del remolque con corrosión o en corto. <i>Vaya a la Sección D en la página 38.</i>	251/13	3597/13
<b>Sensores de presión (internos): "P4", "P42" y "P21", "P22" y "P1"</b>					
7	1	Rango del sensor de presión interna: Puerto de control "P4"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que la presión de control (servicio) del remolque sea &lt; 130 psi.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®.</li> </ul>	077/12	1067/12
7	2	Rango del sensor de presión interna: Puerto de carga "P42"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulte las especificaciones del fabricante de la suspensión para ver la carga versus la presión. Verifique que la presión de la suspensión de aire del remolque sea de &lt;130 psi y que se encuentre dentro del rango aceptable para la combinación específica de suspensión/bolsa de aire. [por debajo de 50% de la presión de la bolsa de aire para el peso en vacío o sobre 50% de la presión de la bolsa de aire para los ejes GVWR].</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix.</li> </ul>	069/12	1059/12
7	3	Rango del sensor de presión interna: Puerto de entrega "P21"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realice una prueba de componente de presión usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 y posterior).</li> <li>• Verifique que las presiones de control (servicio) del remolque y de entrega de frenado sean comparables y &lt; 130 psi.</li> </ul>	059/12	1049/12
7	4	Rango del sensor de presión interna: Puerto de entrega "P22"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	062/12	1052/12
7	5	Rango del sensor de presión interna: Puerto de suministro "P1"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que la presión del depósito de servicio del remolque sea de &lt; 8,5 bares (123 psi).</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	151/12	1086/12
<b>Sensor de aceleración lateral</b>					
8	1	Sensor de aceleración lateral - señal de error de montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de detectar y solucionar las fallas, verifique que el remolque esté estacionado en una superficie nivelada.</li> <li>• Verifique que la ECU del TABS-6 MC avanzado ha sido programada con los valores correctos para la orientación de la ECU, tamaño de neumáticos y anillo dentado.</li> <li>• Verifique que el módulo avanzado TABS-6 MC se montó según las Pautas de instalación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- La orientación configurada de la ECU concuerda con la orientación real de la ECU.</li> <li>- Verifique que todos los sensores de velocidad de la rueda están instalados debidamente (eje correcto/izquierda/derecha) (<i>Consulte la figura 19</i>).</li> </ul> </li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre los códigos de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	099/14	1809/14

## Códigos de diagnóstico de fallas (DTC) (continuación)

1º dígito	2º dígito	Descripción del código de fallas	Información de causa / reparaciones posibles	J1587 (SID/FMI)	J1939 (SPN/FMI)
8	2	Sensor de aceleración lateral - señal fuera de alcance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de detectar y solucionar las fallas, verifique que el remolque esté estacionado en una superficie nivelada.</li> <li>• Verifique que el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® se montó según las Pautas de instalación.</li> <li>• Realice una prueba de componente del sensor de aceleración lateral (ángulo de instalación) usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 y posterior) y verifique que el ángulo de balanceo del módulo avanzado TABS-6 MC esté a <math>\pm 5^\circ</math> al medirlo en un plano horizontal.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	099/14	1809/14
8	3	Sensor interno de aceleración lateral - error de desplazamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de detectar y solucionar las fallas, verifique que el remolque esté estacionado en una superficie nivelada.</li> <li>• Verifique que el módulo avanzado TABS-6 MC se montó según las Pautas de instalación.</li> <li>• Realice una prueba de componente del sensor de aceleración lateral (ángulo de instalación) usando el software de diagnóstico ACom de Bendix (versión 6.8 y posterior).                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifique que el ángulo de balanceo del módulo avanzado TABS-6 MC esté a <math>\pm 5^\circ</math> al medirlo en un plano horizontal.</li> <li>- Si el ángulo de balanceo está fuera de la tolerancia, borre el código de diagnóstico y haga una prueba de manejo del vehículo.</li> </ul> </li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	099/02	1809/02
8	4	Sensor de aceleración lateral - no se encuentra la señal del sensor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que el módulo avanzado TABS-6 MC se montó según las Pautas de instalación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulo avanzado TABS-6 MC montado en la orientación de <math>0^\circ</math> o de <math>180^\circ</math>.</li> </ul> </li> <li>• Si la ECU se configuró para un sensor externo de aceleración lateral:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y el sensor externo de aceleración lateral presentan corrosión/daños.</li> <li>- Revise si el cableado entre la ECU y el sensor externo de aceleración lateral es correcto.</li> </ul> </li> </ul>	099/14	1809/14
8	5	Sensor externo de aceleración lateral - no se encuentra la señal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y el sensor externo de aceleración lateral presentan corrosión/daños.</li> <li>• Revise si el cableado entre la ECU y el sensor externo de aceleración lateral es correcto.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix.</li> </ul>	099/14	1809/14

## Códigos de diagnóstico de fallas (DTC) (continuación)

1º dígito	2º dígito	Descripción del código de fallas	Información de causa / reparaciones posibles	J1587 (SID/ FMI)	J1939 (SPN/ FMI)
<b>Frenado del sistema de remolque</b>					
9	1	Error de plausibilidad de la válvula - aplicación prolongada de los frenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que no hay presión residual en la línea de control (servicio) del remolque.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de remplazar el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®.</li> </ul>	057/07	1047/07
9	2	Error de plausibilidad del ABS - actividad excesiva del ABS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y el sensor de velocidad de la rueda (WSS) presentan corrosión/daños.</li> <li>• Revise el espacio de aire entre el sensor y el anillo dentado, presionando el sensor hacia adentro, si es necesario.</li> <li>• Haga girar la rueda y verifique que haya un mínimo de 0,25 VCA en la salida del sensor a ~ 0,5 RPS.</li> <li>• Verifique la condición del cabezal del sensor.</li> <li>• Verifique la condición y fuerza de retención de la camisa de sujeción.</li> <li>• Verifique el montaje correcto del anillo activador y la condición de los dientes.</li> <li>• Revise los cojinetes de las ruedas para ver si tienen el ajuste correcto.</li> <li>• Verifique el enrutamiento y la sujeción del cable del sensor.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de remplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	057/07	1047/07
9	3	Error de plausibilidad del ABS - actividad excesiva del TRSP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borre los códigos de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de remplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	057/07	1047/07

## Códigos de diagnóstico de fallas (DTC) (continuación)

1º dígito	2º dígito	Descripción del código de fallas	Información de causa / reparaciones posibles	J1587 (SID/ FMI)	J1939 (SPN/ FMI)
<b>Módulo avanzado TABS-6 MC</b>					
10	1	Error interno del módulo avanzado TABS-6 MC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si hay conectores dañados u oxidados.</li> <li>• Revise si el cableado está dañado.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix.</li> </ul>	254/12	629/12
10	2	Error de configuración del módulo avanzado TABS-6 MC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que los parámetros de la ECU y la instalación actual del sistema sean compatibles con el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 y posterior).</li> <li>• Vuelva a programar la ECU si es necesario.</li> <li>• Si es necesario póngase en contacto con su representante local de Bendix para obtener los datos de configuración correctos.</li> </ul>	254/13	629/13
10	3	Error de la EEPROM del módulo avanzado TABS-6 MC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que los parámetros de la ECU y la instalación actual del sistema sean compatibles con el software de diagnóstico ACom de Bendix (versión 6.8 y posterior).</li> <li>• Vuelva a programar la ECU si es necesario.</li> <li>• Si es necesario póngase en contacto con su representante local de Bendix para obtener los datos de configuración correctos.</li> </ul>	254/13	629/13
10	4	El módulo avanzado TABS-6 MC no está configurado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelva a programar la ECU para que sea compatible con la configuración actual del sistema usando el software de diagnóstico ACom de Bendix (versión 6.8 y posterior).</li> <li>• Si es necesario póngase en contacto con su representante local de Bendix para obtener los datos de configuración correctos.</li> </ul>	254/13	629/13
10	5	No se completó la prueba EOL del módulo avanzado TABS-6 MC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realice la prueba de instalación usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 y posterior) o el módulo de información del remolque de Bendix®.</li> </ul>	254/14	629/14

## Códigos de diagnóstico de fallas (DTC) (continuación)

1° dígito	2° dígito	Descripción del código de fallas	Información de causa / reparaciones posibles	J1587 (SID/ FMI)	J1939 (SPN/ FMI)
<b>Lenguaje De Diseño Auxiliar (ADL) &amp; E/S Auxiliar</b>					
11	1	Error de E/S auxiliar – AUX WL (N. ° 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y la luz indicadora del ABS presentan corrosión/daños.</li> <li>• Revise la clavija X1-5 del conector de energía de la ECU para ver si tiene lo siguiente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– La clavija no esté empujada hacia atrás.</li> <li>– Está cableada correctamente a la luz indicadora del ABS (clavija X1-5 – suministro)</li> <li>– En corto con la tierra, <math>V_{bat}</math> u otras clavijas de la ECU.</li> </ul> </li> <li>• Verifique que la luz indicadora del ABS esté debidamente conectada a tierra y no esté quemada.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®.</li> </ul>	152/12	612/12
11	2	Error de E/S auxiliar – E/S AUX N. ° 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y el dispositivo auxiliar presentan corrosión/daños.</li> <li>• Revise las clavijas X2-1 y X2-11 del conector de entrada/salida (E/S) de la ECU para ver si tienen lo siguiente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las clavijas no están empujada hacia atrás.</li> <li>- El cableado al dispositivo auxiliar es correcto (clavija X2-1 a suministro, clavija X2-11 a tierra).</li> <li>- En corto con la tierra, <math>V_{bat}</math> u otras clavijas de la ECU.</li> </ul> </li> <li>• Verifique que el dispositivo auxiliar está funcionando debidamente y está clasificado para una carga máxima de <math>\leq 2</math> amperios.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix.</li> </ul>	152/12	612/12
11	3	Error de E/S auxiliar – E/S AUX N. ° 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y el dispositivo auxiliar presentan corrosión/daños.</li> <li>• Revise las clavijas X2-2 y X2-11 del conector de entrada/salida de la ECU para ver si tienen lo siguiente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las clavijas no están empujada hacia atrás.</li> <li>- El cableado al dispositivo auxiliar es correcto (clavija X2-2 a suministro, clavija X2-11 a tierra).</li> <li>- En corto con la tierra, <math>V_{bat}</math> u otras clavijas de la ECU.</li> </ul> </li> <li>• Verifique que el dispositivo auxiliar está funcionando debidamente y está clasificado para una carga máxima de <math>\leq 2</math> amperios.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	152/12	612/12
11	6	Error de E/S auxiliar – E/S AUX N. ° 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y el dispositivo auxiliar presentan corrosión/daños.</li> <li>• Revise las clavijas X2-3 y X2-12 del conector de entrada/salida de la ECU para ver si tienen lo siguiente:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las clavijas no están empujadas hacia atrás.</li> <li>- El cableado al dispositivo auxiliar es correcto (clavija X2-3 a suministro, clavija X2-12 a tierra).</li> <li>- En corto con la tierra, <math>V_{bat}</math> u otras clavijas de la ECU.</li> </ul> </li> <li>• Verifique que el dispositivo auxiliar está funcionando debidamente y está clasificado para una carga máxima de <math>\leq 1,5</math> amperios.</li> <li>• Después de realizar las reparaciones, si no hay más fallas, borre el código de diagnóstico.</li> <li>• Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	152/12	612/12

## Códigos de diagnóstico de fallas (DTC) (continuación)

1º dígito	2º dígito	Descripción del código de fallas	Información de causa / reparaciones posibles	J1587 (SID/FMI)	J1939 (SPN/FMI)
11	8	Error de electricidad auxiliar N.º 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Borre los códigos de diagnóstico.</li> <li>Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6™ MC.</li> </ul>	152/12	612/12
11	9	Error de programa auxiliar – ADL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la configuración de las clavijas de la ECU de E/S auxiliar concuerde con los parámetros del ADL usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 o superior).</li> <li>Si es necesario póngase en contacto con su representante local de Bendix para detectar y solucionar problemas del programa ADL.</li> </ul>	152/12	612/12
11	10	Baja presión de suministro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise que la presión del depósito de servicio del remolque sea de &lt; 5,2 bares (75 psi).</li> <li>Si la presión del depósito de servicio del remolque es de &gt; 5,2 bares (75 psi):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apague y encienda el motor.</li> </ul> </li> <li>Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®.</li> </ul>	152/01	612/01
11	11	Información de WL (luz indicadora) – ADL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que los parámetros del ADL sean correctos usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 o superior).</li> <li>Si es necesario póngase en contacto con su representante local de Bendix para detectar y solucionar problemas del programa ADL.</li> </ul>	152/14	612/14
<b>Varios</b>					
12	1	Se excedió el millaje o fecha de servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realice el mantenimiento programado del remolque y/o restablezca el millaje o fecha de servicio.</li> <li>Realice la prueba de instalación usando el software de diagnóstico ACom (versión 6.8 y posterior) o el módulo de información del remolque de Bendix®.</li> </ul>	153/00	612/00
12	2	La carga del remolque está fuera de rango	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el remolque cuenta con una válvula para levantar/bajar, verifique que esté en la posición de marcha.</li> <li>Verifique que los parámetros de la ECU para las condiciones de remolque vacío o totalmente cargado sean correctos, usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 o superior).</li> <li>Si es necesario póngase en contacto con su representante local de Bendix para detectar y solucionar la condición de carga del remolque.</li> </ul>	069/13	1059/13
12	3	Las zapatas de los frenos están desgastadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise manualmente la condición de las zapatas de cada freno para determinar si requieren reemplazo.</li> <li>Si no es necesario reemplazar las zapatas, revise los sensores de desgaste y los cables para ver si tienen daños o defectos.</li> </ul>	070/01	1060/01
12	4	Presión baja del sistema, P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise que la presión del depósito de servicio del remolque sea de &lt; 4,5 bares (65 psi).</li> <li>Si la presión del depósito de servicio del remolque es de &gt; 4,5 bares (65 psi):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apague y prenda el encendido.</li> </ul> </li> <li>Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	254/11	1086/11
12	8	No se encuentra el módulo de información del remolque	<ul style="list-style-type: none"> <li>El módulo de información del remolque y/o el arnés está dañado o falta.</li> </ul>	254/11	0/11
<b>Error en el sensor de carga</b>					
13	4	Error en el sensor de carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Sistemas de suspensión de resorte) Inspeccione el acople: Revise que el acople esté conectado al eje, inspeccione si hay daños a los componentes del acople, conectores flojos o si la instalación fue incorrecta.</li> <li>Si el código de diagnóstico continúa, póngase en contacto con su representante local de Bendix antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC.</li> </ul>	69/13	0/13

# Detección y solución de problemas

## USO DE DIAGNÓSTICOS POR HERRAMIENTA MANUAL O POR PC

La eliminación de los códigos de diagnóstico de fallas (DTC) y la detección y solución de problemas, como además iniciar una reconfiguración, también se pueden realizar usando una herramienta de diagnóstico manual o por PC, tal como la unidad de diagnóstico remoto de remolque (TRDU™) de Bendix®, el software de diagnóstico ACom® de Bendix® o el módulo de información del remolque de Bendix®.

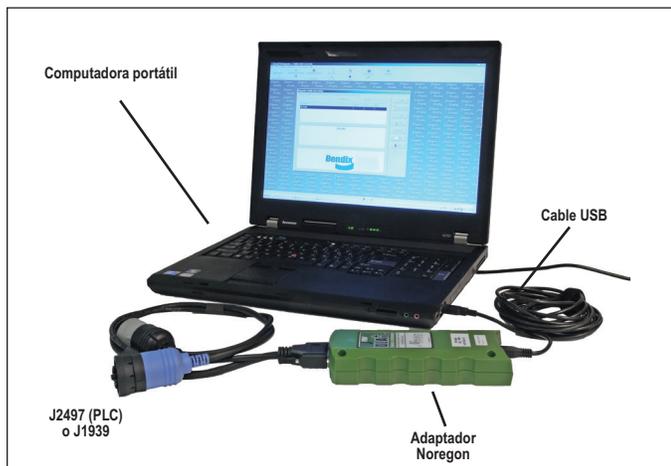
### 23. Herramienta de diagnóstico del ABS de Bendix

#### Software de diagnóstico ACom de Bendix

El software de diagnóstico ACom (versión 6.8 o posterior) es un programa de software de diagnóstico basado en PC que cumple con RP-1210 para proporcionar el nivel más alto de soporte de diagnóstico para el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®. Con el software de diagnóstico ACom de Bendix el personal de mantenimiento puede:

- Obtener información sobre los (DTC) (DTC activos e inactivos)
- Recuperar el historial de eventos
- Borrar los DTC inactivos y el historial de eventos
- Verificar la configuración de la ECU
- Realizar pruebas del sistema y componentes
- Leer/escribir la información del cliente en el cuaderno de apuntes
- Guardar e imprimir información
- Recibir ayuda para la detección y solución de problemas

Al diagnosticar el módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix usando una PC y el software de diagnóstico ACom de Bendix, el puerto en serie o paralelo de la computadora se puede conectar al conector de diagnóstico del vehículo usando un adaptador de comunicaciones PLC que cumple con RP-1210.



**FIGURA 10 - COMPUTADORA PORTÁTIL CON EL SOFTWARE DE DIAGNÓSTICO ACOM® DE BENDIX®**

Para obtener más información sobre el software de diagnóstico ACom o las herramientas compatibles con RP-1210, póngase en contacto con Bendix o su distribuidor local autorizado de piezas Bendix.

## Herramienta de la unidad de diagnóstico remoto del remolque (TRDU™) de Bendix® (802162)



**FIGURA 11 - LA TRDU™ DE BENDIX®**

La herramienta TRDU de Bendix proporciona al técnico una indicación visual de la información de los DTC de los componentes del sistema de freno antibloqueo (ABS). La herramienta TRDU está diseñada específicamente para el uso con sistemas ABS para remolques de Bendix® y Bendix no hace ninguna declaración sobre su funcionamiento o uso con sistemas ABS para remolques de otras marcas.

#### Características de la herramienta TRDU de Bendix

La herramienta TRDU se conecta a un adaptador de 7 clavijas a siete 7 clavijas (consulte la figura 12) y luego en el conector J560 del vehículo que efectúa el remolque.



**FIGURA 12 - HERRAMIENTA TRDU™ Y ADAPTADOR**

La herramienta TRDU se comunica a través del PLC.

La herramienta TRDU permite que el técnico:

- Detecte y solucione los problemas de los componentes del sistema ABS usando los informes de los DTC basados en los LED.
- Restablezca los DTC en las ECU con ABS de Bendix® sujetando un imán sobre el restablecimiento de la herramienta TRDU durante menos de seis (6) segundos.

### Cómo funciona la herramienta TRDU™ de Bendix®

Cuando la herramienta TRDU se encuentra enchufada en el adaptador y el adaptador/herramienta TRDU está instalado entre el conector del remolque y el conector J560 del vehículo que efectúa el remolque con el encendido activado, todos los LED se encenderán y el LED verde parpadeará 4 veces para indicar que se ha establecido la comunicación.

Si la ECU del ABS no tiene códigos de diagnóstico de fallas (DTC) activos, solamente permanecerá encendido el LED verde.

Si la ECU del ABS tiene por lo menos un DTC activo, la herramienta TRDU muestra el primer DTC al encender los LED rojos, indicando así el componente del ABS que no está funcionando correctamente y su ubicación en el vehículo. (Consulte la figura 13).

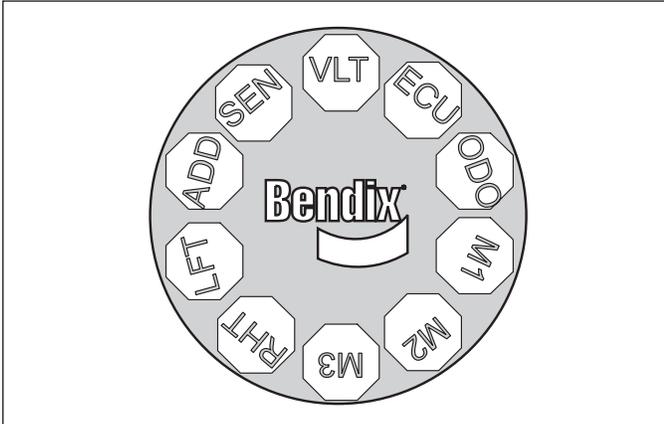
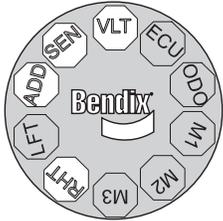


FIGURA 13 - PANTALLA DE LA HERRAMIENTA TRDU™ DE BENDIX®

Códigos de diagnóstico de fallas de LED			
VLT -	Energía	LFT -	Izquierda
ECU -	Controlador del Abs	RHT -	Derecha
SEN -	Sensor de Velocidad de la Rueda	ADD -	Adicional
		ODO -	Odómetro
MOD1 -	Modulador 1		
MOD2 -	Modulador 2		
MOD3 -	Modulador 3		

Ejemplo: Si el DTC es "sensor derecho adicional", la herramienta TRDU™ mostrará un LED verde y tres rojos.



LED Verde

VLT

Azul

ODO

Todos los demás están en rojo

FIGURA 14 - CÓDIGOS DE DIAGNÓSTICO DE FALLAS USANDO LA HERRAMIENTA TRDU™ DE BENDIX®

Si hay varios DTC en el sistema ABS, la herramienta TRDU mostrará un DTC primero, luego cuando se repare y borre ese DTC, mostrará el siguiente código.

La herramienta TRDU parpadea repetidamente el millaje almacenado cuando se ha establecido la comunicación. Al contar la secuencia de parpadeos y/o impulsos estroboscópicos en el LED azul, se puede determinar la lectura del odómetro. Consulte la Sección 10 para obtener más información.

- VLT (el parpadeo indica una condición de sobrevoltaje o subvoltaje)

Para precisar la raíz del problema y asegurar que el DTC del sistema se corrija de manera correcta la primera vez, es probable que se requiera detectar y solucionar problemas adicionales.

*Nota: Cuando se conecta una herramienta a un sistema con el módulo avanzado TABS-6™ de Bendix® y se han establecido las comunicaciones, la ECU utilizará la luz indicadora del ABS para hacer parpadear los códigos para todos los DTC activos.*

### Función para restablecer la herramienta TRDU de Bendix

El interruptor de restablecimiento magnético está ubicado al lado de la letra "B" en el logotipo de Bendix que se encuentra en la parte superior de la herramienta TRDU. Cuando se sujeta un imán (con un mínimo de 30 gauss) sobre el interruptor por menos de 6 segundos, se envía el comando "borrar todos los DTC". (Si no está disponible el imán, puede usar un sensor de velocidad de la rueda de repuesto, ya que el imán interno es lo suficientemente fuerte).

Adicionalmente, se recomienda que al final de cualquier inspección el técnico desconecte y vuelva a conectar la energía a la ECU del ABS, luego vuelva a revisar la luz indicadora del ABS y la herramienta TRDU para determinar si indican algún DTC restante.

### Módulo de información del remolque de Bendix®

El módulo de información del remolque de Bendix es un dispositivo de visualización que combina la funcionalidad de diagnósticos del sistema con la capacidad de mostrar y almacenar otra información sobre el remolque que sea útil para el operador, conductor o taller. Se obtiene el beneficio máximo de la funcionalidad del módulo de información del remolque cuando se monta en el remolque para que pueda grabar eventos que se producen al conducir. Además, también se puede usar como una herramienta en el taller para tener acceso a la información de diagnóstico o para revisar la configuración o ejecutar una prueba de instalación. En ambos casos, el módulo de información del remolque está conectado al conector auxiliar J1939 EC5V (CAN) que suministra la información necesaria.



FIGURA 15 - MÓDULO DE INFORMACIÓN DEL REMOLQUE

### Asistencia adicional en [www.bendix.com](http://www.bendix.com)

Para obtener la información más reciente y para descargar de manera gratuita manuales, el software de diagnóstico y la guía de usuario ACom® de Bendix® visite la página web de Bendix en [www.bendix.com](http://www.bendix.com).

### Equipo de asistencia técnica de Bendix

Para obtener asistencia técnica personalizada, llame al equipo de asistencia técnica de Bendix llamando al **1-800-AIR-BRAKE** (1-800-247-2725), de lunes a viernes, de 8:00 a.m. a 6:00 p.m., hora estándar del este.

O puede enviar un mensaje de correo electrónico al equipo de asistencia técnica de Bendix a: [techteam@bendix.com](mailto:techteam@bendix.com).

Para servirle de mejor manera, registre la siguiente información antes de llamar al equipo de asistencia técnica de Bendix o incluya esta información en su mensaje de correo electrónico:

- Número de modelo, número de pieza y configuración.
- Marca y modelo del vehículo.
- Configuración del vehículo. (Número de ejes, tamaño de neumático, etc.)
- Problemas de rendimiento del sistema: ¿Cuándo se producen?
- ¿Qué DTC se han identificado usando los LED, códigos de parpadeo o herramientas de diagnóstico?
- ¿Qué procedimientos de detección y solución de problemas/medidas se han realizado?
- ¿Qué manuales de datos de servicio de Bendix tiene o necesita?

## MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL MÓDULO AVANZADO TABS-6™ MC DE BENDIX®



Se deben tomar consideraciones especiales para asegurar que el módulo avanzado TABS6™ MC de Bendix® se haya instalado debidamente en el remoque. Entre las consideraciones se incluyen:

- Ubicación y orientación del módulo.
- Conexión correcta de la tubería del módulo.
- Instalación correcta del sensor de deflexión (cuando se use).
- Ubicación correcta de los sensores de velocidad de la rueda.
- Configuración de la ECU para los parámetros de los sistemas ABS Y TRSP® de Bendix®.
- Prueba de instalación para verificar la instalación correcta del sistema ABS/TRSP.

La instalación incorrecta del sistema del módulo avanzado TABS-6 MC puede resultar en el funcionamiento irregular de los sistemas ABS y TRSP. Es responsabilidad del usuario final asegurar que el sistema del módulo avanzado TABS-6 MC ha sido instalado y probado debidamente, según las pautas de instalación y los dibujos del sistema de Bendix.

Antes de realizar el mantenimiento o reparación del módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix, siempre realice los siguientes pasos:

1. Siga todas las prácticas para realizar el mantenimiento seguro de la industria, incluso las que aparecen en la página 2 de este documento.
2. Idealmente, antes de quitar el módulo, use el software de diagnóstico ACom® de Bendix® para guardar la configuración en el escritorio. (Cuando se haya reemplazado el módulo, el técnico puede restablecer los valores de la configuración anterior).
3. Apague la energía.
4. Drene la presión de aire de todos los depósitos.
5. Quite la mayor cantidad posible de contaminación antes de desconectar las conexiones eléctricas y las mangueras de aire.
6. Observe la posición de montaje del módulo avanzado TABS-6 MC en el vehículo.

## CÓMO QUITAR EL MÓDULO AVANZADO TABS-6 MC

1. Abra las tapas de extremo deslizando las lengüetas de bloqueo hacia la izquierda. Si el módulo se va a volver a instalar, guarde las tapas.
2. Desconecte el conector de la ECU de 7 clavijas, el arnés auxiliar/diagnóstico de 12 clavijas (si lo tiene) y los dos a cuatro conectores de 2 clavijas del sensor de velocidad de la rueda, según la configuración.
3. Marque para la reinstalación y luego retire todas las mangueras de aire conectadas al módulo avanzado TABS-6 MC.
4. Quite el módulo avanzado TABS-6 MC del vehículo retirando los sujetadores de montaje.

## MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL FILTRO DEL PUERTO DE CONTROL



El módulo avanzado TABS-6 MC cuenta con un filtro en línea en el puerto de control (vea la figura 2). Este filtro debe ser inspeccionado y limpiado (si se encuentra contaminación), cada cuatro meses, 55.000 kilómetros (34.000 millas) o 1.200 horas de uso. Para aplicaciones rigurosas se puede reducir el intervalo de inspección. Reemplace el filtro si está dañado. El filtro también debe inspeccionarse como parte de la detección y solución de problemas cuando los frenos de servicio se aplican lentamente y se ha descartado otras posibles causas.

## CÓMO VOLVER A INSTALAR EL MÓDULO AVANZADO TABS-6 MC DE BENDIX



Totas las piezas de repuesto del módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix® se configuran específicamente por número de pieza.

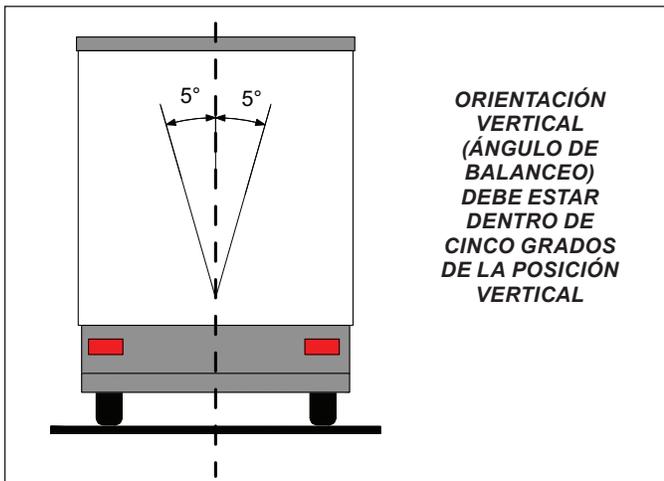
Como se mencionó en el paso *Mantenimiento y reparación del módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix*, idealmente, antes de quitar el módulo, use el software de diagnóstico ACom de Bendix para guardar la configuración en el escritorio. El técnico puede usar los diagnósticos ACom para restablecer los valores de la configuración anterior.

Verifique que siempre se instale la ECU de reemplazo correcta, revisando que el número de pieza sea igual al del módulo avanzado TABS-6 MC original. Para verificar la instalación correcta, realice la prueba de instalación usando el software de diagnóstico ACom de Bendix® (versión 6.8 y posterior) o el módulo de información del remolque de Bendix.

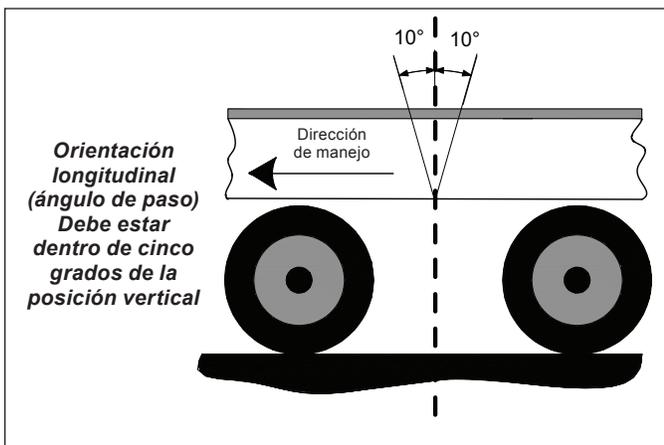
Inspeccione los accesorios del montaje original: Si están en buenas condiciones, se pueden volver a utilizar para la instalación. Si se requieren accesorios de reemplazo, use tuercas de seguridad M10 x 1.5 clase 8 y arandelas de acero para montarlos en el marco.

Inspeccione la ubicación seleccionada para realizar la instalación y límpiela, si es necesario.

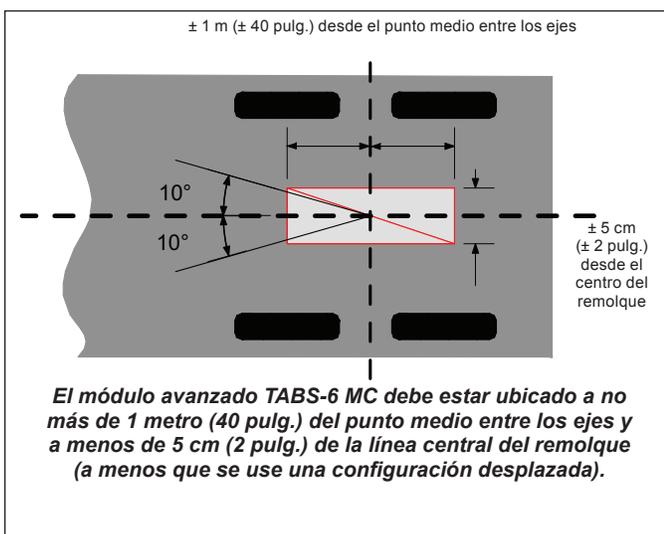
**NOTA:** inspeccione todos los componentes, incluso el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix® para ver si hay daños externos, tales como puertos de válvula y alojamientos electrónicos fisurados, etc. Ningún componente que esté dañado debe ser instalado en el vehículo y debe ser reemplazado.



**FIGURA 16 - INSTALACIÓN EN EL REMOLQUE (VERTICAL)**



**FIGURA 17 - INSTALACIÓN EN EL REMOLQUE (LONGITUDINAL)**



**FIGURA 18 - INSTALACIÓN EN EL REMOLQUE (LÍNEA CENTRAL)**

1. El módulo avanzado TABS-6 MC se debe instalar tomando en cuenta estas consideraciones (*consulte las figuras 16 a 18*):
  - El puerto de escape debe estar orientado hacia abajo y tener espacio libre suficiente por debajo ( $> 2,54 \text{ cm}$  [1 pulg.]).
  - Debe estar aproximadamente a  $\pm 1 \text{ metro}$  ( $\pm 40 \text{ pulg.}$ ) del centro de los ejes para realizar las aplicaciones de freno balanceadas y apropiadas.
  - Aproximadamente a  $\pm 5 \text{ cm}$  ( $\pm 2 \text{ pulg.}$ ) de la línea central del remolque (por omisión). Nota: un desplazamiento hacia la izquierda/derecha mayor de  $\pm 5 \text{ cm}$  ( $\pm 2 \text{ pulg.}$ ) puede haber sido programado en la ECU y se puede verificar usando el software de diagnóstico ACom® de Bendix® (versión 6.8 o superior).
  - El ángulo de derrape será  $\pm 10^\circ$  medido desde la línea central del remolque.
  - El ángulo de paso será  $\pm 10^\circ$  medido desde un plano horizontal.
  - El ángulo de balanceo será  $\pm 5^\circ$  medido desde un plano horizontal.

**Módulos montados en el marco:** El módulo avanzado TABS-6 MC usa tres tuercas M10x1.5 clase 8 de acero con arandelas de seguridad, a las que se le aplica torsión de  $40 \pm 5 \text{ Nm}$  ( $354 \pm 44,4 \text{ pulg./lb}$ ).

2. Vuelva a conectar todas las mangueras de aire y tapones en el módulo. Según la instalación, puede ser necesario el uso de tapones adicionales. Los productos de sellado de roscas que contienen Teflón se pueden usar, sin embargo no se recomienda el uso de cinta de sellado, ya que existe la posibilidad de que el material de la cinta entre en la válvula y afecte su funcionamiento. Asegúrese de que el sellador de roscas no entre en la válvula. Todas las mangueras de aire y accesorios deben revisarse para ver si tienen fugas antes de devolver el vehículo al servicio.
3. Vuelva a conectar la energía de la ECU, la energía auxiliar si está presente, y los conectores eléctricos de los sensores de velocidad de la rueda a la ECU. Aplique una cantidad moderada de grasa no conductora de electricidad en cada clavija de conexión antes de volver a conectar.

**Nota:** Los sensores de velocidad de la rueda deben seguir la orientación del módulo como se muestra en la figura 19 para los remolques de eje fijo. Si hay un eje elevado presente y se deben instalar los sensores en ese eje, se deben usar los sensores secundarios SE y SF en el eje elevado.

- Es necesario fijar los sensores de velocidad de la rueda según la orientación del sensor de aceleración lateral para realizar las pruebas de plausibilidad entre los sensores.
- Si la ubicación del sensor de la rueda no concuerda con la orientación del módulo avanzado TABS-6 MC de Bendix que se muestra en la figura 19, se generará un código de diagnóstico de fallas (DTC) y se encenderá la luz indicadora del ABS.
- Consulte las letras en relieve en la tapa superior para ver la designación de velocidad de la rueda: "S-C", "S-D", "S-E" y "S-F".

4. Las pruebas de fugas y funcionamiento deben realizarse antes de devolver el vehículo al servicio.

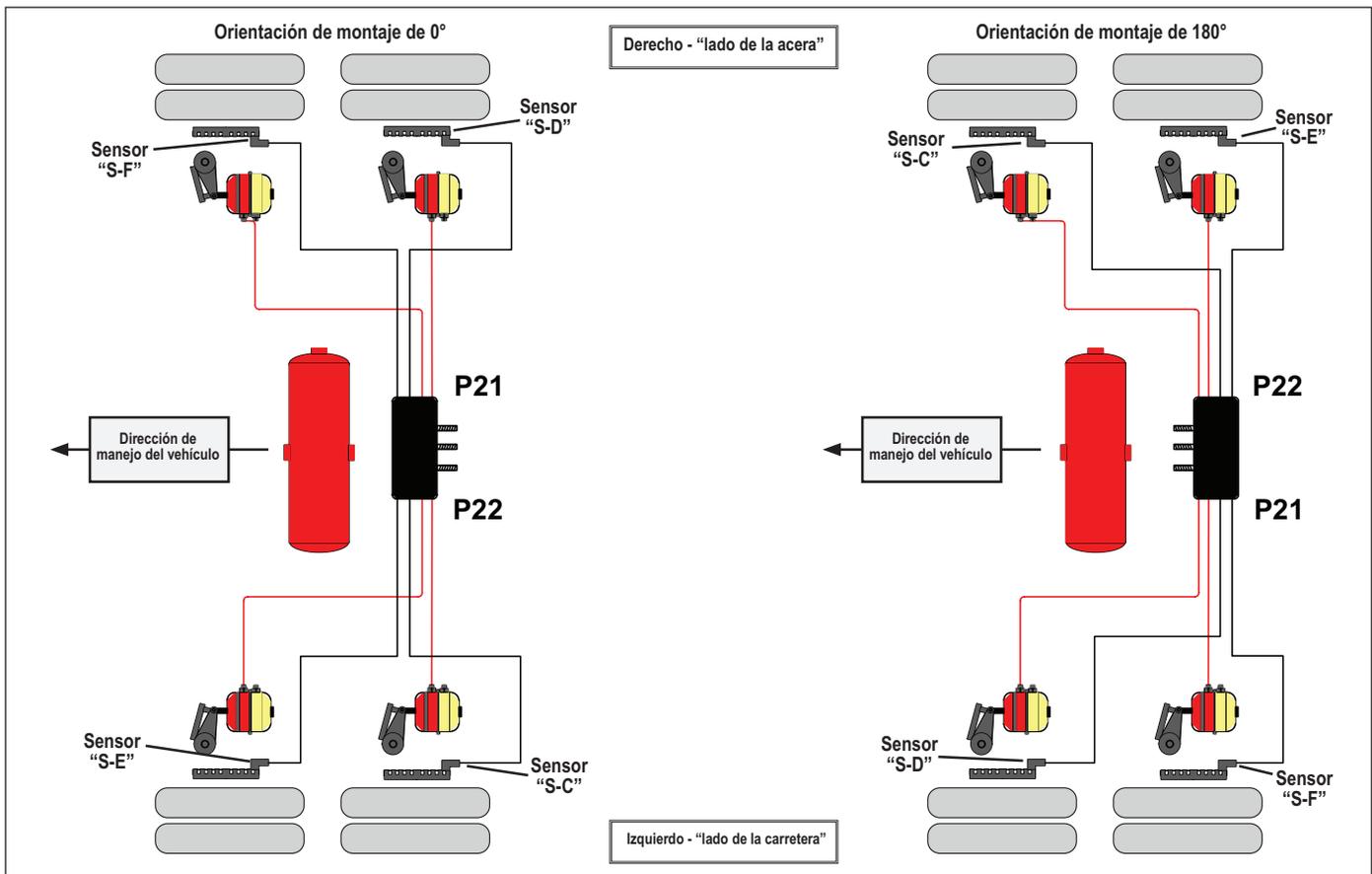


FIGURA 19 - INSTALACIÓN DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA

## PRUEBAS DE FUGAS Y FUNCIONAMIENTO

### ⚠ ADVERTENCIA

Se requiere el uso de un sellador de roscas para todos los accesorios NPT. Se recomienda el uso de un sellador de roscas para los accesorios NPTF. El sellador se puede aplicar previamente o se puede usar un producto sellador aplicado a mano (con PTFE). Cuando utilice un sellador aplicado a mano, tenga cuidado de no aplicar demasiado. Siempre siga las recomendaciones del fabricante del accesorio sobre el sellador de roscas aplicado previamente o aplicado a mano. El uso de cinta PTFE no se permite y anulará la garantía de la válvula ABS/TRSP de Bendix®.

1. Bloquee las ruedas antes de realizar las pruebas de fugas.
2. Cargue completamente el sistema de frenos de aire y verifique el ajuste apropiado de los frenos.
3. Realice varias aplicaciones de los frenos del remolque y revise que se apliquen y liberen de manera rápida en cada rueda.
4. Revise el módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®, la(s) válvula(s) del modulador y todos los accesorios de las mangueras de aire para ver si tienen fugas usando una solución jabonosa.

Revise el cuerpo del solenoide del ABS con los frenos de servicio del remolque totalmente aplicados. Si la fuga es excesiva, más de una burbuja de 25,4 mm (1 pulg.) por minuto, reemplace el módulo avanzado TABS-6 MC.

Revise el puerto de escape de relé con los frenos de servicio del remolque liberados para asegurarse de que la fuga es de menos de una sola burbuja de 24,5 mm (1 pulg.) en 3 segundos. Si se detectan fugas excesivas en el puerto de escape de relé, realice la siguiente prueba antes de reemplazar el módulo avanzado TABS-6 MC:

- Aplique los frenos de resorte del remolque. Vuelva a revisar si hay fugas alrededor del puerto de escape de relé. Si deja de haber fugas en el puerto de escape, esto indica que la fuga está entre los lados de emergencia y servicio de la cámara del freno de resorte. Sin embargo, si el puerto de escape de relé continúa con una fuga excesiva, reemplace el módulo avanzado TABS-6 MC.
5. Aplique la energía y vigile la secuencia de encendido para verificar el funcionamiento apropiado del sistema. *Consulte la Sección 15.*
  6. Calibre y fije los parámetros del odómetro, si es necesario, usando la herramienta de diagnóstico. *Consulte la Sección 16.*
  7. Realice una prueba de instalación con la herramienta de diagnóstico. Las pruebas mínimas necesarias para verificar la instalación correcta del sistema ABS/TRSP son:
    - **Información de la ECU:** Esta prueba proporciona al usuario información específica de la ECU. Es necesario que no haya ningún DTC (además de "prueba de verificación de instalación correcta no completada") y que la ECU esté configurada.
    - **Prueba de secuencia de extremo de la rueda:** Durante esta prueba, se realizan verificaciones de la correlación de la rueda instalada con un Sensor de velocidad de la

rueda y el modulador de presión que controla la presión al freno asociado.

- **Prueba de aceleración lateral:** La información del ángulo de instalación se recupera de la ECU y se compara con los límites predefinidos ( $\pm 5$  grados). Esta prueba verifica que la unidad está instalada lo más cerca posible a la posición horizontal.
  - **Prueba del Sensor de presión:** Durante esta prueba se realizan revisiones para verificar que se reciba la respuesta correcta de los Sensores de presión durante la aplicación de los frenos.
  - **Prueba de detección de la carga del eje (suspensión de aire):** Durante esta prueba el usuario debe verificar la medida esperada del Sensor de presión de carga, el puerto 42, para las suspensiones de aire. El programa proporciona la lectura del Sensor.
  - **Prueba del Sensor de carga mecánico (suspensión mecánica con resorte):** Esta prueba hace que el usuario verifique la medida esperada del Sensor de deflexión del resorte. El programa proporciona la lectura del Sensor.
  - **Cuaderno de apuntes para el cliente:** Se le pide al que realiza la prueba que introduzca datos en los campos que aparecen en la pantalla. Estos datos se almacenarán en la ECU y también se pueden almacenar en un archivo de una computadora o se pueden imprimir para referencia.
8. Cuando tenga disponible un sitio seguro (por ejemplo, un área de acceso restringido o una pista de prueba), es posible probar el funcionamiento del ABS en carretera realizando una parada abrupta cuando el vehículo se desplace a 32 kph (20 mph) para revisar el funcionamiento correcto. Las ruedas no se deben bloquear de manera prolongada y el funcionamiento del ABS se debe escuchar. Es responsabilidad del técnico realizar esta prueba en un sitio seguro.

## CABLEADO DEL ABS



**Desconecte los conectores eléctricos del controlador del ABS/TRSP antes de soldar en el remolque.**



**Se debe aplicar grasa dieléctrica a los conectores eléctricos para ayudar a proteger contra la entrada de humedad.**

Todos los cables del conector del arnés adaptador del módulo avanzado TABS6™ MC de Bendix® se sellan contra la intemperie en la interfaz del conector y están debidamente etiquetados para lograr la instalación correcta.

Bendix proporciona versiones sobremoldeadas del arnés de cableado del módulo TABS-6 y Bendix recomienda que se reemplace todo el arnés si está oxidado o dañado.

Al detectar y solucionar problemas con el cableado del ABS, se deben seguir algunas reglas generales, según corresponda.

1. Revise todo el cableado y conectores para asegurarse de que estén fijos y libres de daños visibles (por ejemplo, cortes, abrasiones, etc.).
2. Revise si hay fricción del cableado debido al enrutamiento o fijación indebidos de los cables.
3. Revise los conectores para ver si están debidamente insertados y bloqueados.
4. Verifique que las clavijas de conexión estén debidamente engrasadas con un compuesto no conductor de electricidad.
5. Los terminales de los conectores no deben mostrar señales de corrosión o exposición al medio ambiente.
6. Nunca perfora el aislamiento de los cables al revisar si hay continuidad eléctrica.
7. No deforme las clavijas individuales o los conectores al realizar mediciones con un voltímetro/ohmímetro.
8. Se recomienda enfáticamente fijar debidamente todos los cables de los arneses de cableado y Sensores por lo menos cada 45,7 cm (18 pulg.).
9. Aplique una cantidad moderada de grasa no conductora de electricidad en cada clavija de conexión antes de volver a conectar.

## MANTENIMIENTO MISCELÁNEO

### ADVERTENCIA



#### MANTENIMIENTO DE LAS MANGUERAS DE FRENO (GLAD HANDS)

- ▲ **NUNCA VIERTA LÍQUIDOS** (alcohol, anticongelante, aditivos, etc.) en los Glad Hands. Los líquidos pueden hacer que las juntas tóricas y sellos se expandan, puede resultar en la pérdida de lubricación y pueden dejar residuos dañinos.
- ▲ Evite que los insectos aniden y que los contaminantes entren en las mangueras de aire, ya que resultarán bloqueadas. Revise que las rejillas estén en su sitio y limpias.
- ▲ Drene los tanques de aire del remolque por lo menos cada seis (6) meses.

Los líquidos/contaminantes pueden causar la **FALLA DE LOS FRENOS DE AIRE DEL REMOLQUE** y/o la **INCAPACIDAD DE LIBERAR** los frenos de estacionamiento del remolque.

### ADVERTENCIA

#### REVISIÓN DEL ENCENDIDO DEL SISTEMA ABS DE BENDIX®

Durante el encendido, la luz indicadora del ABS del remolque se debe encender brevemente para hacer una revisión de la bombilla.

Si no se ilumina la luz indicadora durante el encendido, puede que el sistema ABS no reciba energía o que se deba reemplazar la bombilla. Repare el sistema del ABS del remolque.

- ▲ Si la luz permanece encendida después del encendido, puede haber códigos de diagnóstico de fallas activos. Repare el sistema del ABS del remolque. (Para asegurar la completa funcionalidad del ABS/TRSP, repárelo lo más pronto posible).

Otras prácticas importantes:

- ▲ Siga todas las prácticas estándar de seguridad de la industria.
- ▲ Sellador para los acoples del ABS: Use sellador previamente aplicado o aplicado a mano; nunca use cinta PTFE (ya que anula la garantía de Bendix).
- ▲ Utilice sujetadores abiertos (nunca amarres de cable) para sujetar los cables del Sensor a las líneas de rebote.
- ▲ Drene los tanques de aire del remolque por lo menos cada seis (6) meses.
- ▲ Desconecte los conectores eléctricos del controlador ABS cuando suelde en el remolque.

# DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: DIBUJOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

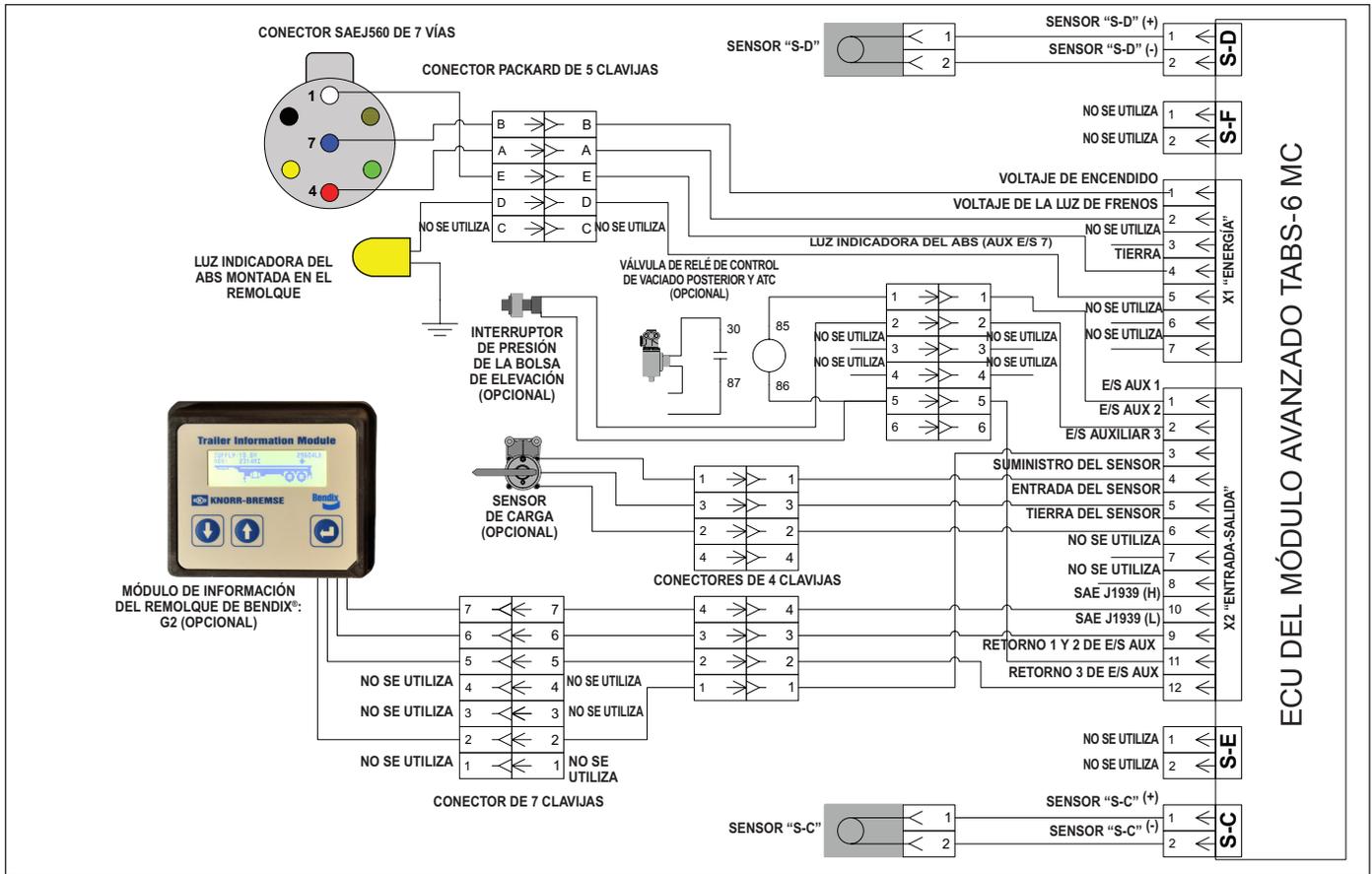


FIGURA 20 - DIBUJO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL MÓDULO AVANZADO TABS-6™ MC DE BENDIX® - 2S/2M

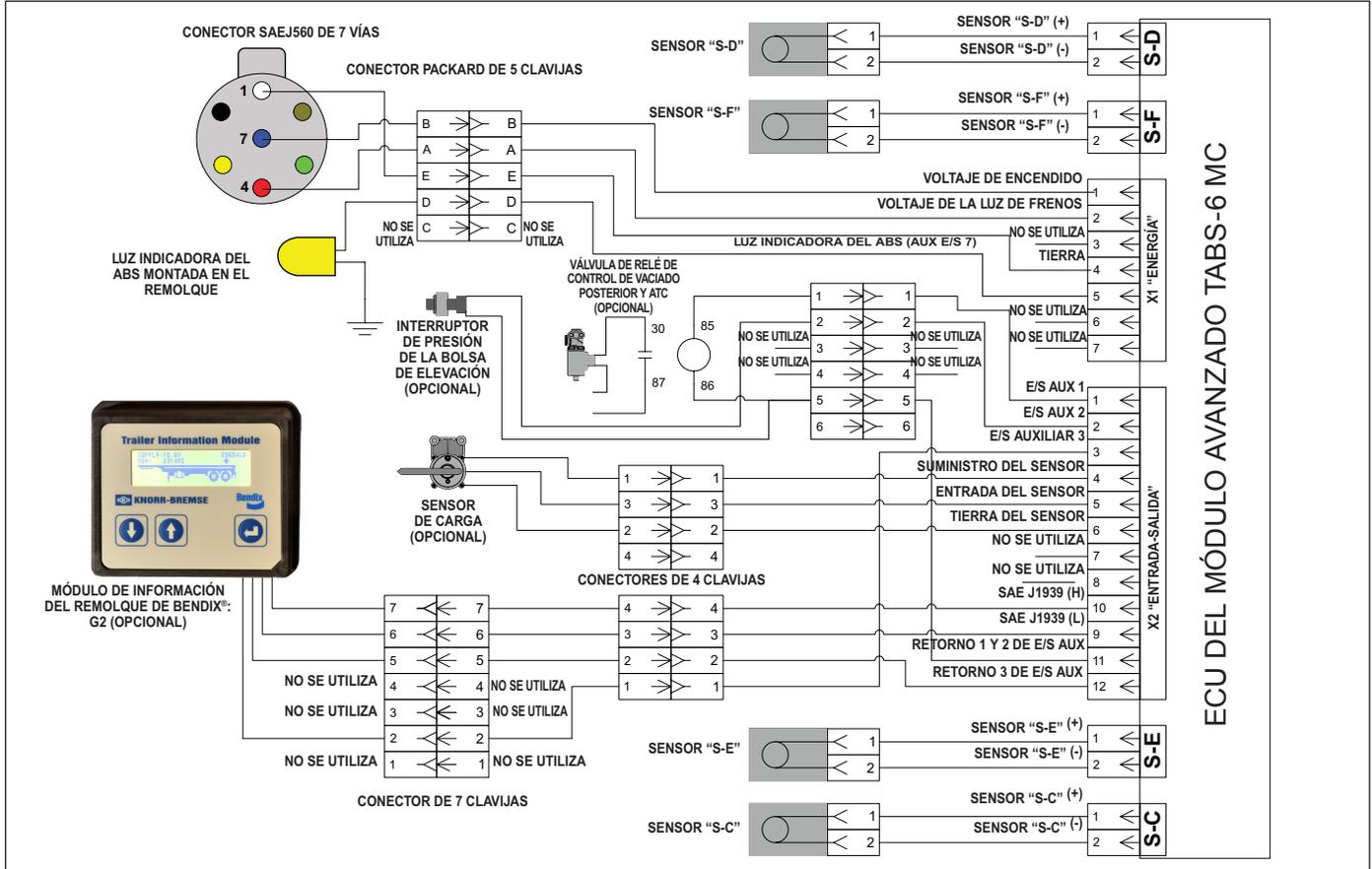


FIGURA 21 - DIBUJO DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL MÓDULO AVANZADO TABS-6 MC DE BENDIX® - 4S/2M



# DetECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: DIBUJOS DEL SISTEMA

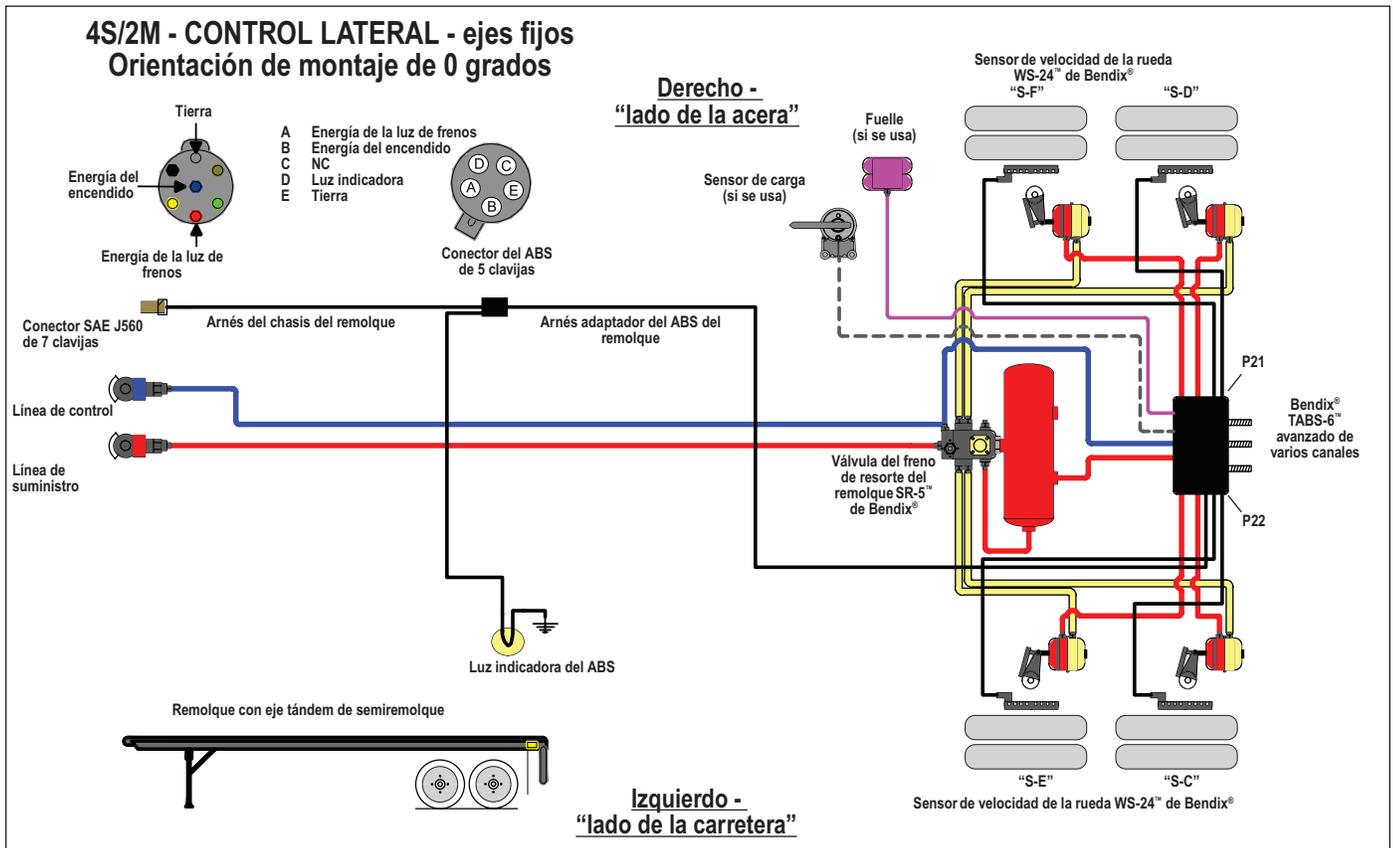


FIGURA 24 - MÓDULO AVANZADO TABS-6™ MC DE BENDIX® - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL LATERAL 4S/2M (0 GRADOS)

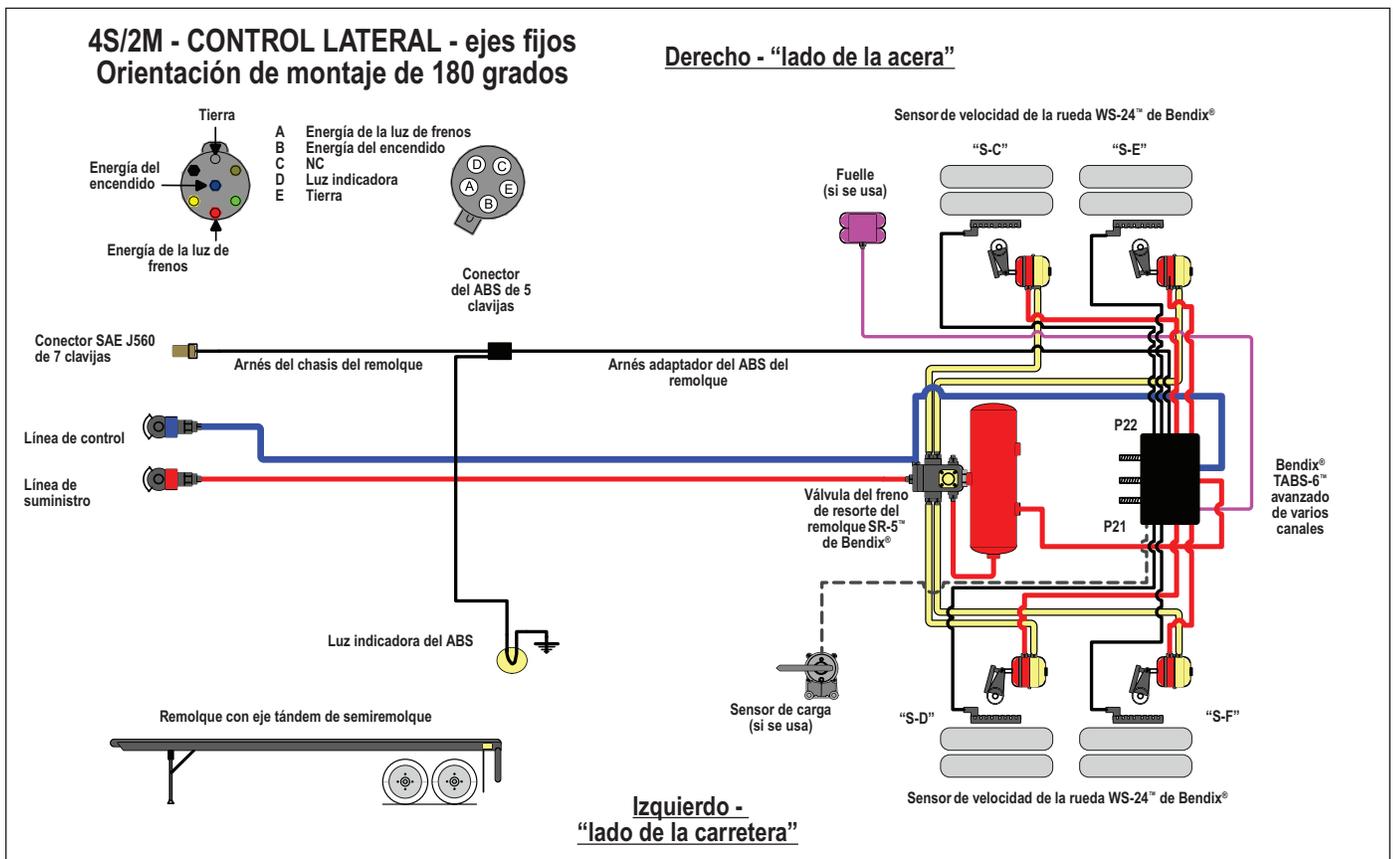


FIGURA 25 - MÓDULO AVANZADO TABS-6 MC DE BENDIX - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL LATERAL 4S/2M (180 GRADOS)

# DetECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: DIBUJOS DEL SISTEMA

## 4S/2M - CONTROL DEL EJE - ejes fijos Orientación de montaje de 0 grados

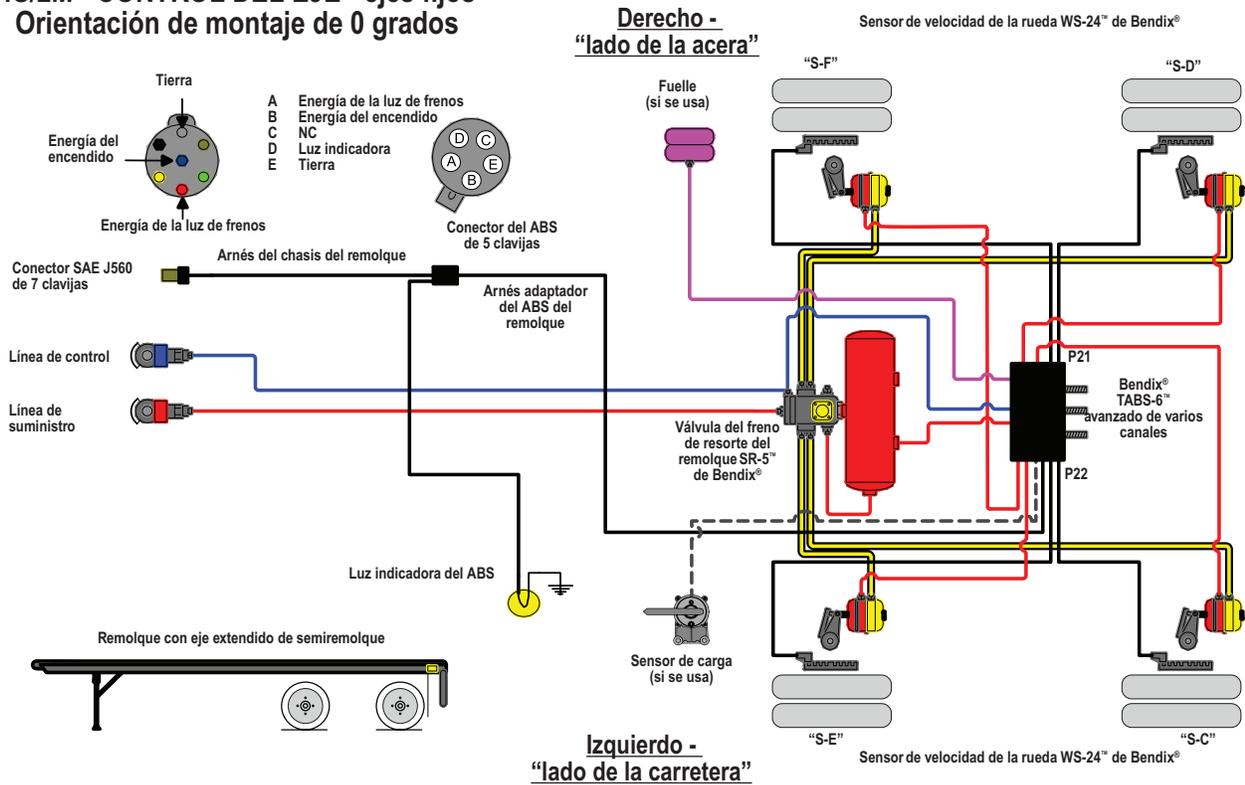


FIGURA 26 - MÓDULO AVANZADO TABS-6™ MC DE BENDIX® - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE COMÚN DEL ABS CON CONTROL DEL EJE 4S/2M

## 4S/2M - CONTROL DEL EJE - ejes fijos Orientación de montaje de 180 grados

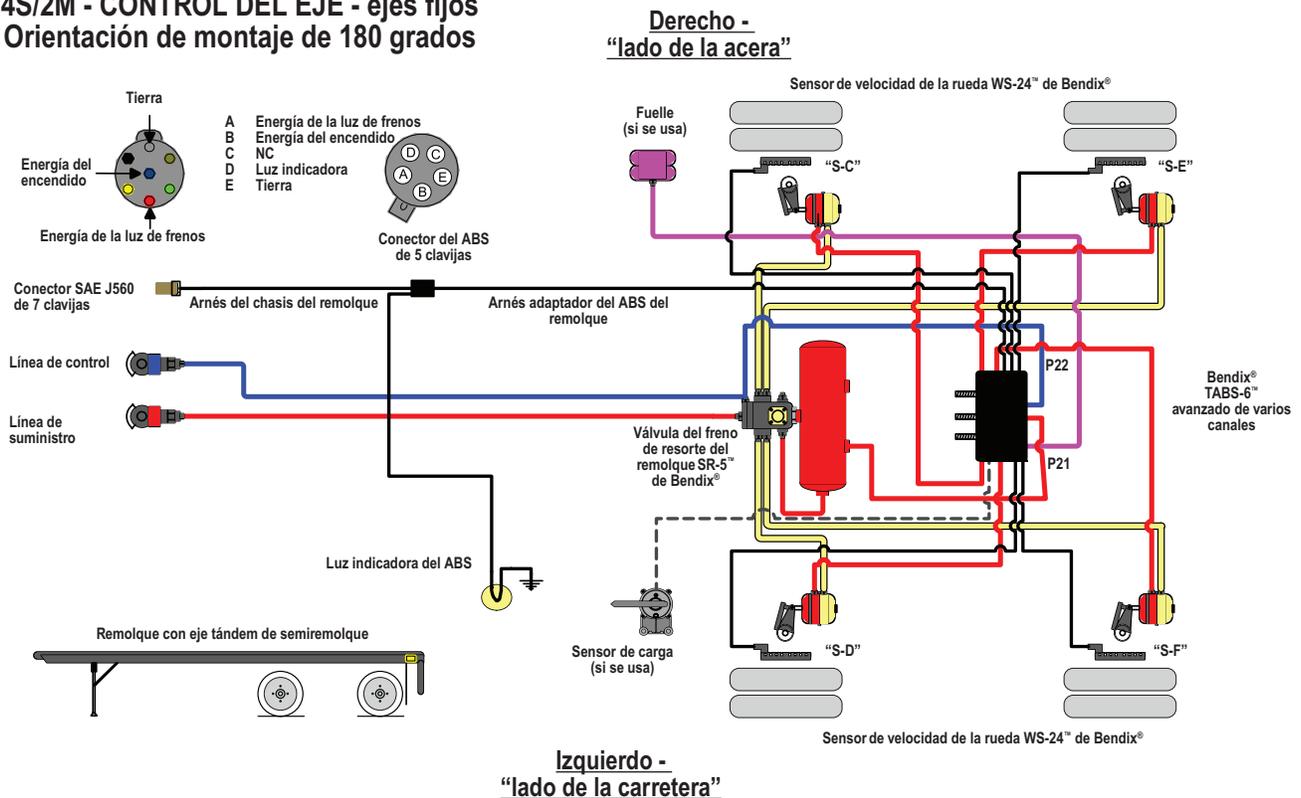


FIGURA 27 - MÓDULO AVANZADO TABS-6 MC DE BENDIX® - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL DEL EJE 4S/2M (180 GRADOS)

# Detección y solución de problemas: Dibujos del sistema

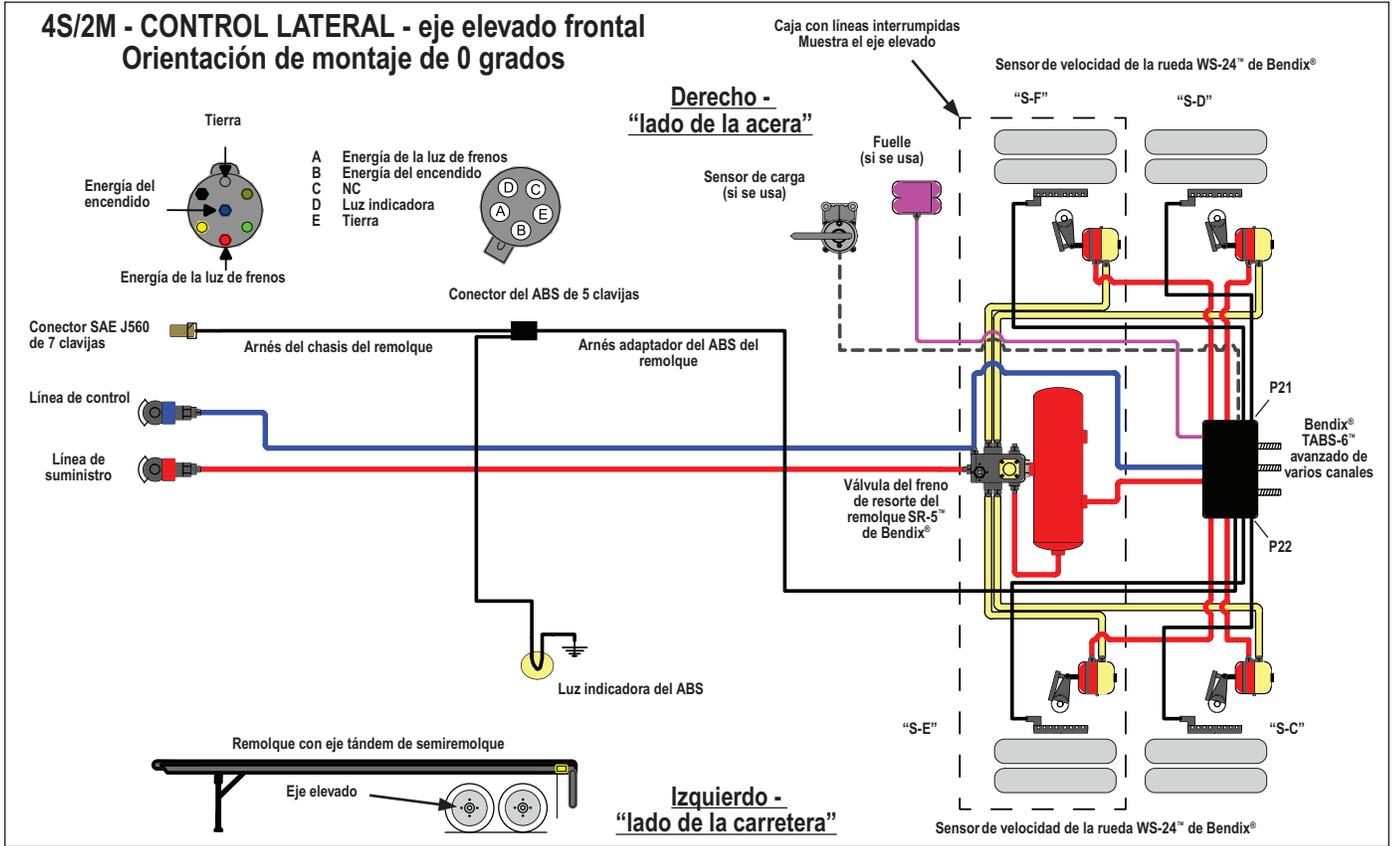


FIGURA 28 - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL LATERAL 4S/2M (0 GRADOS) Y EJE ELEVADO FRONTAL

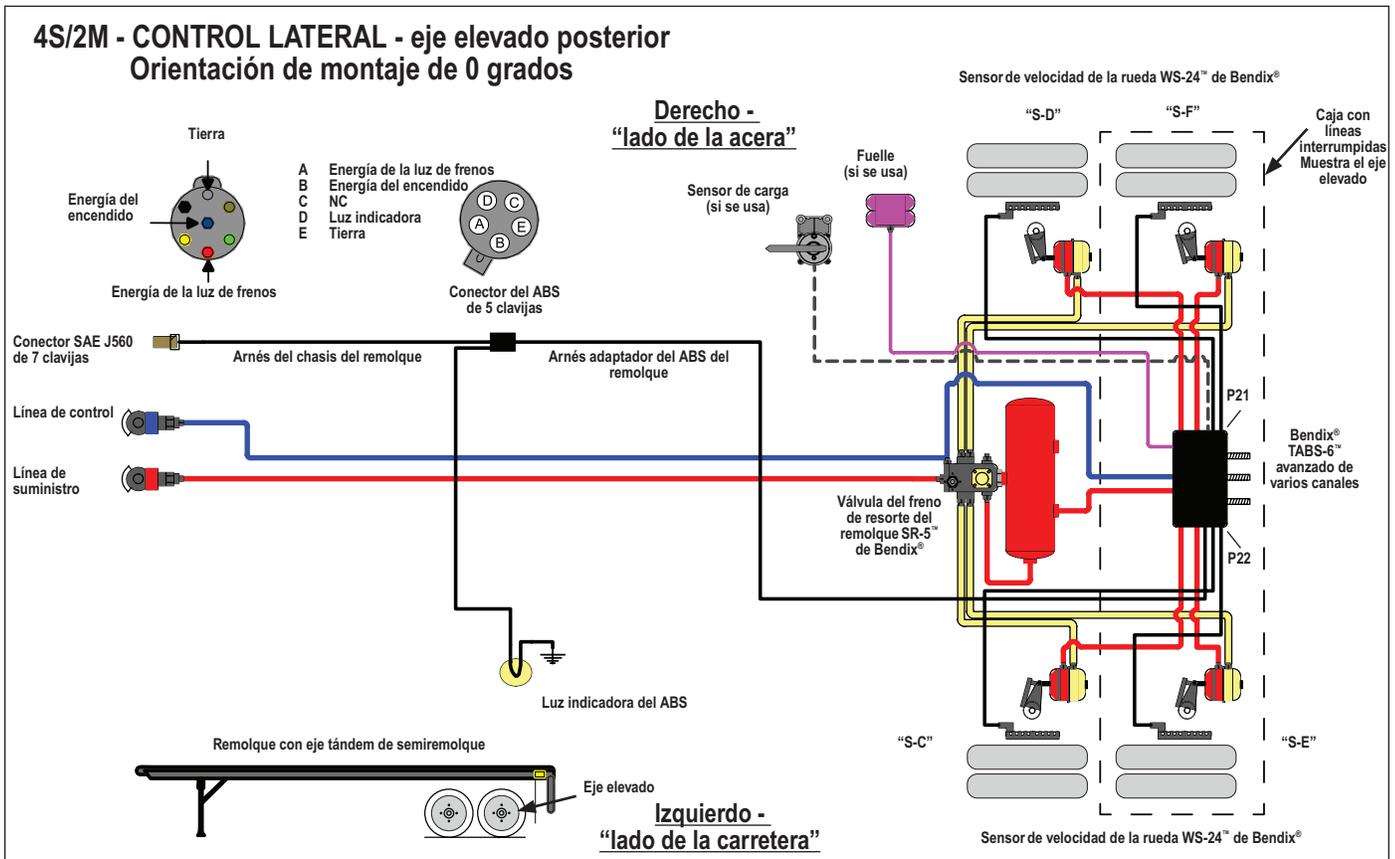


FIGURA 29 - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL LATERAL 4S/2M (0 GRADOS) Y EJE ELEVADO POSTERIOR

# DetECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: DIBUJOS DEL SISTEMA

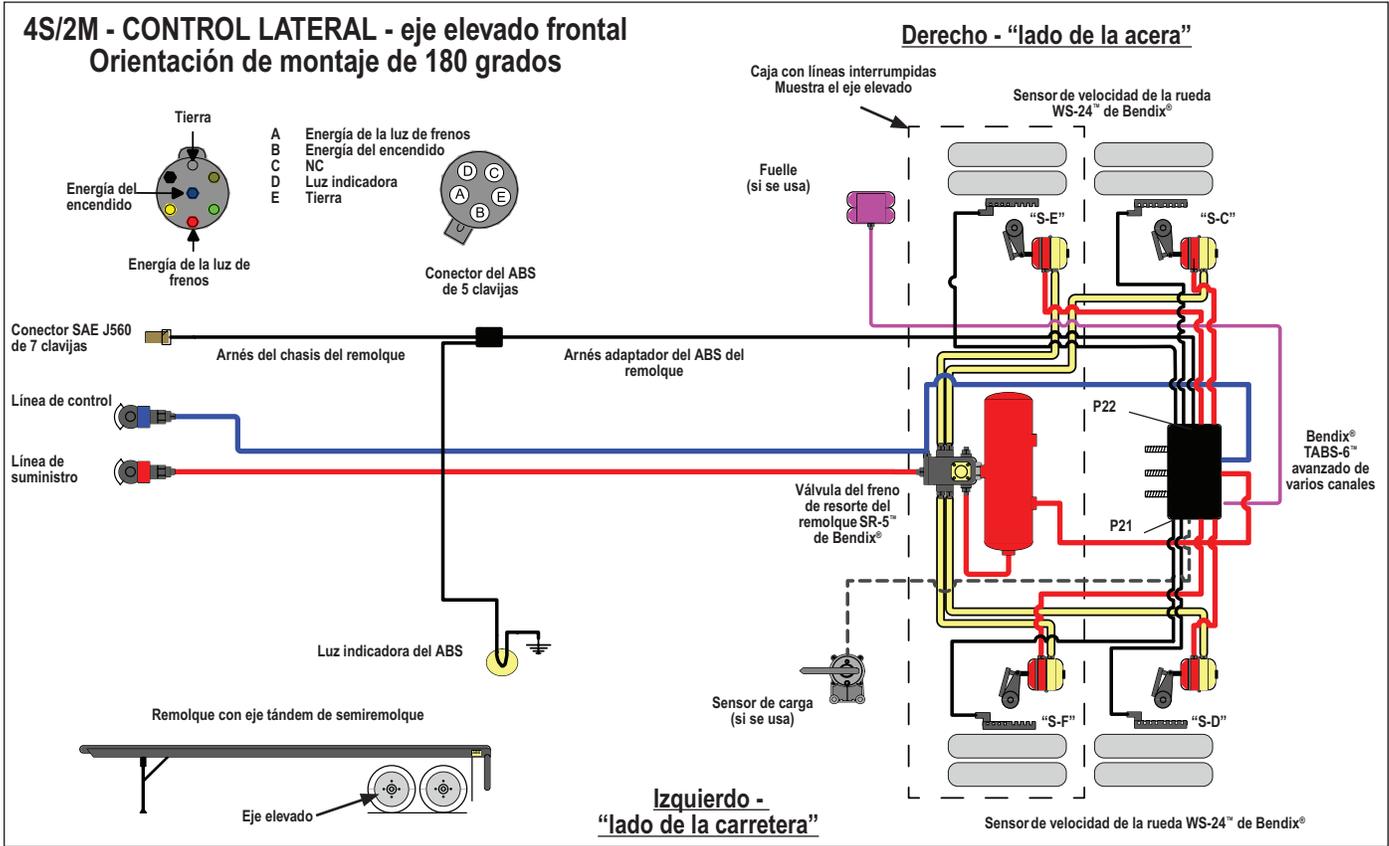


FIGURA 30 - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL LATERAL 4S/2M (180 GRADOS) Y EJE ELEVADO FRONTAL

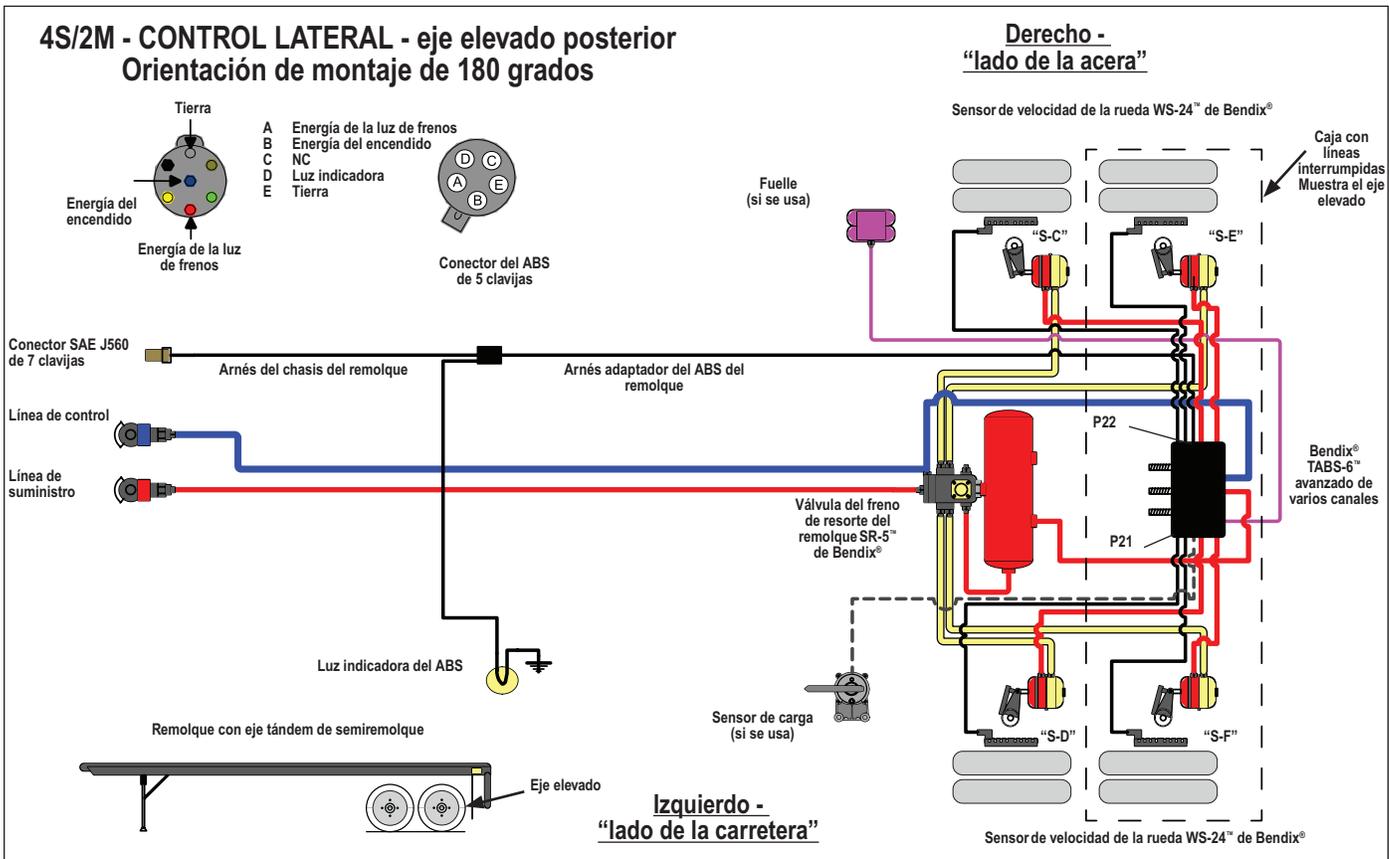


FIGURA 31 - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL LATERAL 4S/2M (180 GRADOS) Y EJE ELEVADO POSTERIOR

# DetECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: DIBUJOS DEL SISTEMA

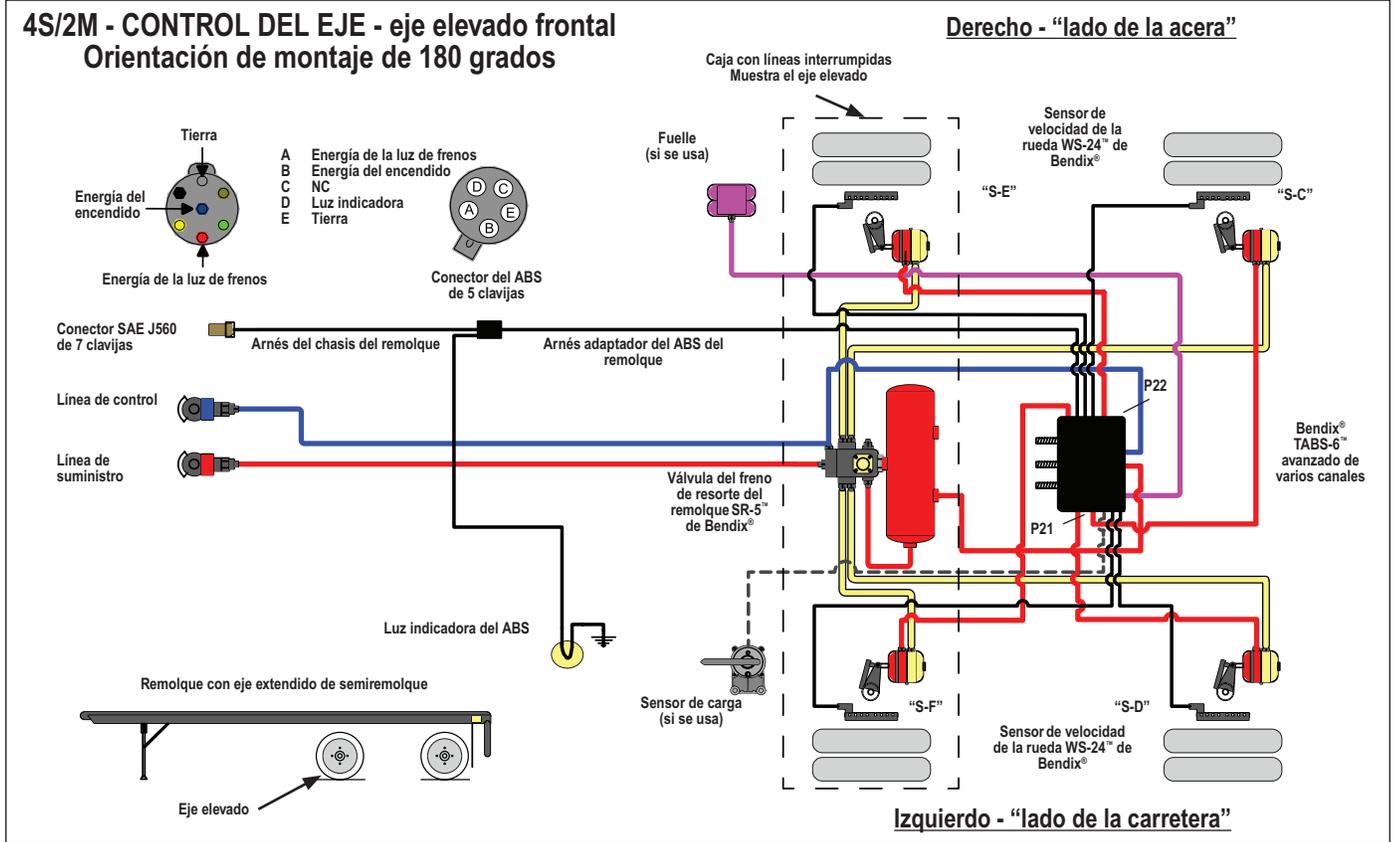


FIGURA 32 - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL DEL EJE 4S/2M (180 GRADOS) Y EJE ELEVADO FRONTAL

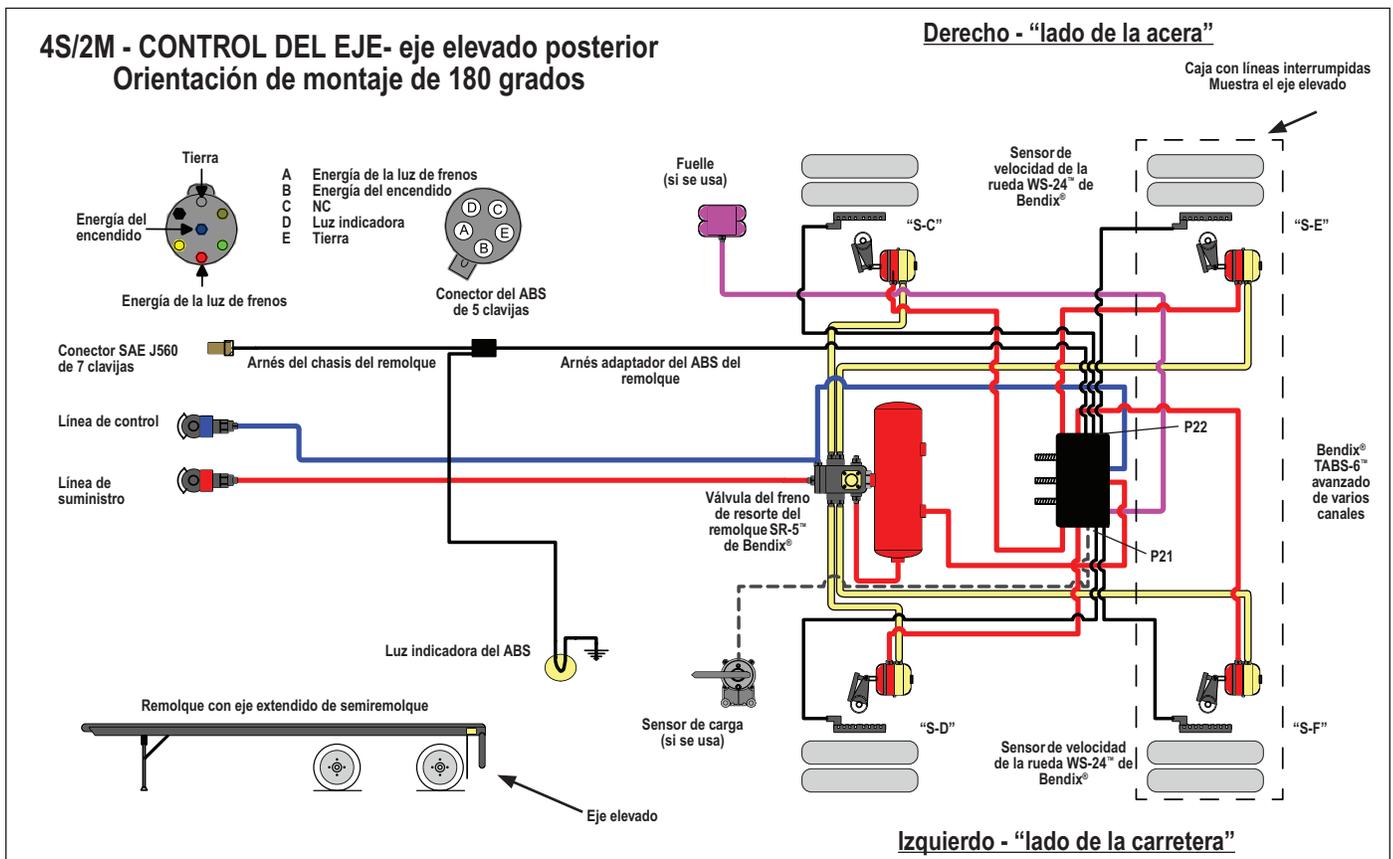


FIGURA 33 - SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE DEL ABS CON CONTROL DEL EJE 4S/2M (180 GRADOS) Y EJE ELEVADO POSTERIOR

# DetECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: DIBUJOS DEL SISTEMA

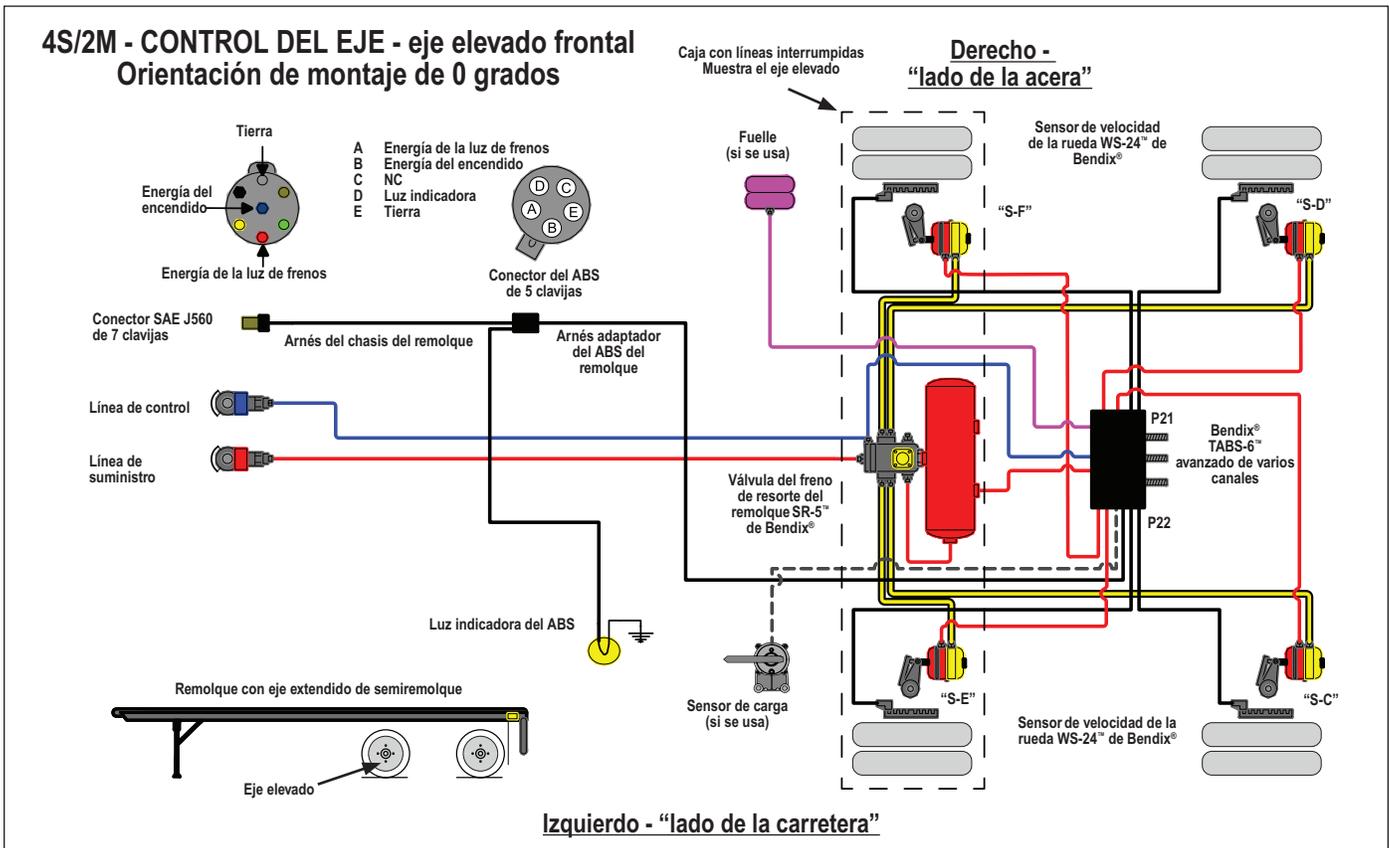


FIGURA 34 - MÓDULO AVANZADO TABS-6™ MC DE BENDIX® - SISTEMA COMÚN 4S/2M CON EJE ELEVADO FRONTAL

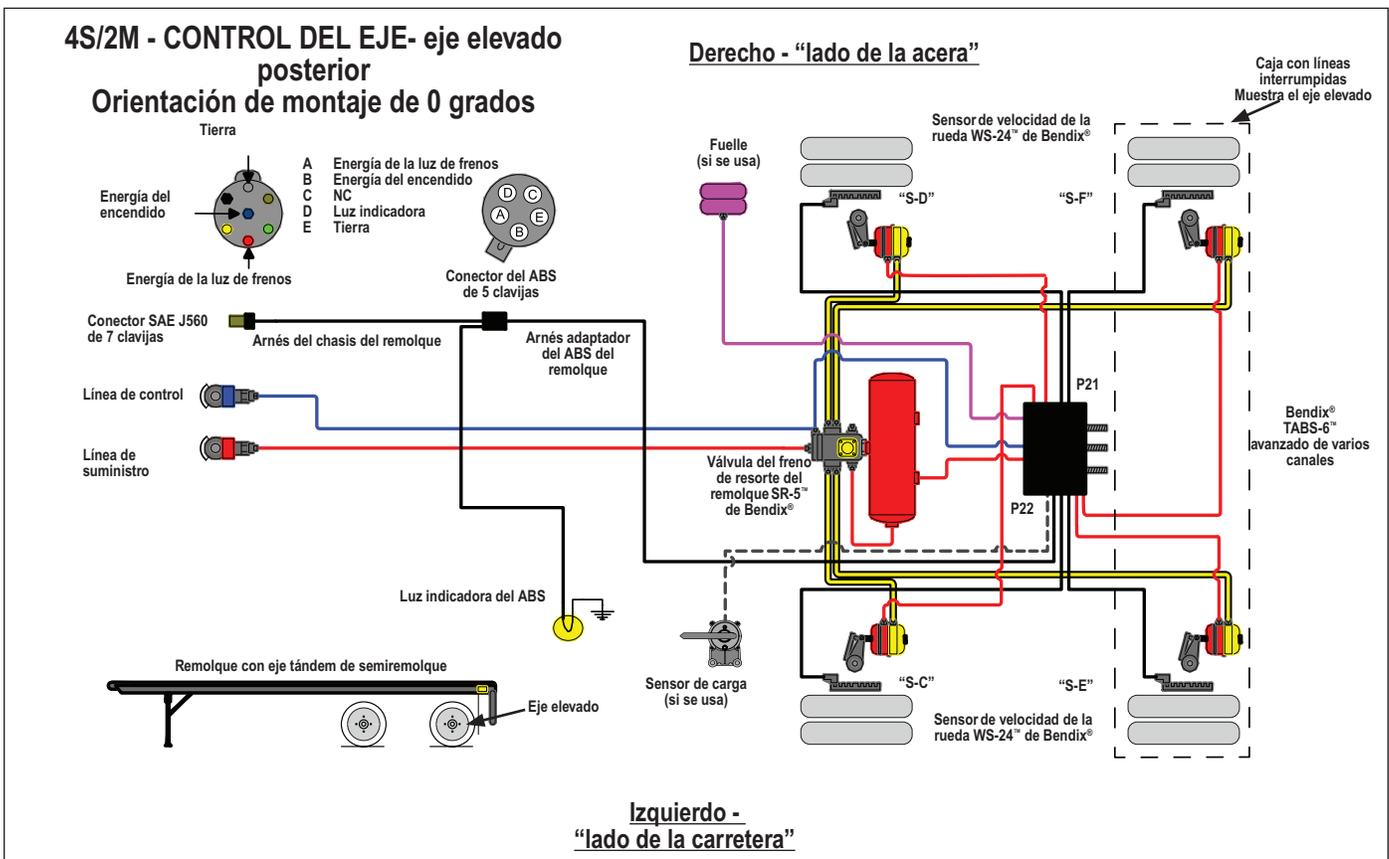


FIGURA 35 - MÓDULO AVANZADO TABS-6 MC DE BENDIX® - SISTEMA CON CONTROL DEL EJE 4S/2M Y EJE ELEVADO POSTERIOR

# Detección y solución de problemas: Flujogramas

Los códigos de diagnóstico de fallas se pueden recuperar del módulo avanzado TABS-6™ de Bendix® mediante los diagnósticos de códigos de parpadeo o con la herramienta de diagnóstico. Los siguientes flujogramas para la detección y solución de problemas ayudarán al técnico a identificar la causa y confirmar si el problema se encuentra en el componente, cableado o conectores.

La detección y solución de problemas siempre debe comenzar al observar la luz indicadora del ABS montada en el tablero o en el remolque durante la secuencia de encendido del módulo

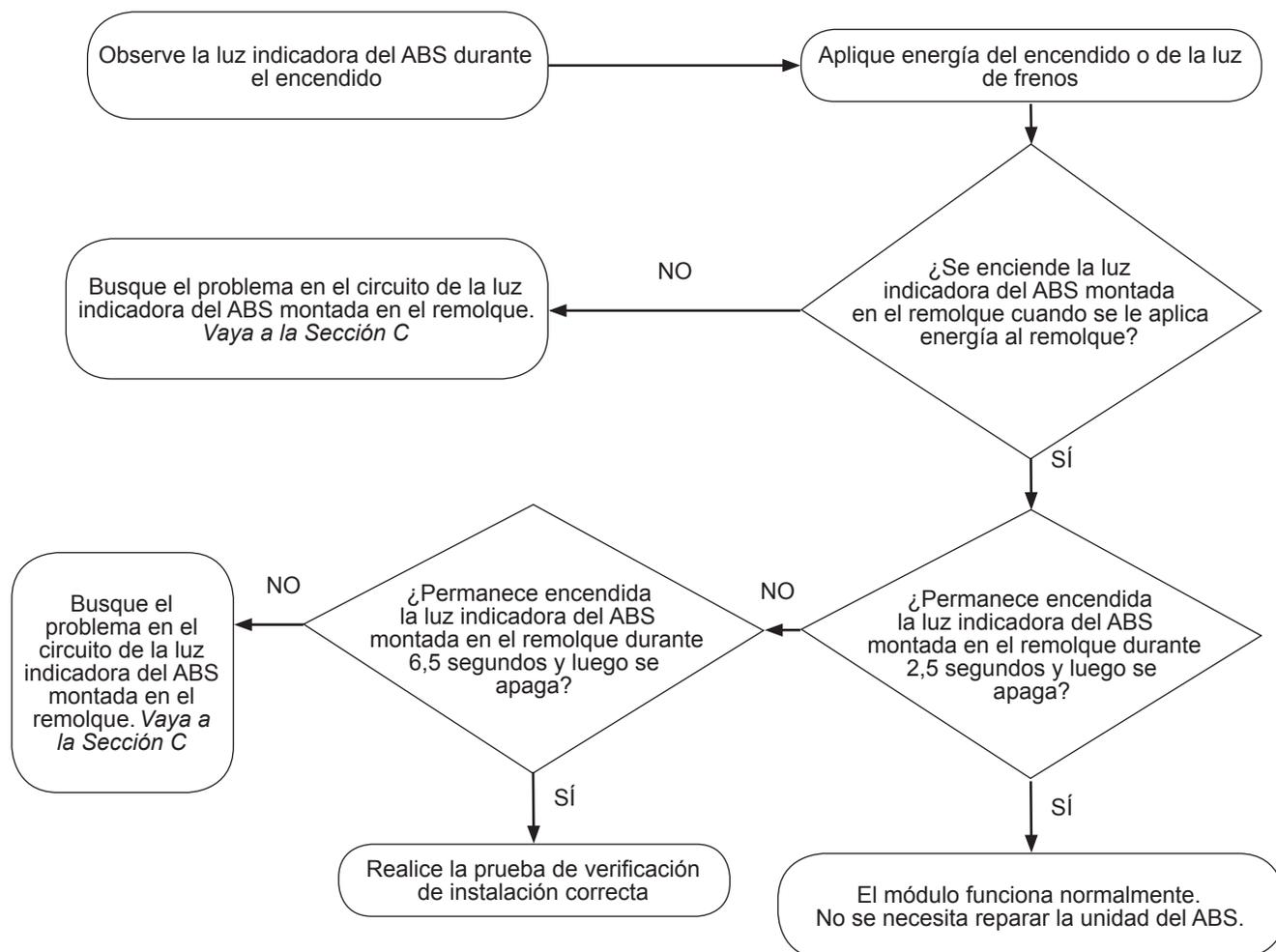
avanzado TABS-6. Si es necesario realizar mediciones eléctricas, siempre comience por medir el voltaje y la resistencia en el conector del arnés adaptador de la ECU de 18 clavijas.

Cuando se encuentre la fuente del problema, aisle el área que se debe reparar repitiendo las mediciones en todas las conexiones del circuito afectado hacia el modulador, Sensor de velocidad de la rueda, etc.

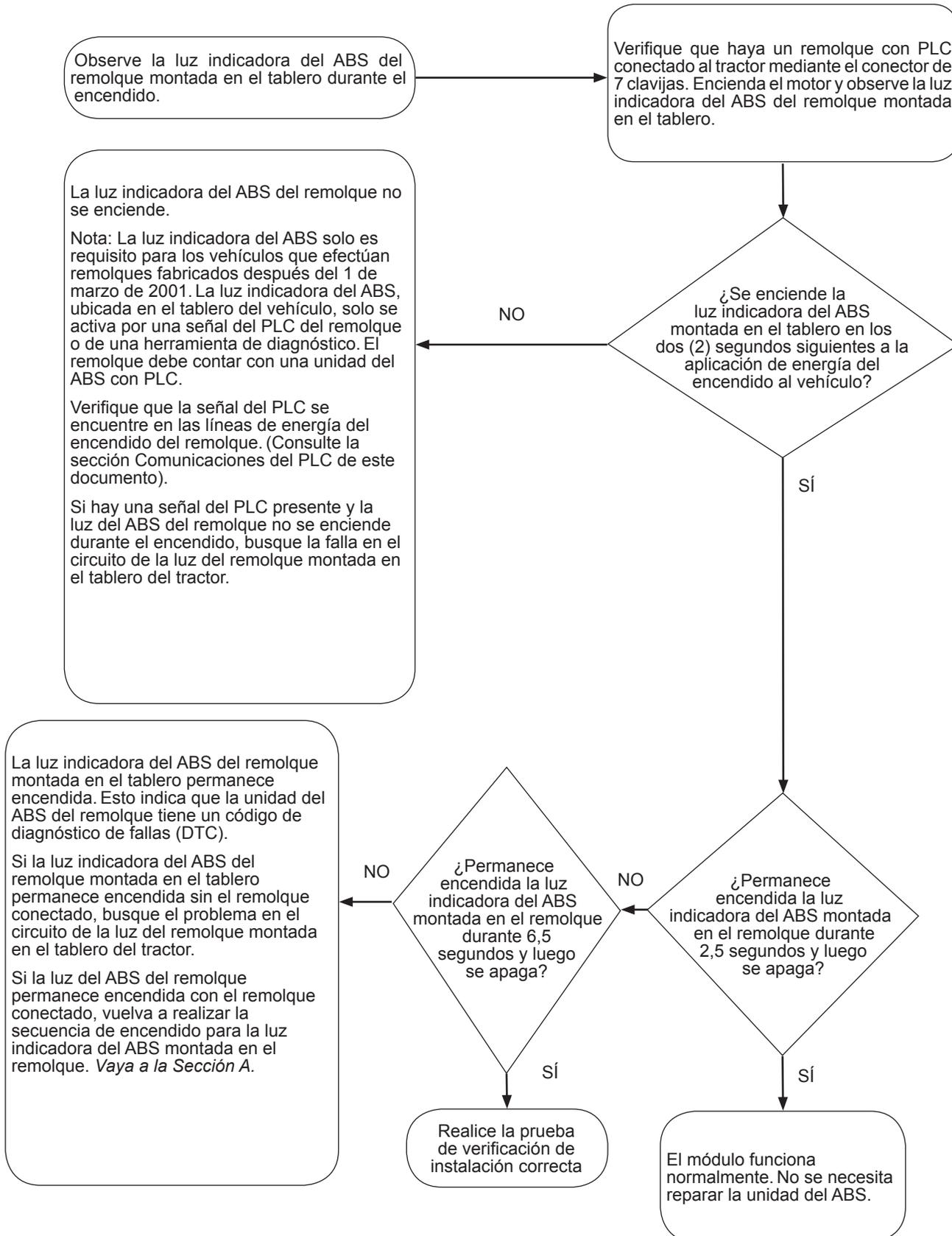
No se deben hacer mediciones de voltaje o resistencia en las clavijas de conexión del mamparo del módulo.

Sección A: (Secuencia de encendido) Luz indicadora del ABS montada en el remolque .....	Página 35
Sección B: (Secuencia de encendido) Luz indicadora del ABS montada en el tablero .....	Página 36
Sección C: Detección y solución de problemas en el circuito de la luz indicadora del ABS montada en el remolque .....	Página 37
Sección D: Detección y solución de problemas del suministro de energía .....	Página 38
Sección E: Detección y solución de problemas de los Sensores de velocidad de la rueda WS-24™ .....	Página 39-40
Sección F: Detección y solución de problemas del Sensor de carga (condición fuera de rango) .....	Página 41
Sección G: Detección y solución de problemas de un eje elevado automático que permanece abajo .....	Página 42-46
Sección H: Detección y solución de problemas de un eje elevado automático que permanece arriba .....	Página 47-49

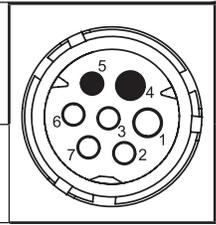
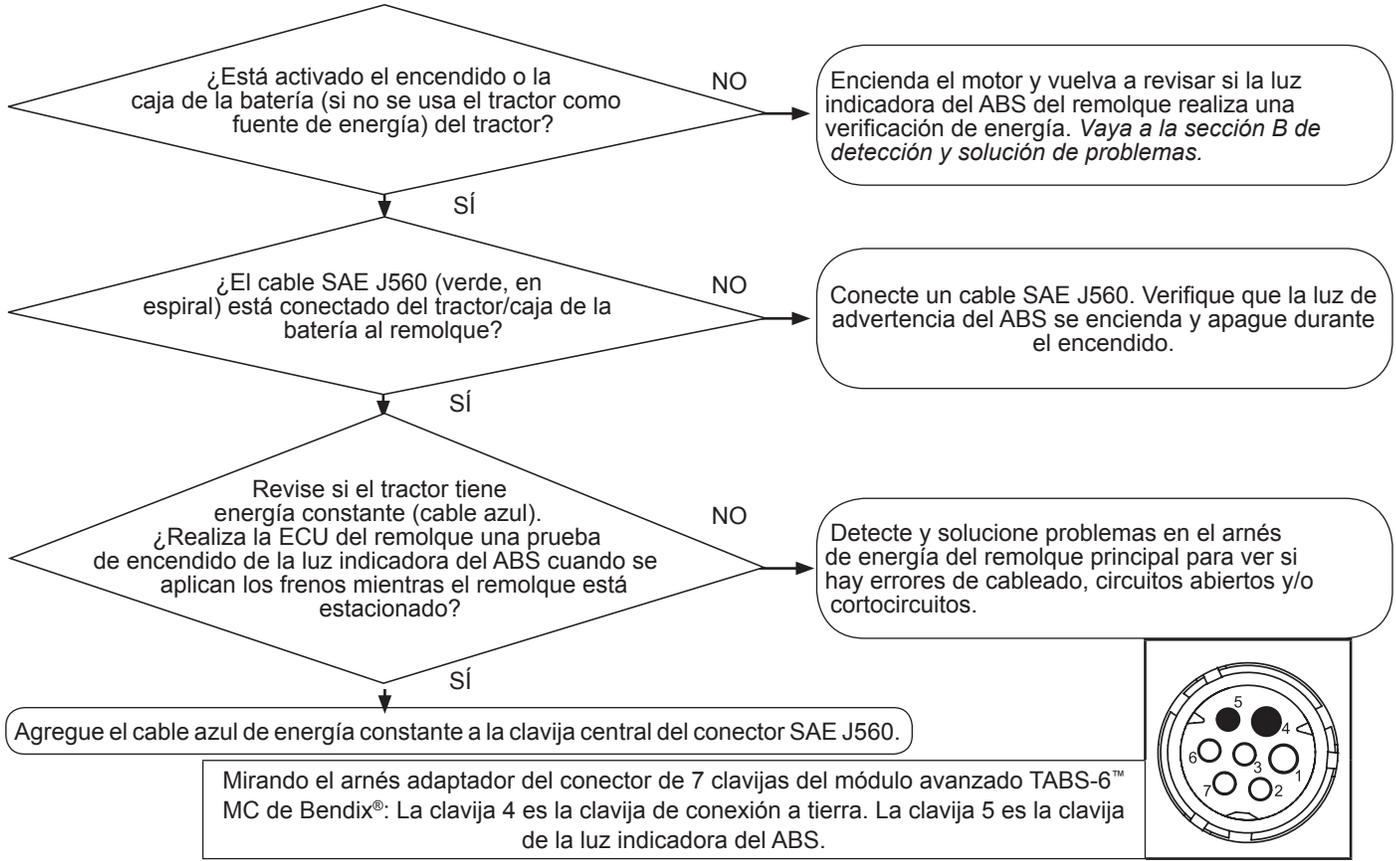
## SECCIÓN A: SECUENCIA DE ENCENDIDO - LUZ INDICADORA DEL ABS MONTADA EN EL REMOLQUE



**SECCIÓN B: (SECUENCIA DE ENCENDIDO)**  
**LUZ INDICADORA DEL ABS MONTADA EN EL TABLERO**



## SECCIÓN C: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL CIRCUITO DE LA LUZ INDICADORA DEL ABS MONTADA EN EL REMOLQUE



**SECCIÓN D: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA**

Apague la energía del módulo, desconecte el conector de la ECU de 7 clavijas.

Revise si hay resistencia alta (corrosión, daño a los cables/conector o terminación incorrecta) en las líneas de energía, que resulta en una disminución considerable de voltaje en todas las líneas.

Mida el voltaje bajo carga colocando una carga como una bombilla de luz de frenos tipo 1157 entre la clavija de energía del encendido y la clavija a tierra del conector de la ECU, con la luz en su sitio.

Con energía del encendido suministrada al remolque, mida el voltaje entre la clavija de energía del encendido (clavija 1) y la clavija de conexión a tierra (clavija 4) en el conector de la ECU.

Repita la medición del voltaje con la energía de la luz de frenos al remolque y entre la clavija de energía de la luz de frenos (clavija 2) y la clavija de conexión a tierra (clavija 4) del conector de la ECU.

El intervalo de operación del módulo es entre 8,0 y 32,0 VCC. Verifique que las medidas de caída de voltaje no sean de menos de 1,0 VCC del voltaje del vehículo tanto en la entrada del encendido como en la entrada de la energía de los frenos.

Si

Con energía del encendido suministrada al remolque (motor encendido), mida el voltaje entre la clavija de energía del encendido y la clavija de conexión a tierra en el conector de la ECU.

Repita la medición del voltaje con energía de la luz de frenos al remolque y entre la clavija de energía de la luz de frenos y la clavija de conexión a tierra del conector de la ECU.

El intervalo de operación del módulo es entre 8,0 y 32,0 VCC. ¿Puede verificar que las medidas encontradas son iguales al voltaje del vehículo (con un margen de 1 VCC) tanto en la entrada del encendido como en la entrada de la energía de los frenos?

NO

Con un voltímetro/ohmímetro, revise el cableado de energía y la conexión a tierra. Busque cables o conectores oxidados o dañados.

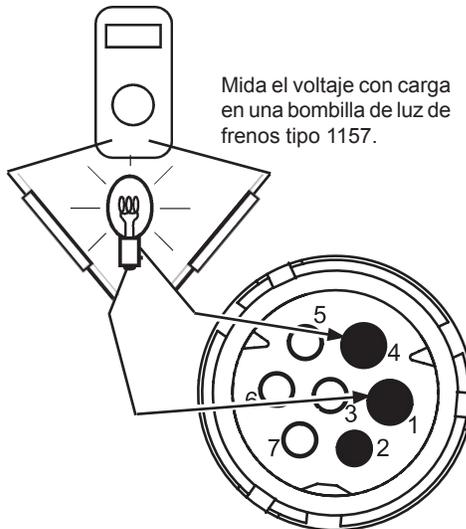
Si se hacen reparaciones, vuelva a ejecutar la secuencia de encendido. Vaya a la Sección A.

Con un voltímetro/ohmímetro, revise el cableado de energía y la conexión a tierra. Busque cables o conectores oxidados o dañados.

Si se hacen reparaciones, vuelva a ejecutar la secuencia de encendido. Vaya a la Sección A.

Si se mide voltaje apropiado con o sin carga en el conector de la ECU y no hay corrosión o daños en el cableado, conectores o la ECU, reemplace el módulo.

Mida el voltaje con carga en una bombilla de luz de frenos tipo 1157.



Mirando el arnés adaptador del conector de 7 clavijas del módulo avanzado TABS-6™ MC de Bendix®:

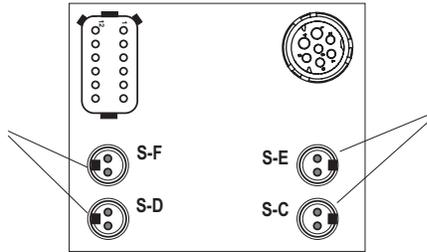
Energía del encendido (clavija 1) a tierra (clavija 4) y energía de la luz de frenos (clavija 2) a tierra (clavija 4).

**SECCIÓN E: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE LOS SENSORES DE VELOCIDAD DE LA RUEDA WS-24™ (WSS) DE BENDIX®**

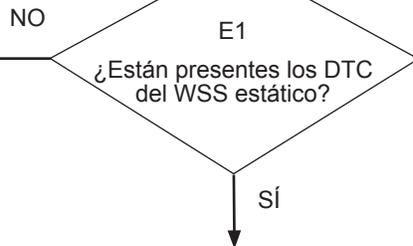
Apague la energía del módulo, desconecte el conector del Sensor de velocidad de la rueda.

**Nota: Puede haber tanto DTC de WSS dinámicos como estáticos.**

**Sensores  
S-D y S-F**  
(consulte  
la figura 19)



**Sensores  
S-C y S-E**  
(consulte la  
figura 19)



**Si hay DTC del WSS estático presentes:**

Use un voltímetro/ohmímetro para medir las clavijas de los conectores del Sensor que tiene el DTC, verifique que haya entre 950 y 1950 ohmios entre las clavijas de conexión del Sensor.

Verifique/inspeccione lo siguiente:

- Que no haya continuidad entre las clavijas del conector del Sensor y la tierra.
- Vbat no se mida en ninguna de las clavijas del conector del Sensor.
- Verifique que no haya continuidad entre los cables del Sensor y otros Sensores.
- El cableado y conectores del Sensor/ECU no están dañados u oxidados.
- El enrutamiento y la sujeción correctos del cable del Sensor.

Haga las reparaciones requeridas (reemplace el cableado y/o los componentes del ABS).

Restablezca todos los DTC activos mediante los siguientes métodos:

- Diagnósticos de los códigos de parpadeo, Sección 20.
- Diagnósticos por PC, Sección 23.
- Unidad de diagnóstico remoto del remolque (TRDU™) de Bendix® e imán, Sección 23.
- Módulo de información del remolque de Bendix®, Sección 23.

Luego revise si hay DTC del WSS dinámico, vea E3 (en la siguiente página).

Luego vuelva a ejecutar la secuencia de encendido. *Vaya a la Sección A.*



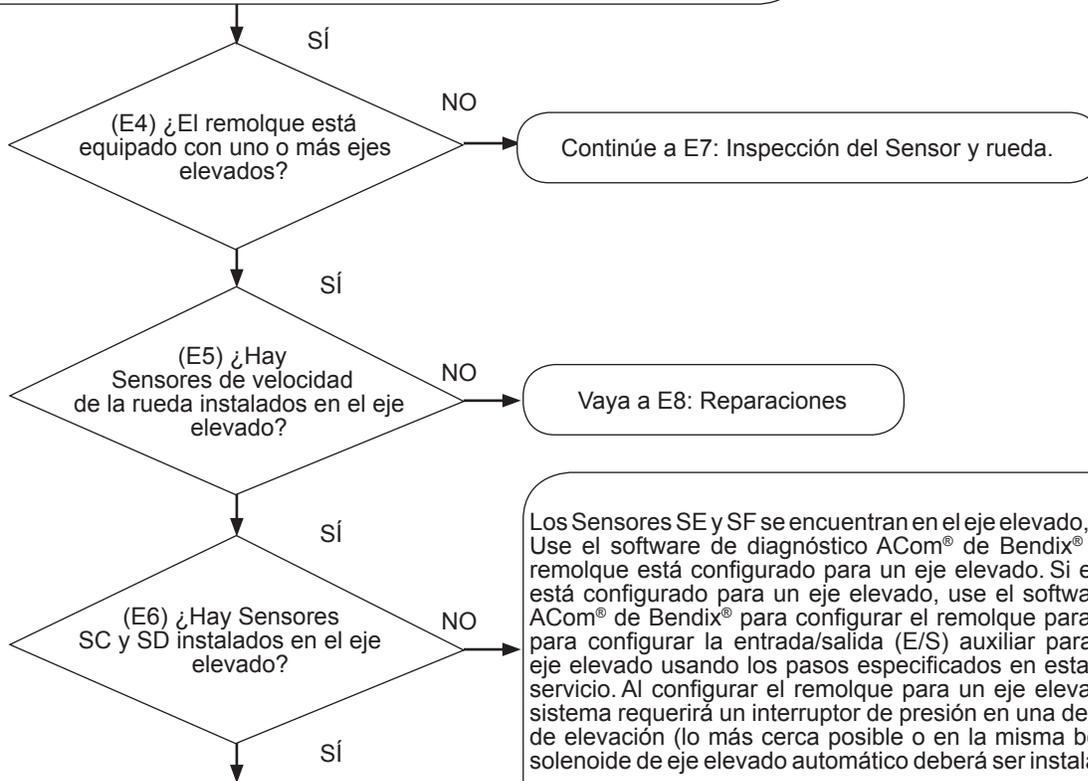
*Vaya a (E3) - siguiente página.*

Final

**SECCIÓN E: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE LOS SENSORES DE VELOCIDAD DE LA RUEDA WS-24™ (WSS) DE BENDIX® [CONTINUACIÓN]**

*E3: Hay DTC del WSS dinámico presentes*

**NOTA: Si los DTC del WSS dinámico están relacionados con un problema en el eje elevado, comúnmente aparecerán en pares (“SE” y “SF”) o (“SC” y “SD”).**



**E7: Inspección del Sensor y rueda.**

**E8: Reparaciones**

Haga girar la rueda afectada y verifique que haya un mínimo de 0,25 VCA en la salida del Sensor a 0,5 RPS en las clavijas del Sensor de velocidad de la rueda. Un Sensor debidamente ubicado puede sacar más de 2,0 VCA a 1 RPS.

Verifique/inspeccione lo siguiente:

- Que los Sensores de velocidad hagan contacto debidamente con el anillo dentado.
- La condición y fuerza de retención de la camisa de sujeción del Sensor.
- La condición, el enrutamiento y la sujeción correctos del cable del Sensor.
- La condición del montaje del anillo dentado y los dientes.
- La cantidad correcta de dientes del anillo dentado por cada rueda que se detecta.
- El ajuste correcto de los cojinetes de las ruedas.
- La condición de los frenos de base.
- Revise si el cableado o los conectores entre la ECU y el WSS presentan corrosión/daños.

Luego vuelva a ejecutar la secuencia de encendido. *Vaya a la Sección A.*

Haga las reparaciones requeridas (reemplace el cableado y/o los componentes del ABS).

Restablezca todos los DTC activos mediante los siguientes métodos:

- Diagnósticos de los códigos de parpadeo, Sección 20.
- Diagnósticos por PC, Sección 23.
- Herramienta de la unidad de diagnóstico remoto del remolque (TRDU™) e imán, Sección 23.
- Módulo de información del remolque de Bendix®, Sección 23.

(Si no se reestablece manualmente, generalmente se reestablecerán automáticamente después de que se apague y encienda el vehículo y se conduzca por cierto tiempo).

Luego vuelva a ejecutar la secuencia de encendido. *Vaya a la Sección A.*

## SECCIÓN F: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL SENSOR DE CARGA (CONDICIÓN FUERA DE RANGO)

(Nota: la lámpara indicadora para esta condición solo se enciende después de que el vehículo se mueve).

Apague la energía al módulo.

### Para los remolques con sistema de suspensión de resorte:

Verifique/inspeccione lo siguiente:

1. Inspeccione el acople del Sensor de carga:
  - Revise que el acople esté conectado a la abrazadera del eje.
  - Inspeccione si hay daños a los componentes del acople, conectores flojos o si la instalación fue incorrecta.
  - Revise que la varilla de la palanca del Sensor de carga esté en la posición horizontal con el remolque vacío.
  - Verifique que el acople del Sensor no se haya volteado para que mire en la dirección opuesta.
2. Encienda la energía al módulo. Usando el software de diagnóstico ACom<sup>®</sup> de Bendix<sup>®</sup>, abra la pantalla de Sensores TRSP y seleccione "Start" (Inicio). Localice la carga (en lb) que el Sensor registra y verifique que la carga real del remolque concuerda con el valor que aparece.
3. Si el valor no parece ser el correcto, realice la prueba de resistencia del Sensor de carga:
  - Desenchufe el conector de 18 clavijas del módulo.
  - Con la palanca del Sensor de carga en la posición horizontal, verifique que se midan aproximadamente 2,5K ohmios entre las clavijas cuatro (4) y nueve (9) y entre las clavijas nueve (9) y diez (10). Use el software de diagnóstico ACom de Bendix para abrir la pantalla de configuración. Seleccione la lengüeta "Load and Sensor Configuration" (Configurar carga y Sensor) y luego vea el panel "Load Sensing" (Detección de carga). Verifique que el "Sensing Type" (Tipo de detección) actual sea "External" (Externo). De lo contrario, cámbielo a "External" (Externo).
  - Observe los valores actuales de carga y de voltaje del Sensor que se muestran en la pantalla. Verifique que los valores que se muestran en la pantalla del peso en vacío/con carga y voltaje sean correctos.

Si el valor no parece ser el correcto, introduzca el(los) valor(es) correctos en la pantalla de configuración. Si su versión del software de diagnóstico ACom de Bendix no le permite hacer cambios, actualice su copia del programa (disponible como una descarga gratuita en las páginas de asistencia en [www.bendix.com](http://www.bendix.com)).

Nota: Use una balanza para obtener el peso real del remolque vacío. Cuando sea posible, obtenga la curva de carga/deflexión del fabricante de la suspensión/resorte para la combinación específica de suspensión/resorte, con la finalidad de encontrar los valores esperados para el vehículo.

Luego vuelva a ejecutar la secuencia de encendido. *Vaya a la Sección A.*

### Para los remolques con sistema de suspensión de aire:

Verifique/inspeccione lo siguiente:

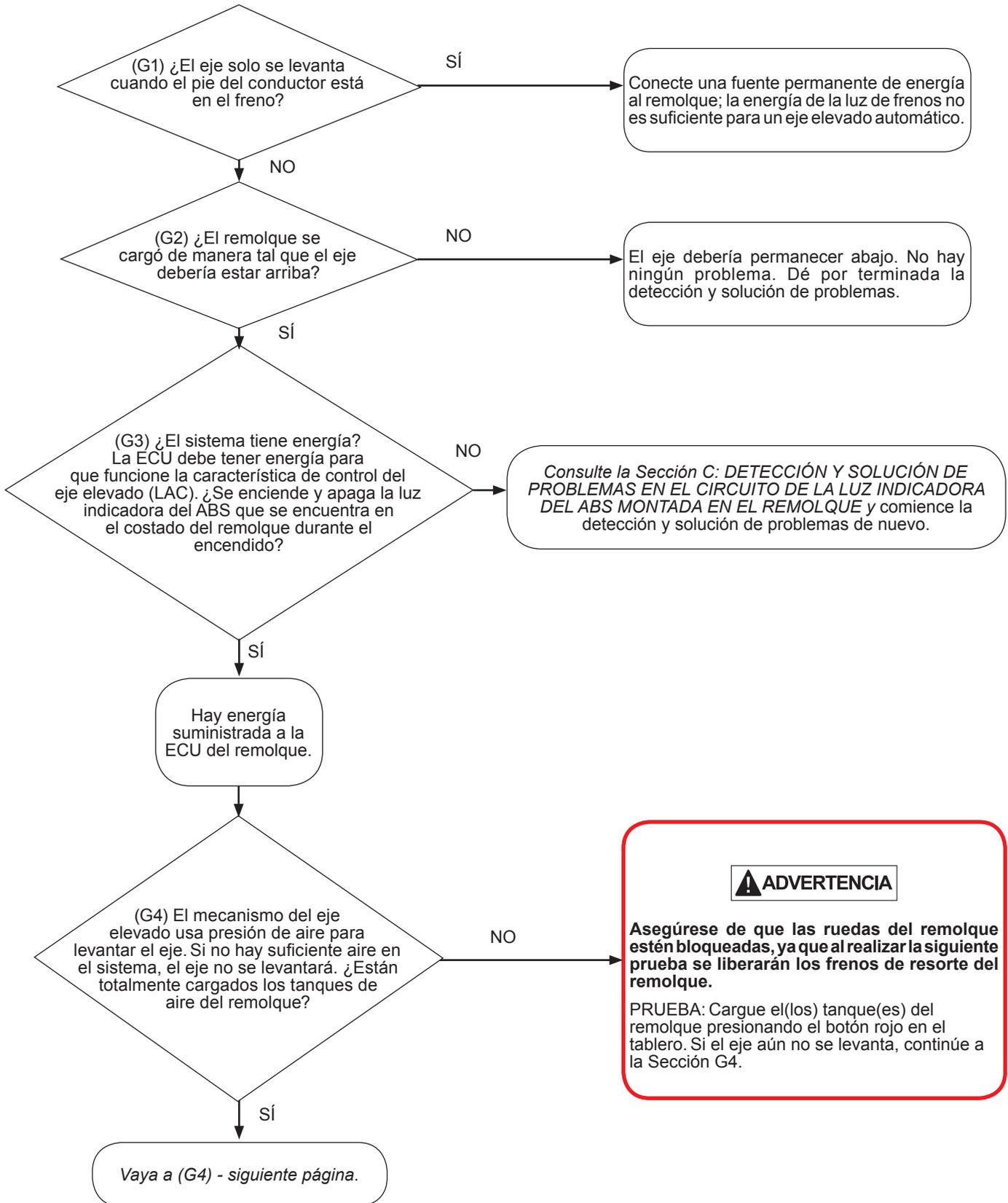
1. Revise que el puerto de carga P42 esté conectado a las bolsas de aire de la suspensión primaria **en un sitio lo más alejado posible de la válvula de control de altura**. Verifique que la manguera de aire no esté doblada.
2. Revise que la válvula de control de altura de la suspensión funcione correctamente.
3. Revise si hay fugas de aire en el sistema de suspensión.
4. Encienda la energía al módulo. Usando el software de diagnóstico ACom de Bendix, abra la pantalla de Sensores TRSP y seleccione "Start" (Inicio). Localice la carga (en lb) que el Sensor registra y verifique que la carga real del remolque concuerda con el valor que aparece.
5. Si el valor no parece ser correcto, use el software de diagnóstico ACom de Bendix, abra la pantalla "Pressures" (Presiones) y seleccione "Start" (Inicio). Lea la presión que se muestra para el puerto de carga (P42). Si el valor de presión no es el que se esperaba, abra la pantalla "Configuration" (Configuración), luego seleccione la lengüeta "Load and Sensor Configuration" (Configurar carga y Sensor) y luego vea el panel "Load Sensing" (Detección de carga). Verifique que el "Sensing Type" (Tipo de detección) actual sea "Internal" (Interno). De lo contrario, cámbielo a "Internal" (Interno).

Observe los valores actuales de la carga y la presión que se muestran en la pantalla. Verifique que los valores que se muestran en la pantalla del peso en vacío/con carga y presiones sean correctos.

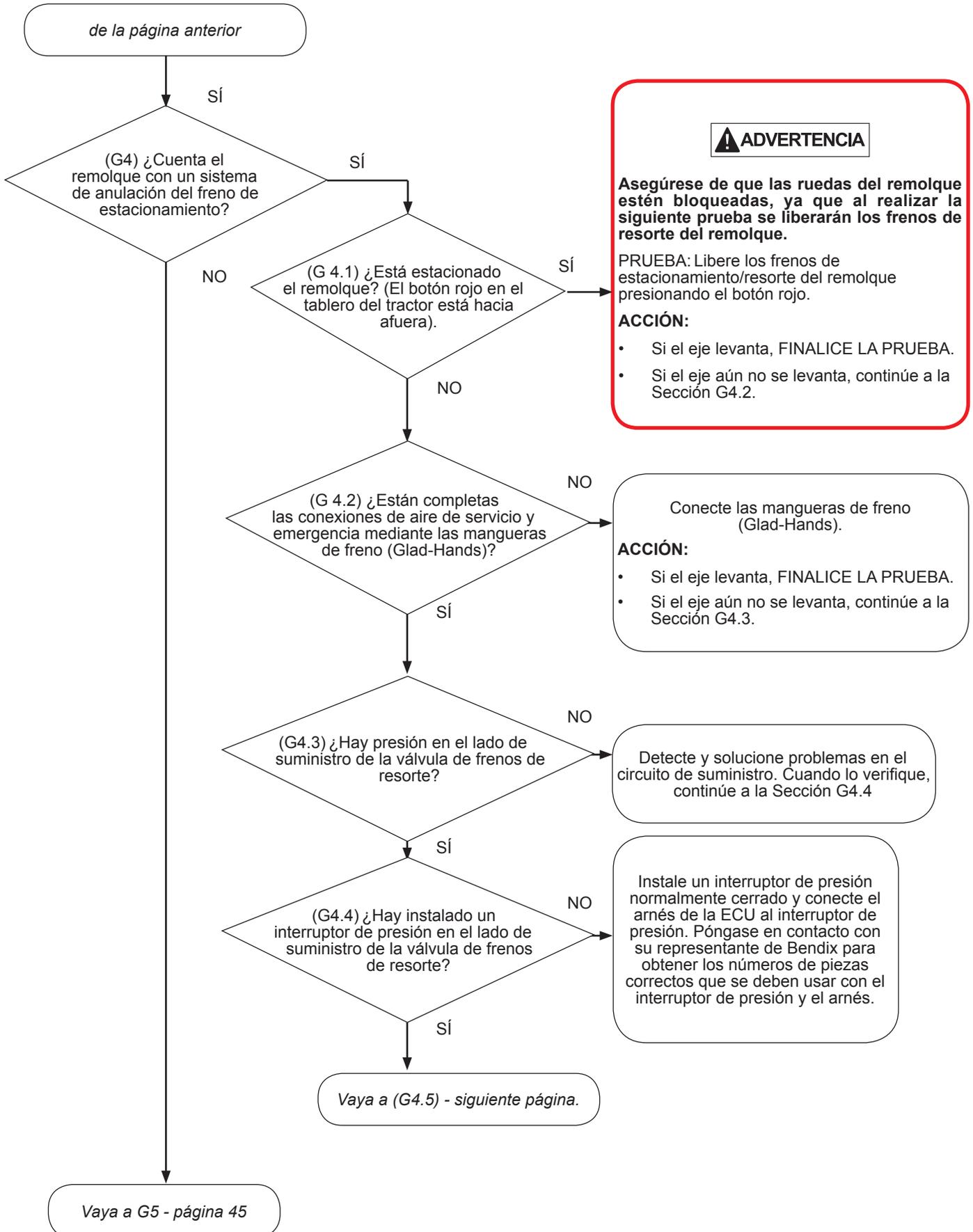
Si el valor no parece ser el correcto, seleccione "Modify" (Modificar) e introduzca el(los) valor(es) correctos en la pantalla de configuración. Si su versión del software de diagnóstico ACom de Bendix no le permite hacer cambios, actualice su copia del programa (disponible como una descarga gratuita en las páginas de asistencia en [www.bendix.com](http://www.bendix.com)).

Nota: Use una balanza para obtener el peso real del remolque vacío y use un medidor de presión para obtener la presión real de la bolsa de aire de la suspensión del remolque vacío. Cuando sea posible, obtenga la curva de carga/presión del fabricante de la suspensión para la combinación específica de suspensión/bolsa de aire, con la finalidad de encontrar los valores esperados para el vehículo. Luego vuelva a ejecutar la secuencia de encendido. *Vaya a la Sección A.*

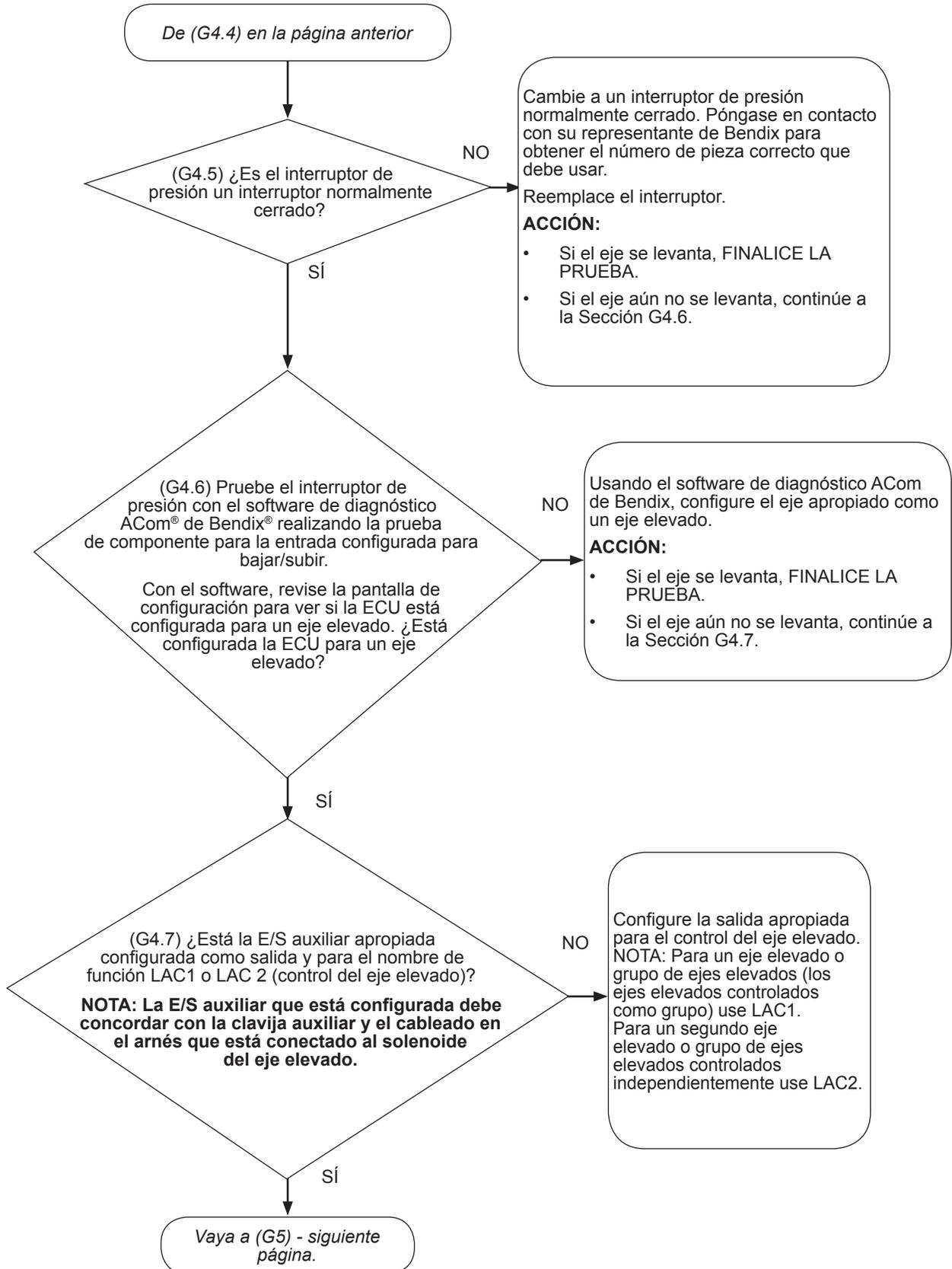
**SECCIÓN G: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ABAJO**



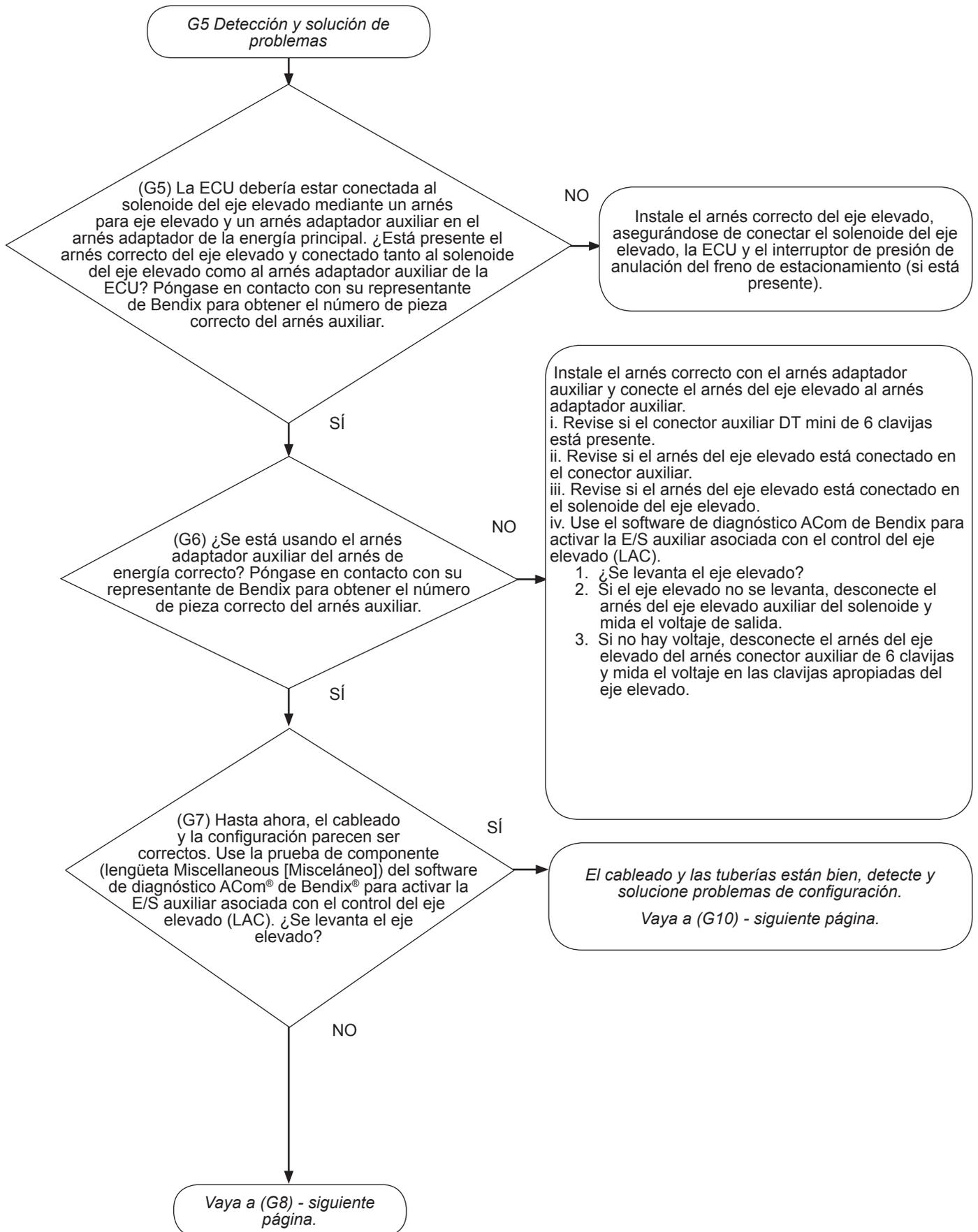
**SECCIÓN G: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ABAJO (CONTINUACIÓN)**



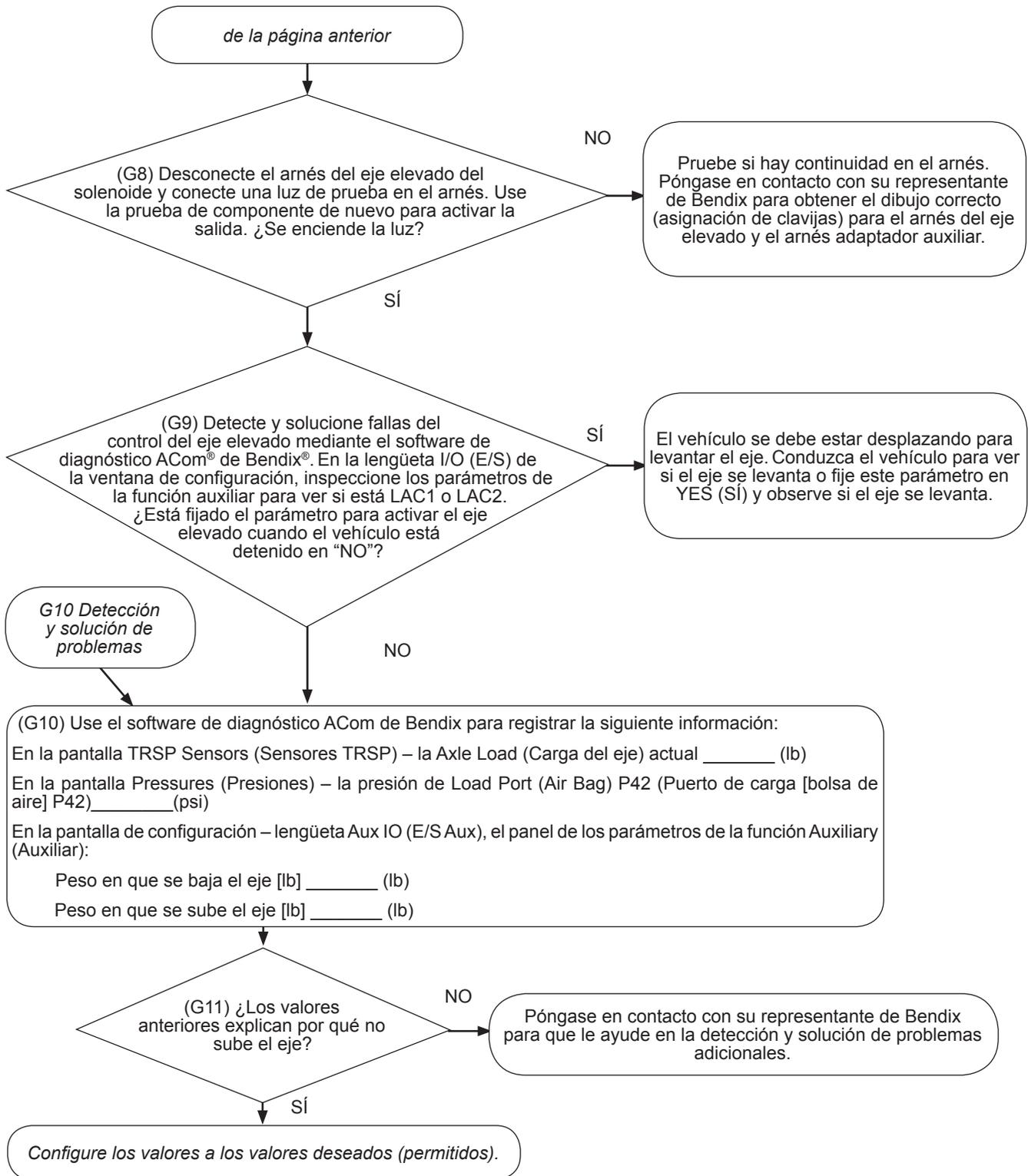
**SECCIÓN G: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**  
**DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ABAJO (CONTINUACIÓN)**



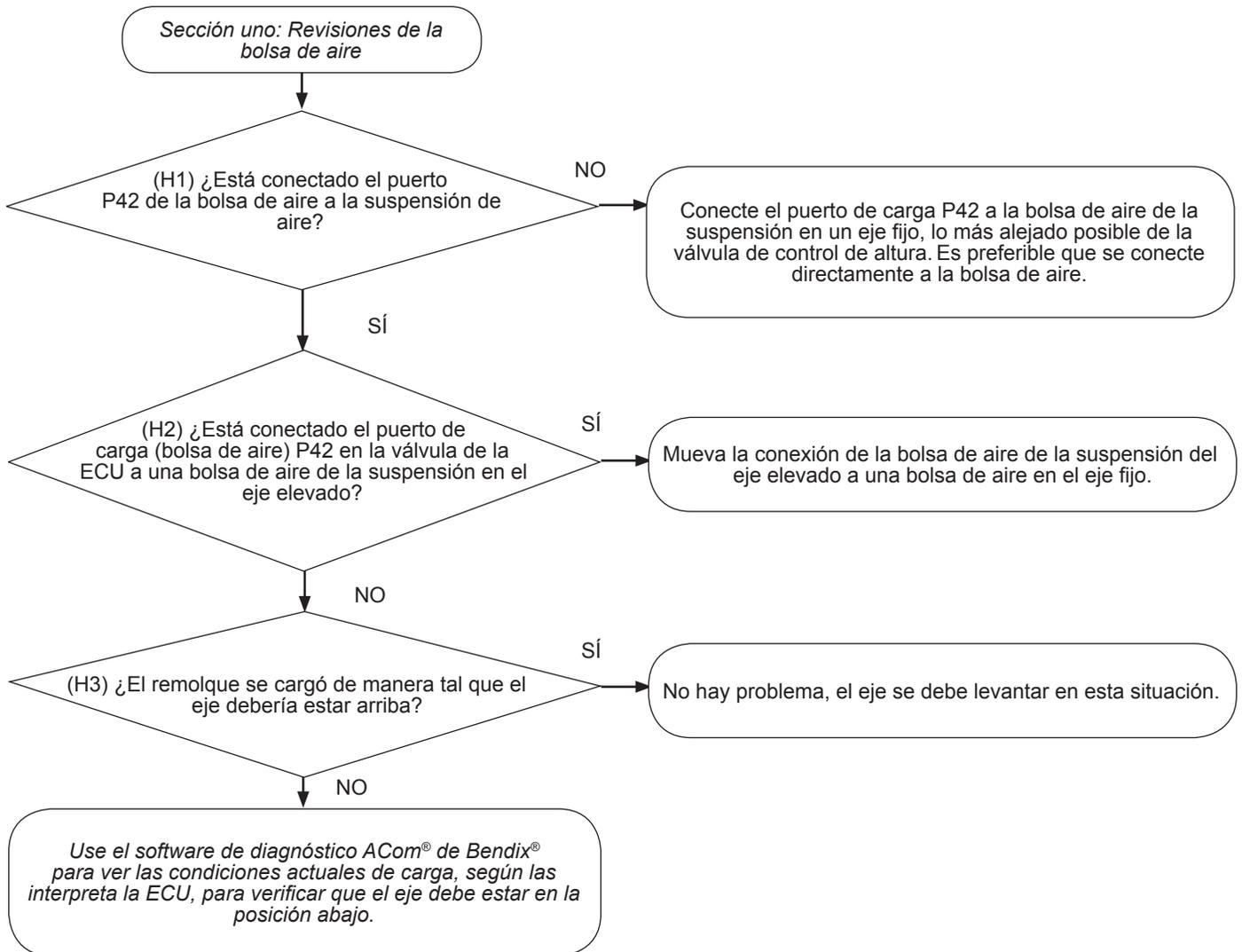
**SECCIÓN G: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**  
**DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ABAJO (CONTINUACIÓN)**



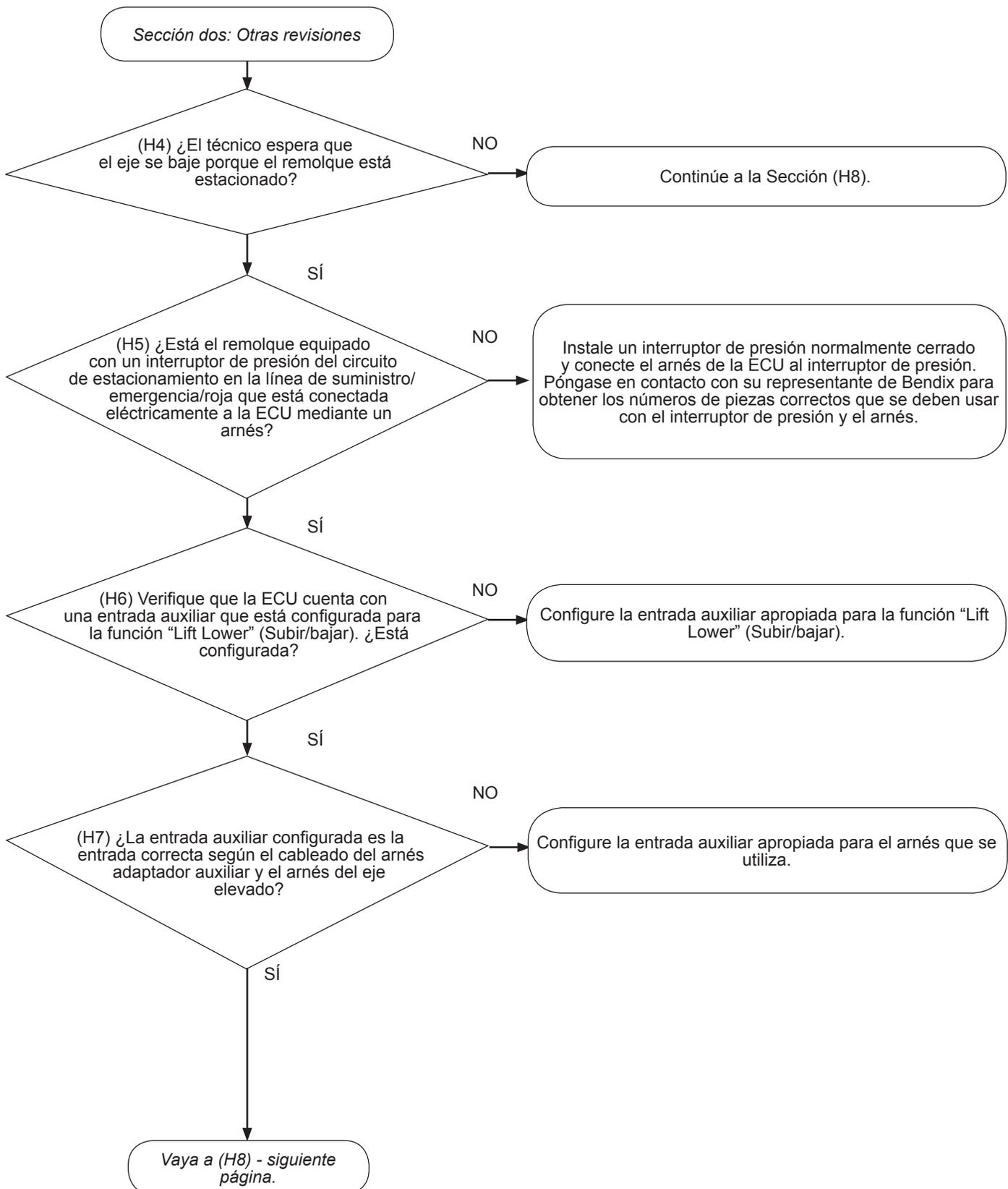
**SECCIÓN G: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ABAJO (CONTINUACIÓN)**



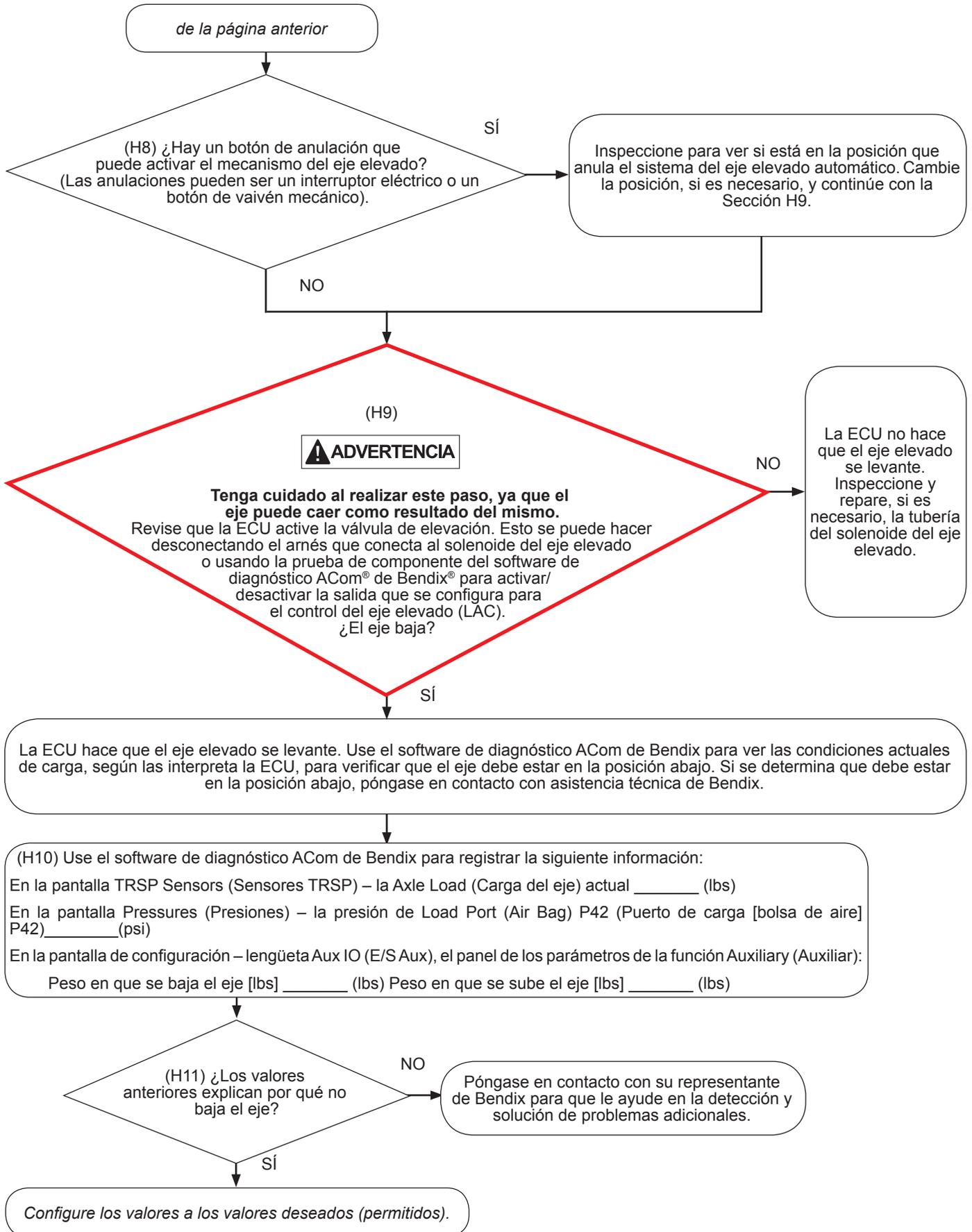
**SECCIÓN H: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ARRIBA**



**SECCIÓN H: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ARRIBA (CONTINUACIÓN)**



**SECCIÓN H: DETECCIÓN Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS  
DE UN EJE ELEVADO AUTOMÁTICO QUE PERMANECE ARRIBA (CONTINUACIÓN)**



### Etiqueta con el número de pieza de la ECU

La etiqueta externa con el número de pieza se ubica sobre el puerto de control del módulo. Si no puede leer la etiqueta por cualquier razón, el número de pieza de Bendix está grabado en el hierro fundido del módulo sobre el puerto de control (*consulte la figura 1*). El código de fecha de fabricación de Bendix se estampa a la derecha de la inscripción del número de pieza.

Hay una etiqueta adicional debajo de una de las tapas que muestra el diagrama de la asignación de clavijas para el conector auxiliar de 12 clavijas.

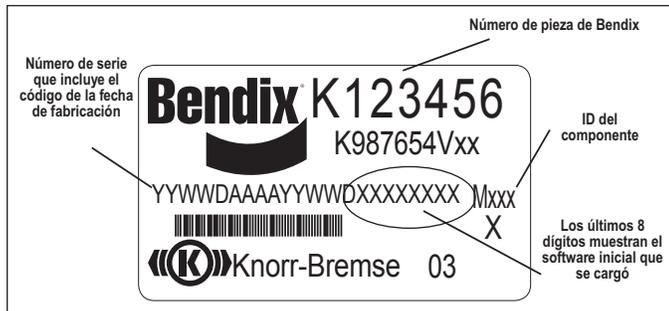


FIGURA 36 - INFORMACIÓN DE LA ETIQUETA

### Nivel de revisión del software

También se indica el número del software inicial cargado en la ECU. El número de la revisión actual del software se puede leer con la herramienta de diagnóstico.

### Nivel de revisión del documento

Para obtener información adicional sobre los productos Bendix y para asegurarse de que tenga la hoja de datos de servicio más reciente, visite la página [www.bendix.com](http://www.bendix.com).

- Para los módulos del ABS del remolque TABS-6™ estándar y premium de Bendix® use el manual SD-13-4767;
- Para el módulo avanzado TABS-6™ de un solo canal de Bendix®, use el manual SD-13-47671;
- Para el módulo avanzado TABS-6™ de varios canales para el ABS del remolque de Bendix®, use este manual; y
- Para el Sensor de velocidad de la rueda antibloqueo WS-24™ de Bendix®, use el manual SD-13-4650.

**NOTAS**

**Inicie sesión y aprenda de los mejores**

Capacitación en línea disponible en todo momento,  
24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.  
Visite [www.brake-school.com](http://www.brake-school.com).

