
SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS) <4WD>

Haga clic en el marcador correspondiente para seleccionar el modelo del año deseado.

SISTEMA DE FRENOS ANTIBLOQUEO (ABS) <4WD>

INDICE

INFORMACION GENERAL	2	Purga	Consultar el GRUPO 35A
ESPECIFICACIONES DE SERVICIO	4	Verificación del sensor de nivel de fluido de frenos	Consultar el GRUPO 35A
LUBRICANTE	Consultar el GRUPO 35A	Verificación y cambio de la pastilla del freno de disco	Consultar el GRUPO 35A
SELLANTES	Consultar el GRUPO 35A	Verificación del espesor del disco de freno	Consultar el GRUPO 35A
HERRAMIENTAS ESPECIALES	4	Verificación y corrección de la excentricidad del disco de freno	Consultar el GRUPO 35A
LOCALIZACION Y RESOLUCION DE PROBLEMAS	4	PEDAL DEL FRENO	Consultar el GRUPO 35A
SERVICIO EN EL VEHICULO	27	SERVOFRENO HIDRAULICO (HBB)	Consultar el GRUPO 35A
Medición del voltaje de salida del sensor de velocidad de la rueda	27	ZUMBADOR DEL HBB	Consultar el GRUPO 35A
Verificación de la continuidad en el relé de la válvula del ABS	28	FRENO DE DISCO DELANTERO	Consultar el GRUPO 35A
Servofreno hidráulico (HBB) - verificación del sistema hidráulico	29	FRENO DE DISCO TRASERO	Consultar el GRUPO 35A
Verificación de la válvula solenoide	30	ECU DEL ABS	32
Batería agotada	31	SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA ...	33
Verificación y ajuste del pedal del freno	Consultar el GRUPO 35A	SENSOR DE G	36
Verificación del funcionamiento del servofreno hidráulico (HBB)	Consultar el GRUPO 35A		
Verificación del servofreno hidráulico (HBB)	Consultar el GRUPO 35A		
Verificación de la continuidad del relé del motor	Consultar el GRUPO 35A		

INFORMACION GENERAL

El ABS fue adoptado como equipo básico en todos los vehículos para mantener la estabilidad de la dirección y sus prestaciones durante un frenado repentino.

El método de control de ABS utilizado es de 4 sensores, 4 canales (en los modelos anteriores: método de 4 sensores, 3 canales) que permite que la presión del freno de todas las cuatro ruedas se controlen independientemente entre sí. El sistema tiene las siguientes características.

- El control EBD* (sistema de distribución de fuerza del freno electrónico) fue agregado para proveer la fuerza de frenado ideal en las ruedas traseras.

- La función de la unidad hidráulica fue integrada con el reforzador de freno hidráulico (HBB).
- Se han adaptado válvulas solenoides de selección (dos válvulas para el lado delantero izquierdo y delantero derecho) para reducir la tensión de retroceso del pedal y mejorar la sensación de funcionamiento cuando está funcionando el ABS.
- Se realiza un control independiente de las 4 ruedas mientras se hace el viraje del vehículo para aumentar la fuerza del frenado.

NOTA

*EBD: Distribución electrónica de fuerza de frenado

CONTROL DE EBD

En el ABS se utiliza un método de control electrónico por el cual la presión hidráulica del freno de rueda trasera durante el frenado se controla mediante válvulas solenoides de control de rueda trasera, de acuerdo con la velocidad de desaceleración del vehículo y el patinaje de las ruedas delanteras y traseras, que se calculan mediante las señales recibidas de los distintos sensores de rueda. El control EBD es un sistema de control que produce un gran nivel de control tanto para la fuerza de frenado del vehículo como la estabilidad del vehículo. El sistema tiene las siguientes funciones.

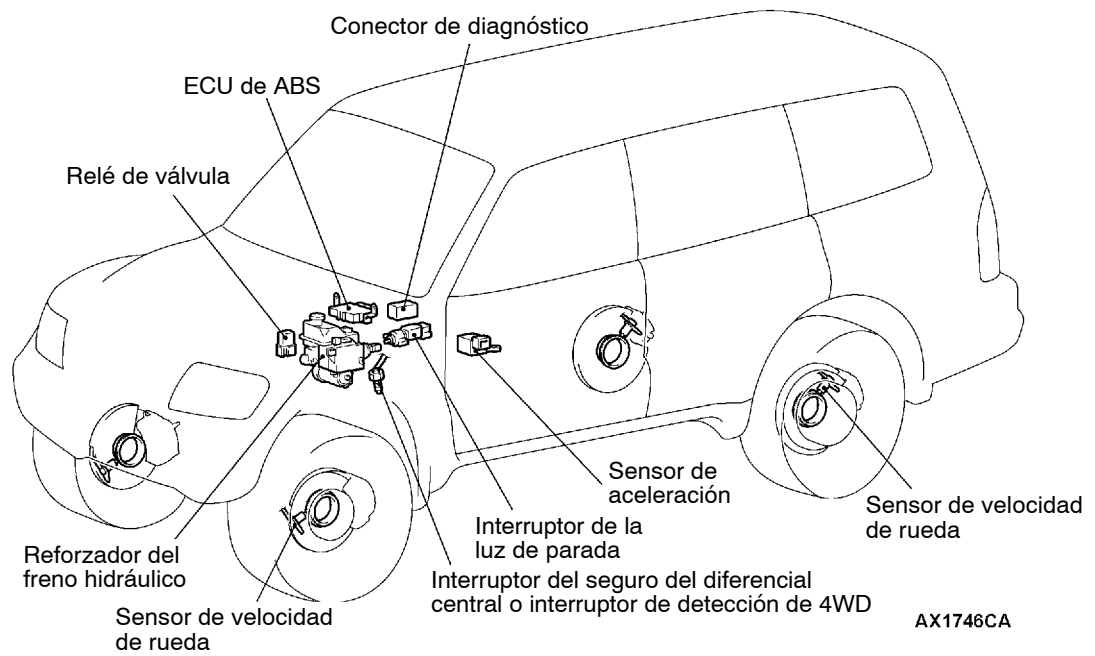
- Debido a que el sistema tiene una óptima fuerza de frenado de ruedas trasera sea cual sea la condición de carga del vehículo y la condición de la superficie de la carretera, el sistema reduce la fuerza necesaria para pisar el pedal, especialmente cuando el vehículo tiene gran carga o se conduce en superficies de carretera con alto coeficiente de fricción.

- Debido a que se ha reducido la carga sobre los frenos delanteros, el aumento en la temperatura del forro puede controlarse durante la aplicación de los frenos delanteros para mejorar las características de resistencia del forro.
- Ya no son necesarias las válvulas de control tales como la válvula proporcionadora.

ESPECIFICACIONES

Punto		Especificaciones
Método de control de ABS		4 sensores, 4 canales
No. de dientes de rotor de ABS	Delanteros	50
	Traseros	50
Sensor de velocidad de ABS	Tipo	Tipo bobina magnética
	Separación entre el sensor y rotor mm	0,9 (tipo no ajustable)

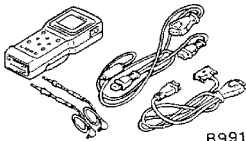
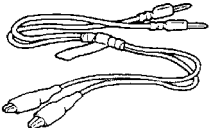
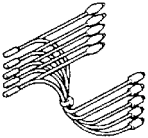
DIAGRAMA DE LA ESTRUCTURA



ESPECIFICACIONES DE SERVICIO

Concepto		Valor normal
Resistencia de la válvula de solenoide de control Ω	Entrada	4,75 - 5,25
	Salida	2,0 - 2,4
Selección de la resistencia de la válvula de solenoide Ω		3,5 - 3,9
Resistencia del terminal del sensor de velocidad de rueda $k\Omega$		1,0 - 1,5
Resistencia del aislante del sensor de velocidad de rueda $k\Omega$		100 o más

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Herramientas	No.	Nombre	Aplicación
 B991502	MB991502	Conjunto secundario del MUT-II	Verificación del ABS (visualización del diagnóstico por medio del MUT-II)
 B991529	MB991529	Cableado de verificación del código de diagnóstico	Verificación del ABS (visualización del diagnóstico mediante la lámpara de advertencia del ABS)
 B991348	MB991348	Prueba del conjunto de cableado	Verificación del sensor G

LOCALIZACION Y RESOLUCION DE PROBLEMAS

DIAGRAMA DE FLUJO BASICO PARA LA LOCALIZACION Y RESOLUCION DE PROBLEMAS

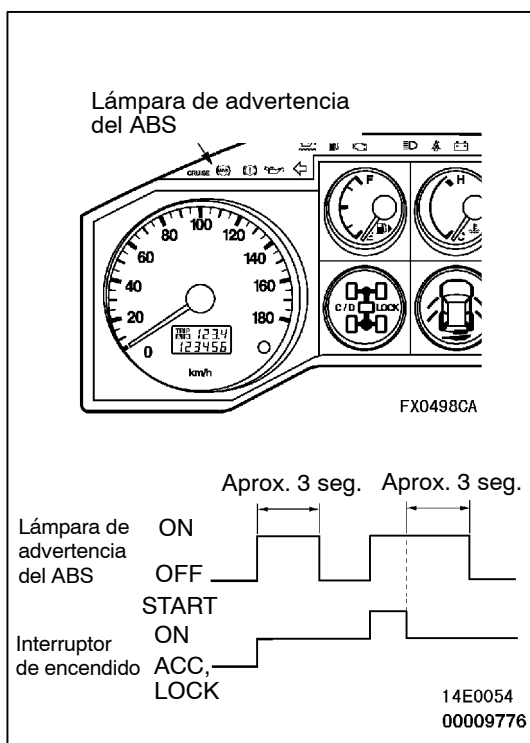
Consultar el GRUPO 00 - Cómo utilizar la Localización y resolución de problemas/Puntos de servicio para la inspección.

PRECAUCIONES CUANDO SE REALIZAN DIAGNOSTICOS

- (1) El ABS es un sistema que controla la presión de los frenos por medio del funcionamiento de la ECU. Por consiguiente, los síntomas siguientes pueden aparecer en ocasiones, pero no indican un mal funcionamiento del ABS, sino un funcionamiento normal.

Síntoma	Explicación del síntoma
Cuando arranca el motor se puede oír un golpeteo procedente del compartimento del motor.	Este sonido se produce como resultado de la verificación del funcionamiento del sistema y no indica un mal funcionamiento.
1. Cambia el tacto en el pedal de freno y se genera un ruido. (Traqueteo) 2. Cuando funciona el ABS se produce un ruido en partes del chasis del vehículo como consecuencia de que el control se enciende y se apaga. (Bocina: suspensión; chirrido: neumáticos)	Este sonido corresponde al funcionamiento normal del sistema y no indica un mal funcionamiento.
Se producen sacudidas al pisar el pedal de freno conduciendo a poca velocidad.	Esto se debe a la verificación del funcionamiento del sistema (al principio de la verificación, cuando el vehículo alcanza una determinada velocidad) y no se trata de un funcionamiento incorrecto.

- (2) Para carreteras con superficies cubiertas de nieve o grava, la distancia de frenado, para vehículos con ABS, puede, en algunas ocasiones, ser mayor que la de los otros vehículos. Por lo tanto, hay que conducir lentamente con cuidado en este tipo de caminos.
- (3) Las condiciones de la detección de diagnóstico varían según el código de diagnóstico. Cuando se vuelve a verificar la existencia de síntomas del problema, se deberán cumplir siempre las condiciones dadas en la columna "Explicación" de la Tabla de inspección clasificada en función de los síntomas del problema.



INSPECCION DE LA LAMPARA DE ADVERTENCIA DEL ABS

Verificar que la lámpara de advertencia del ABS se enciende de la forma siguiente.

Incluso si la presión dentro del acumulador del servofreno hidráulico (HBB) está por debajo del valor especificado, la lámpara de advertencia del ABS se encenderá ya que el funcionamiento del ABS se ha detenido. En estos casos, si la bomba del HBB se acciona por la presión acumulada en el acumulador y produce el apagado de la lámpara de advertencia del ABS, ello no supone un mal funcionamiento del sistema.

- (1) Al poner el interruptor de encendido en la posición ON, la lámpara de advertencia del ABS se enciende durante unos 3 segundos aproximadamente y luego se apaga.
- (2) Al girar el interruptor de encendido a la posición "START", la lámpara de advertencia del ABS permanece encendida.
- (3) Cuando el interruptor de encendido regresa de la posición "START" a la posición "ON", la lámpara de advertencia del ABS se enciende durante unos 3 segundos y luego se apaga.
- (4) Si se produce algún caso fuera de lo anteriormente mencionado, verificar los códigos de diagnóstico.

NOTA

*: La lámpara de advertencia del ABS puede permanecer encendida después de girar el interruptor de encendido a la posición ON, hasta que el vehículo alcance una cierta velocidad. Esto solo ocurre si se ha generado un código de diagnóstico del No. 21 al No. 24, relativo a un funcionamiento incorrecto del sensor de velocidad de la rueda, código generado la última vez que el interruptor de encendido se puso en posición ON, y que todavía se mantiene en la ECU del ABS. La ECU del ABS hace que se encienda la lámpara de advertencia del ABS hasta que pueda asegurar (durante la verificación de arranque) que el problema asociado con este código de diagnóstico ha desaparecido.

FUNCION DE DIAGNOSTICO

LECTURA DE LOS CODIGOS DE DIAGNOSTICO

Usar el MUT-II o la lámpara de advertencia del ABS para leer los códigos de diagnóstico.

(Consultar el GRUPO 00 - Cómo utilizar la Localización y resolución de problemas/Puntos de servicio para la inspección.)

NOTA

Conectar el MUT-II al conector de diagnóstico de 16 contactos.

METODO PARA BORRAR LOS CODIGOS DE DIAGNOSTICO**Con el uso del MUT-II**

Conectar el MUT-II al conector de diagnósticos y borrar los códigos de diagnóstico.

Precaución

Cuando se conecte o desconecte el MUT-II, girar el interruptor de encendido a la posición BLOQUEO (OFF).

NOTA

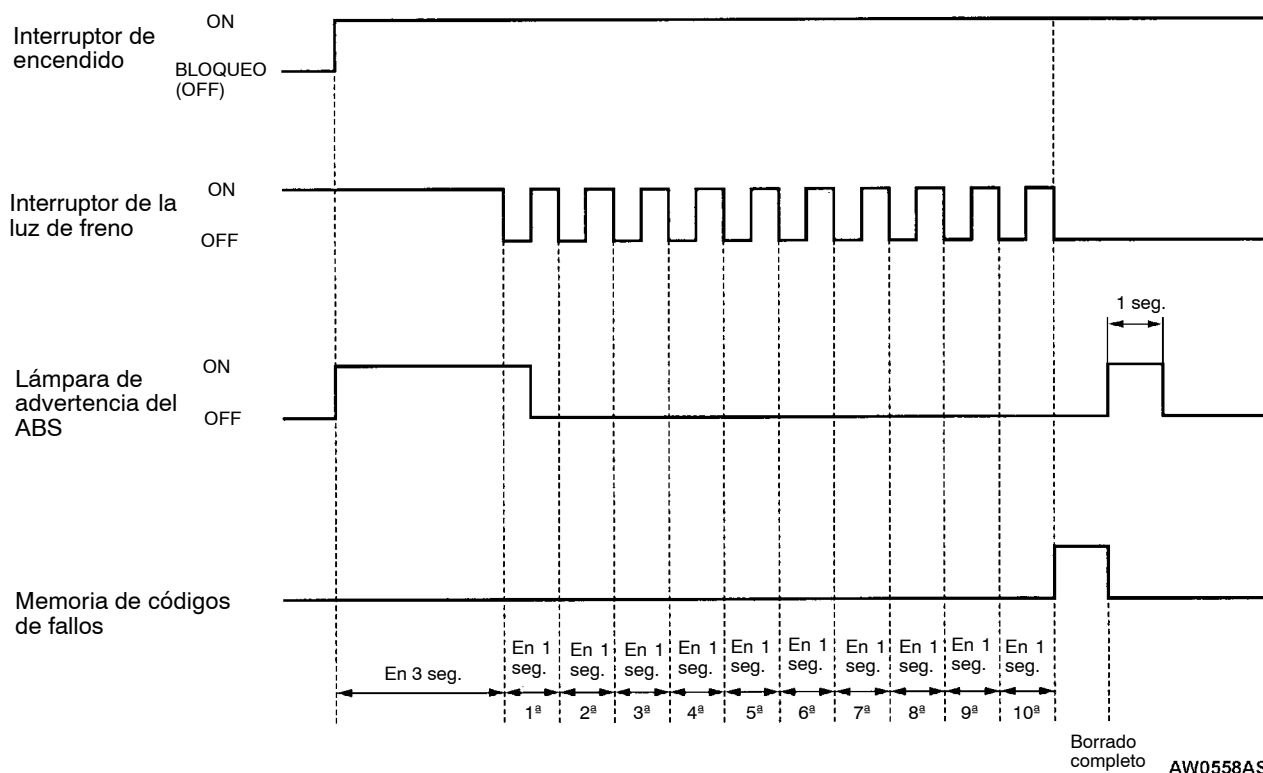
Conectar el MUT-II al conector de diagnóstico de 16 contactos.

Sin el uso del MUT-II

- (1) Detener el vehículo.
- (2) Girar el interruptor de la luz de freno a la posición ON (con el pedal de freno pisado).
- (3) En estas condiciones, y después de realizados los pasos 1 y 2, girar el interruptor de encendido a la posición ON. Apagar el interruptor de la luz de freno en 3 segundos (soltando el pedal de freno), y a continuación activar y desactivar de nuevo el interruptor de la luz de freno 10 veces más.

NOTA

Si el mecanismo de protección contra fallos ha desconectado la ECU del ABS, no se pueden borrar los códigos de diagnóstico.



CUADRO DE INSPECCION PARA LOS CODIGOS DE DIAGNOSTICO

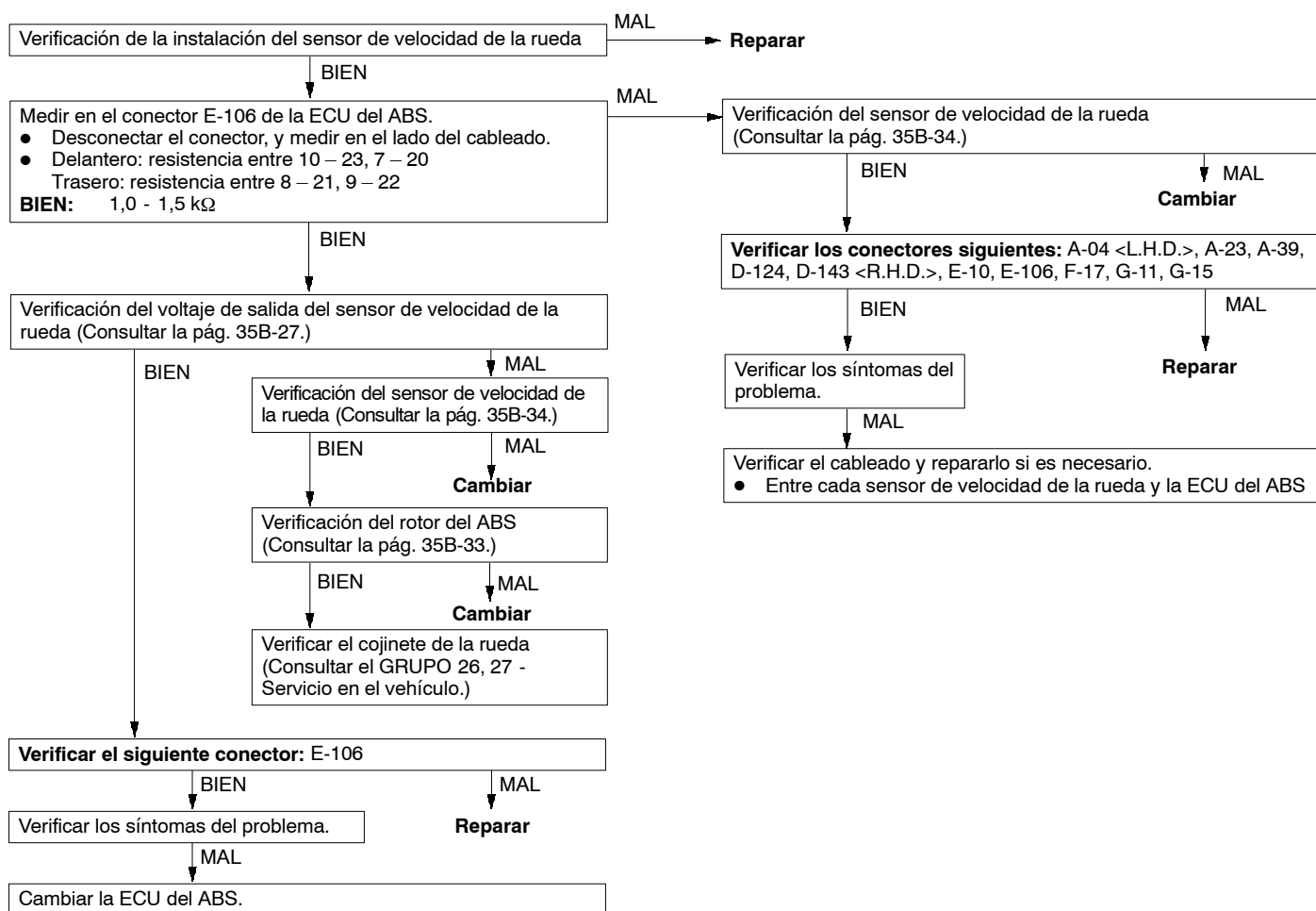
No. del código de diagnóstico	Puntos de diagnóstico	Página de referencia
11	Sistema del sensor de velocidad de la rueda delantera derecha (circuito abierto o cortocircuito)	35B-8
12	Sistema del sensor de velocidad de la rueda delantera izquierda (circuito abierto o cortocircuito)	35B-8
13	Sistema del sensor de velocidad de la rueda trasera derecha (circuito abierto o cortocircuito)	35B-8
14	Sistema del sensor de velocidad de la rueda trasera izquierda (circuito abierto o cortocircuito)	35B-8
15	Sistema del sensor de velocidad de la rueda (señal de salida anormal)	35B-9
16	Sistema de alimentación del relé de la válvula o de la ECU del ABS (aumento o descenso anormal del voltaje)	35B-10
21	Sistema del sensor de velocidad de la rueda delantera derecha	35B-8
22	Sistema del sensor de velocidad de la rueda delantera izquierda	35B-8
23	Sistema del sensor de velocidad de la rueda trasera derecha	35B-8
24	Sistema del sensor de velocidad de la rueda trasera izquierda	35B-8
26	Sistema del interruptor de bloqueo del diferencial central	35B-11, 12
27	Sistema del interruptor de bloqueo del diferencial trasero	35B-11, 12
32	Sistema del sensor de G	35B-13
33	Interruptor del interruptor de la luz de freno	35B-14
41	Sistema de la válvula solenoide de control delantera derecha	Si no hay la respuesta correspondiente en cada punto a la señal de mando de la válvula de solenoide 35B-15
42	Sistema de la válvula solenoide de control delantera izquierda	
43	Sistema de la válvula solenoide de control trasera derecha	
44	Sistema de la válvula solenoide de control trasera izquierda	
45	Sistema de conmutación de la válvula solenoide delantera derecha	
46	Sistema de conmutación de la válvula solenoide delantera izquierda	
51	Sistema de relé de la válvula (problema en ON)	35B-16
52	Sistema de relé de la válvula (problema en OFF)	35B-17
55	Sistema HBB	Llevar a cabo la localización y resolución de problemas del HBB. (Consultar el GRUPO 35A.)
63	Sistema de la ECU del ABS	35B-32 (CAMBIO DE LA ECU DEL ABS)

NOTA

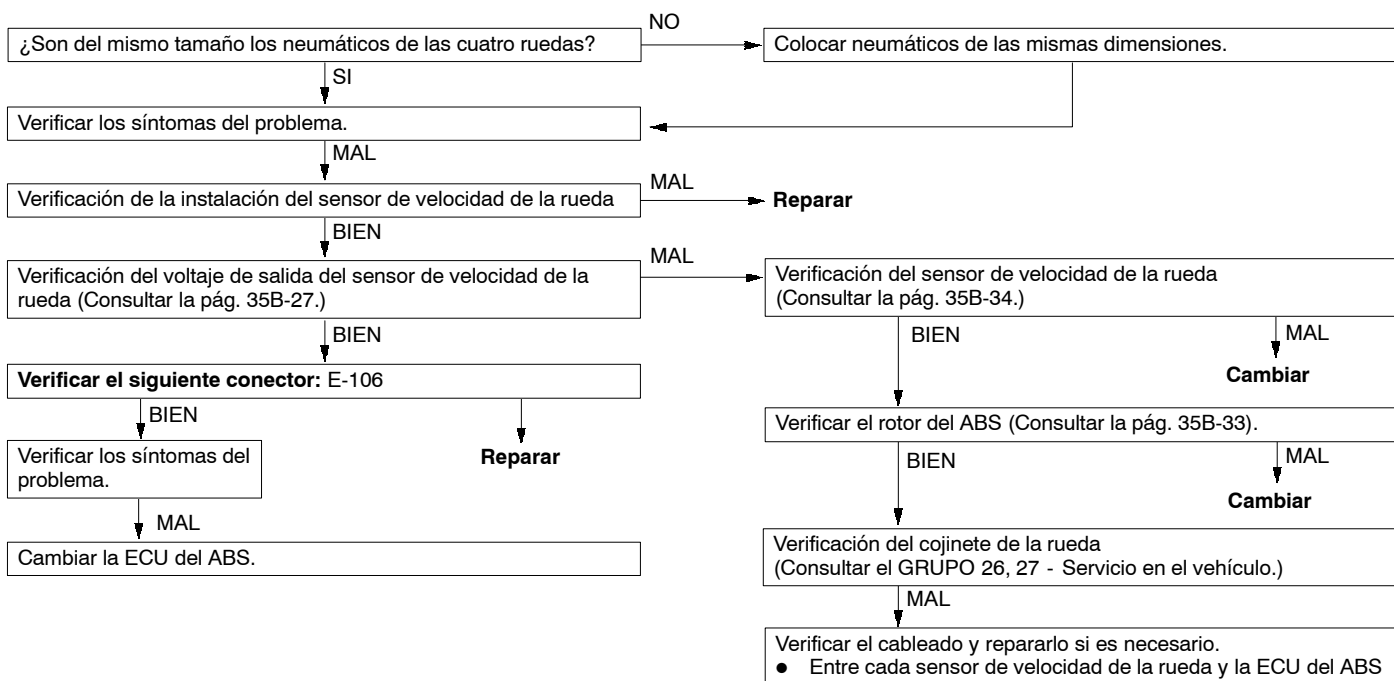
*: El código No. 16 se borrará de la memoria cuando las condiciones vuelven a la normalidad.

PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION CLASIFICADOS EN FUNCION DEL CODIGO DE DIAGNOSTICO

Códigos No. 11, 12, 13, 14 Sistema del sensor de velocidad de la rueda (circuito abierto o cortocircuito)	Causa probable
Códigos No. 21, 22, 23 y 24 Sistema del sensor de velocidad de la rueda	
Códigos No. 11, 12, 13, 14 aparecen cuando la detección de circuito abierto o cortocircuito, realizada por el circuito de la ECU del ABS, detecta que la presencia de un circuito abierto o un cortocircuito en los cables (+) o (-) en uno de los cuatro sensores de velocidad de la ruedas, y consiguientemente no se registran las señales.	● Mal funcionamiento del sensor de velocidad de la rueda ● Fallo en los conectores o en el cableado ● Mal funcionamiento de la ECU del ABS
Códigos No. 21, 22, 23, 24 aparecen en las siguientes ocasiones: ● Si no se puede verificar un circuito abierto, pero uno o más sensores de velocidad de la ruedas no proporciona ninguna señal cuando el vehículo ha alcanzado una velocidad determinada. ● En el caso de que los dientes del rotor estén golpeados o rotos, o si la señal del sensor baja y el control antidesgaste se realiza continuamente por culpa de un mal funcionamiento del sensor o por deformación del rotor del ABS.	● Mal funcionamiento del sensor de velocidad de la rueda ● Fallos en los conectores o en el cableado ● Mal funcionamiento del rotor del ABS ● Tolerancia excesiva entre el sensor y el rotor del ABS ● Funcionamiento incorrecto de la ECU del ABS ● Mal funcionamiento del cojinete de la rueda



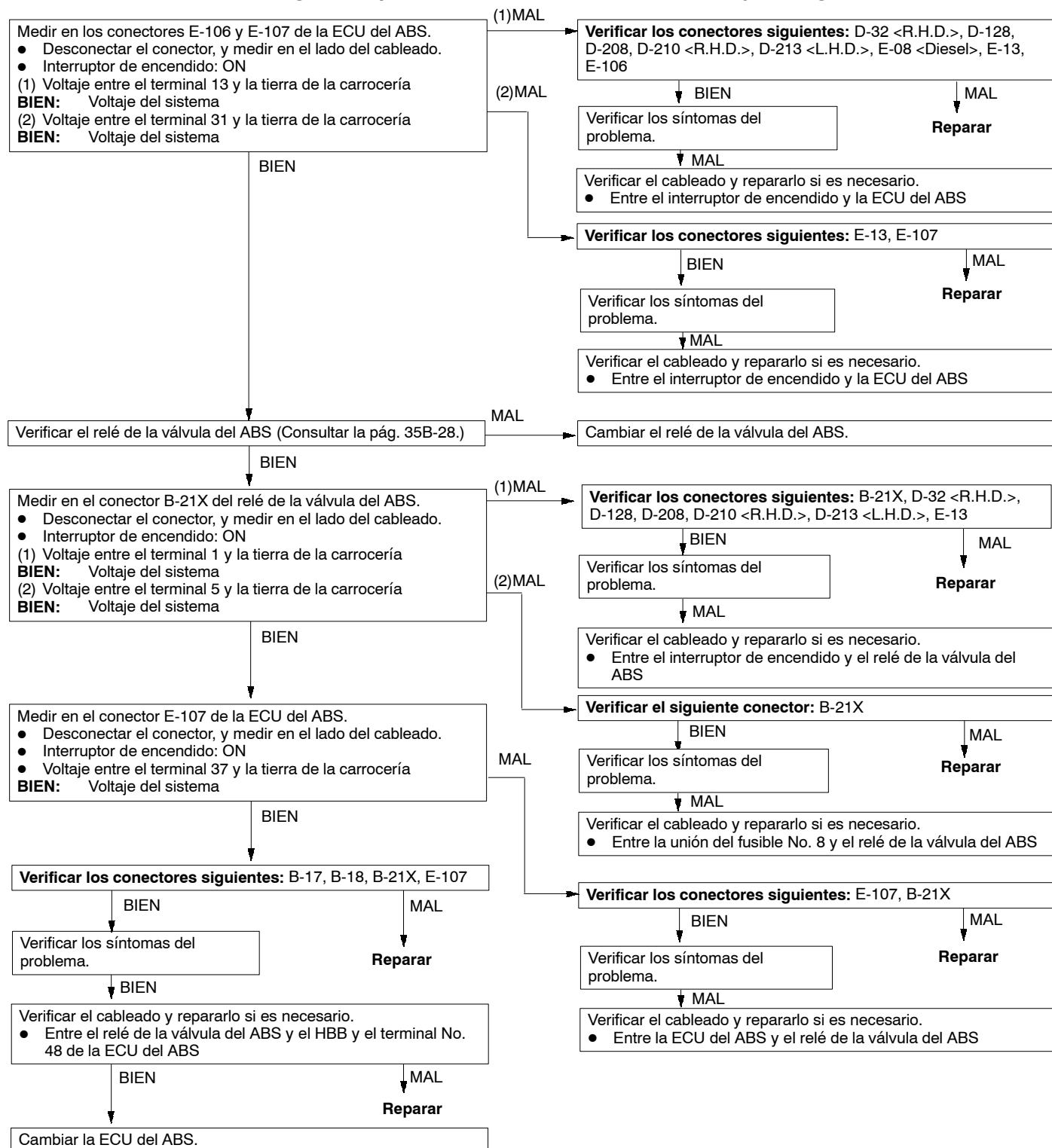
Código No. 15 Sistema del sensor de velocidad de la rueda (señal de salida anormal)	Causa probable
Este código de fallo se activa cuando la señal de salida de alguno de los sensores de velocidad de la rueda resulta anormal durante la conducción (excepto circuito abierto o cortocircuito).	• Tamaño desigual de los neumáticos de las cuatro ruedas • Instalación incorrecta del sensor de velocidad de la rueda • Mal funcionamiento del sensor de velocidad de la rueda • Fallo en los conectores o en el cableado • Mal funcionamiento del rotor del ABS • Mal funcionamiento del cojinete de la rueda • Mal funcionamiento de la ECU del ABS



Código No. 16 Sistema de alimentación de la ECU del ABS (aumento o disminución anormal de voltaje)	Causa probable
Este código se activa si el voltaje de alimentación del ECU del ABS o del relé de la válvula caen por debajo o suben por encima de determinados valores.	● Mal funcionamiento de la batería ● Fallo en los conectores o en el cableado ● Mal funcionamiento de la ECU del ABS

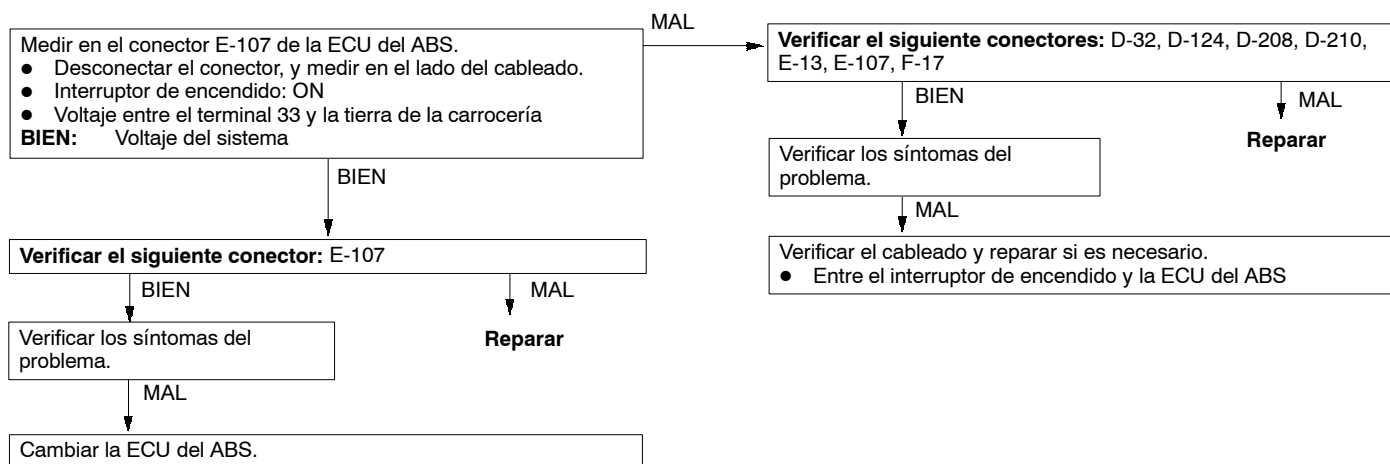
Precaución

Si el voltaje del sistema sube o baja durante la inspección, se activará este código indicando un problema de corriente. En dicho caso, no será posible realizar un correcto diagnostico del problema. Antes de llevar a cabo el siguiente procedimiento, verificar la batería y recargarla si es necesario.



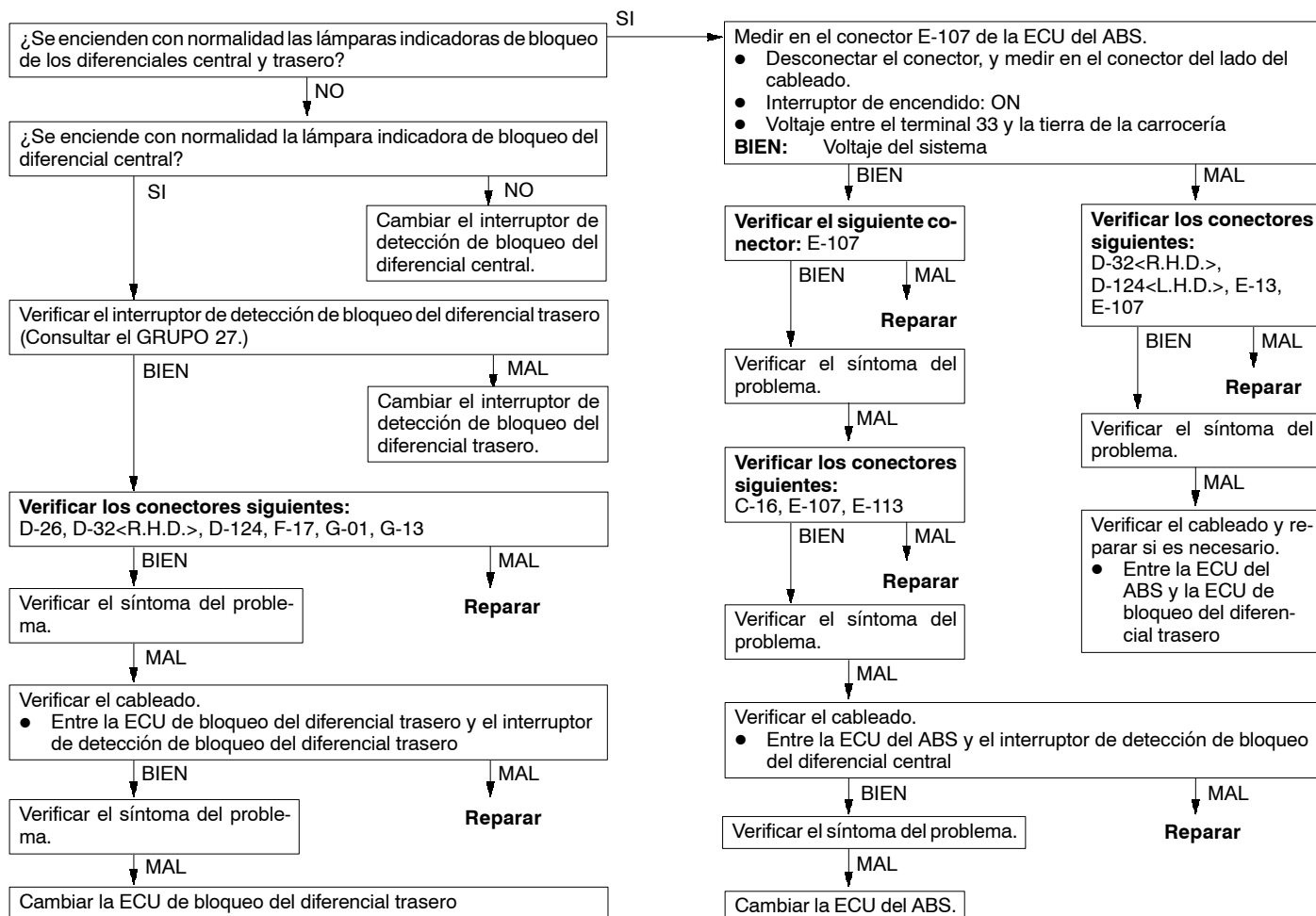
<Vehículos sin sistema de bloqueo del diferencial trasero>

Código No. 26 Sistema del interruptor de bloqueo del diferencial central	Causa probable
Código No. 27 Sistema del interruptor de bloqueo del diferencial trasero	
La ECU del ABS está diseñado para alojar el acoplamiento del bloqueador del diferencial trasero. Por esto, en los vehículos que no están equipados con bloqueo del diferencial trasero, el voltaje del sistema se aplica al terminal 33 de la ECU del ABS en lugar de hacerlo al interruptor de señal de bloqueo del diferencial trasero. Si existe algún circuito abierto en las conducciones en que se aplica este voltaje, la ECU del ABS activa los códigos No. 26 y 27.	• Fallo en los conectores o en el cableado • Mal funcionamiento de la ECU del ABS

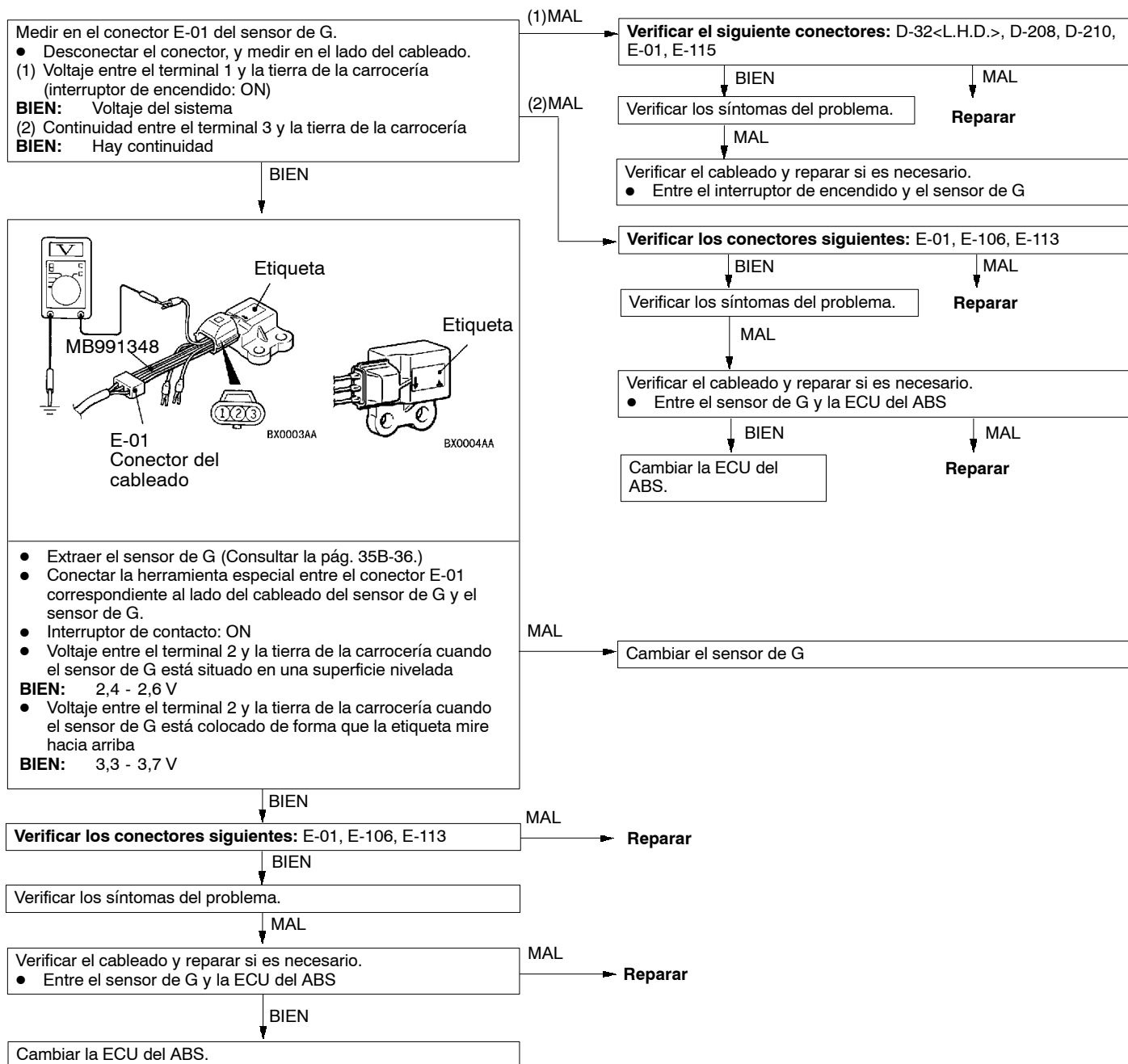


<Vehículos con sistema de bloqueo del diferencial trasero>

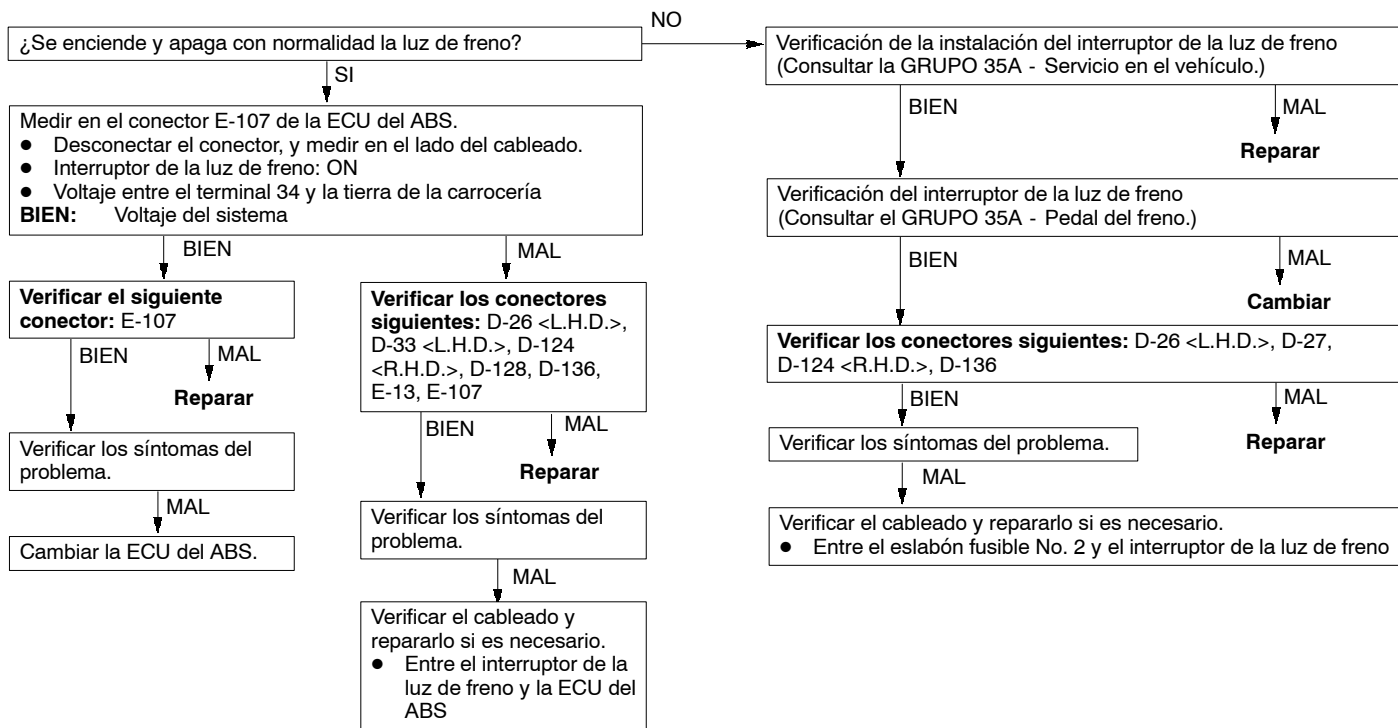
Código No. 26 Interruptor de detección de bloqueo del diferencial central	Causa probable
Código No. 27 Interruptor de detección de bloqueo del diferencial trasero	
En vehículos con sistema de bloqueo del diferencial trasero, estos códigos se fijarán bajo las condiciones siguientes: • La ECU del ABS detecta un circuito abierto en los sistemas de interruptores de bloqueo de los diferenciales central y trasero, por esto no envía señal. • El vehículo se ha conducido a 20 Km/h o más durante 5 minutos (o más) con el interruptor de detección de bloqueo del diferencial central desconectado, y el trasero conectado, y en estas condiciones la velocidad del vehículo disminuye a 2 km/h.	• Fallo en los conectores o en el cableado • Mal funcionamiento del interruptor de detección de bloqueo del diferencial central • Mal funcionamiento del interruptor de detección de bloqueo del diferencial trasero • Mal funcionamiento de la ECU de bloqueo del diferencial trasero • Mal funcionamiento de la ECU del ABS



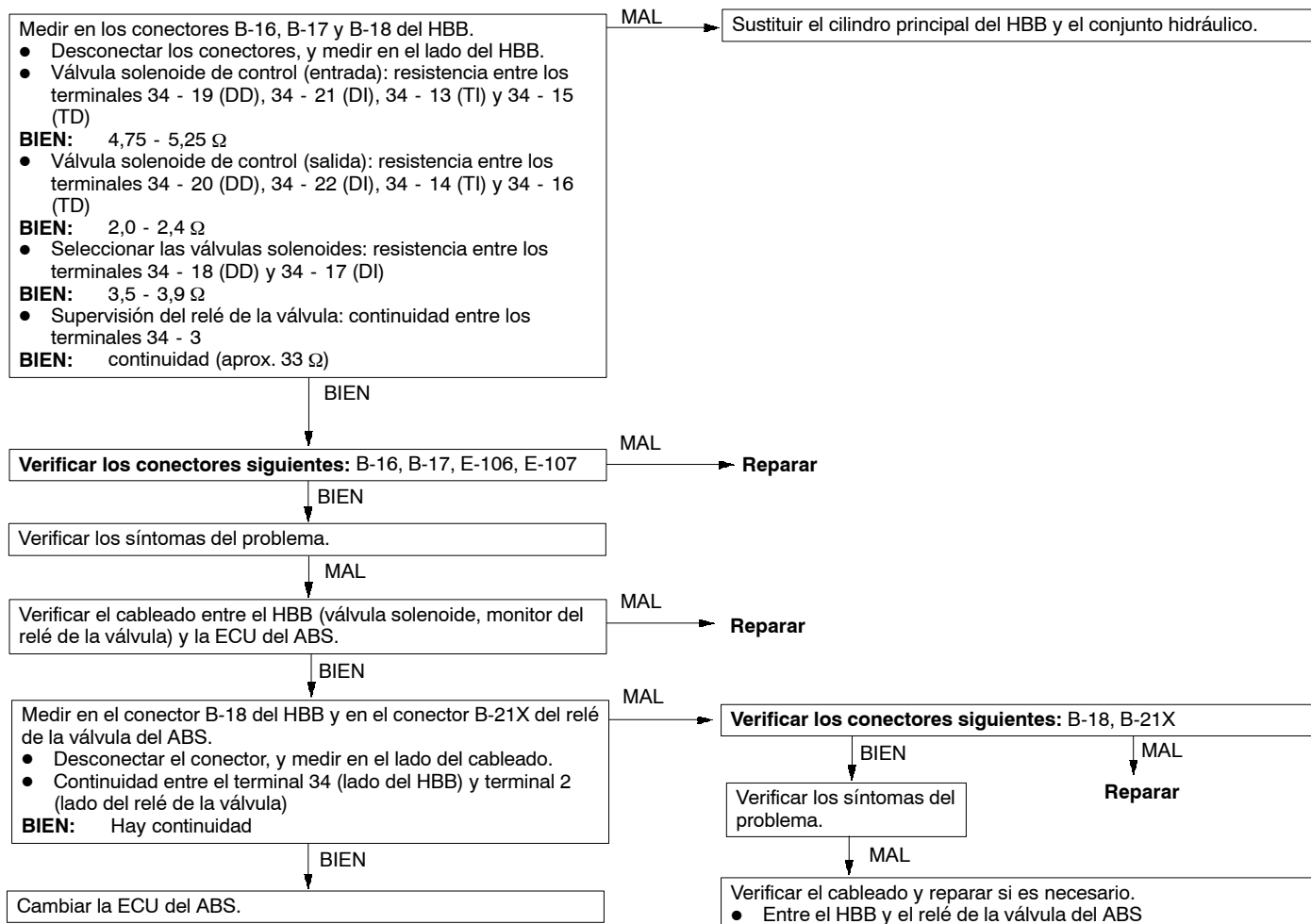
Código No. 32 Sensor de G	Causa probable
Este código de diagnóstico aparece en las siguientes casos: • Cuando la salida del sensor de G es inferior a 0,5 V o mayor de 4,5 V (circuito abierto o cortocircuito en el circuito sensor de G) • Cuando no existe variación en el voltaje de salida del sensor de G (salida del sensor de G atascada)	• Mal funcionamiento del sensor de G • Fallo en los conectores o en el cableado • Mal funcionamiento de la ECU del ABS



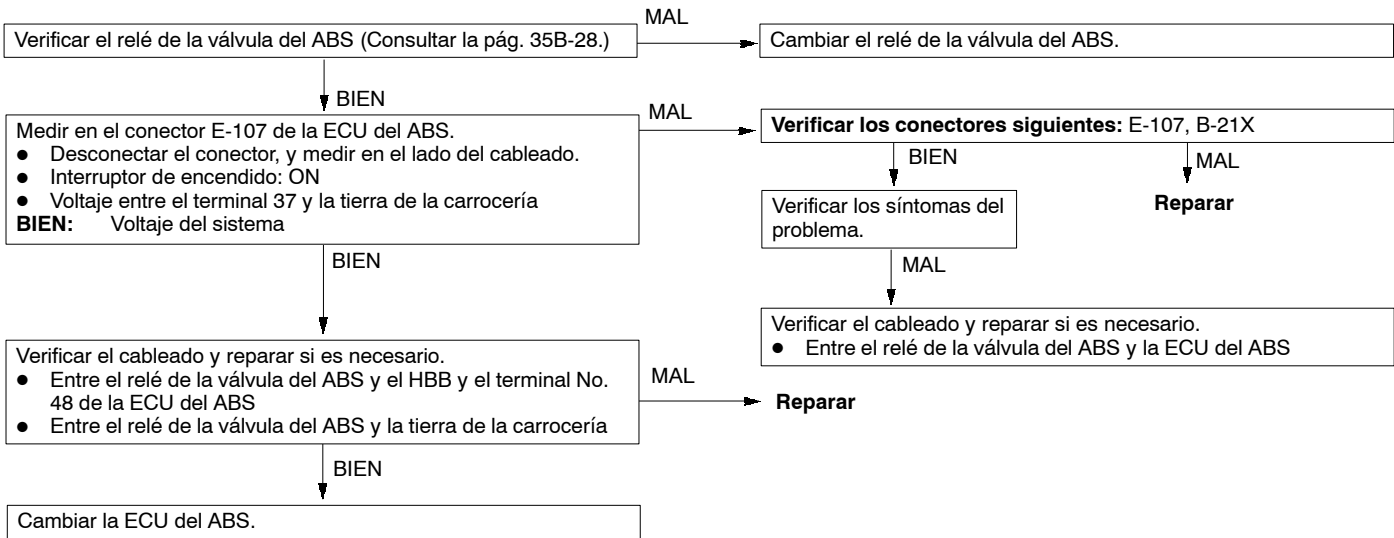
Código No. 33 Sistema de interruptor de la luz de freno (circuito abierto o problema en ON)	Causa probable
Este código de diagnóstico aparece en las siguientes casos: - Si el interruptor de la luz de freno esta en funcionamiento seguido durante 15 minutos o más mientras se conduce - Si existe un circuito abierto en el cableado del circuito de entrada del interruptor de la luz de freno	- Mal funcionamiento del interruptor de la luz de freno - Fallo en los conectores o en el cableado - Mal funcionamiento de la ECU del ABS



Códigos No. 41, 42, 43, 44 Sistema de la válvula solenoide de control	Causa probable
Códigos No. 45, 46 Sistema de la válvula solenoide de selección	
La ECU del ABS supervisa constantemente los circuitos activos de la válvula solenoide. Estos códigos aparecen si la ECU del ABS detecta un circuito abierto o un cortocircuito en la bobina de algún solenoide o en el cableado, ya sea porque la válvula solenoide está activada pero no fluye corriente hacia ella, o bien le sigue llegando corriente a pesar de que la válvula solenoide está desconectada.	- Fallo en los conectores o en el cableado - Malfuncionamiento del cilindro maestro HBB y del conjunto hidráulico - Mal funcionamiento de la ECU del ABS



Código No. 51 Sistema de relé de la válvula (problema en ON)	Causa probable
Este código se activa cuando, en la comprobación inicial (al girar el interruptor de encendido a la posición ON y con el relé de la válvula en OFF), la ECU del ABS detecta un contacto del relé fundido o un cortocircuito en el circuito de mando del relé de la válvula al suministrar corriente a la válvula solenoide.	- Fallo en los conectores o en el cableado - Mal funcionamiento del relé de la válvula del ABS - Mal funcionamiento de la ECU del ABS

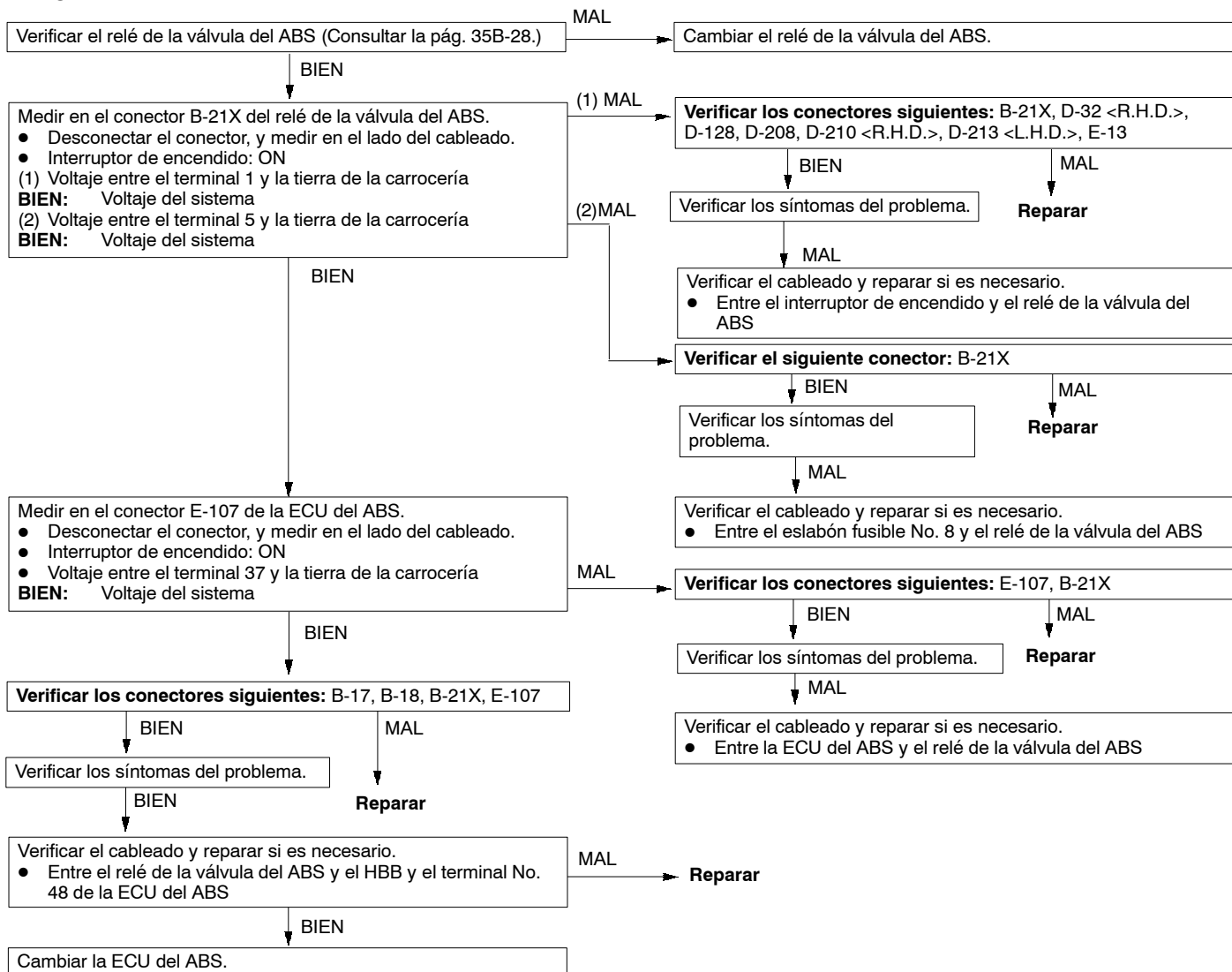


Código No. 52 Sistema del relé de la válvula (problema en OFF)	Causa probable
Este código se activa si la ECU del ABS detecta un problema de desconexión OFF en el relé de la válvula cuando el relé está activado y se suministra corriente a la válvula solenoide.	- Fallo en los conectores o en el cableado - Mal funcionamiento del relé de la válvula del ABS - Mal funcionamiento de la ECU del ABS

NOTA

Cuando se lean los códigos de diagnóstico usando la lámpara de advertencia del ABS (Consultar la pág. 35B-5.), durante la inspección, el conector del relé de la válvula está desconectado, con el resultado de que este código de problema se activará juntamente con cualquier otro código de problemas.

Si tras haber localizado, verificado y reparado los problemas indicados por los códigos de diagnóstico, la lámpara de advertencia del ABS continua encendida y no se activa ningún código aparte del No. 52, probablemente se produce un mal funcionamiento del sistema de relé de la válvula. En este caso, realizar la siguiente inspección.



CUADRO DE INSPECCION PARA LOS SINTOMAS DEL PROBLEMA

Síntoma del problema	No. de procedimientos de inspección	Página de referencia
Las comunicaciones entre el MUT-II y un sistema son imposibles.	1	35B-18
No se establece comunicación entre el MUT-II y la ECU del ABS.	2	35B-19
No se enciende la lámpara de advertencia del ABS al girar la llave de encendido a la posición "ON" (motor parado).	3	35B-20
La lámpara de advertencia del ABS permanece encendida tras poner en marcha el motor.	4	35B-20
No se enciende la lámpara de advertencia del freno al girar el interruptor de encendido a la posición "ON" (motor parado).	Consultar el GRUPO 35A.	
La lámpara de advertencia del freno permanece encendida tras poner en marcha el motor.		
Funcionamiento anormal del freno	5	35B-21

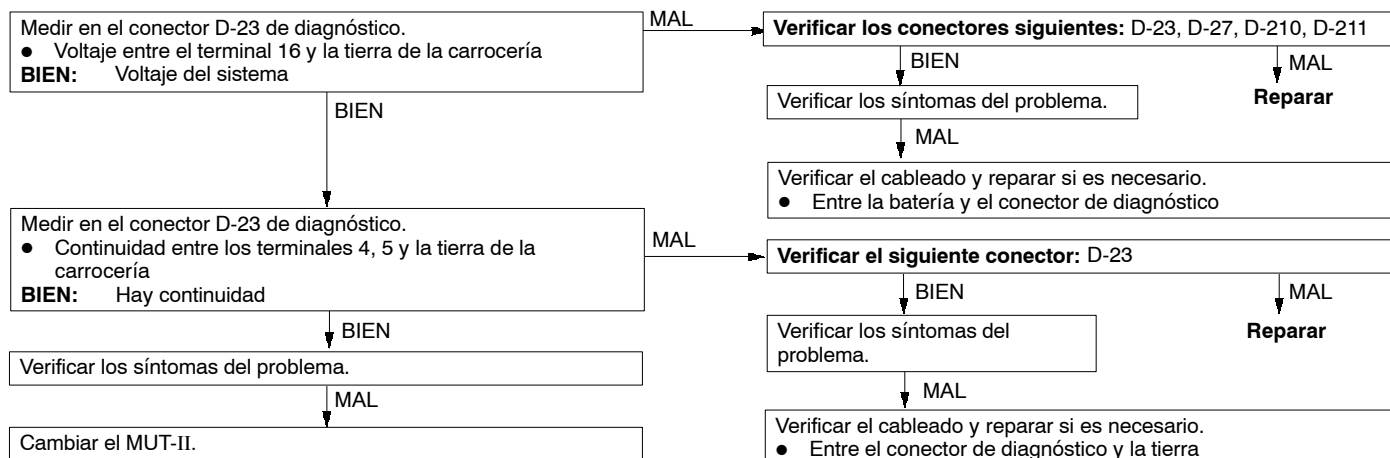
Precaución

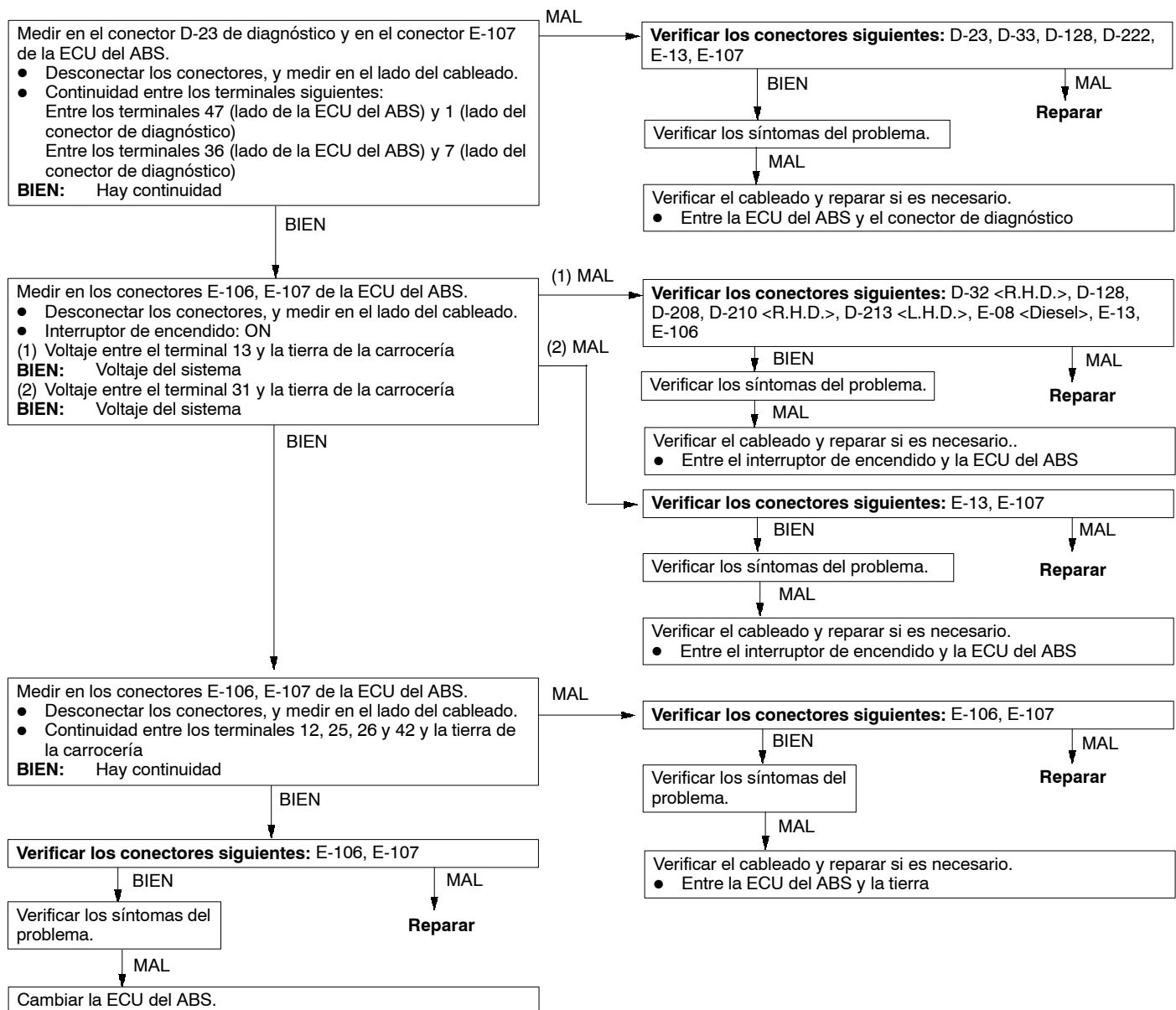
- (1) Puesto que el ABS también puede funcionar aunque no se realicen frenadas bruscas, como cuando se circula por caminos de bajo coeficiente de fricción, en el caso de circular a gran velocidad o durante un adelantamiento a alta velocidad, confirmar con el cliente que los problemas no ocurran en estas condiciones.
- (2) Cuando el ABS está en funcionamiento pueden presentarse cambios en el tacto del pedal de freno (vibraciones y dificultad en pisarlo). Esto se debe a que la presión hidráulica dentro del conducto de los frenos está cambiando continuamente para evitar el bloqueo de las ruedas, y no significa un mal funcionamiento.

PROCEDIMIENTOS DE INSPECCION PARA LOS SINTOMAS DEL PROBLEMA

Procedimiento de inspección 1

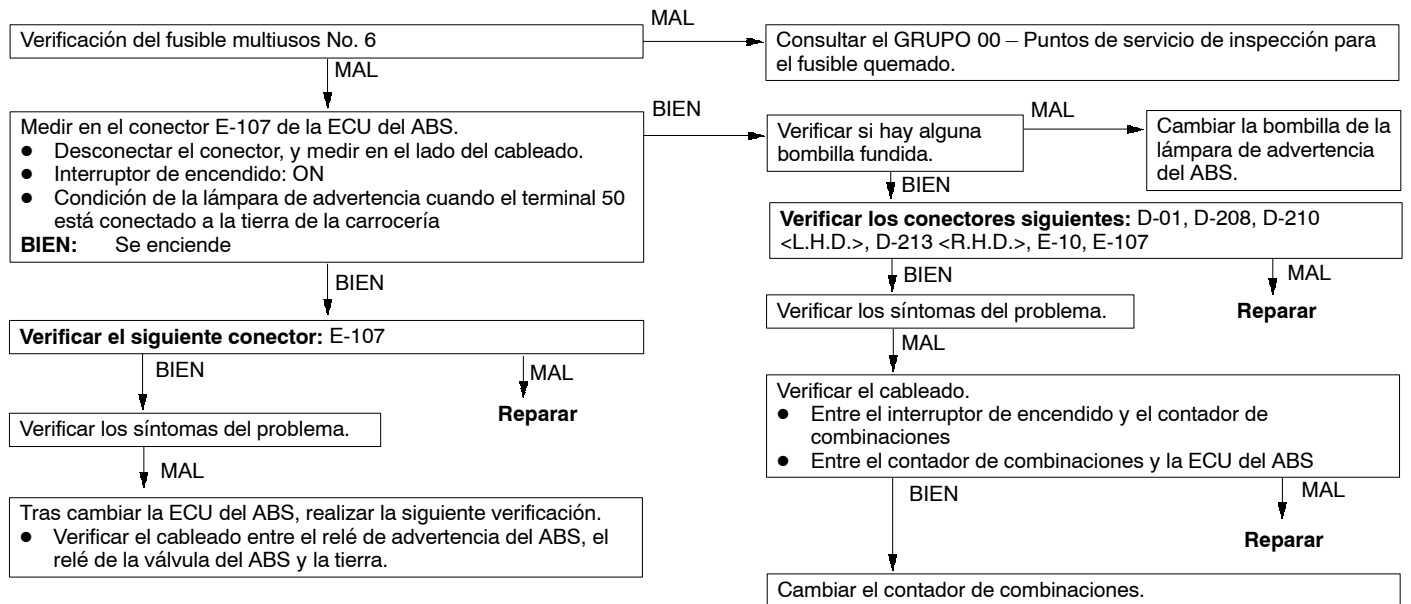
Las comunicaciones entre el MUT-II y un sistema son imposibles.	Causa probable
La causa es, probablemente, un mal funcionamiento del circuito de alimentación del conector de diagnóstico o del circuito de tierra.	- Mal funcionamiento del conector de diagnóstico - Fallo en los conectores o en el cableado





Procedimiento de inspección 3

No se enciende la lámpara de advertencia del ABS al girar la llave de encendido a la posición "ON" (motor parado).	Causa probable
Cuando se suministra corriente por primera vez a la ECU del ABS, la ECU enciende y apaga un par de veces el relé de la válvula de dicha unidad como parte de su comprobación inicial. Consiguientemente, si la lámpara de advertencia del ABS no se enciende, la causa probable será un circuito abierto en el circuito de alimentación de la lámpara de advertencia del ABS, una bombilla fundida o un circuito abierto entre la lámpara de advertencia del ABS y la ECU del ABS.	● Fusible fundido ● Bombilla de la lámpara de advertencia del ABS fundida ● Mal funcionamiento del relé de la válvula del ABS ● Fallo en los conectores o en el cableado ● Mal funcionamiento del contador de combinaciones ● Mal funcionamiento de la ECU del ABS

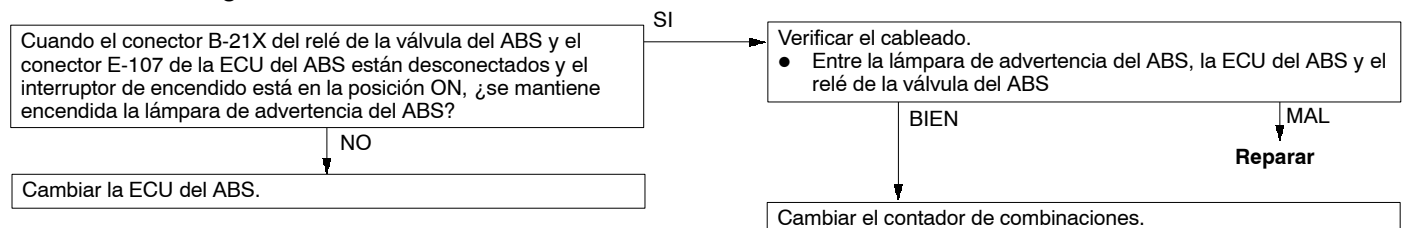


Procedimiento de inspección 4

La lámpara de advertencia del ABS permanece encendida incluso tras haber puesto en marcha el motor.	Causa probable
Probablemente la causa es un cortocircuito en el circuito de iluminación de la lámpara de advertencia del ABS.	● Mal funcionamiento del contador de combinaciones ● Mal funcionamiento del cableado (cortocircuito) ● Mal funcionamiento de la ECU del ABS

NOTA

Este síntoma del problema está limitado a aquellos casos en los que la comunicación con el MUT-II es posible (la alimentación para la ECU del ABS se produce de manera normal) y además el código de diagnóstico muestra un código de normalidad.



Procedimiento de inspección 5

Funcionamiento anormal del freno	Causa probable
Las operaciones de frenado varían según las condiciones de conducción y la superficie de la carretera, lo que dificulta el diagnóstico del problema. De todas formas, si los códigos de diagnóstico que aparecen son normales, realizar el siguiente procedimiento de inspección.	● Instalación incorrecta del sensor de velocidad de la rueda ● Fallo en los conectores o en el cableado ● Mal funcionamiento del sensor de velocidad de la rueda ● Mal funcionamiento del rotor del ABS ● Materiales extraños adheridos al sensor de velocidad ● Mal funcionamiento del cojinete de la rueda ● Mal funcionamiento del HBB ● Mal funcionamiento de la ECU del ABS

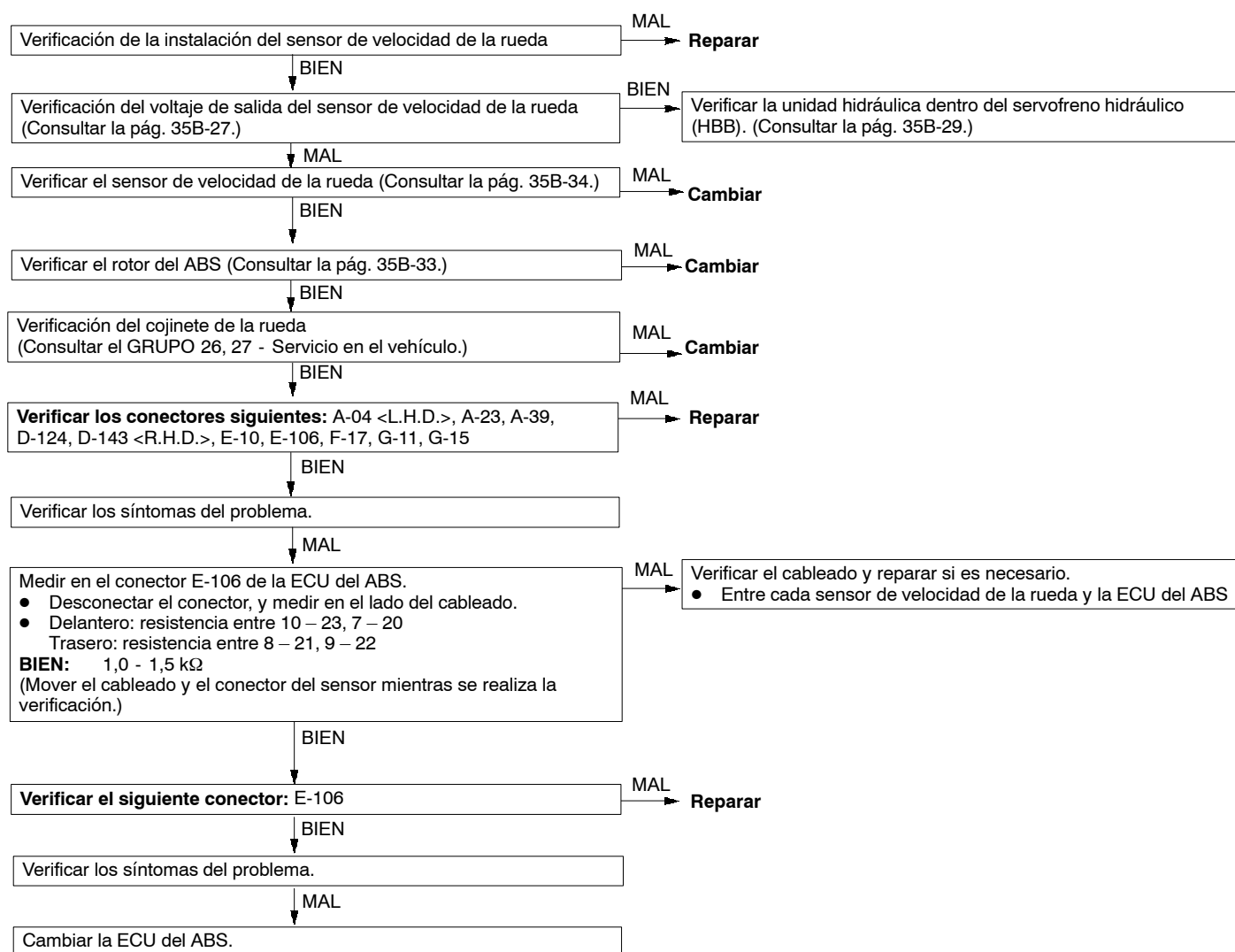


TABLA DE REFERENCIA PARA DATOS DE SERVICIO

Los siguientes datos de entrada de la ECU pueden leerse usando el MUT-II.

(1) Cuando el sistema funciona normalmente

No. de concepto	Conceptos	Condiciones de inspección		Condición normal
11	Velocidad de la rueda delantera derecha	Durante la conducción del vehículo		La indicación del velocímetro y la del MUT-II son idénticas.
12	Velocidad de la rueda delantera izquierda			
13	Velocidad de la rueda trasera derecha			
14	Velocidad de la rueda trasera izquierda			
16	Voltaje del sistema	Interruptor de encendido: ON		6,5 - 22,3 V
26	Interruptor de bloqueo del diferencial central	Interruptor de encendido: ON	Posición de la palanca de transferencia: 2H, 4H	OFF
			Posición de la palanca de transferencia: 4HLc, 4LLc	ON
27	Interruptor de bloqueo del diferencial trasero	Interruptor de encendido: ON		OFF
32	Sensor de G	● Interruptor de encendido: ON ● Cuando el vehículo está estacionado (nivelado)		2,4 - 2,6 V
		Durante la conducción del vehículo		1,0 - 4,0 V
33	Luz de freno Interruptor	Interruptor de encendido: ON	Al pisar el pedal del freno	ON
			Al soltar el pedal del freno	OFF

(2) Cuando se interrumpe el sistema con la ECU

Cuando la función de diagnóstico haya producido el paro de la ECU del ABS, los datos que muestre el MUT-II pueden diferir del estado real.

TABLA DE PRUEBAS DEL ACCIONADOR

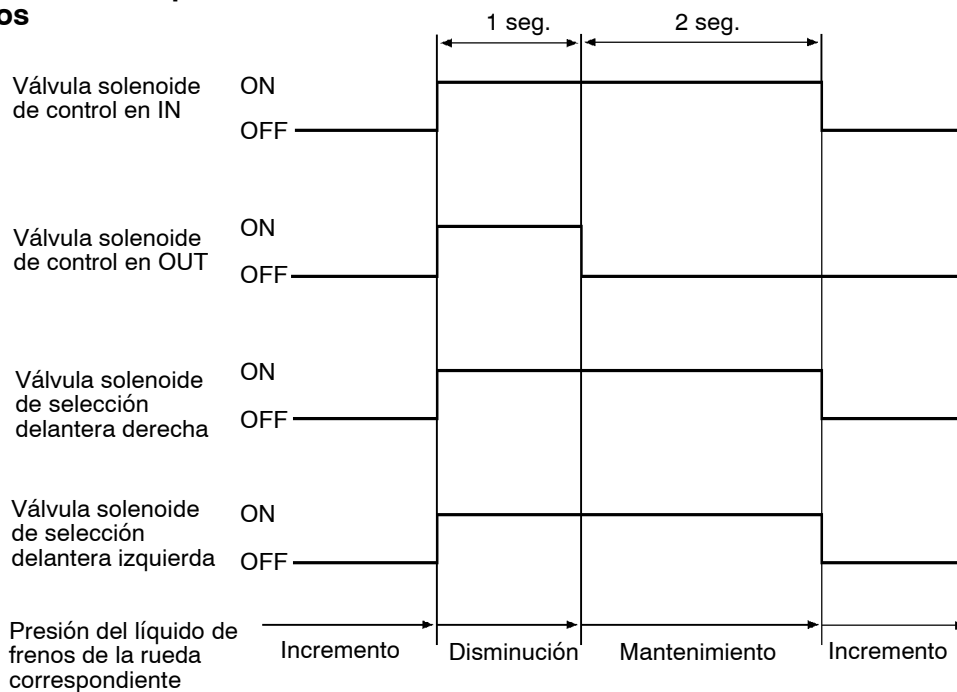
Los siguientes accionadores pueden activarse al usar el MUT-II.

NOTA

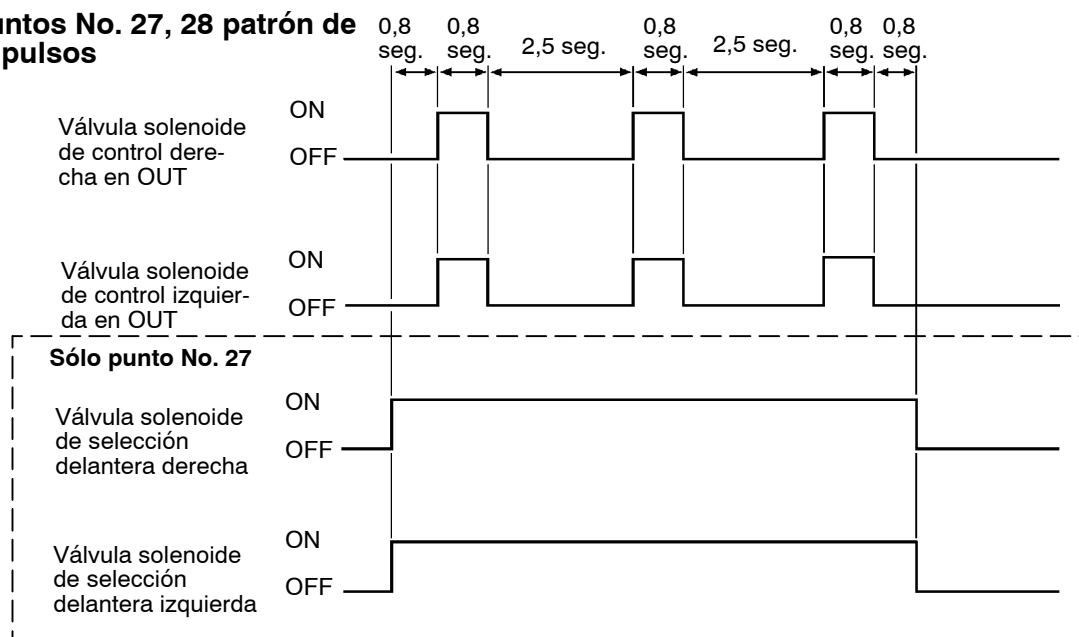
- (1) No se pueden realizar las pruebas del accionador si se ha detenido el funcionamiento de la ECU del ABS a causa de la función a prueba de fallos.
- (2) Las pruebas del accionador sólo se pueden realizar con el vehículo parado.

ESPECIFICACIONES PARA LA PRUEBA DEL ACCIONADOR

No. del concepto	Conceptos	Contenidos de accionamiento
01	Válvula solenoide de la rueda delantera derecha	Las válvulas solenoides de selección y de control del HBB para los canales respectivos
02	Válvula solenoide de la rueda delantera izquierda	
03	Válvula solenoide de la rueda trasera derecha	
04	Válvula solenoide de la rueda trasera izquierda	
27	Purga de aire (1)	Las válvulas solenoides de selección y de control del HBB delantera derecha y delantera izquierda en OUT
28	Purga de aire (2)	La válvula solenoide de control del HBB trasera derecha y trasera izquierda en OUT

Puntos No. 01 - 04 patrón de impulsos

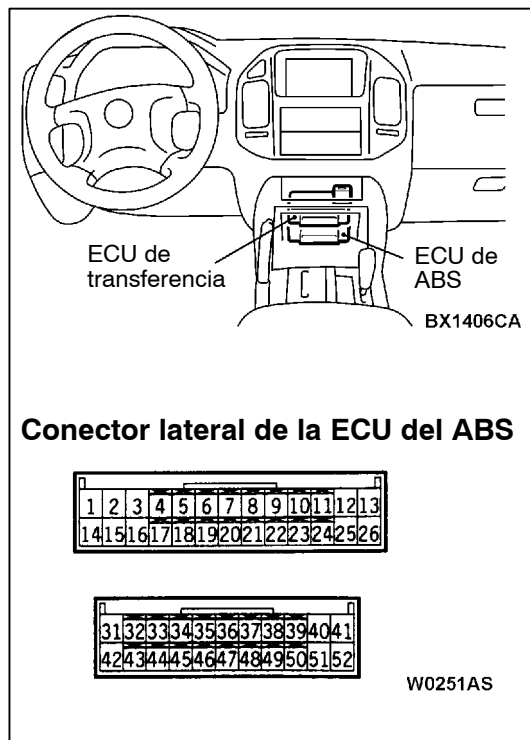
X1266CA

Puntos No. 27, 28 patrón de impulsos

X1267CA

NOTA

*:Cuando se realiza el punto No. 27, las ruedas delanteras están accionadas, mientras que en el punto No. 28 están accionadas las ruedas traseras.



VERIFICACION EN EL TERMINAL DE LA ECU DEL ABS

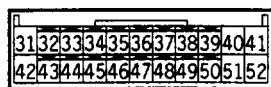
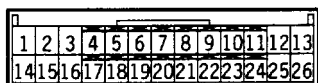
TABLA DE VOLTAJES DEL TERMINAL

NOTA

Existen dos ECU con la misma forma en el interior de la consola del suelo, una sobre otra. La ECU superior corresponde al ABS y tiene un conector azul. La ECU inferior pertenece a la transferencia y tiene un conector verde.

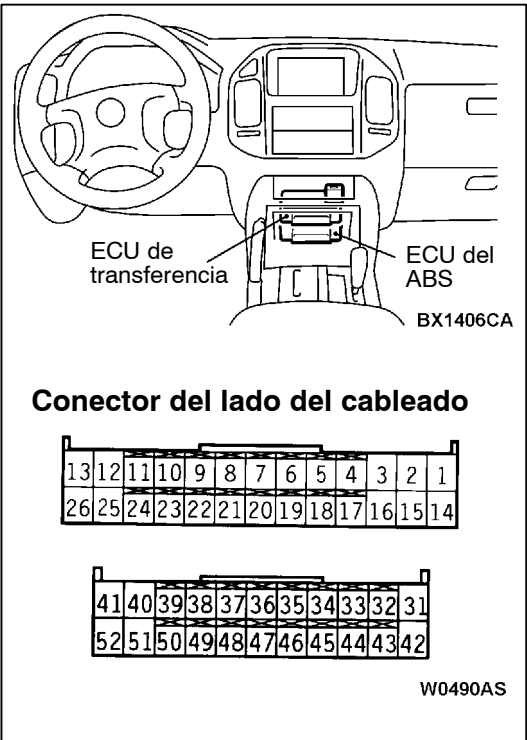
- (1) Medir los voltajes entre los terminales respectivos y la tierra.
- (2) La disposición del terminal se muestra en la ilustración.

Conector lateral de la ECU del ABS



No. de terminal	Puntos	Condiciones de inspección		Condición normal
1	Válvula solenoide de control delantera izquierda en OUT	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
2	Válvula solenoide de control trasera derecha en OUT	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
3	Válvula solenoide de selección delantera izquierda	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
4	Entrada del sensor de G	Interruptor de encendido: ON Vehículo en posición horizontal		2,4 - 2,6 V
13	Suministro de corriente para la ECU del ABS	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
		Interruptor de encendido: START		0 V
14	Válvula solenoide de control delantera izquierda en IN	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
15	Válvula solenoide de control trasera derecha en IN	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
16	Válvula solenoide de selección delantera derecha	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
18	Tierra del sensor de G	Siempre		0,5 V o menos
31	Suministro de corriente para la ECU del ABS	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
		Interruptor de encendido: START		0 V
33	Interruptor de bloqueo del diferencial trasero	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
34	Entrada del interruptor de la luz de freno	Interruptor de encendido: ON	Interruptor de la luz de freno: ON	Voltaje del sistema
			Interruptor de la luz de freno: OFF	2 V o menos
36	MUT-II	Cuando el MUT-II está conectado		Comunicación en serie con el MUT-II
		Cuando el MUT-II no está conectado		1 V o menos

No. de terminal	Puntos	Condiciones de inspección		Condición normal
37	Salida del relé de la válvula del ABS	Interruptor de encendido: ON	Cuando se detecta una anomalía en el sistema y el relé está desactivado	Voltaje del sistema
			Cuando el relé está activado aproximadamente 1 segundo después de arrancar el motor	2 V o menos
39	Salida de la lámpara de advertencia del freno	Interruptor de encendido: ON	Cuando la lámpara está apagada	2 V o menos
			Cuando la lámpara está encendida	Voltaje del sistema
40	Válvula solenoide de control delantera izquierda en OUT	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
41	Válvula solenoide de control delantera derecha en OUT	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
46	Entrada del interruptor de bloqueo del diferencial central <Super Select 4WD-II>	Interruptor de encendido: ON	Posición de la palanca selectora de transferencia: 2H, 4H	Voltaje del sistema
			Posición de la palanca selectora de transferencia: 4HLc, 4LLc	2 V o menos
	Entrada del interruptor de detección de 4WD <Part time 4WD>	Interruptor de encendido: ON	Posición de la palanca selectora de transferencia: 2H	Voltaje del sistema
			Posición de la palanca selectora de transferencia: 4H	2 V o menos
47	Entrada de selección de diagnóstico	Cuando el MUT-II está conectado		1 V o menos
		Cuando el MUT-II no está conectado		Aprox. 12 V
48	Visualización del relé de la válvula	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
50	Salida de la lámpara de advertencia del ABS	Interruptor de encendido: ON	Cuando la lámpara está apagada	Voltaje del sistema
			Cuando la lámpara está encendida.	2 V o menos
51	Válvula solenoide de control trasera izquierda en IN:	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema
52	Válvula solenoide de control delantera derecha en IN:	Interruptor de encendido: ON		Voltaje del sistema

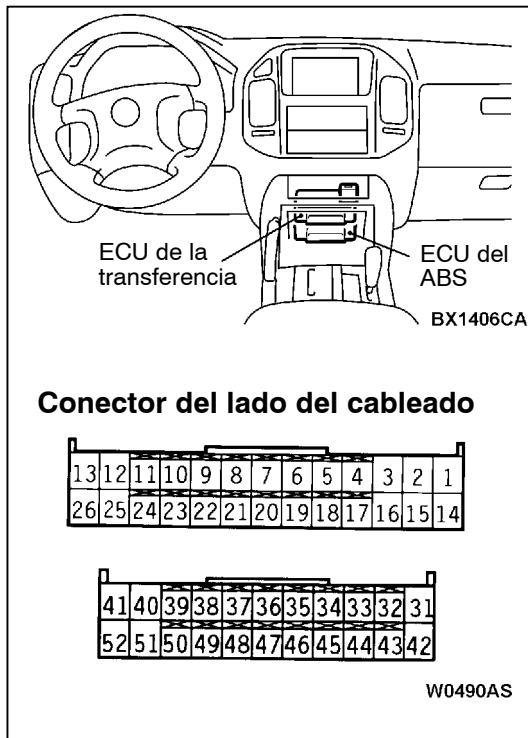


CUADRO DE CONTROL DE LA RESISTENCIA Y CONTINUIDAD ENTRE LOS TERMINALES

NOTA
Existen dos ECU con la misma forma en el interior de la consola del suelo, una sobre otra. La ECU superior corresponde al ABS y tiene un conector azul. La ECU inferior pertenece a la transferencia y tiene un conector verde.

- (1) Girar el interruptor de encendido a la posición BLOQUEAR (OFF).
- (2) Verificar las resistencias y la continuidad con el conector de la ECU del ABS desconectado.
- (3) Verificar las resistencias y la continuidad entre los terminales relacionados en la tabla siguiente.
- (4) La disposición del terminal se muestra en la ilustración.

No. de terminal	Nombre de la señal	Condición normal
7 - 20	Sensor de velocidad de la rueda delantera izquierda	1,0 - 1,5 kΩ
8 - 21	Sensor de velocidad de la rueda trasera derecha	
9 - 22	Sensor de velocidad de la rueda trasera izquierda	
10 - 23	Sensor de velocidad de la rueda delantera derecha	
Entre el terminal 12 y la tierra de la carrocería	Conexión a tierra	Hay continuidad
Entre el terminal 25 y la tierra de la carrocería	Conexión a tierra	
Entre el terminal 26 y la tierra de la carrocería	Conexión a tierra	
Entre el terminal 42 y la tierra de la carrocería	Conexión a tierra	



SERVICIO EN EL VEHICULO

MEDICION DEL VOLTAJE DE SALIDA DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA

NOTA

Existen dos ECU con la misma forma en el interior de la consola del suelo, una sobre otra. La ECU superior corresponde al ABS y tiene un conector azul. La ECU inferior pertenece a la transferencia y tiene un conector verde.

- (1) Levantar el vehículo con un gato y soltar el freno de estacionamiento.
- (2) Desconectar el conector de la ECU del ABS y medir en el conector del lado del cableado.
- (3) Hacer girar la rueda objeto de medición de 1/2 a 1 giro completo, y usar un multímetro (gama de CA mV) o un osciloscopio para verificar el voltaje de salida en ese momento.

No. de terminal

Delantero-izquierdo	Delantero-derecho	Trasero-izquierdo	Trasero-derecho
7	10	9	8
20	23	22	21

Voltaje de salida:

42 mV o superior cuando se mide con un multímetro

120 mVP-P o más cuando se mide con un osciloscopio

- (4) Si el voltaje de salida es inferior a los anteriormente citados, cuyas posibles causas figuran a continuación, deberá verificar o cambiar el sensor de velocidad de la rueda en caso necesario.
 - Tolerancia excesiva entre la pieza polar del sensor de velocidad de la rueda y el rotor del ABS
 - Mal funcionamiento del sensor de velocidad de la rueda

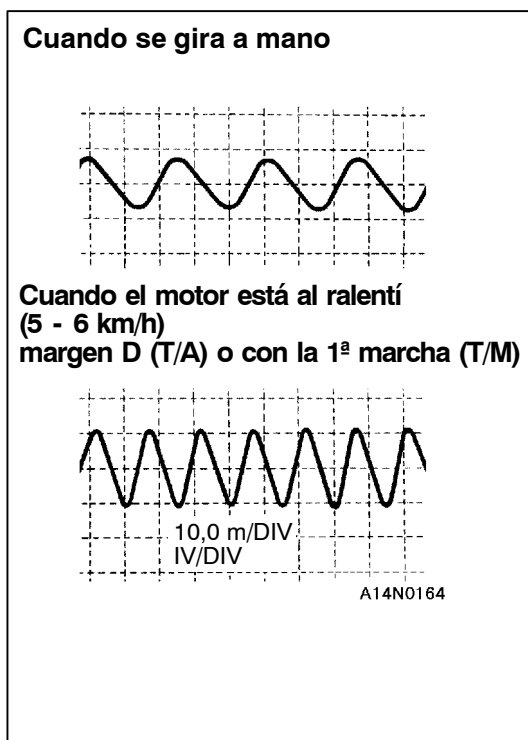
INSPECCION DEL PATRON DE ONDA MEDIANTE UN OSCILOSCOPIO

Tras verificar la conexión correspondiente al cableado del sensor de velocidad de la rueda y al conector, realizar una lectura de los patrón de ondas del voltaje de salida para cada sensor de velocidad de la rueda por medio de un osciloscopio de la forma siguiente.

Arrancar el motor, mover la palanca selectora de transferencia a la posición 4H y la palanca selectora de la transmisión al margen D (T/A) o 1ª marcha (T/M), y entonces hacer girar la rueda.

NOTA

- (1) También es posible realizar lecturas del patrón de onda mientras se conduce el vehículo en estas condiciones.
- (2) El voltaje de salida será inferior cuando la velocidad de la rueda sea menor, y aumentará cuando la velocidad de la rueda también aumente.

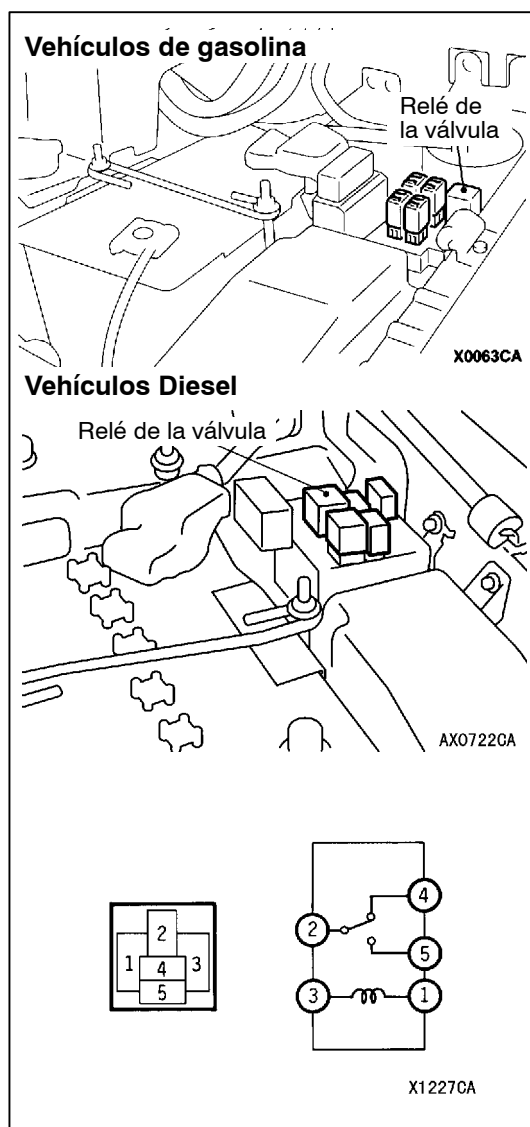


PUNTOS DE OBSERVACION DEL PATRON DE ONDA

Síntoma	Causa	Solución
La amplitud del patrón de onda es demasiado pequeña o no la hay.	Mal funcionamiento del sensor de velocidad de la rueda	Cambiar el sensor.
Variación excesiva en la amplitud del patrón de onda (en cualquier caso, no existe ningún problema si la amplitud mínima es de 120 mV o mayor.)	Excentricidad o descentramiento excesivo del eje del cubo	Cambiar el cubo.
	Funcionamiento incorrecto de la tierra de la ECU del ABS	Reparar
El ruido aparece en forma de ondas u ondas distorsionadas	Circuito abierto en el sensor	Cambiar el sensor.
	Circuito abierto en el cableado	Reparar el cableado.
	Instalación incorrecta del sensor de velocidad de la rueda	Instalar el sensor correctamente.
	Partes dentadas del rotor del ABS rotas o desgastadas	Cambiar el rotor del ABS.

Precaución

Los cables del sensor de velocidad de la rueda se mueven juntamente con el movimiento de las suspensiones delantera y trasera. Por consiguiente, se deberá agitar el cableado del sensor mientras se observan los patrones de onda del voltaje de salida del sensor de velocidad de la rueda.



VERIFICACION DE LA CONTINUIDAD EN EL RELE DE LA VALVULA DEL ABS

Voltaje de la batería	No. de terminal				
	1	2	3	4	5
Sin suministro de corriente	○	○	○	○	
Con suministro de corriente	⊕	○	⊖		○

SERVOFRENO HIDRAULICO (HBB) - VERIFICACION DEL SISTEMA HIDRAULICO**Precaución**

Girar el interruptor de encendido a la posición de BLOQUEO (OFF) al conectar o desconectar el MUT-II.

- (1) Levantar el vehículo con un gato y mantenerlo en dicha posición por medio de un soporte rígido, o colocar el vehículo en los rodillos del probador de fuerza de los frenos.

Precaución

1. Los rodillos del probador de fuerza de los frenos y los neumáticos del vehículo deben permanecer secos durante la comprobación.
 2. Si se usa un probador de fuerza de los frenos, aplicar el freno de estacionamiento mientras se ponen a prueba los frenos delanteros. Utilizar un inmovilizador de ruedas para bloquear las ruedas delanteras mientras se revisan los frenos traseros.
- (2) Girar el interruptor de encendido a la posición de BLOQUEO (OFF) y conectar el MUT-II al conector de diagnóstico.
- (3) Tras comprobar que la palanca selectora está en la posición de punto muerto (N), arrancar el motor del vehículo.
- (4) Poner en funcionamiento el MUT-II para realizar las pruebas del accionador.

NOTA

- 1) Mientras se realizan las pruebas del accionador, se encenderá la lámpara de advertencia del ABS y se detendrá el control del ABS.
 - 2) Las pruebas del accionador del MUT-II no pueden llevarse a cabo cuando el funcionamiento de la ECU del ABS se ha detenido a causa de la función a prueba de fallos.
- (5) Hacer girar la rueda a mano y medir los cambios registrados en la fuerza de frenado al pisar el pedal del freno.

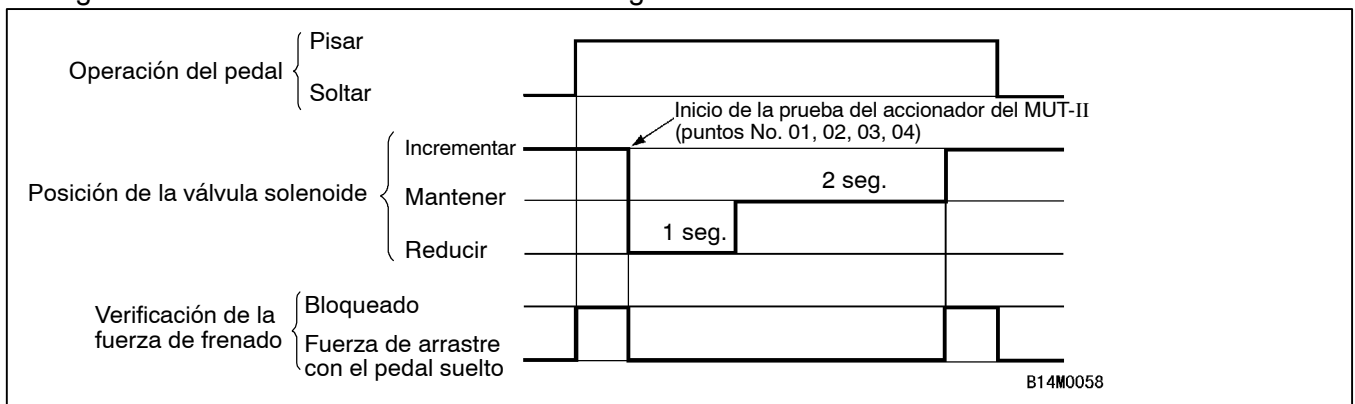
Si se utiliza un probador de fuerza de frenado, pisar el pedal del freno hasta que la fuerza de frenado alcance el siguiente valor y a continuación verificar que la fuerza de frenado cambia cuando realiza la prueba del actuador.

Ruedas delanteras	785 - 981 N
Ruedas traseras	785 - 981 N

Precaución

Las válvulas solenoides deben accionar sólo una rueda cada vez y el pedal del freno debe soltarse cada vez que se revise una rueda.

La siguiente ilustración muestra esto de forma gráfica.

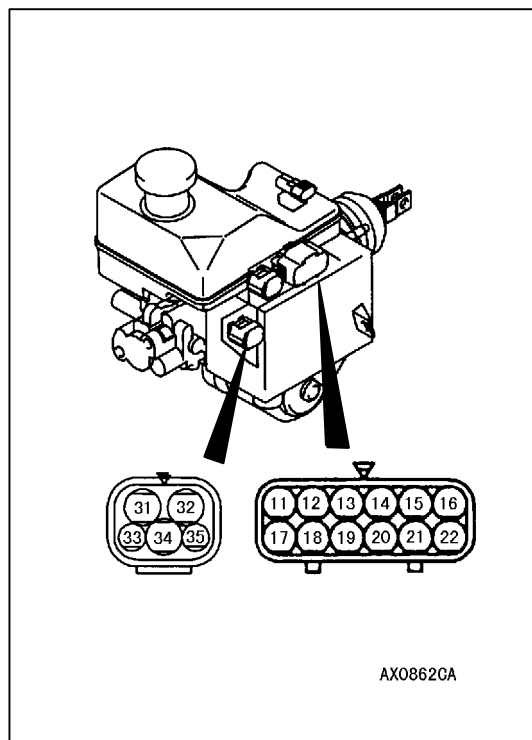


- (6) Si los resultados de la verificación muestran algo anormal, solucionar el problema siguiendo la siguiente "Tabla de evaluación".

Tabla de evaluación

No.	Visualizador del MUT-II	Operación	Evaluación		Causa	Solución
			Normal	Problema		
01	Válvula FR (delantera derecha)	(1) Pisar el pedal del freno para bloquear las ruedas. (2) Por medio del MUT-II, seleccionar la rueda que se va a verificar y a continuación aplicar fuerza motriz al accionador.	La fuerza de frenado disminuye al cabo de 3 segundos después de bloquearse.	La rueda no queda bloqueada al pisar el pedal del freno.	Tubería de freno bloqueada diferente de la tubería del HBB.	Verificar y limpiar la tubería del freno.
02	Válvula FL (delantera izquierda)				Circuito hidráulico bloqueado dentro del HBB	Cambiar el HBB.
03	Válvula RR (trasera derecha)	(3) Verificar la fuerza de frenado de la rueda seleccionada mediante un probador de fuerza de frenado o haciendo girar la rueda manualmente.		La fuerza de frenado no disminuye.	Las mangueras del freno HBB están conectadas de forma incorrecta	Conectar las mangueras correctamente.
04	Válvula RL (trasera izquierda)				Funcionamiento incorrecto de la válvula solenoide del HBB	Cambiar el HBB.

- (7) Después de la verificación, girar el interruptor de encendido a la posición de BLOQUEO (OFF) y desconectar el MUT-II.



VERIFICACION DE LA VALVULA SOLENOIDE

Medir la resistencia entre los siguientes terminales de las válvulas solenoides.

- Válvula solenoide de control delantera derecha en IN: entre los terminales 19 - 34
- Válvula solenoide de control delantera derecha en OUT: entre los terminales 20 - 34
- Válvula solenoide de control delantera izquierda en IN: entre los terminales 21 - 34
- Válvula solenoide de control delantera izquierda en OUT: entre los terminales 22 - 34
- Válvula solenoide de control trasera derecha en IN: entre los terminales 15 - 34
- Válvula solenoide de control trasera derecha en OUT: entre los terminales 16 - 34
- Válvula solenoide de control trasera izquierda en IN: entre los terminales 13 - 34
- Válvula solenoide de control trasera izquierda en OUT: entre los terminales 14 - 34
- Válvula solenoide de selección delantera derecha: entre los terminales 18 - 34
- Válvula solenoide de selección delantera izquierda: entre los terminales 17 - 34

Valores normales:

Válvula solenoide de control en IN: 4,75 - 5,25 Ω

Válvula solenoide de control en OUT: 2,0 - 2,4 Ω

Válvula solenoide de selección: 3,5 - 3,9 Ω

BATERIA AGOTADA

Si se arranca el motor con un cable de alimentación cuando la batería esté totalmente agotada y a continuación se pone en marcha el vehículo sin esperar a que la batería se haya cargado, puede fallar el encendido del motor y no sería posible hacer funcionar el vehículo. Esto sucede porque el ABS consume una gran cantidad de corriente cuando realiza sus comprobaciones iniciales. Si se da el caso, recargar totalmente la batería.

Precaución

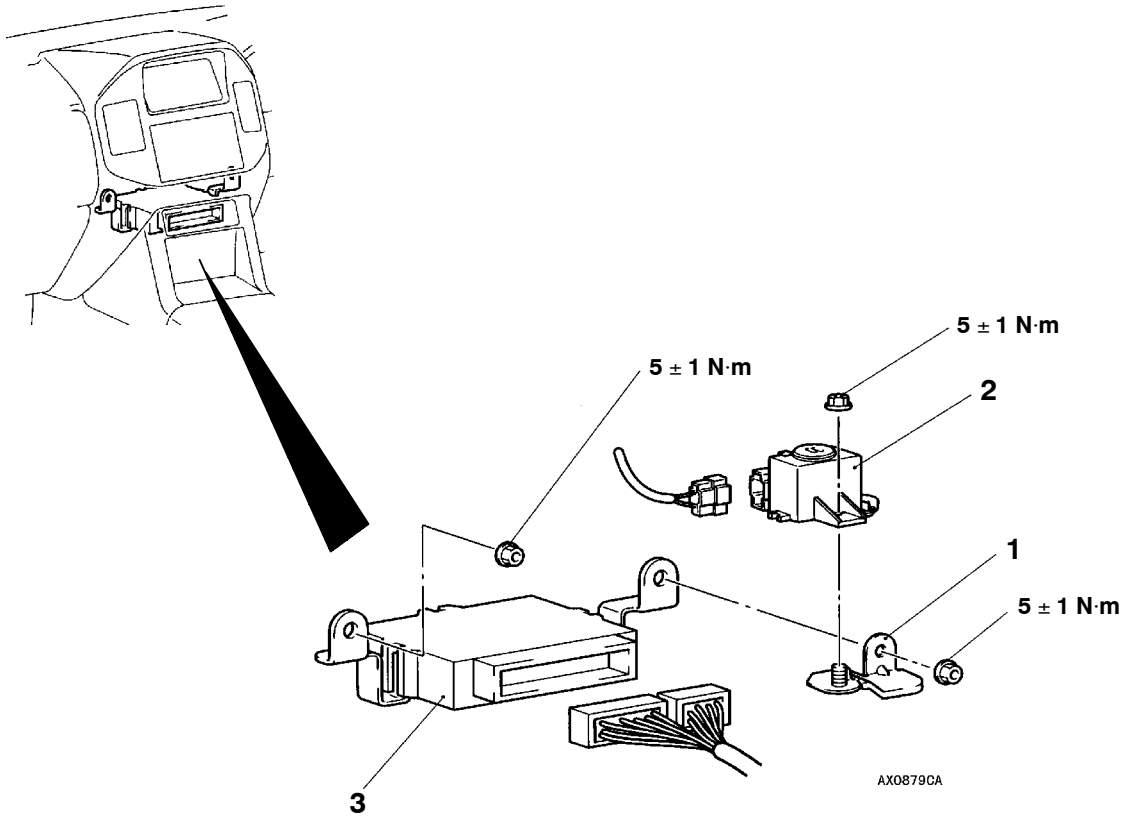
El vehículo se comportará de modo inestable al frenar. Por lo tanto, no se debe conducir el vehículo con el conector de la ECU del ABS desconectado o sin el ABS en pleno funcionamiento por cualquier otra razón.

ECU DEL ABS

DESMONTAJE E INSTALACION

Trabajos necesarios antes del desmontaje y después de la instalación

Desmontaje e instalación del panel indicador y del panel delantero
(Consultar el GRUPO 52A - Consola del suelo.)

**Pasos para el desmontaje**

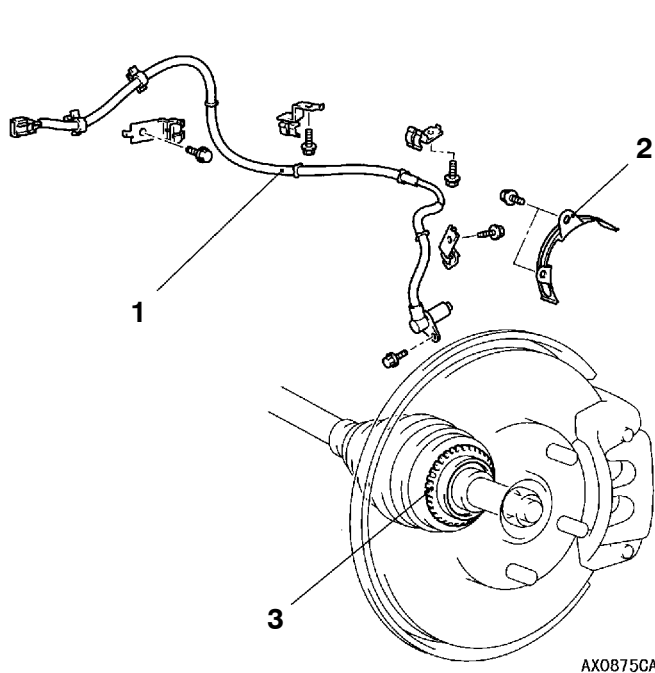
1. Ménsula del zumbador
2. Zumbador
3. ECU del ABS

SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA

DESMONTAJE E INSTALACION

Trabajos necesarios después de la instalación
Medición del voltaje de salida del sensor de velocidad de la rueda (Consultar la pág. 35B-27.)

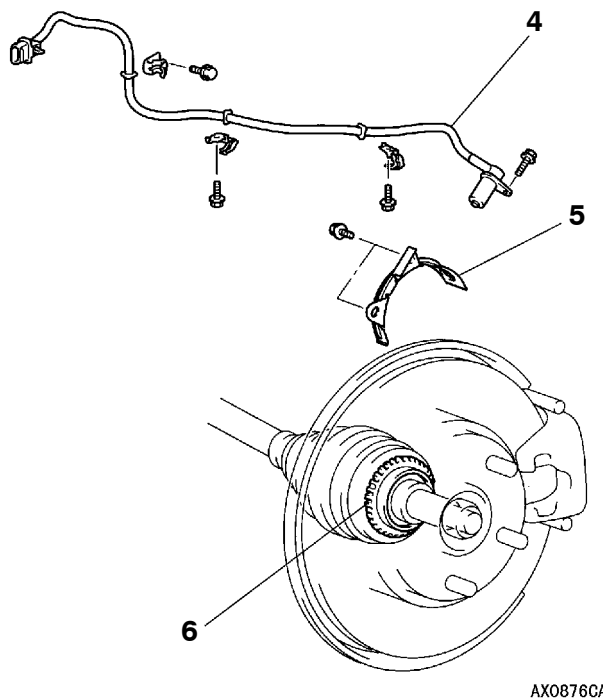
Delantera



Pasos para desmontar el sensor de velocidad de la rueda delantera

1. Sensores de velocidad de la rueda delantera
2. Protector del rotor delantero del ABS
3. Rotor delantero del ABS
(Consultar el GRUPO 26 - Eje de transmisión.)

Trasera

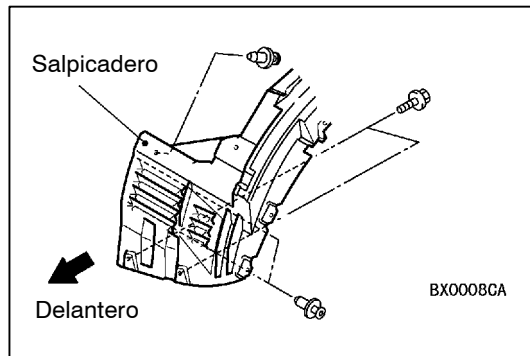


Pasos para desmontar el sensor de velocidad de la rueda trasera

4. Sensor de velocidad de la rueda trasera
5. Protector del rotor trasero del ABS
6. Rotor trasero del ABS
(Consultar el GRUPO 27 - Eje de transmisión.)

NOTA

Los rotores delantero y trasero del ABS están integrados en el eje de transmisión y no pueden desmontarse.



PUNTOS DE SERVICIO PARA EL DESMONTAJE

◀A▶ DESMONTAJE DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA DELANTERA

- (1) Extraer los tres retenedores del salpicadero y los dos tornillos según muestra la ilustración, y a continuación desconectar el conector del sensor de velocidad de la rueda delantera.
- (2) Extraer el sensor de velocidad de la rueda delantera.

Precaución

Al quitar el sensor de velocidad de la rueda, tener cuidado de no desplazar la pieza polar contra los dientes del rotor del ABS o contra otras piezas cercanas.

◀B▶ DESMONTAJE DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA TRASERA

Precaución

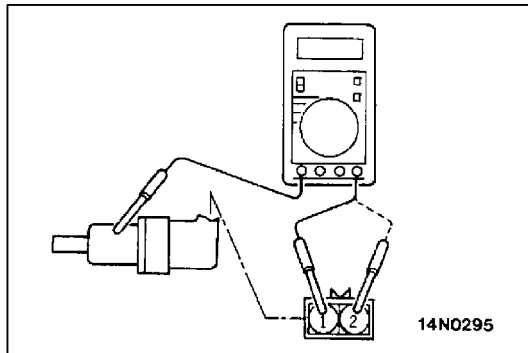
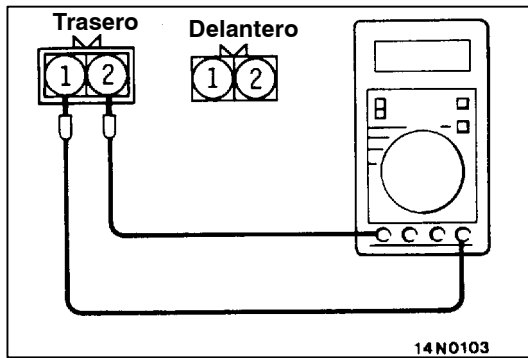
Al quitar el sensor de velocidad de la rueda, tener cuidado de no desplazar la pieza polar contra los dientes del rotor del ABS o contra otras piezas cercanas.

INSPECCION

VERIFICACION DE LA RESISTENCIA EN LOS TERMINALES DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA

Precaución

El sensor de velocidad de la rueda consta de imanes incorporados en los sensores que magnetizan las piezas polares. Por ello, se debe tener la precaución de no dejar que entren partículas metálicas extrañas. Además, si se estropean los polos, los sensores no podrán detectar correctamente la velocidad de la rueda.



- (1) Medir la resistencia entre los terminales del sensor de velocidad de la rueda.

Valores normales: 1,0 - 1,5 k Ω

Si la resistencia interna del sensor de velocidad de la rueda está fuera del margen de los valores normales, cambiar el sensor de velocidad de la rueda por uno nuevo.

- (2) Verificar si existen circuitos abiertos en el cable del sensor de velocidad de la rueda. Si presenta algún problema, cambiar el cable por un nuevo.

NOTA

Cuando se compruebe la existencia de circuitos abiertos, sacar las abrazaderas del cable del vehículo y doblar el cable cerca de la ubicación de las abrazaderas para ver si existe algún circuito abierto transitorio. Verificar también la conexión del conector y que los terminales estén correctamente insertados.

VERIFICACION DEL AISLANTE DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE LA RUEDA

- (1) Tras extraer el sensor de velocidad de la rueda, medir la resistencia del aislante entre los terminales 1 y 2 y el cuerpo del sensor de velocidad de la rueda.

Valores normales: 100 k Ω o más

- (2) Si la resistencia del aislante del sensor de velocidad de la rueda está fuera del margen de los valores normales, cambiar el sensor por uno nuevo.

VERIFICACION DEL ROTOR DEL ABS

Verificar que ningún diente del rotor del ABS esté desgastado, roto o doblado. En caso de deterioro, sustituir el rotor del ABS por otro nuevo.

SENSOR DE G

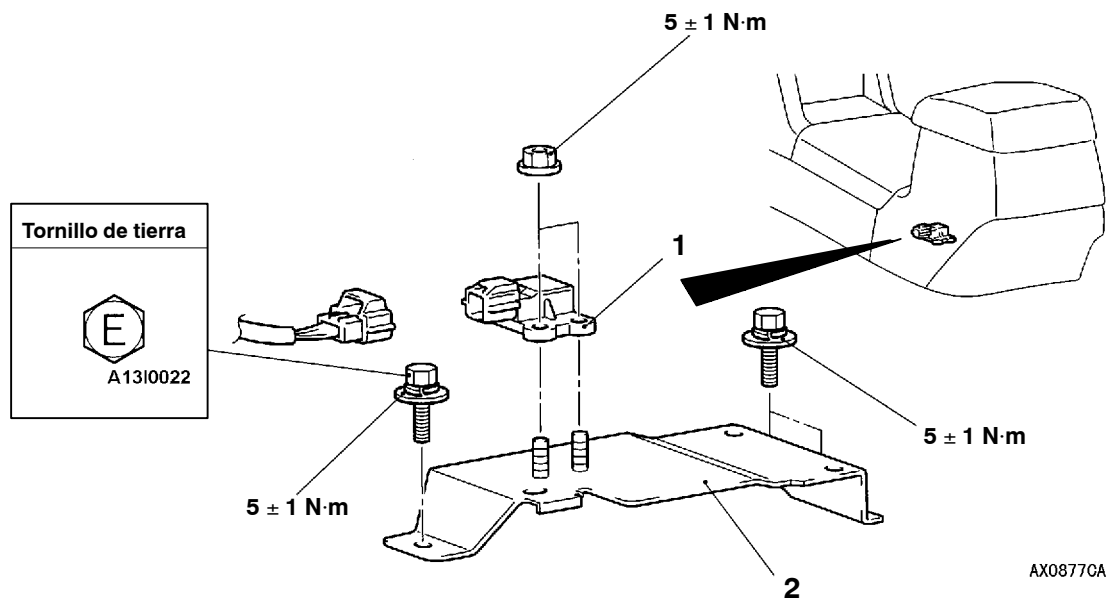
DESMONTAJE E INSTALACION

Precaución

No dejar caer el sensor de G y evitar que sufra cualquier impacto.

Trabajos necesarios antes del desmontaje y después de la instalación

Desmontaje e instalación de la consola del suelo
(Consultar el GRUPO 52A.)



Pasos para el desmontaje

1. Sensor de G
2. Ménsula del sensor de G