RUTHZIL TRATOR COMERCIAL DE PEÇAS LTDA 11 97083-6812 ROLANDO CITRANGULO

NEW HOLLAND

LB90

LB110

RETROESCAVADORA

MANUAL DE SERVICIOS

JUNHO 2005



1° EDICIÓN - Nº 75314347

JUNIO - 2005

IMPRESO EN BRASIL

AL LECTOR

- **Este manual ha sido escrito por un técnico experto con objeto de suministrar las informaciones técnicas necesarias para efectuar las operaciones de reparación de esta máquina.**

  - Leer atentamente este manual para obtener informaciones correctas sobre los procedimientos de reparación.

OTRAS REFERENCIAS

- Además de este manual de instrucciones para las reparaciones, deberá hacerse referencia a la documentación abajo indicada:

  - Manual Instrucciones Uso y Mantenimiento
  - Catálogo Partes de Recambio

COMPOSICION DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA LAS REPARACIONES

- El manual para las reparaciones consta de un volúmen:

  - LB90, LB110,
  Manual de instrucciones para las reparaciones "Retrocargadora"

- El Manual de instrucciones para la reparación "Retrocargadora" contiene las informaciones técnicas necesarias para efectuar el mantenimiento y las reparaciones de la máquina y del motor, el equipo necesario para el mantenimiento, las informaciones sobre los standard de mantenimiento, los procedimientos de enganche y desenganche, y de desmontaje y montaje.

- El manual de instrucciones para las reparaciones correspondiente a las retrocargadoras modelos FB80.4, FB100.4, consta del siguiente
volúmen identificado mediante el número del impreso, tal y como se indica abajo:

VOLUMEN	TIPO DE MAQUINA	NUMERO IMPRESO

EVITAR ACCIDENTES

La mayor parte de los accidentes ocurridos en establecimientos, empresas agrícolas, en casa o por carretera, se producen por no respetar algunas simples pero fundamentales reglas relativas a la prudencia y a la seguridad. Por dicha razón, EN LA MAYORIA DE LOS CASOS PUEDEN SER EVITADOS: resulta suficiente prever las posibles causas y comportarse con la consecuente cautela y prudencia.
Al trabajar con cualquier tipo de máquina, aunque ésta haya sido perfectamente proyectada y fabricada, no pueden excluirse en absoluto las posibilidades de accidente sin interferir negativamente sobre algunas características esenciales para una razonable accesibilidad y un funcionamiento eficiente.
Lean atentamente las indicaciones y las advertencias que se hallan en el presente manual, en la sección "NORMAS DE SEGURIDAD".
Un operador atento y prudente es la mejor garantía contra los accidentes.
Respetar atentamente una sola y elemental norma de seguridad tresultaría suficiente para evitar muchos accidentes graves.
La norma en cuestión es:
No efectuar nunca operaciones de limpieza, lubrificación o mantenimiento con la máquina en funcionamiento.

ATENCION

Antes de efectuar cualquier operación de mantenimiento, regulación y/o reparación sobre máquinas con equipos bajo hidráulico, mecánico y/o por cable (tales como palas, cargadoras, topadora niveladora, elevadoras, etc.), asegurar que los equipos estén bajados y apoyados en el suelo.
Si para poder acceder a partes de la máquina resulta necesario que los equipos permanezcan en posición elevada, dichos equipos deberán sujetarse utilizando medios que no sean los previstos para el mando.

COPYRIGHT BY CNH Latin America Ltda
Product Support - Documentation Centre

Todos los derechos reservados. Se prohibe terminante la reproducción, total o parcial del texto y de las ilustraciones.

POLÍTICA DE LA COMPAÑÍA

Nuestra empresa, cuya política consiste en mejorar constantemente sus productos, se reserva el derecho a modificar en cualquier momento el diseño y las especificaciones sin previo aviso y sin obligación de modificar unidades fabricadas con anterioridad.

Todos los datos facilitados en este manual son susceptibles de variaciones por razones de producción. Las dimensiones y pesos son sólo aproximados y las ilustraciones no muestran necesariamente las cargadoras en condiciones estándar. Para obtener información exacta acerca de una máquina en particular, consulte a su concesionario local.

RECAMBIOS Y ACCESORIOS

Los recambios y accesorios originales están específicamente diseñados para estas máquinas.

Es preciso señalar que hemos NO ha verificado ni distribuye los recambios y accesorios “no originales”. La instalación y el uso de tales productos podría tener efectos negativos en las características de diseño de la máquina y, por lo tanto, afectar a su seguridad. Declinamos toda responsabilidad por los daños derivados del uso de recambios y accesorios “no originales”.

ÍNDICE

DESCRIPCIÓN ..... SECIÓN

NORMAS DE SEGURIDAD 00

MOTOR 10

CONVETIDOR DEPAR 17

TRANSMISIÓN 21

EJE DELANTERO CON TRACCIÓN (Versión 4X4) 25

EJE TRASERO 27

FRENOS 33

SISTEMA HIDRÁULICO 35

CHASSI Y ESTRUCTURA 39

SISTEMA DE DIRECIÓN 41

EJE DELANTERO SIN TRACIÓN (VERSIÓN 4X2) 44

SISTEMA ELECTRICO . 55

SECCIÓN 00 – MANTENIMIENTO

Capítulo 1 – Instrucciones generales

AVISO IMPORTANTE

Todas las operaciones de mantenimiento y reparación descritas en este manual deben efectuarse únicamente en talleres autorizados. Deben respetarse escrupulosamente las instrucciones y, cuando resulte necesario, ha de utilizarse el equipo especial indicado.
Las personas que lleven a cabo las operaciones de asistencia aquí descritas sin observar estas directrices serán directamente responsables de los daños resultantes.

SUPLEMENTOS

Para seleccionar los suplementos de ajuste necesarios para cada intervención, mídalos por separado con un micrómetro y después sume los valores registrados. No mida el paquete de suplementos en su conjunto, ya que el resultado podría ser incorrecto, ni utilice el valor nominal indicado para cada suplemento.

JUNTAS DE LOS EJES GIRATORIOS

Siga estas instrucciones para instalar correctamente las juntas de los ejes giratorios:

- Bañe la junta en el mismo aceite que vaya a contener durante al menos media hora antes de montarla.
- Limpie cuidadosamente el eje y asegúrese de que la superficie de trabajo del mismo no está dañada.
- Coloque el reborde de cierre hacia el aceite. Si se trata de un reborde hidrodinámico, tenga en cuenta el sentido de rotación del eje y oriente las ranuras de tal forma que desvíen el aceite hacia el interior de la junta.
- Unte el reborde de cierre con una capa fina de lubricante (aceite mejor que grasa) y rellene con grasa la holgura entre el reborde de cierre y el reborde guardapolvo de los retenes de doble reborde.
- Introduzca la junta en su asiento y presiónela hacia abajo con un botador plano. No golpee la junta con un martillo ni con un mandril.
- Introduzca la junta en sentido perpendicular a su asiento mientras la presiona. Una vez asentada la junta, cerciórese de que entra en contacto con el elemento axial si es necesario.
- Para evitar que el eje dañe el reborde de cierre, protéjalo adecuadamente durante el montaje.

JUNTAS TÓRICAS

Engrase las juntas tóricas antes de introducirlas en sus asientos. Así evitará que rueden o se tuerzan durante el montaje, lo cual perjudicaría la estanqueidad.

SELLADORES

Aplique el SELLADOR FLEXIBLE DE JUNTAS 82995770 o un equivalente adecuado sobre las superficies de contacto marcadas con una X.
Antes de aplicar el sellador, prepare la superficie de este modo:

- Elimine las posibles escamas con un cepillo metálico.
- Desengrase cuidadosamente las superficies con DESENGRASANTE 82995779 o equivalente.

COJINETES

Es aconsejable calentar los cojinetes a 80–90°C antes de montarlos en sus ejes y enfriarlos antes de introducirlos en sus asientos con aterrajado externo.

PASADORES ELÁSTICOS

Cuando monte pasadores elásticos abiertos, para reforzarlos compruebe que la muesca queda orientada en el sentido del esfuerzo.
Los pasadores elásticos en espiral no necesitan orientación.

NOTAS SOBRE RECAMBIOS

UTILICE EXCLUSIVAMENTE **PIEZAS DE RECAMBIO ORIGINALES.**

Sólo las piezas originales garantizan la misma calidad, duración y seguridad que los componentes iniciales, ya que son iguales a las montadas en fabrica.
Únicamente las **piezas de recambio originales** pueden ofrecer esta garantía.
Los pedidos de piezas de recambio deben acompañarse de los datos siguientes:

- Modelo de la máquina (nombre comercial) y número de bastidor.
- Tipo y número de motor.
- Número de referencia de la pieza pedida, que se encuentra en las “Microfichas” o el “Catálogo de recambios” y que es la base para la tramitación de pedidos.

NOTAS SOBRE EL EQUIPO

El equipo que se propone y muestra en este manual reúne las siguientes características:

- Está estudiado y diseñado expresamente para su uso en máquinas de la empresa.
- Es necesario para efectuar reparaciones fiables.
- Está fabricado con precisión y probado a fondo para ofrecer un medio de trabajo eficaz y duradero.
- Además, le recordamos al personal de reparaciones que utilizar este equipo implica:
- Trabajar en condiciones técnicas óptimas.
- Obtener mejores resultados.
- Ahorrar tiempo y esfuerzo.
- Trabajar con mayor seguridad.

AVISOS

Los límites de desgaste indicados en algunos puntos deben interpretarse como valores recomendados, no obligatorios. Los términos “delantero”, “trasero”, “derecho” e “izquierdo” referidos a determinadas piezas deben interpretarse desde el asiento del operador orientado en el sentido habitual de movimiento de la máquina.

CÓMO MOVER LA MÁQUINA SIN BATERÍA

Los cables de la alimentación eléctrica externa deben conectarse exclusivamente a los bornes correspondientes de los cables positivo y negativo de la máquina; para ello, han de utilizarse pinzas en buen estado que permitan un contacto adecuado y firme.
Desconecte todos los servicios (luces, limpiaparabrisas, etc.) antes de arrancar la máquina.
Si resulta necesario comprobar el sistema eléctrico de la máquina, hágalo únicamente con el suministro eléctrico conectado. Al terminal la comprobación, desconecte todos los servicios y apague el suministro eléctrico antes de desconectar los cables.

NORMAS DE SEGURIDAD

PRESTE ATENCIÓN A ESTE SÍMBOLO.



Este símbolo de advertencia indica un mensaje importante relacionado con la seguridad.
Lea atentamente las normas de seguridad que contienen los mensajes y tome las precauciones recomendadas para evitar posibles riesgos y salvaguardar la integridad personal.
En el presente manual, este símbolo puede aparecer junto a las siguientes palabras:

***ADVERTENCIA**: advierte sobre las operaciones incorrectas de reparación y las posibles consecuencias resultantes que afectarían a la seguridad de los técnicos de asistencia.*

***PELIGRO**: advierte específicamente sobre los riesgos potenciales para la seguridad personal del operador u otras personas directa o indirectamente involucradas.*



PARA EVITAR ACCIDENTES

La mayoría de los accidentes y lesiones personales que tienen lugar en los talleres se deben a que no se observan normas de prudencia y seguridad elementales y esenciales. Por esta razón, EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS PUEDEN EVITARSE. Basta con prever las causas posibles y actuar en consecuencia con la precaución y el cuidado necesarios.

Hay que recordar que pueden producirse accidentes con todo tipo de máquinas, por bien diseñadas y fabricadas que estén.

Un técnico de asistencia prudente y cuidadoso es la mejor precaución contra accidentes.

La observación fiel de esta precaución básica puede ser suficiente para evitar muchos accidentes graves.

PELIGRO: No efectúe nunca trabajos de limpieza, engrase ni mantenimiento con el motor en marcha.

NORMAS DE SEGURIDAD

- Siga atentamente los procedimientos de reparación y mantenimiento especificados.
- No lleve anillos, relojes, joyas, ropa desabrochada o suelta, como corbatas, prendas desgarradas, pañuelos, chaquetas o camisas abiertas con cremallera, que puedan engancharse en las piezas en movimiento. Es recomendable utilizar prendas de seguridad homologadas, como calzado antideslizante, guantes, gafas protectoras, casco, etc.
- No repare nunca la máquina si hay alguien sentado en el asiento del operador, excepto si se trata de un operador autorizado que colabora en la tarea de reparación.
- No maneje la máquina ni sus accesorios desde otra posición que no sea sentado en el asiento del operador.
- No efectúe ninguna operación en la máquina con el motor en marcha, excepto cuando se indique expresamente.
- Pare el motor y compruebe si se ha liberado toda la presión de los circuitos hidráulicos antes de quitar tapones, tapas, válvulas, etc.
- Todas las operaciones de mantenimiento y reparación deben realizarse con el mayor cuidado y la máxima atención.
- Las escaleras y plataformas de servicio que se utilizan en los talleres o en campo deben cumplir la normativa de seguridad vigente.
- Desconecte las baterías y ponga señales en todos los controles para advertir que la máquina está en reparación. Calce la máquina y todo el equipo que deba permanecer elevado.
- No compruebe nunca los depósitos de combustible ni los acumuladores de la batería, ni reposte o utilice líquidos de arranque si está fumando o cerca de llamas, ya que estos líquidos son inflamables.
- Los frenos están fuera de servicio cuando se liberan manualmente por razones de mantenimiento. En tales casos, debe mantenerse el control de la máquina con tacos o dispositivos similares.
- La boquilla de la manguera de llenado de combustible debe estar siempre en contacto con el brocal de llenado. Mantenga este contacto hasta que deje de entrar combustible en el depósito para evitar que salten chispas a causa de la acumulación de electricidad estática.
- Utilice exclusivamente los puntos de remolque especificados para remolcar la máquina. Conecte las piezas con cuidado. Asegúrese de que bulones y bloqueos están firmemente enganchados antes de aplicar tracción. No se detenga cerca de barras de remolque, cables o cadenas que estén bajo carga.
- Para transportar una máquina averiada, utilice un remolque o un carro con plataforma de baja carga.
- Para cargar y descargar la máquina del medio de transporte, aparque el camión en una superficie plana donde el remolque y las ruedas del camión que-

den firmemente apoyados. Sujete la máquina firmemente al camión o a la plataforma del remolque y calce las ruedas como lo indique el transportista.

- Con calentadores eléctricos, cargadores de baterías y aparatos similares, utilice exclusivamente fuentes de alimentación auxiliares con la debida conexión a masa para evitar posibles descargas eléctricas.
- Utilice siempre un equipo de elevación o similar de la capacidad apropiada para levantar o mover los componentes pesados.
- Preste especial atención a las personas presentes.
- No vierta nunca gasolina ni gasoil en recipientes abiertos, anchos y bajos.
- No utilice nunca gasolina, gasoil ni otros líquidos inflamables como agentes de limpieza. Emplee disolventes comerciales no tóxicos y no inflamables.
- Cuando limpie piezas con aire comprimido, póngase gafas de seguridad con pantallas protectoras.
- Para cumplir las normas de seguridad, no supere los 2,1 bares de presión.
- No ponga la máquina en marcha en edificios cerrados sin la ventilación adecuada.
- Cuando reposte combustible o maneje líquidos altamente inflamables, no fume, emplee llamas abiertas ni provoque chispas en el área circundante.
- No use llamas como fuente de iluminación cuando trabaje en la máquina o compruebe si hay fugas.
- Muévase con cuidado cuando trabaje debajo, encima o cerca de una máquina. Lleve los accesorios de seguridad adecuados: casco, gafas y calzado especiales.
- Durante las comprobaciones que deban llevarse a cabo con la máquina en marcha, solicite a su ayudante que ocupe el asiento del operador y controle visualmente al técnico de asistencia en todo momento.
- En caso de operaciones fuera del taller, conduzca la máquina a terreno llano y cálcela. Si no es posible evitar el trabajo en una pendiente, calce primero la máquina con cuidado. Desplácela a un terreno llano en cuanto pueda moverla con seguridad.
- Los cables y cadenas viejos o deformados no son de fiar. No los utilice para remolcar ni elevar pesos. Manéjelos siempre con guantes del grosor adecuado.
- Las cadenas deben siempre engancharse con firmeza. Asegúrese de que el dispositivo de enganche es lo suficientemente fuerte para soportar la carga prevista. No debe haber nadie cerca del punto de enganche, los cables ni las cadenas de remolque.
- El área de trabajo debe mantenerse siempre LIMPIA y SECA. Limpie inmediatamente los derrames de agua y aceite.
- No acumule trapos sucios de grasa o aceite, ya que constituyen un foco potencial de incendio. Deséchelos siempre en un recipiente metálico.
  Antes de poner en marcha la máquina o sus accesorios, compruebe, ajuste y bloquee el asiento del operador. Cerciórese también de que no haya nadie en el radio de acción de la máquina y sus accesorios.
- No guarde en los bolsillos objetos que puedan caerse inadvertidamente en los compartimientos internos de la máquina.
- Cuando exista la posibilidad de recibir impactos por esquirlas metálicas o similares, utilice una careta o gafas de seguridad con pantallas protectoras, casco, calzado especial y guantes gruesos.
- Emplee una protección adecuada, como careta de protección de los ojos, casco, indumentaria especial, guantes y calzado de seguridad cuando sea necesario llevar a cabo soldaduras. Todas las personas que se encuentren en la proximidad del proceso de soldadura deben llevar la careta de protección en los ojos. NO MIRE NUNCA EL ARCO DE LA SOLDADURA SI NO LLEVA LOS OJOS DEBIDAMENTE PROTEGIDOS.
- Los cables metálicos se deshilachan con el uso. Utilice siempre protectores adecuados para manipularlos (guantes gruesos, gafas de protección, etc.).
- Maneje todas las piezas con la máxima precaución. Mantenga las manos y los dedos lejos de intersticios, engranajes en movimiento y similares. Utilice siempre el equipo de protección adecuado, como gafas, guantes gruesos y calzado de seguridad.

ARRANQUE

- No ponga nunca en marcha la máquina en espacios cerrados que no dispongan de la ventilación adecuada para la eliminación de los gases de escape.
- No acerque nunca la cabeza, el cuerpo, los brazos, las piernas, los pies, las manos ni los dedos a ventiladores y correas en movimiento.

MOTOR

- Antes de quitar el tapón del radiador, aflójelo siempre lentamente para permitir que salga la presión acumulada en el circuito. Sólo debe añadirse refrigerante con el motor parado, o al ralentí si está caliente.
- No reposte con el motor en marcha, especialmente si está caliente, para evitar el riesgo de incendio en caso de que se derrame combustible.
- No compruebe nunca ni ajuste la tensión de la correa del ventilador con el motor en marcha.
  No ajuste nunca la bomba de inyección de combustible con la máquina en movimiento.
- No engrase nunca la máquina con el motor en marcha.

SISTEMAS ELÉCTRICOS

- Si fuera necesario utilizar baterías auxiliares, los cables deben conectarse en ambos extremos del modo siguiente: (+) con (+) y (–) con (–). Evite cortocircuitos entre los terminales. EL GAS QUE EMITEN LAS BATERÍAS ES ALTAMENTE INFLAMABLE. Durante la carga, deje abierto el compartimiento de la batería para mejorar la ventilación. Evite comprobar el nivel de carga de la batería "puenteando" los bornes con objetos metálicos. No produzca chispas ni llamas cerca del área de la batería. No fume para evitar el riesgo de explosión.
- Antes de cualquier intervención, compruebe si hay fugas de combustible o refrigerante. Elimínelas antes de proseguir con la tarea.
- No cargue las baterías en recintos cerrados. Cerciórese de que la ventilación es la adecuada para evitar el riesgo de explosión accidental por acumulación de los gases liberados durante la carga.
- Desemborne siempre las baterías antes de realizar ningún tipo de intervención en el sistema eléctrico.

CIRCUITOS HIDRÁULICOS

- Si algún fluido sale lentamente por un orificio muy pequeño, puede ser casi invisible y tener la fuerza suficiente para atravesar la piel. Por esta razón, NO UTILICE NUNCA LAS MANOS PARA COMPROBAR SI HAY FUGAS, sino un trozo de cartón o de madera. Si algún fluido le penetra la piel, acuda al médico inmediatamente. La falta de atención médica inmediata puede provocar infecciones graves o dermatosis.
- Mida siempre la presión del circuito con los aparatos adecuados.

RUEDAS Y NEUMÁTICOS

- Cerciórese de que los neumáticos están correctamente inflados a la presión especificada por el fabricante. Compruebe periódicamente los daños posibles en llantas y neumáticos.
- Cuando corrija la presión de inflado, póngase a un lado de los neumáticos a una distancia prudencial.
- Para evitar lecturas incorrectas por sobrepresión, mida la presión únicamente con la máquina descargada y los neumáticos fríos. No reutilice componentes de ruedas recuperadas, ya que las piezas mal soldadas, dobladas o calentadas pueden debilitar la rueda y provocar su rotura.
- No corte ni suelde nunca una llanta estando el neumático inflado.
- Para quitar las ruedas, calce las ruedas delanteras y traseras de la máquina. Levante la máquina y coloque debajo de ella unos soportes seguros y estables que cumplan la normativa vigente.
- Desinfle los neumáticos antes de sacar objetos atrapados en la rodadura.
- No infle nunca los neumáticos con gases inflamables, ya que podrían originar explosiones y provocar lesiones a las personas presentes.

EXTRACCIÓN E INSTALACIÓN

- Eleve y maneje los componentes pesados con ayuda de un equipo de elevación con suficiente capacidad. Cerciórese de que las piezas están sujetas con eslingas y ganchos adecuados. Utilice los puntos de elevación provistos a tal efecto. Tenga cuidado con las personas próximas a las cargas que vaya a elevar.
- Maneje todas las piezas con extremo cuidado. No coloque las manos ni los dedos entre dos piezas. Lleve la ropa de protección homologada, como gafas, guantes y calzado de seguridad.
- No retuerza las cadenas ni los cables metálicos. Póngase siempre guantes de protección para manejar cables o cadenas.

CONSIDERACIONES ECOLÓGICAS IMPORTANTES

A continuación se exponen algunas recomendaciones que pueden ser de utilidad:

- Familiarícese con la legislación vigente en su país y asegúrese de comprenderla.
- Cuando no exista legislación, solicite a los proveedores de aceites, combustibles, anticongelantes, agentes limpiadores, etc., información sobre su efecto en el hombre y la naturaleza y sobre el modo de almacenar, utilizar y desechar estas sustancias con seguridad.

CONSEJOS ÚTILES

1. No llene los depósitos con latas de gasolina o sistemas inadecuados de alimentación de combustible a presión, ya que podrían ocasionarse derrames considerables.
2. En general, evite el contacto de la piel con toda clase de combustibles, aceites, ácidos, disolventes, etc. La mayoría de ellos contienen sustancias nocivas para la salud.
3. Los aceites actuales contienen aditivos. No queme combustibles contaminados ni aceites usados en instalaciones de calefacción convencionales.
4. Evite derramar refrigerante del motor, aceite del motor, aceites para engranajes e hidráulicos, líquido de frenos, etc., cuando vacíe sus respectivos circuitos. No mezcle líquido de frenos ni combustibles usados con lubricantes. Guárdelos en un lugar seguro hasta que pueda eliminarlos de la forma correcta en cumplimiento con la legislación local y los recursos disponibles.
5. Las mezclas refrigerantes actuales, es decir, anticongelantes y otros aditivos, deben cambiarse cada dos años. No permita que se derramen en el suelo; acumúlelas y deséchelas de forma segura.
6. No abra personalmente el circuito de aire acondicionado. Puede contener gases que no deben liberarse en la atmósfera. Los especialistas del sistema de aire acondicionado disponen de equipo especial para descargar y cargar el sistema.
7. Repare inmediatamente todas las fugas o defectos del circuito de refrigeración del motor o el circuito hidráulico.
8. No aumente la presión de los circuitos presurizados, ya que podría provocarse una avería catastrófica en los componentes del sistema.
9. Proteja los manguitos durante los trabajos de soldadura para evitar que las salpicaduras los quemen o debiliten y se produzcan pérdidas de aceite, refrigerante, etc.

TÉCNICAS DE ASISTENCIA

GENERALIDADES

Limpie el exterior de todos los componentes antes de iniciar ninguna reparación. La suciedad y las partículas abrasivas pueden reducir la vida útil de un componente y provocar costosos recambios.

El tiempo empleado en la preparación y la limpieza de las superficies de trabajo resultará rentable, ya que la tarea será más fácil y segura y los componentes reparados funcionarán de forma más fiable y eficaz.

Utilice productos de limpieza cuya seguridad esté demostrada. Algunos tipos de líquidos pueden dañar las juntas tóricas y producir irritaciones en la piel. Compruebe que los disolventes son válidos para limpiar los componentes y que no arriesgan la seguridad personal del usuario.

Sustituya las juntas tóricas, los retenes y las juntas siempre que estén deteriorados. No combine nunca juntas tóricas ni retenes nuevos y viejos, sea cual sea su estado. Antes de instalarlos, engrase siempre los nuevos retenes y juntas tóricas con aceite hidráulico.

Utilice la herramienta correcta para cambiar piezas.

MANGUITOS Y TUBOS

Cambie siempre los manguitos y los tubos si el extremo cónico o las conexiones finales están dañadas.

Cuando instale manguitos nuevos, conecte los extremos sin apretarlos y compruebe que el manguito adopta la posición indicada antes de apretar la conexión. Las abrazaderas deben apretarse lo suficiente para sujetar el manguito sin aplastarlo ni permitir rozaduras.

Tras cambiar el manguito de un componente móvil, compruebe que el manguito no interfiere con éste moviendo el componente a lo largo de todo su recorrido.

Cerciórese de que ninguno de los manguitos instalados está doblado ni retorcido.

Las conexiones de los manguitos que están dañadas, abolladas, aplastadas o que presentan fugas limitan el caudal de aceite y la productividad de los componentes engrasados. Los conectores que muestran signos de movimiento con respecto a su posición original están estropeados y acabarán por romperse del todo.

Los manguitos que presenten rozaduras en su exterior permitirán la entrada de agua. Como consecuencia, el refuerzo metálico del manguito se deteriorará gradualmente y al final provocará su rotura.

Los abultamientos en los manguitos indican fugas internas debidas a fallos estructurales.Esta condición empeora con rapidez y en poco tiempo provoca la rotura del manguito.

En general, los manguitos doblados, aplastados, estirados o deformados sufren daños estructurales internos que pueden provocar la restricción del caudal de aceite, la reducción de la velocidad de funcionamiento y, en última instancia, la rotura del manguito.

No debe permitirse nunca que los manguitos sin soporte y con libertad de movimiento entren en contacto entre sí ni con las superficies de trabajo adyacentes, ya que las rozaduras reducen la duración de los manguitos.

RACORES PARA JUNTAS DE SUPERFICIE PLANA CON JUNTA TÓRICA

Cuando repare conectores para juntas de superficie plana con junta tórica, debe observar el procedimiento siguiente.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

NO DESCONECTE NI APRIETE NUNCA MANGUITOS O TUBOS BAJO PRESIÓN. EN CASO DE DUDA, ANTES DE DESCONECTAR MANGUITOS O TUBOS ACCIONE VARIAS VECES LAS PALANCAS DE FUNCIONAMIENTO CON EL MOTOR APAGADO.

1. Suelte los racores y separe el conjunto del manguito o el tubo; a continuación, retire y deseche la junta tórica del racor.
2. Sumerja la junta tórica nueva en aceite hidráulico limpio antes de instalarla. Instale la nueva junta tórica en el racor y, si es necesario, sujétela en su posición con petrolato.
3. Monte el conjunto del manguito o el tubo nuevo y apriete el racor a mano mientras sujeta el conjunto para que no gire.
4. Apriete el racor al par especificado según su tamaño con dos llaves adecuadas. Consulte el par en la tabla siguiente.

NOTA: *Para garantizar la ausencia de fugas, es importante que el par de apriete de los racores no sea superior ni inferior al especificado.*

PARES DE APRIETE DE RACORES PARA JUNTAS DE SUPERFICIE PLANA CON JUNTA TÓRICA

Nominal D.E. (pulg)	Nominal Tubo (mm)	Tamaño del cuadro	Tamaño de la rosca en pulg	Par de la tuerca giratoria libras/ pie	Par de la tuerca giratoria Nm
0,250	6,35	–4	9/16–18	12	16
0,375	9,52	–6	11/16–16	18	24
0,500	12,70	–8	13/16–16	37	50
0,625	15,88	–10	1–14	51	69
0,750	19,05	–12	1 3/16–12	75	102
0,875	22,22	–14	1 3/16–12	75	102
1,000	25,40	–16	1 7/16–12	105	142
1,250	31,75	–20	1 11/16–12	140	190
1,500	38,10	–24	2–12	160	217

ESPECIFICACIONES DE LOS SELLADORES

Los siguientes selladores deben usarse como se indica en el manual:

SELLADORES	NÚMERO DE REFERENCIA	NOMBRE COMERCIAL
Sellador anaerobio	82995770/1	ELIMINADOR DE JUNTAS LOCTITE 518
Sellador de silicona RTV	82995775/6	LOCTITE SUPERFLEX 593, 595 o 596 LOCTITE ULTRA BLUE 587 DOW CORNING SILASTIC 732 GENERAL ELECTRIC RTV 103 o 108
Sellador de tubos	82995768	SELLADOR DE TUBOS CON TEFLÓN PST 592
Compuesto de bloqueo de roscas	82995773	SELLADOR PARA ROSCAS LOCTITE 271 (rojo)

PARES DE APRIETE DE TORNILLERÍA

Compruebe periódicamente el apriete de la tornillería.

Utilice las tablas siguientes para determinar el par correcto cuando compruebe, ajuste o sustituya tornillería en la cargadora retroexcavadora.

IMPORTANTE: *NO utilice los valores de las tablas si en el manual se especifica un valor de par o un procedimiento de apriete diferente para una aplicación determinada. Los valores de par de las tablas sólo deben entenderse para usos generales.*

Compruebe que las roscas están limpias y que no presentan daños.

NOTA: *Para apretar la tornillería correctamente es necesaria una llave dinamométrica.*

PARES DE APRIETE MÍNIMOS

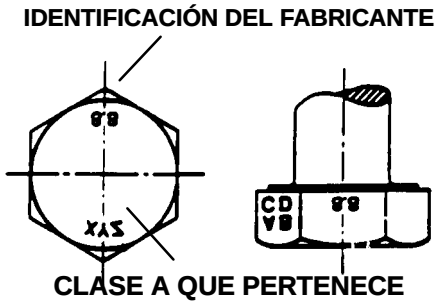
LIBRAS/PIE (NEWTON/METROS)
PARA APLICACIONES DE MONTAJE NORMAL

TORNILLERÍA Y TUERCAS DE FIJACIÓN MÉTRICAS

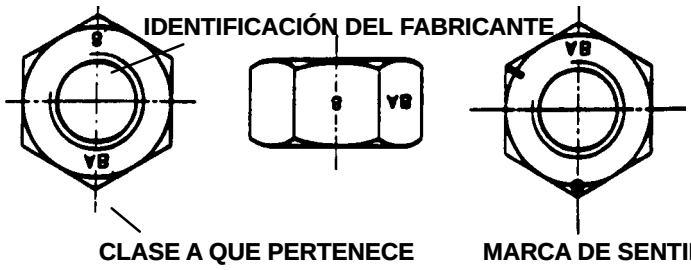
DIMENSIÓN NOMINAL	CLASE 5,8		CLASE 8,8		CLASE 10,9		TUERCA DE FIJACIÓN CL.8 c/CL8,8 TORNILLO
	NATURAL	PLATEADO c/ZnCr	NATURAL	PLATEADO c/ZnCr	NATURAL	PLATEADO c/ZnCr	
M4	15* (1,7)	19* (2,2)	23* (2,6)	30* (3,4)	33* (3,7)	42* (4,8)	16* (1,8)
M6	51* (5,8)	67* (7,6)	79* (8,9)	102* (12)	115* (13)	150* (17)	56* (6,3)
M8	124* (14)	159* (18)	195* (22)	248* (28)	274* (31)	354* (40)	133* (15)
M10	21 (28)	27 (36)	32 (43)	41 (56)	45 (61)	58 (79)	22 (30)
M12	36 (49)	46 (63)	55 (75)	72 (97)	79 (107)	102 (138)	39 (53)
M16	89 (121)	117 (158)	137 (186)	177 (240)	196 (266)	254 (344)	97 (131)
M20	175 (237)	226 (307)	277 (375)	358 (485)	383 (519)	495 (671)	195 (265)
M24	303 (411)	392 (531)	478 (648)	619 (839)	662 (897)	855 (1160)	338 (458)

NOTA: Los valores de par con * están indicados en libras por pulgada.

IDENTIFICACIÓN
TORNILLOS DE CAPUCHÓN HEXAGONAL Y TORNILLOS DE CARROCERÍA DESDE CLASE 5,6 EN ADELANTE



TUERCAS HEXAGONALES Y DE FIJACIÓN DESDE CLASE 05 EN ADELANTE



PARES DE APRIETE MÍNIMOS

LIBRAS/PIE (NEWTON/METROS)
PARA APLICACIONES DE MONTAJE NORMAL

TORNILLERÍA Y TUERCAS DE FIJACIÓN EN PULGADAS

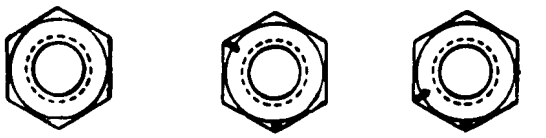
	SAE GRADO 2		SAE GRADO 5		SAE GRADO 8		TUERCAS DE FIJACIÓN		
DIMENSIÓN NOMINAL	NATURAL o PLATEADO	PLATEADO c/ZnCr DORADO	NATURAL o PLATEADO	PLATEADO c/ZnCr DORADO	NATURAL o PLATEADO	PLATEADO c/ZnCr DORADO	GRADO B c/GR5 TORNILLO	GRADO C c/GR8 TORNILLO	DIMENSIÓN NOMINAL
1/4	55* (6,2)	72* (8,1)	86* (9,7)	112* (13)	121* (14)	157* (18)	61* (6,9)	86* (9,8)	1/4
5/16	115* (13)	149* (17)	178* (20)	229* (26)	250* (28)	324* (37)	125* (14)	176* (20)	5/16
3/8	17 (23)	22 (30)	26 (35)	34 (46)	37 (50)	48 (65)	19 (26)	26 (35)	3/8
7/16	27 (37)	35 (47)	42 (57)	54 (73)	59 (80)	77 (104)	30 (41)	42 (57)	7/16
1/2	42 (57)	54 (73)	64 (87)	83 (113)	91 (123)	117 (159)	45 (61)	64 (88)	1/2
9/16	60 (81)	77 (104)	92 (125)	120 (163)	130 (176)	169 (229)	65 (88)	92 (125)	9/16
5/8	83 (112)	107 (145)	128 (174)	165 (224)	180 (244)	233 (316)	90 (122)	127 (172)	5/8
3/4	146 (198)	189 (256)	226 (306)	293 (397)	319 (432)	413 (560)	160 (217)	226 (306)	3/4
7/8	142 (193)	183 (248)	365 (495)	473 (641)	515 (698)	667 (904)	258 (350)	364 (494)	7/8
1	213 (289)	275 (373)	547 (742)	708 (960)	773 (1048)	1000 (1356)	386 (523)	545 (739)	1

NOTA: Los valores de par con * están indicados en libras por pulgada.

IDENTIFICACIÓN
TORNILLOS DE CAPUCHÓN Y TORNILLOS DE CARROCERÍA



SAE GRADO 2 **SAE GRADO 5** **SAE GRADO 8**

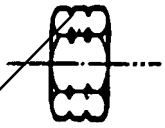


TUERCAS NORMALES

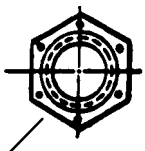
TUERCAS HEXAGONAL SAE GRADO 5

TUERCAS HEXAGONAL SAE GRADO 8

TUERCAS DE FIJACIÓN



IDENTIFICACIÓN GRADO
GRADO A SIN MUESCAS
GRADO B UNA MUESCA PERIFÉRICA
GRADO C DOS MUESCAS PERIFÉRICAS



IDENTIFICACIÓN GRADO
GRADO A SIN MARCAS
GRADO B TRES MARCAS
GRADO C SEIS MARCAS
NO ES NECESARIO QUE LAS MARCAS ESTÉN EN LOS ÁNGULOS



GRADO A SIN MARCA
GRADO B LETRA B
GRADO C LETRA C

IDENTIFICACIÓN GRADO

Sección 10

MOTOR

ÍNDICE

MOTOR 2
INTRODUCCIÓN 2
ESPECIFICACIONES Y DADOS 3
ESPECIFICACIONES GENERALES 3
HERRAMIENTAS DE SERVICIO 4
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR 6
RETIRADA DEL CONJUNTO MOTOR / TRANSMISIÓN DE LA MÁQUINA 6
DESACOPLAMIENTO MOTOR / TRANSMISIÓN, CON EL CONJUNTO FUERA DE LA MÁQUINA 8
REINSTALACION DEL MOTOR EN LA MÁQUINA 9
DESMONTAJE DEL MOTOR 10
MONTAJE DEL MOTOR 57
ESPECIFICACIONES DE TORQUE DE LOS TORNILLOS EN LOS MOTORES DE LA SERIE “B” 127

MOTOR

INTRODUCCIÓN



ESPECIFICACIONES Y DADOS

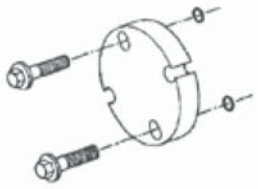
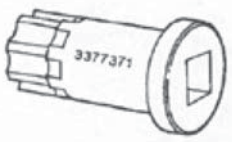
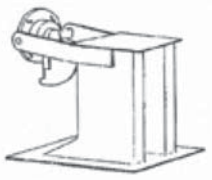
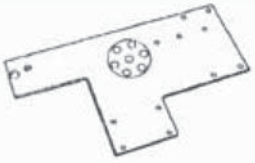
ESPECIFICACIONES GENERALES

Descripción		Cummins B.
Diámetro del cilindro		102 mm
Carrera		120 mm
Cilindrada		5.88 litros
Relación de compresión		17.5:1
Orden de encendido		1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4
Juego de las válvulas	Admisión	0,25 mm
	Escape	0,51 mm
Sentido de giro (visto desde el frente del motor)		sentido horário
Peso del motor		410 – 440 kg
Sistema de lubricación	Marcha Lenta	10 psi
	Rotación Máxima	30 psi
Presión de apertura de la válvula reguladora		75 psi
Presión diferencial para abrir la válvula de desviación del filtro de aceite		25 psi
Capacidad de aceite del cárter del motor		14.2 litros
Capacidad total del sistema		16.4 litros
Termostato	Início de abertura	81ºC
	Totalmente abierto	95ºC
Presión de la tapa para el sistema a 99ºC		7 psi
Presión de la tapa para el sistema a 104ºC		15 psi
Capacidad del líquido de refrigeración		9 litros
Sistema Eléctrico		24 V

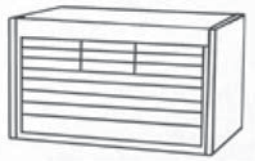
ESPECIFICACIONES Y DADOS

HERRAMIENTAS DE SERVICIO

Se recomiendan las siguientes herramientas especiales para realizar los procedimientos de montaje y desmontaje del motor. El uso de estas herramientas se demuestra en el correspondiente procedimeinto. Estas herramientas pueden adquirirse en el Taller Autorizado Cummins de su región.

Nº de la Herramienta	Especificación de la Herramienta	Ilustración de Herramienta
3824469	Extractor del engranaje de accionamiento de la bomba de inyección	
ST–755	Compresor de los anillos de pistón	
3377371	Llave para girar el motor	
3822509	Cepillo de los agujeros de los inyectores	
3375193 3375194	Soporte giratorio para reparación del motor	
3376975	Adaptador para sujeción del motor al soporte	

HERRAMIENTAS DE SERVICIO

Nº de la Herramienta	Especificación de la Herramienta	Ilustración de Herramienta
3823276	Extractor flexible de los inyectores.	
3376050	Reloj comparador y adaptadores (usado junto con la PN ST–1325 para medidas de excentricidad del volante del motor y de su carcasa).	
3823407	Mandrilador	
3376593	Caja de herramientas	
3824078	Herramienta para la instalación de la carcasa de desgaste (se usa para instalar la carcasa de desgaste del retén trasero del cigüeñal).	
3824498	Herramienta para la instalación del retén de aceite (se usa para instalar el retén delantero del cigüñal, según la profundidad que se requiere.	

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

RETIRADA DEL CONJUNTO MOTOR / TRANSMISIÓN DE LA MÁQUINA

Motor visto desde el lado derecho

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

RETIRADA DEL CONJUNTO MOTOR / TRANSMISIÓN DE LA MÁQUINA

ATENCIÓN

Antes de iniciar cualquier operación de reparación o mantenimiento en la máquina, asegúrese de que las ruedas de la máquina estén bloqueadas (calzadas), para evitar su movimiento.

PRECAUCIÓN

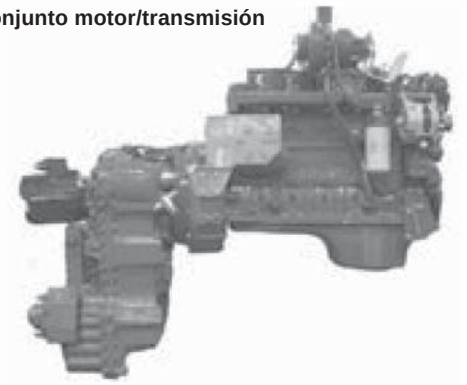
Si el sistema de aire acondicionado está instalado y fuera necesario desmontarlo por algún motivo, deberá ser descargado usando un equipamiento apropiado.

1. Baje el cucharón hasta el suelo, y déjelo volcado hacia abajo.
2. Desconecte la batería.
3. Levante el capó central y retire los paneles laterales.
4. Drene el agua del sistema de refrigeración y retire las respectivas mangueras.
5. Drene el aceite de la transmisión.
6. Retire el silenciador y el tubo de escape.
7. Retire todos los tornillos de fijación del radiador.
8. Desconecte las mangueras de refrigeración de la transmisión.
9. Retire el conjunto del radiador, con mucho cuidado, para no damnificar la hélice o las correas del radiador.
10. Retire el filtro de aire y la respectiva cañería.
11. Desconecte todos los cables eléctricos.
12. Suelte las abrazaderas de cables y cañería hidráulica, fijadas al motor y/o transmisión.
13. Desconecte la cañería del calefactor y del sistema de aire acondicionado, si está instalado.
14. Desconecte la cañería de alimentación y retorno de combustible.
15. Desconecte el cable del acelerador, de la palanca de la bomba inyectora.
16. Desconecte los terminales eléctricos.
17. Retire los ejes cardán.
18. Retire las cañerías de las bombas hidráulicas.
19. Con el motor sostenido por un guincho con capacidad total de 1800 kg, retire los tornillos y cojinetes de fijación del conjunto motor/transmisión.
20. Con el dispositivo adecuado, levante el conjunto motor/transmisión y llévelo hasta que esté fuera del chasis de la máquina.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESACOPLAMIENTO MOTOR / TRANSMISIÓN, CON EL CONJUNTO FUERA DE LA MÁQUINA

Conjunto motor/transmisión



2003

1. Apoye el conjunto sobre el soporte de desmontaje.
2. Retire el motor de arranque.
3. Retire los tornillos de fijación de la placa motriz del volante, a través del espacio abierto para montaje del motor de arranque.
4. Retire los tornillos que fijan el motor a la carcasa de la transmisión.

PRECAUCIÓN

Antes de lavar el motor, déjelo enfriar a la temperatura ambiente. Si se lava el motor caliente con agua fría podrá dañar seriamente la bomba inyectora y otros componentes.

Operaciones de reparación que pueden ejecutarse con el motor instalado en la máquina

1. Reparación en la culata y en sus componentes asociados.
2. Bomba inyectora y componentes asociados.
3. Bomba de agua, válvula con termostato y componentes asociados.
4. Válvula de alivio de la bomba de aceite.
5. Retirada de la bomba de aceite y del engranaje de accionamiento.
6. Turboalimentador.
7. Desmontaje de la tapa y de los engranajes de distribución.

Operaciones de reparación que deben ejecutarse solamente con el motor fuera de la máquina, separado de la transmisión y con el cárter desmontado.

1. Retirada del cárter para acceso al cigüeñal, tapas de los cojinetes fijos y móviles, retirada de pistones y bielas, bien como desmontaje del tubo de succión de aceite.
2. Soporte y retén trasero del cigüeñal (con cárter retirado).

Nota: *Todas las juntas, retenes y "O'rings" deben ser sustituidos durante el montaje. Si es necesario, use selladores.*

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

REINSTALACION DEL MOTOR EN LA MÁQUINA

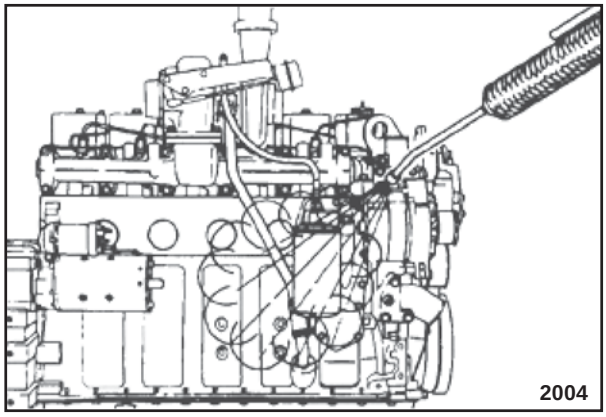
La reinstalación se hace siguiendo el proceso inverso al de retirada, observando los siguientes puntos:

1. Apriete todos los tornillos con el torque recomendado.
2. Después de terminar la instalación, complete todos los niveles de líquidos antes de dar arranque al motor.
3. Accione el motor, déjelo en marcha hasta alcanzar la temperatura normal de trabajo y purgue el aire del sistema de refrigeración.
4. Apague el motor, verifique posibles fugas, corríjalas y complete los niveles, si es necesario.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

Limpieza del motor con vapor



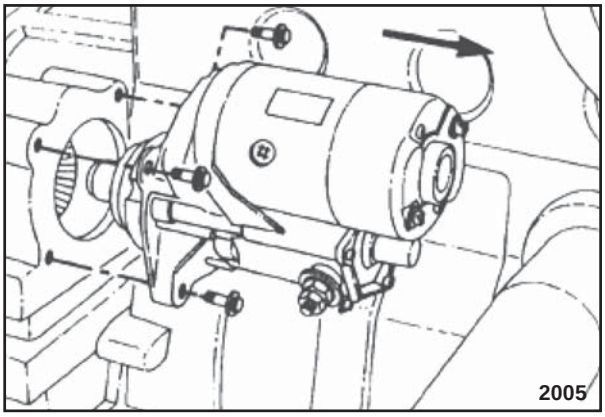
ADVERTENCIA

Al usar un sistema de limpieza con vapor, use ropas protectoras y anteojos de seguridad o máscara facial. El vapor caliente puede causar heridas graves.

Nota: *Cubra todas las aperturas y componentes eléctricos del motor. Eso evitará daños causados por el agua.*

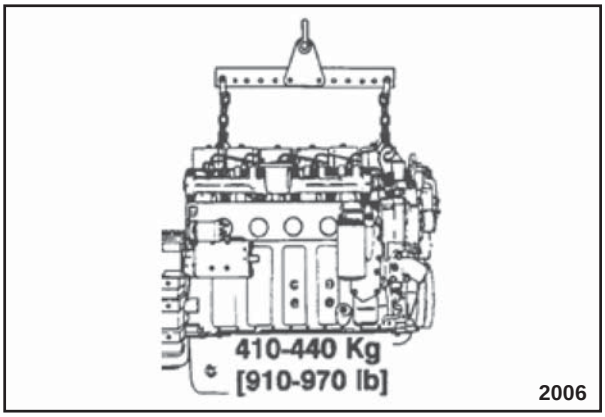
Use el vapor para retirar la suciedad pesada de la parte exterior del motor.

Motor de Arranque – Retirada



Llave 10 mm

1. Retirar el motor de arranque.



Dispositivo izado del motor (3822512)

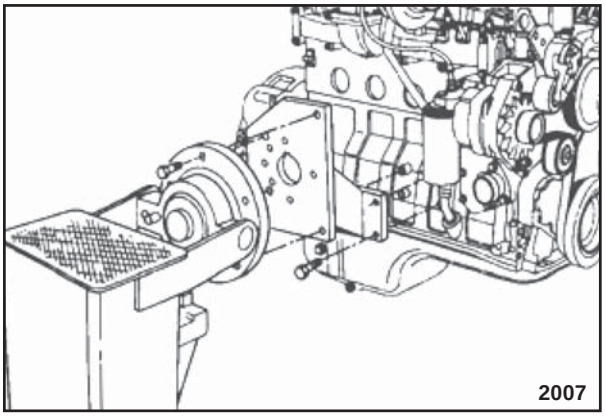
Peso (neto) del motor 6B:

410 – 440 kg [910 – 970 lb]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

Soporte Giratorio – Instalación del Motor



1. Instalar el motor en el soporte.

Llave 18mm,
soporte giratorio del motor (3375194),
placa adaptadora (3376975)

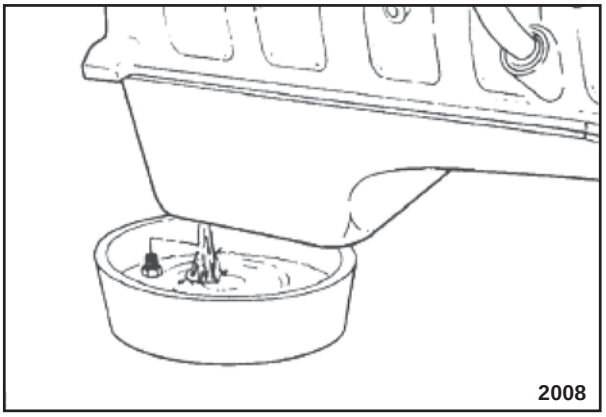
Valor de Torque:

77 Nm [57 lb–pie]

Tornillos de Sujeción:

M12 x 1,75

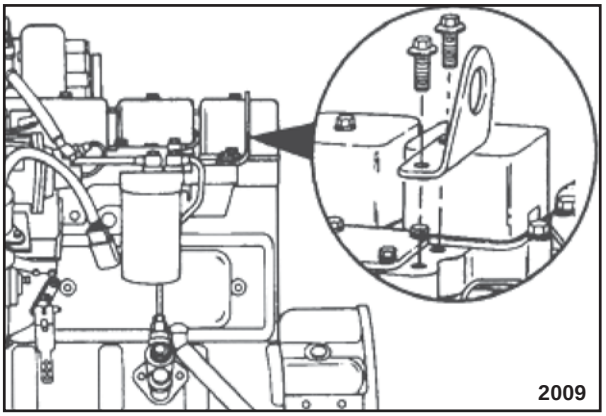
Drenaje del aceite



Llave 17 mm

1. Retirar el tapón de dreno del cárter.
2. Colocar una vasíja de 20 litros bajo el motor para coger el aceite.

Retirada del Soporte de Izado Trasero



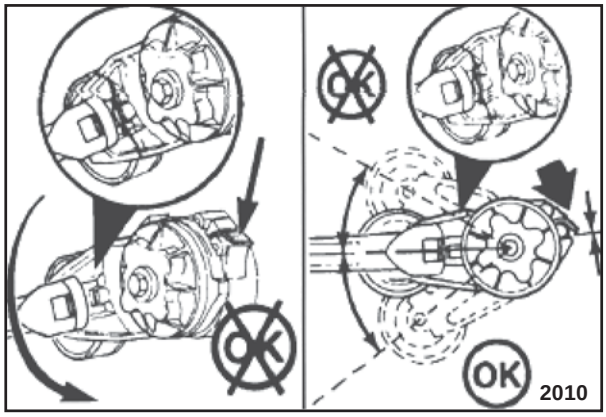
Llave 18 mm

1. Retirar el soporte de izado trasero de la culata del motor.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

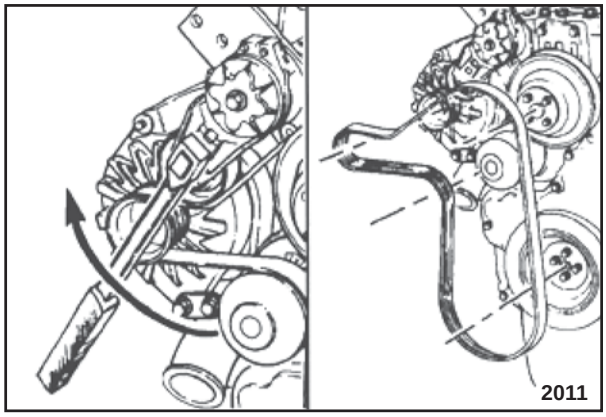
DESMONTAJE DEL MOTOR

Correa de Accionamiento – Retirada



PRECAUCIÓN

La aplicación de fuerza excesiva al tensionador en la dirección contraria de su retroceso, después que haya sido retrocedido, podrá resultar en la caída del brazo.



ATENCIÓN

Lleve sus manos alejadas del recorrido del tensor (carga de resorte)

Llave con encaje cuadrado de 1/2 pulg. ó 3/8 pulg.

1. Alivie la tensión y retire la correa de accionamiento.

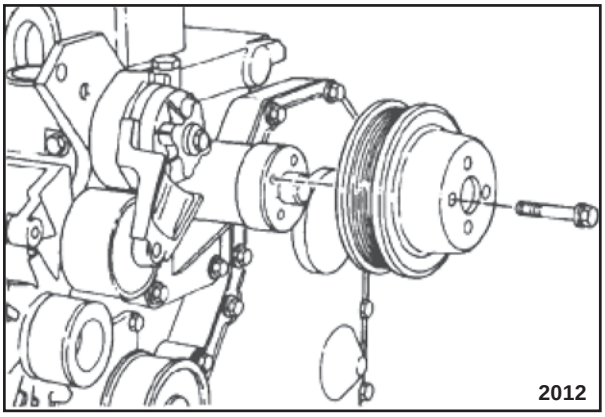
Indicación de Servicio:

Suelte los tornillos del amortiguador de vibraciones/ polea del cigüeñal y de la polea del cubo del ventilador antes de retirar la correa.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

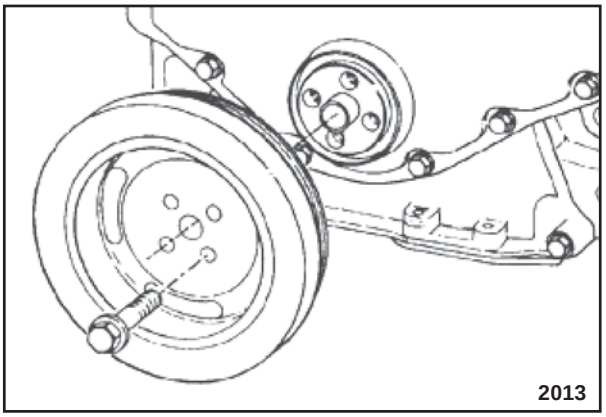
Polea del Ventilador – Retirada



Llave 13 mm

1. Retirar la polea del ventilador y los tornillos de sujeción.

Amortiguador de Vibraciones / Polea del Cigüeñal – Retirada



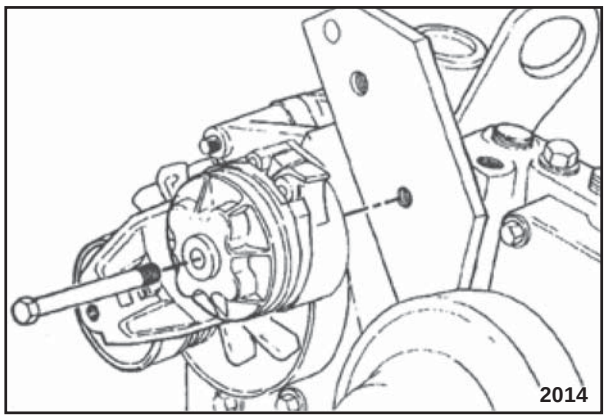
Llave 15 mm

1. Retirar el amortiguador de vibraciones/polea de cigüeñal y los tornillos de sujeción.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

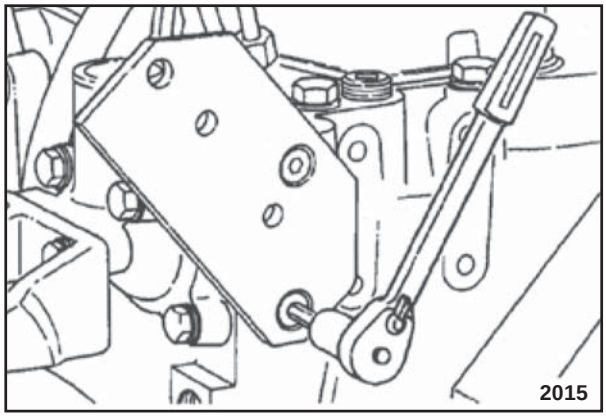
DESMONTAJE DEL MOTOR

Tensionador de la Correa – Retirada



Llave 15 mm

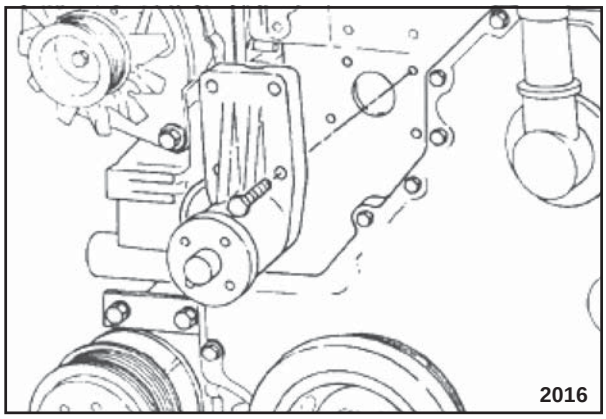
1. Retirar el tensor de correa del su soporte.



Llave Allen 5 mm

2. Retirar el soporte del tensor.

Cubo del Ventilador – Retirada



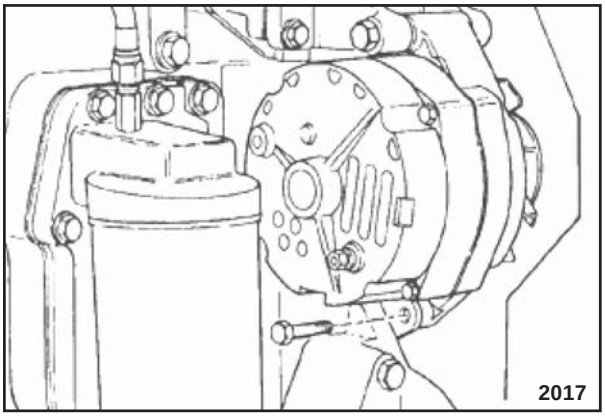
Llave 10 mm

1. Retirar el cubo del ventilador.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

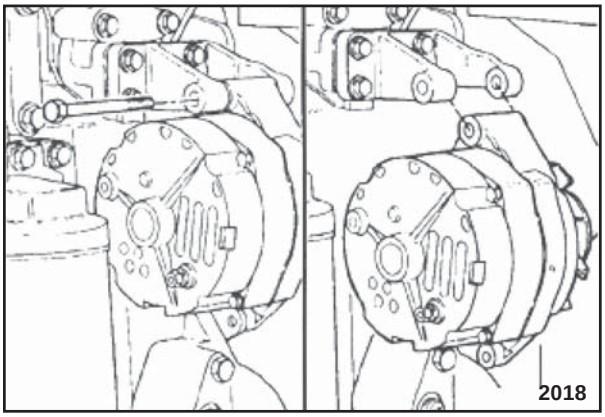
DESMONTAJE DEL MOTOR

Alternador – Retirada



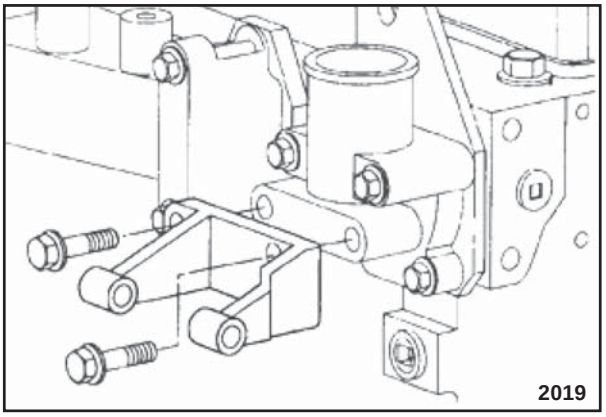
Llave 13 mm

1. Retirar el tornillo de sujeción del alternador



Llave 16 mm

2. Retirar el tornillo del soporte del alternador y el alternador.



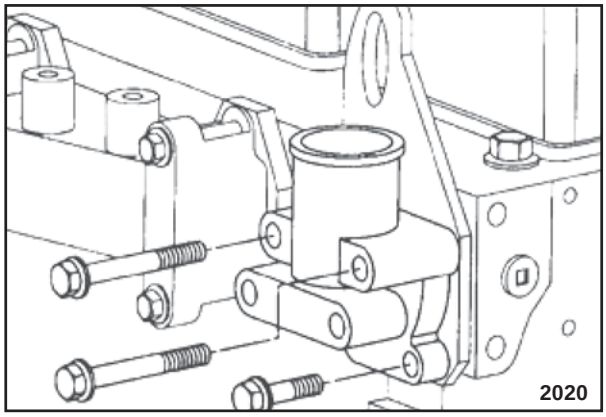
Llave 13 mm

3. Retirar el soporte del alternador.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

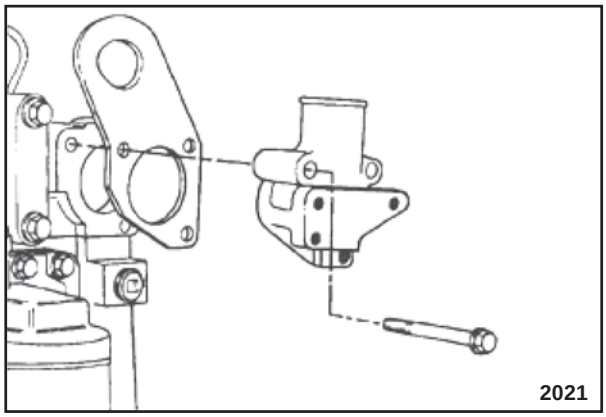
DESMONTAJE DEL MOTOR

Termostato – Retirada



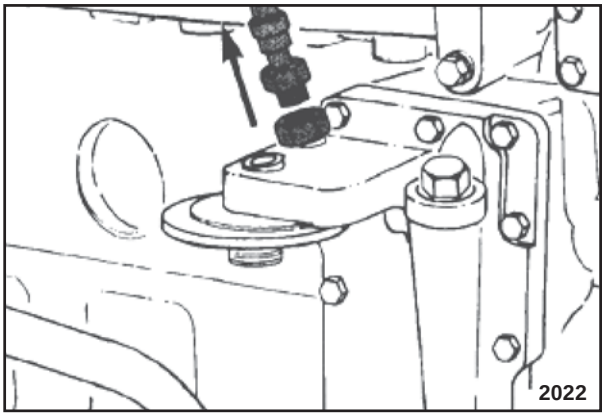
Llave 10 mm

1. Retirar los tornillos de sujeción del alojamiento del termostato.



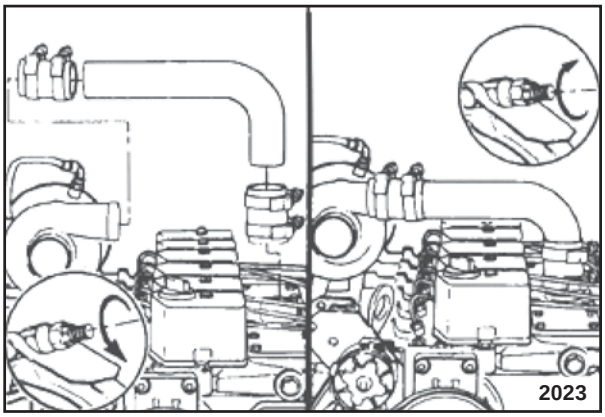
2. Retirar el alojamiento del termostato, la junta, el termostato y el soporte de izado.

Turbocompresor – Retirada



Llaves 16 mm y 19 mm

1. Retirar las líneas de alimentación de aceite lubricante entre el turbocompresor y el soporte del filtro de aceite.

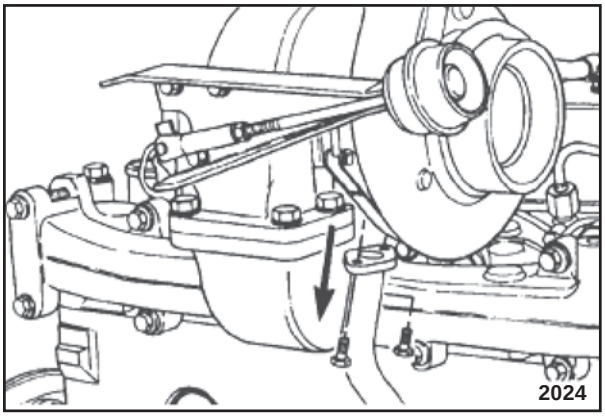


Destornillador y Llave de 8 mm

2. Retirar el tubo de entrada de aire.

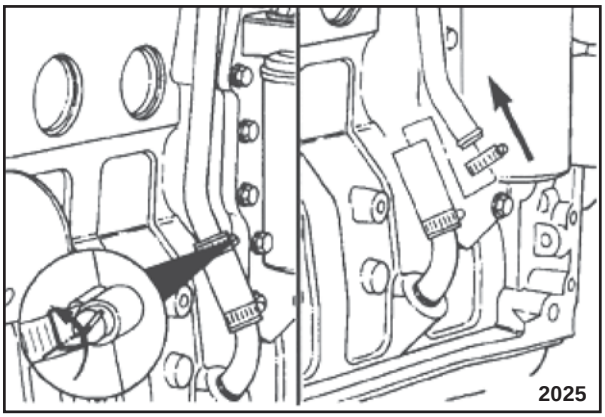
DESMONTAJE DEL MOTOR

Turbocompresor – Retirada



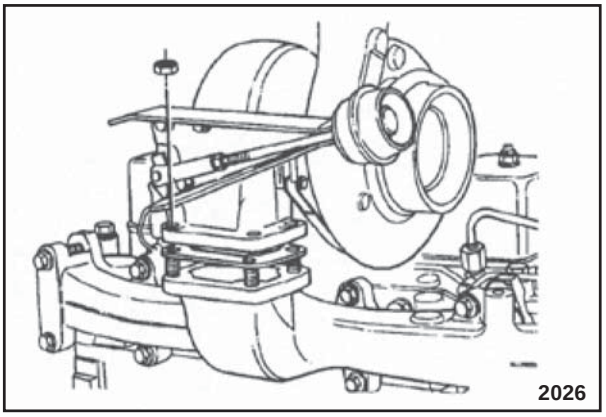
Llave 10 mm

3. Desconectar el tubo de retorno del aceit elubricante de la parte inferior del turbocompresor.



Destornillador

4. Retirar el tubo de retorno del aceite lubricante del lado del bloque del motor.



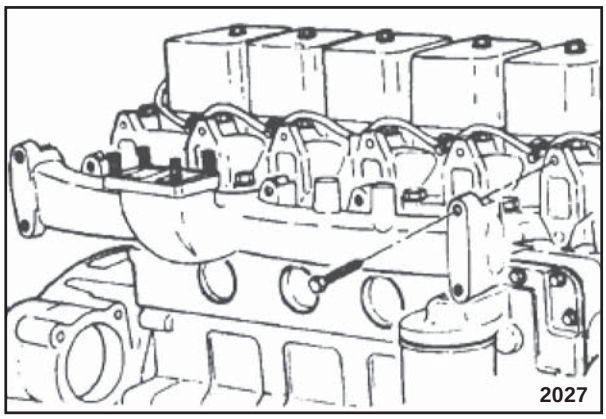
Llave 15 mm

5. Retirar las tuercas de sujeción del turbocompresor, el turbocompresor y la junta.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

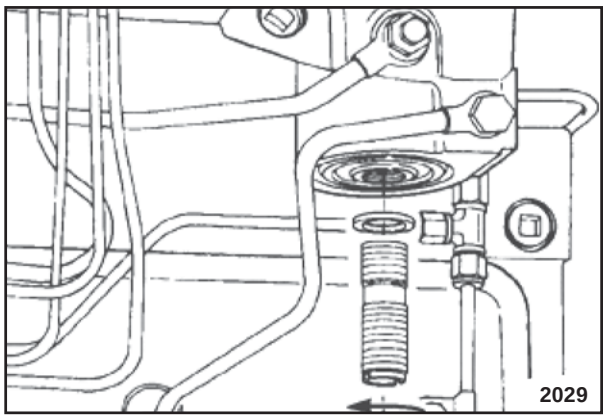
Colector de Escape – Retirada



Llave 13 mm

1. Retirar los tornillos de sujeción, el colector de escape y las juntas.

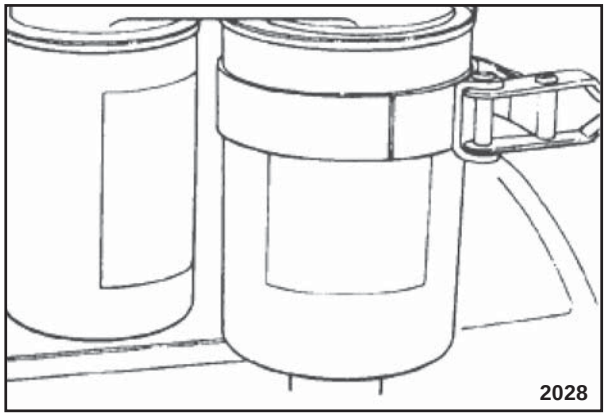
Adaptador del Filtro de Combustible – Retirada



Destornillador

1. Retirar el adaptador del filtro de combustible y el anillo de sellado.

Filtro de Combustible – Retirada



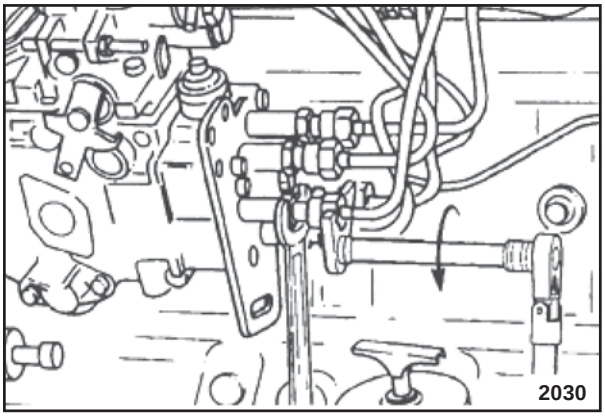
Llave tipo abrazadera 75 – 80 mm, 90 – 95 mm

1. Retirar el filtro de combustible.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

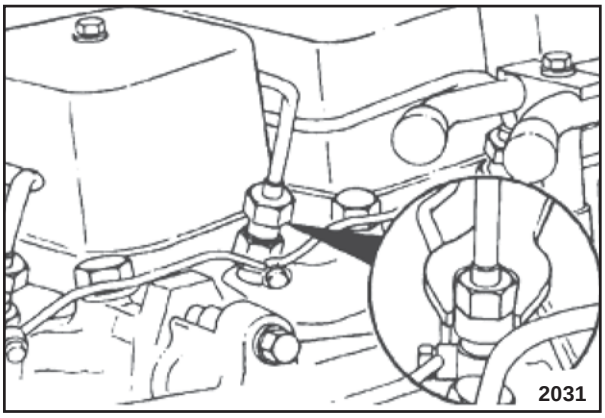
DESMONTAJE DEL MOTOR

Cañería de Combustible de Alta Presión – Retirada



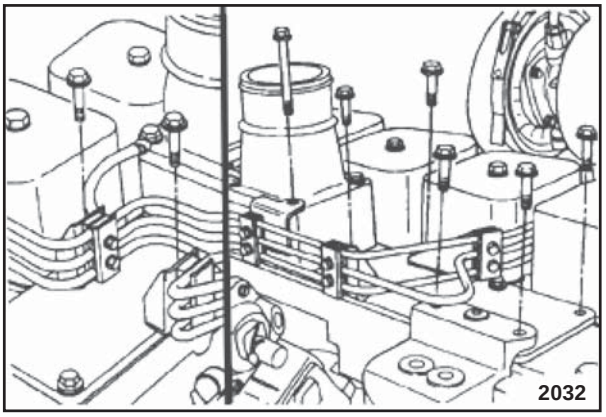
Llave 14 mm, llave“pie-de-gallina” 17 mm, llave“pie-de-gallina” 19 mm

1. Retirar las conexiones de las líneas de alta presión de la bomba de inyección.

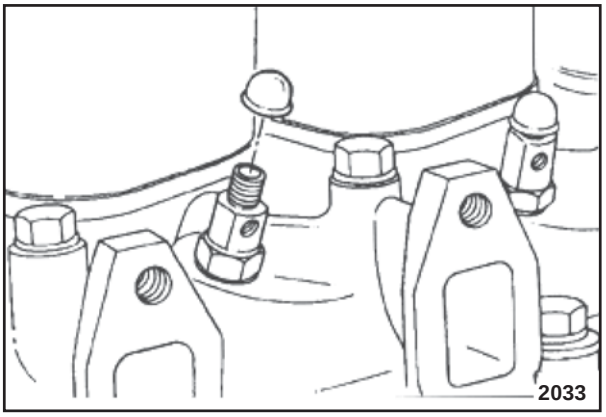


Llaves 17 mm y 19 mm

2. Retirar las líneas de alta presión de los inyectores.



3. Retirar los tornillos de sujeción de la tapa del colector que sujetan los soportes de las líneas de combustible de alta presión.
4. Retirar las líneas de alta presión en conjunto.

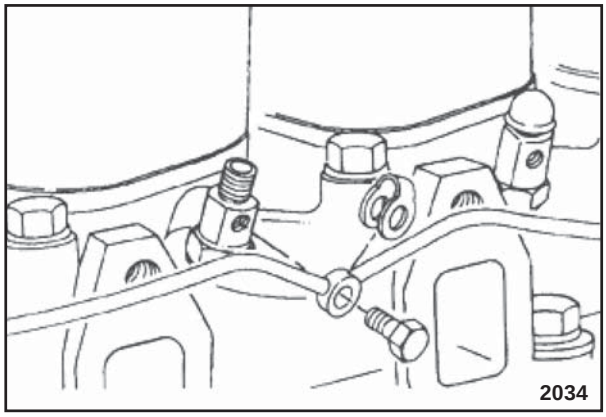


5. Cubir las aperturas de los inyectores.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

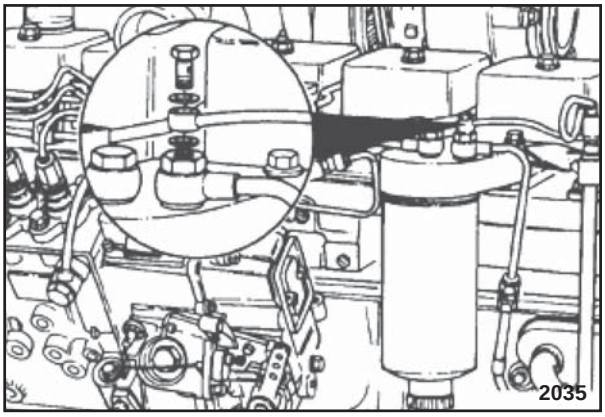
DESMONTAJE DEL MOTOR

Colector de Drenaje del Combustible – Retirada



Llave 10 mm

1. Retirar las conexiones del colector de retorno de combustible y las arandelas de sellado de los inyectores.



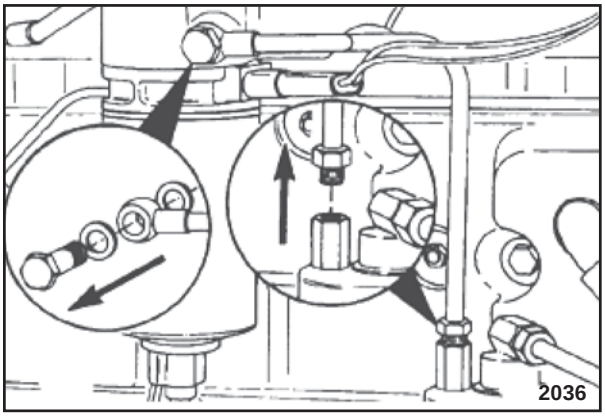
Llaves 10 mm y 12 mm

2. Retirar los tornillos banjo y las arandelas de sellado en el soporte del filtro.
3. Retirar los tornillos de sujeción del soporte de la línea del colector de admisión.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

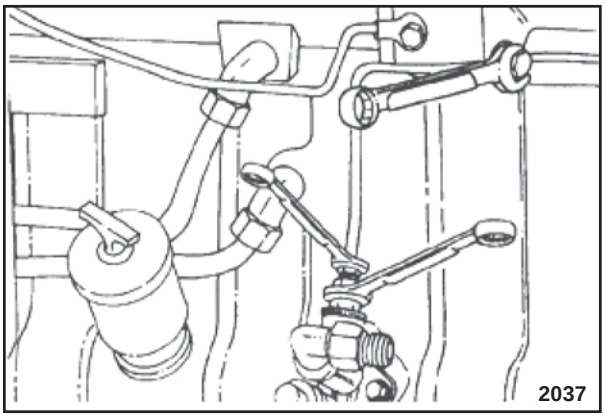
DESMONTAJE DEL MOTOR

Cañería de Combustible de Baja Presión – Retirada



Llave 17 mm

1. Desconectar los dos tornillos banjo en el soporte del filtro.

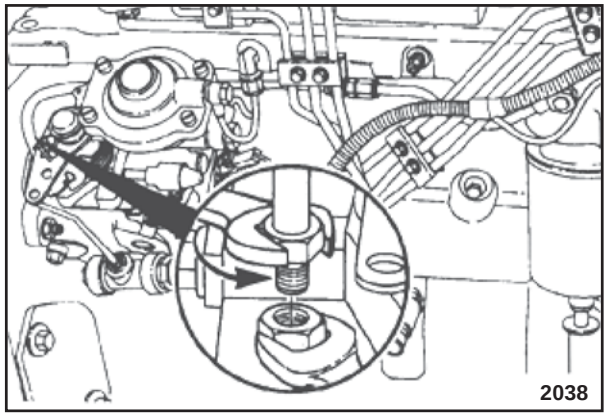


Llaves 14 mm y 17 mm

PRECAUCIÓN

Comprobar si la conexión de la bomba de transferencia de combustible está firmemente sujeta al soltar las cañerías de combustible.

2. Soltar la tuerca y retirar las cañerías de combustible de la bomba de transferencia.



Llaves 14 mm y 17 mm

PRECAUCIÓN

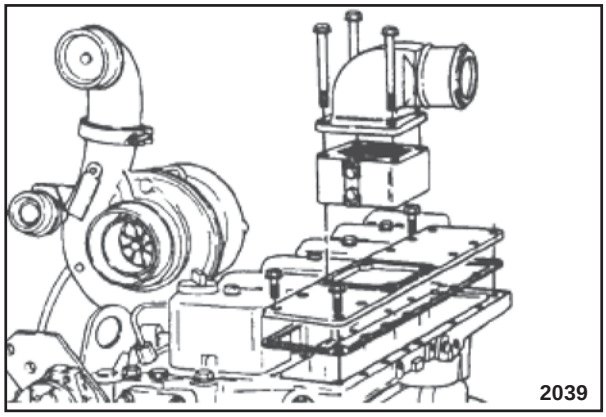
Comprobar si la conexión de la bomba de combustible está firmemente sujeta al soltar las cañerías de combustible.

3. Soltar la tuerca y retirar las cañerías de combustibles de la bomba de inyección..

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

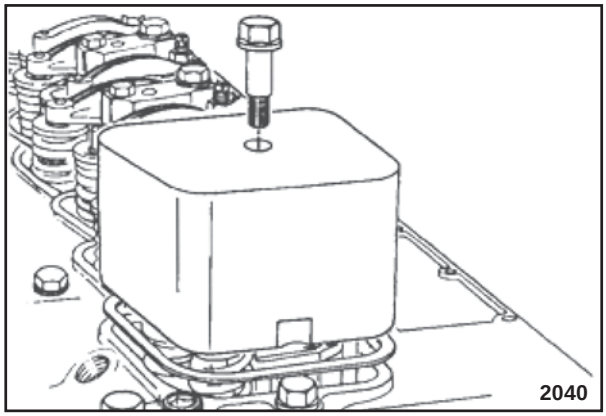
Tapa del Colector – Retirada



Llave 10 mm

1. Retirar la tapa del colector y la junta.

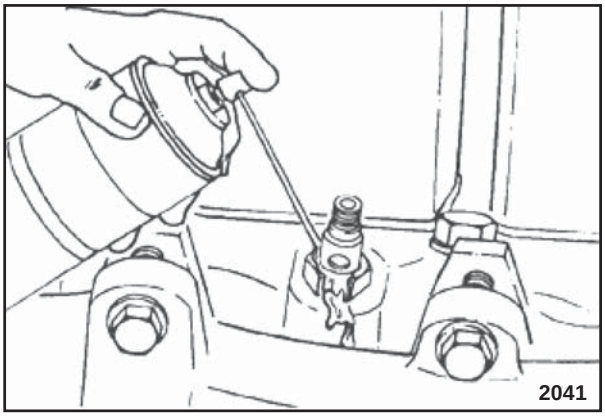
Tapa de Válvulas – Retirada



Llave 15 mm

1. Retirar los tornillos especiales de sujeción, los anillos de sellado, las tapas de las válvulas y las juntas.

Inyectores – Retirada



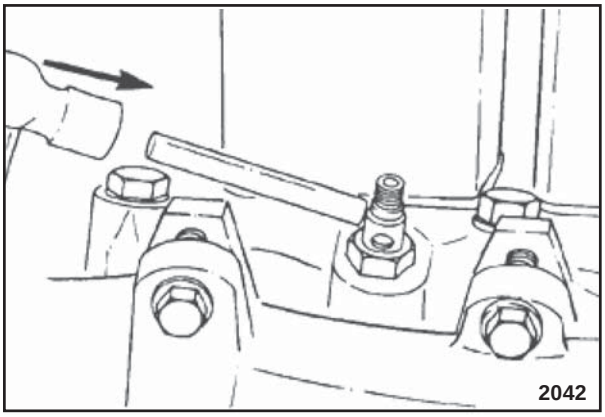
PRECAUCIÓN

En el caso que haya la formación de oxidación en la tuerca de sujectión, puede que gire el inyector en el interior de su alojamiento al soltar la tuerca. Ello provocará graves daños a la culata (tapa de cilindros, puesto que la esfera posicionadora del inyector abrirá un canal en el alojamiento.

1. Aplicar un solvente penetrante en la oxidación, y déjela actuar por pelo menos 3 minutos.

DESMONTAJE DEL MOTOR

Inyectores – Retirada

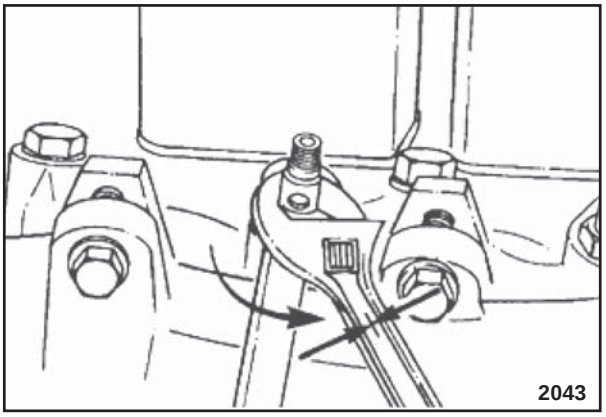


Clavija-punzón de bronce, martillo.

PRECAUCIÓN

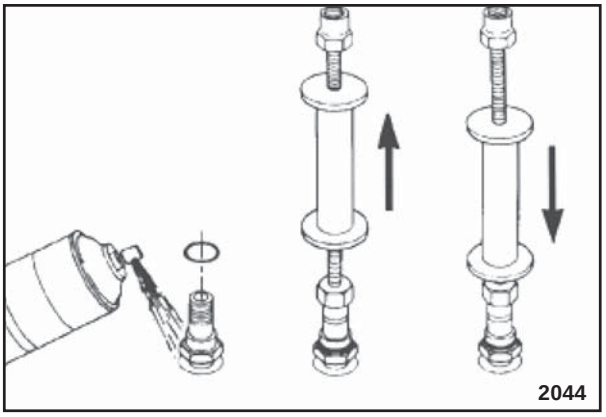
Una fuerza excesiva dañará el inyector.

2. Golpear ligeramente con el punzón y el martillo en el cuerpo del inyector para soltar la oxidación.



Llave 24 mm, Llave inglesa.

3. Sujetar el cuerpo del inyector con una llave inglesa, mientras suelta el cuerpo del inyector con una llave de 24 mm.



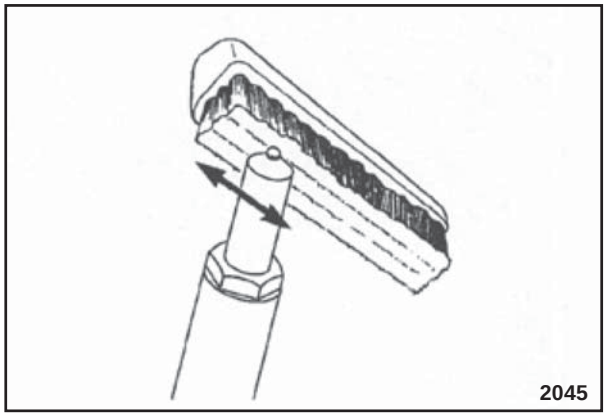
Extractor del inyector 3823276

4. Retirar los inyectores. Si está difícil de retirar, quitar el anillo de sellado y aplicar solvente penetrante en su alojamiento. Sujetar el extractor al inyector y desplazarlo lo máximo posible; utilizar el martillo corredizo del extractor para recolocar el inyector en el alojamiento. Al repetir este procedimiento, se permite que el solvente penetre y suelte los depósitos de carbono que sujetan el inyector.

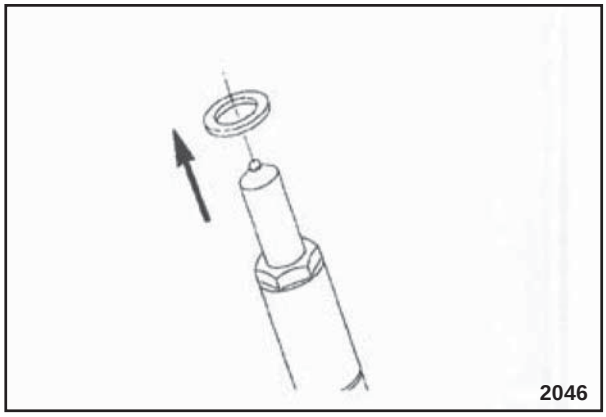
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

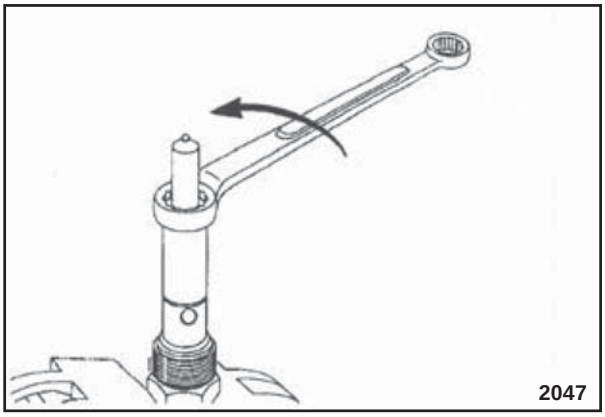
Desmontaje del inyector



1. Limpiar los residuos de carbono del inyector. Utilizar un cepillo de cerdas de bronce y un trozo de madera dura inmergido en aceite de prueba.

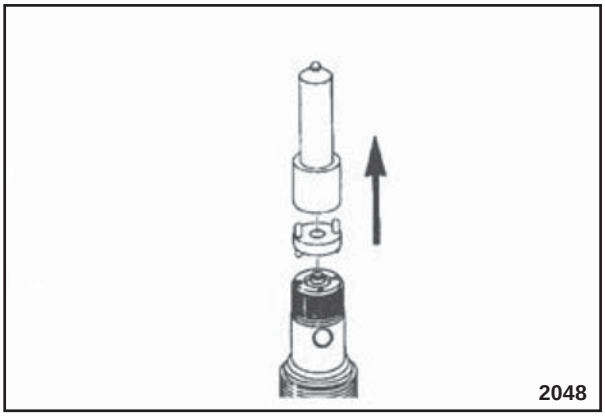


2. Retiar la arandela de sellado de cobre y desecharla.



Llave 15 mm

3. Sujetar el soporte del inyector en un tornillo de banco de mordazas lisas y sacar la tuerca del inyector.



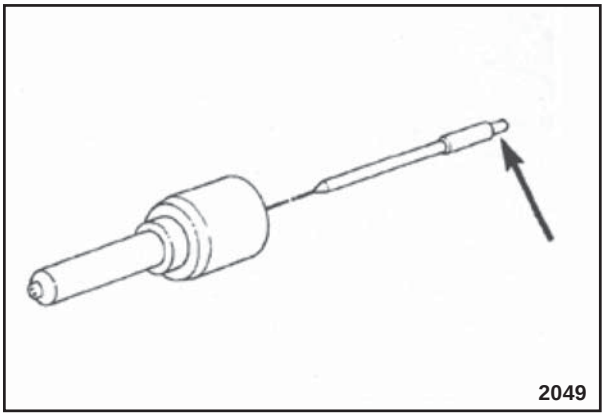
4. Retirar la válvula de aguja del inyector y la placa intermedia.

Nota: Para evitar daños, colocar el inyector y la válvula del inyector en un baño adecuado de aceite de prueba limpio.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

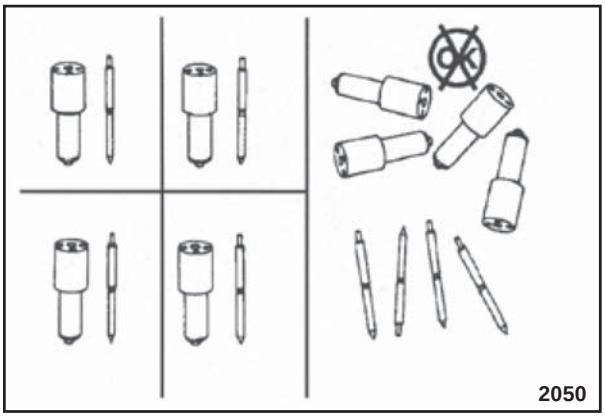
DESMONTAJE DEL MOTOR

Desmontaje del inyector


2049

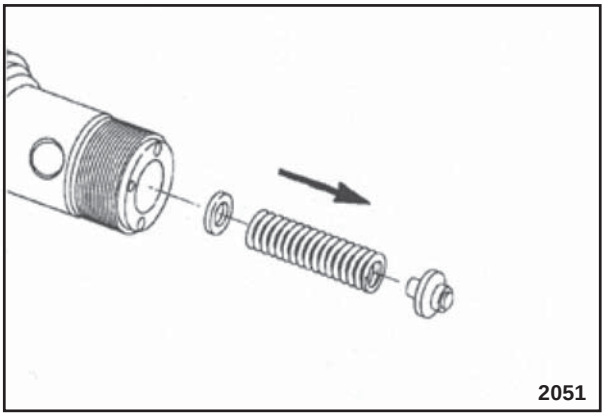
PRECAUCIÓN

Asir la válvula de agujo sólo por el vástago. El contacto de la piel con las películas de aceite corroe la capa fina de la piel.


2050

PRECAUCIÓN

La válvula de aguja y la punta del inyector forman un conjunto único. No pueden cambiarse separadamente.

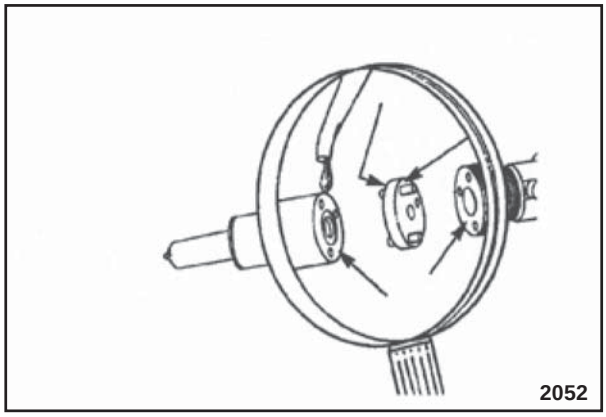

2051

5. Retirar el soporte del inyector del tornillo de banco; retirar seguidamente la clavija de presión, el resorte de presión y los calces.

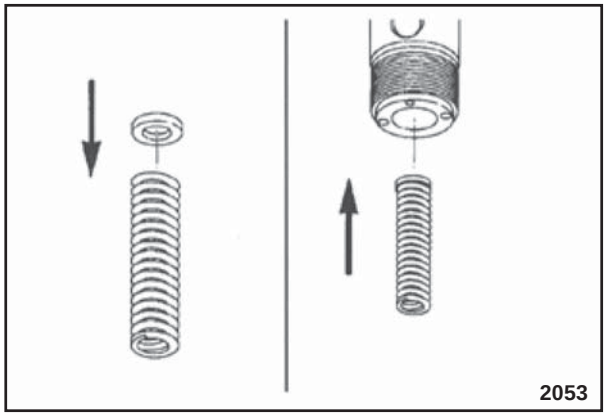
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

Montaje del inyector


2052

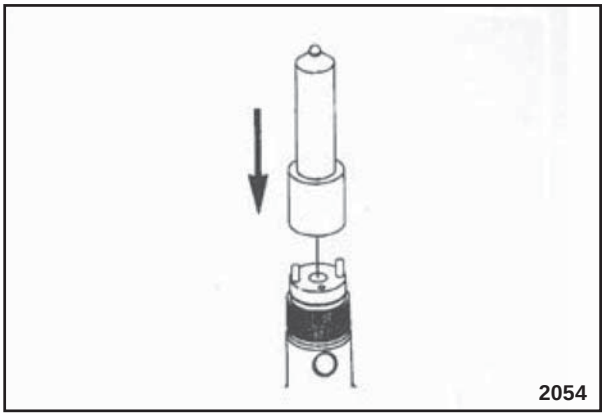
Nota: Asegurarse que todas las superficies de encaje y caras de presión estén absolutamente limpias y lubricadas con aceite combustible antes de montarlas.


2053

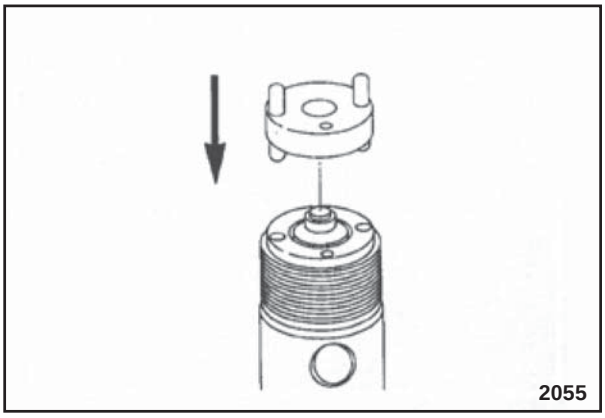
PRECAUCIÓN

Instalar los calces de mesmo espesor de los que se retiraron en el desmontaje. Utilizar el resorte de presión para asegurarse de que los calces estén instalados con planicidad.

1. Instalar los calces.


2054

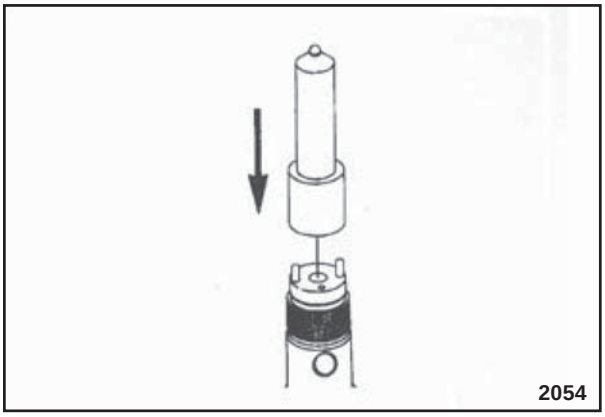
2. Sujetar el soporte del inyector en un tornillo de banco de mordazas lisas e instalar la clavija.


2055

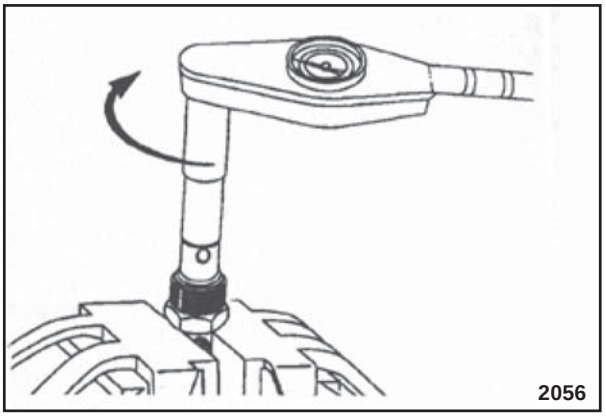
3. Instalar a placa intermediária.

DESMONTAJE DEL MOTOR

Montaje del inyector



4. Instalar la válvula de aguja y el conjunto del inyector.



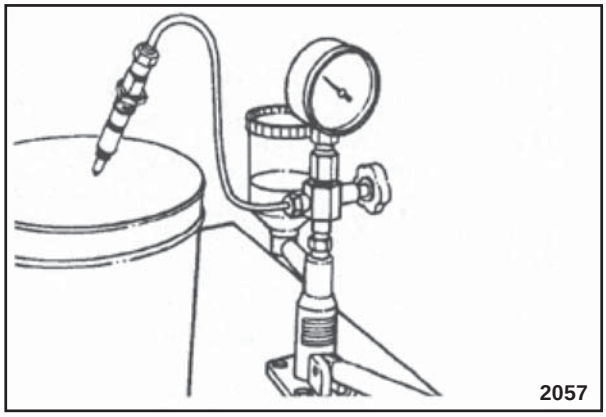
Llave de 15 mm

5. Instalar la tuerca del inyector
   Valor de Torque: 30 Nm [22 lb-pie]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

Prueba del inyector

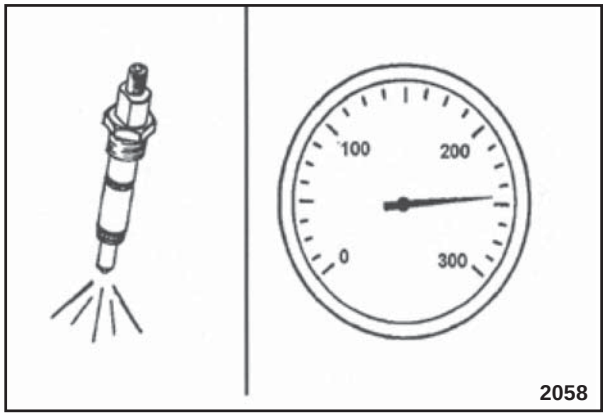


ADVERTENCIA

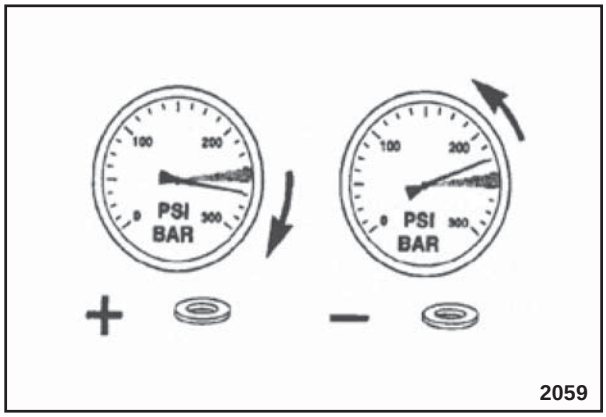
Manténgase alejado
de la pulverización de la prueba.
Fluidos pueden iyenctarse en su corriente
de la sangre, provocando envenenamiento
de la sangre y posible muerte.

PRECAUCIÓN

Debe probarse todos los inyectores, el ruido y el padrón de pulverización.



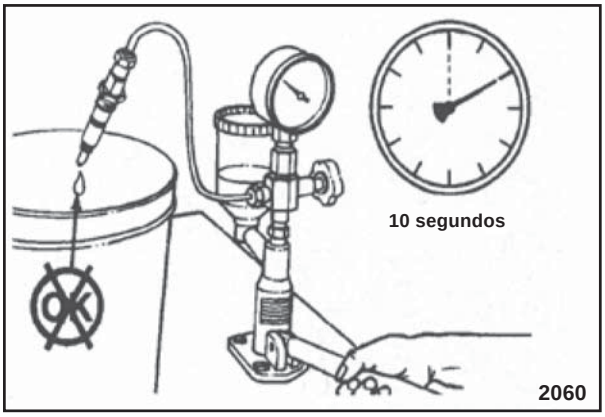
1. Comprobar la presión de abertura de los inyectores.
   a. Abrir la válvula.
   b. Operar la alavanca con un movimiento por segundo.
   c. Leer la presión señalada cuando empezar la pulverización.



2. Si la presión de apertura está fuera de las especificaciones, cambie entonces el conjunto de los calces. Adición de calces aumentará la presión.

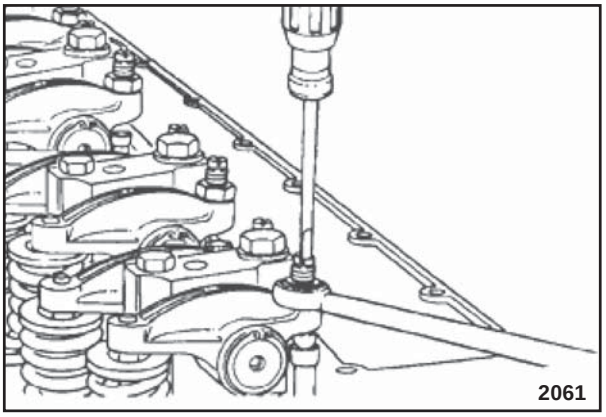
DESMONTAJE DEL MOTOR

Prueba del inyector



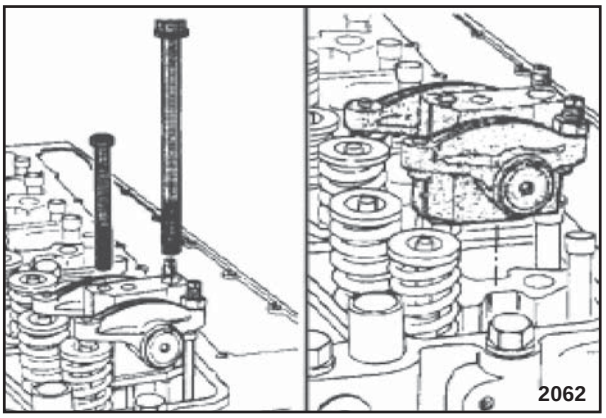
3. Prueba de fugas
   a. Abrir la válvula.
   b. Operar la palanca para mantener una presión de 20 bar (290 psi) inferior a la presión de apertura.
   c. No deberá haber goteo dentro de 10 segundos.
4. Prueba de ruido
   a. La prueba de ruido indica la capacidad de la válvula de aguja de moverse libremente y atomizar correctamente el combustible. Se debe oír la válvula abriéndose y ver una calidad de pulverización bien atomizada.
   b. A los inyectores usados no se les debe evaluar el ruido a baja velocidad. Un inyector usado puede, generalmente, ser utilizado si pasa por el teste de fugas, hacer ruidos audibles a velocidades de la palanca más altas y atomizar correctamente el combustible.

Balancines – Retirada



Llave 14 mm, destornillador

1. Suelte las tuercas de los tornillos de regulación de los balancines y suelte los tornillos hasta el fin de su rosca.



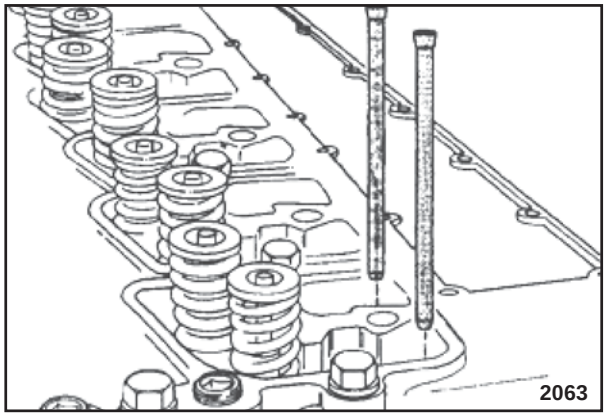
Llaves 13 mm y 18 mm

2. Retirar los tornillos de sujeción de los soportes del eje de los balancines y retirar el conjunto de balancines y soportes.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

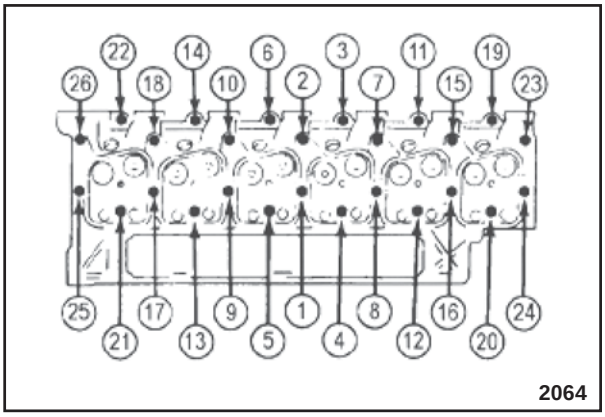
DESMONTAJE DEL MOTOR

Varillas – Retirada



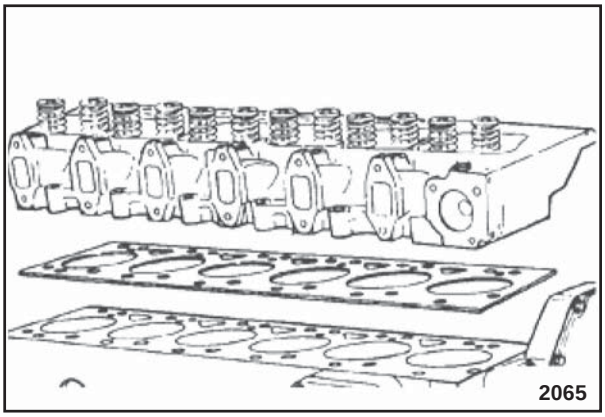
1. Retirar las varillas

Tapa de Cilindros – Retirada



Llave 18 mm

1. Retirar los restantes tornillos de sujeción de la culata, siguiendo la secuencia que se se muestra.



2. Retirar la culata y la junta del bloque.

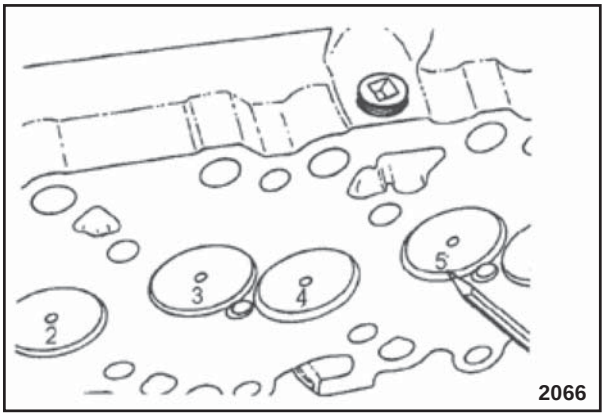
Peso de la culata:

6 cilindros – 52 kg [114 lb]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

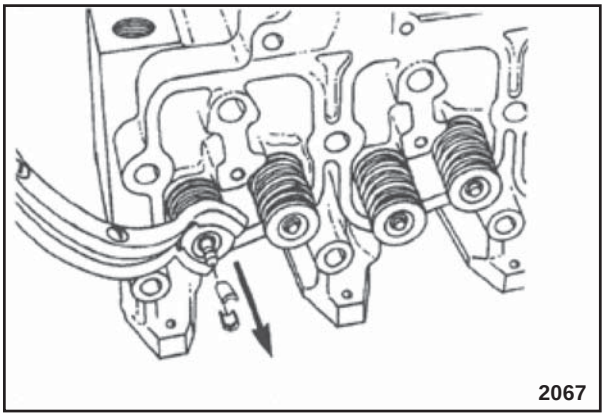
DESMONTAJE DEL MOTOR

Tapa de Cilindros – Desmontaje de la Culata

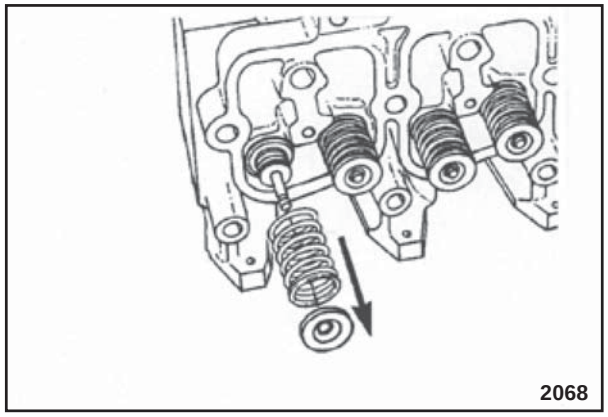


2066

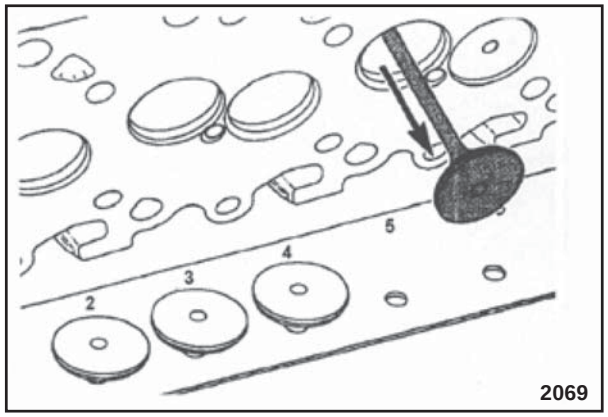
1. Antes de desmontar, limpie la tapa de cilindros con solvente. Inspeccione visualmente si la culata tiene daños obvios que puedan cohibir la reutilización y verifique si hay rajaduras y daños en la cara de combustión que podrían causar fugas.
2. Marcar las válvulas para identificar su posición.


2067

3. Comprimir el resorte de la válvula y retirar las trabas del vástago de la válvula.

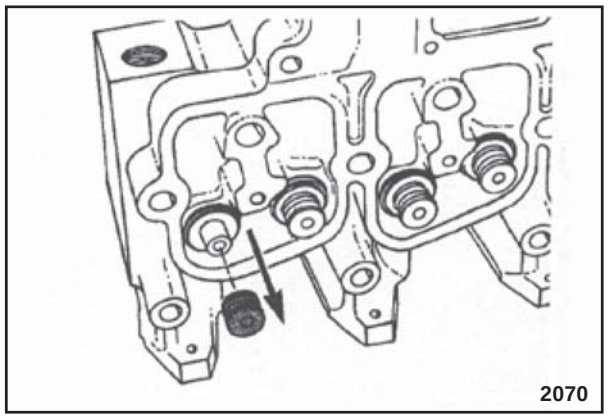

2068

4. Soltar el resorte de la válvula y retirar el retén del resorte.



2069

5. Retirar las trabas, retenes, resortes y válvulas.
6. Mantener las válvulas y sus asientos correspondientes en lugares separados e identificados mientras se miden.

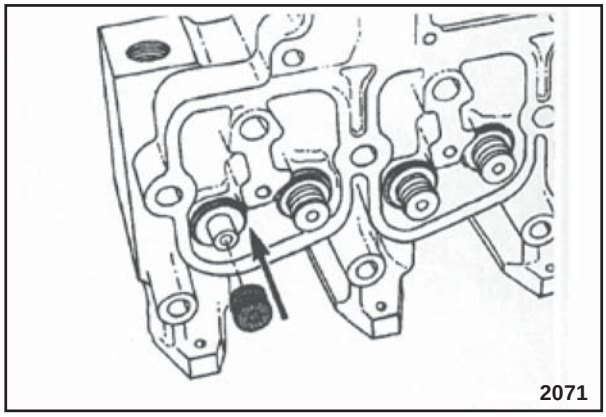

2070

7. Retirar los retenes de las vástagos de las válvulas.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

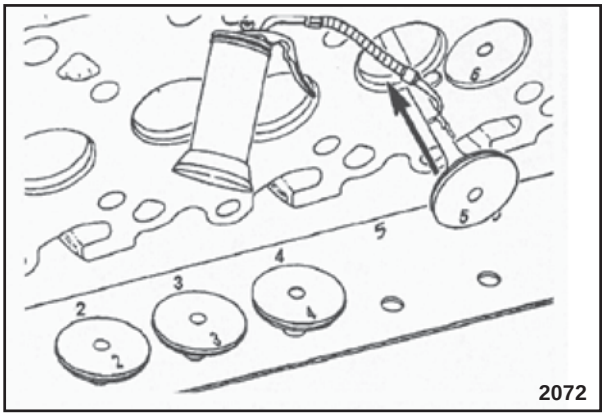
DESMONTAJE DEL MOTOR

Tapa de Cilindros – Montaje de la Culata



Nota: *Limpie todos los componentes de la culata de los cilindros antes del montaje.*

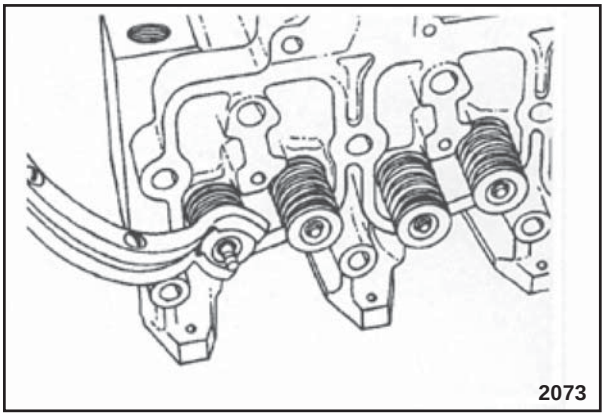
1. Instale los retenes de los vástagos de las válvulas.
2. Los retenes de admisión y de escape son los mismos.



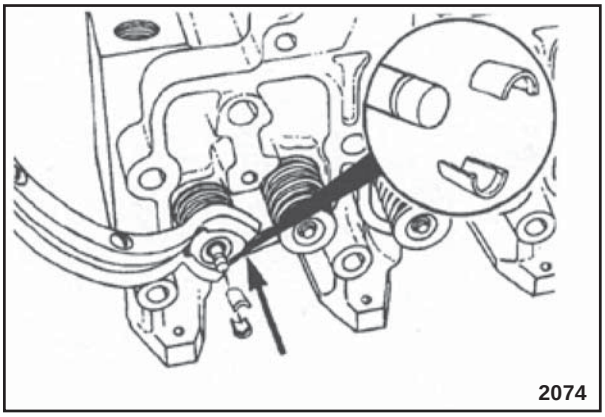
3. Lubricar los vástagos con aceite lubricante SAE 90W antes de instalar las válvulas.

DESMONTAJE DEL MOTOR

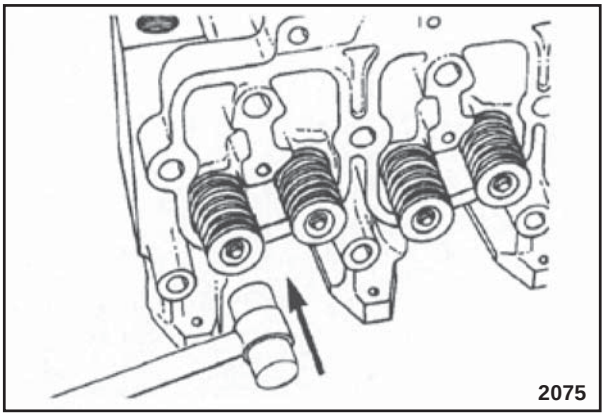
Tapa de Cilindros – Compresor de resorte de válvulas



1. Comprimir los resortes de las válvulas después de montar el resorte y el retén.



2. Instalar las nuevas trabas y soltar la tensión de los resortes.



Martillo plástico

ADVERTENCIA

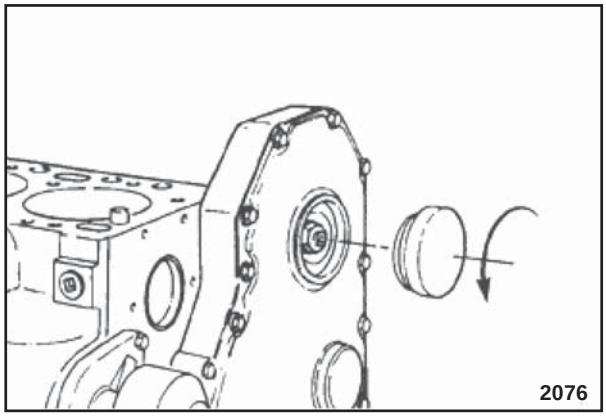
Usar protección para los ojos. Si no se instalan correctamente las trabas, las mismas pueden saltar cuando golpeadas con el martillo.

3. Después del montaje, golpear los vástagos de las válvulas con un martillo de plástico para asegurarse de que las trabas estén asentadas.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

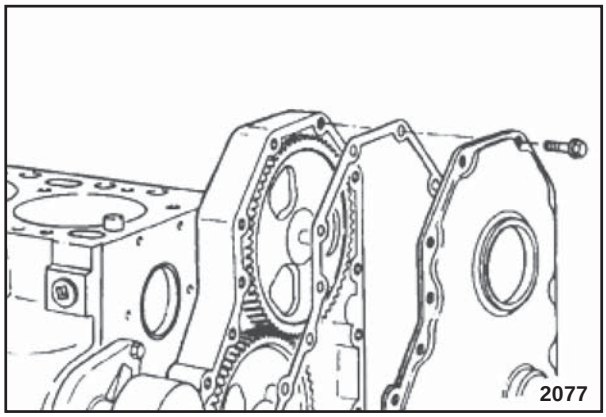
DESMONTAJE DEL MOTOR

Tapa Frontal – Retirada



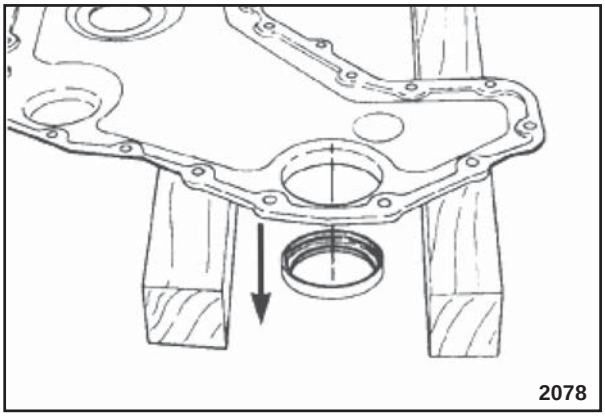
Llave tipo abrazadera 90 – 100 mm

1. Retirar la tapa de acceso de la tapa frontal.
2. Consejo de servicio: Puede utilizarse una llave tipo abrazadera para soltar las tapas de acceso que estén muy apretadas



Llave 10 mm

3. Retirar la tapa frontal y a junta.



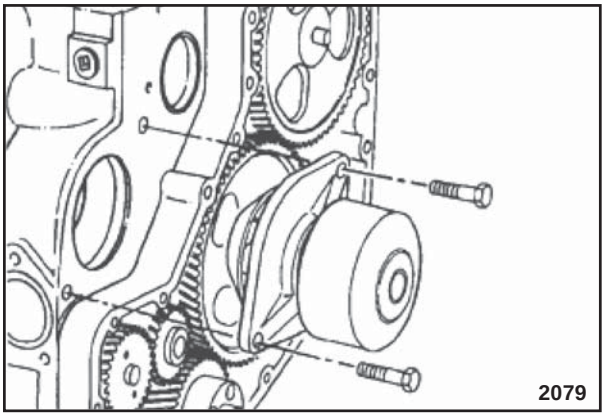
Martillo, extractor.

4. Apoyar el área del retén en la tapa frontal y extraer el retén.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

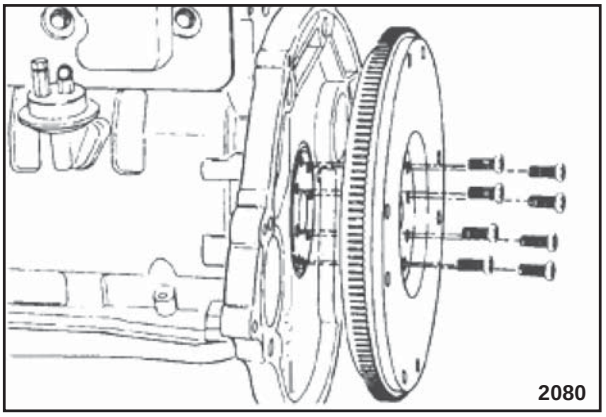
Bomba de Agua – Retirada



Llave 13 mm

1. Retirar la bomba de agua y el anillo de sellado.

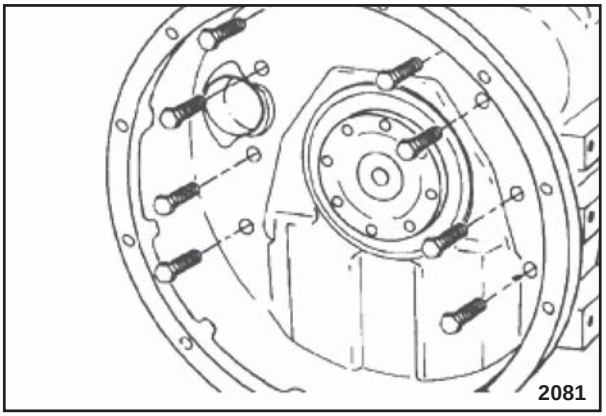
Volante – Retirada



Llave 18 mm

1. Trabar el cigüñal y retirar los tornillos de sujeción, arandelas y el volante del motor.

Carcasa del Volante – Retirada



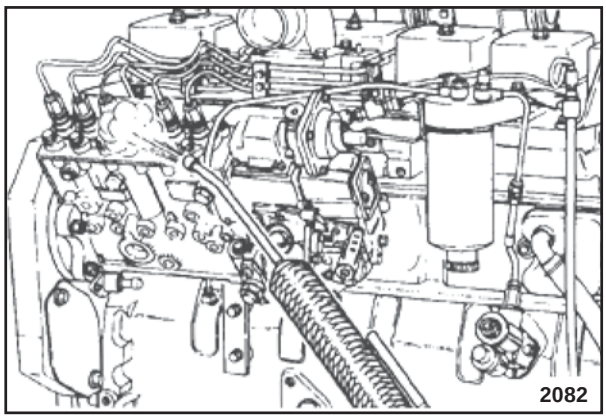
Llave 15 mm

1. Sacar la carcasa del volante del motor.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

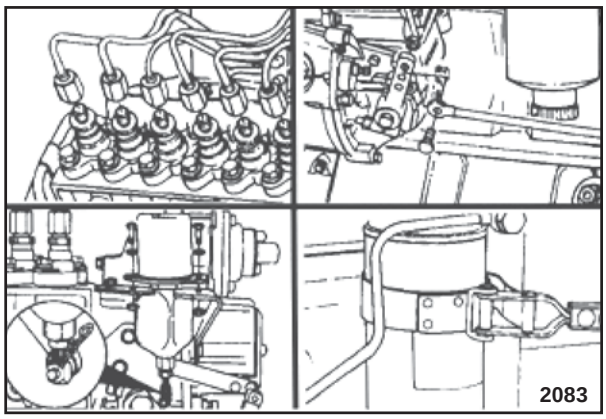
Bomba Inyectora – Retirada



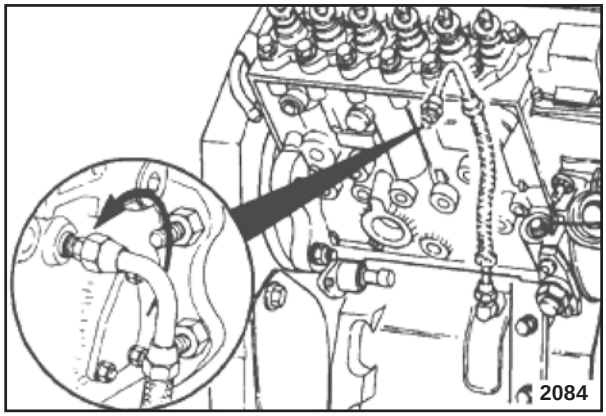
PRECAUCIÓN

El motor diesel no tolera agua o impurezas en el sistema de combustible. Una pequeña impureza o algunas gotas de agua pueden causar daños al sistema.

1. Limpie todas las superficies exteriores de la bomba inyectora, incluyendo todas las conexiones que serán sueltas. Limpie la superficie alrededor de la abertura de acople con el engranaje de accionamiento, para evitar la entrada de impurezas en el cárter.



2. Pasos Preparatorios:
   a. Retirar toda la cañería de combustible.
   b. Retirar los vástagos de mando.
   c. Retirar el solenoide de corte de combustible.
   d. Retirar el filtro de combustible.
   e. Retirar el soporte de la bomba de combustible.



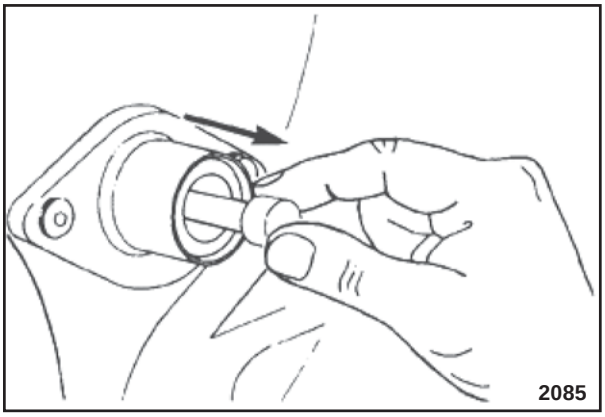
Llaves 14 mm y 15 mm

3. Desconectar la cañería de aceite lubricante entre la bomba de inyección y el bloque del motor.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

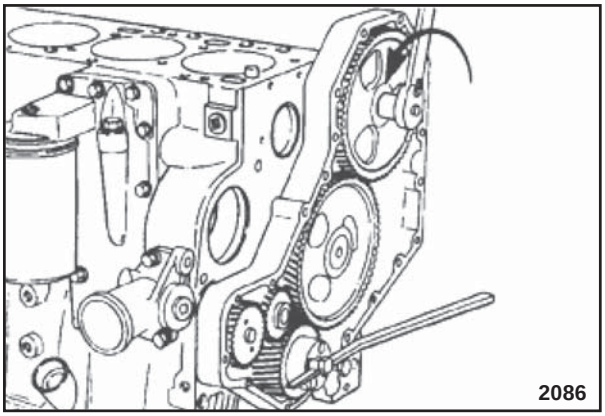
DESMONTAJE DEL MOTOR

Bomba Inyectora – Retirada



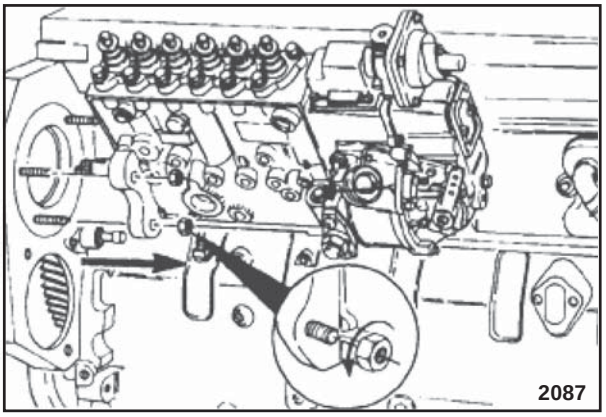
Llave para girar el motor 3377371

4. Verifique si el cigüeñal está con el cilindro nº 1 en Punto Muerto Superior (PMS).
5. Gire el motor hasta que el perno de sincronismo sea engranado.
6. No se olvide de desengranar el perno después de la localización del PMS.



Llave 22 mm – Extractor del engranaje de accionamiento de la bomba de combustible (PN 3824469)

7. Retirar la tuerca y la arandela del eje de la bomba de combustible.
8. Retirar el engranaje de la bomba del eje de accionamiento.



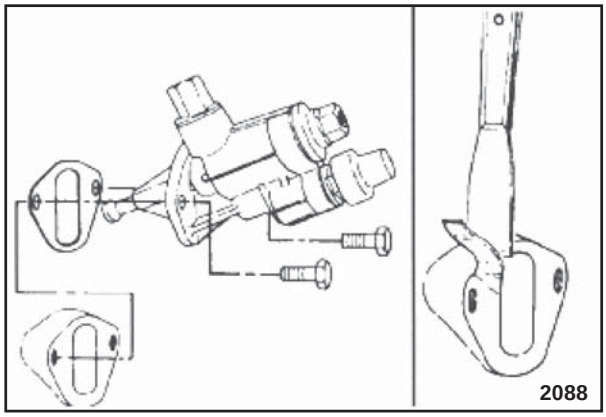
Llave 15 mm

9. Retirar las cuatro tuercas de montaje y la bomba de inyección.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

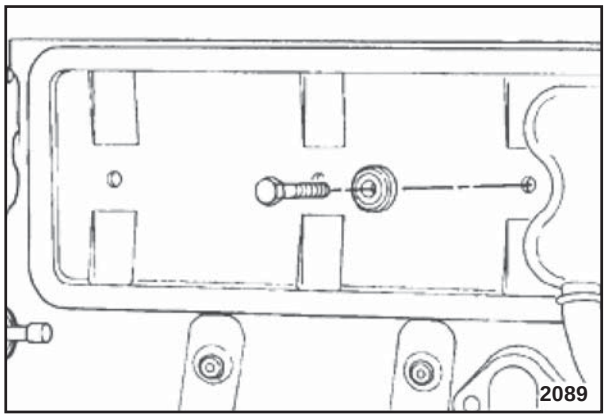
Bomba de Transferencia de Combustible – Retirada



Llave 10 mm

1. Retirar la bomba de transferencia de combustible, el espaciador y las juntas.

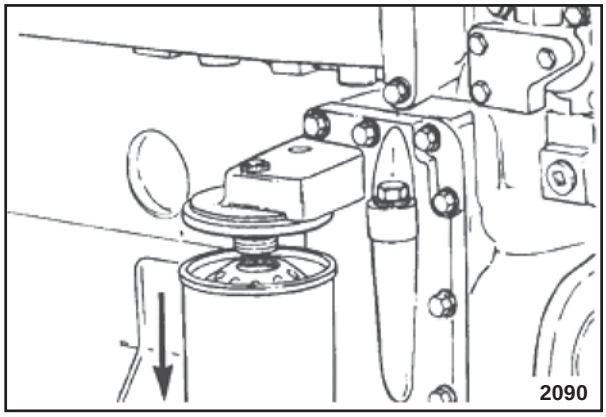
Tapa del Comaprtimiento de los Taqués – Retirada



Llave 10 mm

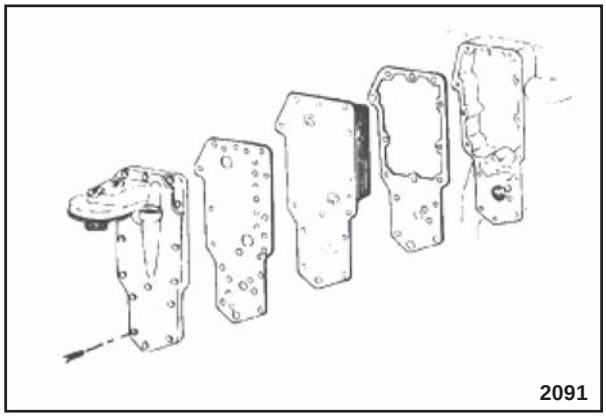
2. Retirar la tampa y la junta del compartimiento de los taqués.

Enfriador de Aceite Lubricante – Retirada



Llave de filtro 90 – 95 mm (3 1/2 pul. – 3 7/8 pul.)

1. Retirar el filtro de aceite.



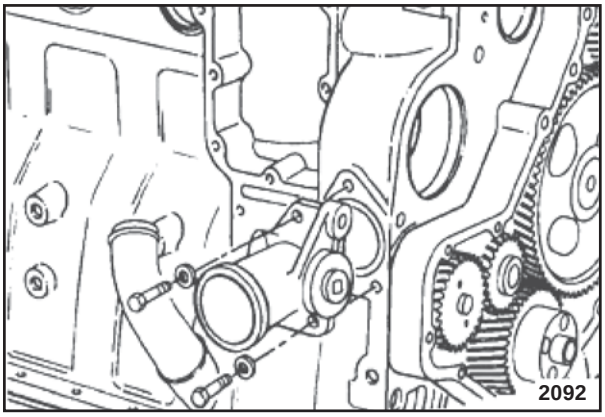
Llave 10 mm

2. Retirar todos los tornillos de sujeción, la tapa del enfriador de aceite, la junta de la tapa, el enfriador de aceite y su junta.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

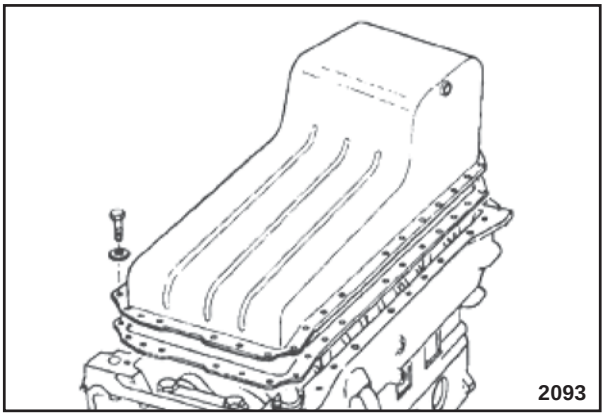
Conexión de Entrada de Agua – Retirada



Llave 13 mm

1. Retirar la conexión de entrada de agua y su junta rectangular.

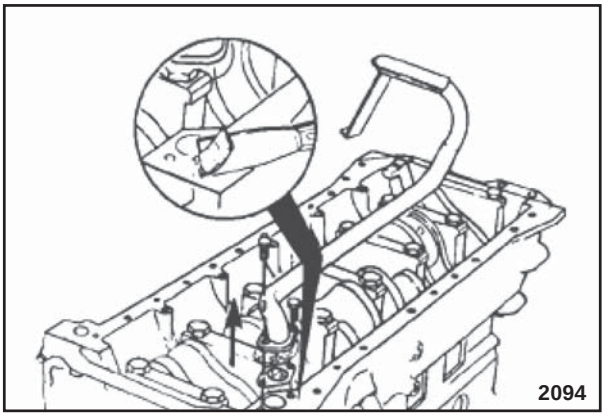
Cárter de Aceite – Retirada



Llave 10 mm

1. Girar el motor en el soporte y retirar el cárter y su junta de sellado.

Tubo de Succión – Retirada



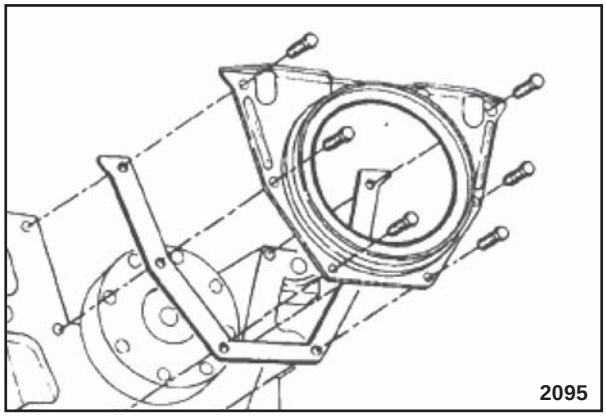
Llave 10 mm

1. Retirar el tubo de succión y su junta de sellado.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

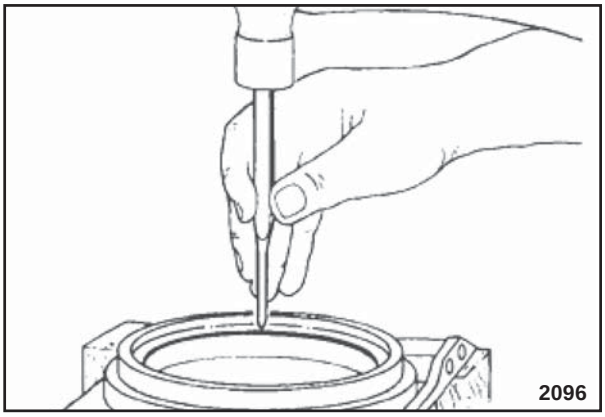
DESMONTAJE DEL MOTOR

Carcaça do Retentor Traseiro – Retirada



Llave 8 mm

1. Retire la carcasa del retén trasero y su junta de sellado.

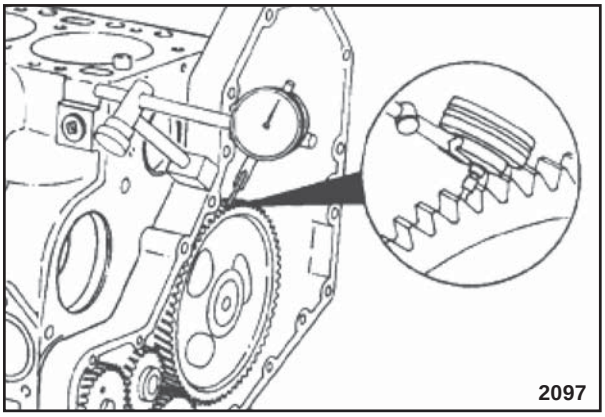


2. Apoye la carcasa en el área del retén y presione para retirarla.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

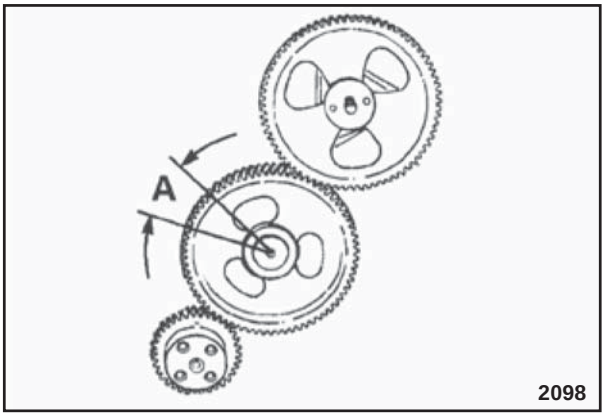
DESMONTAJE DEL MOTOR

Árbol de Levas – Retirada



Medida del Juego del Engranaje
Colocar el palpador de un reloj comparador en un diente del engranaje del árbol de levas, para realizar la medida del juego del engranaje.

Nota: *La posición del bloque de cilindros que se muestra en la figura es para claridad. El bloque de cilindros deberá mantenerse con el cigüeñal hacia arriba a fin de mantener los taqués en sus alojamientos.*



Verifique el juego del engranaje del árbol de levas. Marque los engranajes del árbol de levas y del cigüeñal, para un análisis posterior si el juego excede los límites.

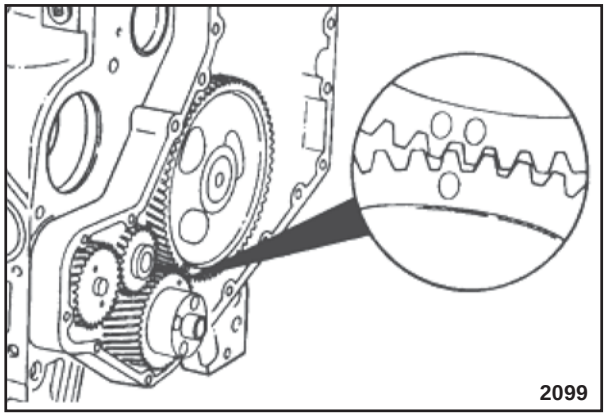
Límite del Juego del Engranaje del Árbol de Levas (A)		
	mm	**in**
MIN	0,076	0,003
MAX	0,330	0,013

Nota: *Se debe evitar el movimiento del engranaje adyacente al verificar el juego, o la lectura será el total de los dos engranajes.*

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

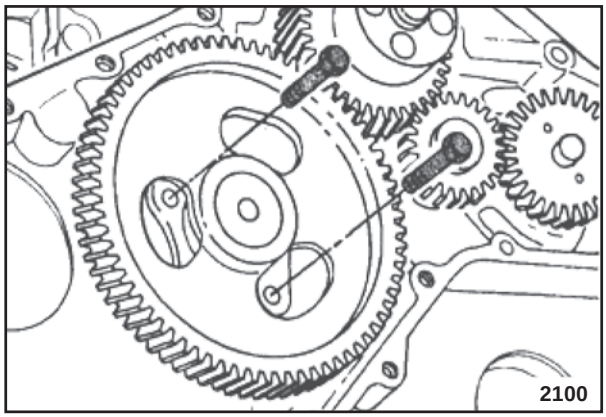
DESMONTAJE DEL MOTOR

Árbol de Levas – Retirada



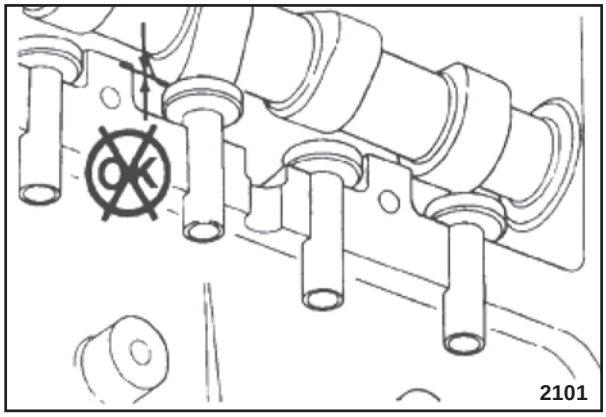
1. Gire el cigüeñal hasta llegar cerca del PMS del cilindro nº1. Si no se hace eso, el árbol de levas podrá resbalar en los vástagos durante su retirada.

> ***Nota:*** *En la ilustración, el block de cilindros se presenta en la posición vertical solamente por claridad. Gire el motor hasta que se actúe el perno de sincronismo.*

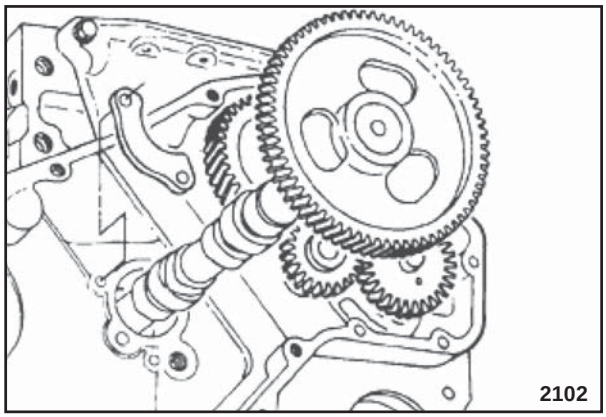


Llave 13 mm

2. Rertirar los tornillos de sujeción de la placa de apoyo.



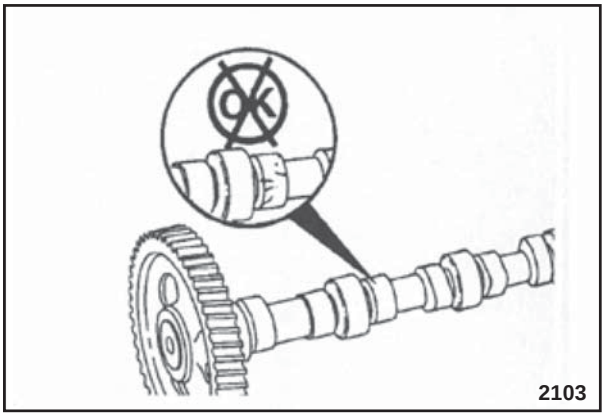
3. Comprobar visualmente si los taqués no están en contacto con las levas del árbol de levas.



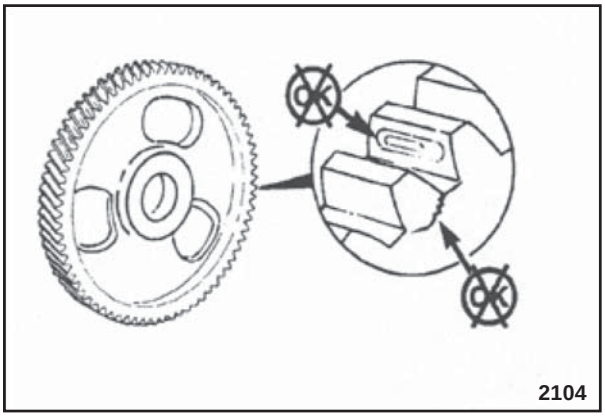
4. Retirar el árbol de evas y la placa de apoyo del bloque de cilindros. Tomar cuidado para no deixar caer la arendela de empuje.
5. Consejo de servicio: Girar el árbol de levas mientras la saca con una fuerza constante.

DESMONTAJE DEL MOTOR

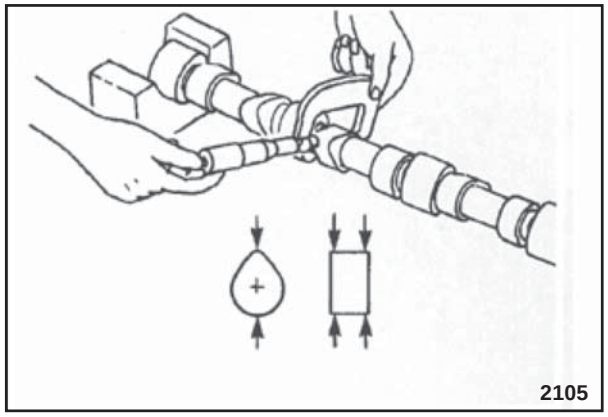
Árbol de Levas y su Engranaje – Inspección



1. Antes realizar la inspección, lavar el árbol de levas y el engranaje con solvente y un paño limpio.
2. Inspeccionar el resalte de la bomba de alimentación de combustible, los resalte de las válvulas y los cojinetes de apoyo por alguna rotura, agujeros o picado.

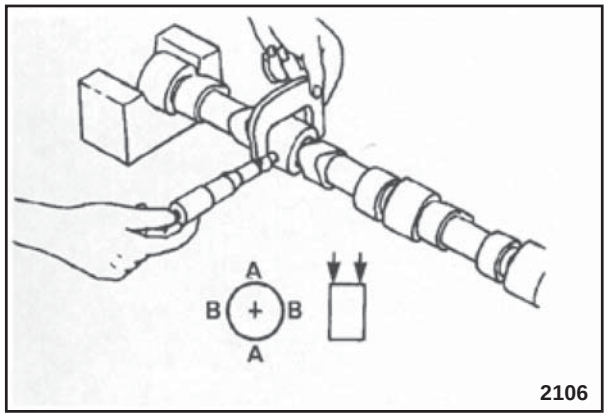


3. Inspeccionar los dientes de los engranajes por alguna perforación; buscar grietas en la base de los dientes.



Medir el resalte de la bomba de tansferencia de combustible y los resaltes de las válvulas.

Diámetro en el Tope del Resalte				
	mm		in	
	MIN	MAX	MIN	MAX
Admisión	47,040	47,492	1,852	1,870
Escape	46,770	47,222	1,841	1,859
Bomba de alimentación de combustible	35,500	36,260	1,398	1,428



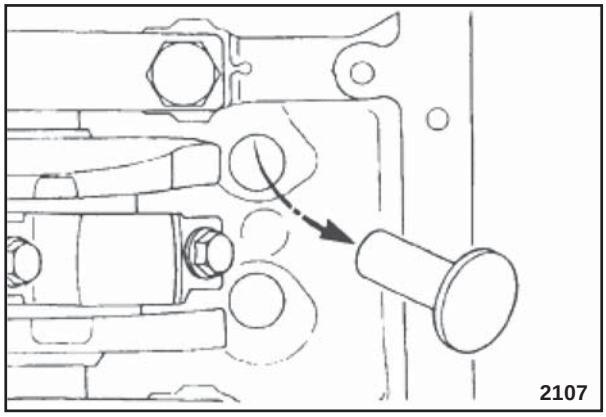
Medir los cojinetes de apoyo.

Diámetro de los Cojinetes		
	mm	in
MIN	53,962	2,1245
MAX	54,013	2,1265

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

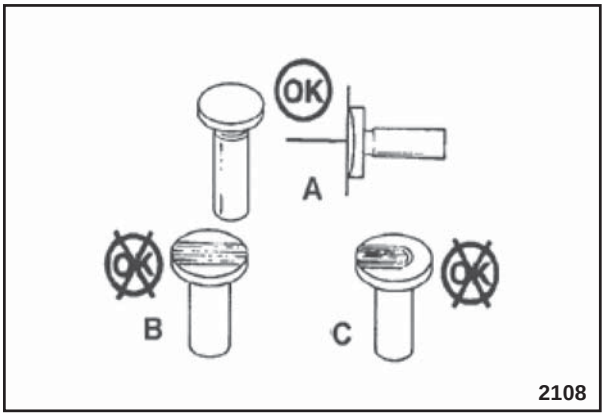
Taqués de las Válvulas – Retirada



1. Retirar los taqués de las válvulas. Se puede girar el motor para facilitar el acceso a los taqués.

DESMONTAJE DEL MOTOR

Taqués de Válvulas – Inspección

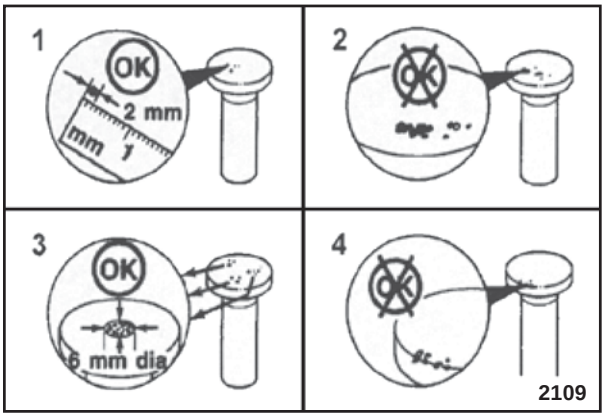


1. Inspeccionar la extremidad esférica, el vástago y la cara para ver si hay desgaste excesivo, grietas y otros daños.

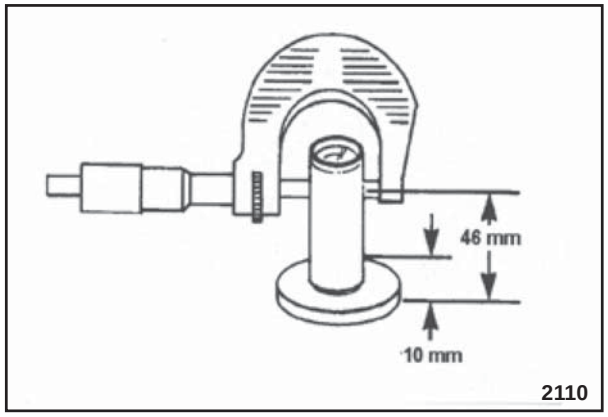
   Límites visuais:

   (A) Contacto normal

   (B) y (C) Contacto irregular: No reutilizar



2. Marcas de perforación el el taqué son acceptables. Los siguientes criterios definen el tamaño permisible de las perforaciones:
   a. Una perforación simple no debe tener más que 2 mm [0,079 pul.]
   b. No se permite la inerconexión de las perforaciones.
   c. Las perforaciones, cuando puestas juntas, no deben sobrepasar el área de un círculo de 6 m (0,236 pul.) de diámetro o un total de 4 por ciento del área de la cara del taqué.
   d. No se permiten perforaciones en las extremidades de la cara de desgdaste del taqué.



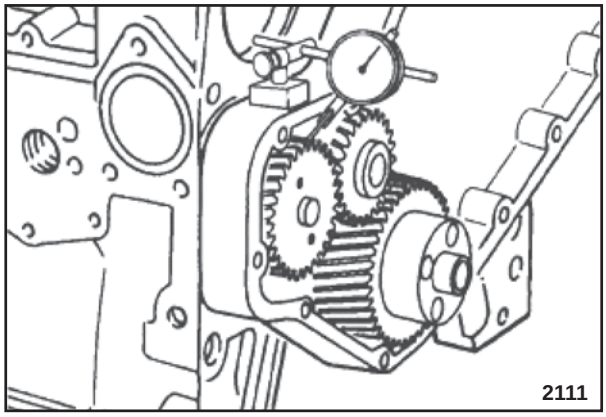
Medir el vástago del taqué de la válvula.

Diámetro		
	mm	**in**
MIN	15,936	[0,627]
MAX	15,977	[0,629]

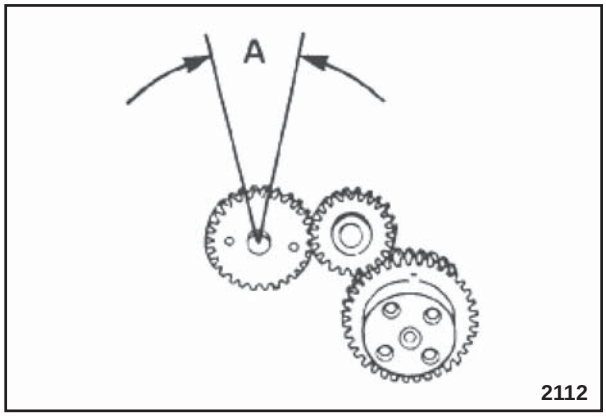
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

Bomba de Aceite Lubricante – Retirada



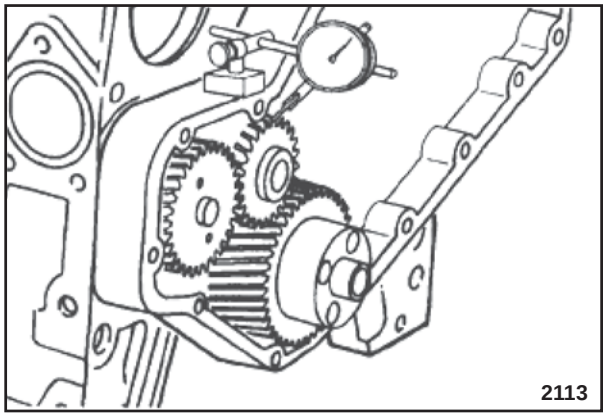
Medida del Juego
Colocar la punta de un reloj comparador en un diente del engranaje de la bomba de lubricación, para realizar la medida del juego.



1. Comprobar el juego del engranaje de la bomba de lubricación. Marcar el engranaje de la bomba de lubricación y el engranaje intermedio, para un análisis posterior, si el juego excede los límites.

Límite del Juego del Engranaje de la Bomba de Lubricación (A)		
	mm	**in**
MIN	0,076	0,003
MAX	0,330	0,013

Nota: *Debe evitarse el movimiento del engranaje adyacente al comprobar el juego, o la lectura será la suma de los dos engranajes.*

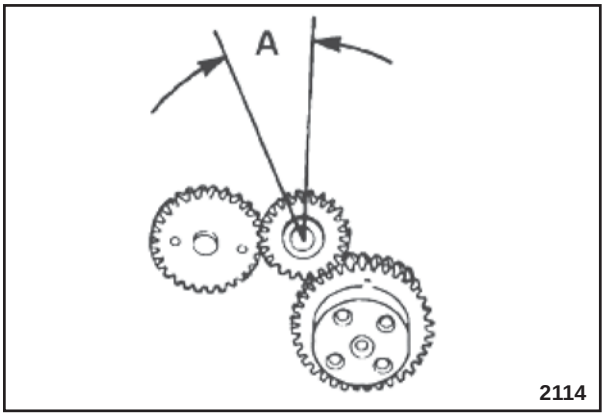


Coloque la aguja de un reloj comparador en un diente del engranaje intermedio de la bomba de lubricación.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

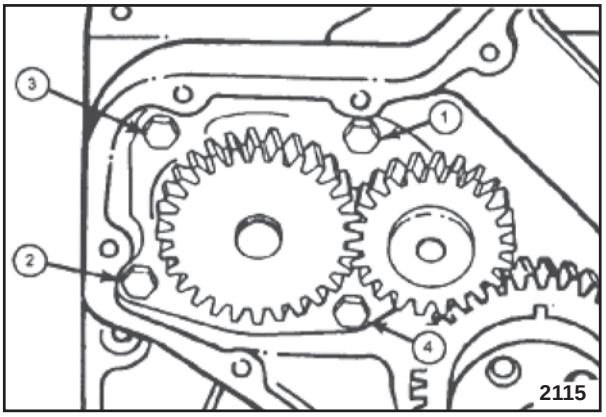
Bomba de Aceite Lubricante – Retirada



Verifique la holgura del engranaje intermedio de la bomba de lubricación. Si la holgura excede los límites, marque el engranaje intermedio y el del cigüeñal, para hacer un análisis posterior.

Límite de la holgura del Engranaje intermedio de la Bomba de Lubricación. (A)		
	mm	**in**
MIN	0,076	0,003
MAX	0,330	0,013

Nota: *Cuando se verifica la holgura se debe evitar el movimiento del engranaje adyacente o la lectura será el total de los engranajes.*



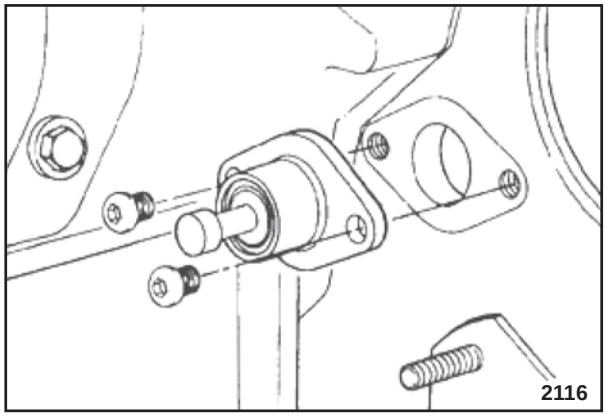
Llave 13 mm

2. Retire la bomba de lubricación.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

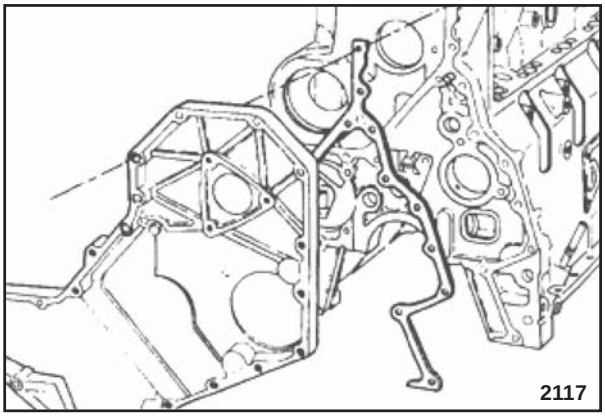
Carcasa del Perno de Sincronismo - Retirada



Llave "Torx" T25

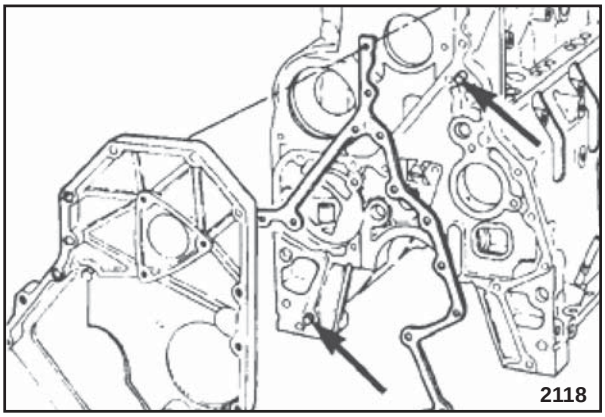
1. Retire la carcasa del perno de sincronismo.

Carcasa de los Engranajes – Retirada



Llave 10 mm

1. Retire los tornillos, el alojamiento de los engranajes y su junta.

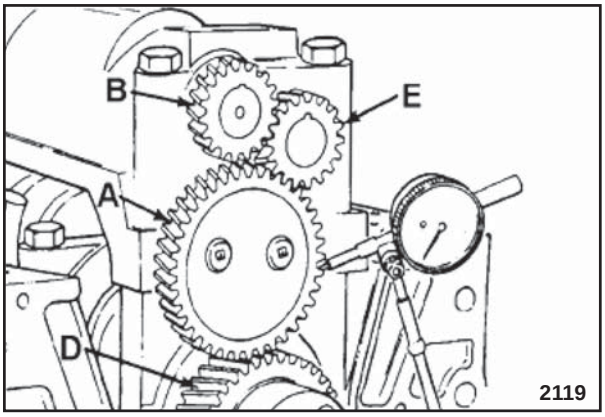


Martillo de plástico

2. El alojamiento de los engranajes está localizado en el block de los cilindros por medio de dos pernos de fijación. Si tiene alguna dificultad retire el alojamiento, se debe golpear suavemente en el área de estos pernos.

DESMONTAJE DEL MOTOR

Balanceador – Retirada



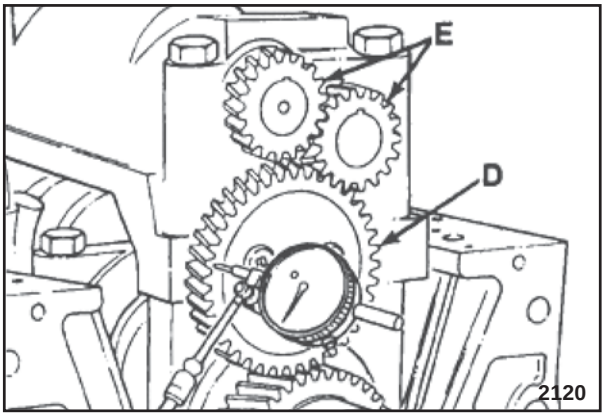
Medición de la holgura
Use un reloj comparador para medir la holgura del engranaje intermedio (A), engranaje superior del cigüeñal (B) y engranaje inferior del cigüeñal (C).

Nota: *Cuando se verifica la holgura, se debe evitar el movimiento de los engranajes adyacentes o la lectura será la holgura total de todos los engranajes.*

Juego del Engranaje del Balanceador				
	mm		in	
	MIN	MAX	MIN	MAX
Intermedio (A para D)	0,088	0,420	0,003	0,017
Superior del cigüeñal (B para A)	0,153	0,355	0,006	0,014
Inferior del cigüeñal (C para B)	0,088	0,420	0,003	0,017

1. Anote los valores que encuentre durante la inspección.

Medición de la Holgura Axial



Use un reloj comparador para medir la holgura axial del engranaje intermedio (D) y de los ejes (E).

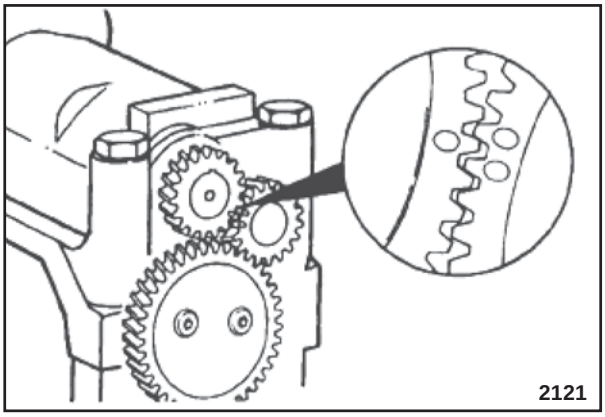
Juego Axial del Balanceador				
	mm		in	
	MIN	MAX	MIN	MAX
(D)	0,130	0,630	0,005	0,024
(E)	0,075	0,175	0,003	0,007

1. Anote los valores que encuentre durante la inspección.

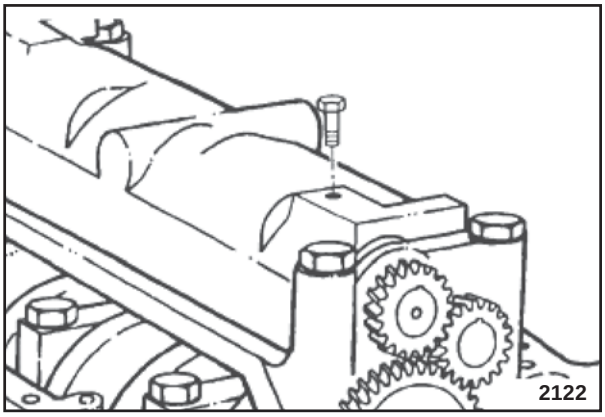
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

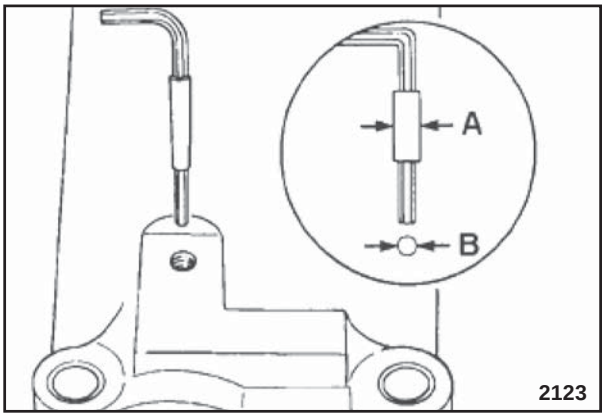
Trabado del Balanceador



1. Para destrabar el balanceador, gire los engranajes hasta que las marcas de sincronismo estén alineadas.



2. Si la tapa del alojamiento del balanceador tiene un orificio con rosca, el eje del balanceador podrá trabarse en una posición rosqueando, temporalmente, un tornillo M8 que pase por la tapa hasta el eje.



Llave Allen 4,5 mm, fita adesiva com 25,4 mm (1 pul.) de largura

3. Si no hay un orificio con rosca en la tapa del balanceador, realice este procedimiento.
4. Ponga la cinta adhesiva en la Llave hexagonal Allen 4,5 mm hasta que haya un encaje firme entre la llave y el agujero.

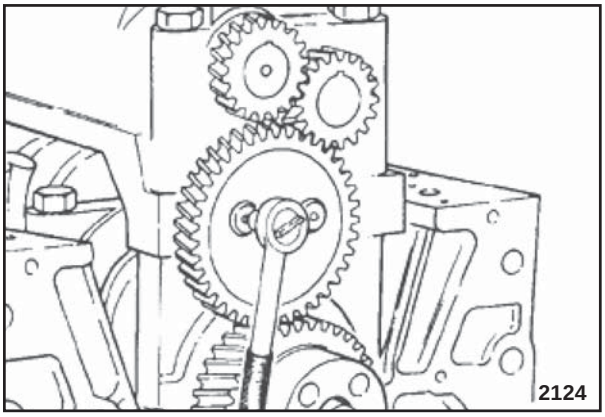
   A = aproximadamente 10 mm

   B = 10 mm [0,4 pul.]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

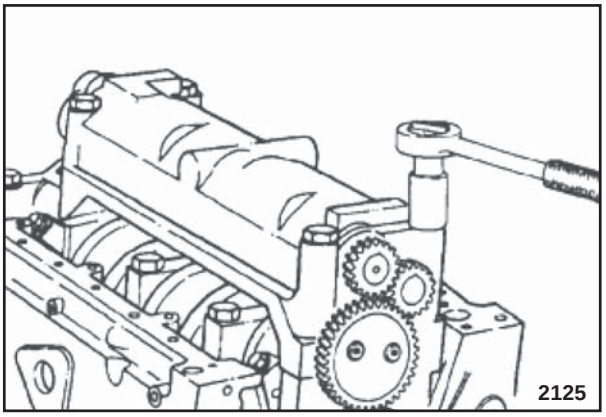
DESMONTAJE DEL MOTOR

Balanceador – Retirada

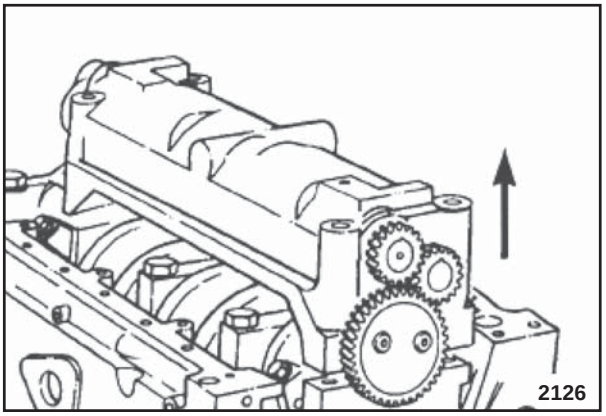


Llave Allen 8 mm

1. Suelte los tornillos p/llave hexagonal Allen de fijación del engranaje intermedio. NO RETIRE LOS TORNILLOS.



2. Retire los tornillos de fijación nº 1 y nº 4 de la capa del cojinete.

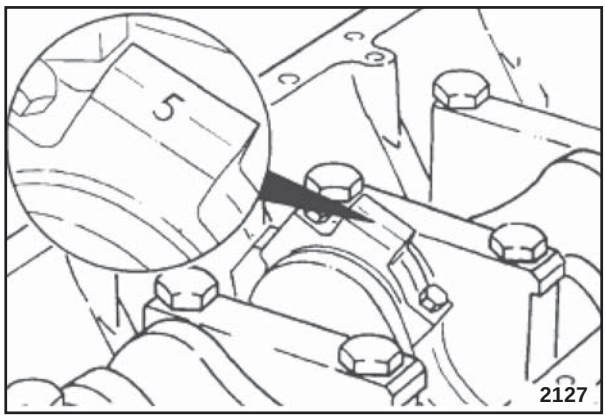


3. Mueva el elemento de fijación del engranaje intermedio hasta que el perno de la capa nº 1 salga de su carcasa en el elemento de fijación. Retire el conjunto del balanceador.

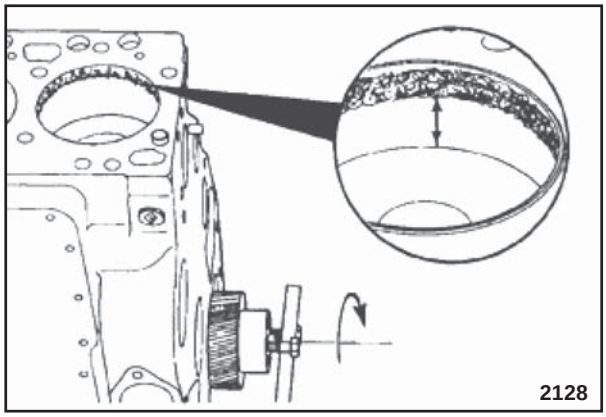
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

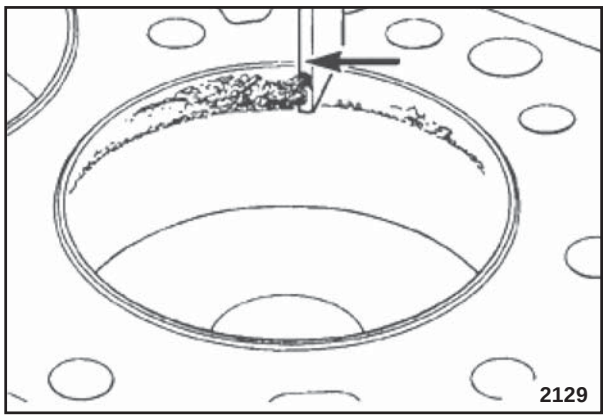
Conjunto Pistón y Biela – Retirada



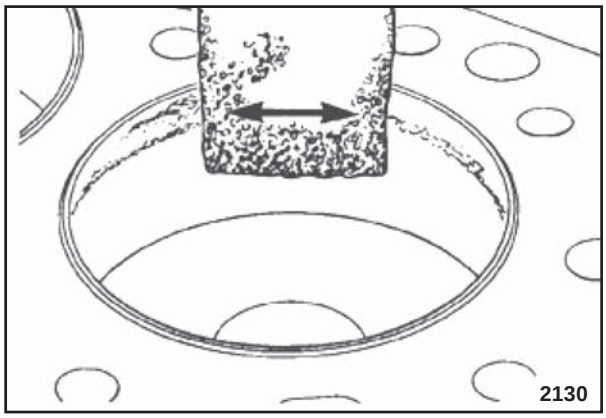
1. Marque cada capa de la biela de acuerdo con el cilindro.



2. Gire el motor en el soporte hasta que los cilindros estén en la posición horizontal.
3. Gire el cigüeñal para que los pistones queden abajo de los depósitos de carbón localizados encima del área de actuación de los aros del pistón.



4. Use un raspador o un instrumento con punta para soltar los depósitos de carbón. No estropee el cilindro con el raspador.

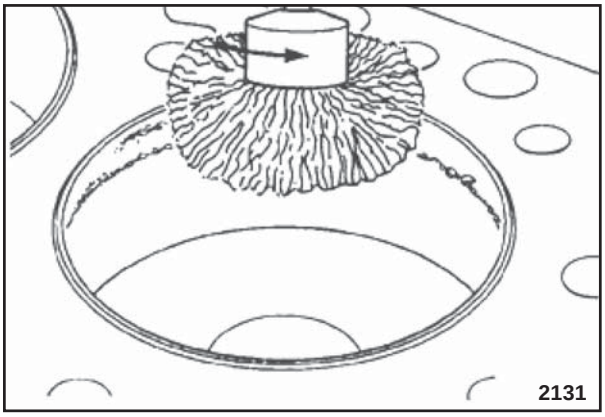


5. Retire los depósitos de carbón restantes con una esponja Scotch-Brite® o equivalente.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

Conjunto Pistón y Biela – Retirada



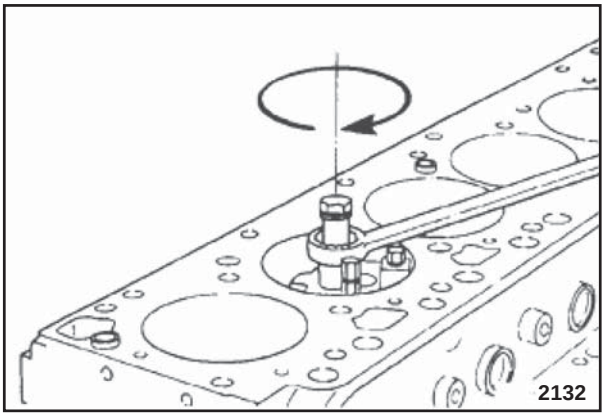
ADVERTENCIA

Para evitar graves heridas en el área de los ojos, se debe usar protección ocular durante la realización de esta operación.

6. Un método alternativo de retirada de ese anillo de carbón es usar un cepillo con cerdas de acero de gran calidad instalado en un taladro o mandrilador.

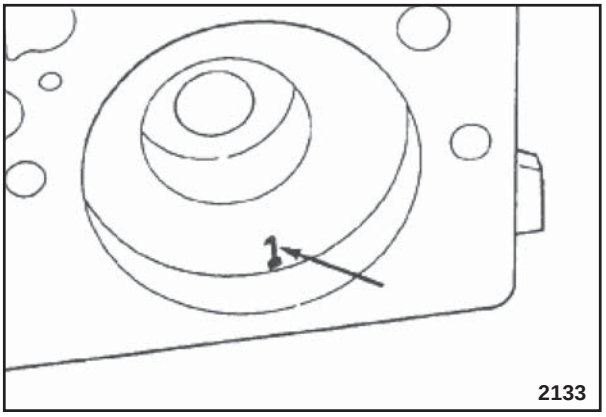
Nota: *Un cepillo de mala calidad liberará cerdas de acero, lo que causará contaminación adicional.*

7. No use el cepillo en el área del recorrido del pistón. Haga movimientos circulares con él para retirar los desechos.



Mandril

8. Si es necesario, se pueden mandrilar los depósitos de carbón del tope de los cilindros.
9. Se debe estar seguro de que el mandril no marque el cilindro, o que elimine más material que el necesario.

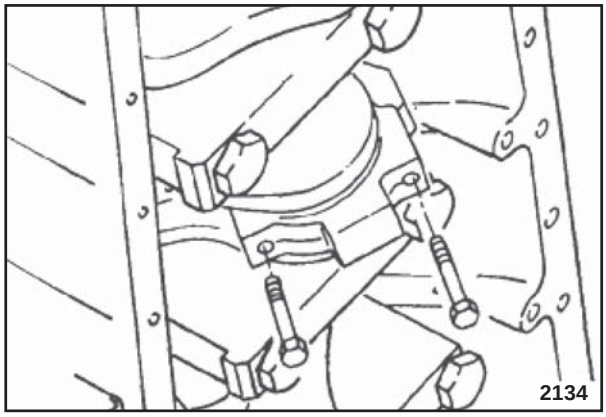


10. Marque cada pistón con el número del cilindro.
11. Durante el montaje, el pistón deberá instalarse en el cilindro correspondiente.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

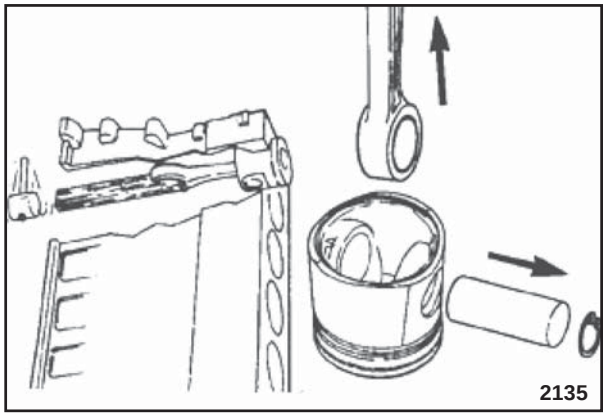
DESMONTAJE DEL MOTOR

Conjunto Pistón y Biela – Retirada



Llave 12 mm

12. Retire los tornillos, capas de las bielas y metales.
13. Marque el número de los cilindros en la parte posterior de los metales.

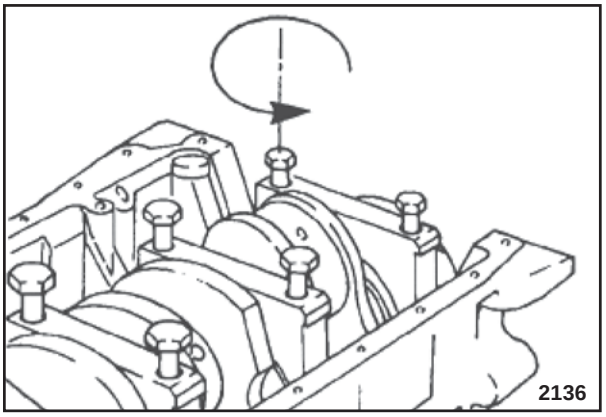


14. Agarre el pistón con una mano a medida que empuja el conjunto pistón y biela hacia fuera del cilindro. Se debe tener cuidado para no estropear la biela o el cojinete.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

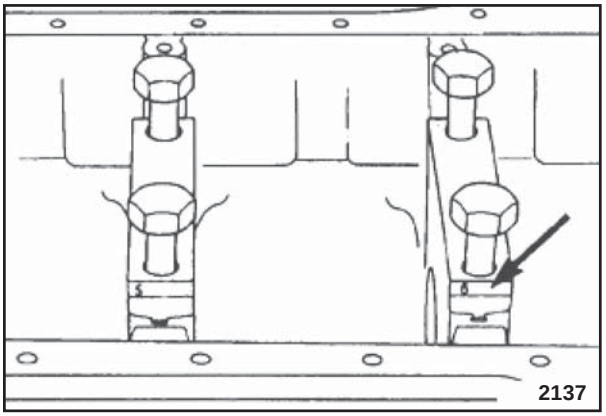
DESMONTAJE DEL MOTOR

Cigüeñal –Retirada

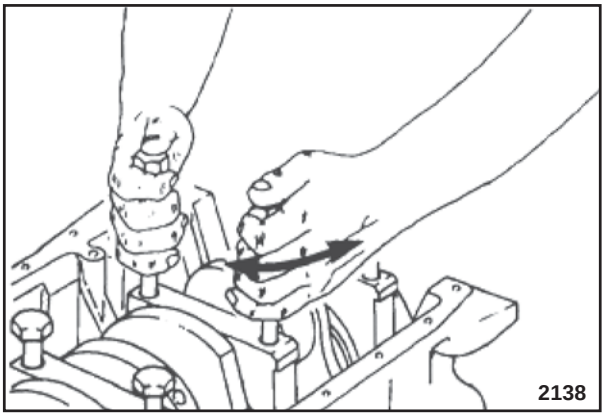


Llave 23 mm

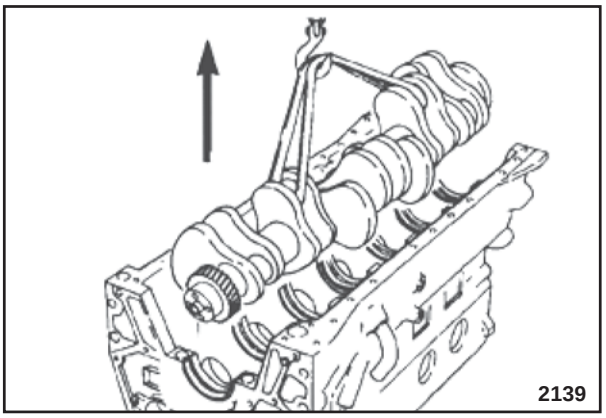
1. Gire el motor para la posición horizontal, de tal forma que se puedan ver las capas de los cojinetes. Retire los tornillos de fijación de las capas de los cojinetes principales.



2. Las capas deben estar numeradas. Si no lo están, márquelas con el número correspondiente.



3. Retire las capas de los cojinetes principales.
4. No fuerce las capas con una palanca para retirarlas del block de cilindros.
5. Use dos de los tornillos de fijación para liberar las capas, tenga cuidado para que los filetes de la rosca no se estropeen.

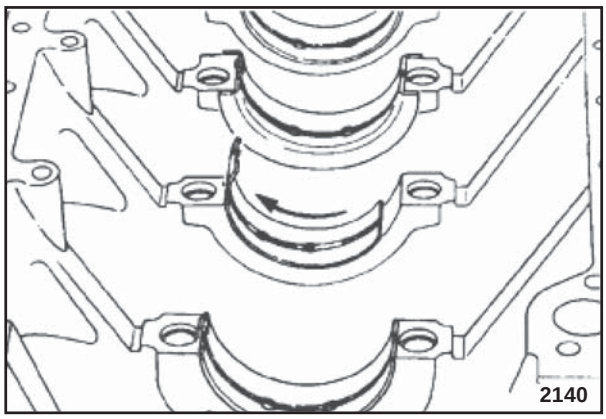


6. **Peso del Cigüeñal:** 6 cilindros - 55 kg
7. Levante el cigüeñal del block de los cilindros.

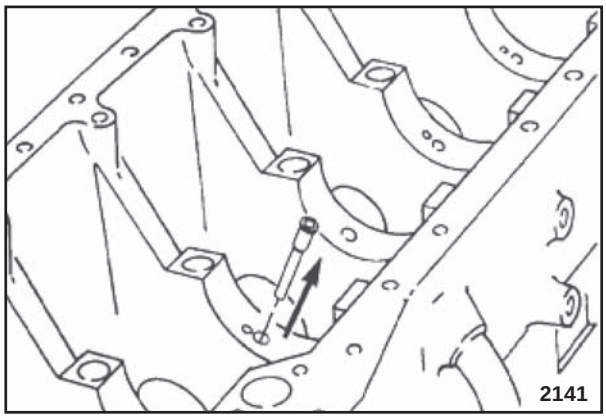
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

DESMONTAJE DEL MOTOR

Cigüeñal –Retirada

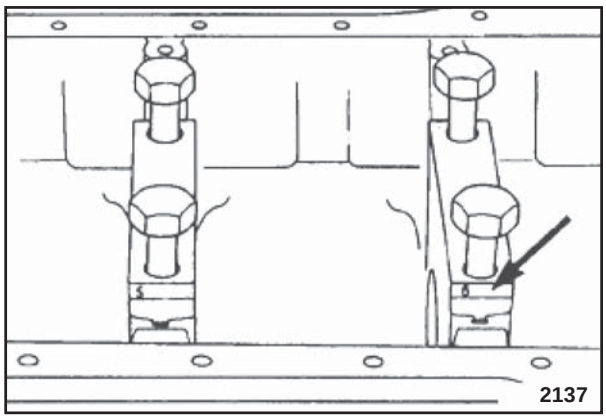


8. Retire los cojinetes principales del block de cilindros y de las capas principales.



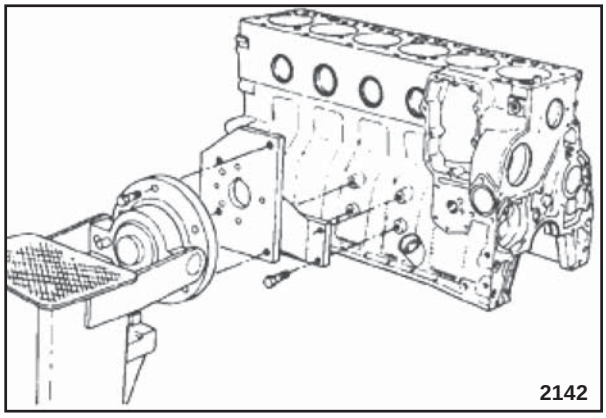
Perno-punzón 3/16 pulg.

9. Retire los pulverizadores de aceite de refrigeración de los pistones.



10. Instale las capas de los cojinetes principales es sus posiciones correspondientes. Si se instalan de manera correcta, los extremos sesgados deberán estar todos del mismo lado.

Nota: *EL nº 1 deberá quedar en la parte frontal del block.*



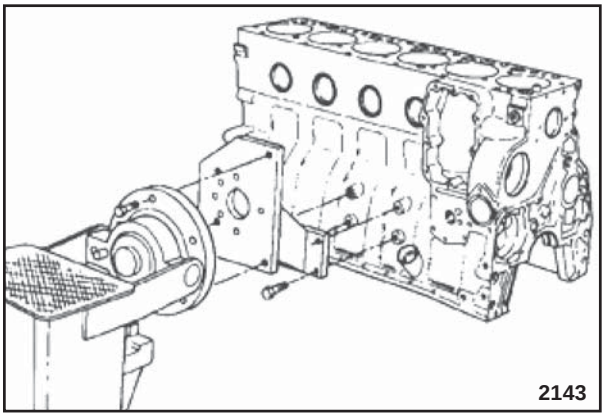
11. Block de los Cilindros - Retirada del Soporte Giratorio

Llave 18 mm

12. Retire el block de los cilindros del soporte giratorio.
13. Peso del block de cilindros 6B: 124 kg [275 lb].

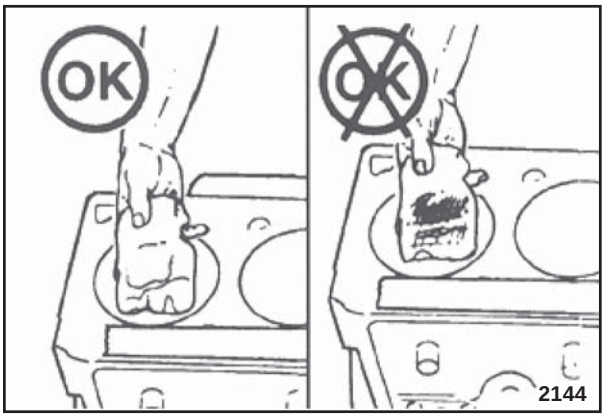
MONTAJE DEL MOTOR

Block de los Cilindros – Preparación para el Montaje



1. Ponga el block de cilindros en el soporte giratorio.

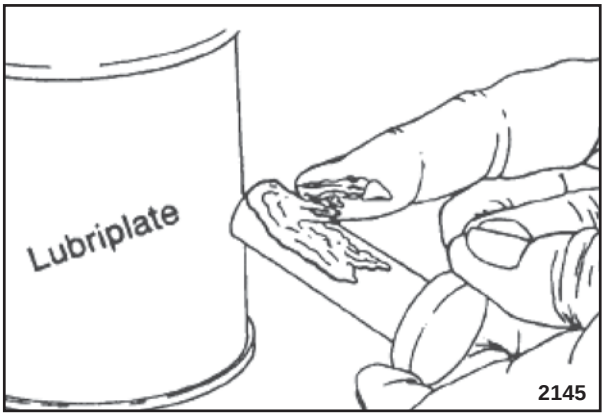
> ***Nota:*** *Asegúrese que el motor esté bien limpio e inspeccionado.*



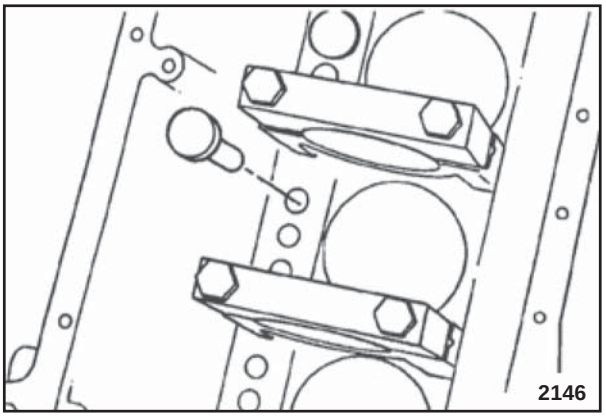
PRECAUCIÓN

Verifique si los cilindros están limpios.

Taqués de las Válvulas – Instalación



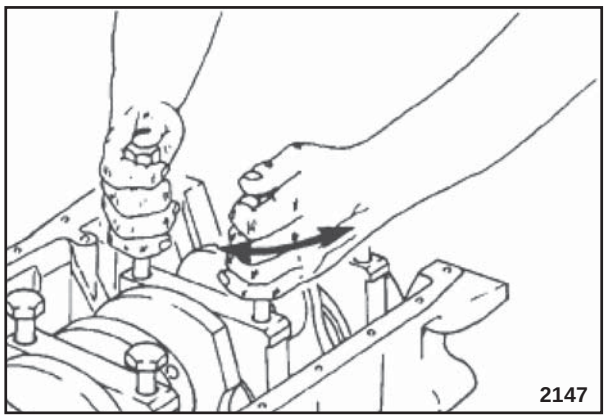
1. Lubrique los taqués con Lubriplate 105®.



2. Coloque los taqués de las válvulas.

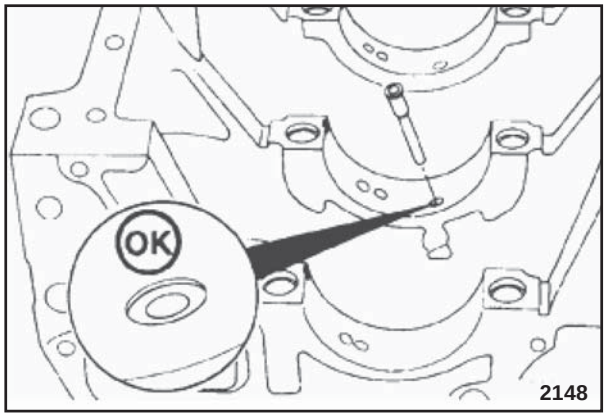
MONTAJE DEL MOTOR

Cigüeñal – Instalación



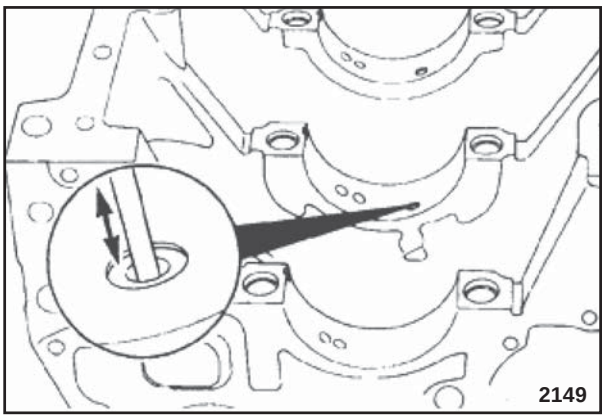
Llave de 23 mm

1. Retire las capas de los cojinetes principales.



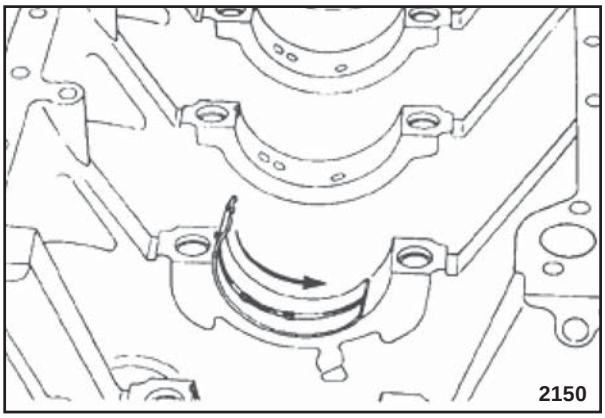
Punzón 1/2 Centro

2. Instale los picos de refrigeración de los pistones, de tal forma que queden en el nivel o debajo de la superficie de los cojinetes.



PRECAUCIÓN

Verifique que los bocales estén limpios y desobstruidos

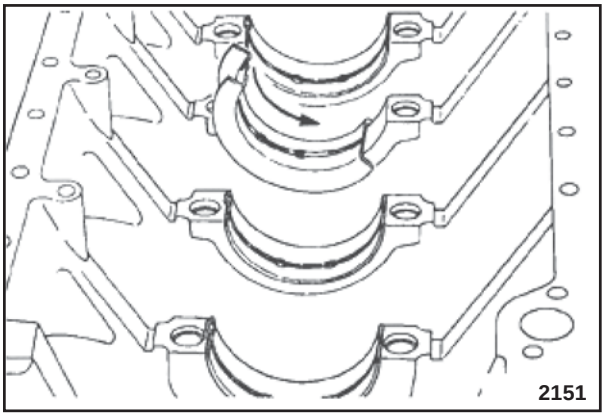


3. Coloque los casquillos en los cojinetes superiores.
4. Verifique si los casquillos se encajan en el entalle de la superficie del cojinete.

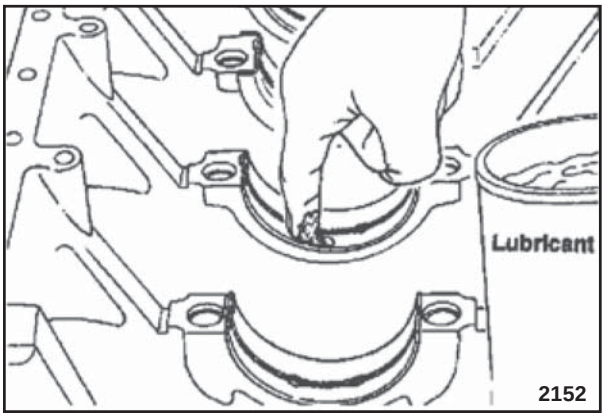
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

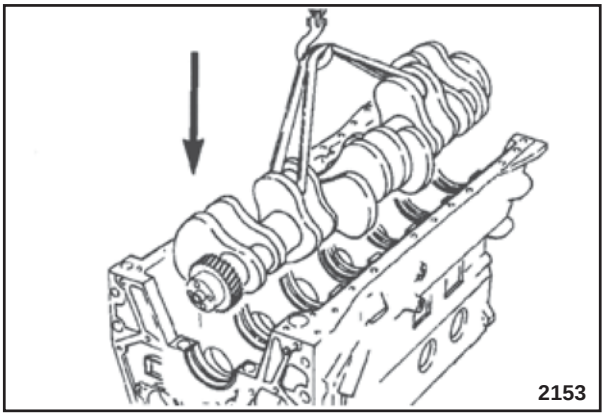
Cigüeñal – Instalación



5. Ponga el casquillo especial para refuerzo combinado en el segundo cojinete a partir del fondo.



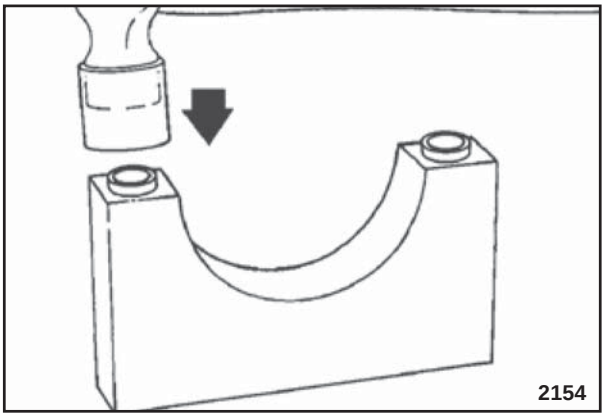
6. Lubrique los casquillos con Lubriplate 105®.



PRECAUCIÓN

El cigüeñal deberá instalarse con cuidado para evitar daños a sus cojinetes principales, principalmente al de esfuerzo combinado.

7. Coloque el cigüeñal.
8. **Peso del cigüeñal:** 6 cilindros - 55 kg [123 lbs].

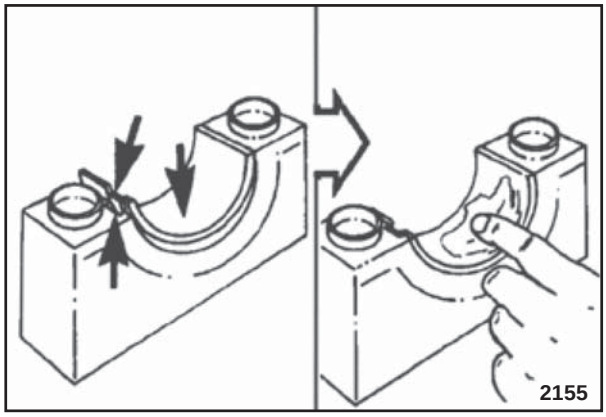


9. Verifique si los anillos de ajuste están instalados en las capas.

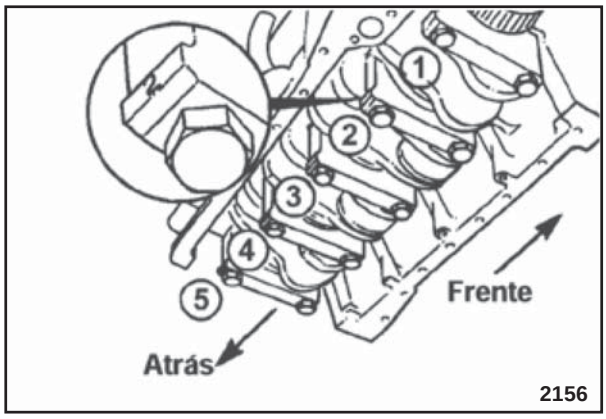
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

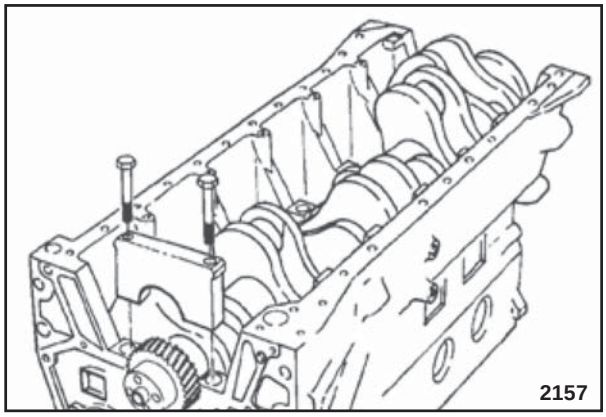
Cigüeñal – Instalación



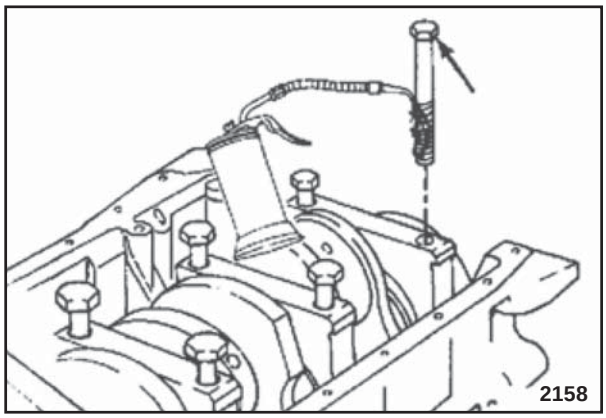
10. Coloque los casquillos en las capas de los cojinetes inferiores.
11. Lubríquelos con Lubriplate 105®.
12. Verifique si los casquillos están instalados en los entalles de las capas del cojinete.



13. Las capas de los cojinetes están numeradas para facilitar su colocación. La capa nº 1 está delante del block, y los números están hacia para el lado del refrigerador de aceite del motor.



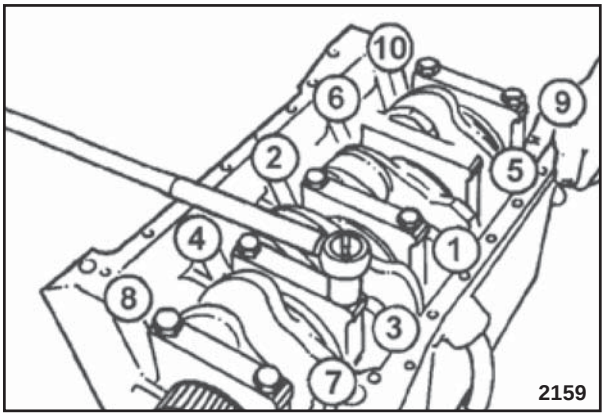
14. Ponga las capas con los casquillos.



15. Lubrique las roscas y la parte inferior de las cabezas de los tornillos de fijación de los cojinetes de apoyo principales con aceite lubricante limpio.

MONTAJE DEL MOTOR

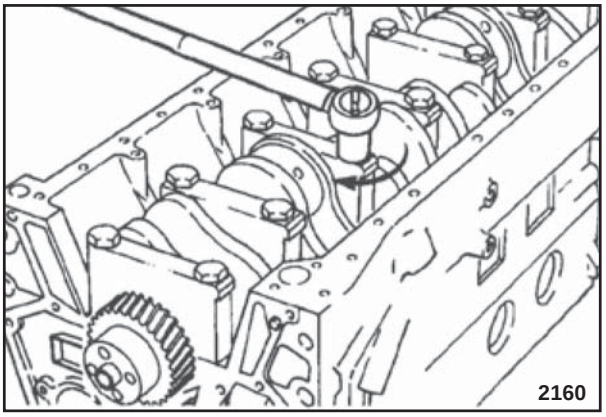
Cigüeñal – Instalación



Llave 23 mm

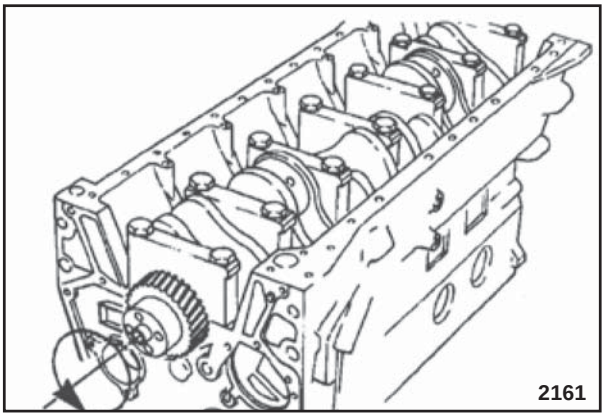
16. Apriete los tornillos de fijación de acuerdo con la secuencia que se presenta en la ilustración.

Nota: *Cuando el motor está equipado con un balanceador, las capas de los cojinetes de apoyo principales no podrán apretarse con su torque hasta que los conjuntos de pistones y bielas estén instalados. También es necesario definir el PMS antes de instalar el balanceador. Si se instala posteriormente el balanceador, se deben instalar y apretar los tornillos nºs 2,3 y 5 de las capas de los cojinetes hasta que las capas estén asentadas. Después, se debe montar el conjunto pistón y biela.*



17. Siga estos pasos para apretar los tornillos de fijación.

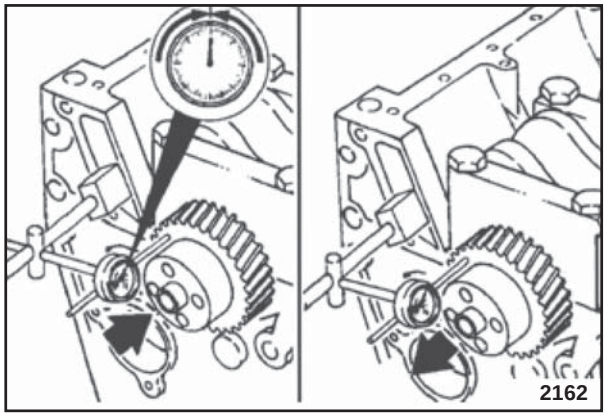
Paso	Torque
1	60 Nm [44 lb-pie]
2	119 Nm [88 lb-pie]
3	176 Nm [130 lb-pie]



18. El cigüeñal deberá girar libremente.
19. Si el cigüeñal no gira libremente, verifique las instalaciones de los cojinetes y el tamaño de los casquillos.

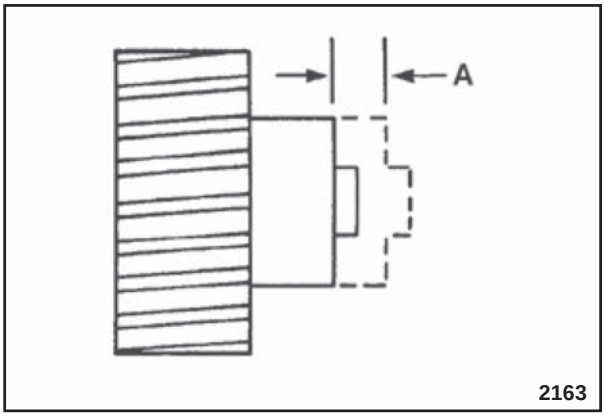
MONTAJE DEL MOTOR

Cigüeñal – Instalación



Reloj comparador

20. Mida la holgura axial del cigüeñal.

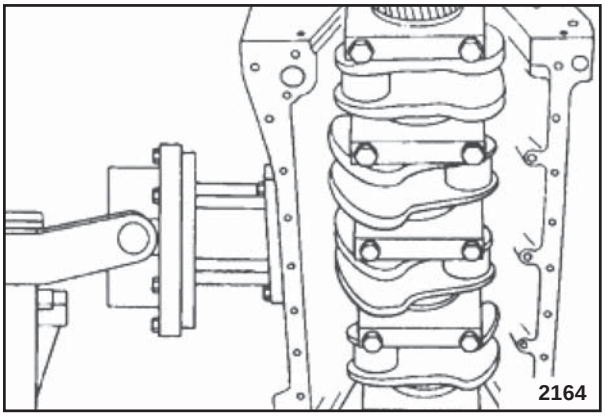


21. Las dimensiones del cojinete de esfuerzo combinado determinan la holgura axial.

Límites de la holgura Axial del Cigüeñal (A)		
	mm	**in**
MIN	0,102	0,004
MAX	0,432	0,017

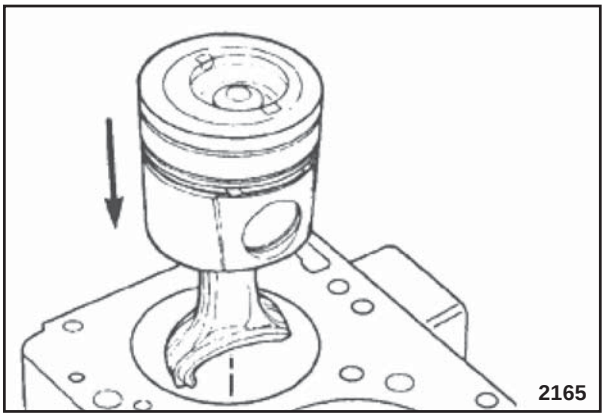
MONTAJE DEL MOTOR

Conjunto Pistón y Biela – Instalación



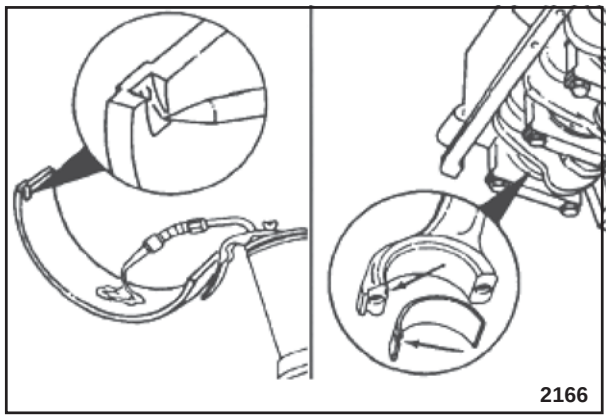
1. Gire el motor en el soporte hasta que el cigüeñal esté en la posición vertical.

> ***Nota:*** *Si se gira el motor en más de 90°, los taquésse caerán.*

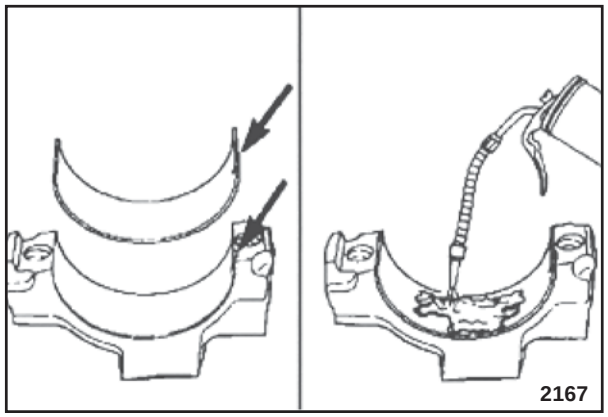


2. Instale el conjunto pistón/biela, sin los aros, en el cilindro nº 1. Verifique si la palabra “Frente”, en el tope del pistón, está en la dirección del frente del block de los cilindros.

> ***Nota:*** *Los metales de la biela deben instalarse en las respectivas capas y bielas.*



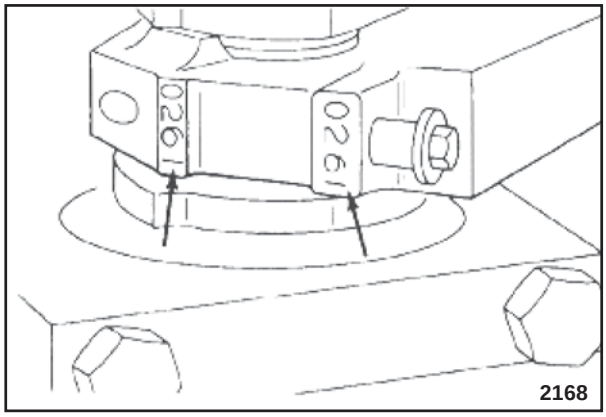
3. Instale el metal superior en el cojinete de la biela con hendidura.
4. Use aceite lubricante limpio para cubrir la cara interna del metal en el cojinete de la biela.



5. Instale el metal en la capa de la biela con el diente en el entalle de la capa.
6. Aplique aceite lubricante limpio para cubrir la cara interna del metal.

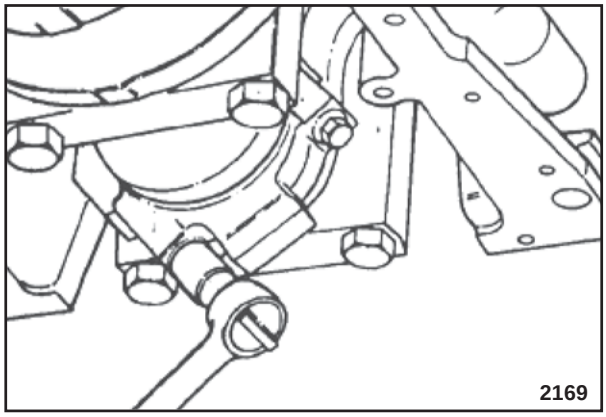
MONTAJE DEL MOTOR

Conjunto Pistón y Biela – Instalación



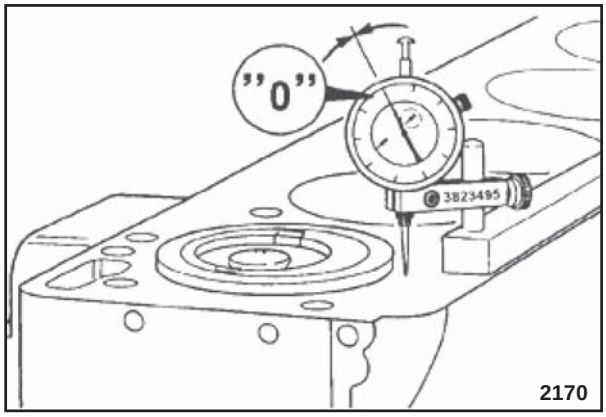
2168

7. Los números de cuatro dígitos marcados en la biela y en la capa de la biela, en la línea de unión, deben ser iguales y deben montarse del lado del refrigerador de aceite del motor.
8. Instale la capa de la biela y sus tornillos de fijación.


2169

Llave de 12 mm, Torquímetro

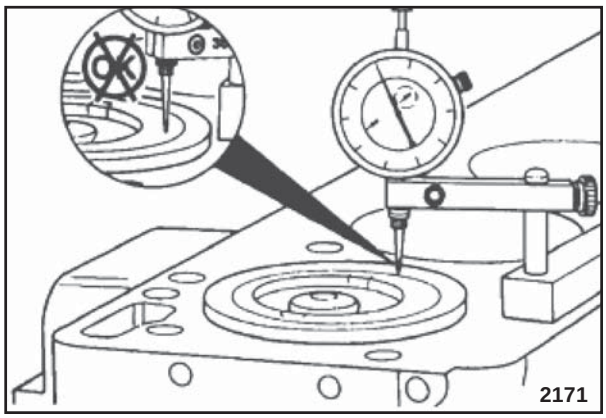
9. Apriete los tornillos de fijación.
   Valor de Torque: 35 Nm [26 lb-pie].



2170

Reloj comparador 3823495

10. Utilice una lija fina para retirar las rebabas de la superficie del tope del block de cilindros.
11. Ponga en cero el reloj comparador en la superficie del block de cilindros.

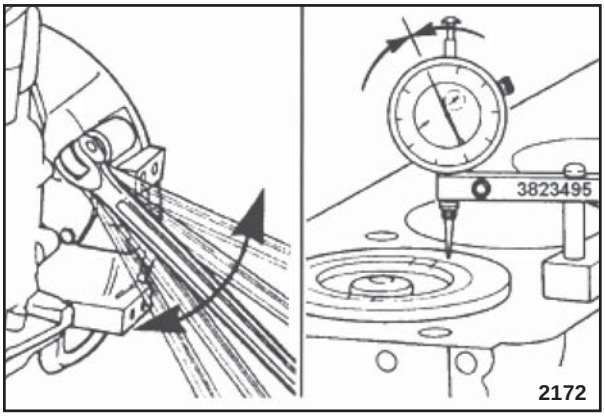


2171

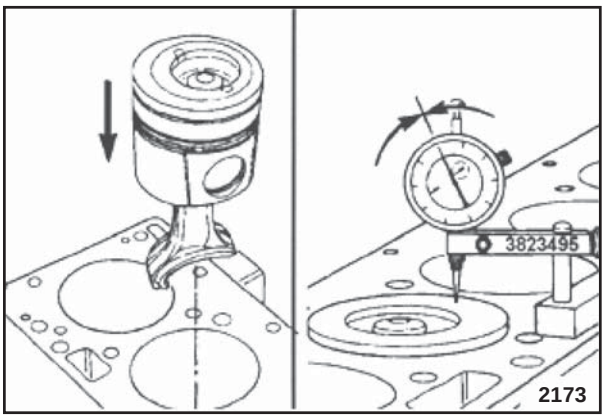
12. Mueva el reloj comparador sobre el pistón directamente sobre la ranura de la superficie, para evitar cualquier movimiento lateral. No se debe colocar la aguja del reloj comparador en el área anodizada.

MONTAJE DEL MOTOR

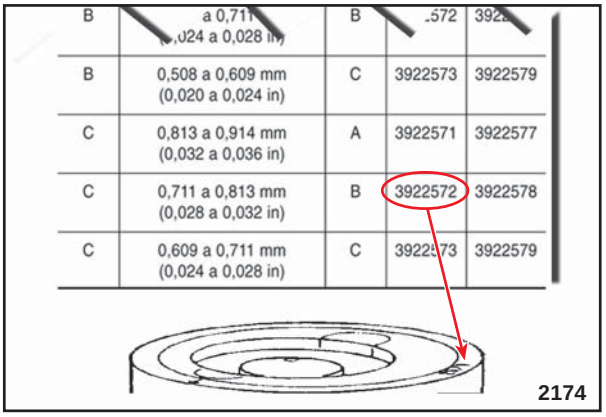
Conjunto Pistón y Biela – Instalación



13. Gire el cigüeñal para el punto muerto superior (PMS).
14. Gire el cigüeñal en el sentido horario y en el antihorario para obtener la mayor lectura en el reloj comparador.
15. Anote el valor de la lectura.



16. Retire el conjunto pistón/biela del cilindro nº 1, e instale el conjunto del cilindro nº 2. Repita el procedimiento para cada cilindro, utilizando el mismo conjunto pistón/biela.



17. Determine la clasificación del pistón que está siendo utilizado a través de la tabla.
18, Los cuatro dígitos en el tope del pistón son los últimos cuatro dígitos del número de la pieza.

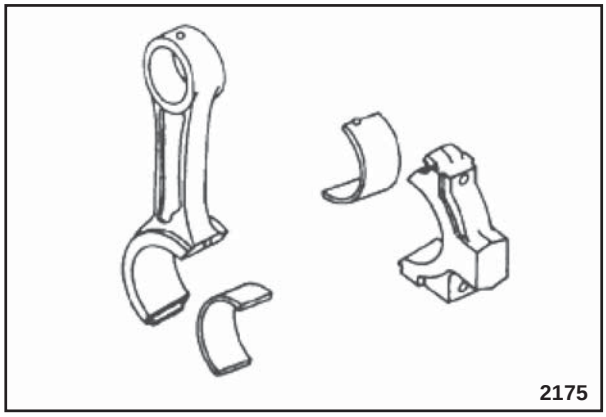
Protrusión del Pistón				
Pistón	**Protuberancia – Medida**	**Tipo**	**160/175**	**190/230**
A	0,609 a 0,711 mm (0,024 a 0,028 in)	A	3922571	3922577
A	0,508 a 0,609 mm (0,020 a 0,024 in)	B	3922572	3922578
A	0,406 a 0,508 mm (0,016 a 0,020 in)	C	3922573	3922579
B	0,711 a 0,813 mm (0,028 a 0,032 in)	A	3922571	3922577
B	0,609 a 0,711 mm (0,024 a 0,028 in)	B	3922572	3922578
B	0,508 a 0,609 mm (0,020 a 0,024 in)	C	3922573	3922579
C	0,813 a 0,914 mm (0,032 a 0,036 in)	A	3922571	3922577
C	0,711 a 0,813 mm (0,028 a 0,032 in)	B	3922572	3922578
C	0,609 a 0,711 mm (0,024 a 0,028 in)	C	3922573	3922579

19. La especificación de la parte saliente del Pistón para los motores con emisión controlada, construidos a partir de 01.01.94, es de 0,024 a 0,028 pulg.

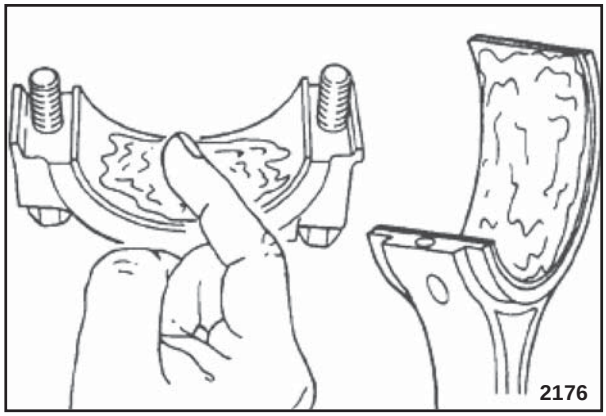
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

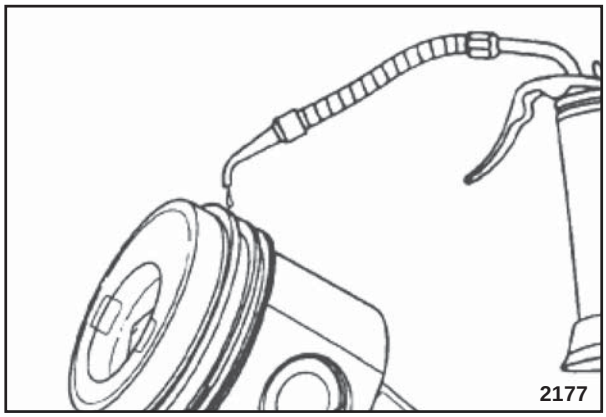
Conjunto Pistón y Biela – Instalación



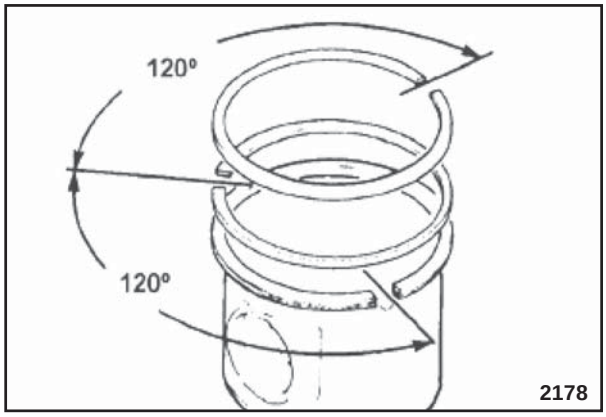
1. Instale los metales en la capa y en la biela.
2. Verifique si el diente del metal está encajado en el entalle de la capa y de la biela.



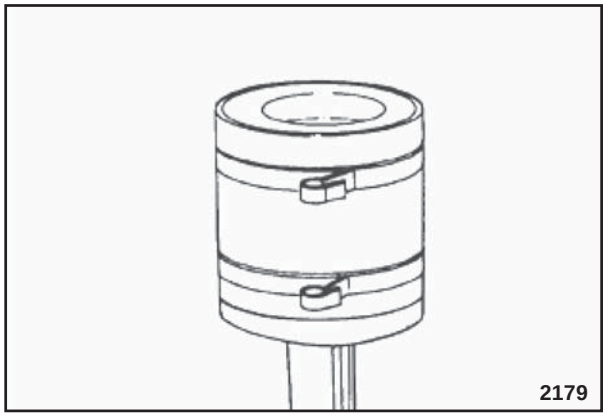
3. Lubrique los cojinetes de la biela con una película de Lubriplate 105®.



4. Lubrique los aros y las camisas de pistón con aceite lubricante limpio.



5. Instale los aros.



Compresor de los aros de 75 a 125 mm (3 a 5 Pulg.)

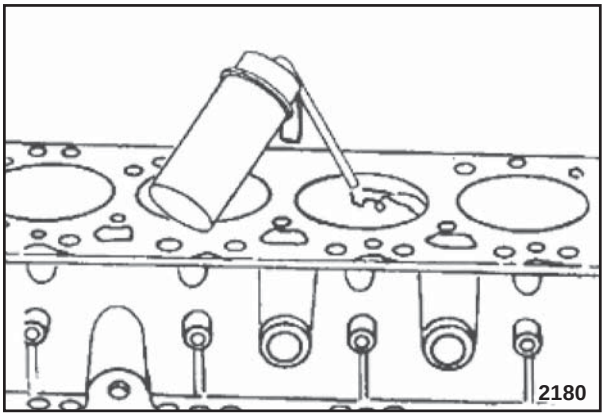
PRECAUCIÓN

Si emplea una cinta compresora del tipo lámina de acero, asegúrese de que la parte interna de la lámina no quede enganchada contra la punta de algún aro o puesta sobre el mismo, lo que podría determinar la rotura del aro.

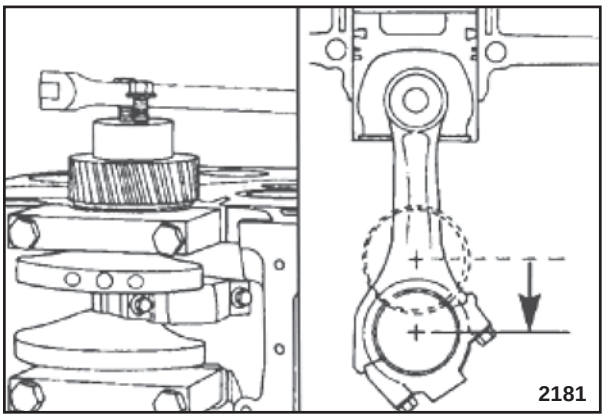
6. Comprima los aros.

MONTAJE DEL MOTOR

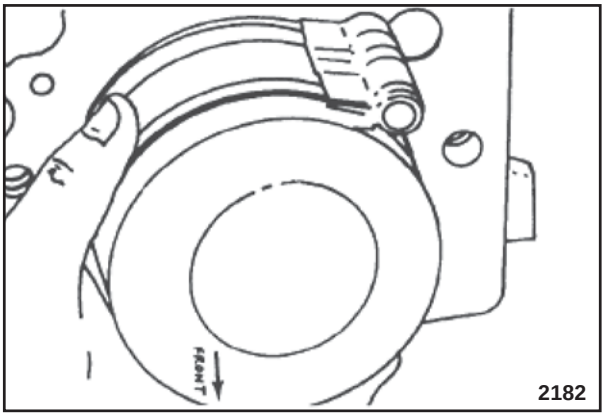
Conjunto Pistón y Biela – Instalación



7. Lubrique el cilindro con aceite lubricante limpio.



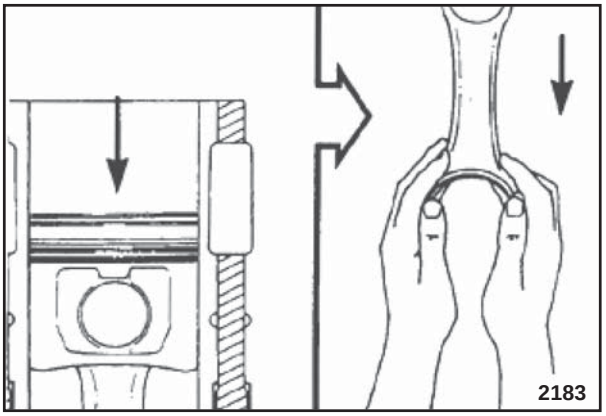
8. Ponga el muñón del pistón que va a instalarse en el punto muerto inferior (PMI).



PRECAUCIÓN

Cuando vaya a instalar la biela, tenga el mayor cuidado posible para que no se estropee la pared del cilindro.

9. Ponga el conjunto pistón y biela en el cilindro de forma que la palabra “front” que está en el pistón quede hacia adelante.

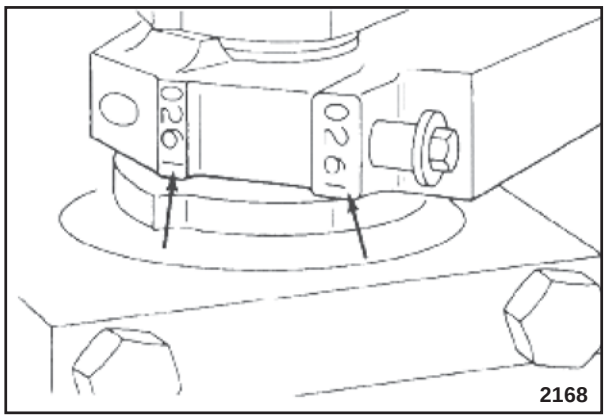


10. Empuje cuidadosamente el pistón hacia adentro del cilindro mientras guía la biela para el muñón del cigüeñal.
11. Lubrique la rosca y la parte inferior de los tornillos de fijación con aceite lubricante.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Conjunto Pistón y Biela – Instalación

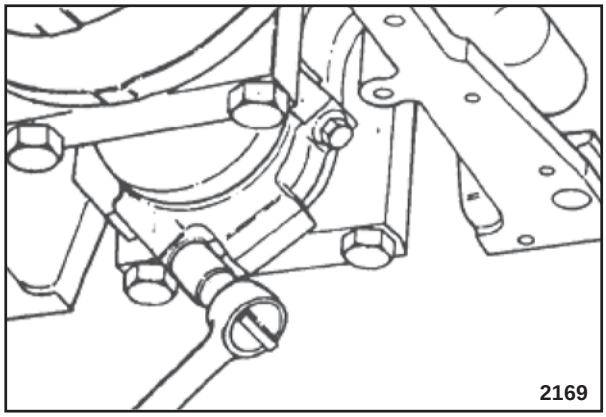


2168

PRECAUCIÓN

Los números de cuatro dígitos marcados en la biela y en la capa de la biela, en la línea de junción, deberán ser iguales y deberán montarse del lado del refrigerador de aceite del motor.

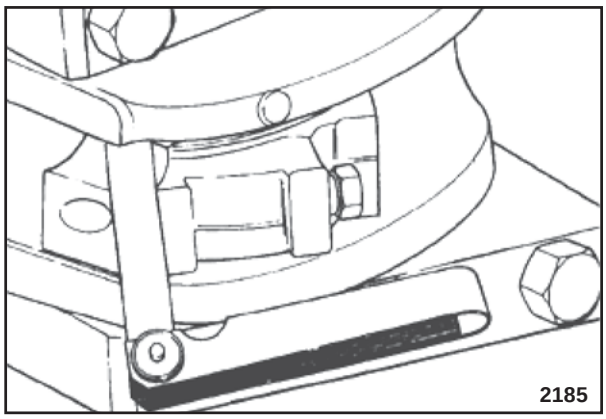
12. Instale la capa de la biela y sus tornillos de fijación.


2169

Llave 12 mm, torquímetro

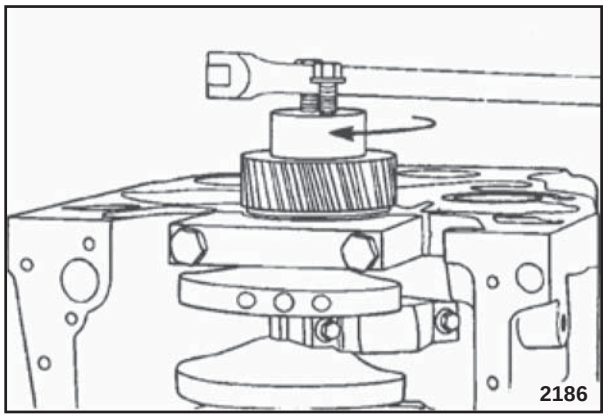
13. Apriete los tornillos de fijación, uno por uno.

Paso	Torque
1	35 Nm [26 lb-pie]
2	70 Nm [52 lb-pie]
3	100 Nm [74 lb-pie]


2185

14. Mida la holgura lateral entre la biela y el cigüeñal.
15. No mida la holgura entre la capa de la biela y el cigüeñal.

Límites de Juego Lateral		
	mm	in
MIN	0,10	0,04
MAX	0,30	0,12


2186

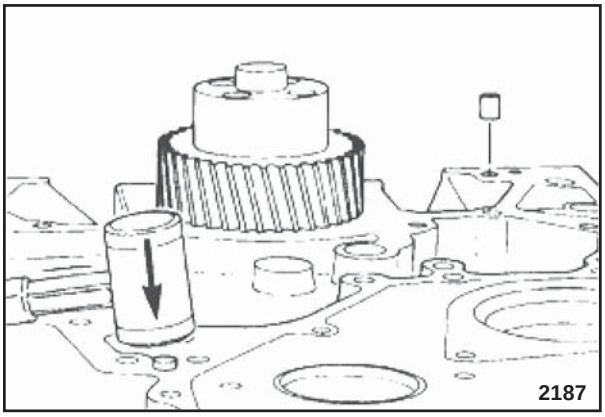
PRECAUCIÓN

El cigüeñal debe girar libremente.

16. Verifique la libertad de rotación cuando la capa de la biela sea instalada. Si el cigüeñal no gira libremente, verifique la instalación de los metales y la medida de las mismas.

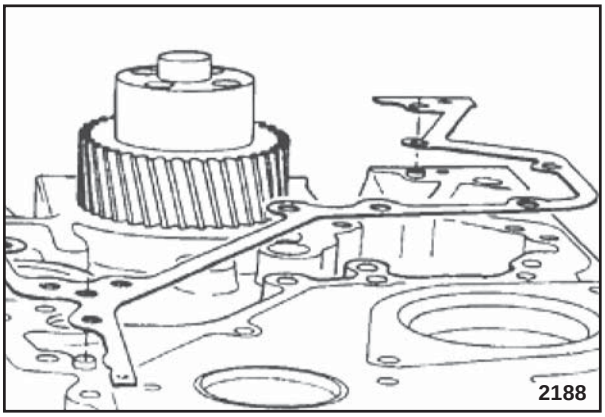
MONTAJE DEL MOTOR

Carcasa de los Engranajes – Instalación

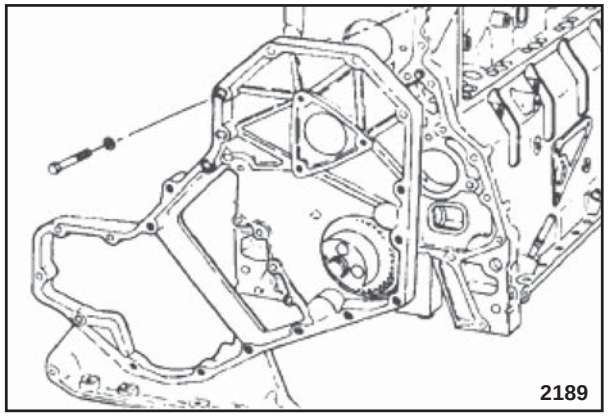


Percusor

1. Si se retira, instale los dos pernos de fijación de la carcasa de válvulas.Si se retira, instale los dos pernos de fijación de la carcasa de válvulas.
2. La extremidad cónica de los pernos de fijación se encaja dentro del block del cilindro; instale el perno en la parte inferior del orificio.

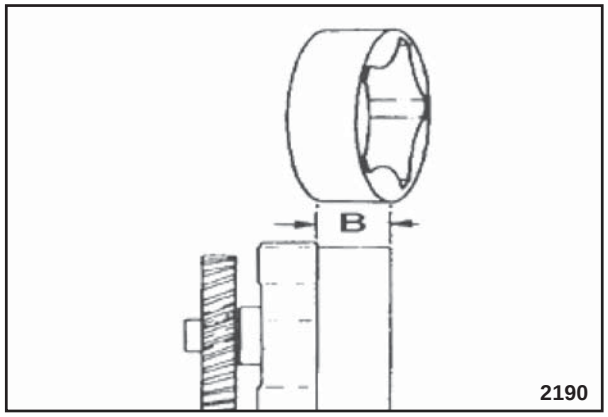


3. IInstale la junta de la carcasa de engranajes.



Llave 10 mm

4. Instale la carcasa de engranajes y los tornillos de fijación.
5. Aplique Loctite 205 a los tornillos de fijación.
   Valor de torque: 24 Nm [18lb-pie]



PRECAUCIÓN

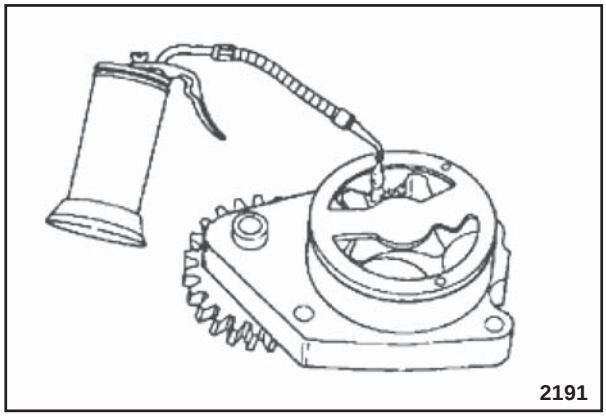
Asegúrese de que esté instalada la bomba correcta. La bomba del motor de 4 cilindros y la bomba del motor de 6 cilindros no son intercambiables.

6. B = Tamaño del gerotor del motor de 6 cilindros: 17,947 mm [0,715 pulg.]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

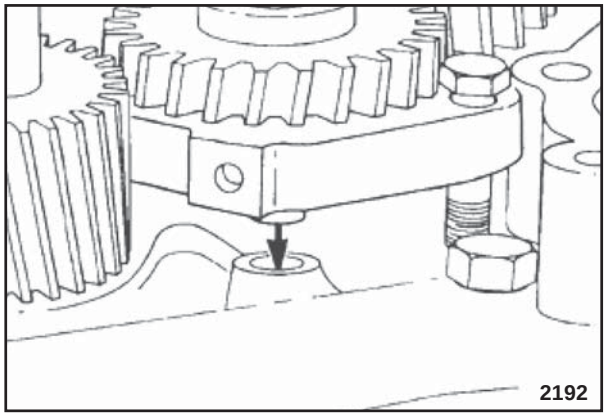
Bomba de Lubricación – Instalación



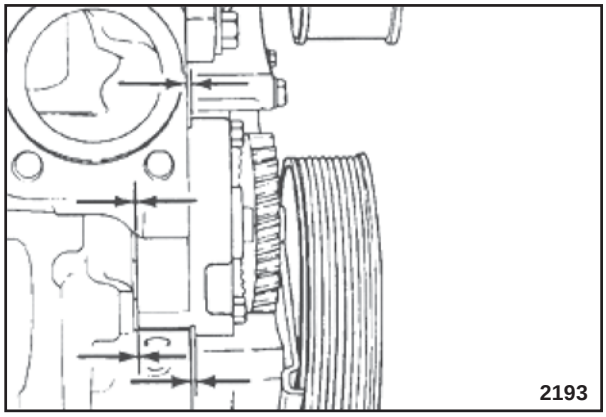
1. Lubrique la bomba de lubricación con aceite lubricante limpio.

PRECAUCIÓN

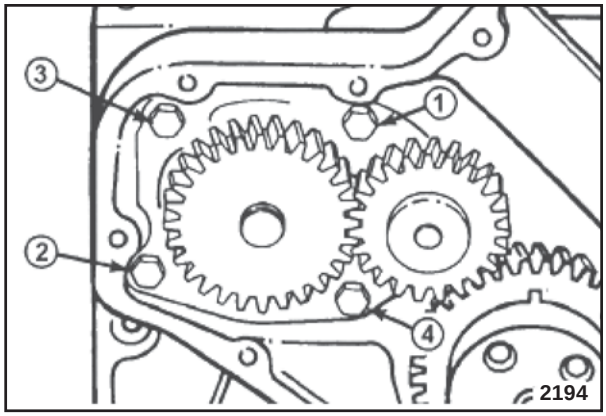
Antes de la instalación llene la bomba de lubricación para auxiliar a la preparación durante el arranque del motor.



2. El perno del engranaje intermedio se encaja en un orificio localizador del block del cilindro.
3. Instale la bomba de lubricación.



4. La placa de sellado en la parte trasera de la bomba se apoyará en el block de los cilindros y los tornillos de fijación no deben empujar la brida hacia la parte de arriba del block.



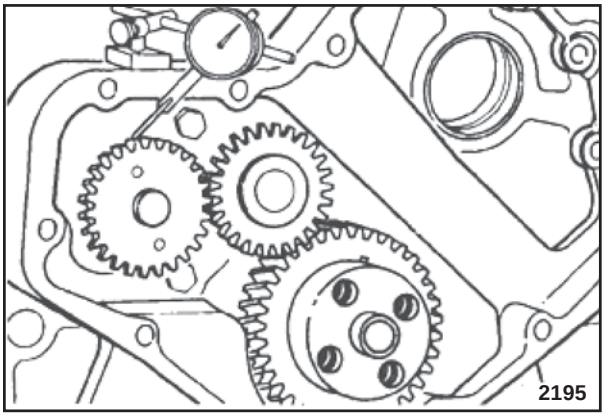
Llave 13 mm

5. Apriete los tornillos de fijación en el orden mostrado.

   Valor de torque: 24 Nm (18 lb-pie)

MONTAJE DEL MOTOR

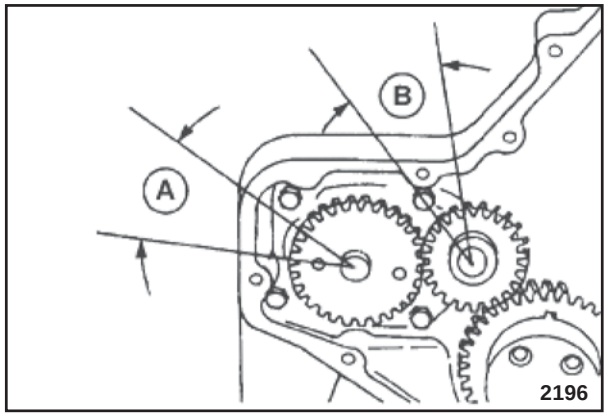
Bomba de Lubricación – Instalación



PRECAUCIÓN

Si instala una nueva bomba Ud. Debe asegurarse de que la holgura entre los dientes del engranaje esté correcta.

Use un reloj comparador para medir la holgura entre los dientes del engranaje.



6. Mida la holgura del engranaje.

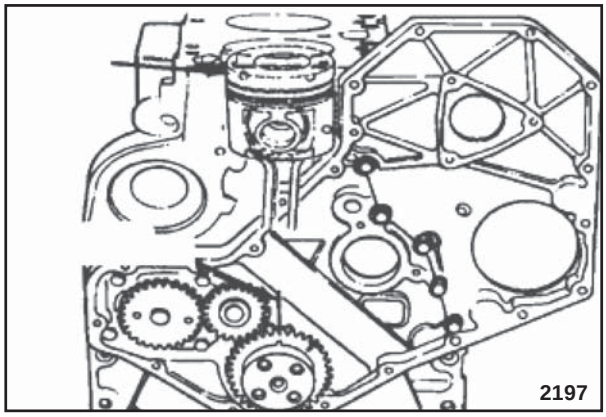
Límite de la Holgura Entre los Dientes del Engranaje	
A	**B**
0,08 a 0,33 mm	0,08 a 0,33 mm
(0,003 a 0,13 pul.)	(0,003 a 0,13 pul.)

Nota: *Cuando se verifica la holgura, se debe evitar el movimiento del engranaje adyacente, o la lectura será el total de los dos engranajes.*

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

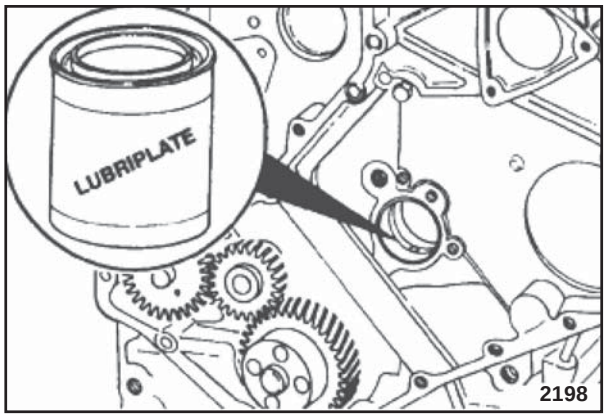
MONTAJE DEL MOTOR

Árbol de levas – Instalación

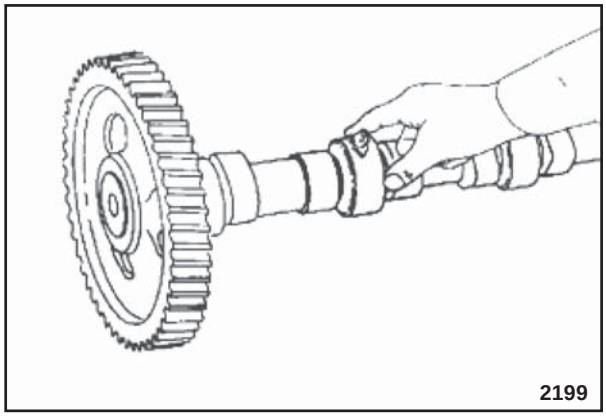


1. Gire el árbol de levas hasta que el cilindro nº 1 esté próximo al PMS. Si está en la posición correcta, el perno de alineación del engranaje del árbol de levas estará en la posición de las 12 horas.

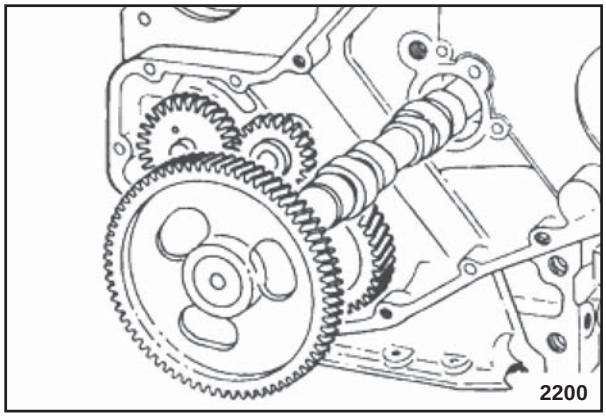
Nota: *Si el árbol de levas no está en la posición correcta, podrá tocar la biela durante la instalación.*



2. Lubrique los orificios del árbol de levas con Lubriplate 105®.



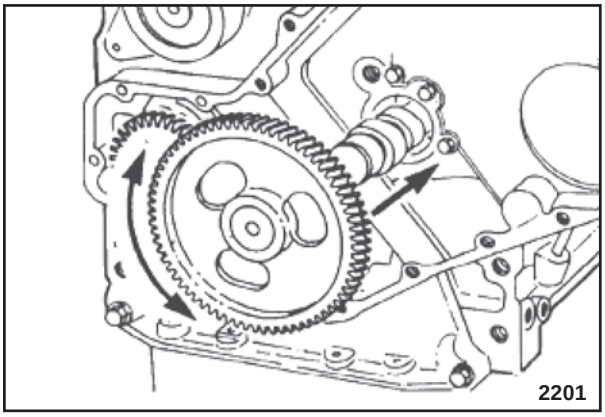
3. Lubrique los muñones del árbol de levas y los resaltos con Lubriplate 105®.



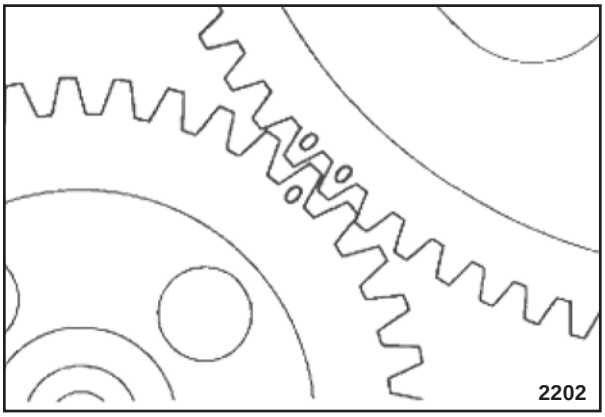
4. Coloque el árbol de levas/conjunto de engranaje en el block de los cilindros junto al último muñón.
5. Instale el árbol de levas. A medida en que vaya empujándolo, gírelo y páselo cuidadosamente a través de los bujes del árbol de levas. Cuando cada muñón del árbol de levas pasa a través de un buje, el árbol cae un poco y sus resaltos se encajan en las buchas. Al girar el árbol de levas, el resalto se desencaja del buje y permite que se instale el árbol de levas.

MONTAJE DEL MOTOR

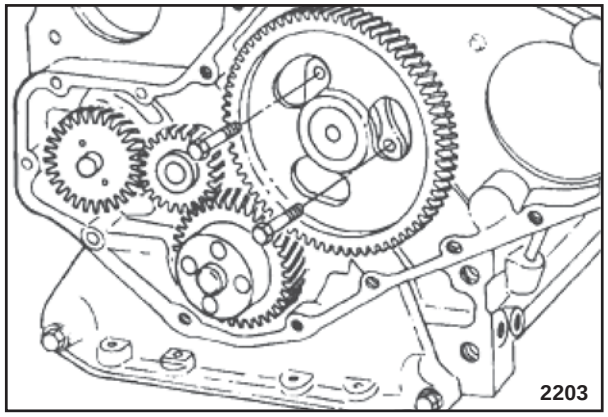
***Árbol de levas - Instalación*l**



6. Antes que el engranaje del árbol de levas de válvulas sea acoplado con el engranaje del cigüeñal, verifique si el árbol de levas gira libremente. Si está instalado correctamente, el árbol de levas deberá girar libremente.



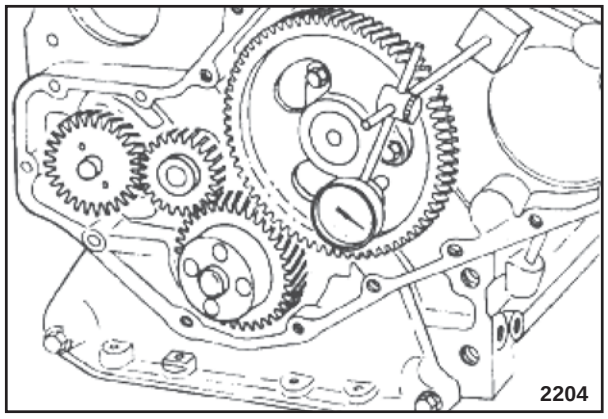
7. Lubrique la placa de apoyo con Lubriplate 105®.
8. Alinee las marcas de sincronismo de la manera ilustrada e instale la arandela de apoyo.



Llave de 13 mm

9. Empuje el árbol de levas hacia el block de cilindros e instale el tornillo de fijación de la placa de apoyo.

   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]



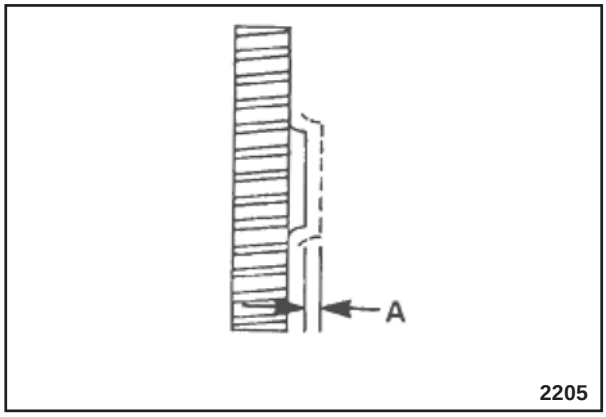
Mida la holgura axial del árbol de levas.

10. La holgura axial está controlada por el espesor de la placa de apoyo y de la ranura en el árbol de levas.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

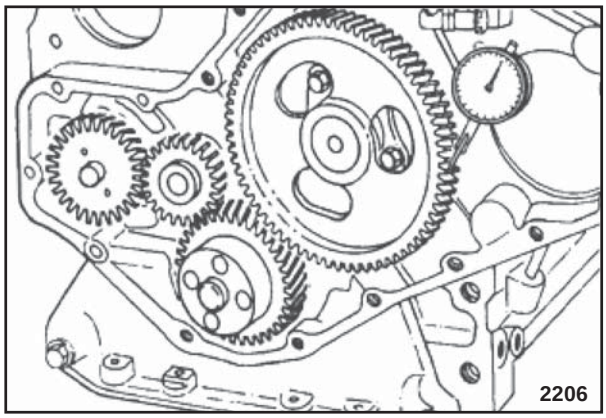
MONTAJE DEL MOTOR

Árbol de levas - Instalación



11. Holgura axial del árbol de levas - Medición

Límites de Holgura Axial del Árbol de levas de Válvulas (A)		
	mm	in
MIN	0,12	0,005
MAX	0,34	0,013

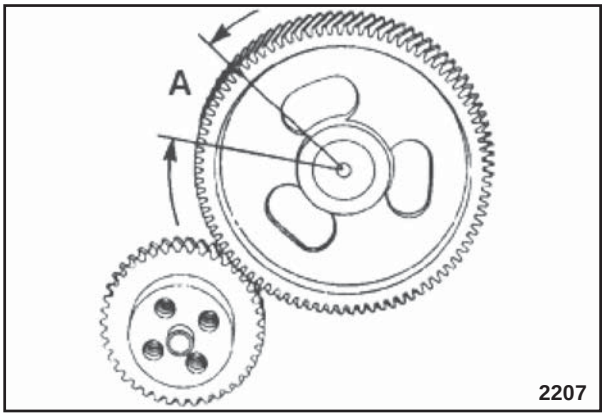


PRECAUCIÓN

Asegúrese de que la holgura entre los dientes esté correcta para cualquier engranaje que se cambie.

Use un reloj comparador para medir la holgura entre los dientes.

Holgura Entre Los Dientes del Engranaje del Árbol de levas de Válvulas - Medición

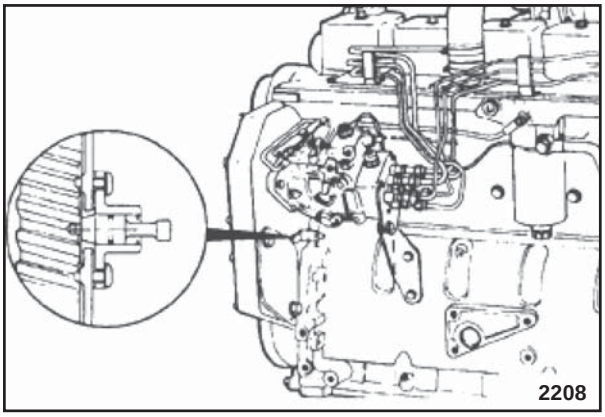


Holgura entre los dientes del Engranaje del Árbol de levas de Válvulas (A)		
	(LA)	in
MIN	0,076	0,003
MAX	0,380	0,013

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

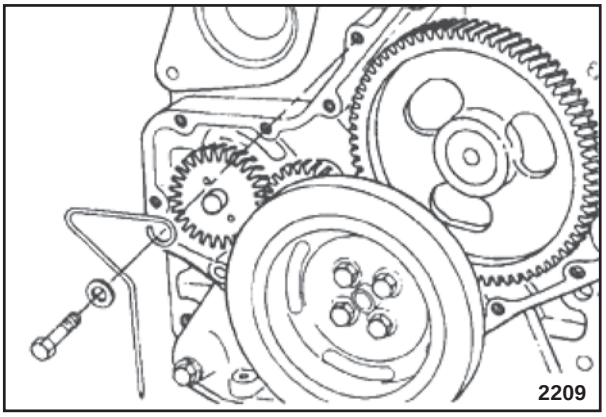
Perno de Sincronismo - Instalación



PRECAUCIÓN

El conjunto del perno de sincronismo está precisamente localizado en la carcasa de los engranajes para coincidir con el PMS del cilindro nº 1.

Si se cambia la carcasa de los engranajes, deberá sustituirse el conjunto del perno de sincronismo.



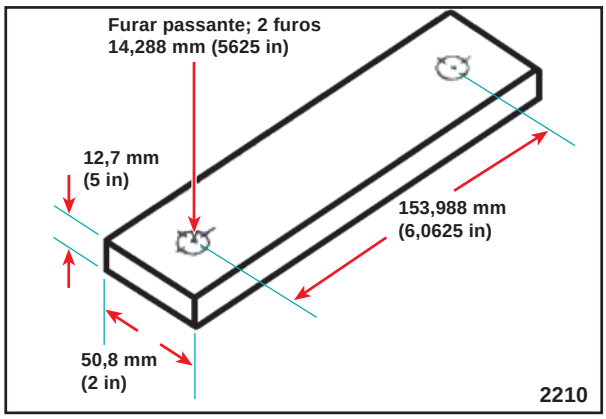
Llaves de 10mm e 15 mm

1. Gire el block de cilindros en el soporte giratorio hasta que la cámara de combustión esté hacia arriba y paralela al piso.
2. Para recolocar el conjunto del perno de sincronismo, instale temporalmente la polea del cigüeñal y un indicador de alambre. Coloque una arandela plana entre el indicador y la carcasa de los engranajes para evitar daños a la misma.

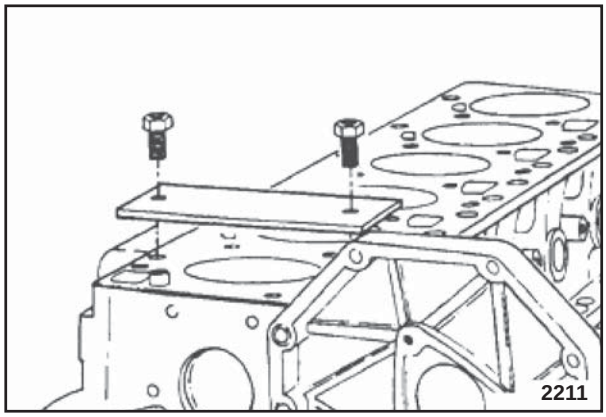
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Perno de Sincronismo - Instalación

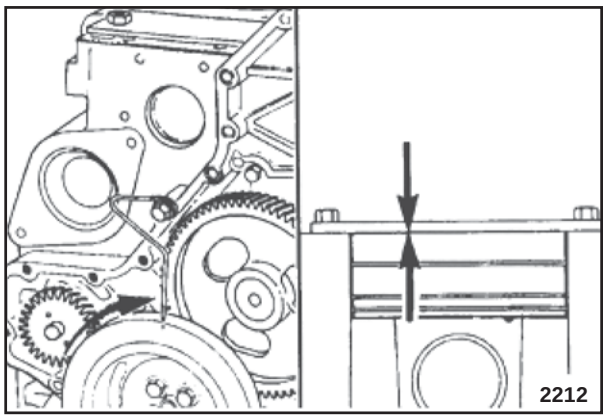


3. Utilice una placa de acero con las dimensiones de la placa que se muestra en la figura.

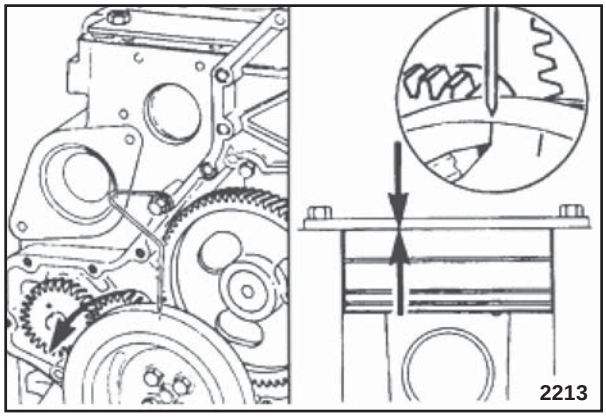


Llave de 15 mm

4. Use dos tornillos de fijación de la carcasa del volante del motor para montar la placa sobre el cilindro nº 1.



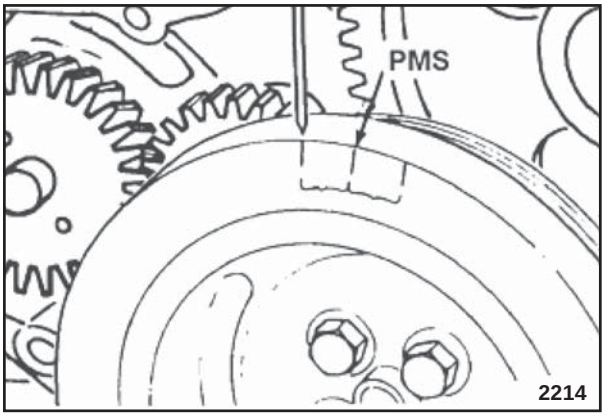
5. Gire el cigüeñal hasta que el pistón se apoye en la placa.
6. Marque la polea.



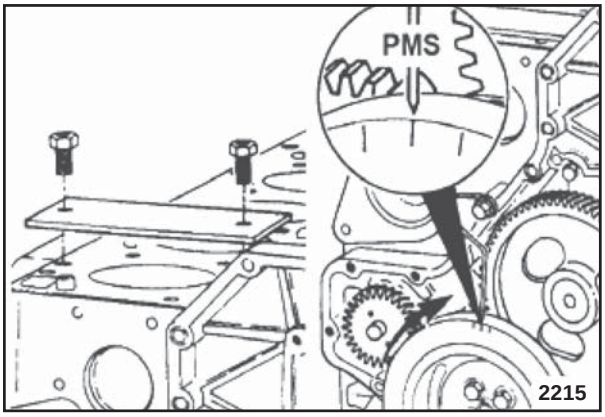
7. Gire el motor en la dirección opuesta hasta que el pistón se apoye en la placa.
8. Marque la polea.

MONTAJE DEL MOTOR

Perno de Sincronismo - Instalación

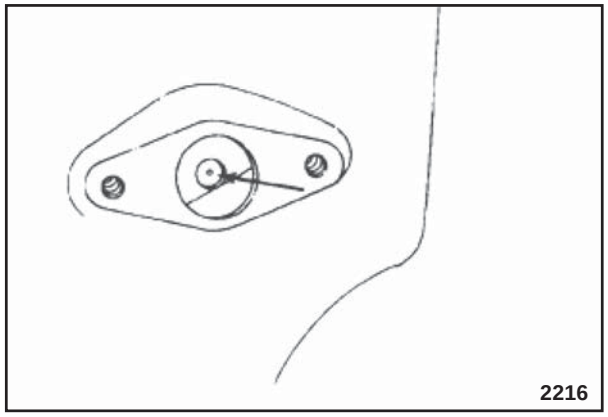


9. Marque la polea para el PMS, que está a media distancia entre las primeras dos marcas.

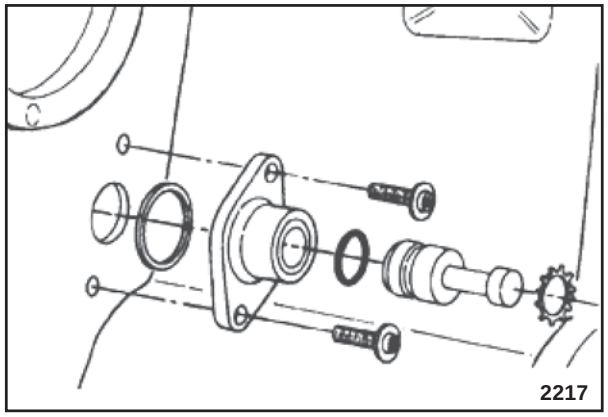


Llave de 15 mm

10. Retire la placa y gire el motor hasta que el indicador esté alineado con la marca del PMS.



11. Busque el orificio del perno de sincronismo en el engranaje del árbol de levas. Si no está visible, gire el cigüeñal una vuelta completa y alinee el indicador con la marca del PMS.



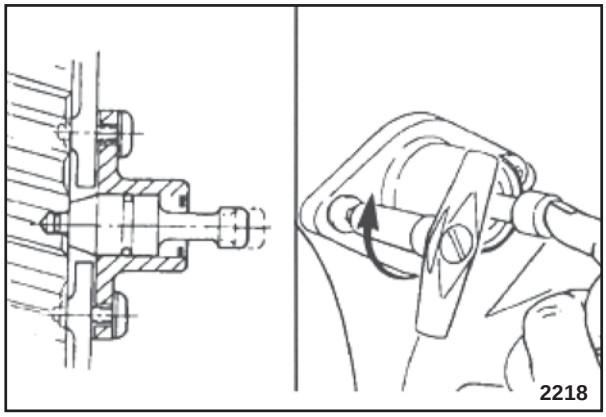
Llave “Torx” T-25

12. Instale el conjunto del perno de sincronismo.

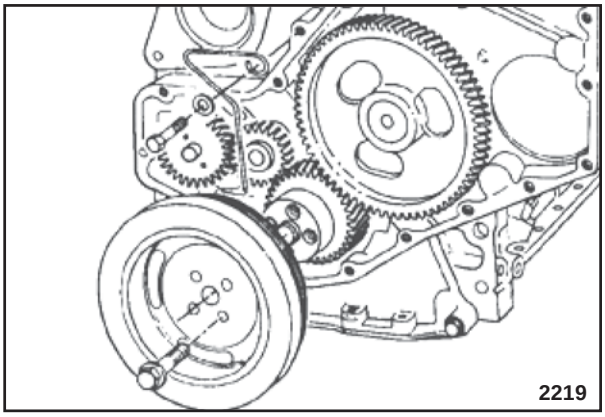
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Perno de Sincronismo - Instalación



13. Empuje el perno hacia el orificio en el engranaje del árbol de levas para alinear la carcasa.
14. Agarre el perno mientras aprieta los tornillos.
    Valor de torque: 5 Nm [48 lb-pie]



Llave de 10 mm e de 15 mm

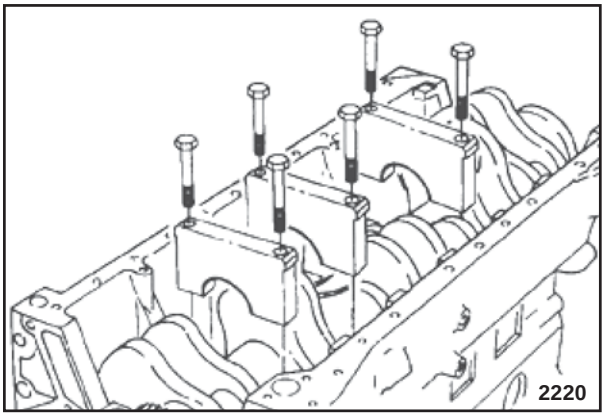
PRECAUCIÓN

Antes de girar el motor, asegúrese de que el perno de sincronismo esté desacoplado.

15. Retire la polea del cigüeñal y el indicador de alambre.

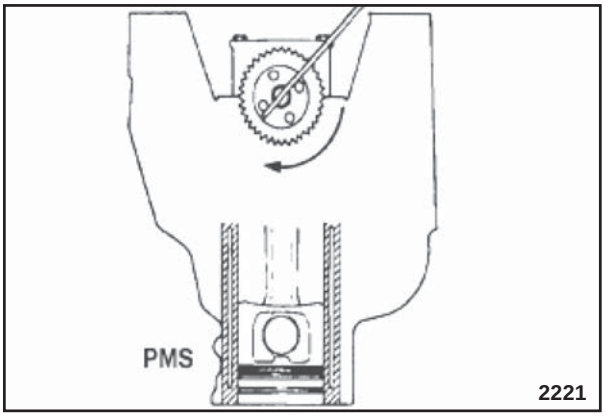
MONTAJE DEL MOTOR

Balanceador - Instalación

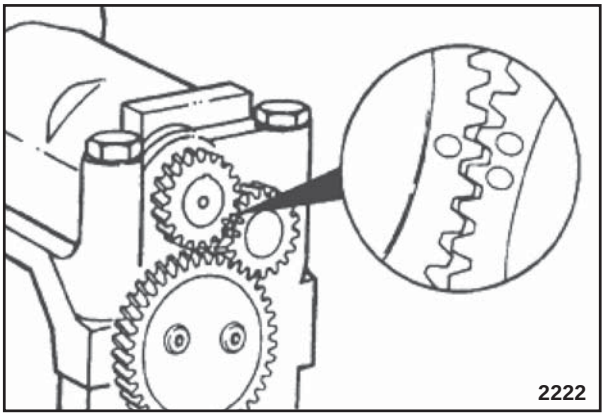


Llave de 23 mm

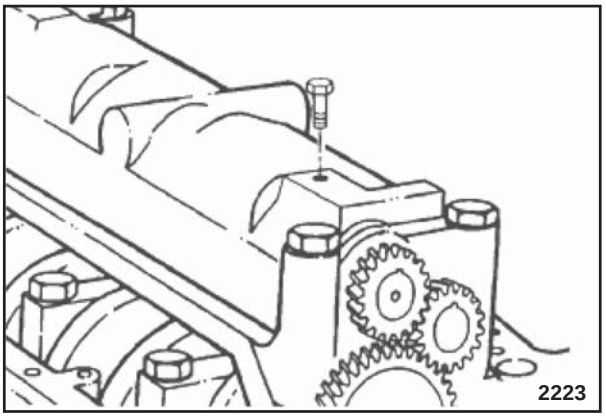
1. Gire el block de los cilindros en el soporte hasta que el cigüeñal esté colocado en la parte de arriba y paralelo al piso.
2. Para instalar el balanceador, deben retirarse los tornillos de fijación de los cojinetes principales números 1 y 4.



3. Gire el cigüeñal hasta que el pistón nº 1 esté en el Punto Muerto Superior. Cuando se instala el balanceador, el motor debe tener un pistón en el PMS para el alineamiento correcto de los dientes de los engranajes.



4. Gire los engranajes del balanceador hasta que las marcas de sincronismo estén alineadas. Para una correcta instalación en el motor, el balanceador debe mantenerse en esta posición.



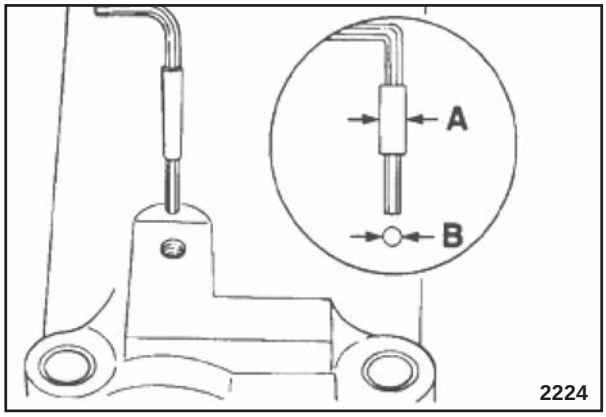
Llave de 13 mm

5. Si el eje del balanceador tiene un orificio con rosca, el eje puede trabarse en la posición, para ello debe instalarse temporalmente un tornillo de fijación M8 a través de la carcasa y del eje.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Balanceador - Instalación



Llave Allen 4,5mm, fita adesiva com 25,4 mm (1pol.) de largura.

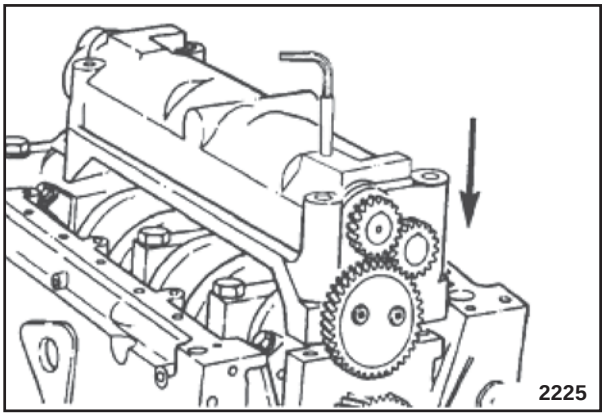
PRECAUCIÓN

Asegúrese de que los tornillos de fijación del retén del engranaje intermedio no estén apretados.

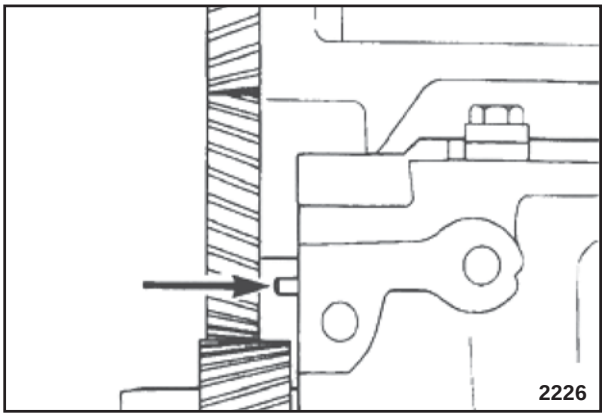
6. Realice este procedimiento si el eje no tiene un orificio con rosca.
7. Enrolle la cinta adhesiva en la llave Allen 4,5 mm hasta que haya un encaje firme en el orificio de la carcasa del balanceador.

   A = aproximadamente 10 mm [0,4 pulg.]

   B = 10 mm [0,4 pulg.]



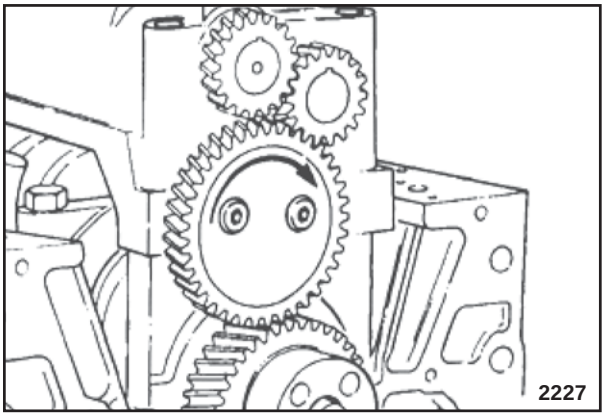
8. Ponga el conjunto del balanceador trabado en las capas de los cojinetes principales. El conjunto debe estar localizado directamente con las orejas de alineación del lado de las capas.



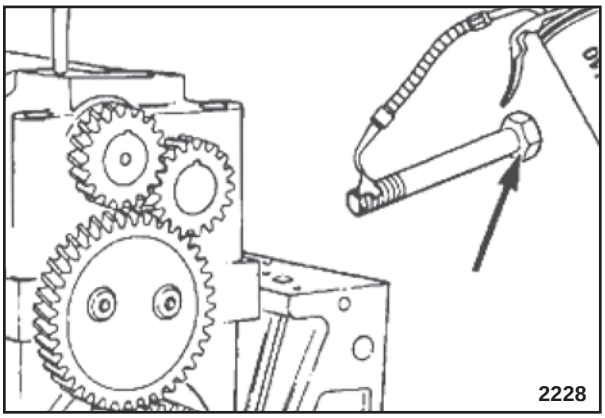
9. Alinee la hendidura del engranaje intermedio con el perno de localización en la capa del cojinete principal. Deslice el balanceador hasta la posición.

MONTAJE DEL MOTOR

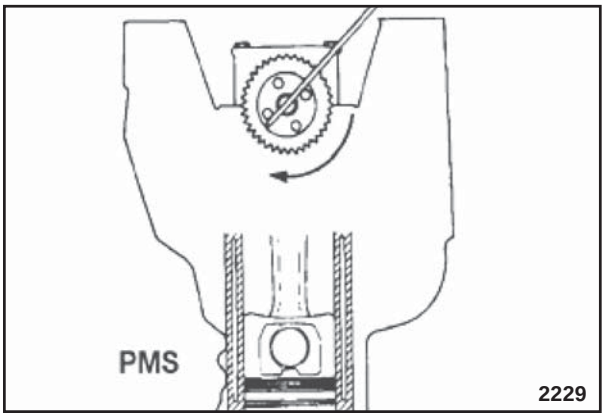
Balanceador - Instalación



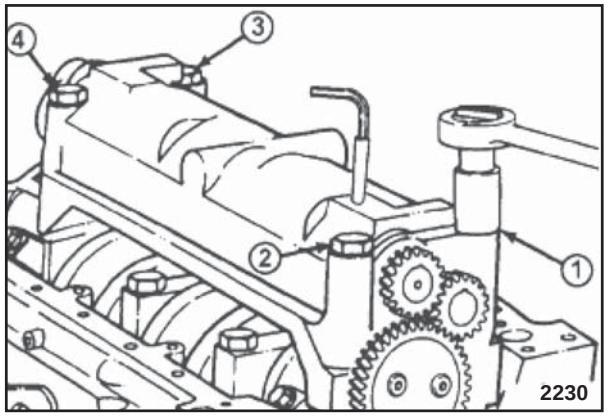
10. El engranaje intermedio puede girarse suavemente para ayudar en la alineación.



11. Lubrique las roscas de los tornillos de fijación del cojinete principal y la parte interna de las cabezas de los tornillos con aceite lubricante limpio.



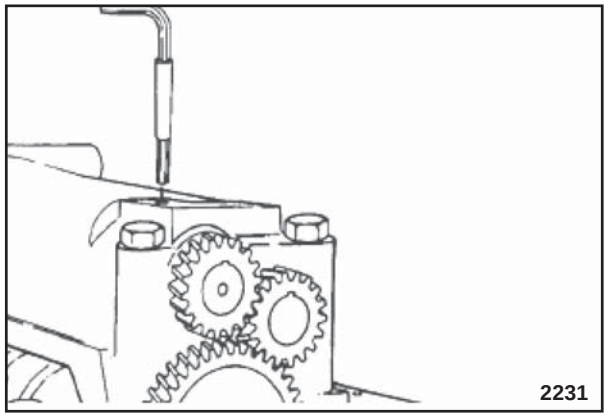
12. Si los tornillos de fijación no se instalan libremente, verifique si el motor tiene un pistón en el PMS.



Llave de 23 mm

13. Apriete los tornillos de fijación uniformemente y siga el orden ilustrado.

Paso	Valor del Torque
1	60 Nm [44 lb-pie]
2	119 Nm [88 lb-pie]
3	176 Nm [130 lb-pie]

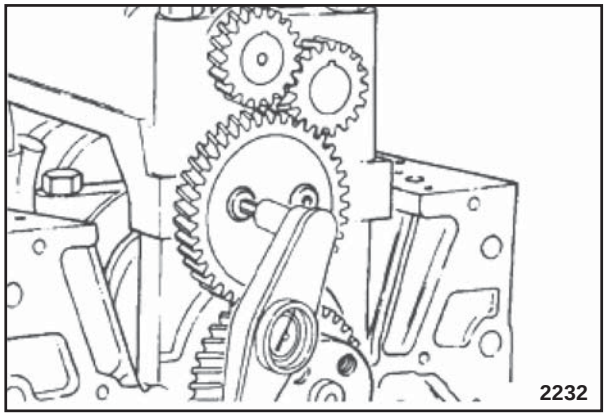


14. Retire el tornillo de trabado o la llave Allen del balanceador.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

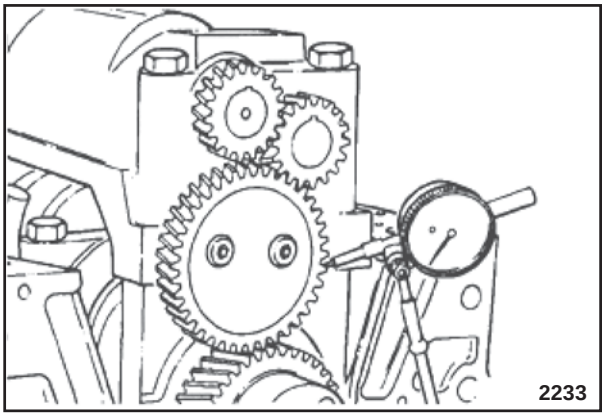
MONTAJE DEL MOTOR

Balanceador - Instalación



Llave Allen de 8 mm

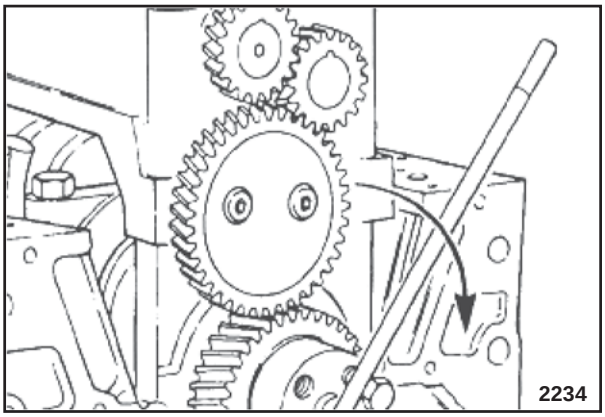
15. Apriete los tornillos de fijación del retén del engranaje intermedio.
    Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pie]



Mida la holgura entre los dientes del engranaje intermedio.

Holgura Entre los Dientes		
	mm	in
MIN	0,088	0,003
MAX	0,420	0,017

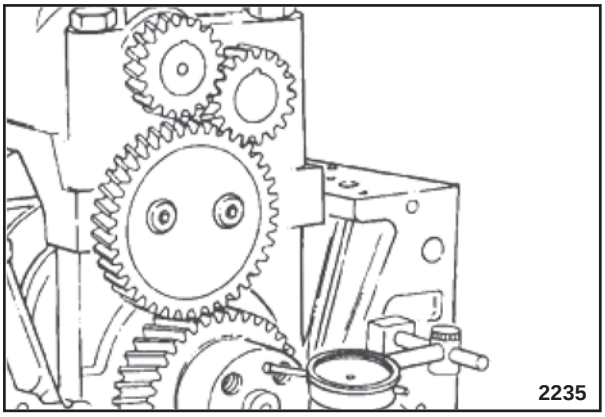
16. Si el engranaje intermedio no está de acuerdo con las especificaciones, afloje los tornillos de fijación del retén del engranaje intermedio. Póngalo nuevamente y apriete los tornillos.
    Valor de torque: 57 Nm [42 lb-pie]



17. El cigüeñal debe girar libremente.
18. Si el cigüeñal no gira libremente, verifique si el balanceador no tiene alguna interferencia.

MONTAJE DEL MOTOR

Holgura Axial del Cigüeñal - Medición



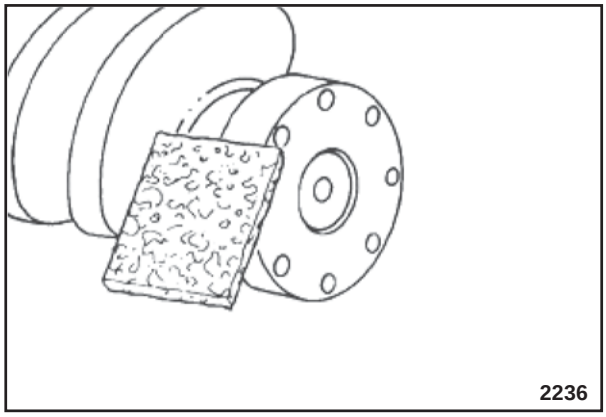
Use un reloj comparador para medir la holgura axial del cigüeñal.

Límites de Holgura del Cigüeñal		
	mm	**in**
MIN	0,102	0,004
MAX	0,432	0,017

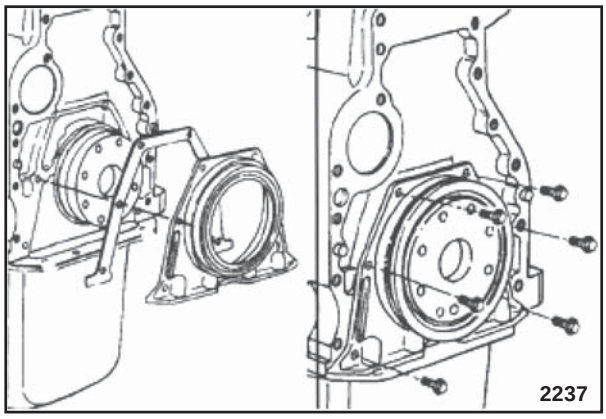
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

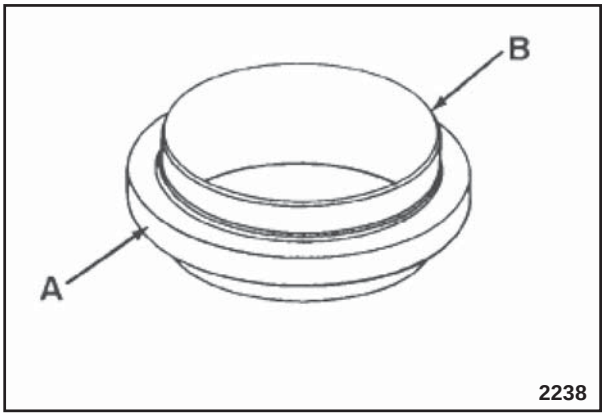
Retén Trasero - Instalación



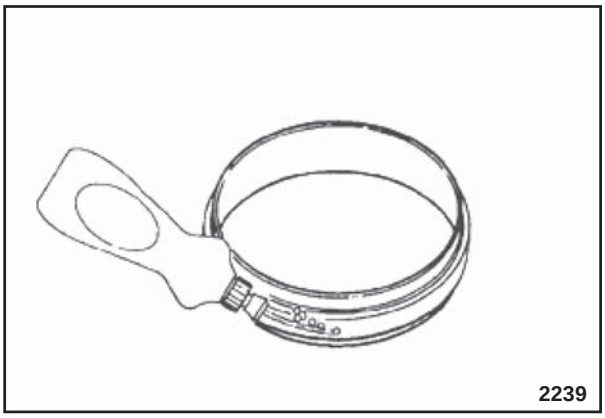
1. Inspeccione la brida del cigüeñal y la tapa trasera para ver si hay suciedad y/o daños. Use una almohada de limpieza PN 3823258 para retirar la suciedad o depósitos de óxido. Seque la brida del cigüeñal.



2. Instale la tapa y la junta trasera. No apriete los tornillos de fijación con el torque correcto en este momento.



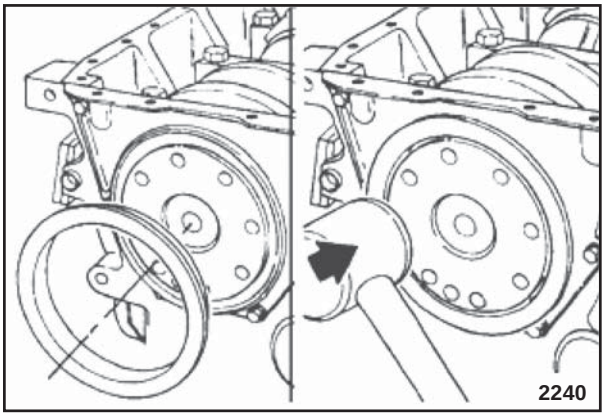
3. El nuevo retén trasero tiene instalada una herramienta piloto. No retire la herramienta piloto en este momento.



4. Aplique un detergente suave en el diámetro externo de caucho del retén de aceite.

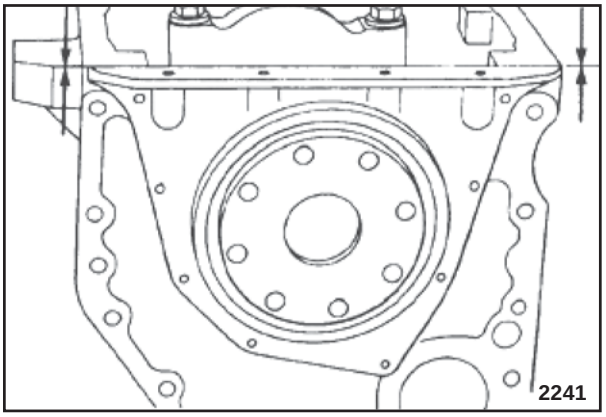
MONTAJE DEL MOTOR

Retén Trasero – Instalación



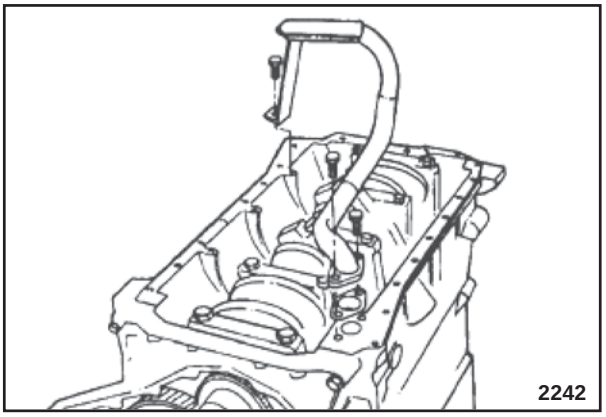
5. Use la herramienta de alineación e instalación del kit del retén. Guíe el retén en la carcasa hasta que la guía alcance el fondo.

Nota: Alternadamente, guíe el retén en las posiciones de las 12, 3, 6 y 9 horas para instalar la caja del retén en la brida del cigüeñal.

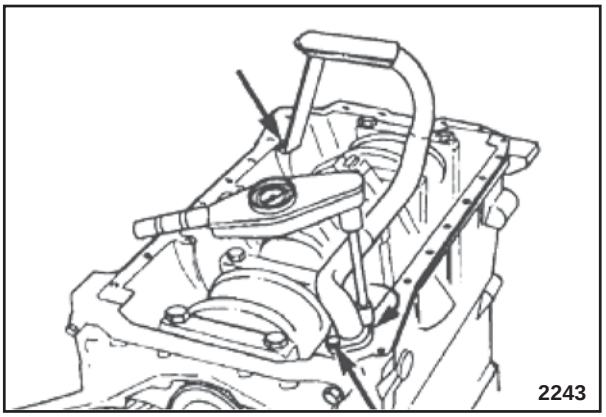


6. Asegúrese que la carcasa del retén esté nivelada con ambos lados del reborde del cárter del block de los cilindros.
7. Apriete los tornillos de fijación de la tapa trasera.
   Valor de torque: 7 Nm [80 lb-pul]
8. Retire la herramienta piloto del retén. Nivele las juntas con la superficie de soporte del cárter.

Tubo de Succión - Instalación



1. Ponga el tubo de succión y la junta en el block de cilindros.



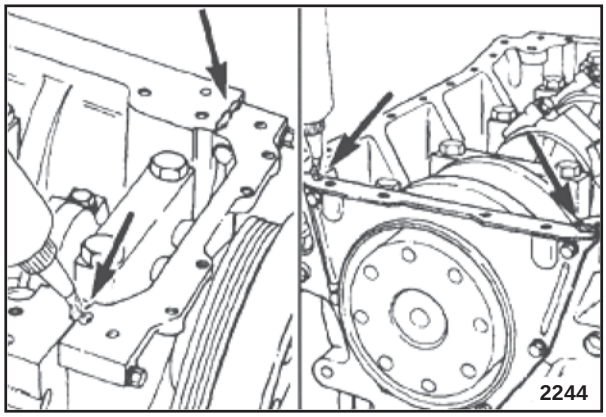
Llave de 10 mm e de 13 mm

2. Apriete el tubo de succión de aceite y los tornillos de fijación de la abrazadera.
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]

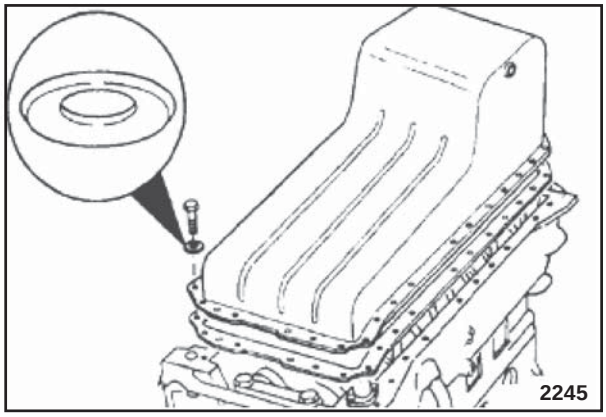
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Cárter de Aceite - Instalación
Superficies de sellado del cárter de aceite – Selladores

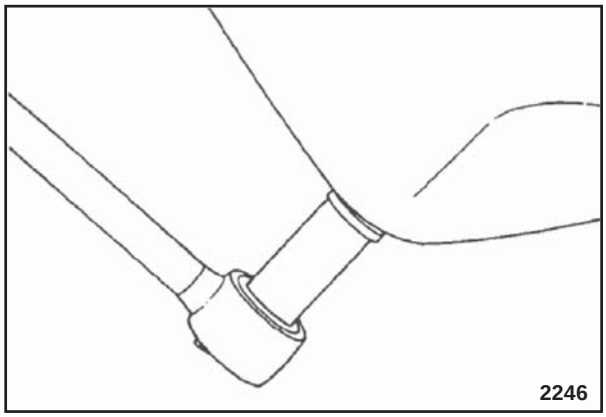


1. Use Three Bond 1207-C® para rellenar las juntas entre el reborde del cárter, la carcasa de engranaje y la tapa trasera.



Llave de 10 mm

2. Monte el cárter y los tornillos de fijación como se muestra en la ilustración.
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]



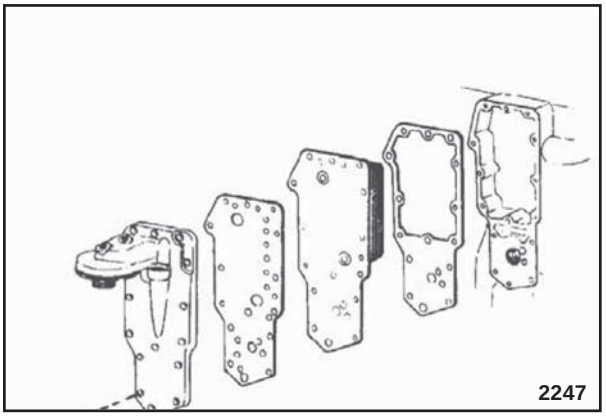
Llave de 17 mm

3. Instale el tapón de drenaje y una nueva arandela de sellado.
   Valor de torque: 80 Nm [59 lb-pie]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

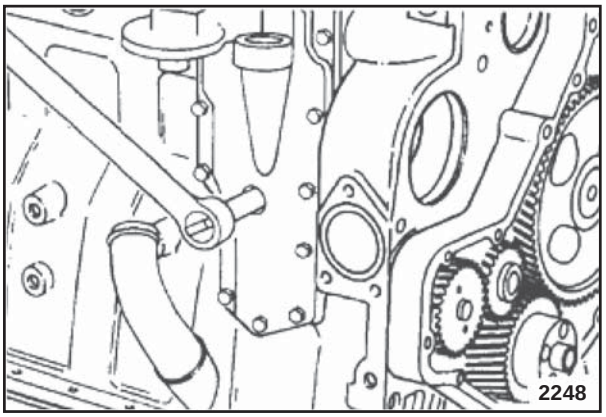
Refrigerador de Aceite Lubricante - Instalación



PRECAUCIÓN

Si se instala un nuevo elemento, asegúrese de retirar los tapones del embalaje.

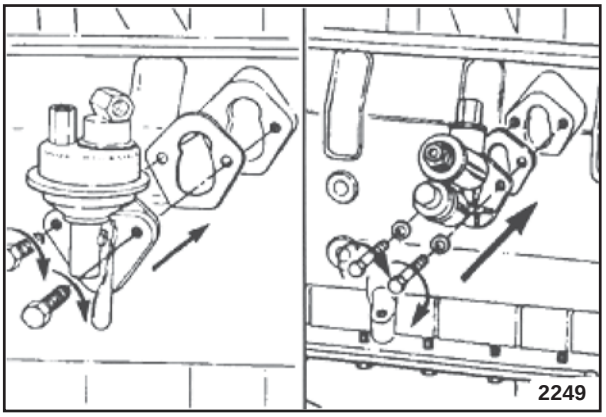
1. Inserte dos tornillos de fijación a través de la tapa del refrigerador de aceite lubricante. Monte la junta de la tapa del refrigerador, el refrigerador, la junta del refrigerador y la tapa del refrigerador de aceite.



Llave de 10 mm

2. Instale el “paquete” en el block de los cilindros..
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]

Bomba de Transferencia de Combustible - Instalación



PRECAUCIÓN

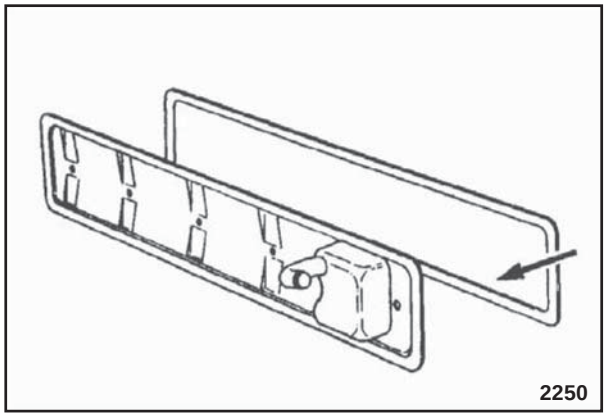
Cuando instale bombas de transferencia de combustible tipo pistón, apriete alternadamente los tornillos de fijación. Cuando se aprietan estos tornillos, se empuja el pistón de la bomba de transferencia hacia la bomba. La falla al apretarlos de manera uniforme puede hacer que el pistón se doble o se parta.

1. Instale la bomba de transferencia de combustible, las juntas y el separador.
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]

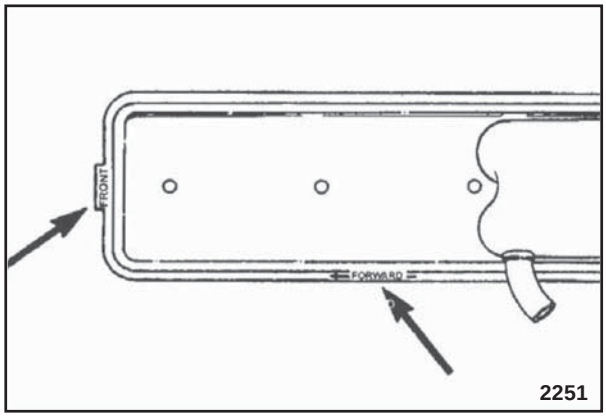
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

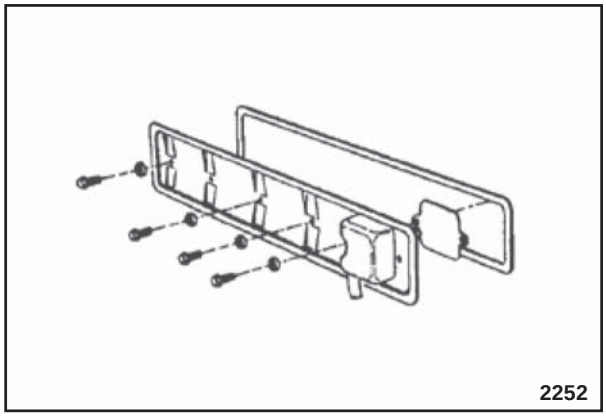
Tapa del Compartimiento de los Taqués - Instalación



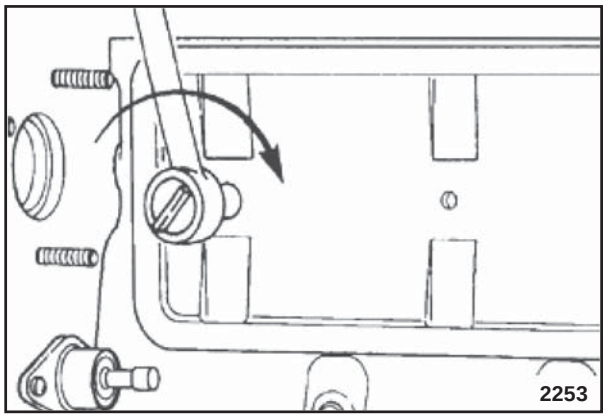
1. Instale la junta de la tapa del compartimiento de los taqués.



2. La junta de la tapa del compartimiento de los taqués debe instalarse en la tapa como se muestra en la ilustración.



3. Instale la tapa del compartimiento de los taqués y el deflector con los tornillos de fijación y los retenes de goma que se mostraron. Los tornillos de fijación restantes y los retenes de caucho se instalarán más tarde con la línea de drenaje de combustible.



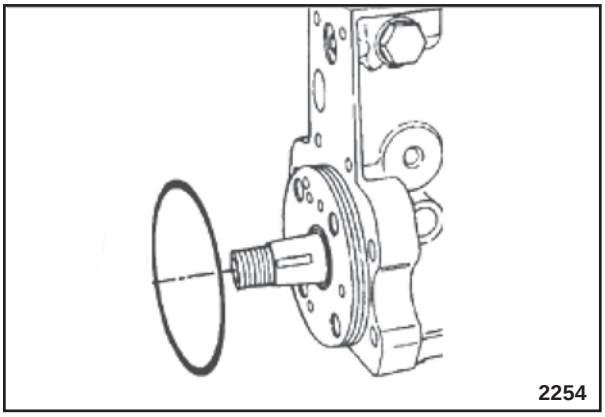
Llave de 10 mm

4. **Valor de torque:** 24 Nm [18 lb-pie]

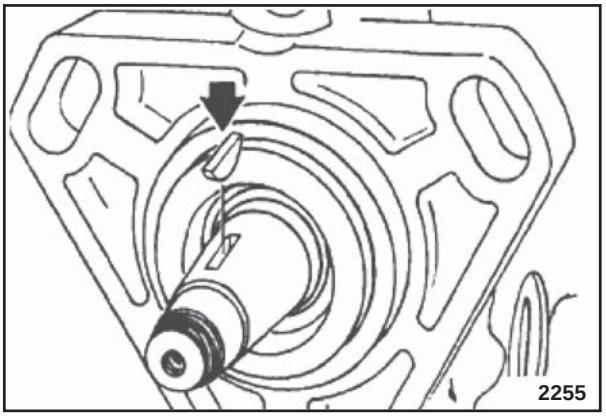
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

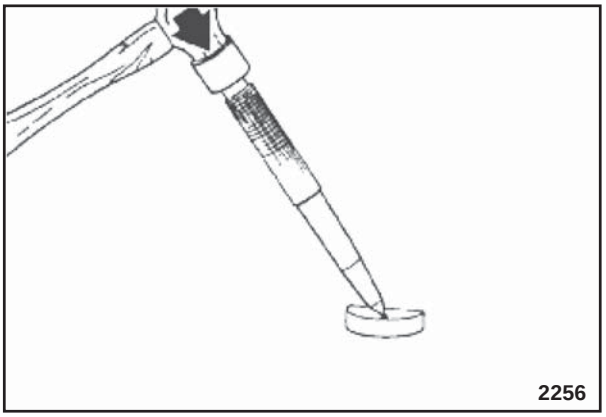
Bomba de Inyección – Instalación



1. Instale el anillo sellador “O” de la bomba de inyección. Asegúrese que el anillo sellador “O” está en la posición correcta y no está estropeado.



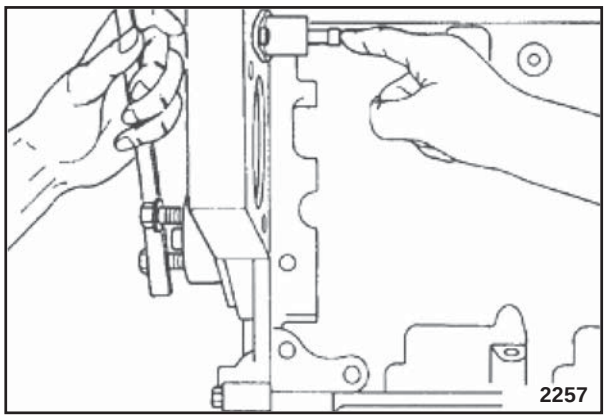
2. Instale la chaveta en el local apropiado en el eje de la bomba de inyección.



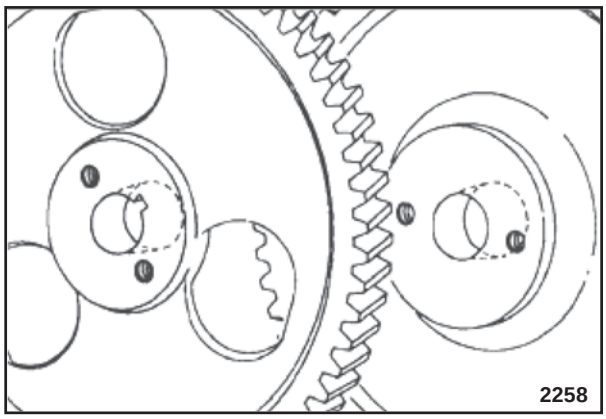
3. Consejo de Servicio: Para evitar que la chaveta no quede fuera de posición en el eje, use un punzón pequeño para ampliar un lado de la chaveta. Cuando esté expandida adecuadamente, será necesario utilizar un martillo para empujar levemente la chaveta a su posición.

MONTAJE DEL MOTOR

Bomba de Inyección – Instalación



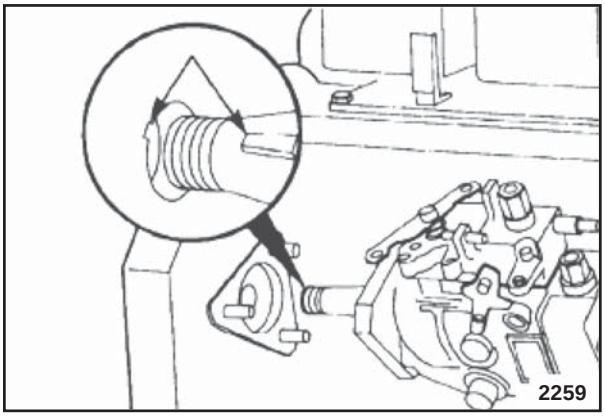
4. Localice el PMS del Cilindro nº1, sujete el motor mientras empuja el perno de sincronismo hasta acoplarlo.



5. El engranaje de accionamiento de la bomba de inyección tiene un orificio cónico. Dirija la extremidad ancha del cono hacia el motor. La bomba debe ser puesta usando el orificio cónico como referencia.

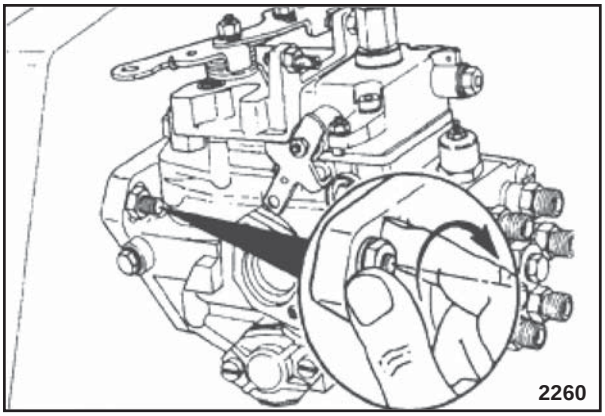
MONTAJE DEL MOTOR

Bomba Sincronizada Trabada - Instalación

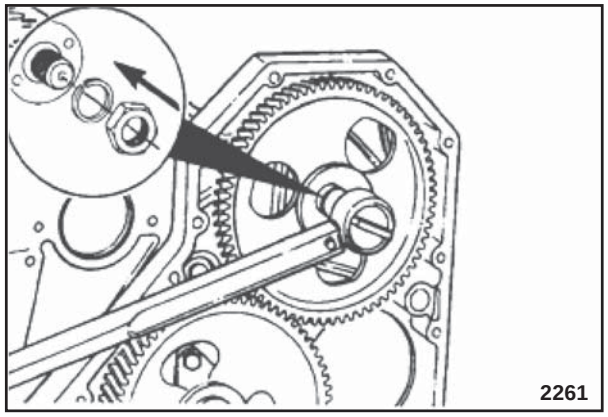


1. Instale la bomba, asegúrese que la chaveta no caiga en la carcasa del engranaje.

Nota: El lugar de la chaveta en el eje de las bombas nuevas y reacondicionadas se trabará en una posición correspondiente al lugar del engranaje de accionamiento cuando el cilindro nº 1 está en el PMS.
Si la bomba en esta posición no se traba antes de la retirada, consulte los procedimientos de instalación de una bomba no trabada, más adelante.

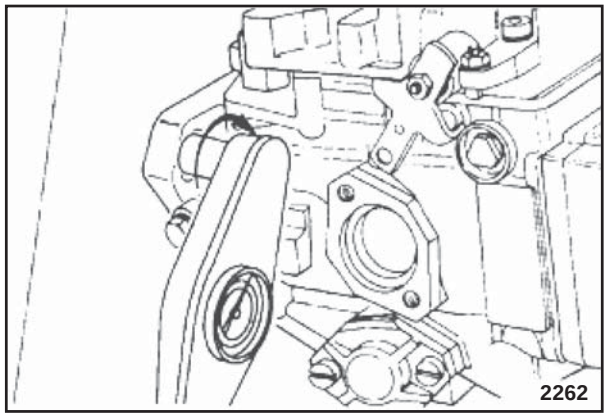


2. Fije la bomba apretando con los dedos las tuercas de fijación. La bomba debe estar libre para moverse.



Llave de 22 mm

3. Instale la tuerca de fijación y la arandela de presión del engranaje de accionamiento. La bomba puede girar un poco debido a la inclinación de los dientes del engranaje y a la holgura. Esto es tolerable siempre y cuando la bomba esté libre para moverse en las hendiduras de la brida y que el cigüeñal no se mueva.
4. **Valor de torque:** 15 Nm [11 lb-pie]. Éste no es el torque final. La tuerca del eje de accionamiento se apretará con el torque final después que se destrabe la bomba.



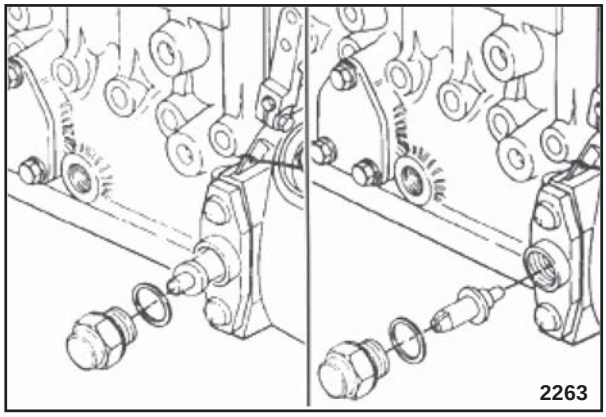
Llave de 13 mm ou de 15 mm

5. Apriete las tuercas de fijación.
   Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pie]

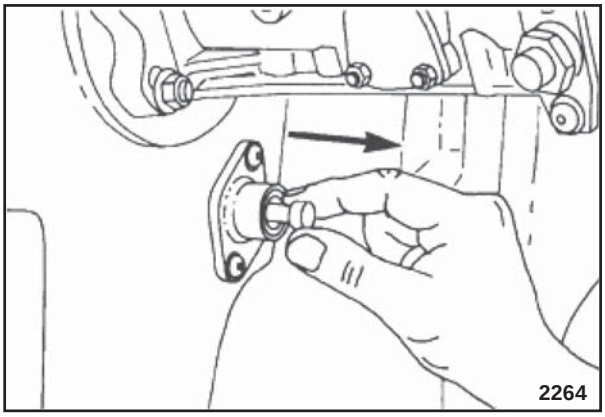
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

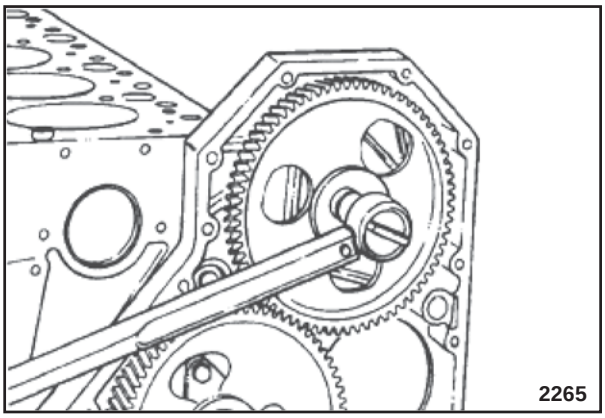
Bomba de inyección - Destrabado



1. La bomba de inyección tiene un perno de sincronismo localizado bajo un tapón en el lado externo del regulador. Para destrabar la bomba, se revierte la posición del perno bajo el tapón.



2. Desacople el perno de sincronismo.



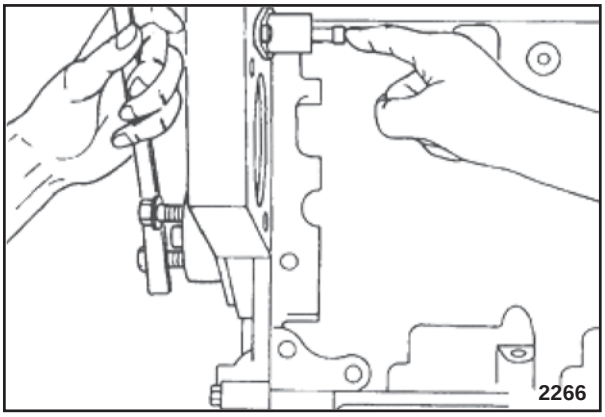
Llave de 22 mm ou de 27 mm

3. Apriete la tuerca de fijación del engranaje de accionamiento.

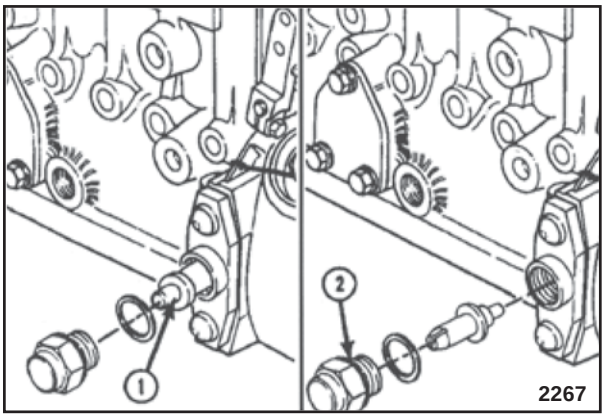
   Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pie]

MONTAJE DEL MOTOR

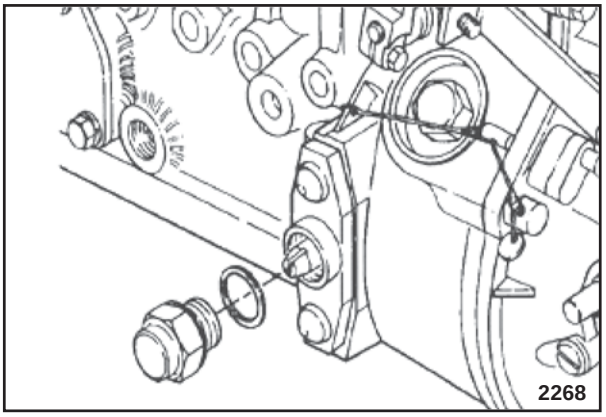
Bomba de inyección Destrabada - Instalación



1. Asegúrese de que el motor está con el cilindro nº 1 en el PMS.

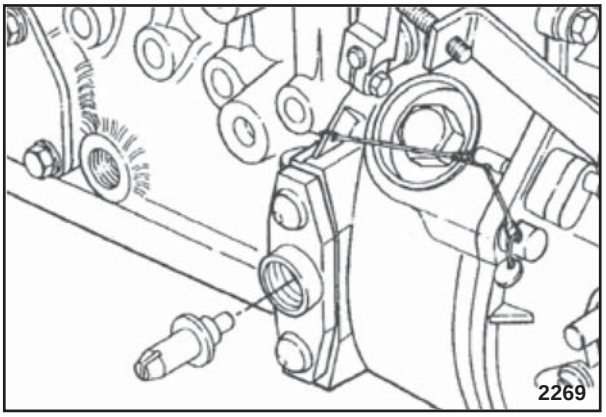


2. Después de instalar la bomba, debe revertirse el perno de sincronismo (1) y colocarse en la carcasa (2).



Llave de 24 mm

3. Retire el tapón de acceso.

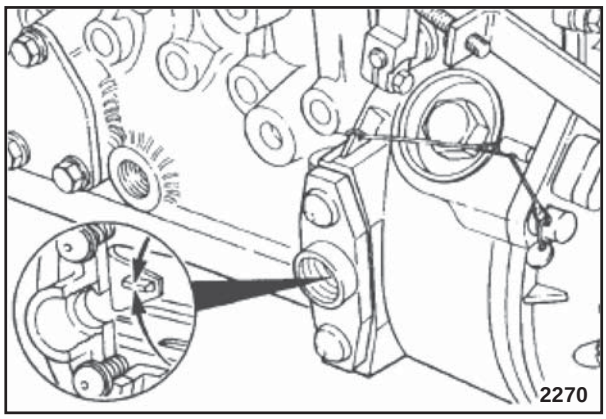


4. Retire el perno de sincronismo.

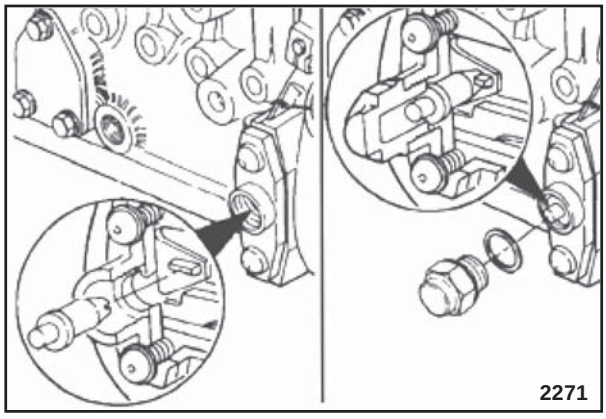
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

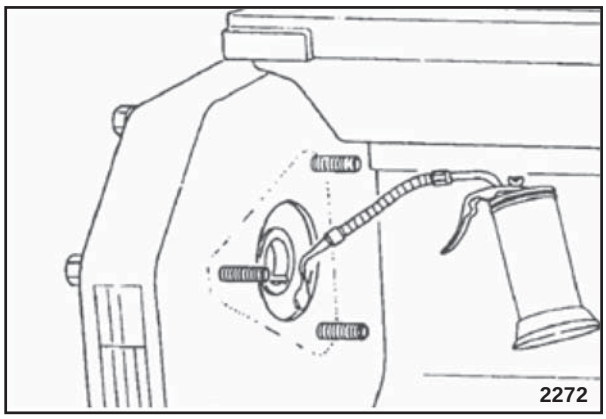
Bomba de inyección Destrabada - Instalación



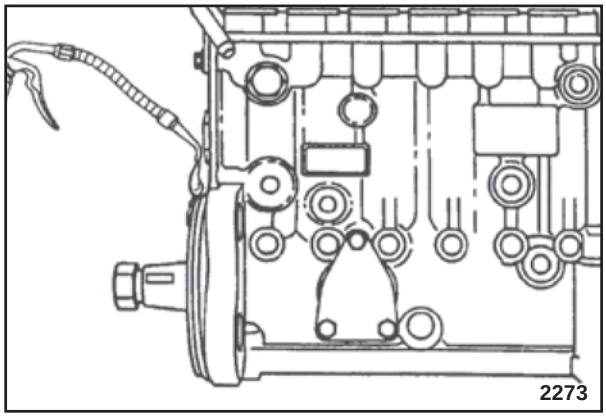
5. Si el diente de sincronismo no está alineado con el orificio del perno de sincronismo, gire el eje de la bomba hasta que el diente de sincronismo esté alineado.



6. Revierta la posición del perno para que la hendidura en el perno se encaje en el diente de sincronismo de la bomba.
7. Instale y fije el perno con el tapón de acceso.



8. Use una mezcla 50%/50% de aceite lubricante limpio y STP® o equivalente para lubricar la tapa del alojamiento de los engranajes y asegurarse de que la bomba de inyección deslizará fácilmente hacia adentro del alojamiento.



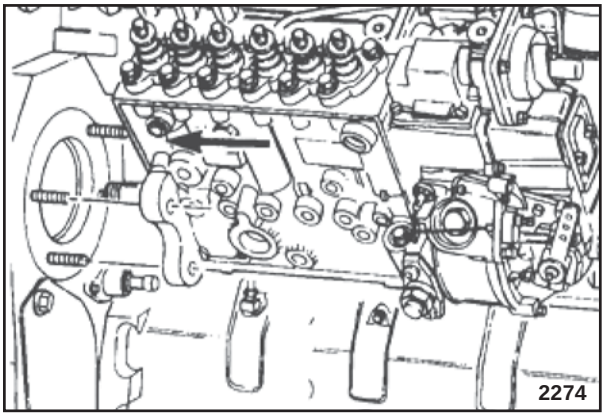
9. Lubrique también la brida de fijación de la bomba de inyección.

> ***Nota:*** *El eje de accionamiento de la bomba de inyección tiene un espacio para una chaveta Woodruff, sin embargo, esto no es necesario. La alineación de las marcas de sincronismo no es necesaria para el engranaje de accionamiento de la bomba de inyección.*

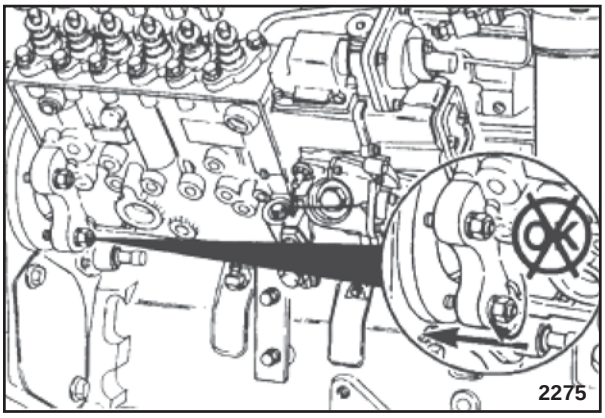
10. Antes de instalar el engranaje, asegúrese de que el diámetro interno del engranaje de accionamiento de la bomba de inyección y el diámetro externo del eje están limpios y secos.

MONTAJE DEL MOTOR

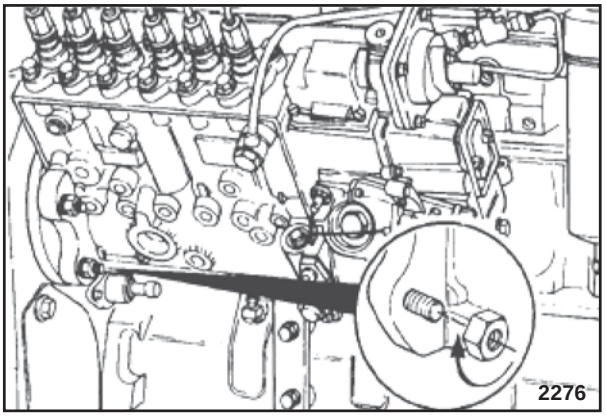
Bomba de inyección Destrabada - Instalación



11. Deslice el eje de la bomba a través del engranaje de accionamiento y ponga la brida de la bomba en los tornillos de fijación.
12. Empuje la bomba hacia adelante hasta que la brida de fijación y el anillo “O” estén encajados correctamente en el orificio de la carcasa de los engranajes.

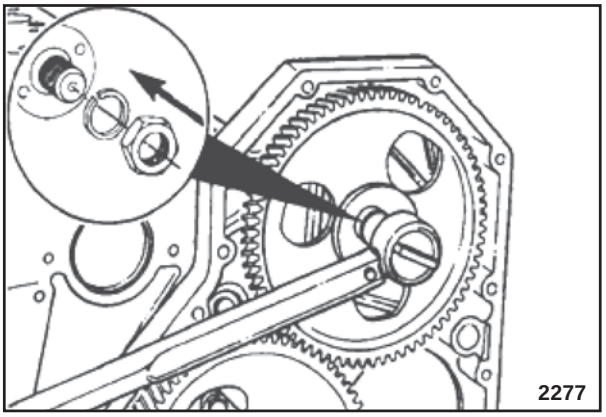


13. No intente empujar la brida de la bomba hacia la carcasa de los engranajes con las tuercas de fijación, pues podrán ocurrir daños a la carcasa de los engranajes.



Llave de 15 mm

14. IInstale las tuercas de fijación.
    Valor de torque: 43 Nm [32 lb-pie].



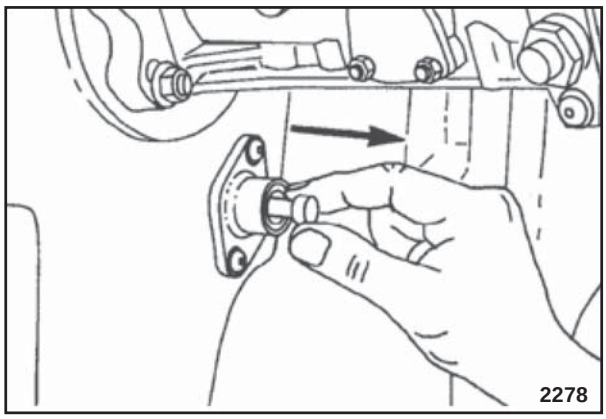
Llave de 30 mm

15. Instale la tuerca de retención y la arandela.
    Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pie]
16. Para evitar daños a los pernos de sincronismo, no exceda el valor de torque indicado. Este no es el valor de torque final para la tuerca de retención.

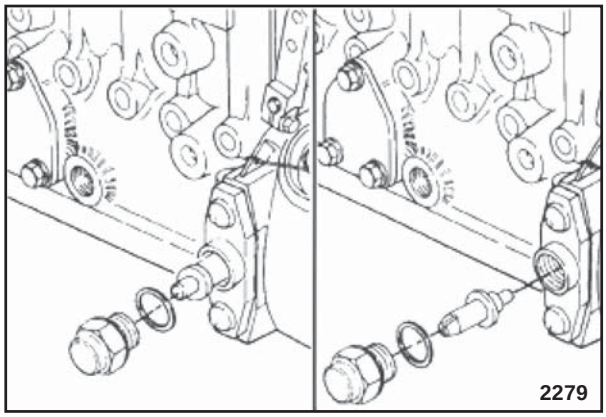
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Bomba de inyección Destrabada - Instalación



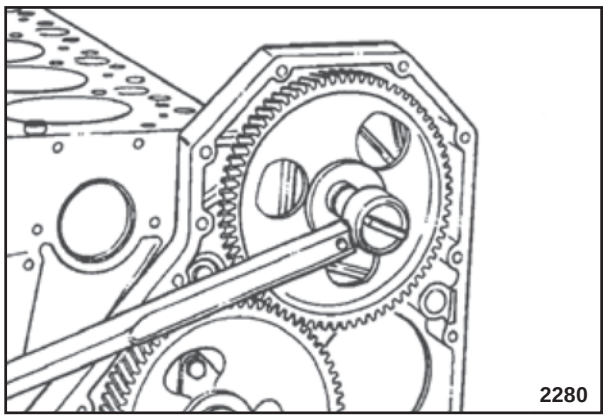
17. Desacople el perno de sincronismo del motor.



Llave de 24 mm

18. Retire el tapón del perno de sincronismo de la bomba de inyección, revierta la posición del perno e instale el perno, el tapón y la arandela de sellado.

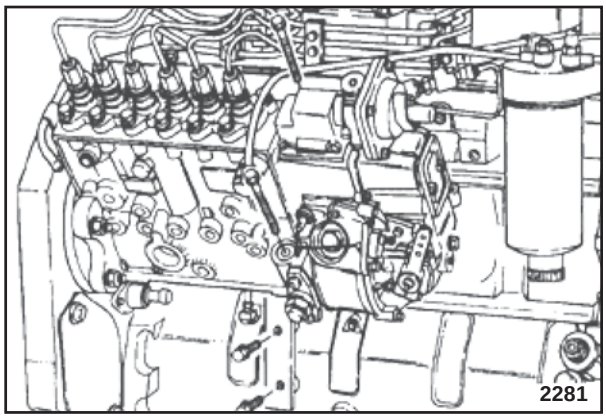
    Valor de torque: 15 Nm [11 lb-pie]



Llave de 30 mm

19. Apriete la tuerca de la bomba de inyección.

    Valor de torque: 165 Nm [122 lb-pie]

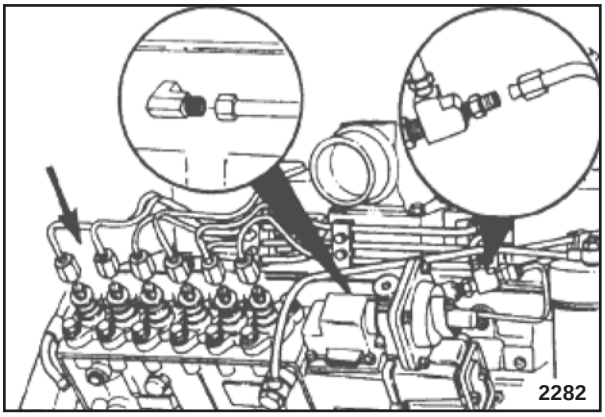


Llave de 10 mm

20. Instale los tornillos de fijación del soporte de la bomba de inyección.

MONTAJE DEL MOTOR

Bomba de inyección Destrabada - Instalación



21. Instale las líneas de combustible, las uniones de control y las líneas de descarga del turbo-compresor.

    Valores de torque:

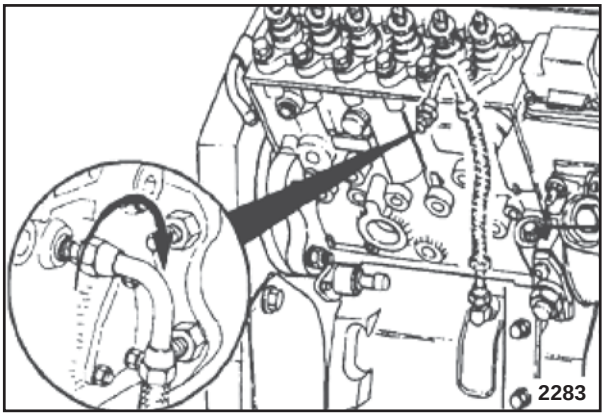
    Líneas de combustible de Alta presión:
    24 Nm [18 lb-pie]

    Conexiones de suministro de combustible de alta presión:

    32 Nm [24 lb-pie]

    Conexiones AFC:

    9 Nm [80 lb-pul.]



Llave de 9/16 pul.

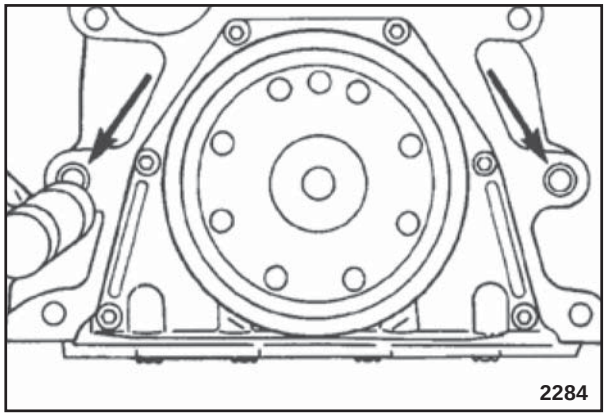
22. Instale la línea de lubricación externa en el lado interno de la bomba de inyección y en el block.

    Valor de torque: 10 Nm [7 lb-pie]

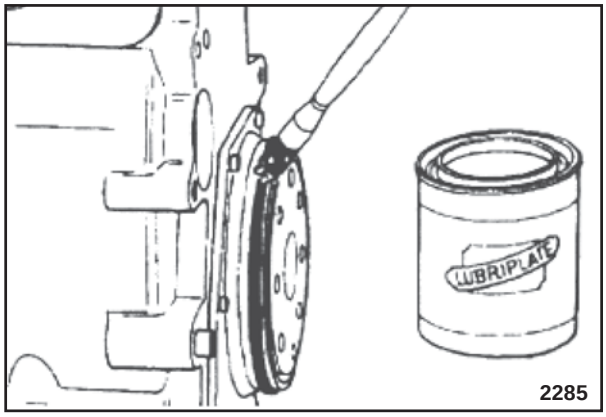
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

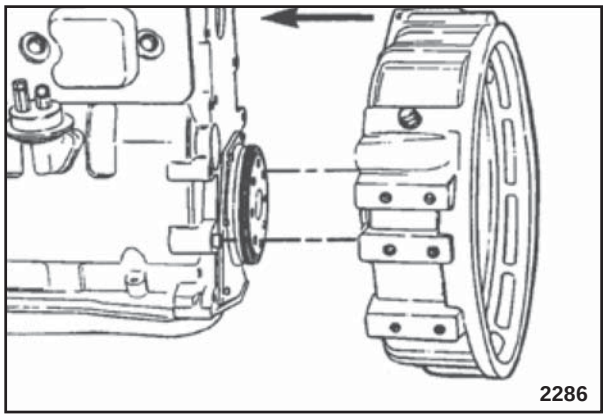
Carcasa del Volante - Instalación



1. Si se retiran, instale los dos pernos de guía.
2. Empuje los pernos de guía hasta que se apoyen en el fundo del orificio.



3. Instale el sello rectangular y lubrique con Lubriplate 105®.

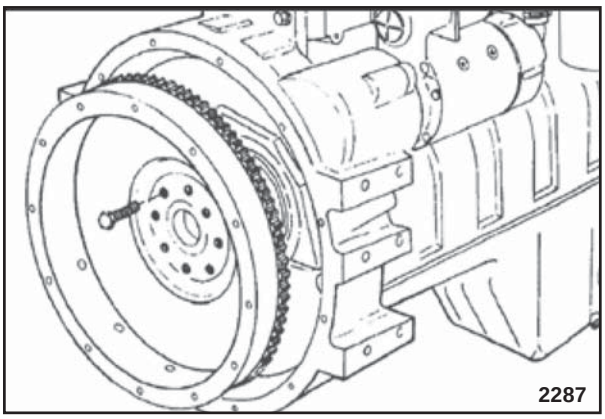


Llave de 15 mm

4. Instale la carcasa del volante del motor.
   Valor de torque: 77 Nm [57 lb-pie]

MONTAJE DEL MOTOR

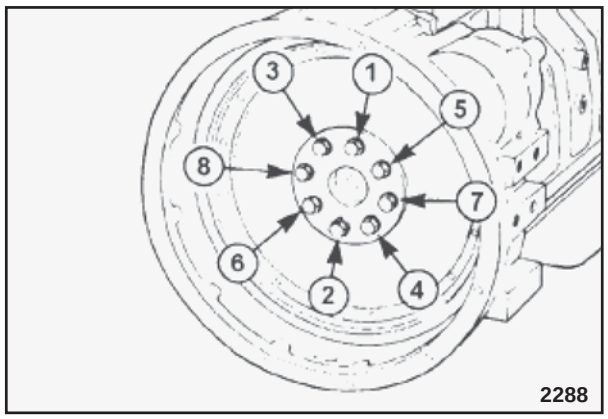
Volante - Instalación



1. Instale el volante del motor.

PRECAUCIÓN

Instale dos tornillos de fijación delante del cigüeñal o entonces trabe el cigüeñal para apretar los tornillos de fijación del volante del motor. No use el perno de sincronismo para trabar el motor.



Llave de 18 mm

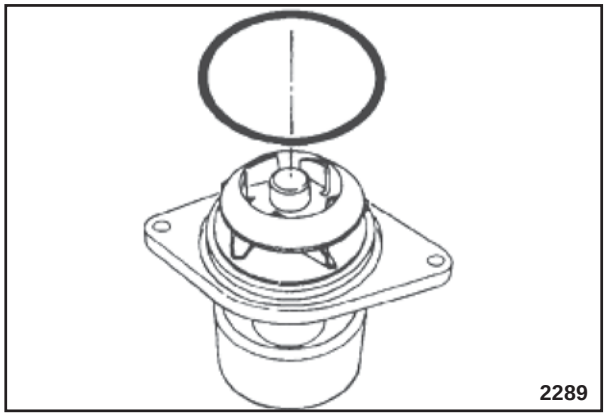
2. Siga el orden ilustrado para apretar los tornillos de fijación.

   Valor de torque:

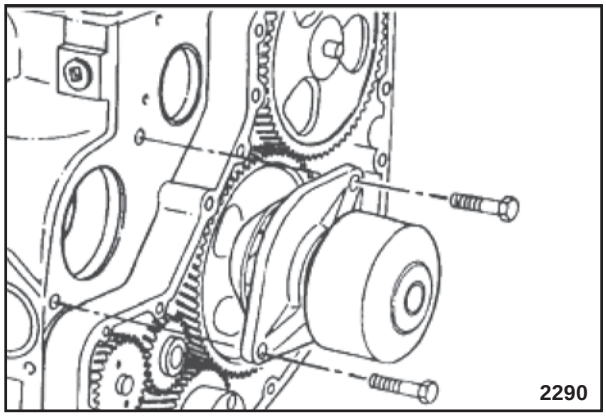
   137 Nm [101 lb-pie] en el orden.

MONTAJE DEL MOTOR

Bomba de agua - Instalación

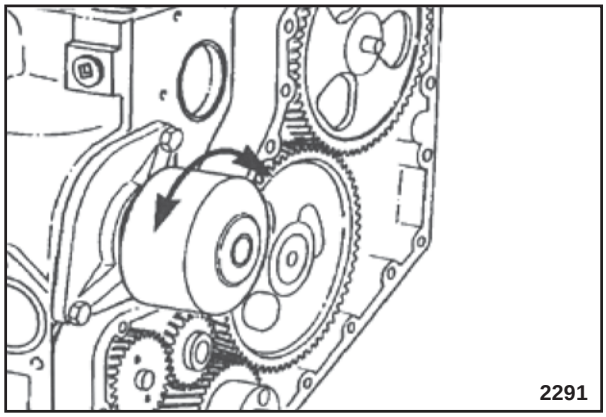


1. Instale el anillo “O” en la ranura en la carcasa de la bomba de agua.



Llave de 13 mm

2. Instale la bomba de agua.
   Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pie].

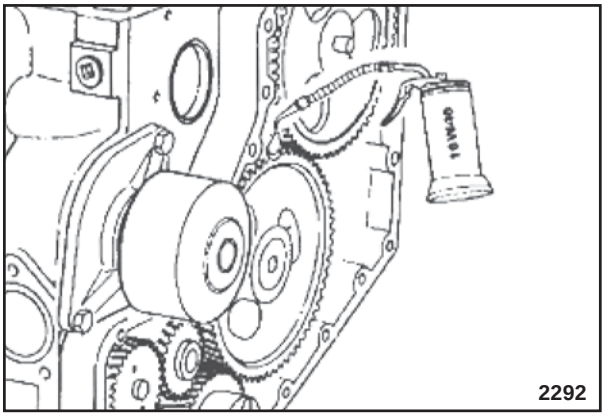


3. Gire la bomba de agua para asegurarse de que gira libremente.

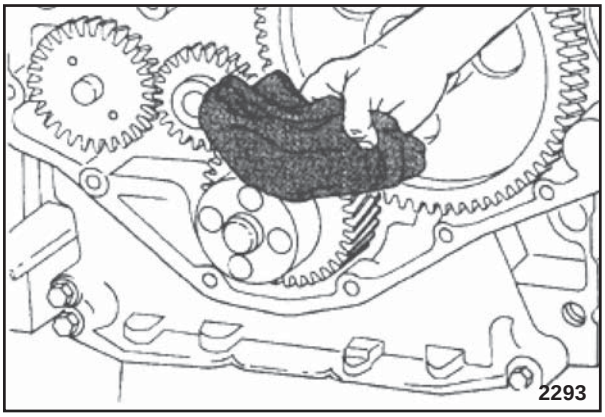
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Tapa Frontal - Instalación



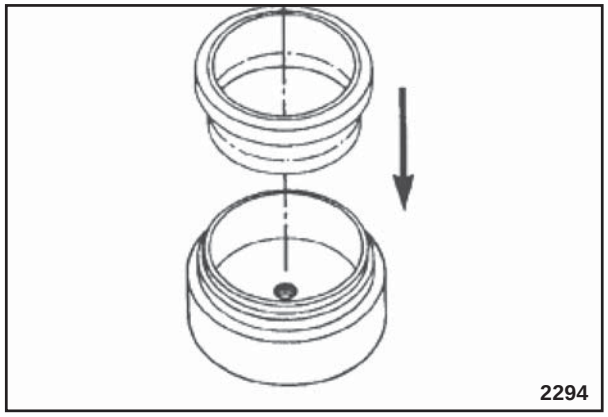
1. Lubrique los dientes del tren de engranaje frontal con aceite lubricante limpio.



PRECAUCIÓN

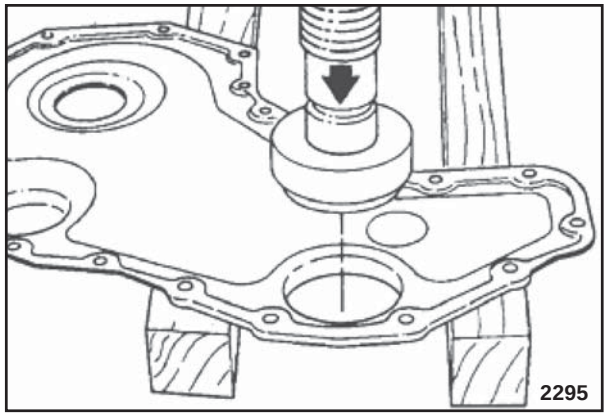
Para prevenir filtraciones,
el borde de sellado y la superficie de sellado
en el cigüeñal deben estar limpios
y sin ningún residuo de aceite.

2. Limpie y seque completamente el área del retén frontal del cigüeñal.



Herramienta de instalación 3824498

3. Deje la herramienta de instalación piloto plástica en el retén de aceite lubricante.
4. Ponga el retén en la herramienta de servicio PN 3824499 con el labio de sellado del retén de aceite lubricante hacia el lado exterior.



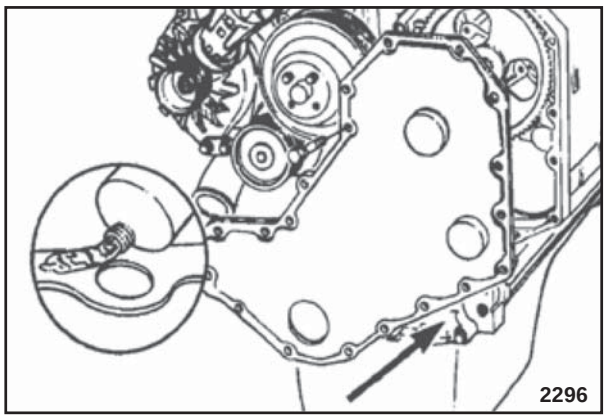
Nota: *Para evitar daños al retén de aceite lubricante y a la tapa frontal, apoye correctamente la brida del retén de aceite lubricante de la tapa frontal.*

5. Presione el retén de aceite lubricante en la tapa frontal, de la parte trasera de la tapa en dirección a la parte frontal de la tapa.
6. Presione el retén de aceite lubricante hasta que la herramienta de servicio se apoye en el fondo de la tapa frontal.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

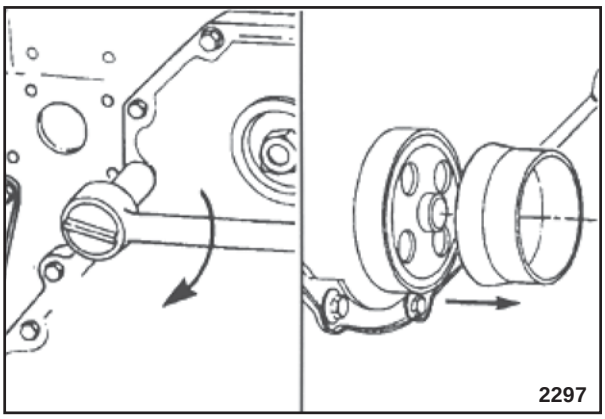
Tapa Frontal - Instalación



7. Aplique una capa fina de “Three BondTM” solamente del lado de la tapa de la junta de la tapa frontal.

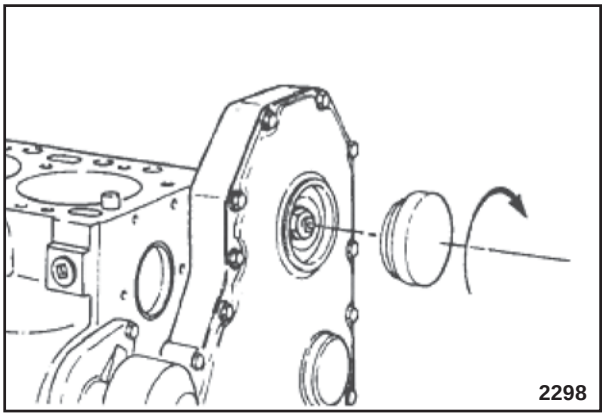
> ***Nota:*** *No retire la herramienta piloto selladora de plástico del retén de aceite lubricante en este momento. Use la herramienta piloto selladora de plástico para guiar el retén en el cigüeñal.*

8. Instale la junta y la tapa frontal en el motor.



Llave de 10 mm

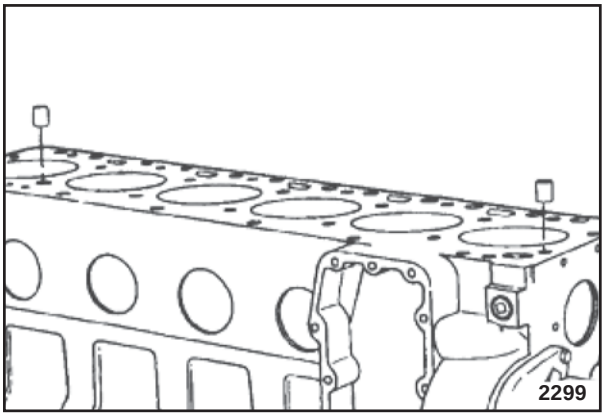
9. Después de apretar los tornillos de fijación, retire la herramienta de alineación/instalación
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]



10. Instale el tapón de acceso y el retén en la tapa frontal.

MONTAJE DEL MOTOR

Culata de los Cilindros - Instalación

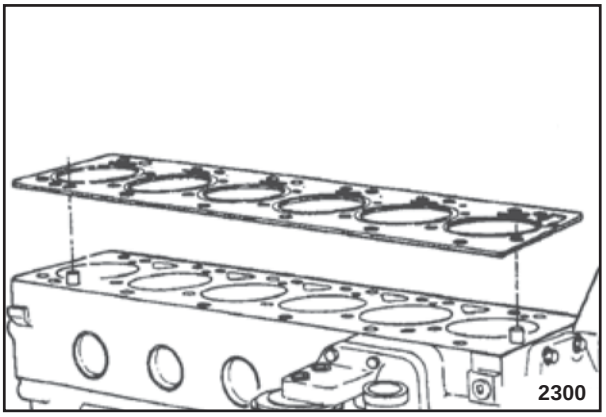


PRECAUCIÓN

Asegúrese de que las superficies de la culata y del block de los cilindros están limpias y no están arañadas ni rayadas.

Percusor

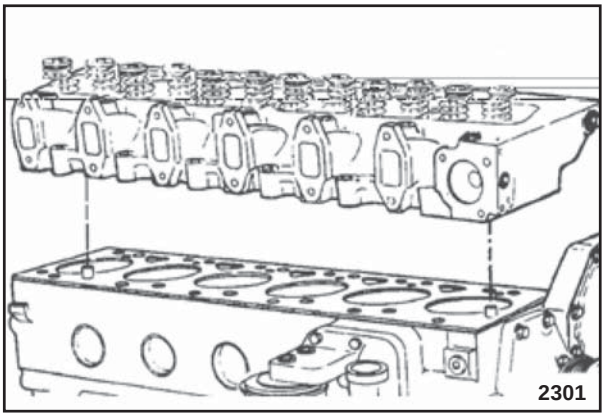
1. Si se retiran, instale los dos pernos guía del cabezal.
2. Empuje los pernos hacia el fondo de los respectivos orificios.



PRECAUCIÓN

Asegúrese que la junta esté alineada correctamente con los agujeros del block.

3. Ponga la junta de la culata sobre los pernos guía.



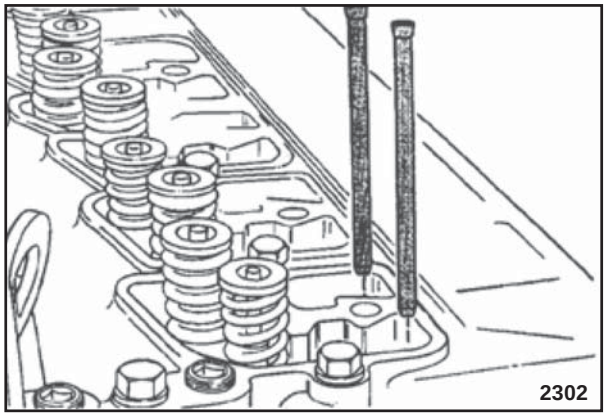
4. Coloque con cuidado la culata en el block y encájela en los pernos guía.

   Peso del Cabezal: 6 cilindros: 51,3 kg [114 lb].

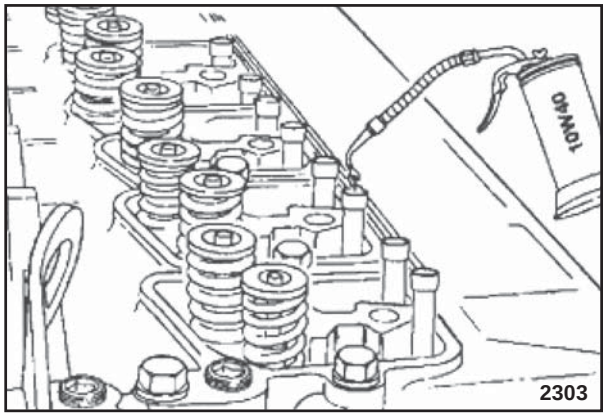
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Varillas - Instalación



1. Ponga las varillas en los taqués de válvulas.

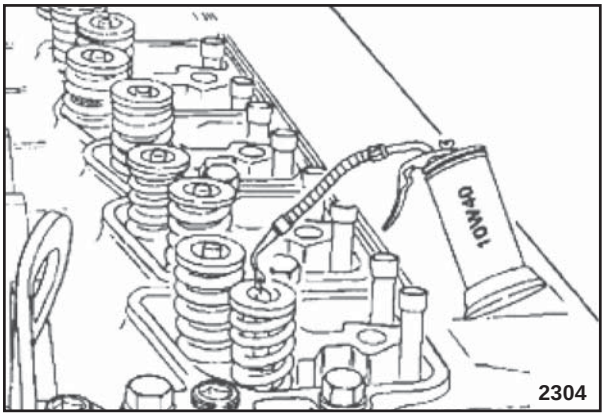


2. Lubrique las bases de las varillas con aceite lubricante.

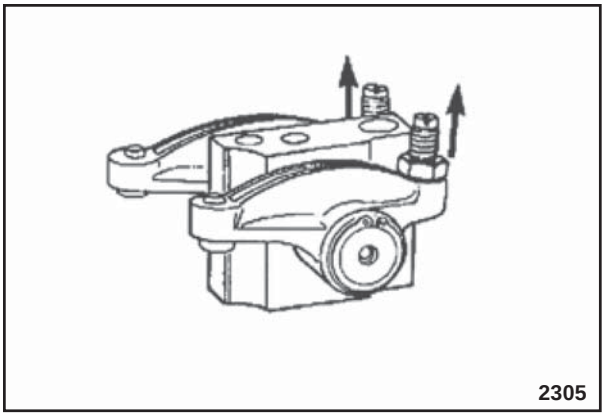
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Balancines - Instalación

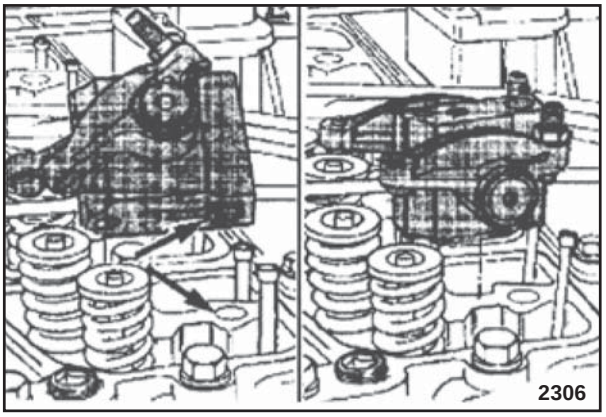


1. Lubrique los vástagos con aceite lubricante.



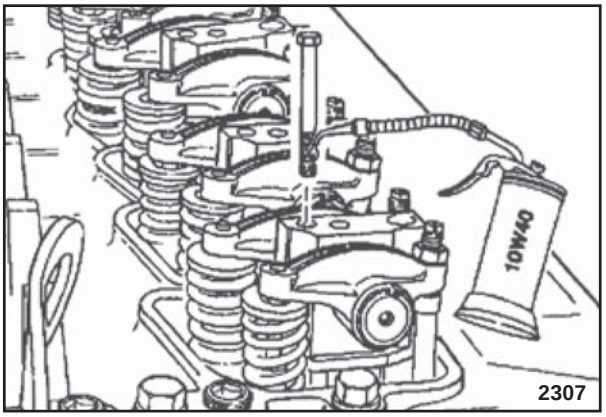
Llave de 14 mm, destornillador

2. Afloje completamente los tornillos de ajuste de los balancines.



Nota: Los pedestales de los balancines están alineados con los pernos guía.

3. IInstale los pedestales.

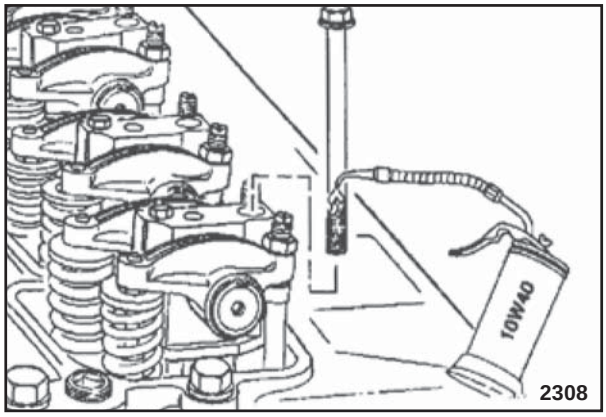


4. Lubrique los hilos de rosca de los tornillos de fijación de 8 mm de los pedestales y también debajo de las cabezas de los tornillos de fijación con aceite lubricante.
5. Instale los tornillos de fijación y apriételos.

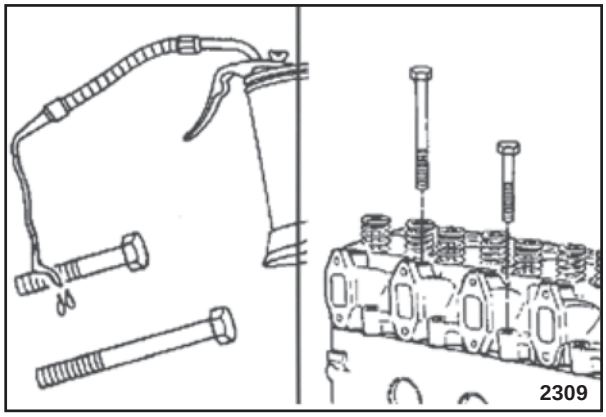
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Balancines - Instalación



6. Lubrique los hilos de rosca de los tornillos de fijación de 12 mm del pedestal/culata y también debajo de las cabezas de los tornillos de fijación con aceite lubricante.
7. Instale los tornillos de fijación y apriételos manualmente.

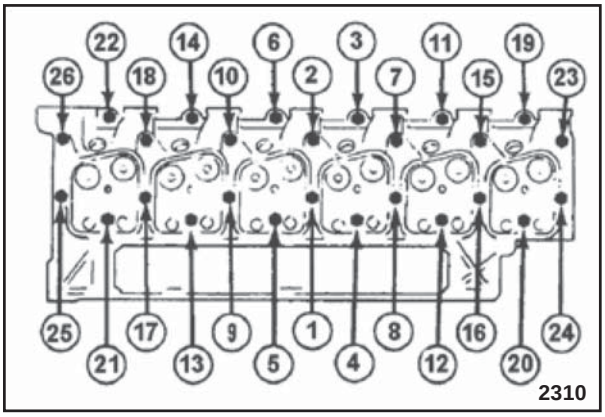


8. Lubrique los hilos de rosca y debajo de las cabezas de los tornillos de fijación del cabezal con aceite lubricante.
9. Instale los tornillos de fijación y apriételos manualmente.

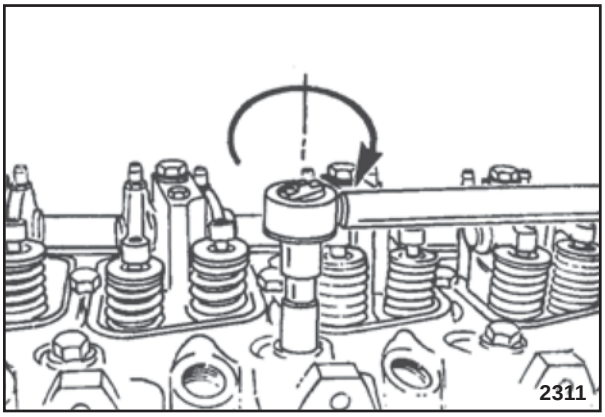
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

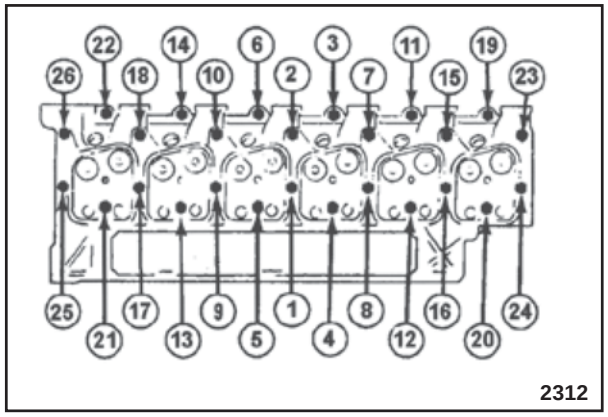
Cabezal de los Cilindros - Aperto



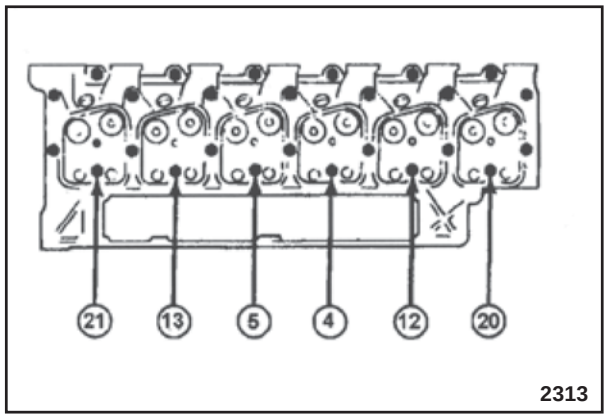
1. Use el orden ilustrada para apretar los tornillos de fijación de la culata.



2. Siga el orden numerado y apriete todos los tornillos de fijación con 90 Nm [66 lb-pie].



3. Siga el orden numerado y vuelva a verificar el torque en todos los tornillos de fijación con 90 Nm [66 lb-pie].

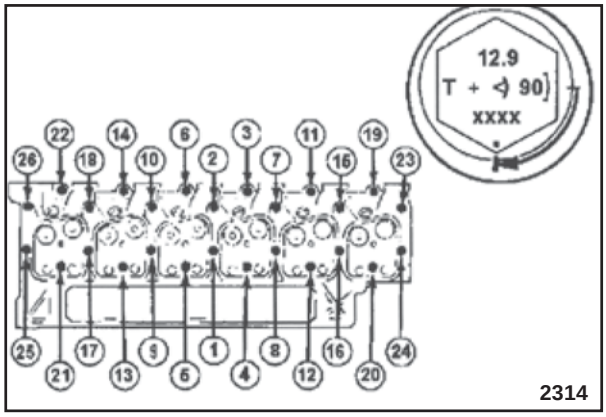


4. Siga el orden numerado y apriete SOLAMENTE LOS SEIS TORNILLOS DE FIJACIÓN MÁS LARGOS (N°s 4, 5, 12, 13, 20, 21) con 120 Nm [89 lb-pie].

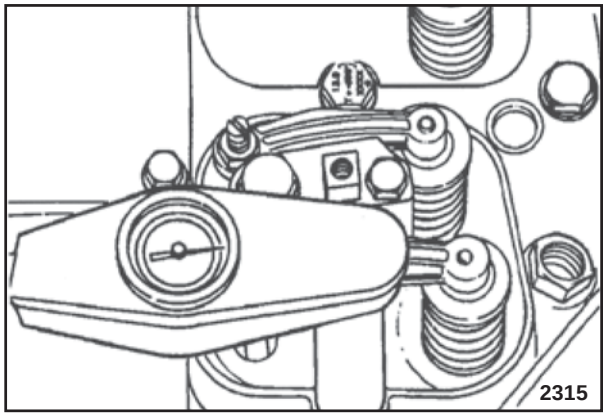
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

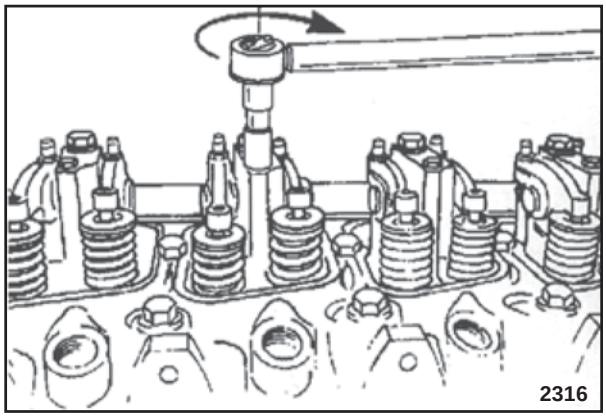
Cabezal de los Cilindros - Aperto



5. Siga el orden numerado y gire todos los tornillos de fijación 90º de rotación adicional.



6. A título de una nueva verificación y para asegurarse que todos los tornillos de fijación se giraron en 90º, verifique si todos los tornillos de fijación tienen torque de 136 Nm [102 lb-pie]. Si cualquier tornillo de fijación gira con torque de 136 Nm [102 lb-pie], afloje solamente esos tornillos de fijación y apriételos nuevamente, use el orden mencionado arriba.



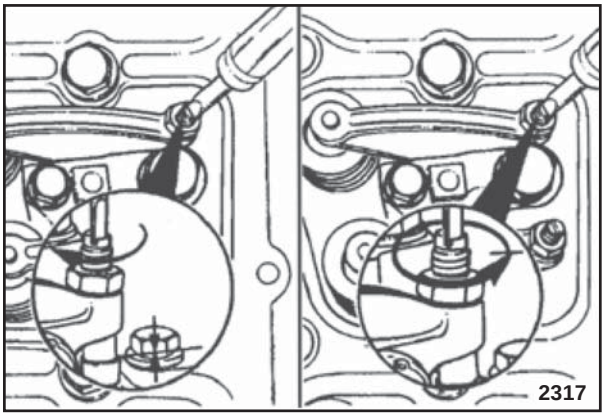
Llave de 13 mm

7. Apriete los tornillos de fijación de 8 mm de los pedestales.

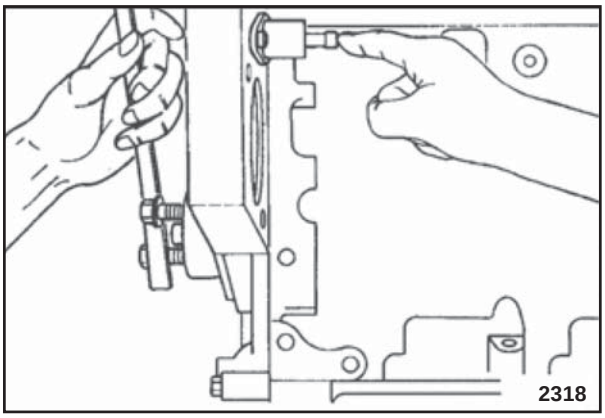
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie].

MONTAJE DEL MOTOR

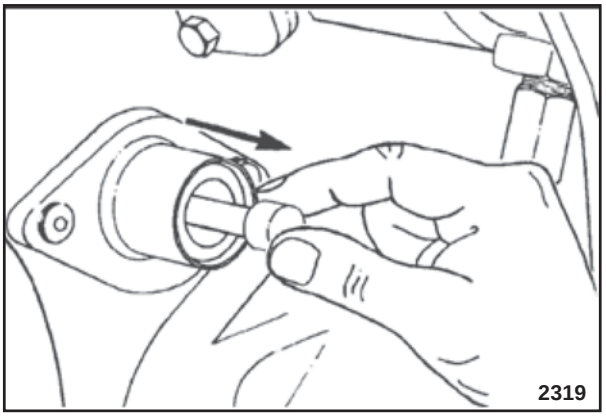
Holgura de las válvulas - Ajuste



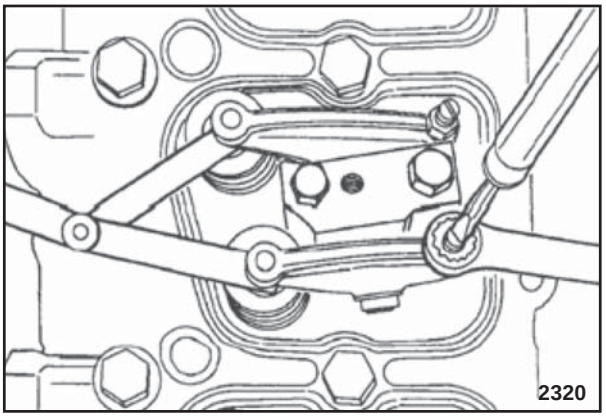
1. Gire los tornillos de ajuste de las válvulas hasta que toquen las bases de las varetas. Aflójelos en una vuelta completa.



2. Localice el PMS del cilindro nº 1



3. Desacople el perno de sincronismo.



Holgura de los vástagos de las Válvulas hasta los Balancines.

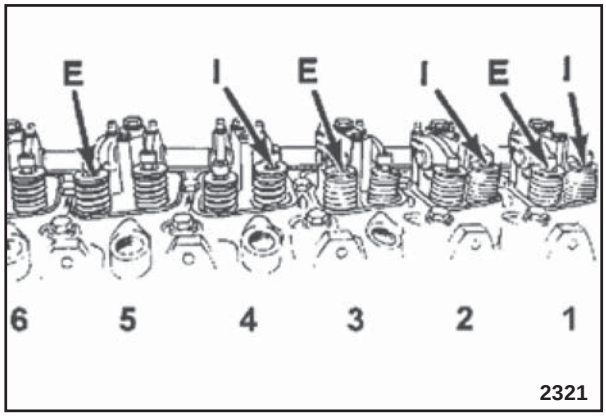
Válvula de Admisión	Válvula de Escape
0,254 mm	0,508 mm
0,01 in	0,020 in

4. La holgura estará correcta cuando pueda “sentirse” alguna resistencia cuando se levanta el calibrador de láminas a través del espacio entre el vástago de la válvula y el balancín.
5. Ajuste las válvulas de la manera indicada en las siguientes ilustraciones. . Apriete las tuercas de traba y verifique la holgura nuevamente.

   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie].

MONTAJE DEL MOTOR

Holgura de las válvulas - Ajuste



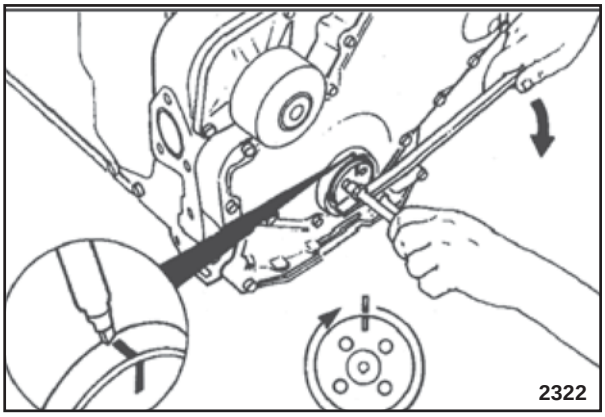
PRECAUCIÓN

Ejecute el paso A del procedimiento de ajuste de las válvulas con el cilindro nº 1 en la etapa de compresión del PMS (el perno de sincronismo se acoplará).

Paso A – Seis Cilindros

Cilindro	Válvula	
	A = Admisión	E = Escape
1	*	-
2	*	-
3	-	*
4	*	-
5	-	*
6	-	-

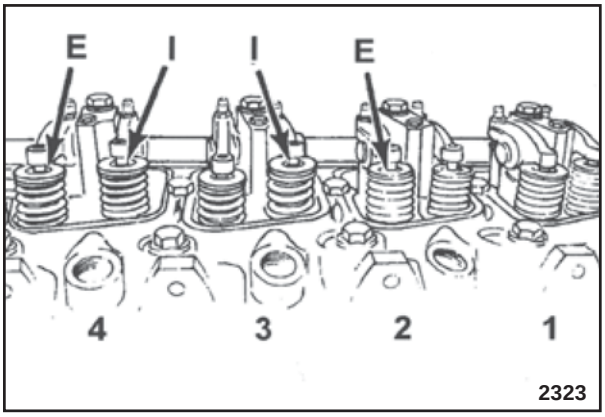
(*) Ajustar; (-) Não ajustar



6. Marque el cigüeñal y la tapa frontal. Gire el cigüeñal una vuelta completa.

MONTAJE DEL MOTOR

Holgura de las válvulas - Ajuste



PRECAUCIÓN

Ejecute el paso B del procedimiento de ajuste de las válvulas con el cilindro nº 1 en el PMS+360 grados (el perno de sincronismo no se desacoplará).

Paso B - Seis Cilindros

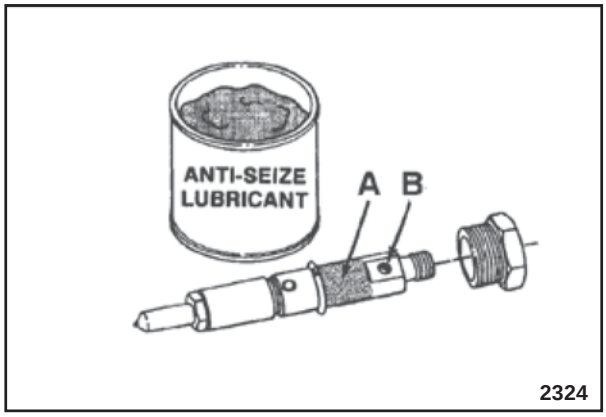
Cilindro	Válvula	
	A = Admisión	E = Escape
1	-	-
2	-	*
3	*	-
4	-	*
5	*	-
6	*	*

(*) Ajustar; (-) Não ajustar

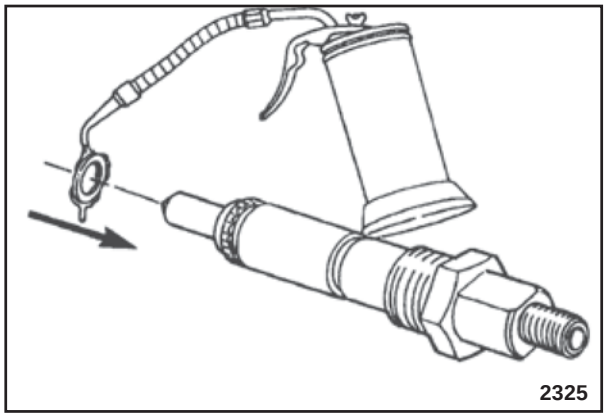
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Inyectores - Instalación

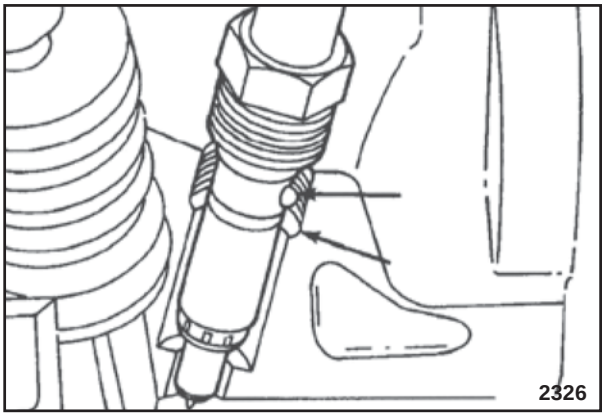


1. Aplique una capa de un compuesto antigripado en los hilos de rosca de la tuerca de fijación del inyector y entre el tope de la tuerca y el cuerpo del inyector (A). Evite que el compuesto antigripado entre en el orificio de drenaje de combustible (B).



2. Coloque una arandela de sellado en cada inyector.
3. Use solamente una arandela de sellado.

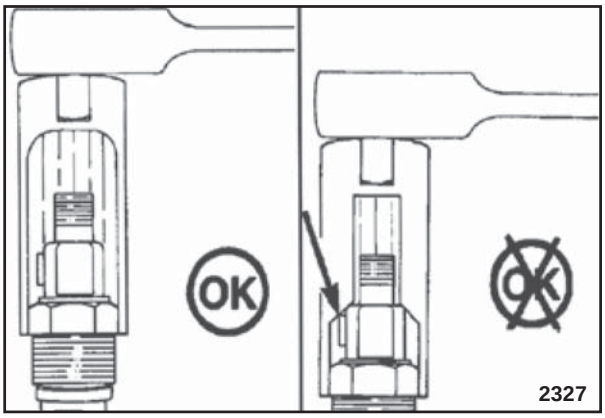
Nota: *Una leve capa de aceite lubricante limpio 15W40 entre la arandela y el inyector puede evitar que la arandela se caiga durante la instalación.*



Base con cavidad de 24 mm de profundidad

4. Instale los inyectores.
5. Apriete las tuercas de los inyectores.
   Valor de torque: 60 Nm [44 lb-pie]

Nota: *La parte saliente en el lado del inyector se ajusta en un encaje en la culata de los cilindros para orientar el inyector.*



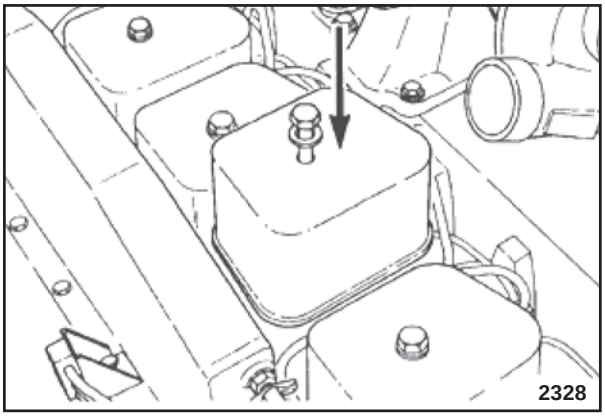
PRECAUCIÓN

Algunas bases pueden estropear la superficie de sellado del tubo colector de drenaje de combustible.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

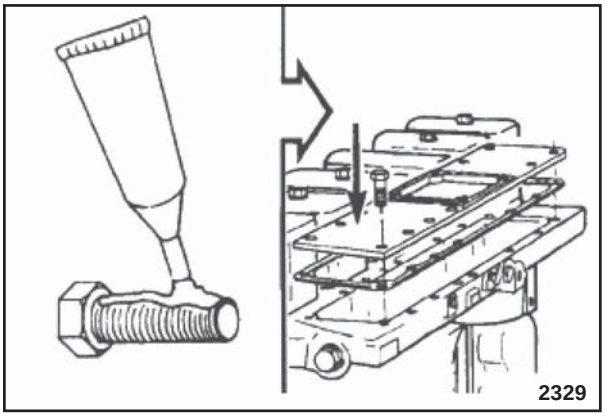
Tapa de Válvulas - Instalación



Llave de 16 mm

1. Monte las juntas, las tapas de válvulas, anillos “O” y tornillos de fijación especiales.
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie].

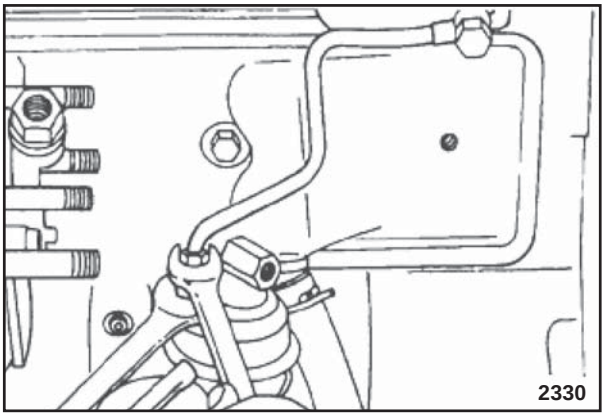
Tapa del Colector - Instalación



Sellador 3375066

1. Aplique el sellador en los tornillos de fijación de la manera se muestra en la ilustración.
2. Instale la tapa del colector, la junta y los tornillos de fijación.
3. No apriete los tornillos de fijación hasta que se monten las abrazaderas de la línea de alta presión.

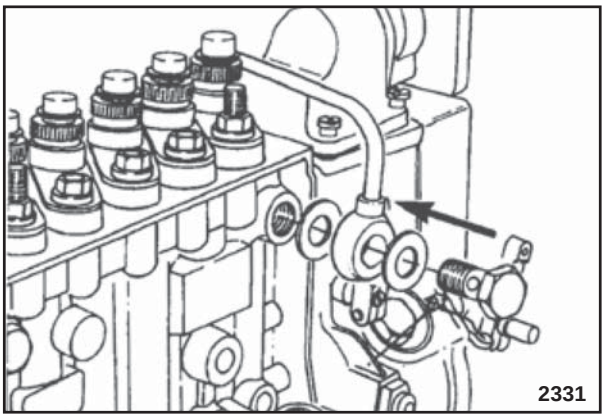
Tubos de Combustible - Instalación



Llave de 17 mm

1. Instale la línea de suministro del filtro de combustible.
2. Las conexiones del tipo “banjo” en el cabezal del filtro necesitan arandelas de sellado en cada lado de la línea. La conexión banjo con el tornillo-purga se usa para instalar la línea de suministro de la bomba de inyección.

Línea de Alimentación de la Bomba de inyección - Instalación



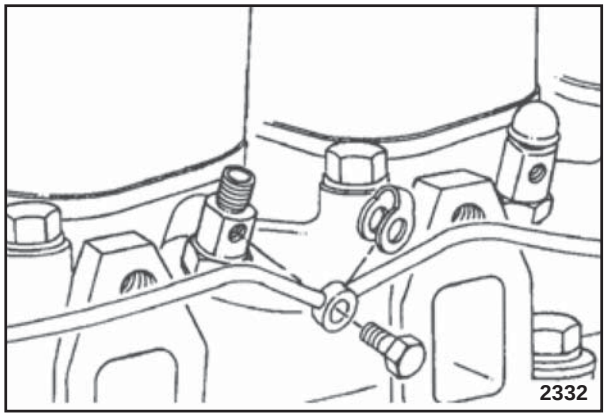
Llave de 17 mm e de 19 mm

1. IInstale la línea de suprimento de la bomba de inyección.
   Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pie]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

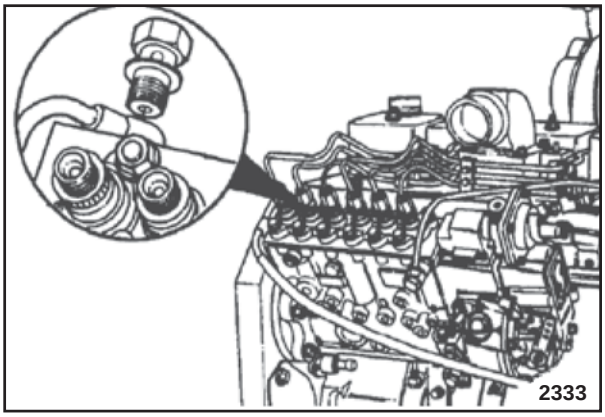
Colector de Drenaje de Combustible - Instalación



Llave de 10 mm

1. Use arandelas de sellado nuevas para el colector de drenaje de combustible
2. Instale el colector de drenaje de combustible.
   Valor de torque: 9 Nm [80 lb-pul.].

Línea de Retorno de la Bomba de inyección - Instalación



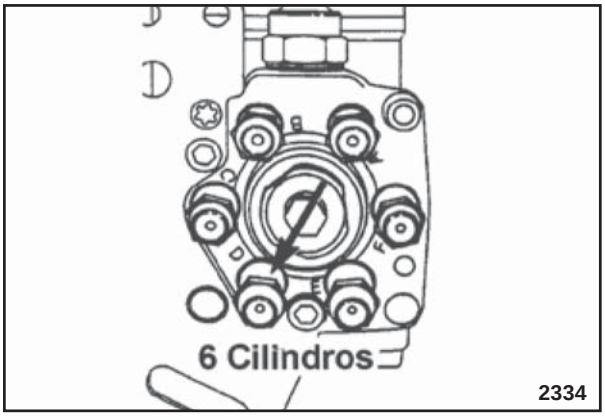
Llave de 19 mm

1. Conecte el retorno de la bomba de inyección.
   Valor de torque: 32 Nm [24 lb-pie]

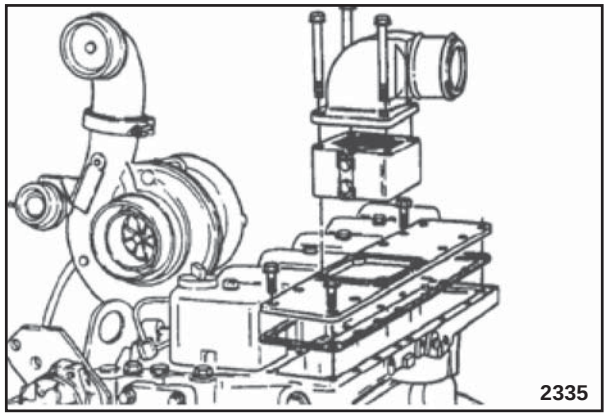
DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

Tubos de Alta Presión del Combustible - Instalación

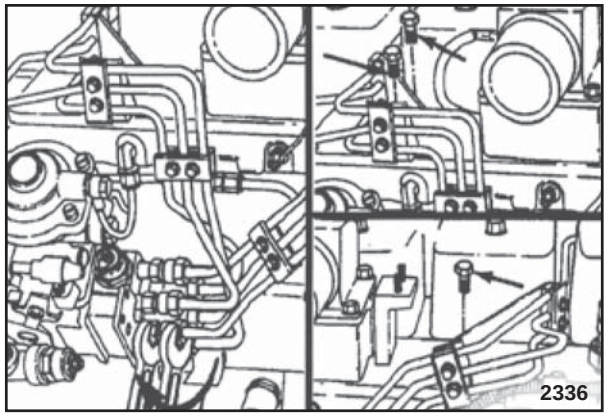


1. La válvula de alimentación del cilindro nº 1 está marcada en la bomba de la manera ilustrada. 6 cilindros = D
2. Orden de ignición (6 cilindros):
   D = 1
   E = 5
   F = 3
   A = 6
   B = 2
   C = 4



Llave de 13 mm

3. Apriete todos los tornillos de fijación de la tapa del colector.
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]



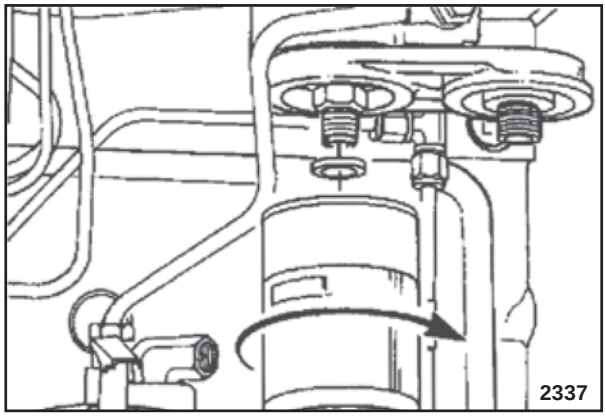
Llave de 14 mm e de 17 mm

4. Asegúrese de que las líneas de combustible de alta presión en él están en contacto con otros componentes del motor.
5. Apriete las líneas de combustible de alta presión en la bomba de inyección y los inyectores con firmeza.
   Valor de torque: 24 Nm [18 lb-pie]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

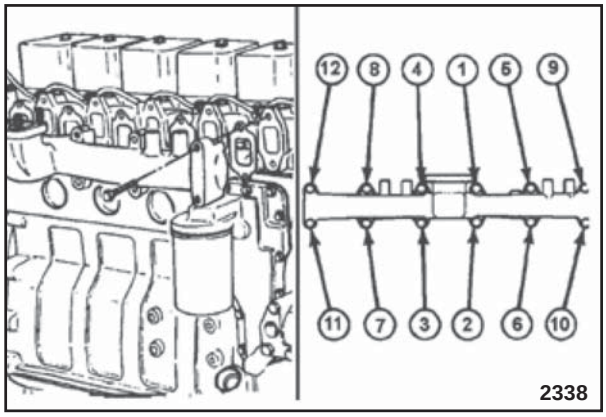
Filtro de Combustible - Instalación



1. Instale temporalmente el filtro de combustible.

> ***Nota:*** *Cuando el motor esté listo para funcionar, llene el filtro con diesel #2 limpio y apriete con media vuelta después de que la junta lubricada se apoye en el cabezal del filtro.*

Colector de Escape - Instalación



1. "Monte" los tornillos de fijación y las juntas del colector de escape en el colector. Aplique compuesto antigripado en los tornillos de fijación.

> ***Nota:*** *El reborde de la junta del colector de escape puede instalarse en cualquier dirección.*

Llave de 13 mm

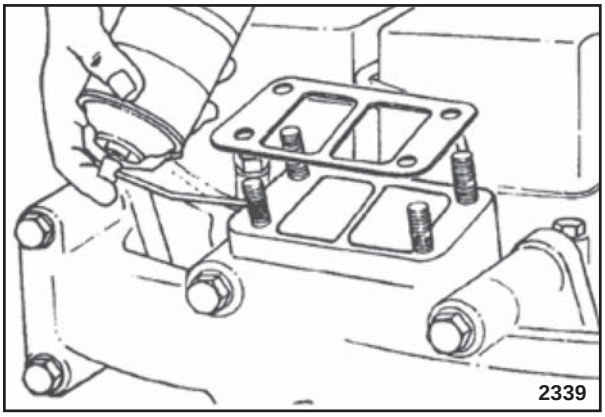
2. Instale el colector de escape y las juntas.

Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pie]

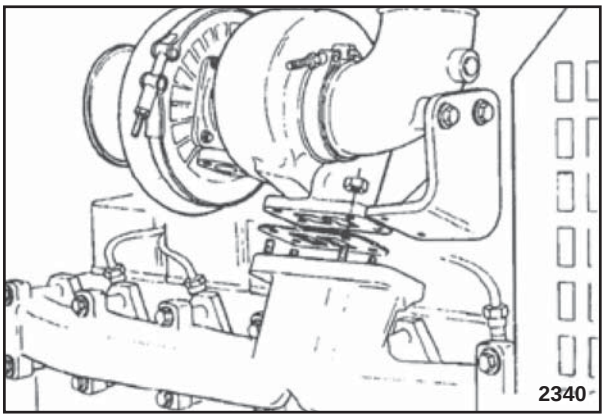
3. Seguir a seqüência mostrada.

MONTAJE DEL MOTOR

Turbocompressor - Instalación

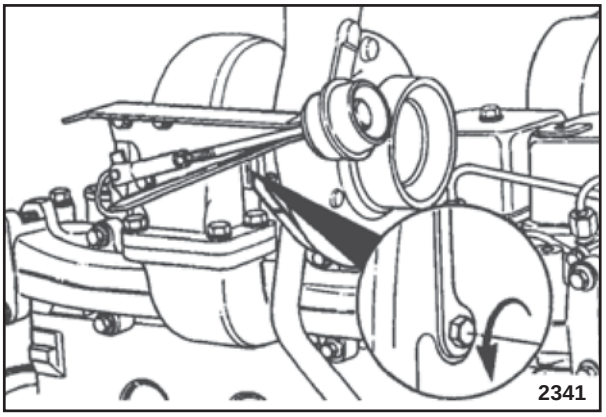


1. Instalar a junta del turbocompressor y aplicar uno composto antiengripante en los prisioneros.

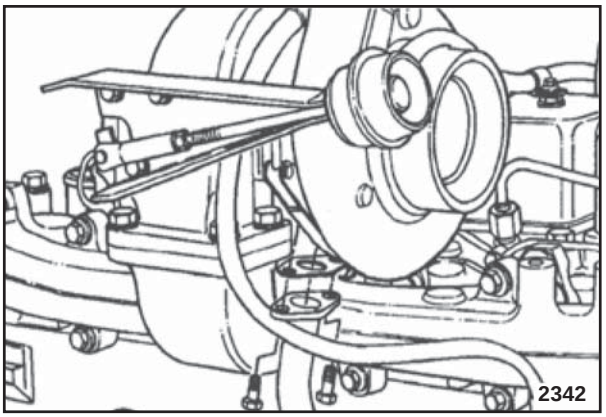


Llave de 15 mm

2. Instalar o turbocompressor.
   Valor de Torque: 45 Nm [33 lb-pie]



3. Si es necesario, afloje los tornillos de fijación de la carcasa de la turbina y ponga el cojinete de la carcasa de la turbina para instalar el tubo de drenaje del turbocompresor.

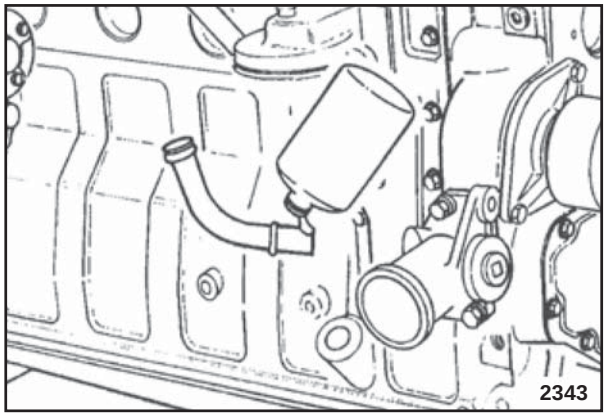


Llave de 13 mm

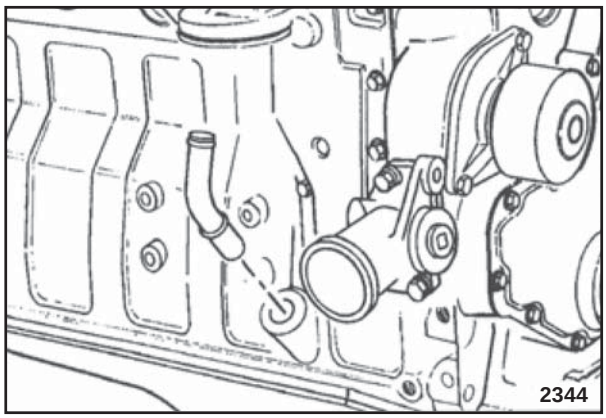
4. Instale la manguera y las abrazaderas en el tubo de drenaje del turbocompresor con holgura. Instale el tubo de dreno y la junta en el turbocompresor.
   Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pie]

MONTAJE DEL MOTOR

Turbocompressor - Instalación

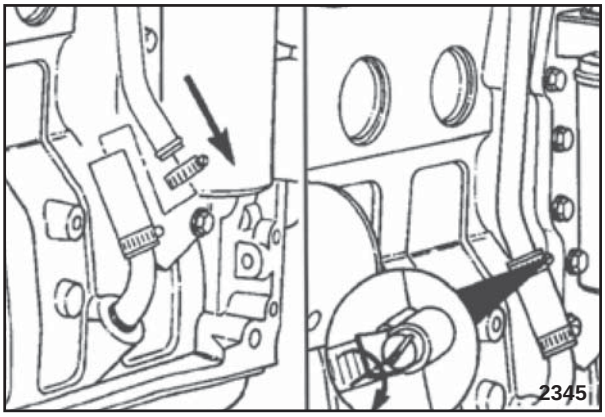


5. Si se retira el tubo de drenaje del block, aplique sellador (PN 3375068) en las superficies de sellado.



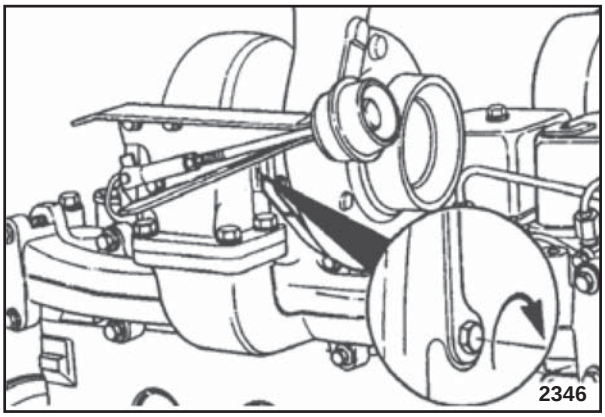
Llave de boca de 22 mm, martelo

6. Instale el tubo en el block de forma que esté alineado con el tubo de drenaje del turbocompresor.



Destornillador

7. Ponga la manguera de drenaje del turbocompresor para conectar los tubos de drenaje, apriete las abrazaderas.



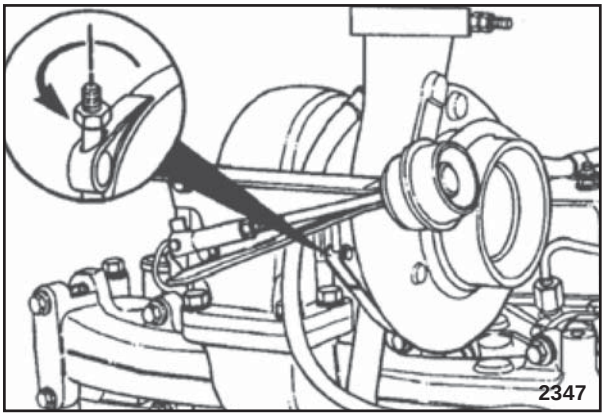
Llave de 13 mm

8. Se están sueltos, apriete los tornillos de fijación de la carcasa de la turbina del turbocompresor.

   Valor de Torque: 20 Nm [15 lb-pie]

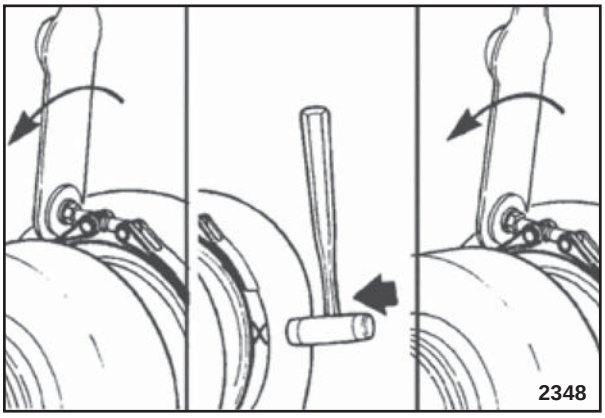
MONTAJE DEL MOTOR

Turbocompressor - Instalación



Llave de 7/16 polegadas

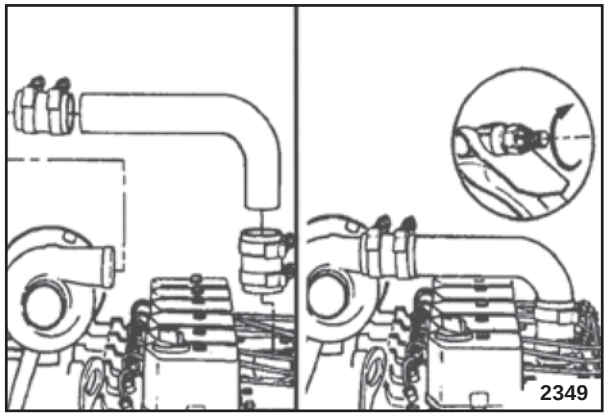
9. Si es necesario, afloje la abrazadera en “V”de la carcasa del compresor y ponga la carcasa para que se alinee con el tubo de transferencia.



Martillo plástico de 7/16 pulgadas

10. Apriete la abrazadera. Golpee alrededor de la abrazadera con un martillo plástico y apriete nuevamente.

    Valor de Torque: 8,5 Nm [75 lb-pul.].



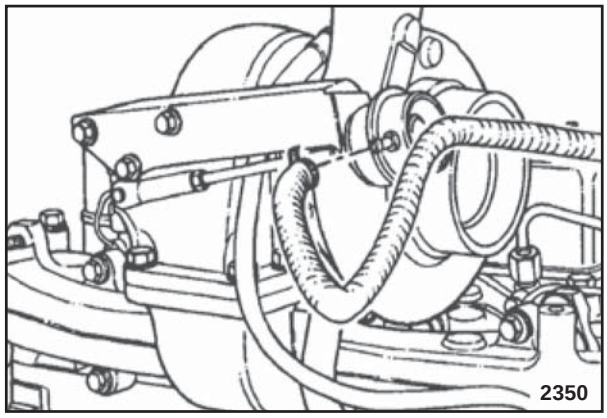
Destornillador o llave de 5/16 pul.

11. Instale el tubo de transferencia y las abrazaderas y apriete.

    Valores de Torque:

    8 Nm [71 lb-pul.]

    5 Nm [44 lb-pul.]

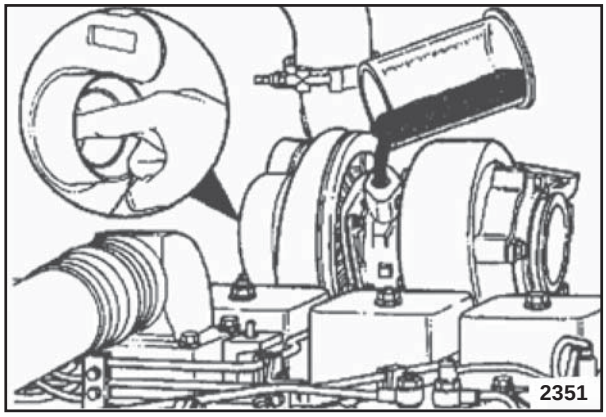


12. Instale la manguera del accionador de la cápsula de control de sobrealimentación.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

MONTAJE DEL MOTOR

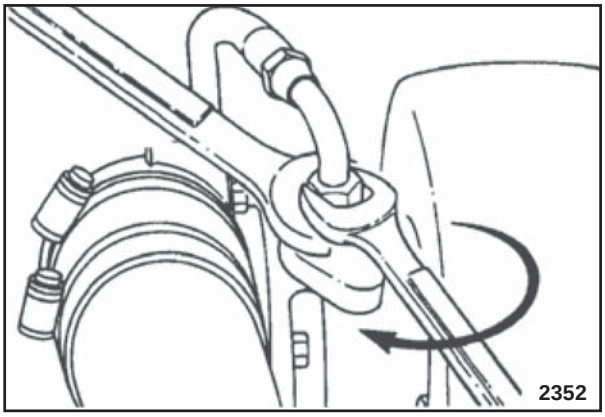
Turbocompressor - Instalación



PRECAUCIÓN

El turbocompresor debe lubricarse previamente.

13. Despeje de 50 a 60 cc (2 a 3 onzas) de aceite lubricante limpio en la conexión del tubo de suministro de aceite en el tope del turbocompresor, girando al mismo tiempo el eje del turbocompresor, para distribuir el aceite en el cojinete.



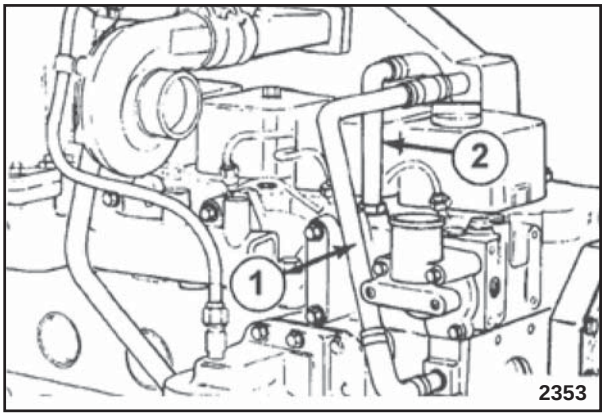
Llave de 16 e 19 mm

14. Instale el tubo de suministro de aceite.
15. Apriete las conexiones firmemente.

    Valores de Torque:

    15 Nm [11 lb-pie]

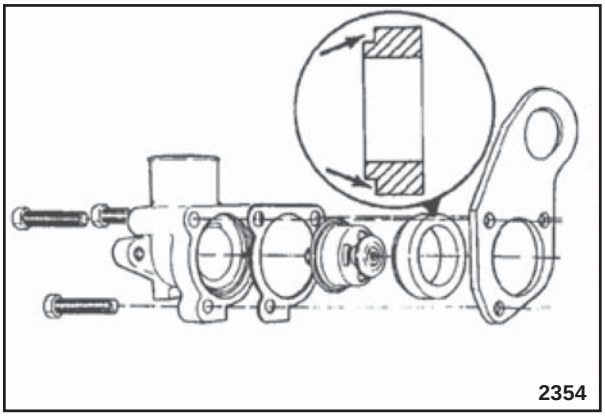
    36 Nm [26 lb-pie] (en el turbocompresor).



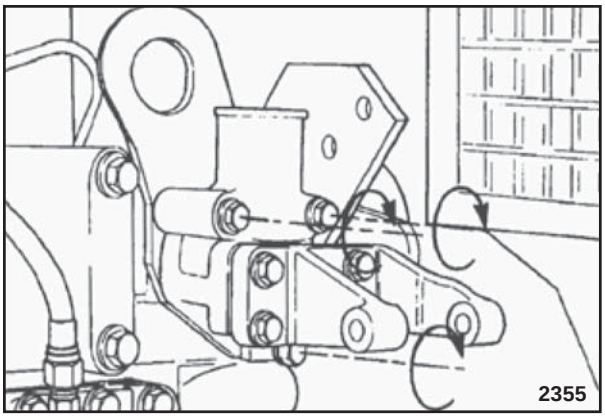
16. Conectar o tubo de suprimento de líquido refrigerante (1) e o tubo de retorno do líquido refrigerante (2).

MONTAJE DEL MOTOR

Termostato - Instalación



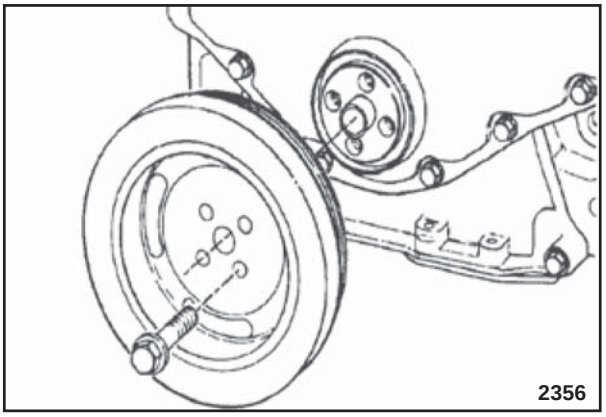
1. “Monte” el soporte y la junta del termostato y en la carcasa del termostato. Ponga el sellador de caucho como se muestra.



Llave de 10 mm

2. Instale el “paquete”.
   Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pie]

Amortiguador de Vibraciones - Instalación



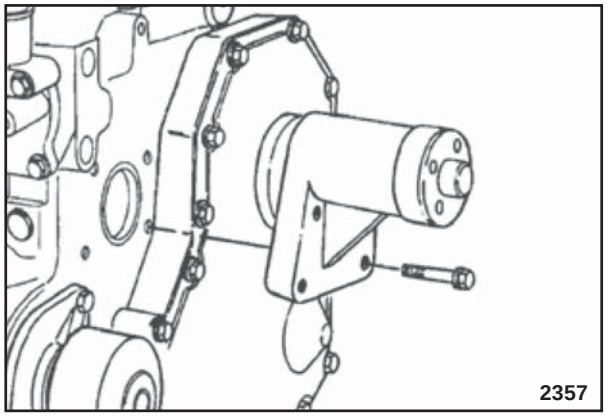
Llave de 15 mm

1. Instale la polea del cigüeñal/amortiguador de vibraciones.
   Valor de Torque: 125 Nm [92 lb-pie]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

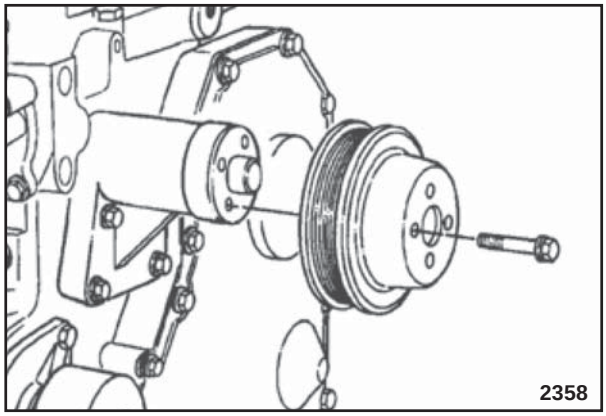
MONTAJE DEL MOTOR

Cubo del Ventilador - Instalación



Llave de 10 mm

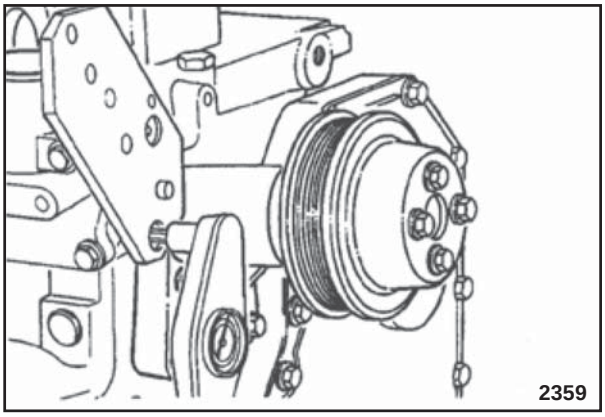
1. Instale el cubo del ventilador.
   Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pie]



Llave de 10 ou 13 mm

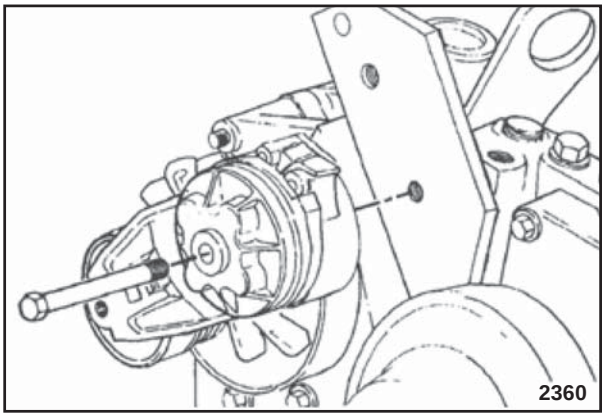
2. Instale la polea del cubo del ventilador.
   Valores de Torque:
   Tornillo de fijación de 8 mm – 24 Nm [18 lb-pie]
   Tornillo de fijación de 10 mm – 43 Nm [32 lb-pie]

Tensor de la Correa - Instalación



Llave Allen de 5 mm

1. Instale la abrazadera del tensor en el cabezal.
2. Apriete los tornillos del cabezal.
   Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pie]



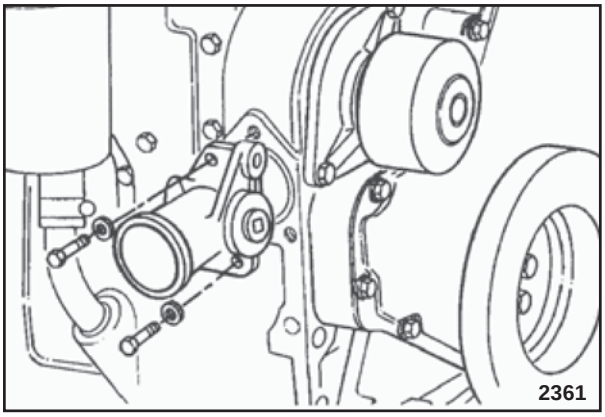
Llave de 13 mm

3. Ponga el tensor de correa en el soporte y asegúrelo con el tornillo de fijación.
   Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pie]

Nota: *Algunos tensores pueden atornillarse en dos lugares diferentes en el soporte. Instálelo en el lugar de mayor necesidad en el soporte.*

MONTAJE DEL MOTOR

Conexión de entrada de agua - Instalación



PRECAUCIÓN

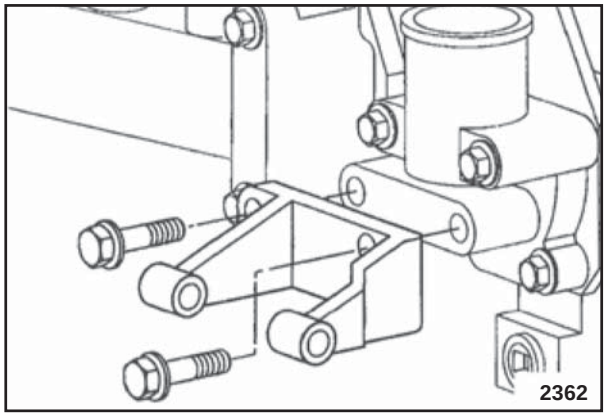
No apriete en este momento. Para evitar desalineación y sobrecarga en la oreja de fijación del soporte inferior en el alternador, deje los tornillos de fijación sueltos hasta que todas las partes del alternador estén instaladas.

1. Instale la conexión de entrada de agua y el anillo de sellado.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

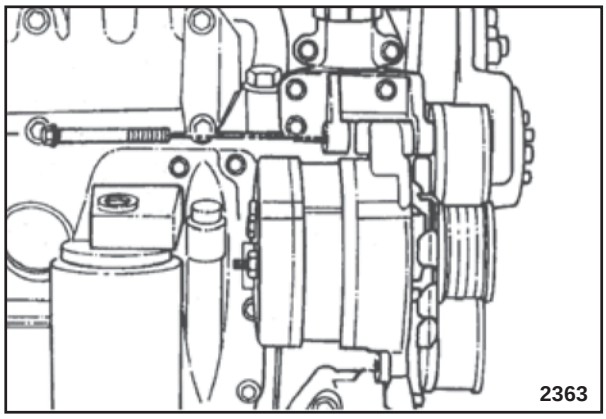
MONTAJE DEL MOTOR

Alternador - Instalación

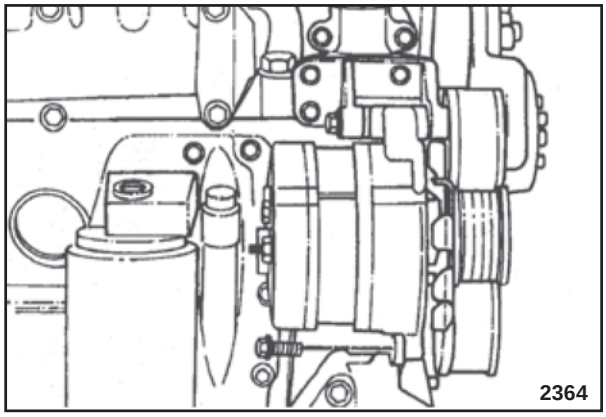


Llave de 10 mm

1. Monte el soporte del alternador en la carcasa del termostato.
   Valor de Torque: 24 Nm [18 lb-pie]



2. Ponga el alternador en el soporte y fíjelo con el tornillo de fijación y el separador.
3. No lo apriete en este momento.



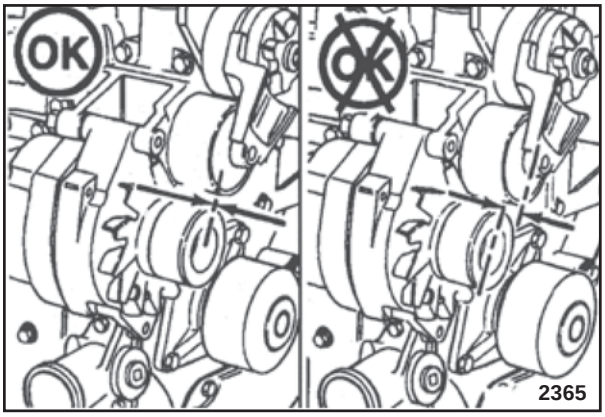
PRECAUCIÓN

No apriete en este momento. Para evitar desalineación y sobrecarga en la oreja de fijación del soporte inferior en el alternador, deje los tornillos de fijación sueltos hasta que todas las partes del alternador estén instaladas.

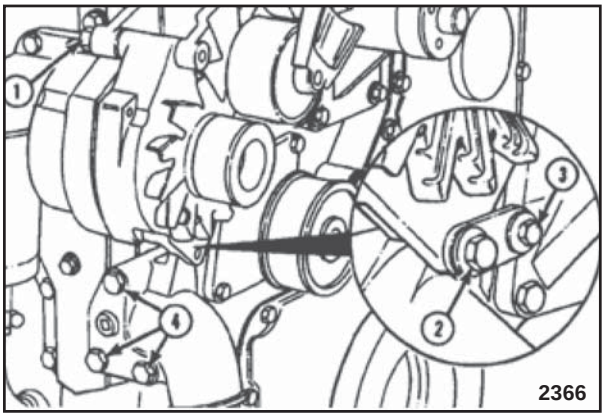
4. Instale la conexión del alternador.

MONTAJE DEL MOTOR

Alternador - Instalación



5. Verifique la polea del alternador visualmente, o con una regla, para asegurarse de que está alineada con las otras poleas y paralela con la parte frontal del block.



6. Después que todas las partes hayan sido montadas, apriete todos los tornillos de fijación en la siguiente secuencia:
   a. Tornillo de fijación del soporte alternador-alternador.
   b. Tornillo de fijación del soporte inferior-alternador.
   c. Tornillo de fijación alternador-entrada de agua.
   d. Tornillo de fijación entrada de agua-block.

Nota: *El tamaño de la llave y el valor del torque están determinados por el fabricante y el modelo de alternador. Consulte los valores de Torque de los Componentes del Motor.*

Correa de Accionamiento - Instalación

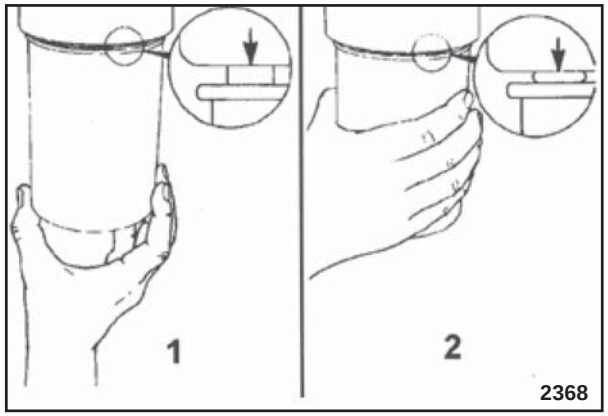


Llave cuadrada de 3/8 pul.

1. Levante el tensor e instale la correa.

   Consejo de Servicio: Si tiene dificultad para instalar la correa de accionamiento (la correa parece muy corta), ponga la correa sobre las poleas con ranuras en primer lugar y entonces, mientras sujeta el tensor, deslice la correa sobre la polea de la bomba de agua.

Filtro de Aceite - Instalación

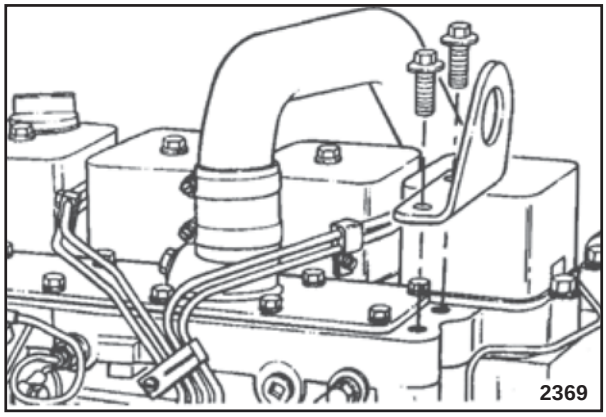


1. Lubrique el retén del filtro y apriete el filtro de acuerdo con las instrucciones del fabricante del filtro.

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

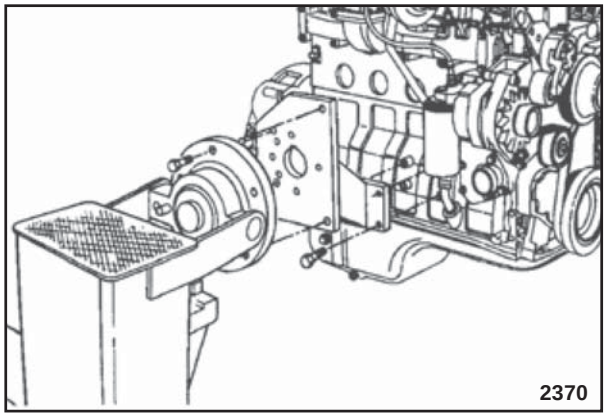
MONTAJE DEL MOTOR

Soporte Giratorio - Retirada del Motor



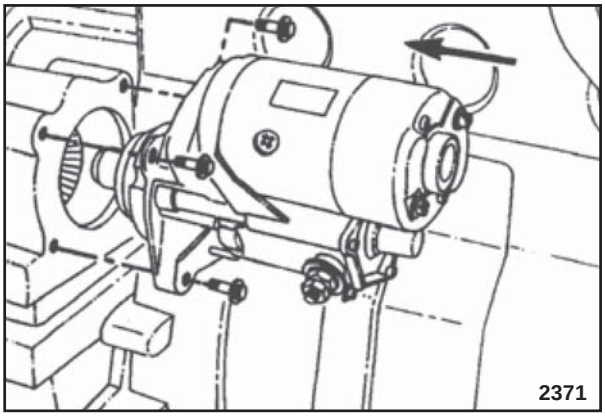
Llave de 18 mm

1. Instale el soporte de levantamiento trasero.
   Valor de Torque: 77 Nm [57 lb-pie].



2. Retire el motor del soporte giratorio.
3. Peso del Motor:
4. Peso del motor (completo) 6B: 410 - 440 Kg [910 - 970 lb].

Motor de Arranque- Instalación



Llave de 10 mm

1. Instale el motor de arranque.
   Valor de Torque: 43 Nm [32 lb-pie]

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

ESPECIFICACIONES DE TORQUE DE LOS TORNILLOS EN LOS MOTORES DE LA SERIE “B”

Medida de la Llave o del Vaso mm (pul.)			Torque	± tol. Nm	(lb-pie)
(15/16”)	Polea del alternador		80	± 8	(59)
13 (3/4)	Tirante del alternador (Delco 15-20-27SI)		24	± 3	(18)
16	Tornillo de montaje del alternador 15SI		43	± 4	(32)
18	Tornillo y tuerca de montaje del alternador 20-27SI		77	± 7	(57)
13	Soporte superior del alternador		24	± 3	(18)
23	Montaje del balanceador dinâmico (Apretar alternadamente en tres pasos)	Paso 1	50		(36)
		Paso 2	80		(58)
		Paso 3	175	± 8	(129)
Allen 8 mm	Engranaje intermedio del balanceador dinámico		43	± 4	(32)
Allen 5 mm	Soporte plano del tensor de correa		24	± 3	(18)
15	Montaje del tensor de correa		43	± 4	(32)
–	Tornillo del engranaje del árbol de levas	Paso 1	27		(20)
		Paso 2			Girar 180°
13	Placa de empuje axiel del árbol de levas		24	± 3	(18)
12	Tornilla de la capa de biela (Apretar alternadamente en tres pasos)	Paso 1	35		(26)
		Paso 2	70		(51)
		Paso 3	100		(73)
15	Conjunto de la polia y amortiguador de vibraciones del árbol de levas		125		(92)
18	Montaje de la culata	Paso 1 (Todos)	90		(66)
		Paso 2 (Todos) Comprobar para	90		(66)
		Paso 3 (tornillos largos)	120		(90)
		Paso 4 (Comprobar) sólo para largos	120		(90)
		Paso 5 (Todos)			Girar 90°
(5/16)	Abrazadera de la manguera del tubo de transferencia de aire de admisión		5	± 1	(4)
13	Colector de escape		43	± 4	(32)
13	Abrazadera de montaje del tubo de escape		43	± 4	(32)
13	Brida de montaje del tubo de escape		24	± 3	(18)
(7/16)	Abrazadera“V” de montaje del tubo de escape		8	± 1	(6)
10	Montaje del soporte del ventilador		24	± 3	(18)
13	Polea del ventilador		24	± 3	(18)
24	Pico de chispa, arranque en frío		40	± 4	(40)
19	Volante		137	± 7	(101)
15	Carcasa del volante		77		(57)

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

ESPECIFICACIONES DE TORQUE DE LOS TORNILLOS EN LOS MOTORES DE LA SERIE “B”

Medida de la Llave o del Vaso mm (pul.)			Torque	± tol. Nm	(lb-pie)
13	Cubierta de la carcasa del volante		24	± 3	(18)
(1/2)	Tapón de drenaje de la carcasa del volante		36		(25)
–	Tapa de la cubierta delantera de la caja de engranajes				Apriete Manual
18	Montaje del soporte delantero del motor		77	± 7	(57)
17	Tornillo banjo de alta presión del combustible (En la culata de presión)		24		(18)
10	Tornillo de purga de aire del combustible (Enbanjo)		9		(7)
80-95	Filtro de combustible				3/4 vuelta tras contacto
14	Tuerca de la línea de suministro de baja presión (salida de la bomba alimentadora)		24	± 3	(18)
*	Tuerca de la línea de retorno de combustible		15	± 2	(11)
24	Tuerca del adaptador del filtro de combustible		32	± 3	(24)
17	Conexión de la línea de combustible (Alta presión)		24	± 3	(18)
22	Tuerca del engranaje de la bomba de inyección		165		(122)
10	Tornillo de bloqueo del eje de la bomba de inyección		30	± 6	(22)
13	Tuerca de montaje de la bomba de inyección		43		(32)
10	Soporte de apoyo exterior de la bomba de insyecció		24	± 3	(18)
10	Cubierta de la caja de engranajes		24	± 3	(18)
10	Caja de engranajes al bloque de cilindros		24	± 3	(18)
10	Tornillo del banjo del inyector (Retorno)		9		(7)
24	Tuerca de sujeción del inyector en la culata		60	± 5	(44)
10	Cubierta superior del colector de admisión		24	± 3	(18)
16	Tapón del origifio de montaje del pico del arranque en frío		60	± 6	(45)
10	Cubierta de sellado de la base de montaje de la bomba de transferencia		24	± 3	(18)
18	Ojal de izado del motor (Trasero)		77	± 6	(57)
23	Capa del cojinete de apyo de centro	Paso 1	60		(44)
		Paso 2	119		(88)
		Paso 3	176		(129)
15	Montaje del tapón de llenado de aceite lubricante		43	± 4	(32)
75-85	Filtro de aceite lubricante				3/4 vuelta tras contacto
13	Montaje de la culata del filtro de aceite		24	± 3	(18)
17	Tapón de drenaje del cárter		75	± 3	(55)
17	Tapón de calentamiento del aceite del cárter		80		(60)

DESMONTAJE Y MONTAGE DEL MOTOR

ESPECIFICACIONES DE TORQUE DE LOS TORNILLOS EN LOS MOTORES DE LA SERIE “B”

Medida de la Llave o del Vaso mm (pul.)		Torque	± tol. Nm	(lb-pie)
13	Cubierta de la carcasa del volante	24	± 3	(18)
10	Montaje del cárter	24	± 3	(18)
19	Tapón del resorte del regulador de presión de aceite lubricante	80	± 12	(60)
13	Montaje de la bomba de aceite lubricante	24	± 3	(18)
13	Brida del tubo de succión de aceite lubricante	24	± 3	(18)
10	Abraazadera del tubo de succión de aceite lubricante	24	± 3	(18)
15	Adaptador de la toma de fuerza	77	± 7	(57)
13	Cubierta de la base del adpatador de la toma de fuerza (Brida tipo “A”)	43	± 4	(32)
15	Cubierta de la base del adpatador de la toma de fuerza (Brida tipo “B”)	77	± 7	(57)
(3/4)	Tuerca del engranaje de la toma de fuerza (Brida tipo “A”)	100	± 10	(74)
(15/16)	Tuerca del engranaje de la toma de fuerza (Brida tipo “B”)	134	± 13	(100)
(11/16)	Brida hermana del eje de la toma de fuerza	85	± 8	(63)
8	Montaje del retén trasero del árbol de levas	9	± 1	(7)
13	Soporte de los valancinas de las válvulas	24	± 3	(18)
14	Tuercas de los balancines	34		(25)
10	Tornillo de 12 puntos de montaje del motor de arranque	43	± 4	(32)
10	Fijador de la toma de accionamiento del tacómetro	3	± 3	(2)
10	Cubierta de los taqués	24	± 3	(18)
13	Carcasa del termostato	24	± 3	(18)
Torx T-25	Montaje de la brida del perno de determinación de la “puesta” del motor	5	± 1	(4)-
13	Carcasa de la turbina (Turbocompresor)	20	± 2	(15)
10	Turbocompresor (Carcasa del compresor)	8,5		(6)
15	Tuerca de montaje del turbocompresor en el colector de escape	43	± 3	(32)
13	Tubo de drenaje de aceite del turbocompresor	24	± 3	(18)
(5/8)	Tubo de suministro de aceite para el turbocompresor (Ambas extremidades)	35	± 3	(26)
–	Abrazaderas de las mangueras de agua	4-5		(4)
13	Conexión inferior de la entrada de agua	43	± 4	(32)
(3/8)	Tapones de la conexión de entrada de agua	24	± 3	(18)
13	Montaje de la bomba de agua	24	± 3	(18)
13	Polea de la bomba de agua	24	± 3	(18)
15	Cubierta de los balancines de las válvulas	24	± 3	(18)
–	Boca de llenado de aceite en la cubierta de los balancines			Apriete manual

SECCIÓN 17 – CONVERTIDOR DE PAR

Capítulo 1 – Con cambio Powershuttle

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	2
Descripción y funcionamiento	3
Detección de averías	4
Reparación	4

ESPECIFICACIONES

Régimen de calado

Cambio de velocidad operable bajo carga .... 2.009–2.065 revs/min

Relación de conversión

Relación ..... 2,34 : 1

Lubricante

Tipo ..... Véase el manual del operator

Pruebas hidráulicas

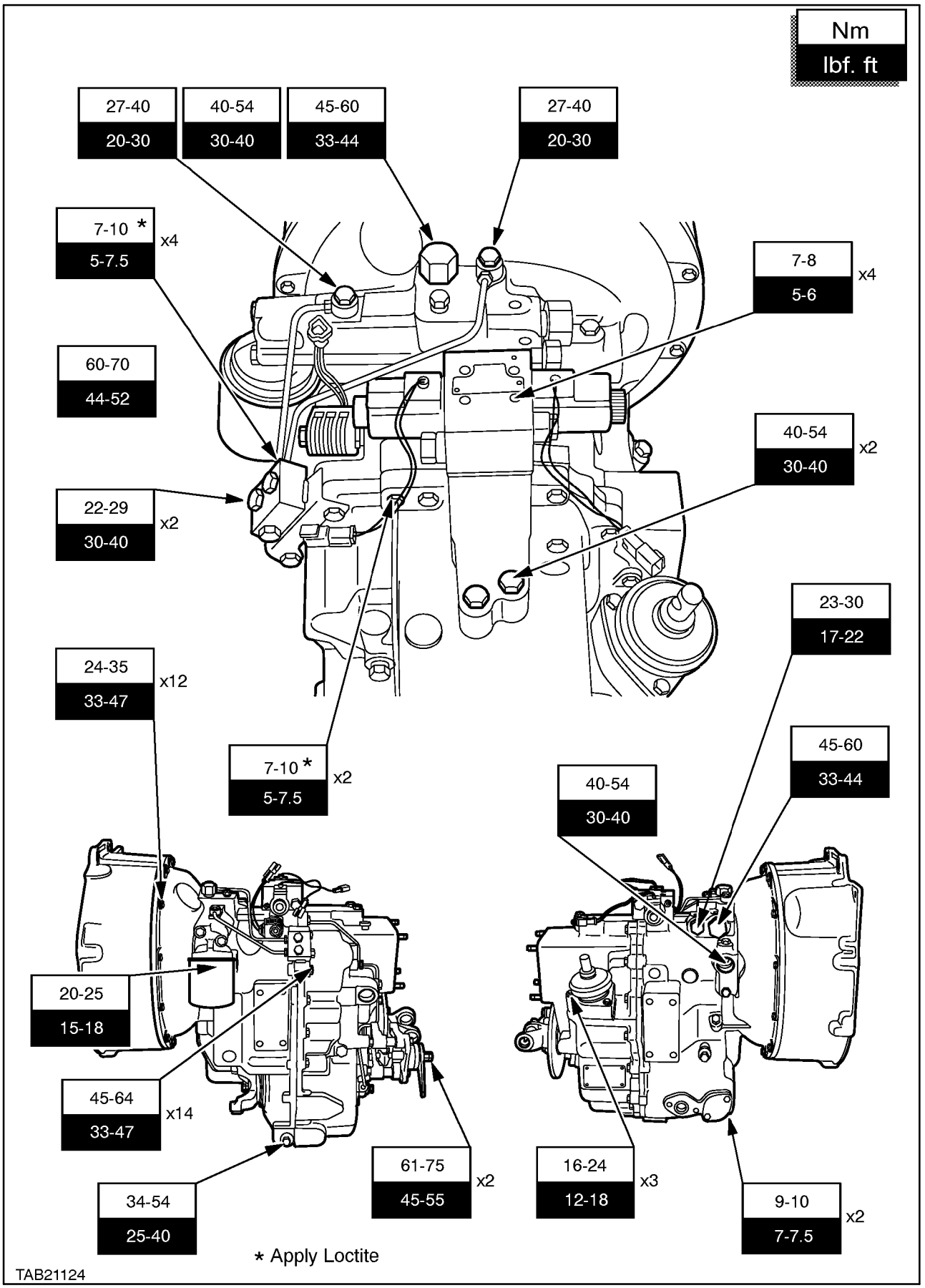
Configuración del tacómetro ..... 2.000 revs/min
Prueba de temperatura, aceite ..... 80–85°C (176–185°F)
Válvula de arranque en frío (sólo como referencia) ..... 26 bares (377 psi)
Prueba de presión del circuito ..... 13,7–15,2 bares (198–220 psi)
Convertidor de par ..... 7–11 bares (101–159 psi)

Sellante

Para juntas 82995774
Para roscas 82995768

PARES DE APRIETE

Descripción del componente	N·m	libras/pie
Unión del tubo de retorno del enfriador	49–78	36–58
Codo del tubo de retorno del enfriador	49–78	36–58
Tornillo de retención del soporte del estátor	26	19
Volante con placa flexible	43	32
Placa flexible con convertidor	43	32


Nm
lbf. ft
27-40
20-30
40-54
30-40
45-60
33-44
27-40
20-30
7-10 *
5-7.5
x4
7-8
5-6
x4
60-70
44-52
40-54
30-40
x2
22-29
30-40
x2
23-30
17-22
24-35
33-47
x12
45-60
33-44
7-10 *
5-7.5
x2
40-54
30-40
20-25
15-18
45-64
33-47
x14
61-75
45-55
x2
16-24
12-18
x3
34-54
25-40
9-10
7-7.5
x2
* Apply Loctite
TAB21124

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

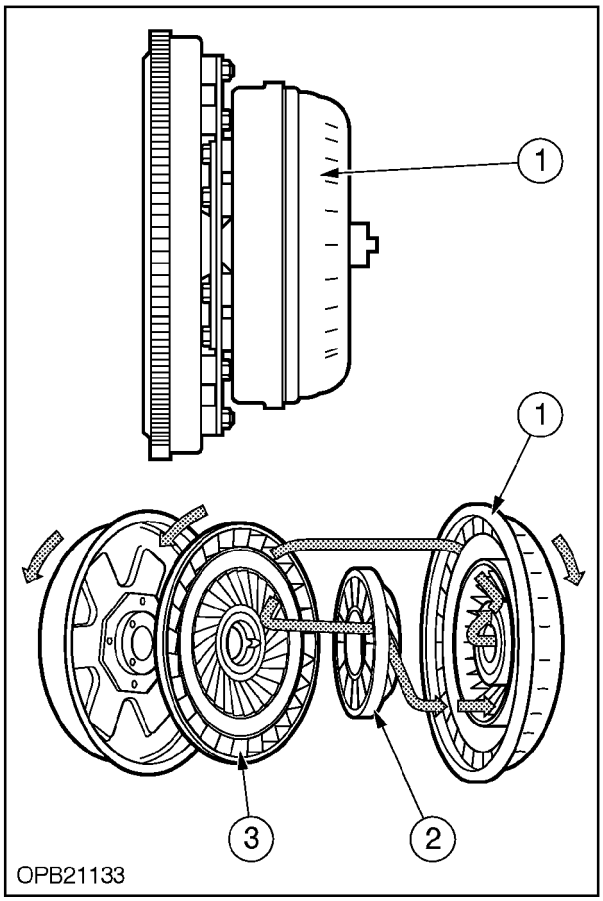
Los principales componentes del convertidor de par (1) son el impulsor (bomba), la turbina, el estátor y las tapas delantera y trasera. El impulsor forma parte integrante de la tapa trasera y gira arrastrado por el volante del motor a través de un disco de arrastre.

La turbina (2), montada sobre el estriado del eje de entrada delantero, se acopla al estriado de un eje estacionario (soporte del estátor) a través de un embrague que sólo permite al estátor (3) girar en el mismo sentido que el impulsor (1). Todas las piezas del convertidor se alojan en una carcasa llena de aceite. Esta carcasa está formada por las tapas delantera y trasera soldadas entre sí.

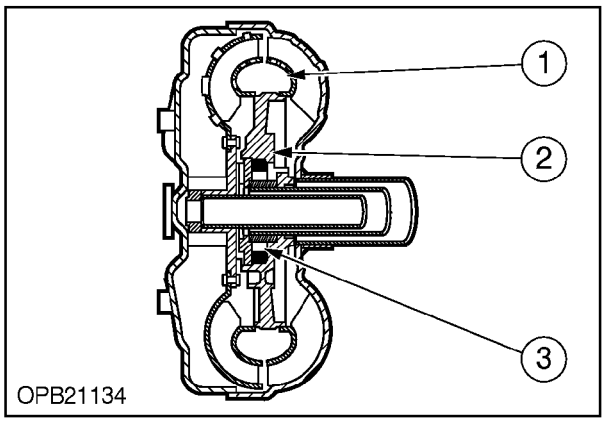
El estátor (3) está montado sobre el estriado de un eje estacionario (soporte del estátor) a través de un embrague que sólo permite al estátor girar en el mismo sentido que el impulsor. Todas las piezas del convertidor se alojan en una carcasa llena de aceite. Esta carcasa está formada por las tapas delantera y trasera soldadas entre sí.

Cuando el motor está en marcha, el aceite del convertidor circula desde el impulsor (1) a la turbina (2) y, de ahí, retorna al impulsor a través del estátor (3). Este caudal produce un aumento del par máximo. Cuando el impulsor genera el caudal suficiente de aceite, la turbina empieza a girar y mueve el eje de entrada. La multiplicación del par disminuye gradualmente a medida que la velocidad de la turbina se acerca a la del impulsor, y llega a ser 1:1 cuando la turbina se mueve a nueve décimos de la velocidad del impulsor.

Cuando la turbina (1) gira aproximadamente a nueve décimos de la velocidad del impulsor, el convertidor detiene la multiplicación del par porque el aceite ha empezado a actuar en la cara posterior de los álabes del estátor (2). La acción del aceite en la cara posterior del estátor libera el embrague (3), lo que permite al estátor girar en el mismo sentido que la turbina y el impulsor. Mediante esta acción, el convertidor actúa como un eficaz transmisor hidráulico al transmitir el par motor del impulsor a la turbina.



2



3

DETECCIÓN DE AVERÍAS

IMPORTANTE: *Cuando se efectúe la reparación, es necesario investigar y corregir la causa de la avería para evitar la repetición del problema.*

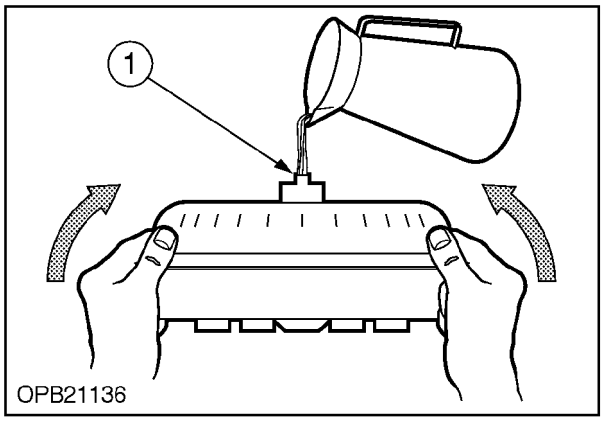
En la tabla siguiente se indican los problemas y sus posibles causas, junto con la acción recomendada para corregirlos.

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
1. Régimen bajo de calado	No se libera el embrague.	Sustituya el convertidor.
	El soporte del estátor está roto.	Sustituya el convertidor.
	El convertidor está averiado.	Sustituya el convertidor.
	El motor está bajo de potencia.	Compruébelo y corrija la salida.
2. Régimen alto de calado	No se puede embragar o patina el embrague.	Sustitúyalo.
	Baja presión de alimentación.	Compruebe la salida de la bomba.
	Los anillos de estanqueidad del eje de entrada trasero están rotos.	Sustituya los anillos.
	El convertidor está averiado.	Sustituya el convertidor.

REPARACIÓN

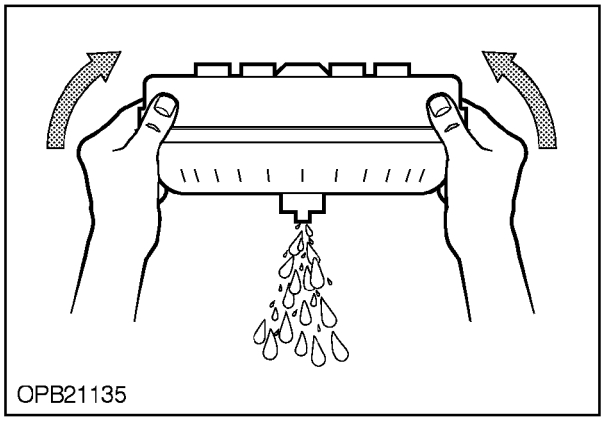
NOTA: *Para desmontar el convertidor, consulte la sección 21 000, transmisión.*

El convertidor de par es un componente soldado y no se puede desmontar. La única operación de mantenimiento que puede efectuarse con él, aparte de la prueba de calado, es la limpieza y el examen visual. Existen productos comercializados para limpiar el convertidor, pero si no se dispone de uno de estos productos, debe limpiarse de la manera siguiente:



4

1. Extraiga el máximo de aceite posible del convertidor, inclinando éste en todas direcciones.
2. Introduzca por la boca del convertidor (1) un disolvente a base de parafina o un producto especial para limpieza de transmisiones hasta llenarlo por la mitad.
3. Tape la boca y agite el convertidor para hacer circular el disolvente por su interior.
4. Vacíe el disolvente del convertidor.
5. Repita los pasos del 1 al 4 tantas veces como sea necesario hasta que el disolvente del interior del convertidor salga limpio.



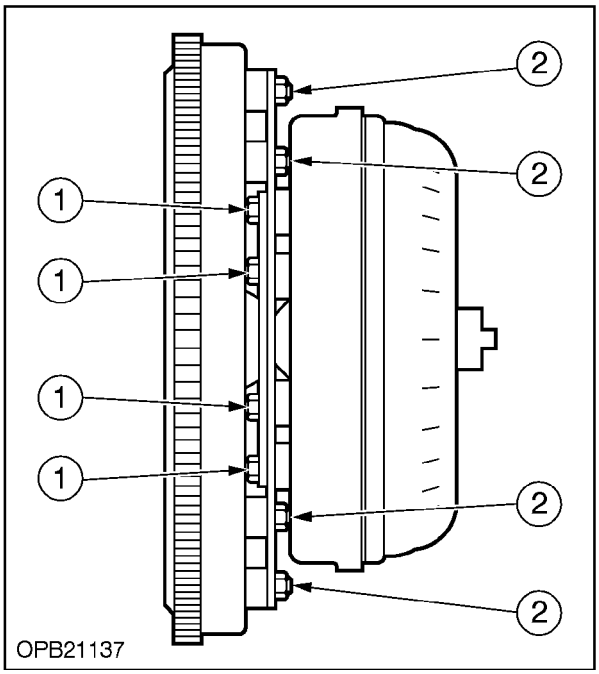
5

REVISIÓN

Compruebe si están dañadas las estrías del buje del convertidor y si hay fisuras en las soldaduras. Si el buje está dañado, desgastado o tiene fisuras, es preciso sustituir el convertidor por otro nuevo. También es necesario sustituir el disco de arrastre si está deformado.

MONTAJE

1. Asegure el disco de arrastre al convertidor con los tornillos de montaje y las arandelas planas (1). Apriete los tornillos hasta 41 Nm (30 libras/pie).
2. Antes de acoplar la transmisión, monte el convertidor con cuidado en el eje de transmisión, dentro de la caja de transmisión.
3. Después de unir la transmisión al motor, asegure el disco de arrastre al volante (a través de la abertura del motor de arranque) utilizando los tornillos de montaje y las arandelas (2). Apriete los tornillos hasta 41 Nm (30 libras/pie).



6

PRUEBA DE CALADO

El objeto de esta prueba es determinar si los conjuntos del convertidor de par y el embrague hidráulico funcionan adecuadamente. Para que el resultado sea concluyente, la bomba hidráulica de transmisión y la válvula reguladora de presión deben funcionar correctamente. Ambas se pueden comprobar realizando la “prueba de presión del circuito”. El motor y los frenos también deben estar en perfecto estado de funcionamiento.

1. Compruebe los niveles de refrigerante en el radiador y de aceite en la transmisión. Reponga los niveles si es necesario.
2. Con las palancas de cambio de marcha y de dirección en la posición neutral, arranque el motor y póngalo a 800–1.000 revs/min hasta que la temperatura de la transmisión alcance los 85° – 95° F (29° – 35° C).
3. Bloquee los frenos y cambie a cuarta marcha, acelere hasta un régimen de 900 revs/min y ponga la palanca de cambio de dirección en posición de avance. Con esto, la válvula de control se coloca de forma que envía aceite de alta presión al embrague de marcha adelante.

4. Asegúrese de que los frenos están bloqueados de forma que la unidad no pueda moverse, pise gradualmente el pedal del acelerador y anote el máximo régimen alcanzado por el motor. Sitúe la palanca de cambio de dirección en la posición neutral. El régimen de calado debería ser:

PAR DE CALADO:
Motor 84 HP . . . . . xxxx revs/min
Motor

IMPORTANTE: *Para evitar el sobrecalentamiento de la transmisión, no mantenga el motor a pleno régimen durante más de quince segundos.*

5. Deje que se enfríe el aceite de la transmisión hasta 29°–35° C (85°–95° F). Compruebe el embrague de marcha atrás repitiendo los pasos 3 y 4, pero con la palanca de cambio de dirección en la posición de retroceso. Vuelva a dejar enfriar el aceite de transmisión manteniendo el motor en marcha a unas 1.000 revs/min durante un minuto.
6. El régimen del motor anotado en el paso 4 (régimen de calado) para los embragues de marcha adelante y atrás no debería superar las 150 revs/min de diferencia entre uno y otro. Si el régimen de calado no está entre esos valores, consulte la guía de diagnóstico de averías para averiguar las posibles causas.
7. Con las palancas de cambio de marcha y de dirección en posición neutral, ponga el motor a 600–800 revs/min y luego meta una marcha cualquiera. Si la transmisión engrana, quiere decir que uno de los dos embragues (marcha adelante o atrás) está transmitiendo potencia, incluso aunque la palanca de cambio de dirección esté en posición neutral.

NOTA:*Si la unidad se desplaza lentamente hacia delante, significa que el embrague de marcha adelante está averiado. El embrague de marcha atrás está averiado si la unidad se desplaza hacia atrás. Si la unidad no se mueve, pero la transmisión sigue engranada, utilice los estabilizadores para separar las ruedas traseras del suelo, ponga la palanca del inversor en la posición neutral y meta la primera marcha. Compruebe el sentido de rotación de las ruedas traseras: si giran hacia atrás, significa que el embrague de marcha atrás está averiado.*

SECCIÓN 17 – CONVERTIDOR DE PAR

Capítulo 2 – Con cambio Powershift

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	1
Descripción y funcionamiento	3
Detección de averías	4
Reparación	4

ESPECIFICACIONES

Régimen de calado

110 HP . . . . . 2.009–2.065 revs/min

Relación de conversión

Relación . . . . . 2,38 : 1

Lubricante

Tipo de aceite . . . . . Ambra Hydrodex 3

Pruebas hidráulicas

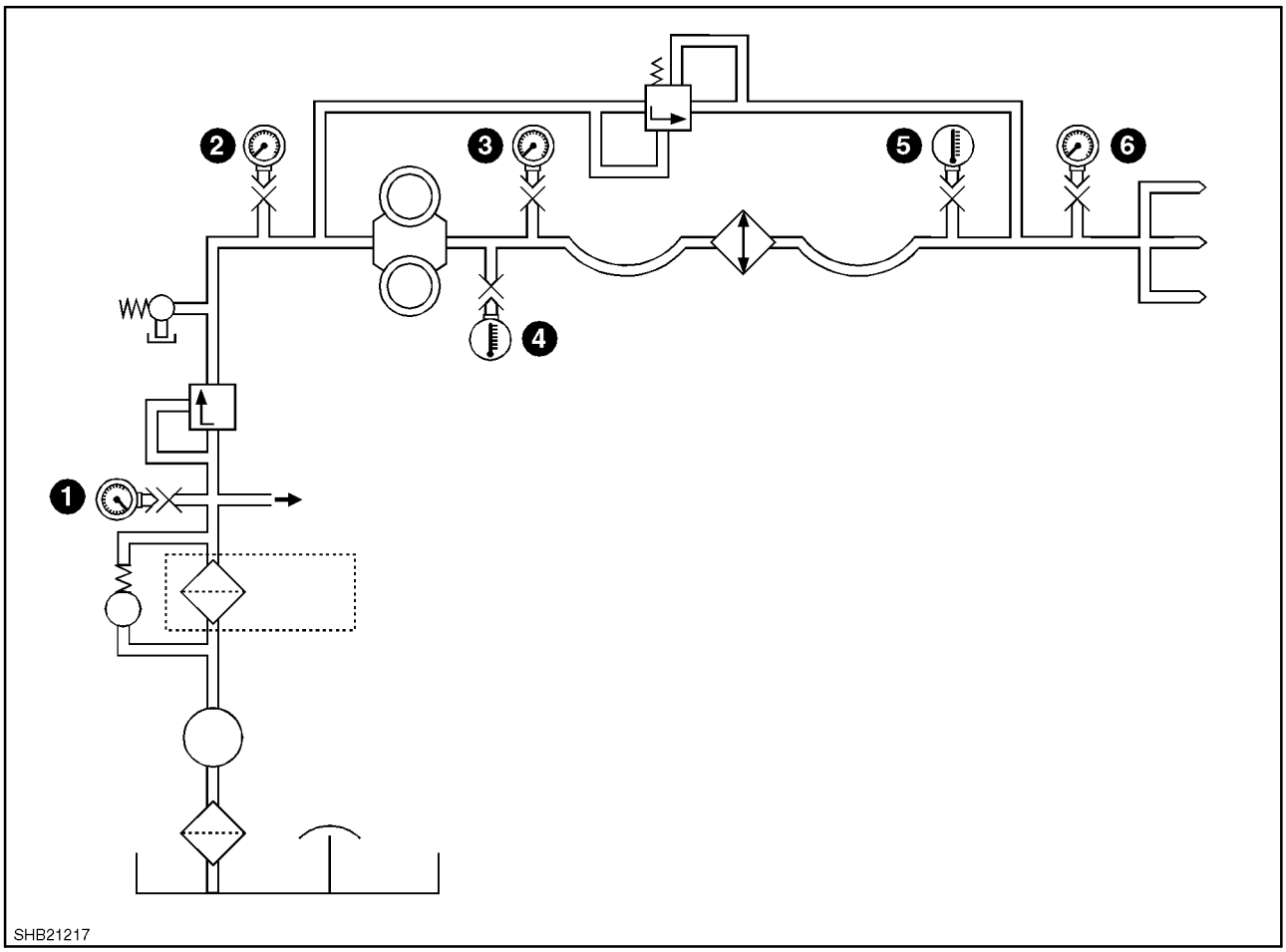
Configuración del tacómetro . . . . . 2.200 revs/min
Temperatura de la prueba, aceite . . . . . 82–93°C (180–200°F)
Válvula de seguridad del convertidor de par . . . . . 10 bares (101–159 psi)
Temperatura del aceite de salida,
Funcionamiento normal . . . . . 80–90°C (175–193°F)
Temperatura máxima . . . . . 120°C (284°F)

Sellante

Para juntas 82995774
Para roscas 82995768

PARES DE APRIETE

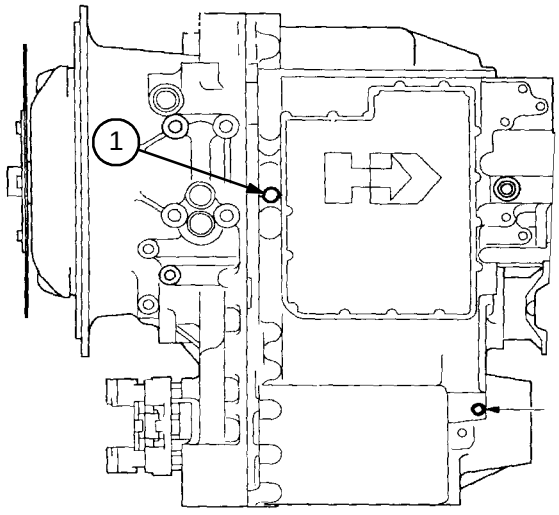
Descripción del componente	N·m	libras/pie
Unión del tubo de retorno del enfriador	49–78	36–58
Codo del tubo de retorno del enfriador	49–78	36–58
Tornillo de retención del soporte del estátor	26	19
Volante con placa flexible	43	32
Placa flexible con convertidor	43	32



1

Tomas de las pruebas de presión del circuito de lubricación y del convertidor de par

1. Toma de presión del circuito
2. Toma de entrada del convertidor de par
3. Toma de salida del convertidor de par
4. Toma de temperatura del aceite de salida del convertidor
5. Toma de temperatura del aceite de salida del enfriador
6. Toma de presión del circuito de lubricación.



2

Vista del lado izquierdo

1. Toma de entrada del convertidor para la prueba de presión, 5–11 bares (73–159 psi)

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

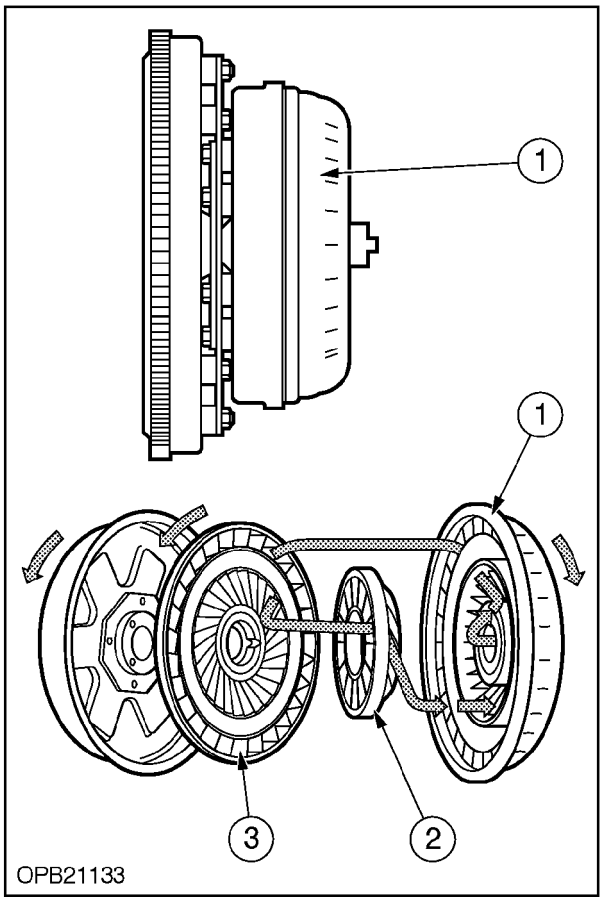
Los principales componentes del convertidor de par (1) son el impulsor (bomba), la turbina, el estátor y las tapas delantera y trasera. El impulsor forma parte integrante de la tapa trasera y gira arrastrado por el volante del motor a través de un disco de arrastre.

La turbina (2), montada sobre el estriado del eje de entrada delantero, se acopla al estriado de un eje estacionario (soporte del estátor) a través de un embrague que sólo permite al estátor (3) girar en el mismo sentido que el impulsor (1). Todas las piezas del convertidor se alojan en una carcasa llena de aceite. Esta carcasa está formada por las tapas delantera y trasera soldadas entre sí.

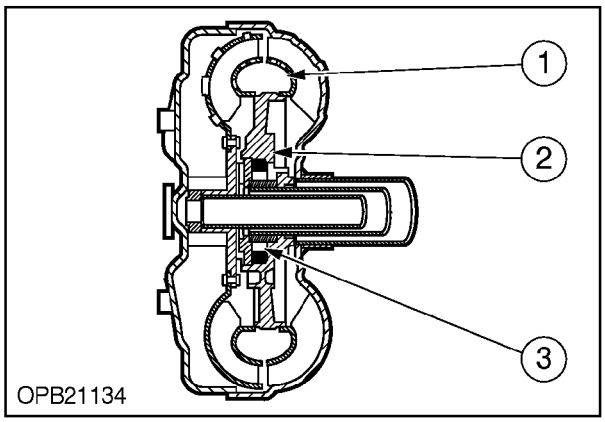
El estátor (3) está montado sobre el estriado de un eje estacionario (soporte del estátor) a través de un embrague que sólo permite al estátor girar en el mismo sentido que el impulsor. Todas las piezas del convertidor se alojan en una carcasa llena de aceite. Esta carcasa está formada por las tapas delantera y trasera soldadas entre sí.

Cuando el motor está en marcha, el aceite del convertidor circula desde el impulsor (1) a la turbina (2) y, de ahí, retorna al impulsor a través del estátor (3). Este caudal produce un aumento del par máximo. Cuando el impulsor genera el caudal suficiente de aceite, la turbina empieza a girar y mueve el eje de entrada. La multiplicación del par disminuye gradualmente a medida que la velocidad de la turbina se acerca a la del impulsor, y llega a ser 1:1 cuando la turbina se mueve a nueve décimos de la velocidad del impulsor.

Cuando la turbina (1) gira aproximadamente a nueve décimos de la velocidad del impulsor, el convertidor detiene la multiplicación del par porque el aceite ha empezado a actuar en la cara posterior de los álabes del estátor (2). La acción del aceite en la cara posterior del estátor libera el embrague (3), lo que permite al estátor girar en el mismo sentido que la turbina y el impulsor. Mediante esta acción, el convertidor actúa como un eficaz transmisor hidráulico al transmitir el par motor del impulsor a la turbina.



3



4

DETECCIÓN DE AVERÍAS

IMPORTANTE: *Cuando se efectúe la reparación, es necesario investigar y corregir la causa de la avería para evitar la repetición del problema.*

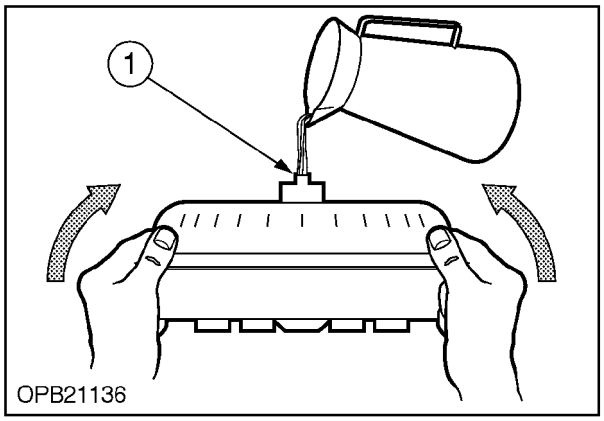
En la tabla siguiente se indican los problemas y sus posibles causas, junto con la acción recomendada para corregirlos.

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
1. Régimen bajo de calado	No se libera el embrague.	Sustituya el convertidor.
	El soporte del estátor está roto.	Sustituya el convertidor.
	El convertidor está averiado.	Sustituya el convertidor.
	El motor está bajo de potencia.	Compruébelo y corrija la salida.
2. Régimen alto de calado	No se puede embragar o patina el embrague.	Sustitúyalo.
	Baja presión de alimentación.	Compruebe la salida de la bomba.
	Los anillos de estanqueidad del eje de entrada trasero están rotos.	Sustituya los anillos.
	El convertidor está averiado.	Sustituya el convertidor.

REPARACIÓN

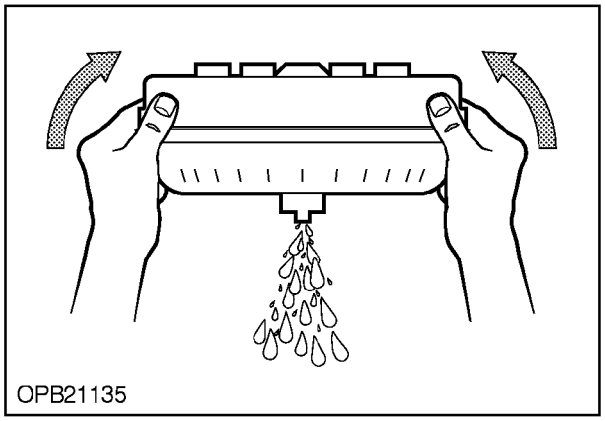
NOTA: *Para desmontar el convertidor, consulte la sección 21 000, transmisión.*

El convertidor de par es un componente soldado y no se puede desmontar. La única operación de mantenimiento que puede efectuarse con él, aparte de la prueba de calado, es la limpieza y el examen visual. Existen productos comercializados para limpiar el convertidor, pero si no se dispone de uno de estos productos, debe limpiarse de la manera siguiente.



5

1. Extraiga el máximo de aceite posible del convertidor, inclinando éste en todas direcciones.
2. Introduzca por la boca del convertidor (1) un disolvente a base de parafina o un producto especial para limpieza de transmisiones hasta llenarlo por la mitad.
3. Tape la boca y agite el convertidor para hacer circular el disolvente por su interior.
4. Vacíe el disolvente del convertidor.
5. Repita los pasos del 1 al 4 tantas veces como sea necesario hasta que el disolvente del interior del convertidor salga limpio.



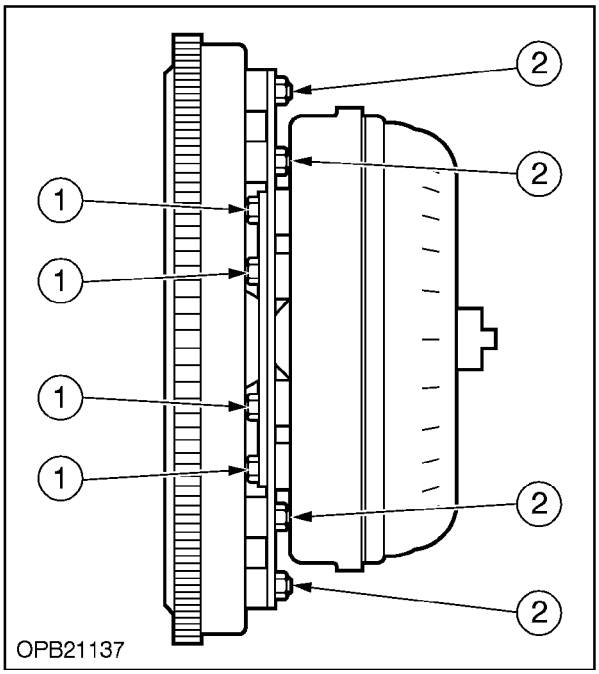
6

REVISIÓN

Compruebe si están dañadas las estrías del buje del convertidor y si hay fisuras en las soldaduras. Si el buje está dañado, desgastado o tiene fisuras, es preciso sustituir el convertidor por otro nuevo. También es necesario sustituir el disco de arrastre si está deformado.

MONTAJE

1. Asegure el disco de arrastre al convertidor con los tornillos de montaje y las arandelas planas (1). Apriete los tornillos hasta 41 Nm (30 libras/pie).
2. Antes de acoplar la transmisión, monte el convertidor con cuidado en el eje de transmisión, dentro de la caja de transmisión.
3. Después de unir la transmisión al motor, asegure el disco de arrastre al volante (a través de la abertura del motor de arranque) utilizando los tornillos de montaje y las arandelas (2). Apriete los tornillos hasta 41 Nm (30 libras/pie).



7

PRUEBA DE CALADO

El objeto de esta prueba es determinar si los conjuntos del convertidor de par y el embrague hidráulico funcionan adecuadamente. Para que el resultado sea concluyente, la bomba hidráulica de transmisión y la válvula reguladora de presión deben funcionar correctamente. Ambas se pueden comprobar realizando la “prueba de presión del circuito”. El motor y los frenos también deben estar en perfecto estado de funcionamiento.

1. Compruebe los niveles de refrigerante en el radiador y de aceite en la transmisión. Reponga los niveles si es necesario.
2. Con las palancas de cambio de marcha y de dirección en la posición neutral, arranque el motor y póngalo a 800–1.000 revs/min hasta que la temperatura de la transmisión alcance los 85° – 95° F (29° – 35° C).
3. Bloquee los frenos y cambie a cuarta marcha, acelere hasta un régimen de 900 revs/min y ponga la palanca de cambio en posición de avance. Con esto, la válvula de control se coloca de forma que envía aceite de alta presión al embrague de marcha adelante.

4. Asegúrese de que los frenos están bloqueados de forma que la unidad no pueda moverse, pise gradualmente el pedal del acelerador y anote el máximo régimen alcanzado por el motor. Sitúe la palanca de cambio de dirección en la posición neutral. El régimen de calado debería ser:

PAR DE CALADO:
Modelos con cambio Powershift . . . . xxxx revs/min

IMPORTANTE: *Para evitar el sobrecalentamiento de la transmisión, no mantenga el motor a pleno régimen durante más de quince segundos.*

5. Deje que se enfríe el aceite de la transmisión hasta 29°–35° C (85°–95° F). Compruebe el embrague de marcha atrás repitiendo los pasos 3 y 4, pero con la palanca de cambio de dirección en la posición de retroceso. Vuelva a dejar enfriar el aceite de transmisión manteniendo el motor en marcha a unas 1.000 revs/min durante un minuto.
6. El régimen del motor anotado en el paso 4 (régimen de calado) para los embragues de marcha adelante y atrás no debería superar las 150 revs/min de diferencia entre uno y otro. Si el régimen de calado no está entre esos valores, consulte la guía de diagnóstico de averías para averiguar las posibles causas.
7. Con la palanca de cambio de marcha y de dirección en posición neutral, ponga el motor a 600–800 revs/min y luego meta una marcha cualquiera. Si la transmisión engrana, quiere decir que uno de los dos embragues (marcha adelante o atrás) está transmitiendo potencia, incluso aunque la palanca de cambio de dirección esté en posición neutral.

NOTA: *Si la unidad se desplaza lentamente hacia delante, significa que el embrague de marcha adelante está averiado. El embrague de marcha atrás está averiado si la unidad se desplaza hacia atrás. Si la unidad no se mueve, pero la transmisión sigue engranada, utilice los estabilizadores para separar las ruedas traseras del suelo, ponga la palanca de cambio de dirección en la posición neutral y meta la primera marcha. Compruebe el sentido de rotación de las ruedas traseras: si giran hacia atrás, significa que el embrague de marcha atrás está averiado.*

SECCIÓN 21 – TRANSMISIÓNES

Capítulo 1 – Shuttle compacto 4x4

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	2
Herramientas especiales	4
Descripción y Funcionamiento	5
Localización de averías	20
Reparación	28
Conjunto de discos y pinza de freno	56
Salida de la tracción total	33
Eje de entrada	42
Circuitos de aceite y de lubricación	10
Eje principal de salida	36
Prueba de presión	15
Calzado	52

ESPECIFICACIONES

Régimen de calado

95 C.V. ..... xxxx – xxxx revs/min
110 C.V. ..... xxxx – xxxx revs/min

Relación del convertidor de par

Relación ..... 2,34 : 1

Relación de los engranajes

Transmisión sincronizada 4x4	1ª Adelante 4,824:1	1ª Atrás 4,020:1
	2ª Adelante 2,998:1	2ª Atrás 2,498:1
	3ª Adelante 1,408:1	4ª Atrás 1,173:1
	4ª Adelante 0,792:1	4ª Atrás 0,660:1

Lubricante

Gradación ..... Véase el manual del operador

Sellador

Sellador de junta 82995774
Sellador de rosca 82995768

Muelle de la válvula de derivación para el arranque en frío

Longitud libre ..... 53,4 mm $^{+}$/– 0,96 mm (2,10 pulg $^{+}$/– 0,038 pulg)

Muelle del embrague delantero

Longitud libre 76.6mm (3.017in)

Muelle del pistón del embrague

Longitud libre . . . . . 75,9 mm (2,99 pulg)

Muelle de detención

Longitud libre (aproximada) . . . . . 42,06 mm (1,656 pulg)

Holgura axial

Eje de entrada primario, adelante . . . . . 0,0508–0,41 mm (0,002–0,016 pulg)
Eje de entrada primario, atrás . . . . . 0,0508–0,41 mm (0,002–0,016 pulg)
Eje de salida . . . . . 1ª velocidad – 0,33–0,508 mm (0,013–0,020 pulg)
. . . . . 2ª velocidad– 0,35–0,558 mm (0,014–0,022 pulg)
. . . . . 3ª velocidad– 0,38–0,838 mm (0,015–0,033 pulg)
. . . . . 4ª velocidad– 0,20–0,558 mm (0,008–0,022 pulg)
Eje de tracción total . . . . . 0,050–0,28 mm (0,002–0,011 pulg)
Holgura axial del cojinete . . . . . 0,025–0,076 mm (0,001–0,003 pulg)
Calzos para la holgura axial del cojinete a
disposición del cliente . . . . . 0,050/0,076/0,127/0,177/0,381/0,508 mm
. . . . . (0,002/0,003/0,005/0,007/0,015/0,020 pulg)

Pruebas hidráulicas

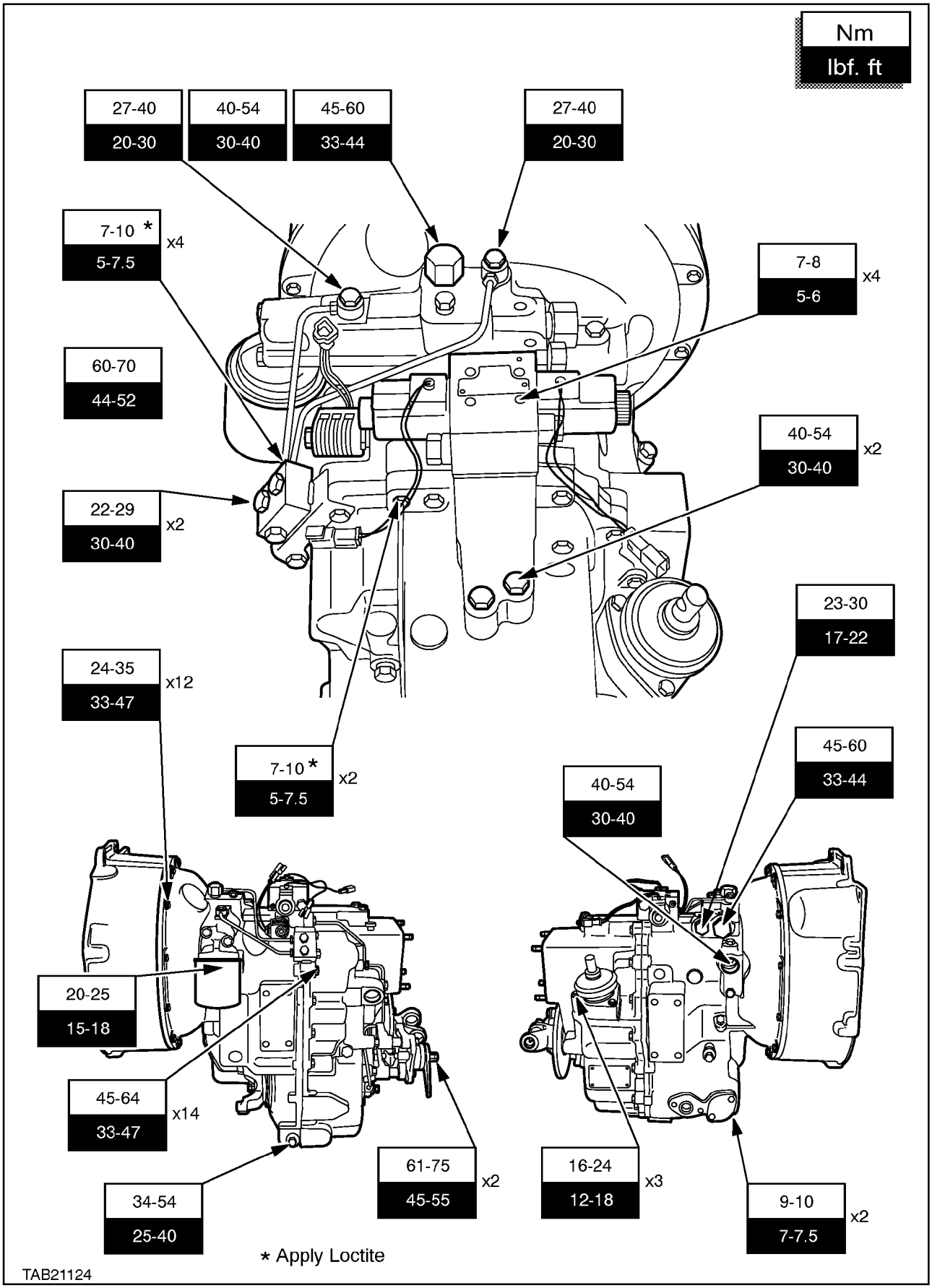
Ajuste del tacómetro . . . . . 2000 revs/min
Temperatura de prueba del aceite . . . . . 80–85°C (176–185°F)
Válvula de arranque en frío
(para referencia únicamente) . . . . . 26 bares (377 psi)
Prueba de la presión del circuito . . . . . 13,7–15,2 bares (198–220 psi)
convertidor de par . . . . . 7–11 bares (101–159 psi)
Embrague de marcha atrás . . . . . 13,7–15,2 bares (198–220 psi)
Embrague de marcha adelante . . . . . 13,7–15,2 bares (198–220 psi)
Suministro tracción total . . . . . 13,7–15,2 bares (198–220 psi)

Prueba del caudal del enfriador

Temperatura del aceite 80–85°C (176–185°F)	revs/min	Caudal de aceite litros/min. (galones/min.)
. . . . .	700	12,5 litros (3,3 galones americanos)
. . . . .	1000	18,2 litros (4,8 galones americanos)
. . . . .	1500	22,1 litros (5,8 galones americanos)
. . . . .	2000	24,0 litros (6,3 galones americanos)
. . . . .	2200	24,5 litros (6,5 galones americanos)
. . . . .	2500	25,0 litros (6,6 galones americanos)

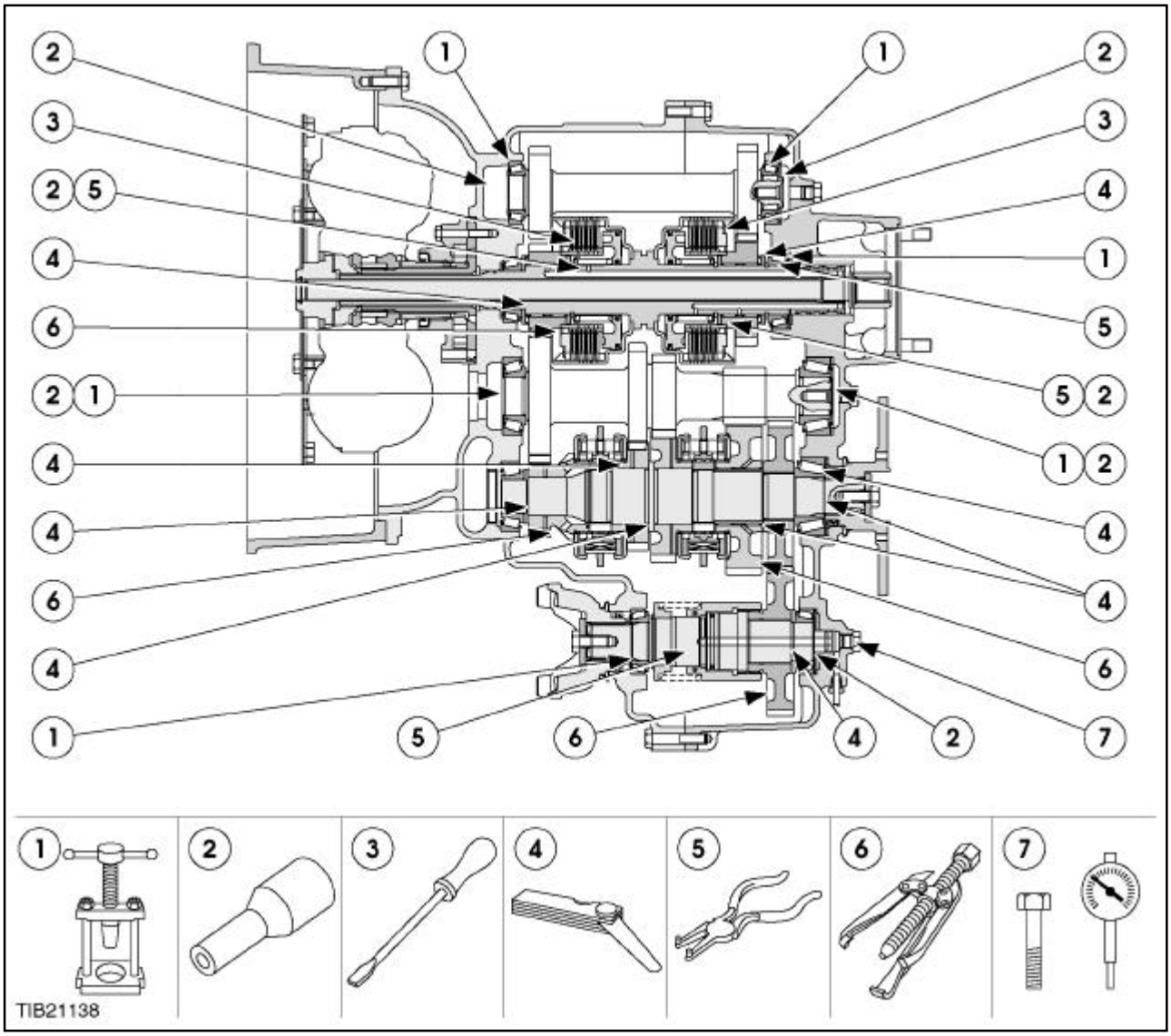
PARES DE APRIETE

Descripción de los elementos	N·m	libras/pie.
Unión del tubo de retorno del enfriador	49–78	36–58
Codo del tubo de retorno del enfriador	49–78	36–58
Tornillo de sujeción del soporte del estátor	26	19
Volante a placa flexible	43	32
Placa flexible a convertidor	43	32


Nm
lbf. ft
27-40
20-30
40-54
30-40
45-60
33-44
27-40
20-30
7-10 *
5-7.5
x4
7-8
5-6
x4
60-70
44-52
40-54
30-40
x2
22-29
30-40
x2
23-30
17-22
24-35
33-47
x12
45-60
33-44
7-10 *
5-7.5
x2
40-54
30-40
20-25
15-18
45-64
33-47
x14
61-75
45-55
x2
16-24
12-18
x3
9-10
7-7.5
x2
34-54
25-40
* Apply Loctite
TAB21124

HERRAMIENTAS ESPECIALES

DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
Deriva del cono del cojinete 40mm	Eje intermedio, eje principal trasero y cojinete tracción total
Deriva del cono del cojinete 35mm	Piñón loco de marcha atrás y cojinete del eje principal delantero
Deriva del cono del cojinete 40mm	Cojinete del eje de entrada delantero
Deriva del cono del cojinete 50mm	Cojinete del eje de entrada trasero
Martillo corredizo	Extracción del cono del cojinete
Herramienta de montaje del casquillo 22mm	Herramienta de montaje de la varilla de la bomba
Deriva del tapón de expansión	Tapa de ajuste de los calzos
Deriva de la junta de aceite	Junta de la bomba
*Compresor de muelle	Herramienta de los embragues principales nº 297394
Compresor de muelle	Muelle de la rótula de detención
Pinza de anillo	Si procede
Galgas	Si procede
*Tornillo del comparador	Herramienta de la holgura axial del eje Nº 297395

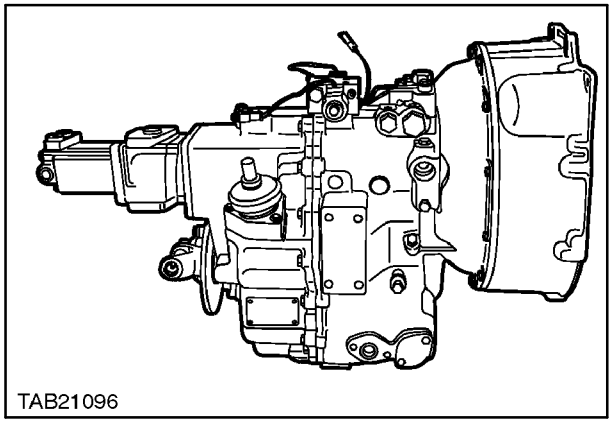


DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

La transmisión incluye un convertidor de par, una bomba hidráulica interna tipo rotor, un distribuidor de aceite, un conjunto de válvula de control de solenoide, dos embragues de accionamiento hidráulico, un tren de engranajes Synchromesh de 4 velocidades, una caja de cambios y tubos para el enfriador de aceite.

RELACIÓN DE ENGRANAJES Transmisión 4x4 sincronizada

1ª Adelante – 4,824:1 . 1ª Atrás – 4,020:1
2ª Adelante – 2,998:1 . . 2ª Atrás – 2,498:1
3ª Adelante –1,408:1 . . 3ª Atrás – 1,173:1
4ª Adelante – 0,792:1 . 4ª Atrás – 0,660:1

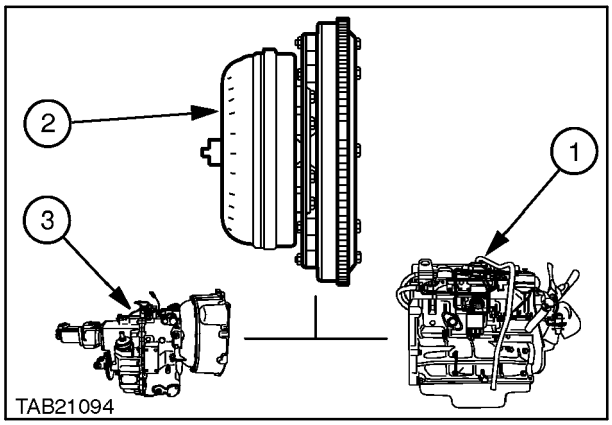


3

NOTA: *En esta transmisión no se utiliza ningún embrague convencional.*

La caja de cambios sirve de depósito de aceite para el convertidor de par y los conjuntos de embragues hidráulicos.

La caja reductora recibe la corriente del motor (1) mediante un acoplamiento hidráulico en el convertidor de par (2) y los conjuntos de embrague hidráulico de la transmisión (3).



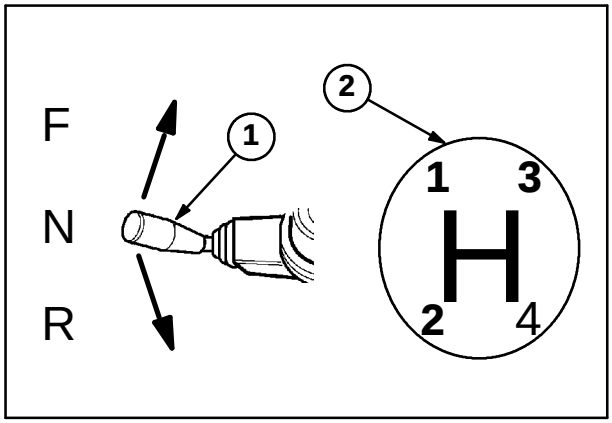
4

CONTROL DE LA TRANSMISIÓN (Op 21 136)

El embrague delantero acciona la marcha adelante y el embrague trasero acciona la marcha atrás. El embrague delantero y trasero es accionado por el operario moviendo con la mano la palanca de inversión (1).

La palanca de cambio de marchas (2) se utiliza para seleccionar cualquiera de las cuatro velocidades mediante una palanca de cambio sincronizada conforme a un esquema en H.

A cualquier velocidad, el operario no tiene más que mover la palanca de cambio de dirección para cambiar la dirección de la marcha hacia adelante o hacia atrás.



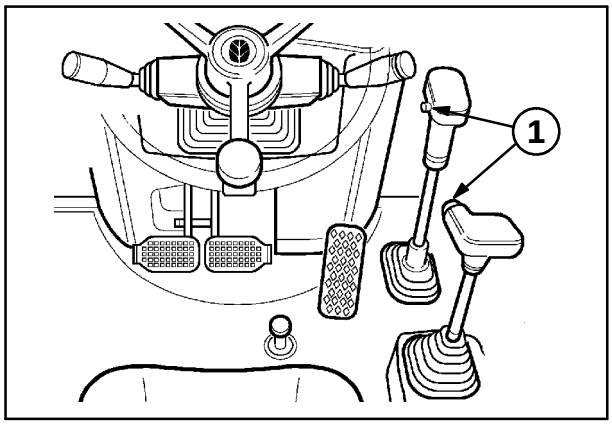
5

Interruptores de desconexión de la transmisión (Op 21 136)

Existen dos interruptores tipo botón de fácil manejo (1). Uno se encuentra en el pomo de la palanca de cambio y se usa principalmente para la relación de los engranajes, y el otro está situado en el pomo de la palanca de control de la cargadora, para utilizarlo durante las operaciones de carga.

Sin embargo, al no utilizar un embrague entre el motor y la caja reductora, la transmisión de la potencia que va del motor a la caja reductora debe interrumpirse para cambiar de una relación a otra. Esto se consigue utilizando un interruptor de desconexión de la transmisión en la palanca de cambios.

Se pueden cambiar con facilidad las marchas, gracias a la caja reductora totalmente sincronizada, con tan sólo apretar el botón de desconexión de la transmisión situado en la palanca del cambio de marchas y mover al mismo tiempo la palanca de una relación a otra.



6

CONVERTIDOR DE PAR (OP 17 110)

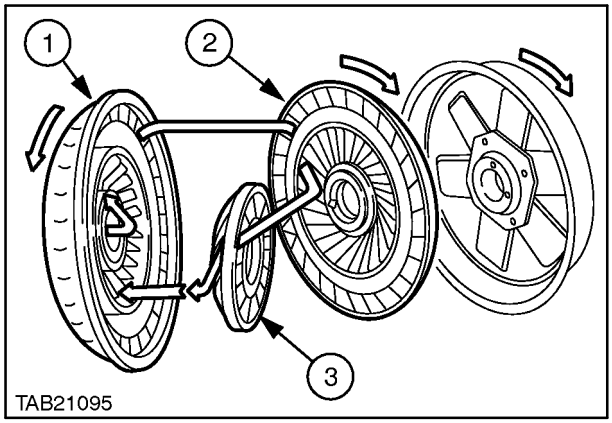
NOTA: *El convertidor de par es una unidad sellada y no puede repararse como pieza individual.*

El convertidor del par de apriete es la conexión entre el motor y la transmisión y consta de accionamiento hidráulico.

Las piezas principales del convertidor de par son el impulsor, la turbina, el estátor y las tapas delantera y trasera. El impulsor está integrado a la tapa trasera y está accionado por el volante del motor mediante un disco de arrastre.

El estátor se une mediante estrías a un eje estacionario (soporte del estátor) gracias a un embrague unidireccional que hace girar el estátor únicamente en la misma dirección que el impulsor. Todas las piezas del convertidor están alojadas en una cascada llena de aceite. Las tapas delantera y trasera, soldadas juntas, constituyen la carcasa.

La turbina (2), estriada en el eje de entrada delantero, se une mediante estrías a un eje estacionario (soporte del estátor) gracias a un embrague unidireccional que hace girar el estátor (3) únicamente en la misma dirección que el impulsor (1). Todas las piezas del convertidor están alojadas en una carcasa llena de aceite. Las tapas delantera y trasera, soldadas juntas, constituyen la carcasa.



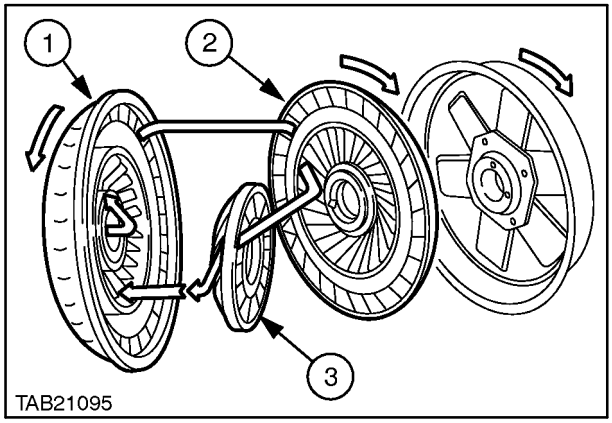
7

Cuando el motor está funcionando, el aceite del convertidor fluye desde el impulsor (1) hasta la turbina (2) y vuelve al impulsor a través del estátor (3). Este caudal de aceite da lugar a un incremento del par máximo. Cuando llega un caudal de aceite suficiente hasta el impulsor, la turbina comienza a girar, accionando el eje de entrada delantero. La multiplicación del par motor se reduce gradualmente a medida que la velocidad de la turbina se acerca a la del impulsor, hasta llegar a 1:1 cuando la turbina funciona a una relación de 9/10 de la velocidad del impulsor.

Cuando la turbina gira a una relación de 9/10 de la velocidad del impulsor, el convertidor detiene el par multiplicador porque el aceite está actuando en la cara trasera de las palas del estátor (3). La acción del aceite en la cara trasera del estátor desbloquea el embrague unidireccional, haciendo que el estátor gire en la misma dirección que la turbina (2) y el impulsor (1). De este modo el convertidor se transforma en un acoplamiento hidráulico eficaz, transmitiendo el par motor desde el impulsor hasta la turbina.

Para optimizar el funcionamiento de la máquina, el rendimiento del motor, se han adaptado las relaciones de la transmisión, el suministro hidráulico y la multiplicación del par del convertidor a fin de proporcionar el par de accionamiento exigido por el vehículo siempre que sea necesario.

Cuando la turbina gira a menos de la relación 9/10 de la velocidad del impulsor (1), el convertidor multiplica el par por la acción del estátor (3). Esta acción, producida por la actuación del aceite en la cara delantera de las palas del estátor, tiende a girar el estátor en sentido opuesto al impulsor (1) y a la turbina (2). Sin embargo, el embrague unidireccional impide este giro contrario y permite al estátor dirigir el aceite hacia el impulsor, produciendo así la multiplicación del par. La multiplicación máxima del par se consigue cuando el impulsor llega al régimen de calado y cuando la turbina está detenida.

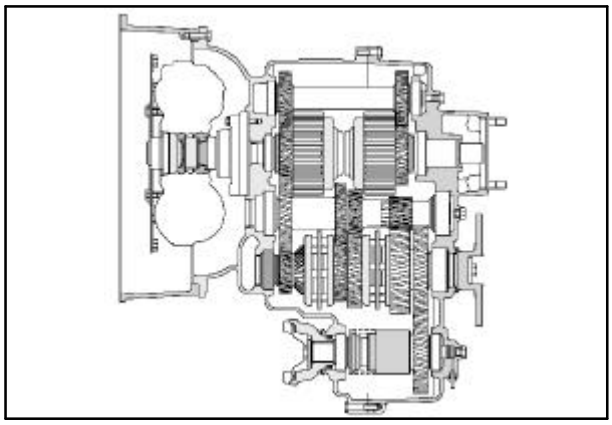


8

TREN EN ENGRANAJES (Op. 21 146)

Las carcasas delantera y trasera de la transmisión intercalan entre los cojinetes de rodillos cónicos una serie de ejes paralelos que soportan los engranajes helicoidales.

Las juntas poliméricas con reborde de la salida de la bomba hidráulica y de los ejes Adelante impiden las fugas del cárter. Un respiradero situado en la parte superior del tubo de llenado impide que la presión dañe las juntas.

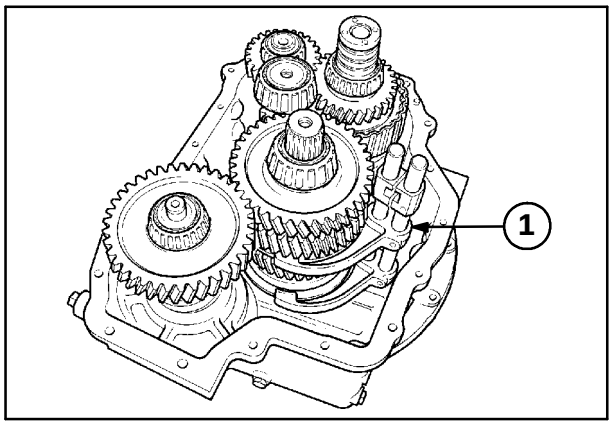


9

MECANISMO DE CAMBIO DE VELOCIDADES (Op. 21 136)

Un conjunto mecánico de carriles de desplazamiento, horquillas y sincronizadores permite el accionamiento estático o de rodadura de cualquiera de las 4 relaciones de transmisión mediante una palanca estándar con esquema en H .

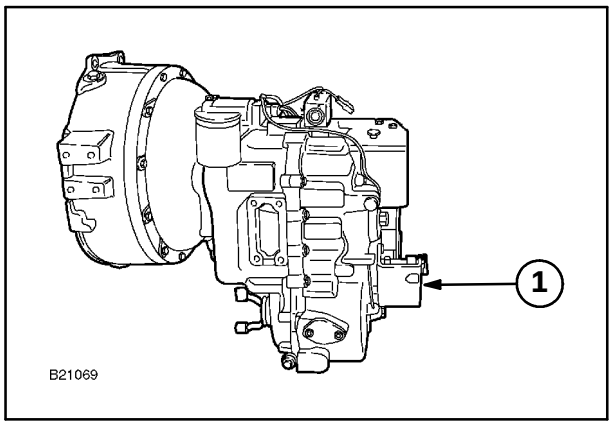
Los sincronizadores impiden que la velocidad seleccionada quede embragada mientras la velocidad del eje no esté sincronizada con la del eje de salida. Un sistema de bloqueo de detención impide que salte la velocidad y que se accionen 2 velocidades a la vez.



10

FRENO DE ESTACIONAMIENTO (Op. 21 136)

En la parte trasera de la transmisión y en el acoplamiento de salida, un disco de fundición actúa como brida de montaje y freno de estacionamiento. El disco pasa por una pinza mecánica que reacciona mediante un soporte conectado al alojamiento trasero de la transmisión. Esta pinza dispone de zapatas de freno recambiables y se puede regular manualmente a medida que las zapatas se van desgastando.



11

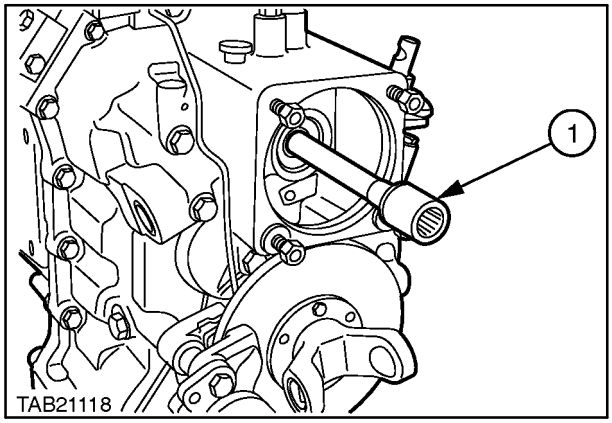
BOMBA HIDRÁULICA DE ACCIONAMIENTO COAXIAL DEL VEHÍCULO (Op. 21 146)

Un eje macizo conecta el volante (a través del impulsor del convertidor de par) al eje de entrada de la bomba hidráulica del vehículo.

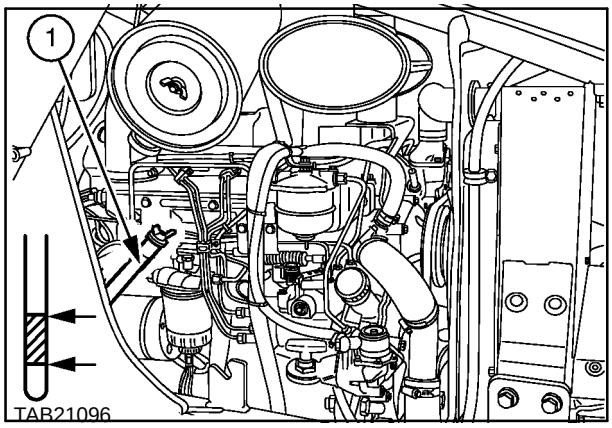
El eje de accionamiento de la bomba pasa por el eje de entrada tubular y se sujeta por un casquillo en la parte trasera. Por lo tanto, la bomba principal funcionará a la velocidad del motor sin tener en cuenta la relación o la dirección de la transmisión.

Un filtro integral colocado en el cárter de transmisión y el eje de rotación del filtro montado en la parte superior izquierda de la transmisión garantizan la limpieza del aceite entre los distintos intervalos de mantenimiento.

La varilla de nivel / tubo de llenado del aceite (1) se utiliza para controlar y mantener el nivel de aceite de la transmisión.



12



13

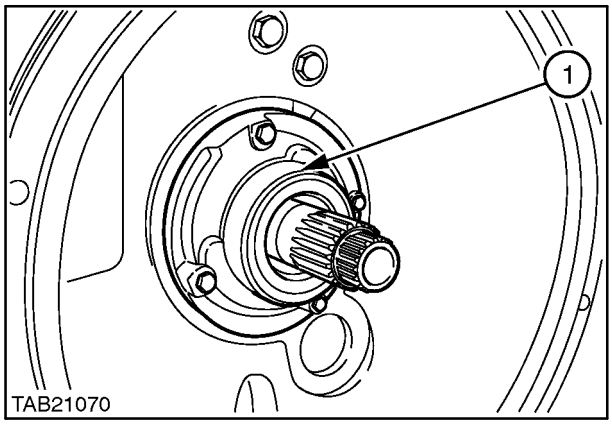
SUMINISTRO DE ACEITE A LA BOMBA HIDRAÚLICA DE TRANSMISIÓN (OP. 21 102)

La caja de cambios sirve de depósito de aceite para el convertidor de par y los embragues.

Una bomba integral de aceite hidráulico situada en la campana recoge el aceite del cárter de transmisión, suministrando un caudal a presión que se enfría continuamente mediante un enfriador externo.

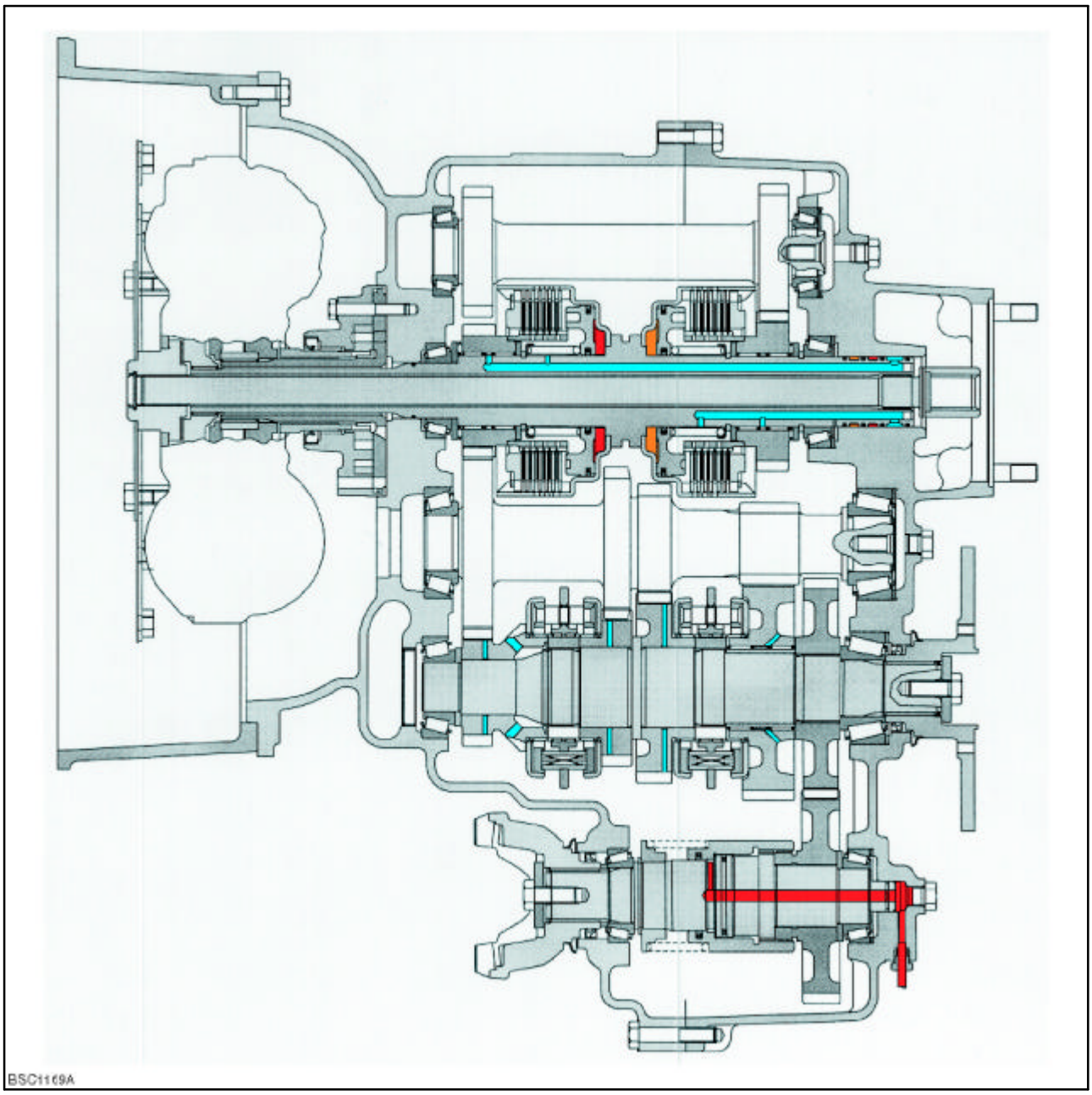
El aceite se recoge del cárter a través de un filtro interno gracias a la sección de admisión de la placa de la bomba con la acción de los rotores, y pasa por la sección de salida de la placa de la bomba a través del eje de rotación del filtro de presión para llegar al distribuidor de aceite.

Un sensor de temperatura envía una señal al testigo del cuadro de mandos en el caso de que el aceite de la transmisión se recalentara.



14

SUMINISTRO Y CAUDAL DEL ACEITE DE LA TRANSMISIÓN

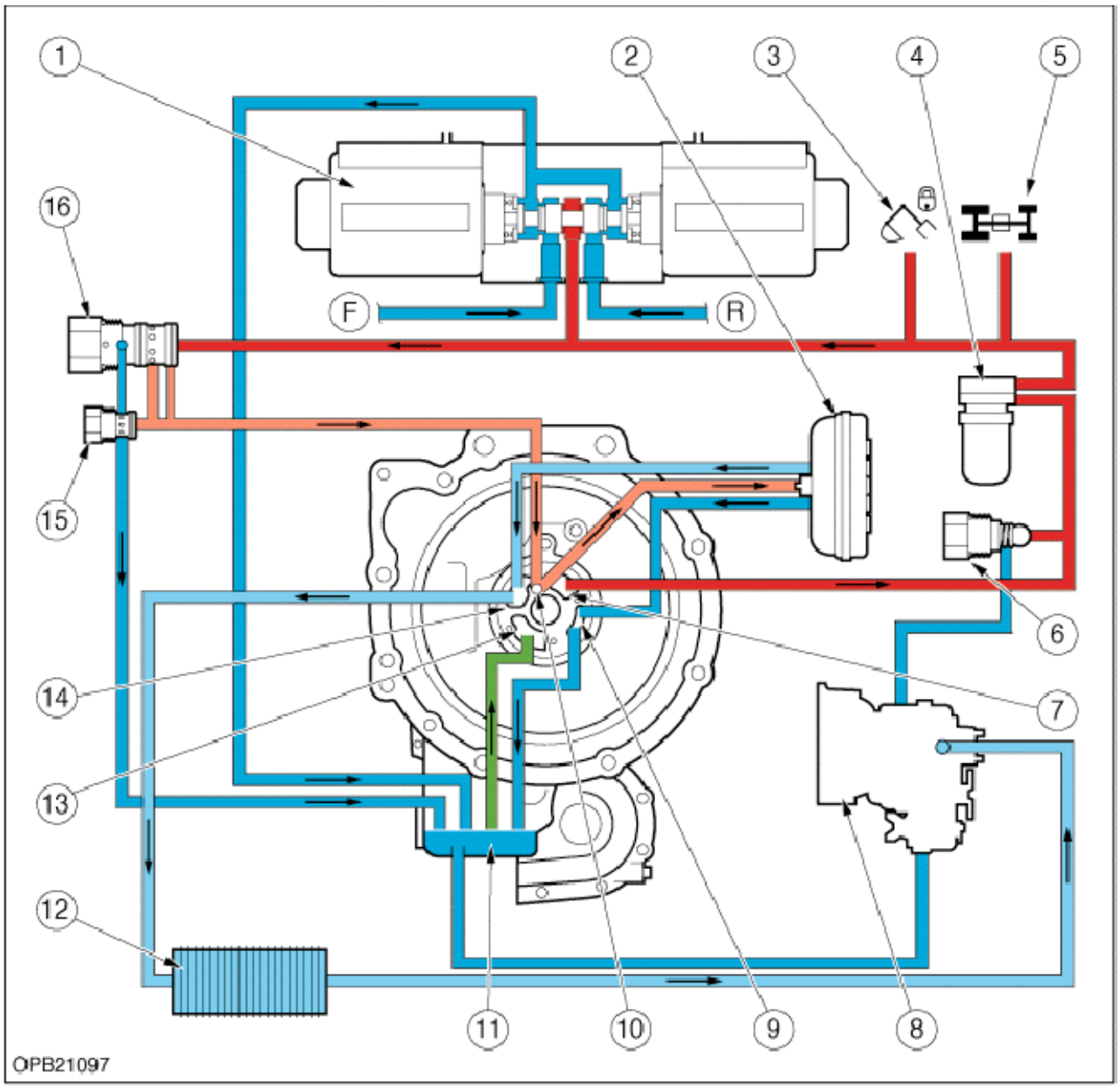


15

Aceite a presión

Lubricación

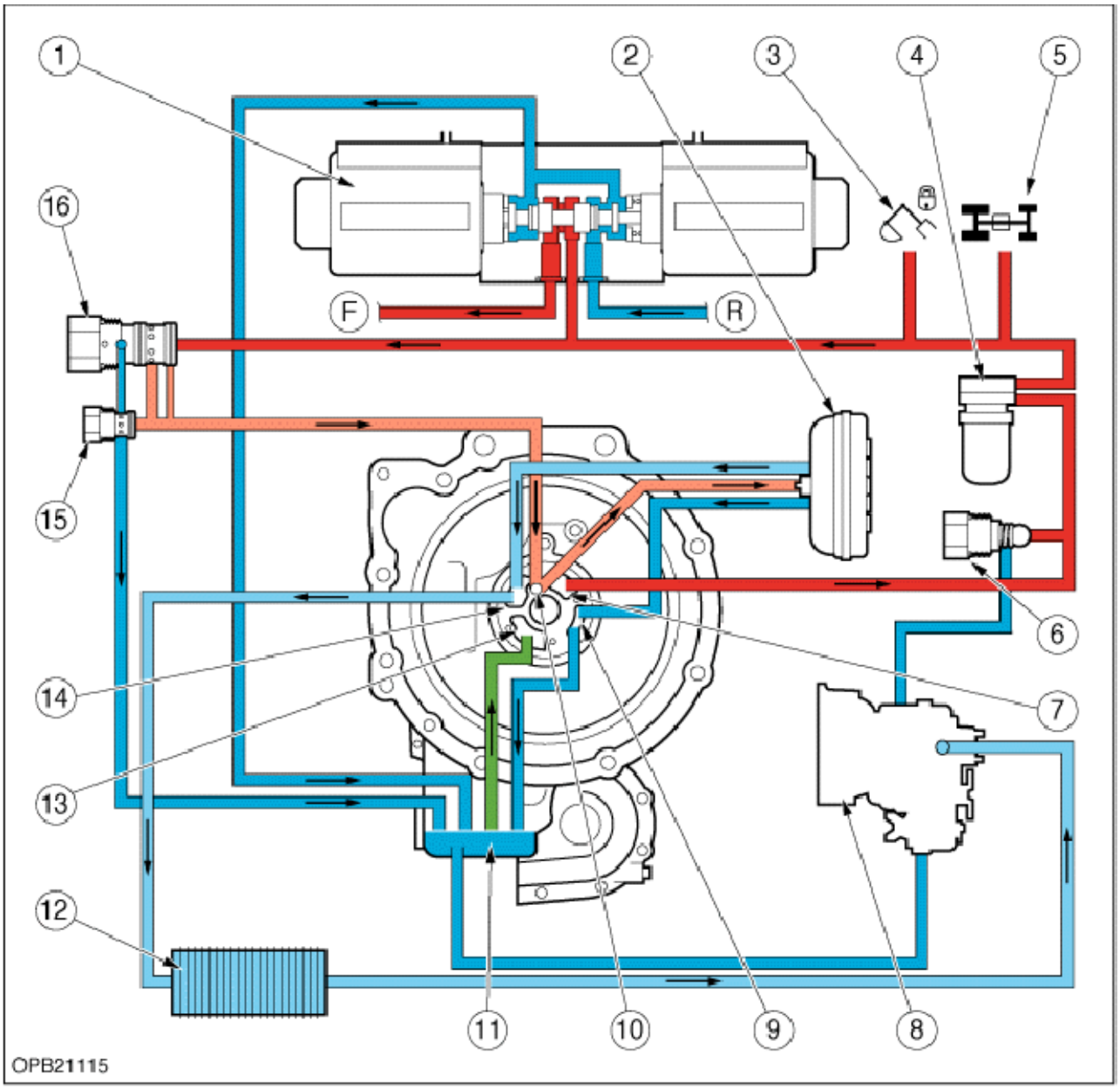
Sin embragar



SUMINISTRO Y CAUDAL DE ACEITE EN PUNTO MUERTO 16

Presión de la bomba
Caudal del convertidor de par
Aspiración
Retorno al cárter
Lubricación

1. Aceite de la electroválvula para el control del circuito: 14 bares (203 psi).
2. Convertidor de par: recibe el aceite del circuito a baja presión a un máximo de 10 bares (145 psi) y lo devuelve a la toma (10).
3. Caudal de aceite para el bloqueo de brazos de la retroexcavadora: 14 bares (203 psi).
4. Filtro de presión: montado a la izquierda de la transmisión, según se mira hacia adelante.
5. Tracción total: suministro de aceite del circuito de baja presión procedente del filtro a 14 bares (203 psi) que alimenta la tracción total por el tubo exterior hacia la parte trasera de la transmisión.
6. Válvula de protección de la presión de arranque en frío: impide que la presión del circuito supere 26 bares (377 psi) en el momento del primer arranque en frío.
7. Racor de salida de la bomba de aceite hasta el filtro de aceite a través de los orificios internos.
8. El aceite procedente del enfriador lubrica los ejes, los engranajes y los cojinetes y devuelve el aceite al depósito.

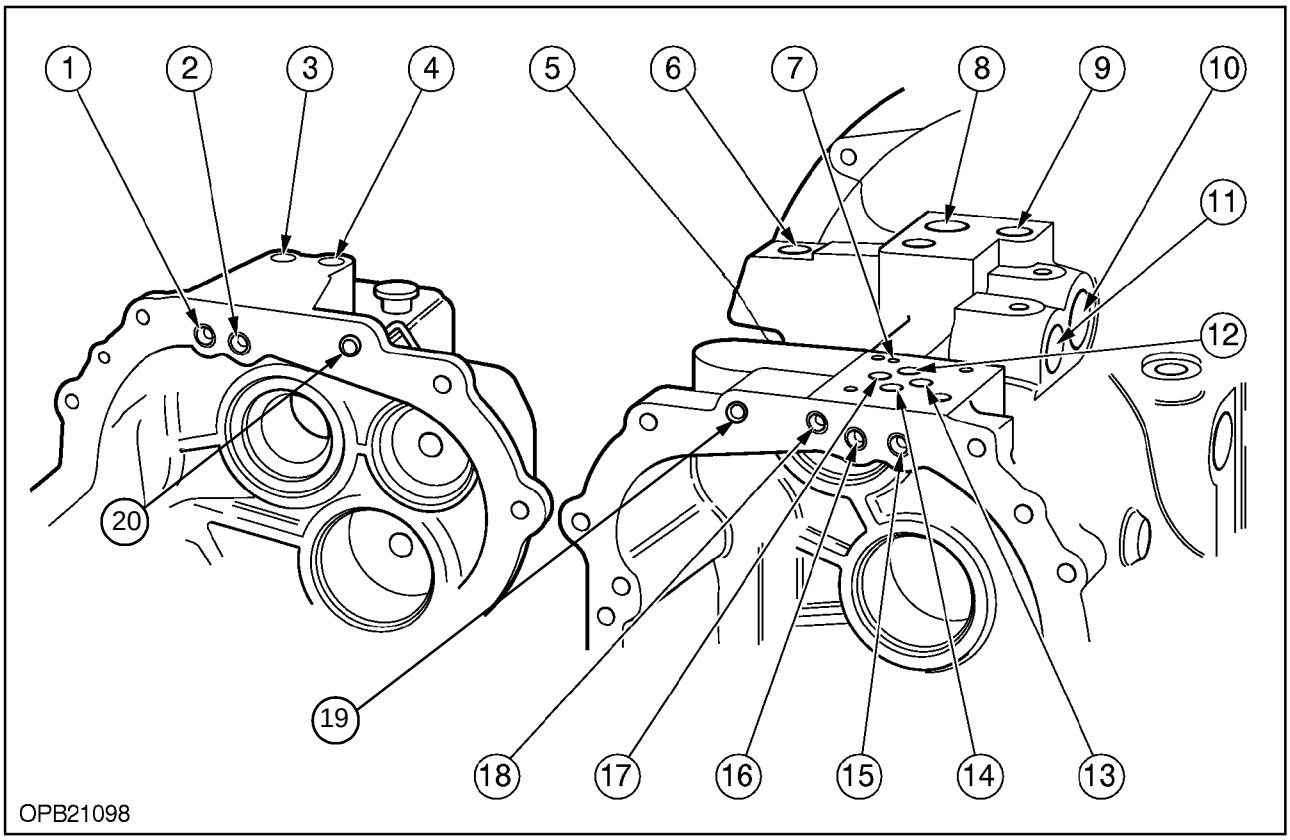


CAUDAL Y SUMINISTRO DE ACEITE EN POSICIÓN ADELANTE 17

Presión de la bomba
Caudal del convertidor de par
Aspiración
Retorno al cárter
Lubricación

1. Retorno del aceite desde el casquillo del eje de la bomba hasta el depósito.
2. Entrada del suministro de aceite del convertidor de par, recibido a una presión máxima de 10 bares (145 psi).
3. Capacidad del circuito/depósito de transmisión: 17 litros (tracción simple), 18 litros (tracción total).
4. Enfriador del aceite: montado bajo el radiador del refrigerante del motor.
5. Entrada de la toma de aspiración de la bomba de aceite desde el depósito.
6. Salida del aceite del convertidor de par hasta llegar al enfriador de aceite.
7. Válvula reguladora de la presión del convertidor de par: recibe el aceite de la válvula secuencial (16) y devuelve el exceso de aceite a 10 bares (145 psi) al depósito.
8. Válvula secuencial de la presión del circuito: mantiene el aceite del circuito a 14 bares (203 psi) y suministra un caudal continuo de aceite a la válvula reguladora del convertidor de par.

TOMAS DEL SUMINISTRO DE ACEITE DE LA TRANSMISIÓN



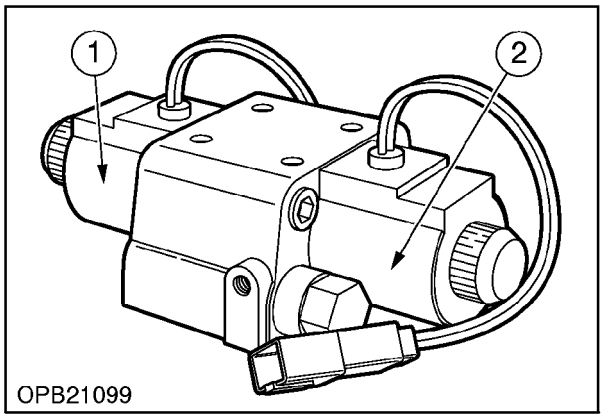
18

Vista desde las carcasas delantera y trasera

1. Toma del suministro de aceite a los embragues de marcha atrás, carcasa trasera.
2. Toma del suministro de aceite a los embragues de marcha adelante, carcasa trasera.
3. Toma del suministro de aceite a los embragues de marcha atrás para pruebas de presión.
4. Toma del suministro de aceite a los embragues de marcha adelante para pruebas de presión.
5. Electroválvula de tracción de las ruedas delanteras.
6. Punto de prueba de la presión del circuito, conectado al bloque de pruebas.
7. Clavija de centraje.
8. Válvula de protección de la presión del aceite en arranque en frío.
9. Punto de prueba de la presión del convertidor de par, conectado al bloque de pruebas.
10. Válvula secuencial de la presión del circuito.
11. Válvula reguladora de la presión del convertidor de par.
12. Suministro de aceite desde la bomba hasta la electroválvula.
13. Toma del suministro de aceite hasta los embragues de marcha atrás, carcasa delantera.
14. Toma de aceite desde la electroválvula hasta el depósito (cárter).
15. Toma del suministro de aceite hasta los embragues de marcha atrás, carcasa delantera.
16. Toma del suministro de aceite a los embragues de marcha adelante, carcasa delantera.
17. Toma del suministro de aceite a los embragues de marcha adelante, carcasa delantera.
18. Sólo orificios de fabricación.
19. Toma del suministro de aceite de la tracción total (carcasa delantera).
20. Toma del suministro de aceite de la tracción total (carcasa trasera).

CAUDAL DEL ACEITE DE TRANSMISIÓN MEDIANTE LA ELECTROVÁLVULA

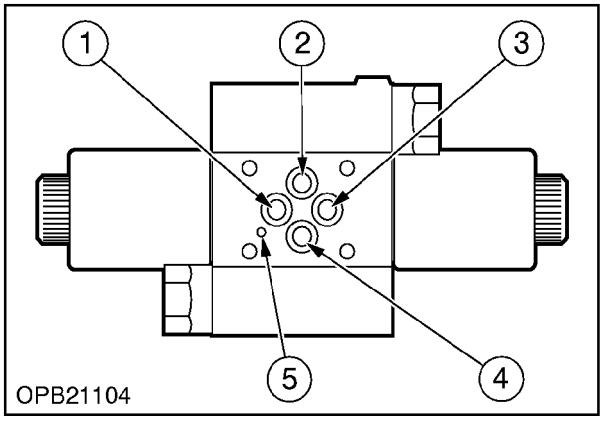
Las electroválvulas adelante (1) o atrás (2), montadas en la parte superior de la carcasa de transmisión, controlan el caudal de aceite que llega a los embragues de marcha adelante y atrás de la transmisión.



19

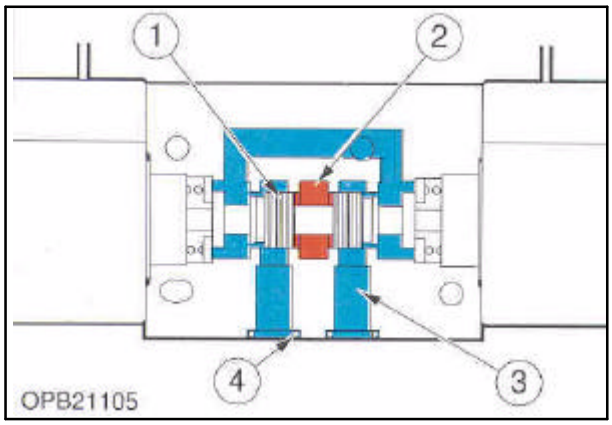
En el lateral inferior de la electroválvula hay 4 tomas destinadas al caudal de aceite direccional que entra y sale de la electroválvula.

1. Suministro de aceite de la válvula a los embragues de marcha adelante
2. Retorno del aceite al depósito
3. Suministro de aceite desde la válvula a los embragues de marcha atrás
4. Suministro de aceite desde la bomba a la válvula
5. Tetón de centraje



20

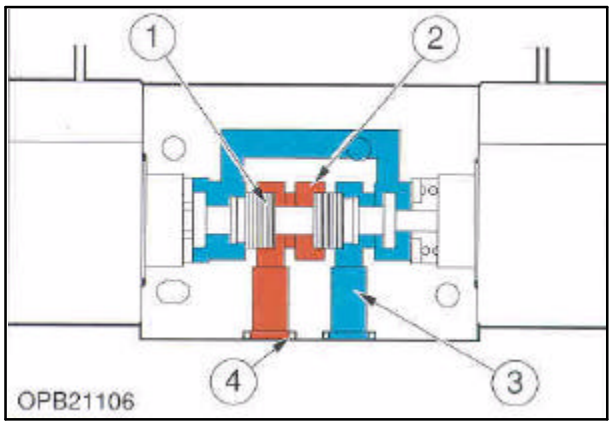
Cuando la palanca de cambio de dirección de la cabina esté en punto muerto, el distribuidor de la electroválvula (1) permanecerá estática y el aceite (2) no pasará por la galería de engrase del embrague de marcha atrás (3) o de marcha adelante (4).



21

Cuando se selecciona la marcha adelante en la palanca de cambio de dirección, el distribuidor de la electroválvula (1) se mueve hacia la izquierda (tal y como se muestra) y el aceite (2) pasará a la galería de engrase(4) de los embragues de marcha adelante.

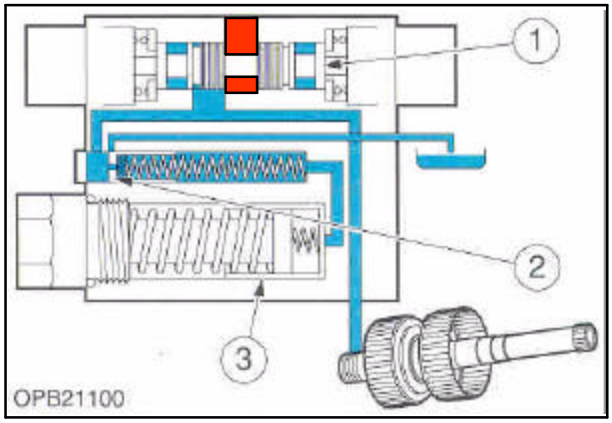
Cuando se selecciona la marcha adelante en la palanca de cambio de dirección, el distribuidor de la electroválvula (1) se mueve hacia la izquierda (tal y como se muestra) y el aceite (2) pasará a la galería de engrase(4) de los embragues de marcha adelante.



22

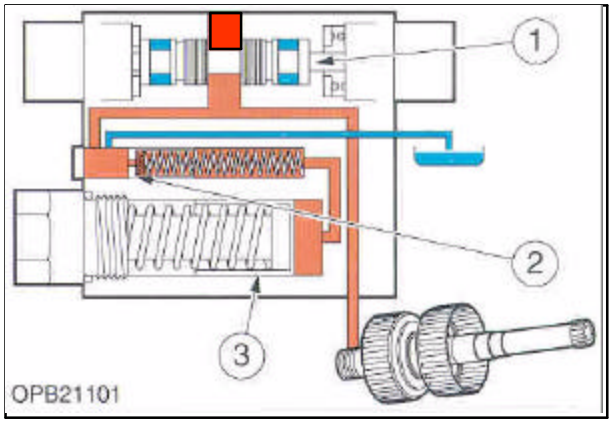
FUNCIONAMIENTO DE LA ELECTROVÁLVULA DE CONTROL DEL CAUDAL DE ACEITE (SÓLO SE MUESTRA LA TRACCIÓN ADELANTE)

Cuando la electroválvula se encuentra en punto muerto, el caudal de aceite llega al distribuidor (1) desde la toma de suministro y el aceite no pasa por la válvula. Por lo tanto, el aceite que está en las galerías más allá del distribuidor de la válvula de dosificación por tiempo de llenado (2) permanece estático.



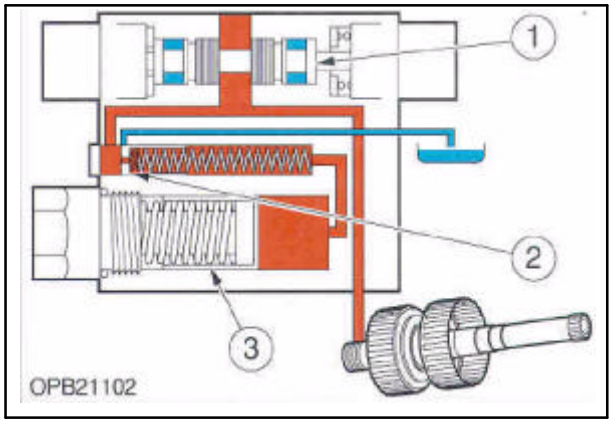
23

Al seleccionar la marcha con la palanca de cambio de dirección adelante / atrás de la cabina, se dirige un caudal de corriente hacia la electroválvula de marcha adelante o de marcha atrás; el distribuidor (1) se moverá en la dirección deseada (se muestra la marcha atrás). El aceite pasa entonces por el distribuidor hasta los embragues y aporta presión a la válvula de dosificación por tiempo de llenado (2); un pequeño agujero permite que el aceite fluya en la válvula de palas orientables del embrague.
Cuando la válvula (2) se desplaza, cubre parcialmente una toma que va al depósito y también abre el orificio de control situado dentro de la válvula. Por lo tanto un caudal de aceite medido con total precisión pasa al pistón de regulación de la presión (3).
Cuando este pistón es empujado contra su muelle, la presión del embrague sube poco a poco, asegurando una transmisión suave y sin sobresaltos del embrague.



24

Cuando el pistón llega al final de su recorrido, la presión del embrague se incrementa rápidamente hasta alcanzar la presión total a ambos lados de la válvula (2) de tal manera que el muelle empuja la válvula que cubre la toma que va al depósito.
El aceite se encuentra en punto muerto en la presión del sistema del embrague, con el fin de que el embrague pueda transmitir la totalidad del par.



25

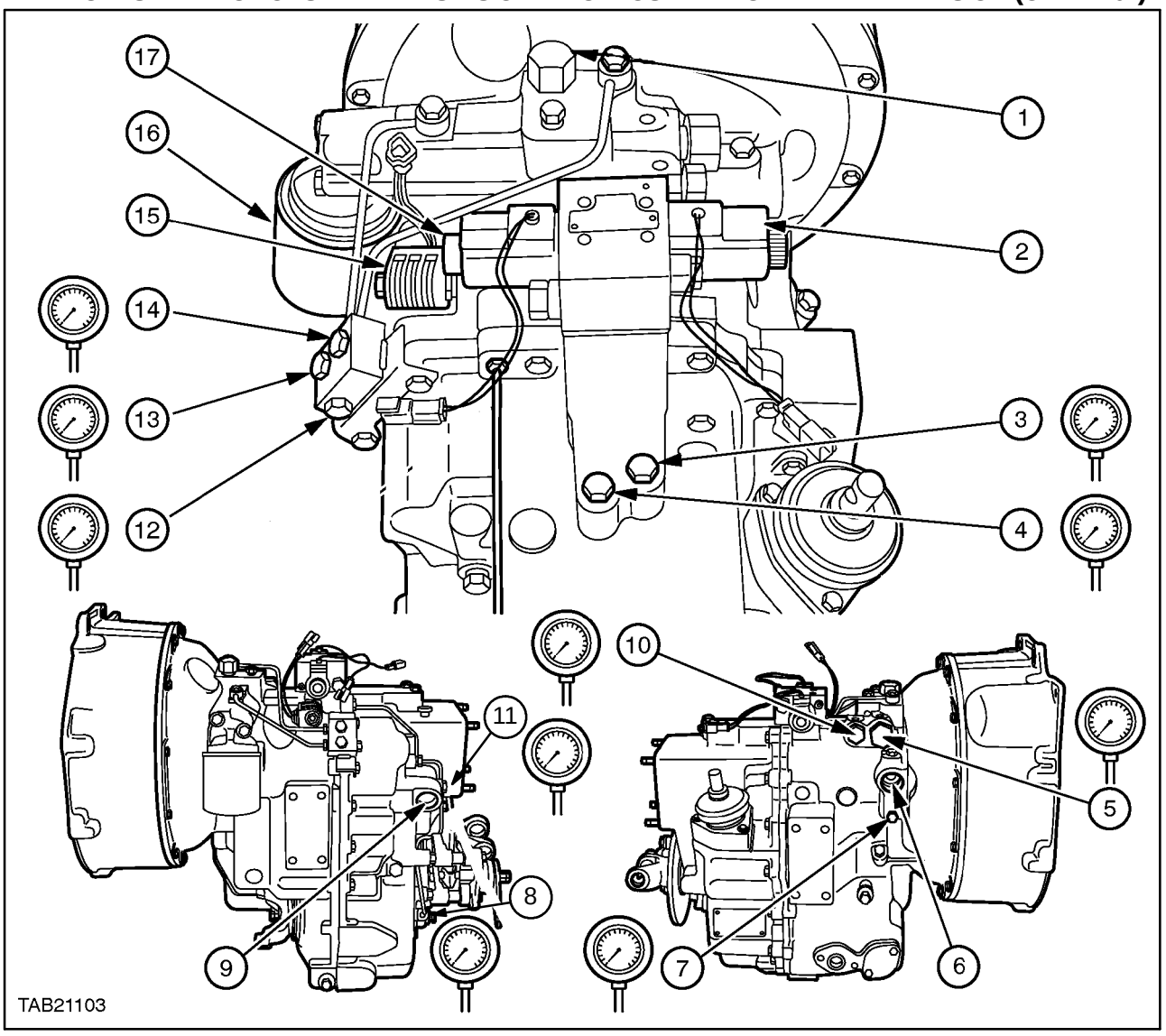
NOTA: *La válvula de control incluye asimismo una válvula reguladora de la presión y una válvula de dosificación por tiempo de llenado para los embragues de marcha atrás.*

= Aceite a presión

= Aceite regulado a presión

= Aceite de retorno

VÁLVULAS HIDRAÚLICAS DE TRANSMISIÓN Y PUNTOS DE PRUEBA DE LA PRESIÓN (OP. 21 102)



26

NOTA: *Todas las tomas de comprobación de la presión tienen una medida de rosca de $^{9}/_{16}$ pulg UNF*

1. **Válvula de seguridad de la presión de aceite en el arranque en frío**
   26 bares (377 psi) sólo como referencia
2. **Electroválvula de marcha adelante**
   13,7-15,2 bares (198-220 psi)
3. **Toma de comprobación para los embragues de marcha atrás**
   13,7-15,2 bares (198-220 psi)
4. **Toma de comprobación para los embragues de marcha adelante**
   13,7-15,2 bares (198-220 psi)
5. **Válvula secuencial de la presión del circuito**
   13,7-15,2 bares (198-220 psi)
6. **Salida del caudal de aceite hacia el enfriador**
7. **Salida del aceite al enfriador, toma de comprobación**
   6,5 bares (94 psi)
8. **Punto de pruebas de la tracción delantera**
   13,7-15,2 bares (198-220 psi)
9. **Entrada del caudal de aceite desde el enfriador**
10. **Válvula reguladora de la presión del convertidor de par**
    7-11 bares (101-159 psi)
11. **Entrada de aceite desde el enfriador, toma de comprobación**
    3,5 bares (50 psi)
12. **Suministro del bloqueo de los brazos de la retroexcavadora**
    13,7-15,2 bares (198-220 psi)
13. **Punto de pruebas de la presión del circuito**
    13,7-15,2 bares (198-220 psi)
14. **Toma de comprobación del aceite a presión del convertidor**
    7-11 bares (101-159 psi)
15. **Electroválvula de la tracción de las ruedas delanteras**
    13,7-15,2 bares (198-220 psi)
16. **Filtro de aceite del circuito**
17. **Electroválvula de marcha atrás**
    13,7-15,2 bares (198-220 psi)

TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA DE LA CAJA REDUCTORA (Op. 21 102)

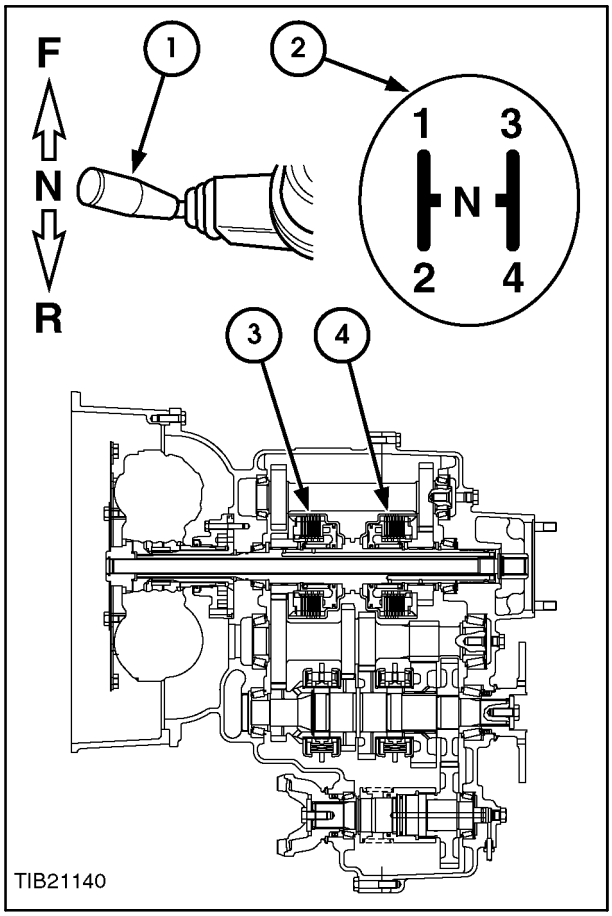
Al seleccionar el punto muerto en la palanca de cambio de dirección (1), los embragues hidráulicos de transmisión adelante (3) y atrás (4) pueden girar libremente y por consiguiente no hay tracción en la transmisión.

Tras seleccionar la marcha adelante o atrás con la palanca de cambio (1), la potencia irá dirigida hacia el tren de engranajes mediante los embragues (3) y (4); la selección de la marcha con la palanca (2) activará los engranajes de los ejes de salida.

La potencia destinada a las cuatro marchas adelante se transmite desde el embrague hidráulico delantero (3) del eje de entrada. El eje de entrada transmite luego la potencia al engranaje del eje intermedio de la marcha adelante y, a su vez, el eje intermedio transmite la potencia al eje de salida.

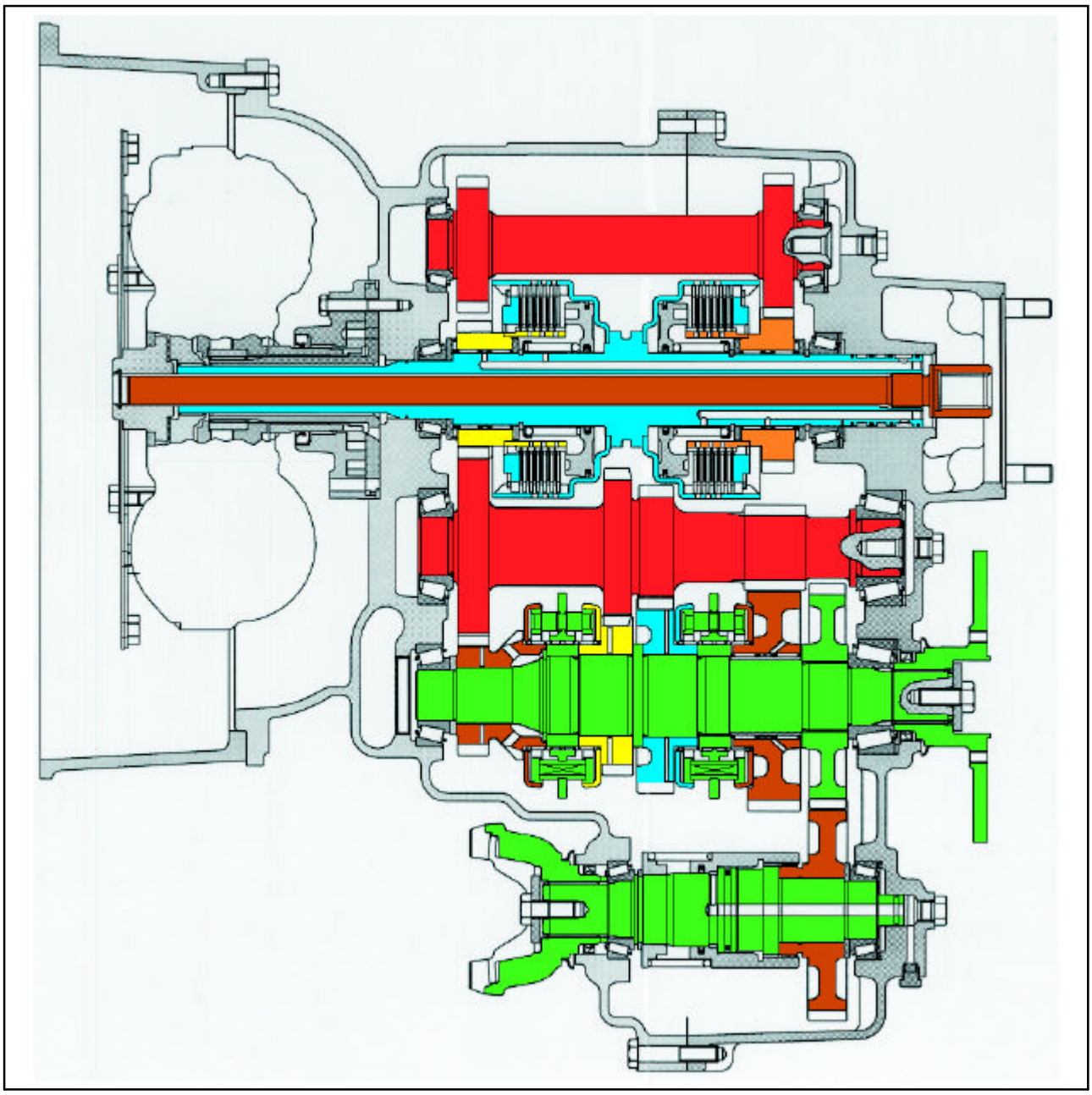
La transmisión de la potencia para los cuatro engranajes de marcha atrás es el mismo que para las cuatro marchas adelante, salvo que el embrague trasero (4) está activado para transmitir potencia al piñón loco de marcha atrás. A su vez, el piñón loco de marcha atrás transmite la potencia al engranaje del eje intermedio, el cual transmite también la potencia al eje de salida.

Ya que la potencia se transmite a través del piñón loco de marcha atrás, el eje intermedio y el de salida girarán en sentido contrario a las relaciones de los engranajes de marcha adelante. El eje de entrada trasero girará asimismo en sentido contrario.



27

TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA



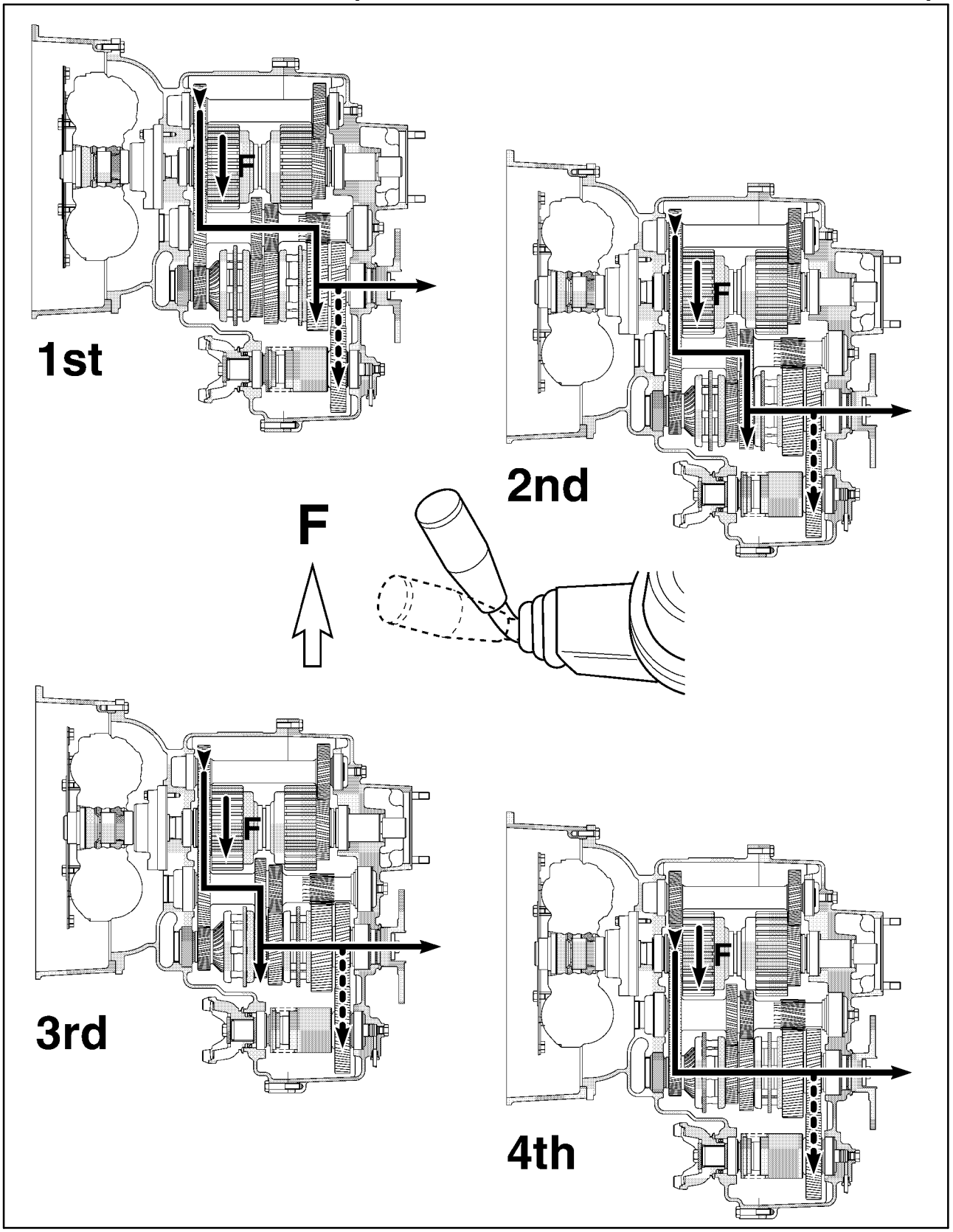
28

Entrada

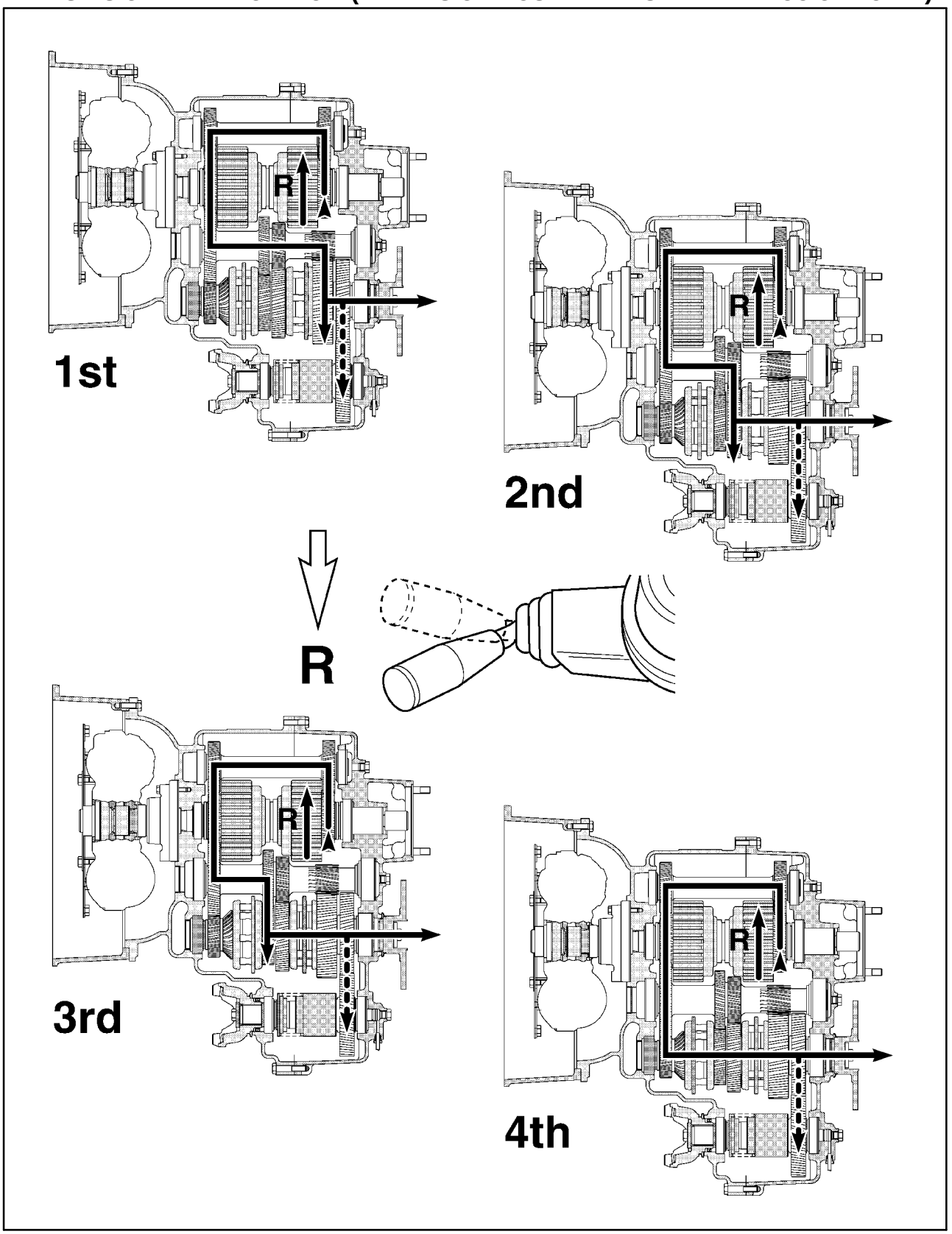
Salida

Intermedio

TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA (LA VERSIÓN MOSTRADA ES LA DE TRACCIÓN TOTAL)



TRANSMISIÓN DE LA POTENCIA (LA VERSIÓN MOSTRADA ES LA DE TRACCIÓN TOTAL)



LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

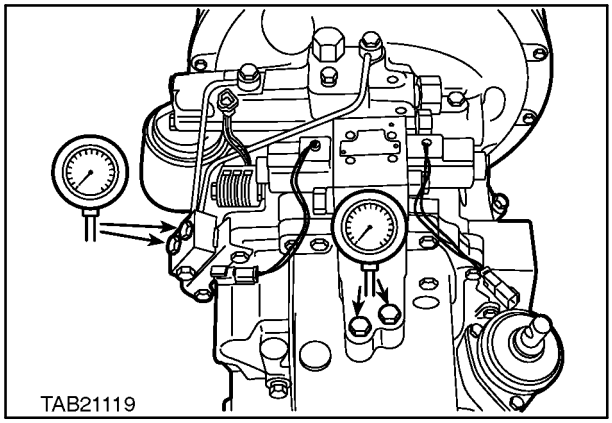
IMPORTANTE: *Si se sospecha que la transmisión funciona de manera deficiente, se deberá seguir un proceso de verificación sistemática para localizar el problema. Al efectuar una reparación, asegúrese de corregir el problema para evitar que el fallo se repita.*

En la tabla siguiente se enumeran los problemas y sus posibles causas, junto con la acción correctora pertinente.

Para ayudarle a diagnosticar los posibles fallos en el circuito hidráulico, se han incluido tomas de prueba en la carcasa de la caja de cambios. Su ubicación aparece en la Figura 26.

Cada toma acepta una conexión para junta tórica de 9/16 pulg UNF. Se necesita un manómetro capaz de medir hasta un máximo de 20 bares (290 libras/pulg^2).

La comprobación de la presión es esencial, puesto que un fallo en el circuito hidráulico puede ser difícil de localizar cuando la caja de cambios ha sido ya totalmente desmontada. Todas las comprobaciones de la presión deben llevarse a cabo con la transmisión en punto muerto, la velocidad del motor a 2.000 revs/min y la temperatura del aceite a 80–85°C (176–185°F).
Se puede elevar la temperatura haciendo funcionar la máquina o siguiendo el procedimiento de calado que se indica a continuación.



31

PROCEDIMIENTO DE CALADO

Accione los frenos y bloquee las ruedas.Coloque la velocidad en 4ª y seleccione la marcha adelante. Con el motor en marcha, aumente suavemente la velocidad a media aceleración y manténgala así hasta que la temperatura del aceite alcance la gama de funcionamiento. No pierda velocidad durante más de 30 segundos. Seleccione el punto muerto durante 15 segundos y repita la operación hasta alcanzar la gama de temperatura.

Tras alcanzar la temperatura, aumente suavemente la velocidad del motor hasta la plena aceleración. Registre la velocidad del motor. Repita la prueba con la marcha atrás. La velocidad del motor debe ser la siguiente:

RÉGIMEN DE CALADO:

Cambio de dirección PowerShuttle Modelo 75 (sólo Norteamérica) . . . . . 2.105 revs/min
Cambio de dirección PowerShuttle Modelos 85, 95 (sólo Norteamérica) . . . . . 2.105 revs/min
Cambio de dirección PowerShuttle Modelos 90, 110 (sólo Norteamérica) . . . . . 2.082 revs/min

Cambio de dirección PowerShuttle Modelos 85, 95, 90,2 (fuera de Norteamérica) . . 1.980 revs/min
Cambio de dirección PowerShuttle Modelos 110, 100,2 (fuera de Norteamérica) . . . 2.082 revs/min

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
Lectura de presión baja de la bomba	1. Nivel de aceite bajo o sin aceite	1. Compruebe el nivel de aceite y llénelo si es necesario.
	2. Fallo de la bomba o de la junta de la bomba	2. Extraiga la placa de inspección de la carcasa del convertidor y busque las posibles fugas. Desmonte y sustituya la bomba o las juntas.
	3. Válvula reguladora abierta	3. Inspeccione el cartucho del regulador.
	4. Bloqueo en el filtro o entre el filtro y la bomba	4. Vacíe y lave la transmisión, limpie el filtro y cámbielo.
	5. Las estrías del convertidor están dañadas	5. Repárelas.
	6. Válvula de arranque en frío abierta	6. Extraígala y límpiela.
Lectura de presión alta de la bomba	1. Prueba realizada a una temperatura muy baja del aceite	1. Vuelva a realizar la prueba a 80–85°C.
	2. Válvula del regulador agarrotada	2. Inspeccione el cartucho del regulador.
Lectura de presión baja de la admisión del convertidor	1. Fallo en la válvula de seguridad del convertidor	1. Inspeccione la válvula de seguridad del convertidor.
	2. Fuga en el convertidor o en los manguitos de refrigeración o del enfriador	2. Extraiga la placa de inspección de la carcasa del convertidor y compruebe las posibles fugas. Inspeccione el enfriador.
Lectura de presión alta de la admisión del convertidor	1. Válvula de seguridad agarrotada	1. Inspeccione la válvula de seguridad del convertidor.
	2. Temperatura baja del aceite	2. Eleve la temperatura.
Presión del embrague baja o embrague sin presión – Marcha adelante o atrás	1. Fallo de cableado	1. Compruebe la tensión de la válvula direccional. Compruebe que la resistencia en cada bobina se acerca a 5,0 ohmios.
	2. Válvula direccional agarrotada	2. Inspeccione la válvula direccional.
	3. Fuga en el eje de entrada o en las juntas del pistón del embrague	3. Desmóntelos y examínelos.
Lectura de presión baja o presión nula de la tracción total	1. Fallo de cableado	1. Compruebe la tensión de la válvula de tracción total. Compruebe que la resistencia en cada bobina se acerca a 7,0 ohmios.
	2. Válvula de tracción total agarrotada	2. Inspeccione la válvula de tracción total.
	3. Daños en el tubo de suministro de tracción total	3. Compruebe si el tubo está corroído o atascado.
	4. Fuga en el eje de tracción total o en las juntas del pistón del embrague	4. Desmóntelos y examínelos.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
Temperatura alta del aceite (advertencias frecuentes de la luz de la temperatura)	1. Enfriador atascado	1. Lave el enfriador con agua y limpie los manguitos.
	2. Freno de pie o de estacionamiento agarrotado	2. Inspeccione y ajuste los frenos.
	3. Funcionamiento excesivo en régimen de calado	3. Cambie los ciclos de trabajo para evitar el calado durante más de 30 segundos.
	4. Placas del embrague desgastadas o deslizantes	4. Desmóntelas y sustitúyalas
	5. Cojinetes de transmisión desgastados	5. Desmóntelos y sustitúyalos.
	6. Sensor de temperatura	6. Verifíquelo.
	7. El caudal de aire del enfriador de aceite no pasa bien.	7. Límpielo.
Prueba de calado sin concluir	1. Régimen de calado bajo	El embrague hidráulico no se suelta.
		Rotura del soporte del estátor
		Convertidor de par defectuoso
	2. Régimen de calado alto	Potencia baja del motor
		El embrague hidráulico no se conecta o se desliza.
		Presión baja
		Rotura de los anillos de estanqueidad del eje de entrada trasero
		Convertidor de par defectuoso

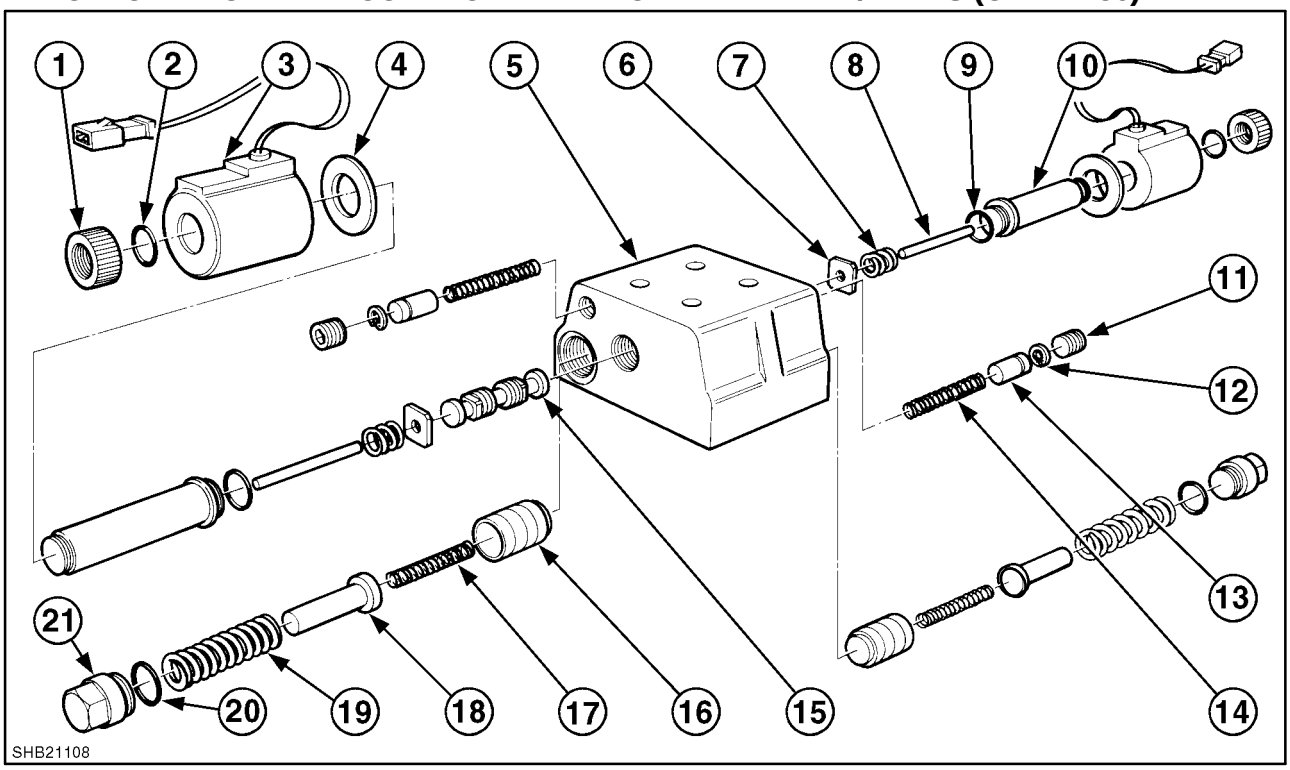
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS - COMPROBACIONES DEL SISTEMA MECÁNICO

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
Ruido en punto muerto	1. Los piñones locos primarios o de marcha atrás están desgastados o dañados.	1. Desmóntelos y cámbielos.
	2. Conijetes desgastados	2. Desmóntelos y cámbielos.
Ruido en los engranajes	1. Engranajes de transmisión o del eje intermedio desgastados o dañados	1. Desmóntelos y cámbielos.
	2. Cojinetes desgastados	2. Desmóntelos y cámbielos.
Ruido en tracción total	1. Placas, engranajes o cojinetes del embrague de tracción total desgastados o dañados	1. Desmóntelos y cámbielos.
	2. Cojinetes desgastados	2. Desmóntelos y cámbielos.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
Selección de marchas – Cambio duro	1. Varillas del cambio desgastadas o curvadas	1. Desmóntelas y cámbielas.
	2. Los dientes de sierra de los engranajes de transmisión están desgastados o mellados.	2. Desmóntelos y cámbielos.
	3. Los conos o copas del sincronizador están desgastados.	3. Desmóntelos y cámbielos.
	4. El muelle o la rótula de detención faltan o están rotos.	4. Desmóntelos y cámbielos.
	5. Presión residual del embrague (fallo de suministro al embrague)	5. Desmóntelo y cámbielo.
	6. Corrosión en la palanca del prisionero (guardapolvo dañado)	6. Desmóntelo y cámbielo.
	7. Placas del embrague deformadas	7. Sustitúyalas.
La marcha salta.	1. Las muescas de detención del carril de cambio están desgastadas.	1. Desmóntelo y cámbielo.
	2. Los conos o copas del sincronizados están desgastados o rotos.	2. Desmóntelos y cámbielos.
	3. Horquillas del cambio desgastadas o sueltas	3. Desmóntelas y cámbielas.
La bomba del vehículo principal no tiene potencia.	1. Fallo de la bomba principal	1. Desmóntelas y cámbielas.
	2. Varilla de transmisión quebrada	2. Desmóntela y cámbiela.
	3. Estrías defectuosas en el convertidor, en la varilla de transmisión o en la bomba	3. Desmóntelas y cámbielas.
Respuesta errática o ruidosa de la bomba principal	1. Fallo de la bomba principal	1. Desmóntela y cámbiela.
	2. Varilla de transmisión desequilibrada	2. Desmóntela y cámbiela.
	3. El casquillo del soporte de la varilla de transmisión está desgastado.	3. Desmóntelo y cámbielo.

ELECTROVÁLVULA DEL CONTROL DE MARCHA ADELANTE/ATRÁS (OP. 21 136)



32

Desmontaje de la electroválvula de control

1. Retén de la electroválvula
2. Junta anti-impurezas
3. Electroválvula
4. Arandela
5. Cuerpo de la electroválvula
6. Guía
7. Muelle
8. Pasador de la electroválvula
9. Junta
10. Cuerpo de soporte de la electroválvula
11. Capacete *
12. Arandela de retención *
13. Válvula de dosificación por tiempo de llenado del embrague *
14. Muelle *
15. Distribuidor
16. Tapón del embrague del pistón
17. Muelle
18. Retén
19. Muelle
20. Junta
21. Tapón terminal

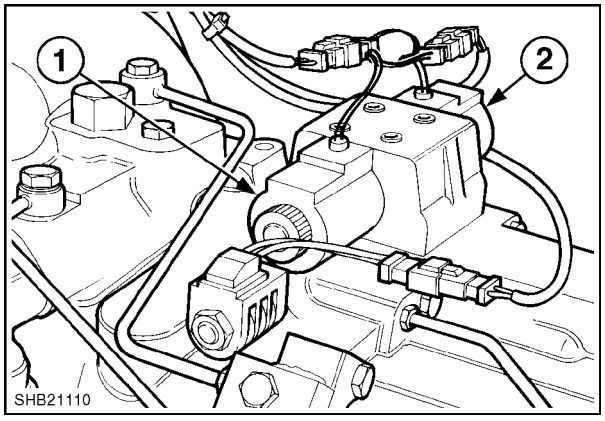
NOTA: **Estas piezas sólo pueden desmontarse para su limpieza*

ELECTROVÁLVULA - DESMONTAJE

La electroválvula de cambio de dirección, montada en la parte superior de la caja de cambios, está controlada por las electroválvulas de marcha adelante (2) y de marcha atrás (1). Suelte los 4 tornillos de sujeción de la transmisión.

Si quita el anillo de retención y la junta tórica del extremo de cada bloque de bobinas, podrá soltar las bobinas del conjunto de electroválvulas.

Girando el manguito de la electroválvula en sentido contrario a las agujas del reloj, se desmonta el manguito del cuerpo, permitiendo quitar los émbolos, los muelles, los soportes del distribuidor y el distribuidor. Limpie y compruebe las piezas por si sus áreas de fricción estuvieran desgastadas o arañadas. Coloque nuevas juntas tóricas antes de volver a montar el conjunto.

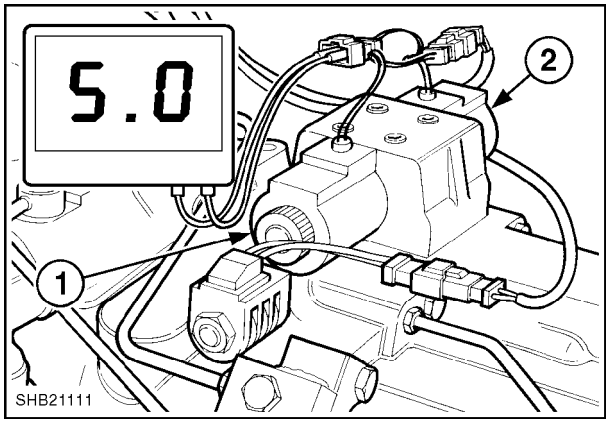


33

COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LAS BOBINAS

Se puede comprobar el estado de las bobinas (1) y (2) mediante la resistencia del campo de la bobina medida en el conector, el cual, si está en buen estado, debería registrar 5 ohmios. Si la lectura es cero, se ha producido un cortocircuito en la bobina y hará falta colocar una nueva.

Antes de volver a montar, asegúrese de que el cuerpo de la válvula esté limpio y de colocar nuevas juntas tóricas en la cara de montaje de la transmisión.



34

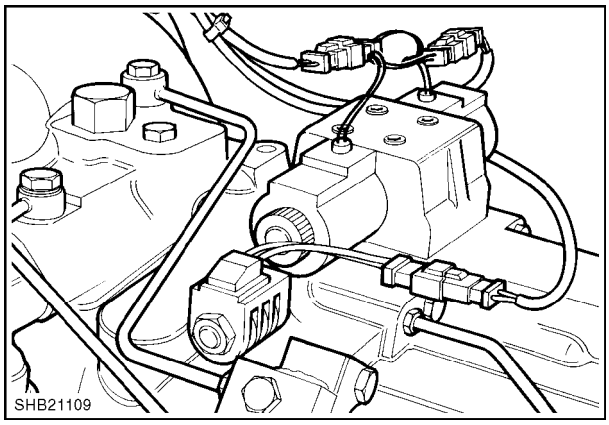
Montaje

Vuelva a montar en sentido inverso, pero respete los puntos siguientes:

Las bobinas deben alinearse con los pasadores del cuerpo antes de apretar los anillos de retención de la bobina; asegúrese de colocar las juntas tóricas.

El conjunto de la válvula que va a la transmisión debe alinearse con el pasador de centraje para asegurar la alineación correcta de las tomas de aceite, así como el funcionamiento del cambio de marchas adelante / atrás.

Vuelva a montar los tornillos de sujeción y ajuste el par a 20–27 Nm (15–20 libras/pie).



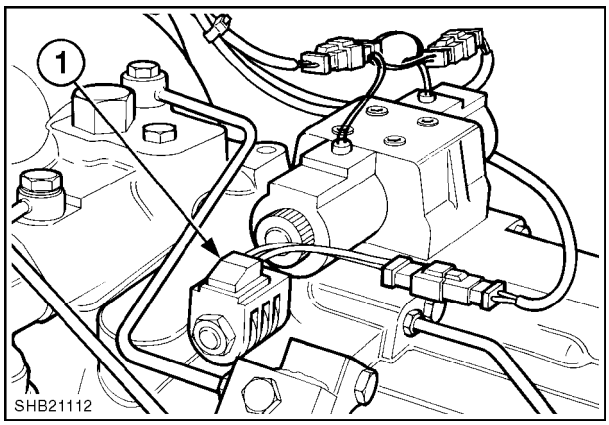
35

ELECTROVÁLVULA DE LA TRACCIÓN TOTAL (OP. 21 136) DESMONTAJE

La electroválvula de la tracción total (1) está montada a la izquierda de la transmisión. Extraiga el tornillo de sujeción y retírelo de la transmisión.

Tras su extracción, la electroválvula consta de una bobina que rodea un muelle y un émbolo.

El estado de la bobina puede verificarse mediante la resistencia del campo de la bobina medida en el conector, el cual, si está en buen estado, debería leer 7 ohmios. Si la lectura es cero, se ha producido un cortocircuito en la bobina y hará falta colocar una nueva.

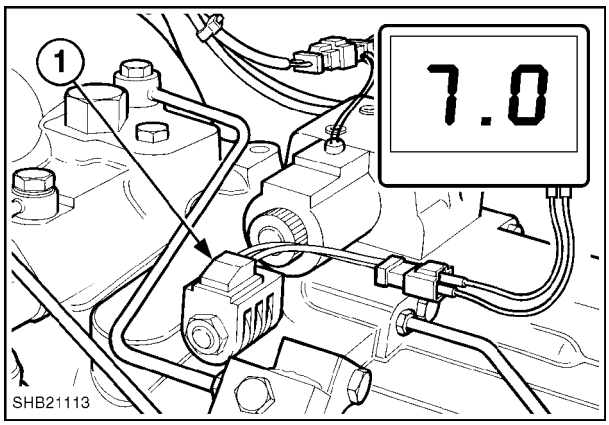


36

Antes de volver a instalarla, asegúrese de que todas las piezas estén limpias y de que se muevan libremente.

Montaje

Vuelva a colocar el muelle, así como el distribuidor de válvula, y sujete la electroválvula a un par de 34–54Nm (25–40 libras/pie).

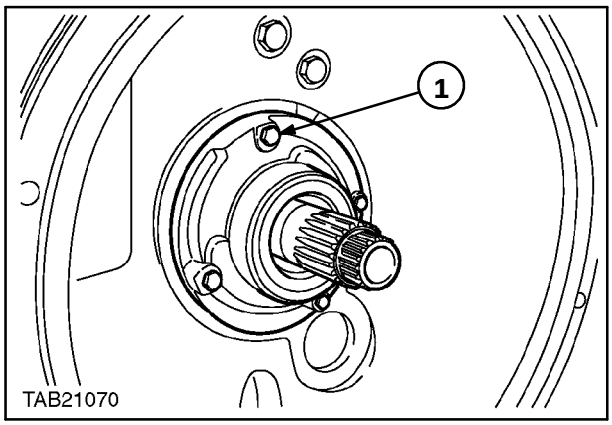


37

DESMONTAJE DE LA BOMBA DE ACEITE (Op. 21 102)

NOTA: *La bomba de aceite sólo puede desmontarse cuando la transmisión está separada del motor. No se recomienda desmontar la bomba de aceite, ya que cada pieza que la compone está especialmente adaptada y no puede repararse. Sin embargo, se puede desmontar para limpiarla.*

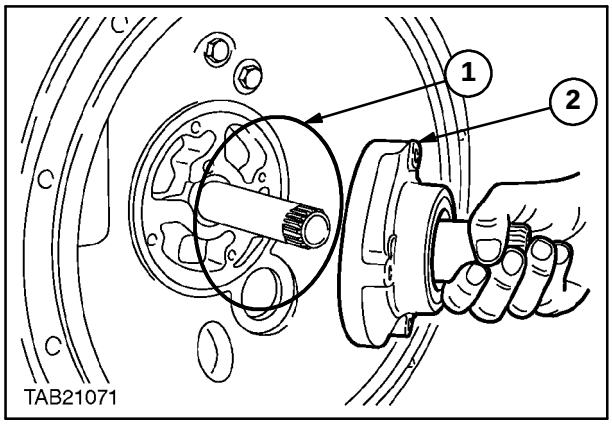
1. Coloque la transmisión en posición horizontal y suelte los 4 tornillos de sujeción (1) del cuerpo de la bomba de aceite.



38

2. La junta tórica (1) situada detrás del cuerpo de la bomba debe sustituirse antes de volver a montar la bomba.

3. Separe con cuidado los componentes de la bomba de aceite y límpielos; compruebe si están desgastados. En caso de duda, cambie la bomba.

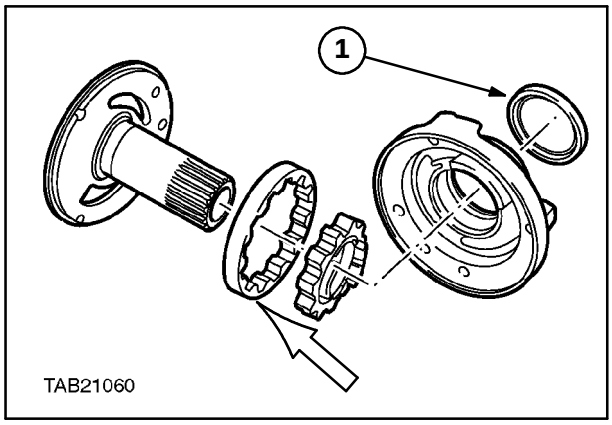


39

IMPORTANTE: *Una bomba de aceite desgastada que no ha sido cambiada reduce el rendimiento de la transmisión y de la máquina.*

4. Una junta de reborde sencillo (1) va montada en la carcasa delantera de la bomba de aceite y debe cambiarse siempre que esté desgarrada. Saque la junta deteriorada y cámbiela por una nueva, engrase la junta exterior e insértela, asegurándose de que esté bien alojada en la carcasa.

Vuelva a montar la bomba en sentido inverso, ajuste las nuevas juntas y arandelas de cobre bajo las cabezas de los tornillos y apriete los tornillos de retención a 20–27 Nm (15–20 libras/pie).

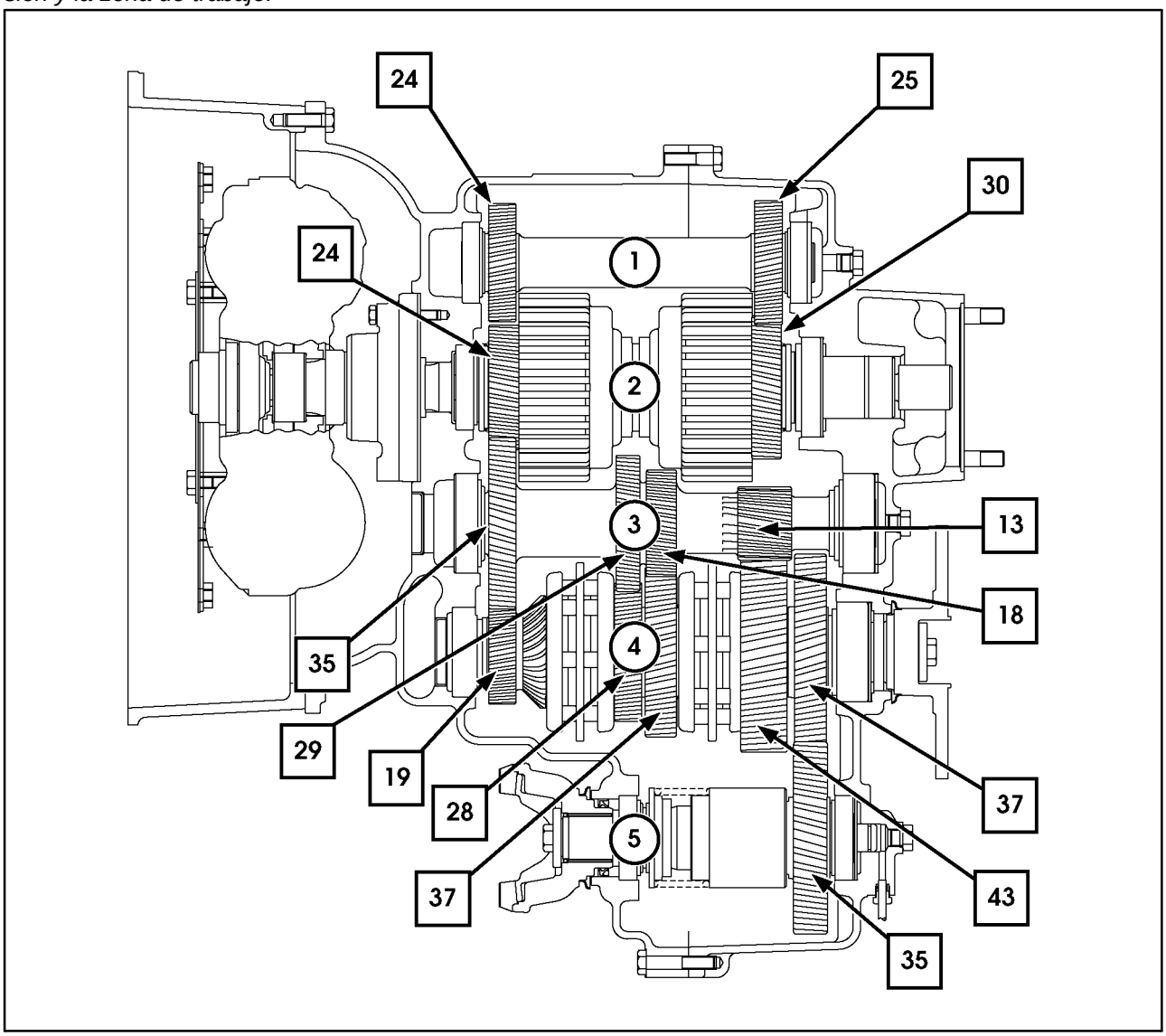


40

IMPORTANTE: *Asegúrese de que la cara exterior del anillo de la bomba que está achaflanada penetre primero en el cuerpo de la bomba.*

VISTA GENERAL DE LA TRANSMISIÓN

IMPORTANTE: *Antes de iniciar cualquier operación de desmontaje, es imprescindible limpiar a fondo la transmisión y la zona de trabajo.*



41

CAMBIO DE DIRECCIÓN (POWERSHUTTLE) 4X4 (LA FIGURA MUESTRA LA VERSIÓN DE TRACCIÓN TOTAL)

1. EJE DEL PIÑÓN LOCO DE MARCHA ATRÁS - Dientes del engranaje = 24 y 25

2. EJE DE ENTRADA O PRIMARIO - Dientes del engranaje = 24 y 30

3. EJE INTERMEDIO - Dientes del engranaje = 35 29 18 y 13

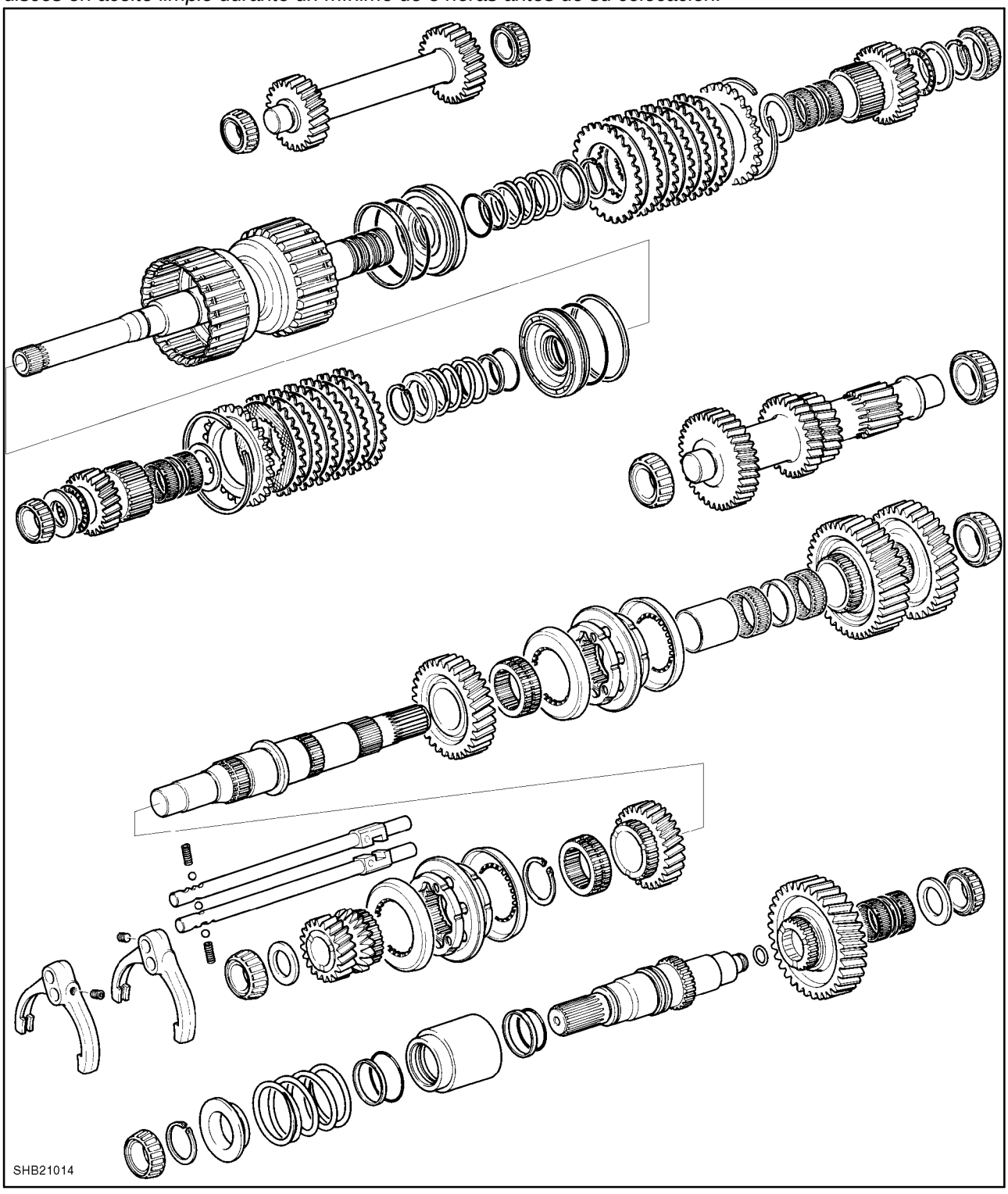
4. EJE DE SALIDA - Dientes del engranaje = relación 19 - 4ª, relación 28 - 3ª, relación 37 - 2ª, relación 43 - 1ª y 37 de salida de tracción total

5. TRACCIÓN TOTAL - Dientes del engranaje = 35

Número de dientes de los engranajes

REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA TRANSMISIÓN

IMPORTANTE: *Antes de iniciar cualquier operación de desmontaje, es imprescindible limpiar a fondo la transmisión y la zona de trabajo.Si va a instalar nuevos discos de fricción en el embrague, será necesario empapar los discos en aceite limpio durante un mínimo de 3 horas antes de su colocación.*



42

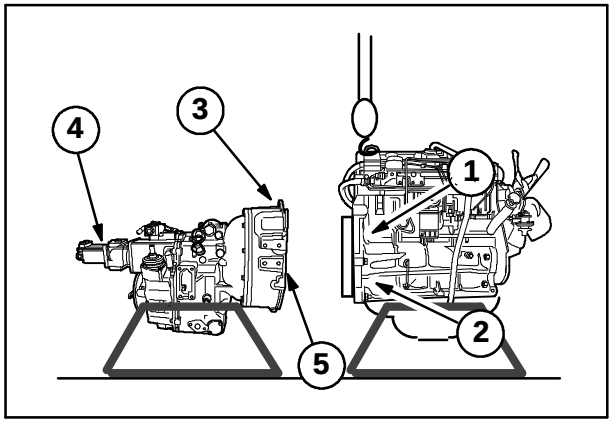
Cambio de dirección (Power Shuttle) 4x4

Extraiga del vehículo el motor y la transmisión como si se tratara de una sola unidad, y colóquelos sobre un soporte adecuado para su desmontaje.

NOTA: *Antes del desmontaje, vacíe el aceite en un recipiente adecuado para su correcta eliminación.*

Antes de separar la transmisión del motor, suelte:

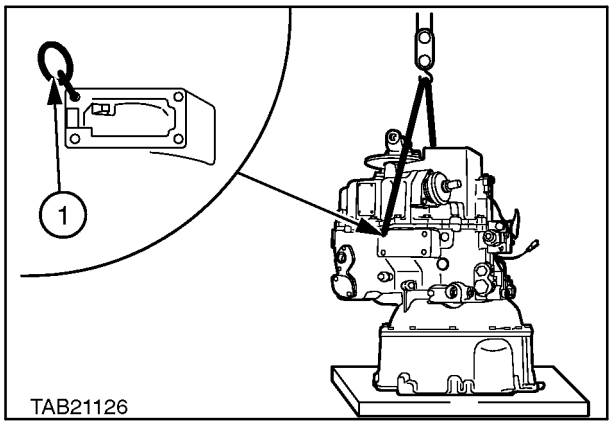
El motor de arranque (1)
La lengüeta de distribución del motor (2)
Los tornillos de sujeción de la placa soporte del convertidor de par mediante la apertura del motor de arranque (1)
Los tornillos de sujeción de la carcasa de campana (3)



43

IMPORTANTE: *Antes de colocar la transmisión en posición vertical, suelte la bomba de aceite del circuito del vehículo (4) así como el convertidor de par (5) de la carcasa de campana de la transmisión.*

Mediante unos pernos de anilla (1) a cada lado capaces de izar un peso de 250 kgs (550 libras), eleve la transmisión en sentido vertical y colóquela en un lugar seguro, limpio y adecuado.



44

NOTA: *Para facilitar el desmontaje, utilice el freno de mano para bloquear los ejes, con el fin de poder soltar el acoplamiento de tracción total y los tornillos del disco.*

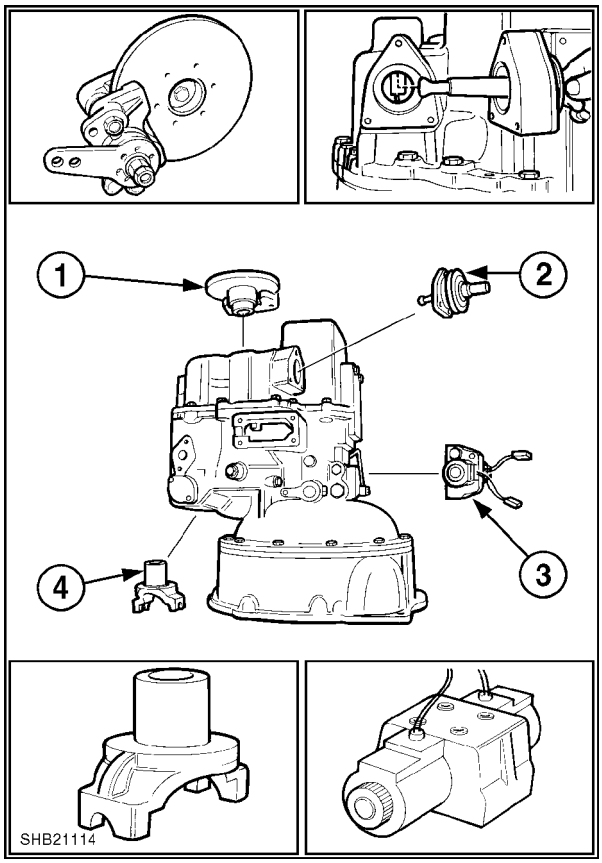
Afloje y retire el acoplamiento de la tracción total en caso de disponer de él (4).

Suelte el freno de mano de la transmisión, afloje y retire el acoplamiento de salida y el disco (1).

Suelte los tornillos de sujeción del cambio de marchas y retire la palanca de marchas (2).

Afloje y retire el conjunto de la válvula de control y del filtro de aceite, así como las juntas y los adaptadores (3) en caso necesario.

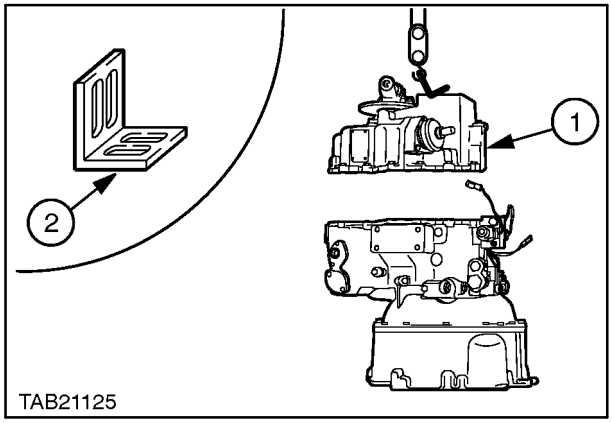
Retire todos los tubos y conectores que pueden dañarse con facilidad o que pueden molestar durante el desmontaje.



45

Suelte los tornillos de la tapa trasera (1) y mediante un soporte en ángulo recto (2) unido al taco central de la tapa, eleve la tapa alejándola de la transmisión.

PRECAUCIÓN: *Los conos y la copa del cojinete pueden desplazarse al levantar la tapa trasera de la transmisión. Asegúrese de que la tapa trasera esté correctamente calzada al volver a montarla.*

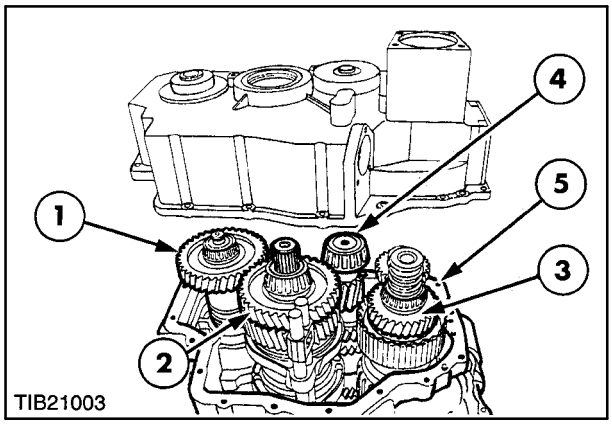


46

DESMONTAJE DEL TREN DE ENGRANAJES

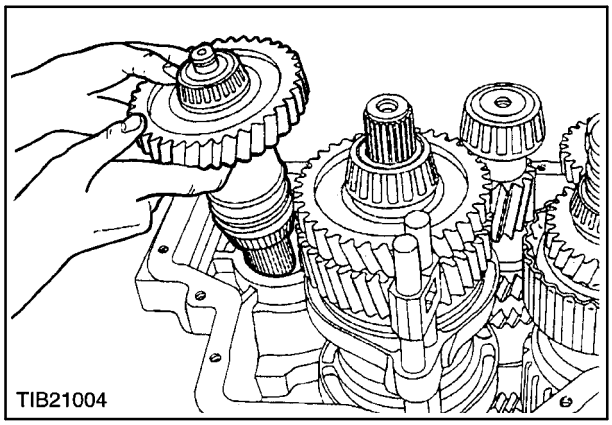
Desmonte el tren de engranajes en el orden siguiente:

1. Eje de tracción total (si está instalado)
2. Eje de salida
3. Eje de entrada
4. Eje intermedio
5. Eje del piñón loco de marcha atrás



47

1. Levante el conjunto del eje de tracción total si está instalado.



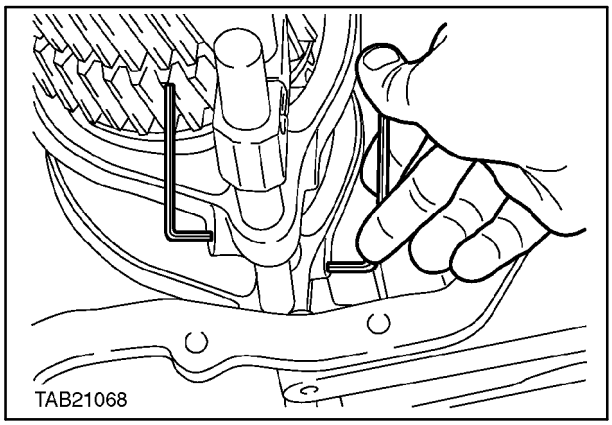
48

2. Suelte el tornillo de sujeción de la detención del cambio de marchas y retire el muelle y la rótula exterior; vuelva a colocar el tornillo antes de quitar los carriles.

NOTA: *Al quitar los carriles, las rótulas y muelles de detención del carril interior ya no estarán bloqueados y por lo tanto podrían desprenderse con cierta fuerza.*

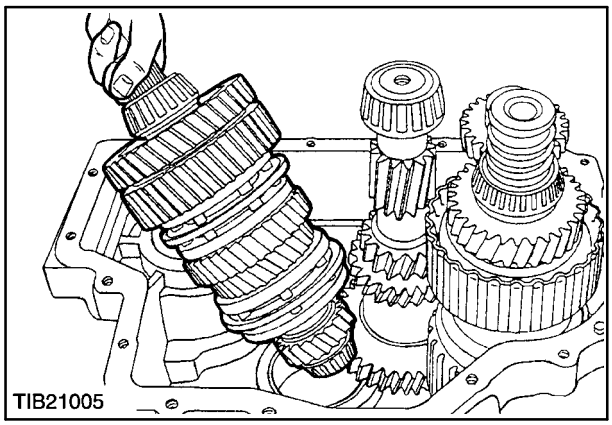
3. Mediante una llave hexagonal de ángulo recto, afloje las horquillas del selector situadas en el carril. Coloque en ángulo el eje de salida y extraiga las horquillas y los carriles del selector de velocidades.

Coloque todos los muelles y rótulas a un lado.



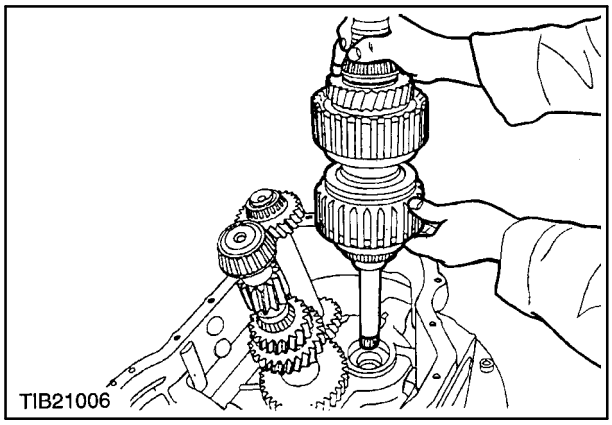
49

4. Tras soltar los carriles del cambio, extraiga el eje de salida y colóquelo sobre un banco limpio para su inspección.



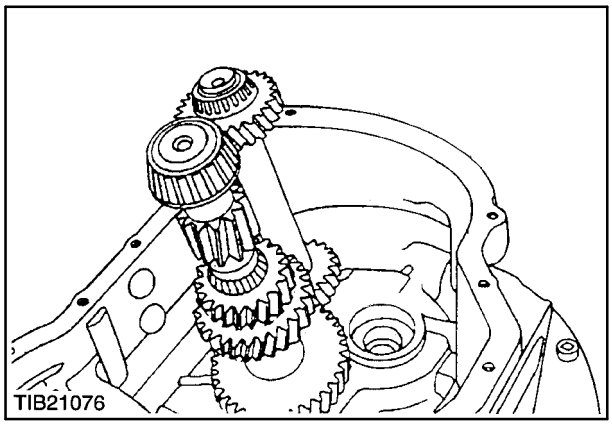
50

5. Dejando a un lado el eje intermedio y el eje del piñón loco de marcha atrás, extraiga el eje de entrada y colóquelo sobre un banco para su inspección.



51

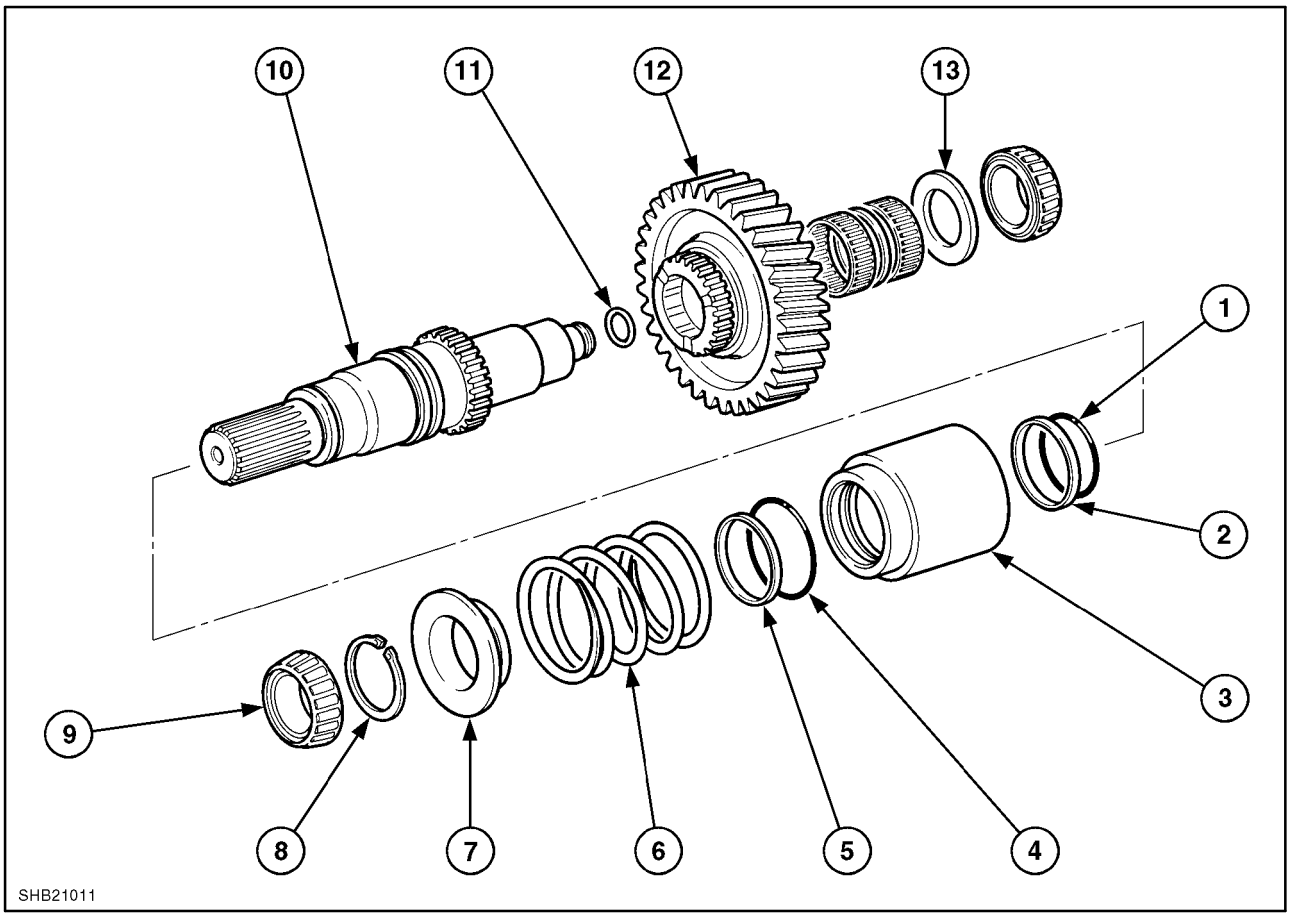
6. Extraiga el eje intermedio y el eje del piñón loco de marcha atrás y colóquelos sobre un banco para su inspección.



52

Antes de proceder al desmontaje del tren de engranajes, asegúrese de que todos los componentes estén limpios y compruebe cualquier señal de desgaste, de arañazos o de desconchados en los dientes de los engranajes o bien de desgaste en las piezas que lo componen.

EJE DE SALIDA DE LA TRACCIÓN TOTAL - DESMONTAJE



53

Eje de salida de la tracción total

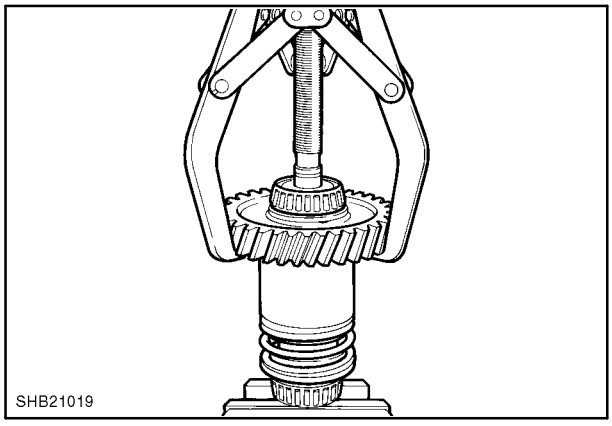
1. 'Junta tórica
2. Anillo de estanqueidad
3. Cuerpo del pistón
4. Junta tórica
5. Anillo de estanqueidad
6. Muelle
7. Placa final
8. Arandela de retención
9. Cojinete, ambas caras
10. Eje de tracción total
11. Junta tórica
12. Engranaje de salida
13. Arandela de empuje

DESMONTAJE DEL EJE DE TRACCIÓN TOTAL

IMPORTANTE: *Al utilizar un extractor de cojinetes, tenga cuidado de no tocar la punta de los dientes del engranaje, ya que éstos se pueden desconchar o romper.*

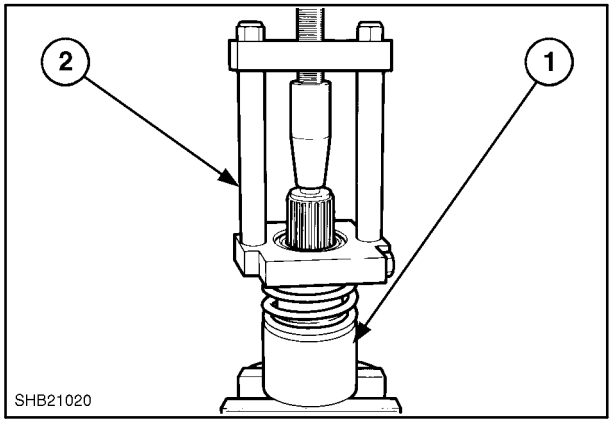
1. Extraiga la junta deteriorada del extremo del engranaje del eje de tracción total y coloque el eje en sentido vertical (sujetándolo con cuidado en una mordaza blanda). Mediante un extractor de trípode situado bajo la cara del engranaje, extraiga con cuidado el engranaje y el cojinete del eje.

Compruebe si el eje tiene signos evidentes de arañazos y desgaste, y verifique la arandela y el cojinete de empuje del engranaje.



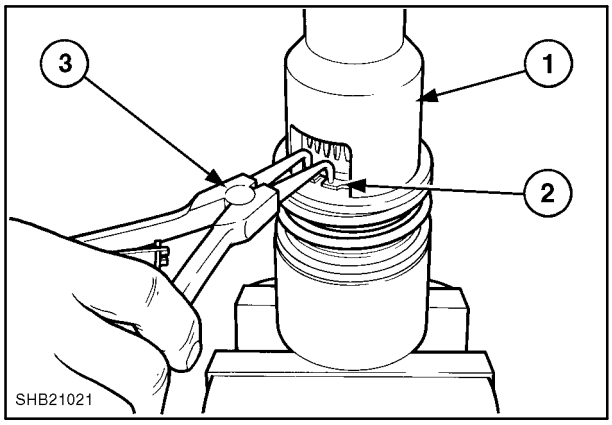
54

2. Dé la vuelta al eje y colóquelo en sentido vertical (manteniéndolo mediante una mordaza blanda), con el eje estriado en la parte más alta. Mediante un extractor de cojinetes (2) colocado bajo la cara trasera del cojinete, retire el cojinete del eje (1).



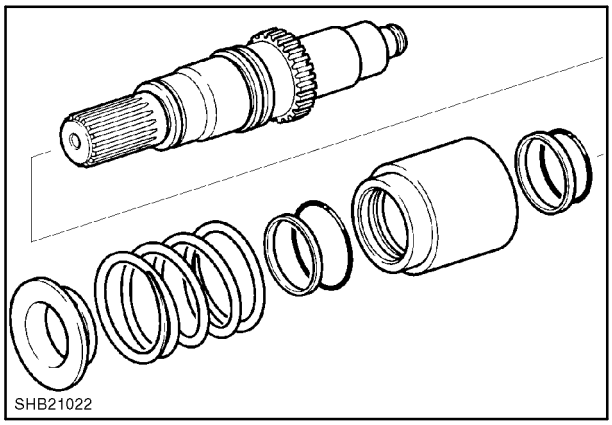
55

3. Comprima el muelle del embrague (1) lo suficiente para poder soltar la arandela de retención (2).Con unas pinzas de anillo (3), suelte la grapa y libere con cuidado la tensión del muelle.



56

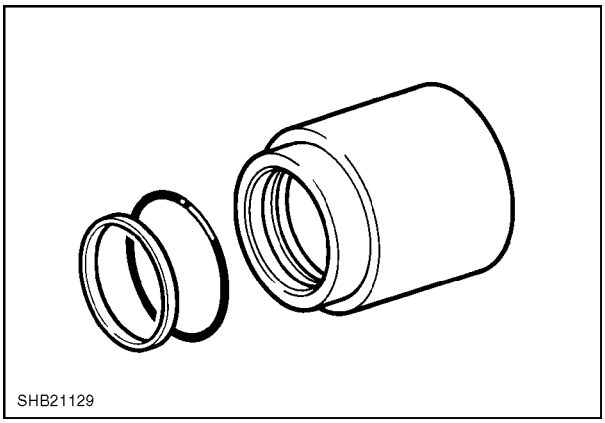
4. Desmonte la arandela, el muelle, el embrague de tracción y las juntas del eje y compruebe las señales de daños, arañazos o desgaste más aparentes; sustituya las piezas dañadas en caso necesario.



57

JUNTAS DEL PISTÓN

5. Tras desmontar totalmente el pistón, deseche la junta tórica y el anillo de estanqueidad viejos y cámbielos por otros nuevos. Coloque la junta tórica y el anillo de estanqueidad nuevos dentro del pistón.



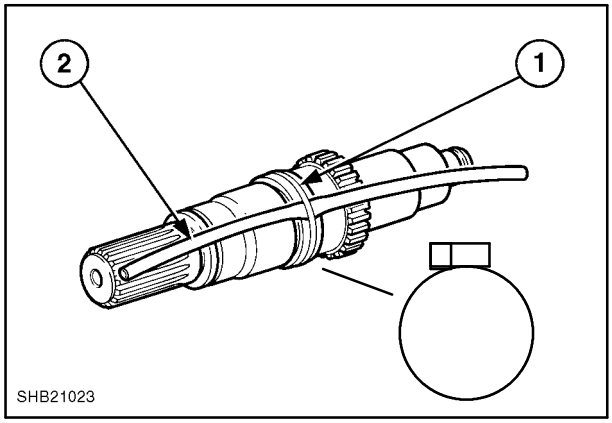
58

MONTAJE DEL EJE

IMPORTANTE: *Al colocar las piezas nuevas, asegúrese de aplicar generosamente una capa de aceite nuevo a todas las superficies de contacto antes de proceder al montaje.*

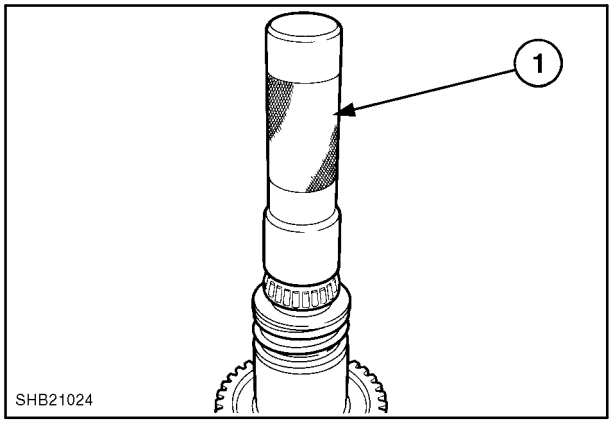
1. Antes del montaje, asegúrese de colocar en el eje una nueva junta de embrague. Deje la junta (1) a remojo en agua tibia antes de su montaje; cuando esté flexible, aloje con cuidado la junta en la ranura a un lado del eje y tire de la junta hacia el eje a lo largo de su circunferencia. Utilice un tubo flexible de PVC (2) o de material similar para no dañar la junta.

   Para ajustar la junta en su lugar, coloque una tira de cinta adhesiva sobre la junta; luego se puede colocar una grapa sobre la cinta para comprimir totalmente la junta e introducirla en la ranura antes de ajustar el pistón de la tracción total.



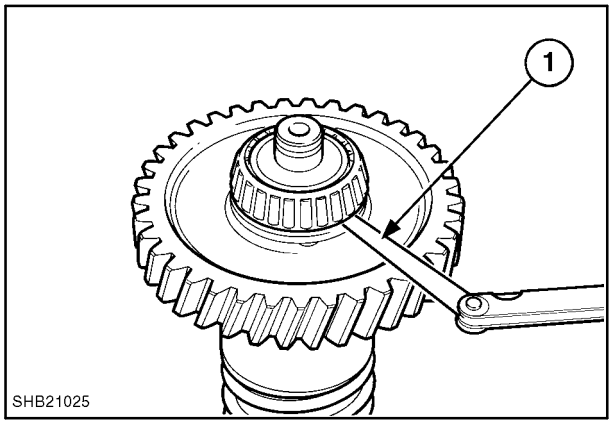
59

2. Vuelva a montar la carcasa del embrague junto con el muelle y la arandela y presione tal y como se muestra en la Figura 15; vuelva a colocar la arandela de retención. Mediante una herramienta de cojinete de 40mm (1), vuelva a ajustar el cojinete en el eje.



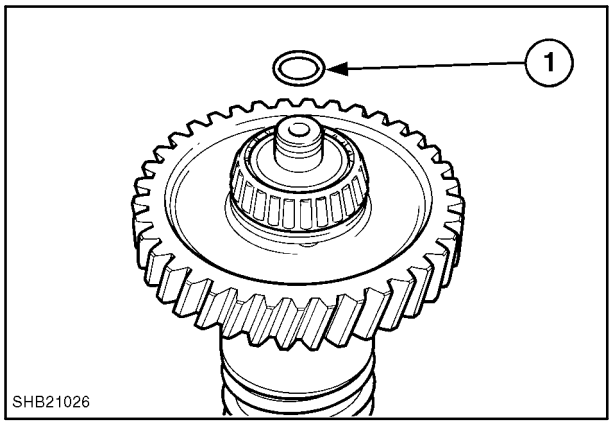
60

3. Después de alojar el cojinete, asegúrese de mantener una holgura axial del engranaje a la arandela de 0,05–0,28mm (0,002– 0,011 pulg) entre la arandela y el engranaje de empuje (1).



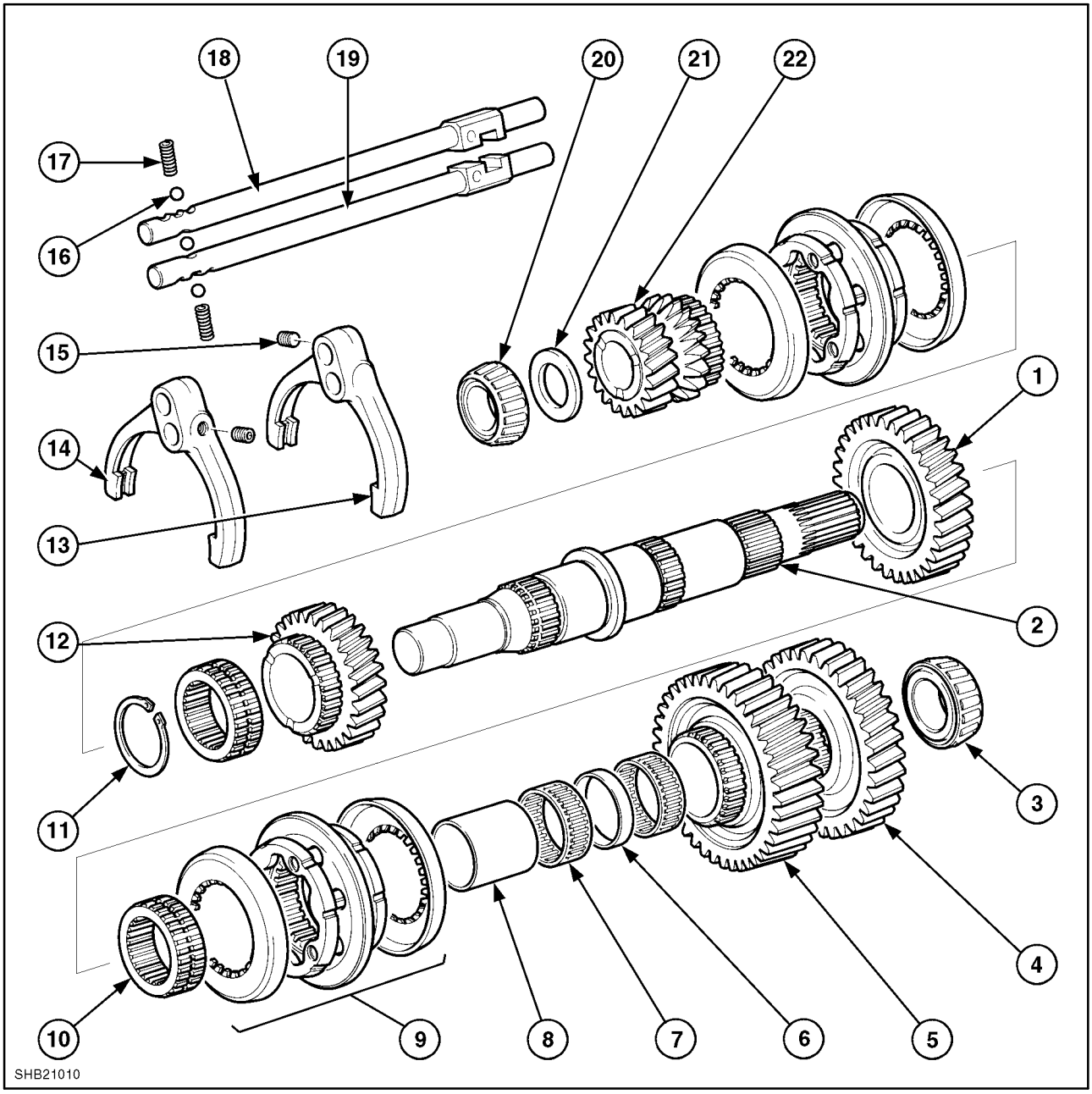
61

4. Coloque una nueva junta de aceite (1) en el extremo del eje y el extremo del engranaje.



62

EJE DE SALIDA - DESMONTAJE



63

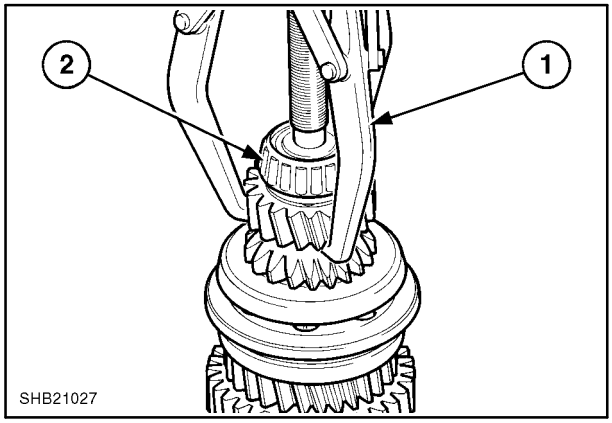
Eje de salida

1. 2ª VELOCIDAD
2. Eje de salida
3. Cojinete
4. Engranaje de salida al eje de tracción total
5. 1ª VELOCIDAD
6. Separador
7. Cojinete, ambas caras
8. Manguito
9. Sincronizador del pasador, ambas caras
10. Buje del sincronizador, ambas caras
11. Arandela de retención
12. 3ª VELOCIDAD
13. Horquilla inferior de selección de engranajes
14. Horquilla superior de selección de engranajes
15. Llave Allen para bloquear la horquilla.
16. Rótula de detención
17. Muelle de detención
18. Carril de selección de engranajes
19. Carril de selección de engranajes
20. Cojinete
21. Arandela de empuje
22. 4ª VELOCIDAD

DESMONTAJE DEL EJE DE SALIDA (EXTREMO DEL SOPORTE DELANTERO)

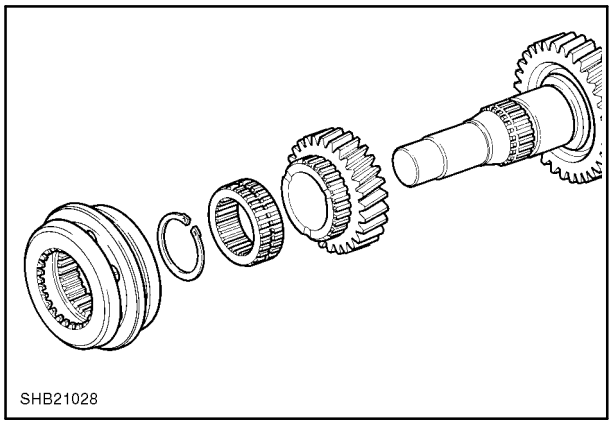
IMPORTANTE: *Al utilizar un extractor de cojinetes, tenga cuidado de no tocar la punta de los dientes del engranaje, ya que éstos se pueden desconchar o romper.*

1. Coloque el eje en sentido vertical sujetándolo con una mordaza blanda. Mediante un extractor de trípode (1) colocado bajo la superficie del engranaje delantero, tire con cuidado del engranaje y del cojinete del eje.



64

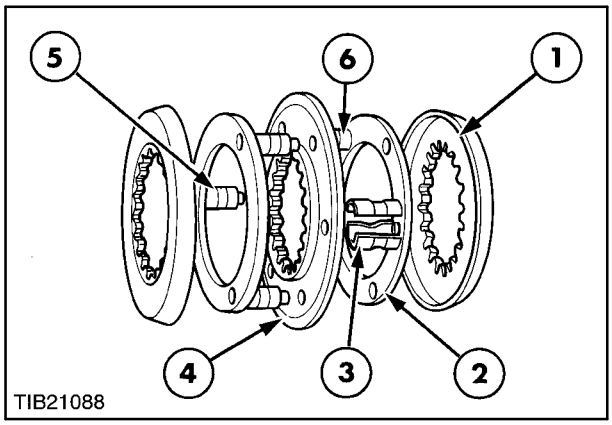
2. Tras quitar el cojinete, la arandela y la 4ª velocidad, retire el sincronizador de anillo, la arandela de retención, el manguito de buje y la 3ª velocidad. Inspeccione todas las piezas para averiguar si presentan señales de desgaste o decoloración; sustituya las piezas dañadas en caso necesario.
3. El conjunto del sincronizador y del pasador puede desmontarse para averiguar si está desgastado o arañado o bien para comprobar si los conos exteriores presentan grietas. En caso de duda, sustitúyalos por unos nuevos.



65

El conjunto de sincronizador y pasador consiste en un embrague deslizante montado en el eje de transmisión adecuado y unido a éste mediante estrías, con un cono interior de sincronización de la fricción situado a cada lado. Los conos interiores van montados en tres pasadores de bloqueo que pasan por los agujeros del embrague deslizante.

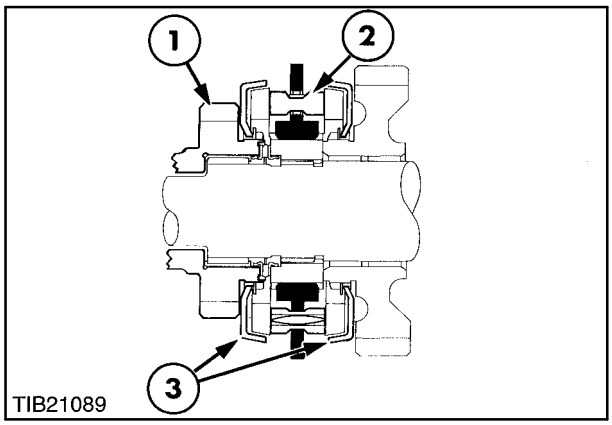
1. Cono exterior
2. Cono interior de fricción
3. Conjunto del pasador
4. Embrague deslizante
5. Pasador de bloqueo
6. Pasador



66

El sincronizador del pasador asegura la velocidad del eje; la velocidad del engranaje es la misma antes de que el acoplamiento de deslizamiento se conecte con el eje al engranaje.

1. Engranaje
2. Pasadores de bloqueo
3. Cono exterior

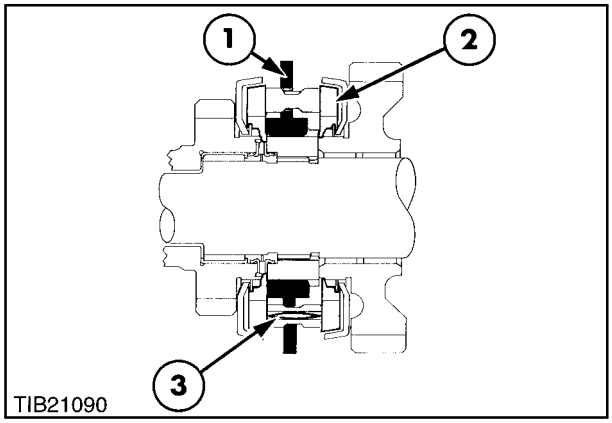


67

A medida que el embrague deslizante va desplazándose, el cono interior de fricción entra en contacto con el cono exterior, igualando la velocidad del eje y la del engranaje.

Los tres pasadores de bloqueo impiden que el embrague deslizante conecte el eje con el engranaje. Esto se consigue mediante las muescas situadas alrededor de los pasadores de bloqueo, que entran en contacto con los bordes de los tres agujeros del embrague deslizante.

1. Embrague deslizante
2. Cono interior de fricción
3. Muelles de lámina

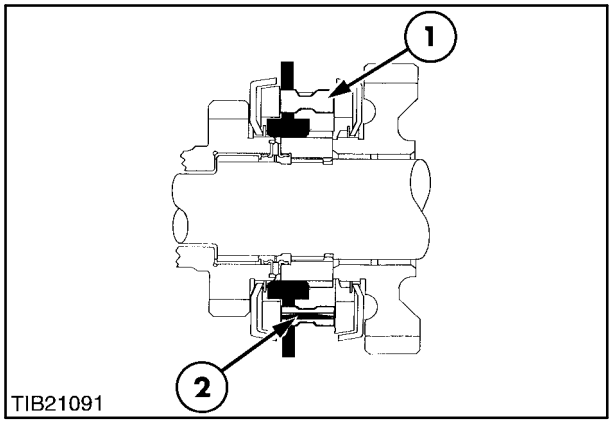


68

Cuando las velocidades del engranaje y del eje son iguales, los pasadores de bloqueo quedan libres y se desplazan al centro de los agujeros del embrague deslizante, desplazándose también éste último y conectando el eje al engranaje seleccionado.

Los tres manguitos partidos se expanden mediante los muelles interiores de lámina, bloqueando el embrague deslizante y colocándolo en su lugar.

1. Pasador de bloqueo
2. Muelle de lámina

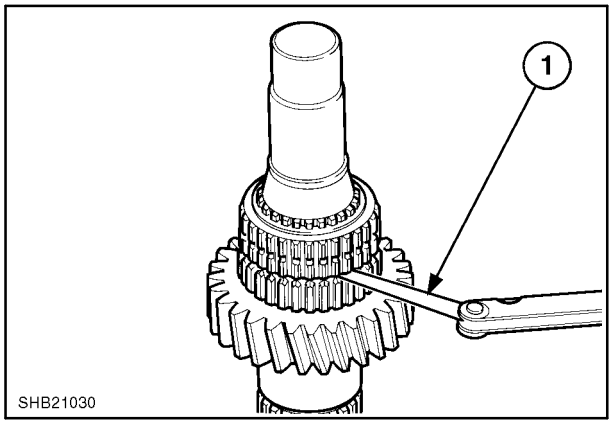


69

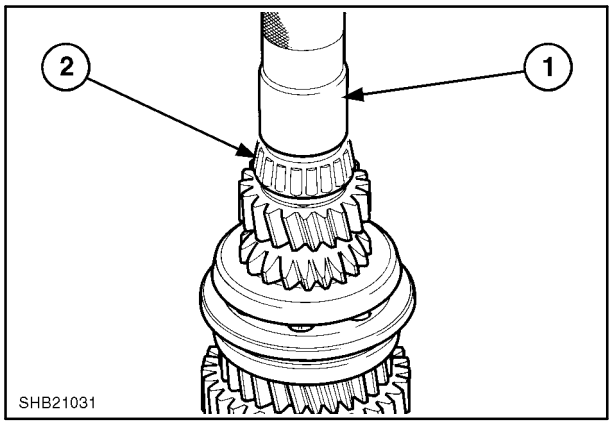
MONTAJE DEL EJE DE SALIDA (EXTREMO DEL SOPORTE DELANTERO)

Con el eje sujeto verticalmente, el montaje se realiza en sentido inverso al desmontaje; asegúrese, sin embargo, de engrasar generosamente todas las piezas con aceite limpio antes de proceder a su montaje.

1. Vuelva a ajustar el 3er engranaje en el rebaje, coloque correctamente el manguito del buje y ajuste la arandela de retención. Deje una holgura mínima de 0,38 a 0,83 mm (0,015–0,033 pulg) para que el 3er engranaje pueda girar libremente. Siga con el montaje del sincronizador, el 4º engranaje, la arandela y el cojinete.
2. Para volver a montar el cojinete, haga uso de una herramienta para cojinetes de 35 mm presionando la cabeza de la herramienta hasta que el cojinete quede asentado en la arandela.

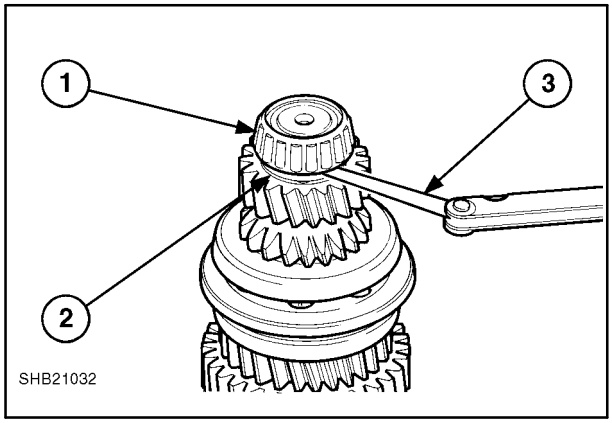


70



71

3. Cuando el cojinete esté bien alojado, asegúrese de que la holgura entre el 4º engranaje y la arandela esté comprendida entre 0,05 y 0,56 mm (0,008–0,22 pulg).

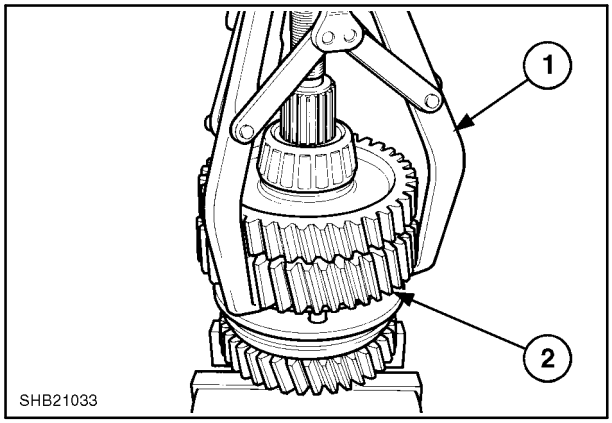


72

DESMONTAJE DEL EJE DE SALIDA (EXTREMO TRASERO DEL EJE DE SALIDA)

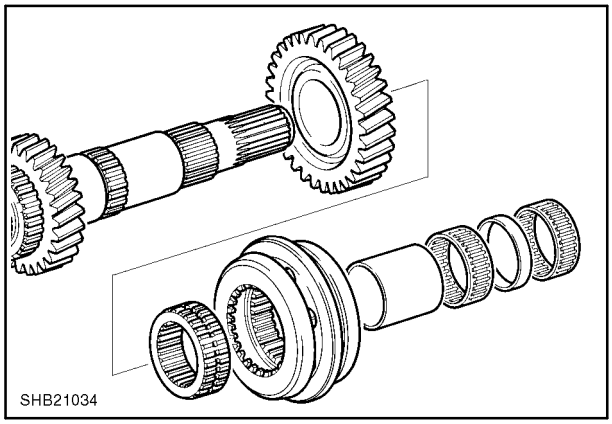
IMPORTANTE: *Al utilizar un extractor de cojinetes, tenga cuidado de no tocar la punta de los dientes del engranaje, ya que éstos se pueden desconchar o romper.*

1. Sujete el eje verticalmente (el extremo delantero) con una mordaza blanda y fije un extractor de trípode en la parte inferior del primer engranaje. Suelte el cojinete, el engranaje de salida y el primer engranaje del eje.



73

2. Tras soltar el primer engranaje, retire el cojinete de agujas, el separador, el 2º cojinete de agujas, el manguito, el sincronizador de anillo, el manguito de buje y el 2º engranaje. Compruebe si hay señales de desgaste, arañazos o decoloración; sustituya las piezas dañadas en caso necesario.

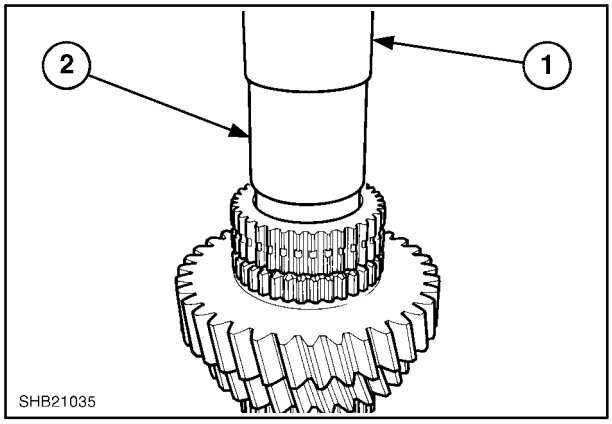


74

MONTAJE DEL EJE DE SALIDA (EXTREMO DEL EJE TRASERO DE SALIDA)

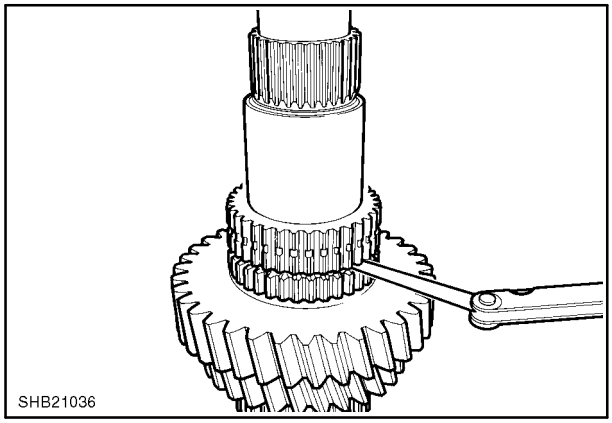
Con el eje sujeto verticalmente, el montaje se realiza en sentido inverso al desmontaje; asegúrese de engrasar generosamente todas las piezas con aceite limpio antes de proceder a su montaje.

3. Vuelva a montar el 2º engranaje en el eje junto con el manguito de buje. Ajuste el separador en el eje y presione hacia abajo el manguito en el rebaje mediante una herramienta para manguitos.



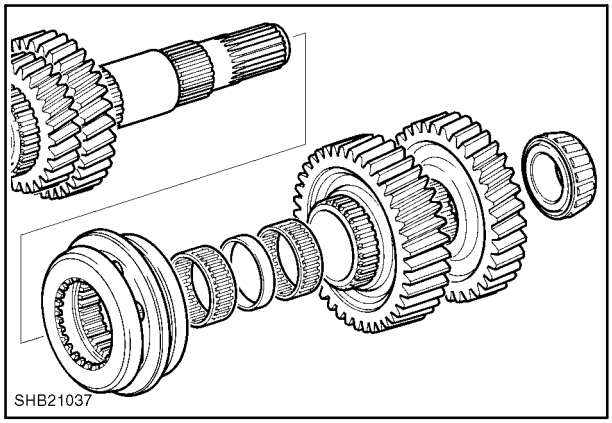
75

4. Cuando el manguito esté bien alojado, asegúrese de que la holgura entre el 2º engranaje y el manguito de buje esté comprendida como mínimo entre 0,35 y 0,56 mm (0,014-0,22 pulg) para que el 2º engranaje gire libremente.



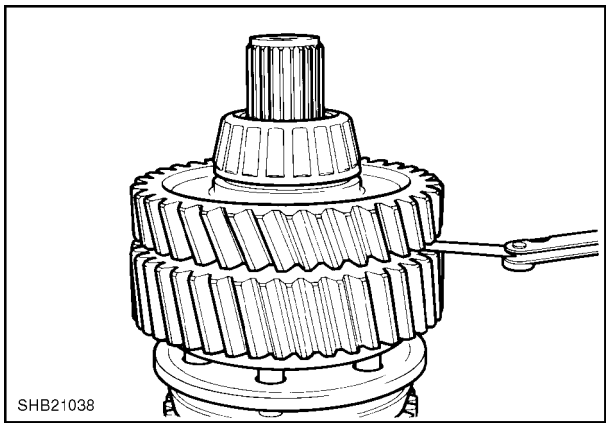
76

5. Antes de ajustar el cojinete, vuelva a colocar el cojinete de agujas, el separador, el 2º cojinete de agujas, el conjunto del sincronizador, el 1er engranaje, el engranaje exterior y la arandela.



77

6. Vuelva a colocar el cojinete; cuando esté bien alojado, asegúrese de que la holgura entre los engranajes esté como mínimo entre 0,33 y 0,58 mm (0,013-0,020 pulg) para que los engranajes primero y de salida giren libremente.

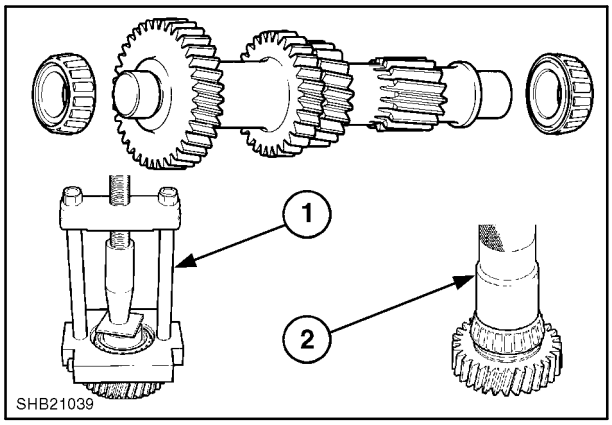


78

EJE INTERMEDIO - Desmontaje

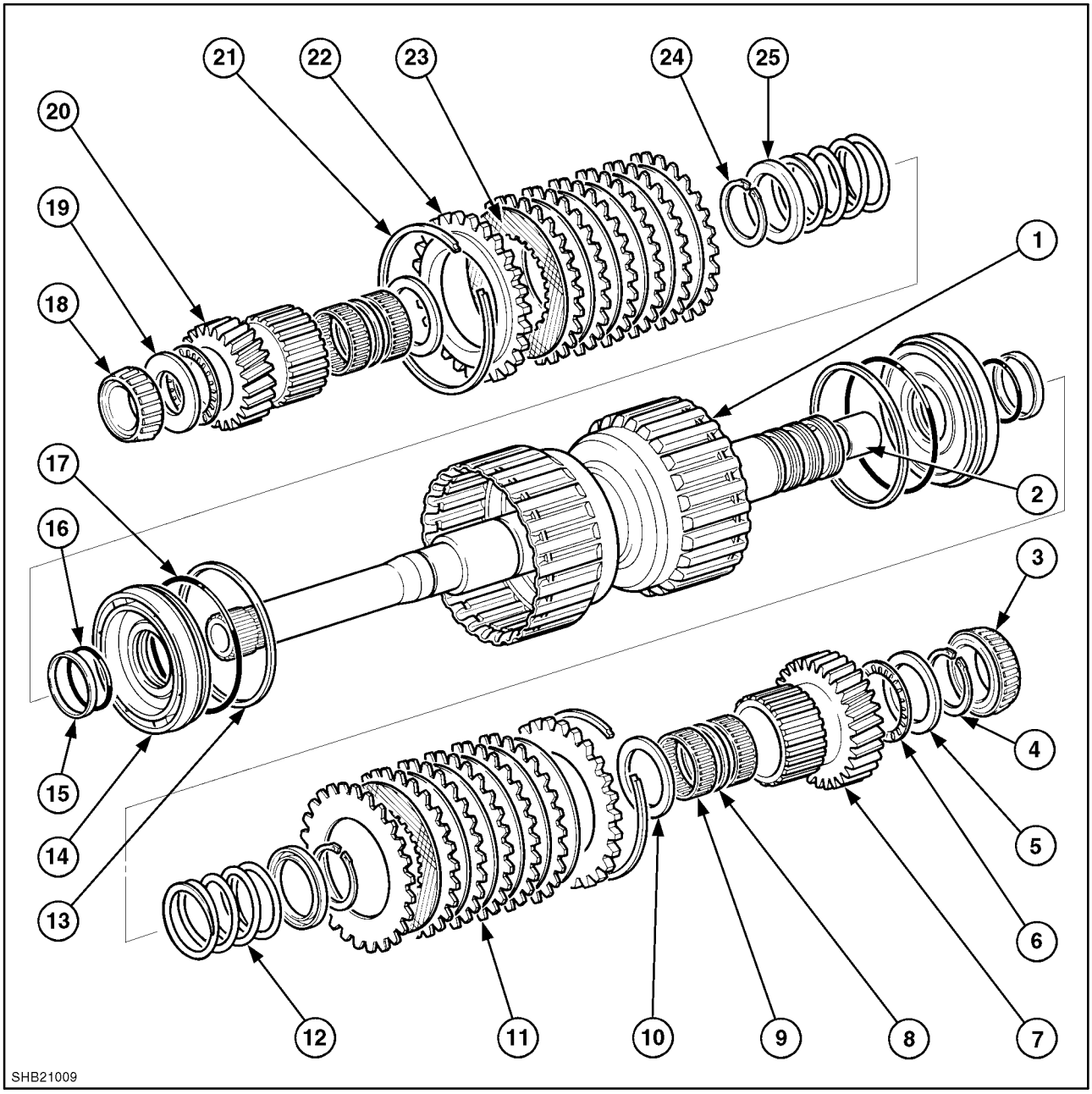
1. Se pueden desmontar los cojinetes de soporte del eje intermedio mediante un extractor adecuado. Compruebe si hay señales de desgaste, arañazos o decoloración; sustituya las piezas dañadas en caso necesario.

2. Para volver a colocar los cojinetes, utilice una herramienta de prensar de 40 mm.



79

EJE DE ENTRADA - DESMONTAJE



80

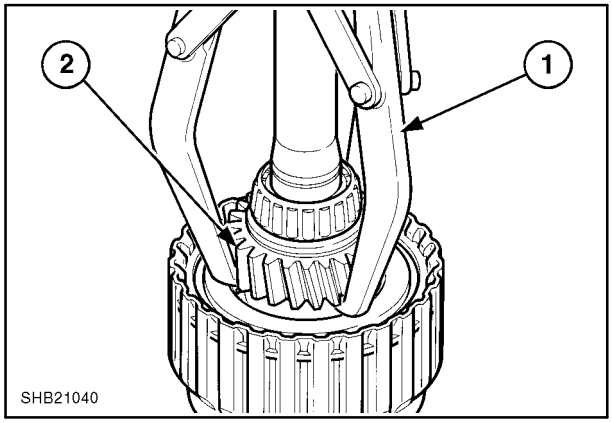
Eje de entrada

1. Eje de entrada / Conjunto de la carcasa
2. Cojinete – Eje de transmisión de la bomba de aceite
3. Cojinetes de rodillos
4. Arandela de retención
5. Arandela de empuje
6. Cojinete axial
7. Engranaje / Buje del embrague
8. Separador del cojinete
9. Cojinete
10. Arandela de empuje
11. Placas del embrague (6 por embrague)
12. Muelle
13. Retén exterior del pistón
14. Pistón
15. Retén interior del pistón
16. Junta tórica interior del pistón
17. Junta tórica exterior del pistón
18. Cojinete de rodillos
19. Arandela de empuje
20. Buje del engranaje
21. Arandela de retención del paquete del embrague
22. Placa de retención del paquete del embrague
23. Disco de fricción (6 por embrague)
24. Arandela de retención
25. Retén del muelle

DESMONTAJE DEL EJE DE ENTRADA (EXTREMO DE SOPORTE DELANTERO)

IMPORTANTE: *Al utilizar un extractor de cojinetes, tenga cuidado de no tocar la punta de los dientes del engranaje, ya que éstos se pueden desconchar o romper.*

1. Coloque el eje verticalmente (extremo trasero del soporte) en una mordaza blanda y retire el anillo de estanqueidad. Fije un extractor de trípode (1) en la parte inferior del primer engranaje (2), suelte el buje del engranaje, los cojinetes de agujas y el separador, la arandela de empuje y el cojinete del eje.

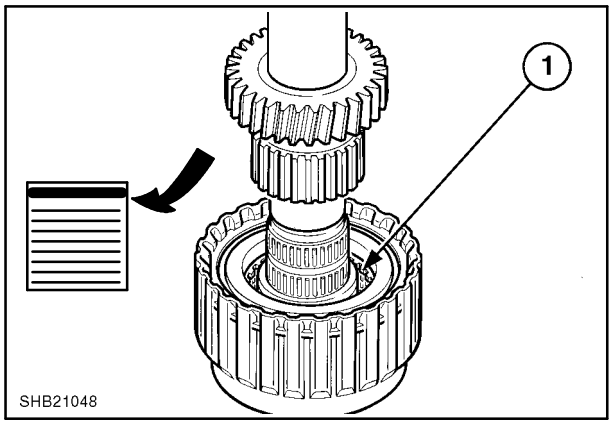


81

NOTA: *Antes de soltar el anillo elástico se deberá comprobar si las placas del embrague están desgastadas. Mida la distancia entre la superficie de la placa superior y la parte inferior del retén. Dimensiones aproximadas:*

Si están nuevas, aprox. 2,22-4,93 mm (0,08-0,19 pulg)
Si no están nuevas, aprox. 5,64-8,35 mm (0,22-0,32 pulg)

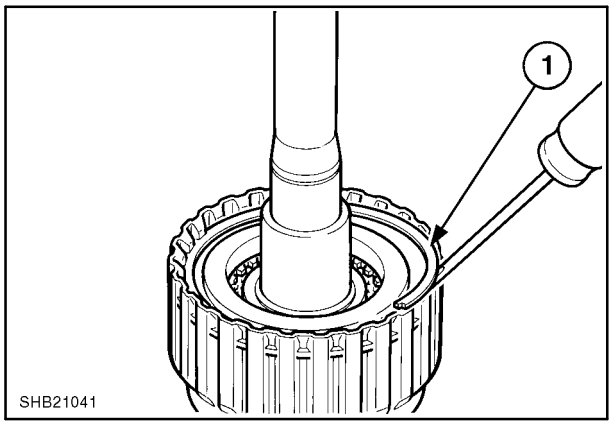
Toda pieza que supere o se acerque a 8,35 mm debe considerarse como desgastada y deberá ser sustituida por una nueva.



82

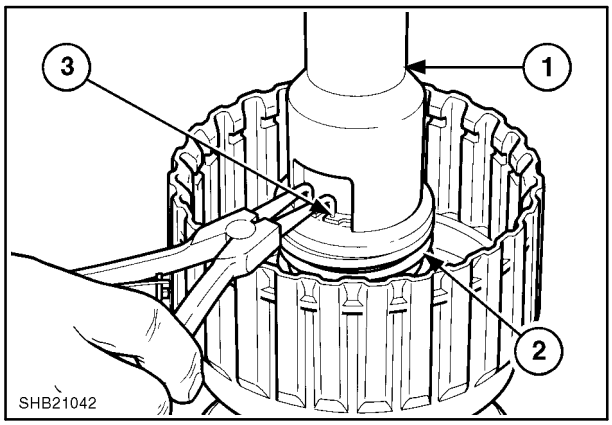
2. Suelte el anillo elástico (1) que sujeta los anillos de la tracción del embrague y retírelo de la carcasa del embrague.

Los discos deben estar planos y sin ninguna decoloración; en caso de duda, cambie los discos.



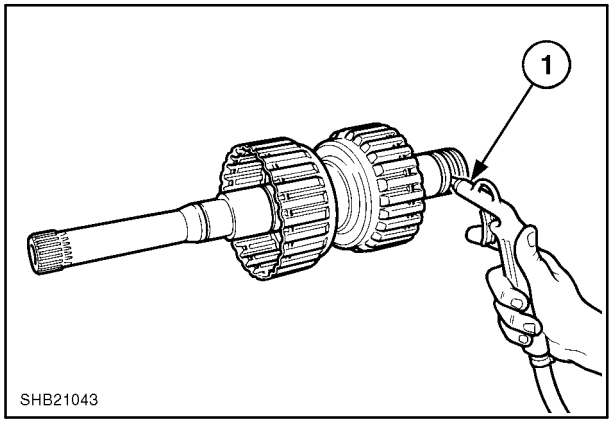
83

3. Mediante una prensa y una herramienta NH 21 102 (1), comprima el muelle del pistón del embrague (2) para soltar la arandela de retención (3). Afloje con cuidado la presión aplicada al muelle. Extraiga la arandela de retención, la arandela y el muelle.



84

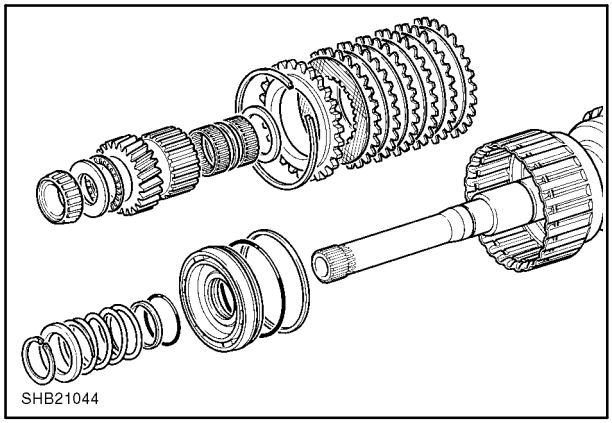
4. Para soltar el pistón, cierre los orificios de engrase que no sean necesarios y aplique con cuidado suficiente aire a presión en el orificio de aceite (1) del embrague delantero, situado en el anillo intermedio, como para hacer saltar el pistón contra la resistencia de la junta.



85

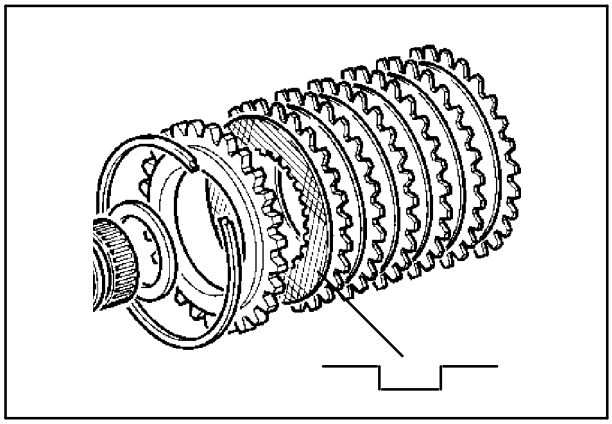
5. Se soltarán y eliminarán las juntas del pistón antes de volver a montarlo.

Inspeccione todas las piezas para averiguar si presentan señales de desgaste, arañazos o decoloración; cambie las piezas dañadas en caso necesario.



86

NOTA: *La profundidad de la ranura de un disco de fricción nuevo es de 0,38 mm (0,014 pulg) y es aceptable hasta 0,10 mm (0,004 pulg). Sin embargo, si se ha producido una rotura, cualquier profundidad cercana o inferior a 0,10 mm (0,004 pulg) debe considerarse como desgaste y se sustituirá la pieza por una nueva.*

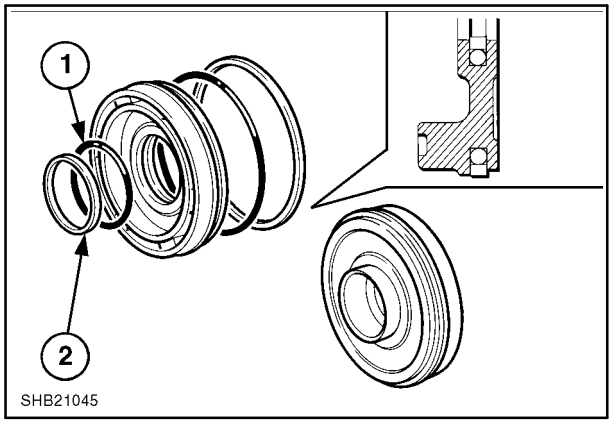


87

MONTAJE DEL EJE DE ENTRADA (EXTREMO DE SOPORTE DELANTERO)

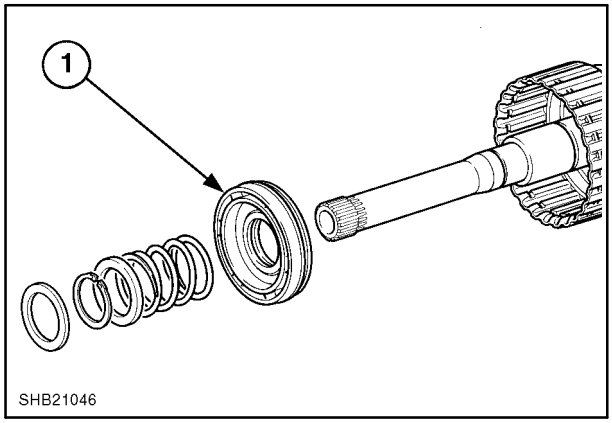
Con el eje sujeto verticalmente (en una mordaza blanda), el montaje se realiza en sentido inverso al desmontaje; asegúrese de engrasar generosamente todas las piezas con aceite limpio antes de proceder a su montaje.

6. Las juntas exteriores e interiores del pistón necesitan ser sustituidas; antes de montarlas, deje las juntas a remojo en agua tibia. Vuelva a colocar con cuidado la junta tórica interior y luego la junta del collarín. Ya se puede colocar la junta tórica exterior y la junta de collarín.



88

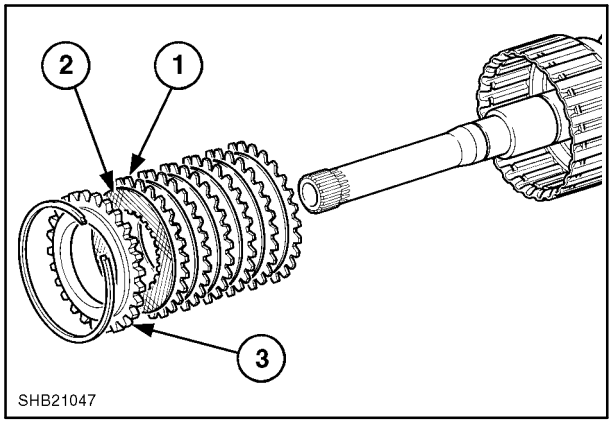
7. Lubrique la junta del pistón y vuelva a colocar con cuidado el pistón en la carcasa del embrague hasta que esté bien alojado. Vuelva a montar el muelle del pistón y la arandela, presionando lo suficiente con la herramienta nº **297394** para poder volver a colocar la arandela de retención y la arandela de empuje.



89

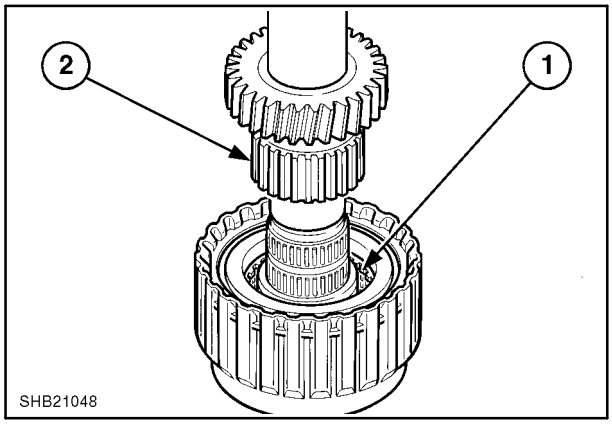
IMPORTANTE: *Empape los discos de fricción nuevos con aceite limpio durante 3 horas como mínimo.*

8. Siga montando los discos del embrague (6 placas de retención finas de acero y una gruesa) y las 6 placas de fricción en el buje, comenzando por las de acero, seguidas por las de fricción, y así sucesivamente. La última placa de acero que se colocará es la placa de retención más gruesa sobre la que se asienta el anillo elástico. Vuelva a ajustar el anillo elástico en la ranura del buje del embrague.



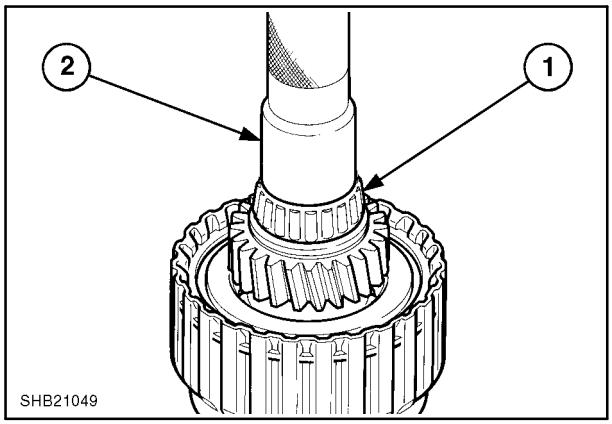
90

9. Tras montar el engranaje en las placas del embrague, se pueden montar los cojinetes de aguja y el separador en el orificio del engranaje sin quitarlo del tambor del embrague.



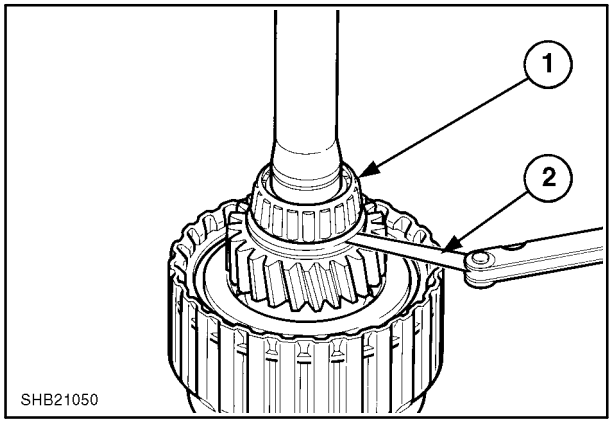
91

10. Coloque el cojinete axial (1) en la superficie del engranaje junto con la arandela de empuje y vuelva a montar el cojinete mediante una prensa y la herramienta nº **297402** (2).



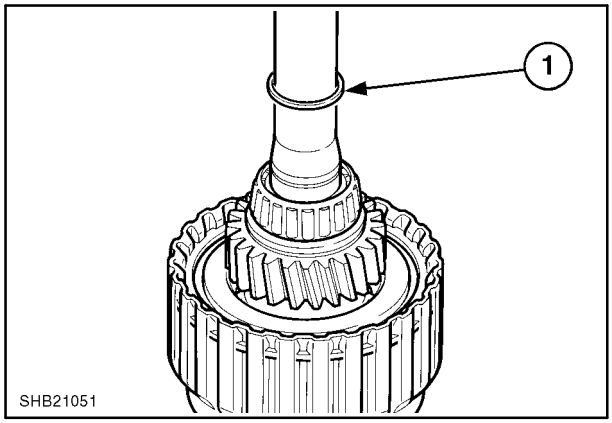
92

11. Cuando el cojinete (1) esté bien asentado, asegúrese de que haya una holgura de al menos 0,0508–0,40 mm (0,002–0,016 pulg) entre la arandela de empuje y el engranaje (2).



93

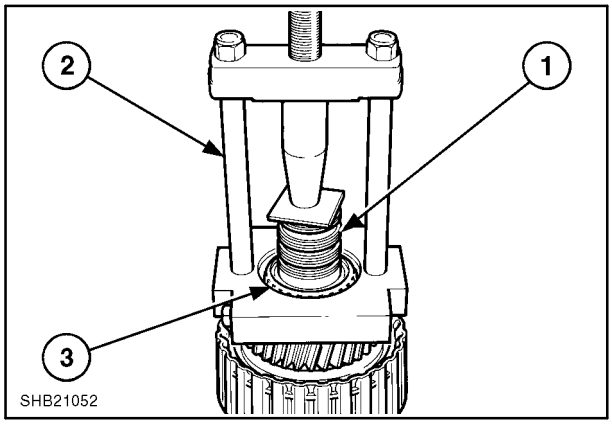
12. Coloque una nueva junta de estanqueidad en el eje encima del cojinete (1).



94

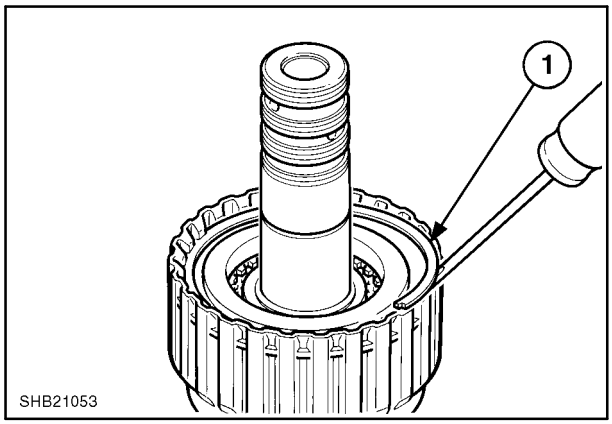
DESMONTAJE DEL EJE DE ENTRADA (EXTREMO TRASERO DEL SOPORTE)

13. Sujete el eje verticalmente (extremo trasero del soporte) con una mordaza blanda y desmonte los anillos de estanqueidad (1). Fije el extractor (2) a la parte inferior del cojinete (3) y desmóntelo. Extraiga la arandela de retención que permite extraer la arandela de empuje, el cojinete axial, el buje/engranaje, los cojinetes de agujas y el separador.



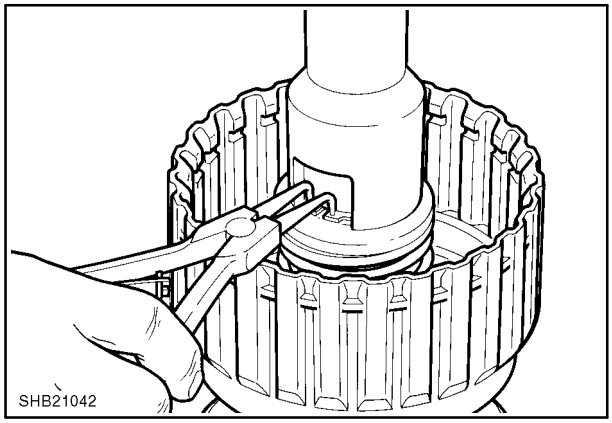
95

14. Suelte el anillo elástico (1) que sujeta los discos de tracción del embrague y extráigalos de la carcasa del embrague.



96

15. Mediante una prensa y la herramienta nº **297394**, comprima el muelle del pistón del embrague para poder soltar la arandela de retención. Afloje con cuidado la presión aplicada al muelle. Extraiga la arandela de retención, la arandela y el muelle.

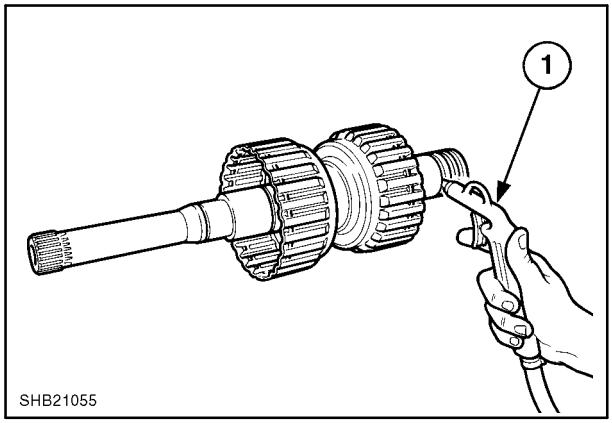


97

IMPORTANTE: *Siempre que haga uso del aire comprimido, lleve siempre gafas de seguridad.*

16. Para soltar el pistón, cierre los orificios de engrase que no sean necesarios y aplique con cuidado suficiente aire a presión en el orificio de aceite (1) del embrague delantero, situado en el tercer anillo, como para hacer saltar el pistón contra la resistencia de la junta.

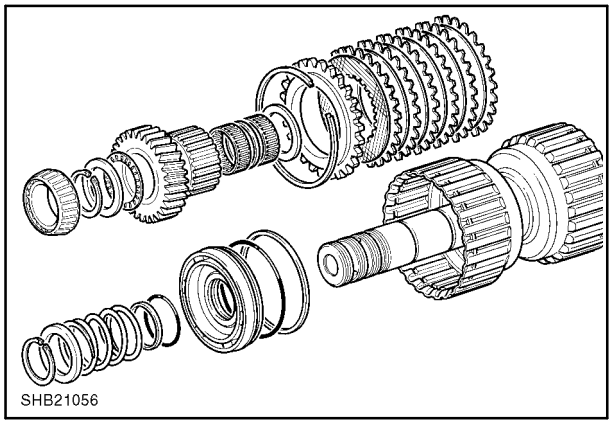
    El pistón también puede soltarse aplicando con cuidado un gancho en la parte trasera del pistón



98

17. Las juntas del pistón deben retirarse y desecharse; antes de volver a montarlas, sustitúyalas.

Inspeccione todas las piezas para averiguar si presentan señales de desgaste, arañazos o decoloración; cambie las piezas dañadas en caso necesario.

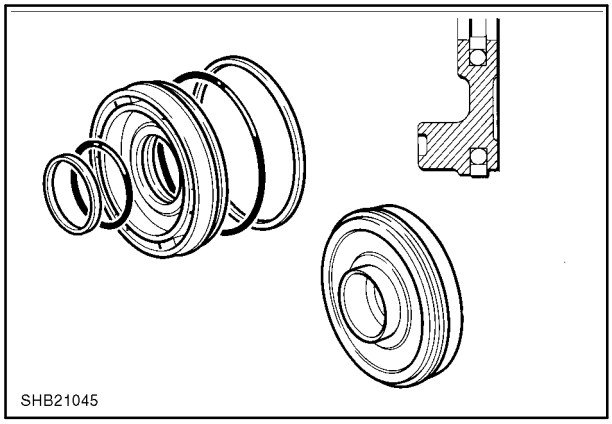


99

MONTAJE DEL EJE DE ENTRADA (EXTREMO TRASERO DEL SOPORTE)

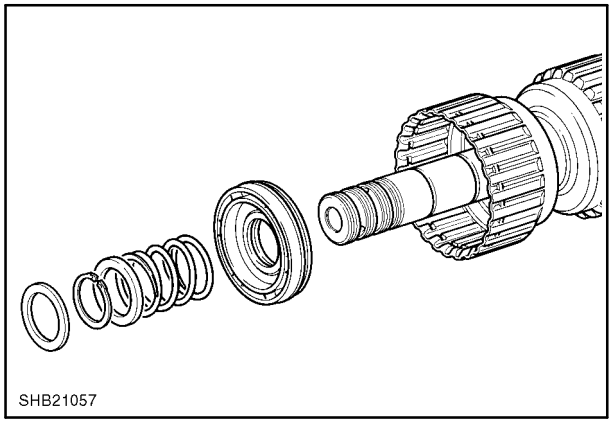
Con el eje sujeto verticalmente (en una mordaza blanda), el montaje se realiza en sentido inverso al desmontaje; asegúrese de engrasar generosamente todas las piezas con aceite limpio antes de proceder a su montaje.

1. Las juntas del pistón necesitan sustituirse; antes de montarlas, deje las juntas a remojo en agua tibia. Vuelva a colocar con cuidado la junta tórica interior y la junta de collarín. Se puede ya colocar la junta tórica exterior junto con la junta de collarín exterior.



100

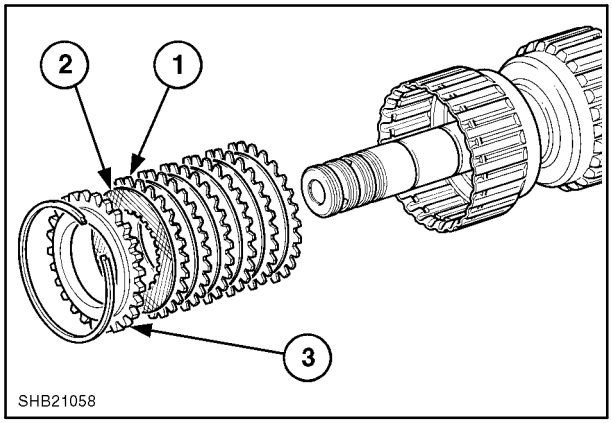
2. Lubrique la junta del pistón y vuelva a colocar con cuidado el pistón en la carcasa del embrague hasta que esté bien alojado. Vuelva a montar el muelle del pistón y la arandela y comprima suficientemente con la herramienta nº **297394** para poder volver a colocar la arandela de retención; coloque la arandela de empuje.



101

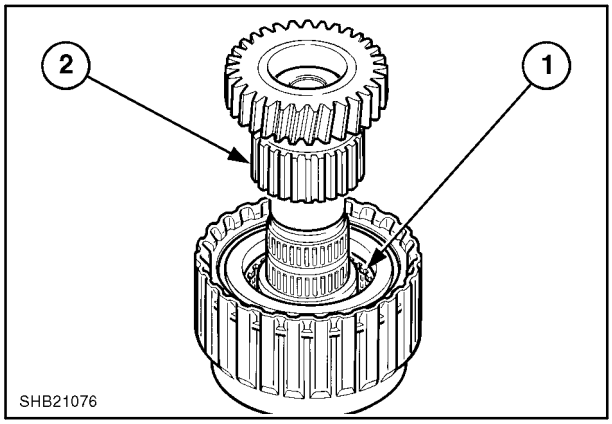
IMPORTANTE: *Deje empapar los discos del embrague en aceite limpio durante un mínimo de 3 horas.*

3. Siga montando los discos del embrague (6 placas de retención finas de acero y una gruesa) y las 6 placas de fricción en el buje, comenzando por las de acero, seguidas por las de fricción, y así sucesivamente. La última placa de acero que se colocará es la placa de retención más gruesa sobre la que se asienta el anillo elástico. Vuelva a ajustar el anillo elástico en la ranura del buje del embrague.



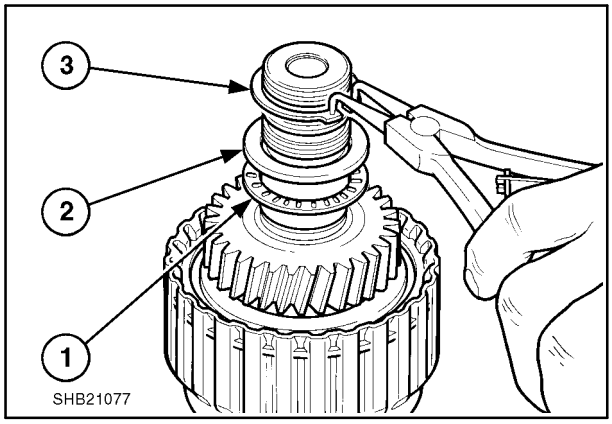
102

4. Tras montar el engranaje en las placas del embrague, se pueden montar los cojinetes de aguja y el separador en el orificio del engranaje sin quitarlo del tambor del embrague.



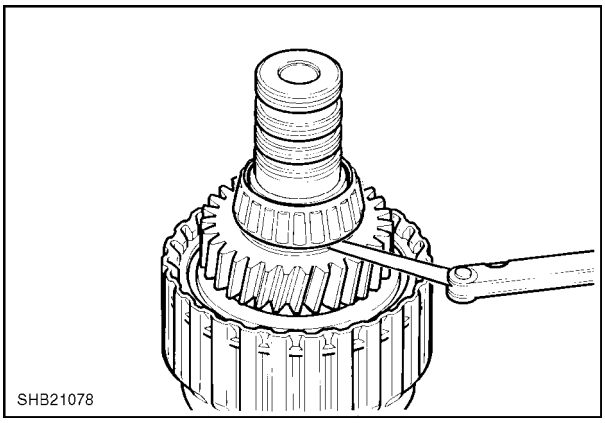
103

5. Vuelva a montar el cojinete axial (1), la arandela de empuje (2) y la arandela de retención (3).



104

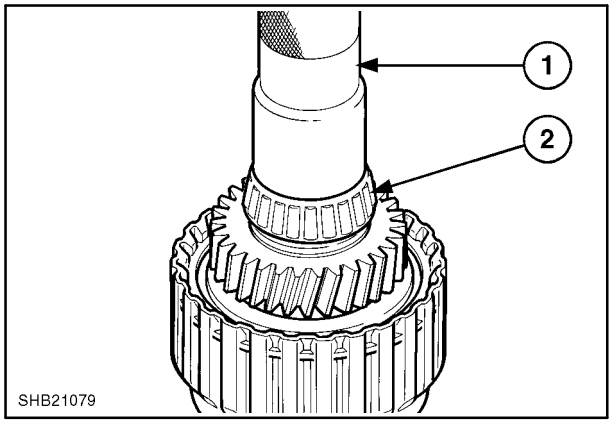
6. Cuando la arandela de retención y el cojinete estén bien asentados, asegúrese de que haya una holgura de al menos 0,05–0,40 mm (0,002–0,016 pulg) entre la arandela de empuje y el engranaje.



105

7. Mediante una prensa adecuada y una herramienta de 50 mm, vuelva a montar el cojinete en el eje.

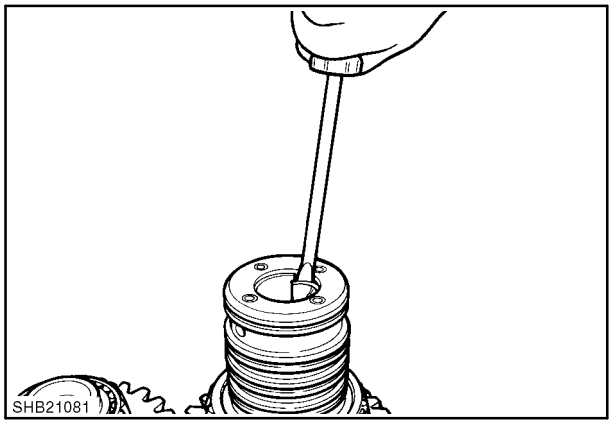
NOTA: *Se deberán colocar juntas nuevas; sin embargo, no coloque las juntas hasta que concluya la operación de calzado de la tapa trasera, ya que las juntas pueden dañarse al colocar y quitar la tapa durante el calzado.*



106

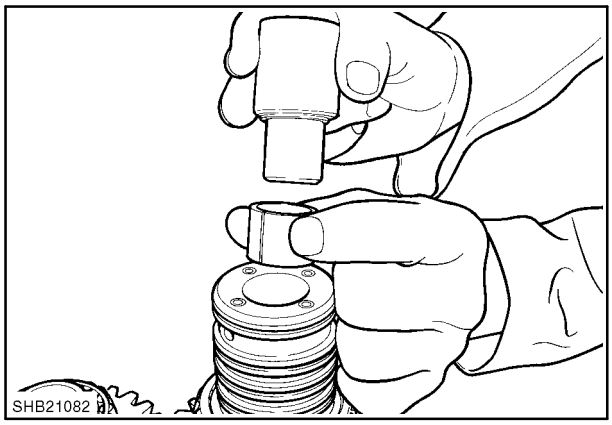
COJINETE DEL SOPORTE DEL EJE DE TRANSMISIÓN DE LA BOMBA DE ACEITE

1. Suelte el cojinete flexible del orificio del eje y deséchelo. Asegúrese de que el orificio esté limpio y libre de impurezas.



107

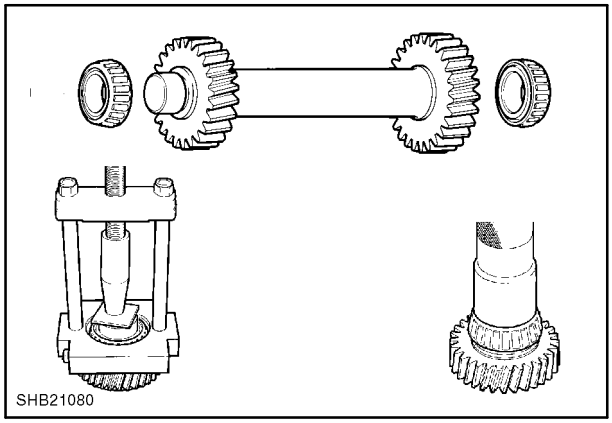
2. Coloque un nuevo cojinete en el eje mediante un pequeño botador de pernos y golpee suavemente dentro del orificio hasta que esté al mismo nivel que la superficie extrema del eje.



108

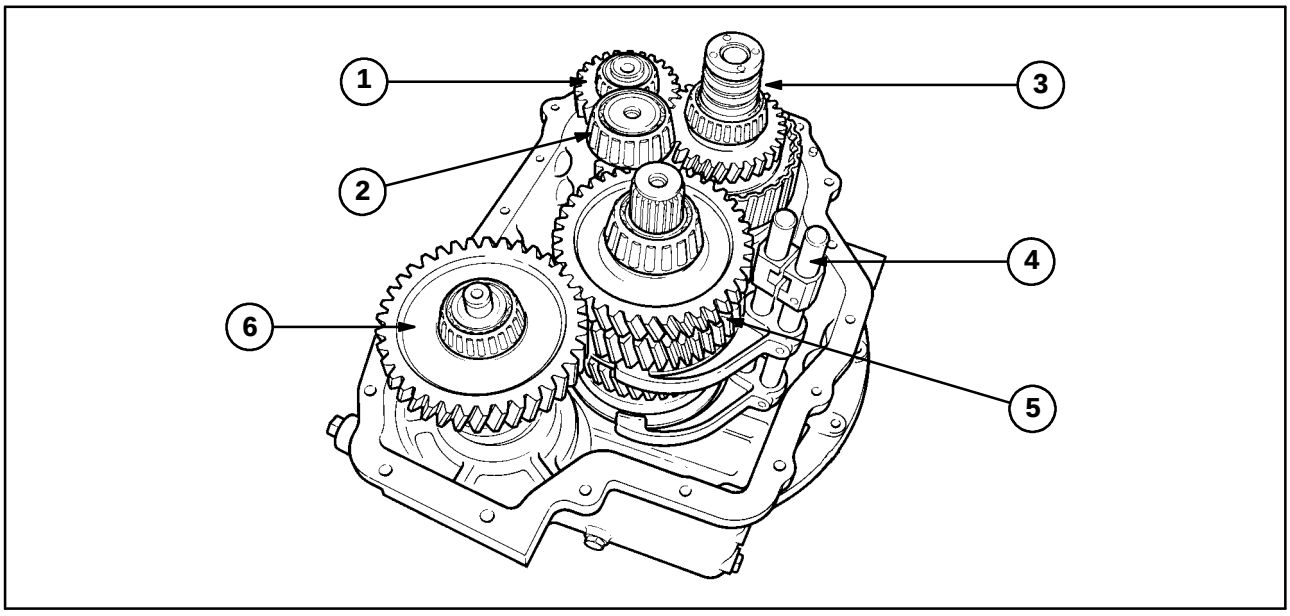
EJE DEL PIÑÓN LOCO DE LA MARCHA ATRÁS - DESMONTAJE

1. Se pueden soltar los cojinetes del soporte del eje del piñón loco mediante un extractor de cojinetes. Compruebe si hay señales de desgaste, arañazos o decoloración y sustituya las piezas dañadas en caso necesario.
2. Para volver a montar los cojinetes, utilice una prensa y una herramienta de 35 mm.



109

CONJUNTO DEL TREN DE ENGRANAJES



110

Conjunto del tren de engranajes

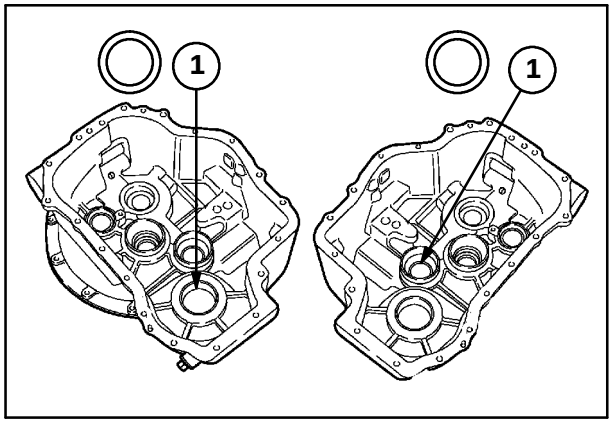
1. Eje del piñón loco de marcha atrás
2. Eje intermedio
3. Eje de entrada o primario
4. Ejes y horquillas de selección de los engranajes
5. Eje del engranaje de salida
6. Eje de tracción total (si está instalado)

Montaje de la transmisión

IMPORTANTE: *Antes del nuevo montaje de la transmisión, asegúrese de que todas las piezas estén limpias y engrasadas.*

Si el vehículo dispone de tracción total, cambie la junta de aceite con reborde (1), situada en la tapa delantera, mientras se procede a su desmontaje. Saque la junta vieja e inserte una nueva para alojarla en el rebaje.

Cambie la junta de aceite de reborde doble, situada en la tapa trasera del eje de salida (2), mientras se procede al desmontaje. Rellene con grasa de silicona el hueco existente entre los rebordes de la junta.



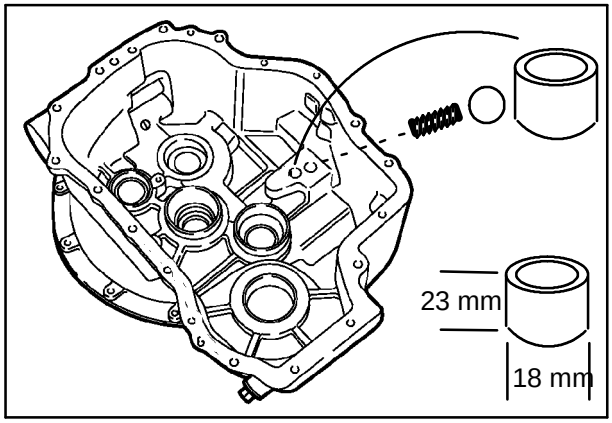
111

3. Coloque en la tapa delantera el muelle y la rótula de detención interior y sujételos mediante un pequeño tubo de 18mm (0,709 pulg) de diámetro por 23 mm (0,906 pulg) de largo en lugar del carril del cambio de velocidades.
4. Vuelva a montar el tren de engranajes en el orden siguiente:
   D Eje intermedio
   D Eje del piñón loco de marcha atrás
   D Eje de entrada (mantener a un lado el eje interm./piñón loco)
   D Eje de salida
   D Primer carril y horquilla del cambio de velocidades (empujar el tubo).
   Ajuste la rótula intermedia, el 2º carril y la horquilla, la rótula y el muelle y el tapón de detención; apriete el tapón a 41 – 54 Nm (30–40 libras/pie).

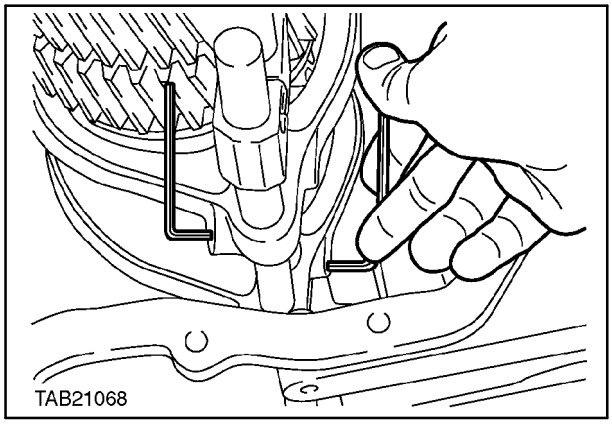
   D Eje de tracción total si está instalado

Cuando el muelle y las rótulas de detención estén en posición, ajuste el tornillo de retención y apriete a 40–54Nm (30–40 libras/pie).

Con el tren de engranajes en punto muerto, apriete los tornillos de cabeza hexagonal de la horquilla del cambio a 8 –16 Nm (6–12 libras/pie).



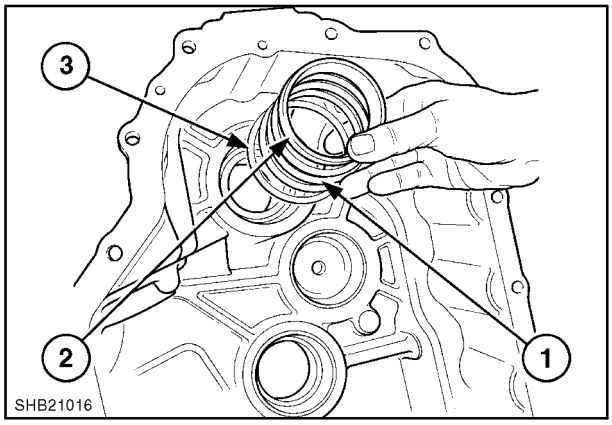
112



113

Holgura axial del tren de engranajes – Operación de calzado

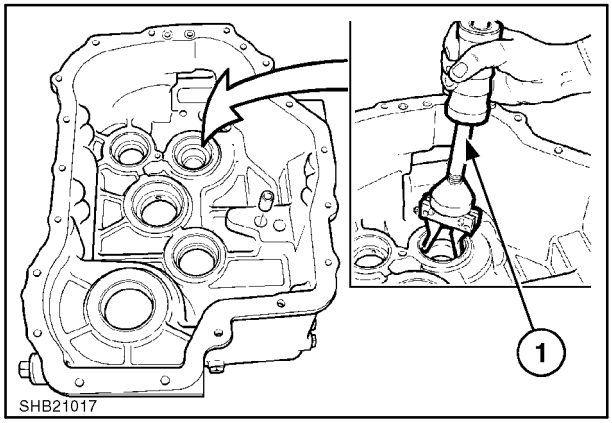
El objetivo de esta operación es el de crear una holgura axial de 0,025–0,076 mm (0,001–0,003 pulg) en cada uno de los ejes de los engranajes. Esto se consigue añadiendo o quitando los calzos (1) entre el cono del cojinete del eje (2) y el separador (3) en la tapa trasera del cada eje.
Para determinar la holgura axial, la tapa trasera está alojada en la transmisión, sujeta con cuatro tornillos distribuidos regularmente por la tapa; compruebe cada vez la holgura axial de cada eje.



114

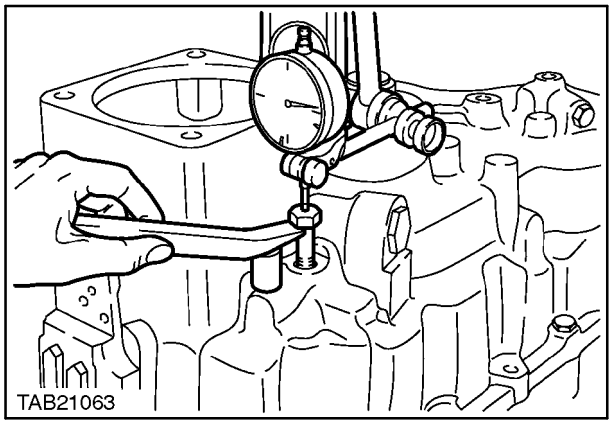
IMPORTANTE: *Las superficies de contacto de las cajas de cambios delantera y trasera deben limpiarse raspándolas y quitándoles la suciedad. Cualquier residuo que se quede en estas superficies puede afectar a la operación de calzado de la holgura axial a la hora de atornillar los cárteres uno a otro.*
Antes de comprobar la holgura axial de cualquiera de los ejes, es necesario girarlos varias veces para que los rodillos cónicos de los cojinetes se ajusten a sus carriles.

Los conos de los cojinetes se sueltan con una herramienta de extracción (1). Para montar un nuevo cono, coloque primero el separador (salvo los calzos) y luego monte el cono (golpeándolo ligeramente para introducirlo en el agujero escariado).
Sin embargo, si el cojinete y el cono deteriorados deben permanecer en la transmisión, deje los conos viejos instalados hasta comprobar la holgura axial y luego suelte y ajuste los calzos entre el separador y el cono según las necesidades.



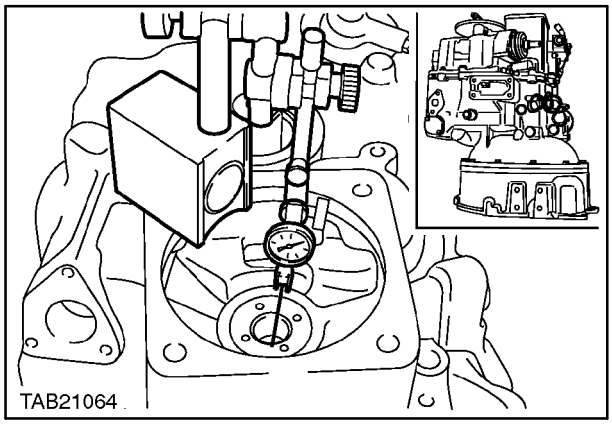
115

5. EJE DEL PIÑÓN LOCO DE MARCHA ATRÁS – Coloque la herramienta nº **297395** en el extremo del eje pasando por la tapa trasera y sitúe un comparador encima de la cabeza del tornillo.
   Con ayuda de un pequeño bloque y una palanca, levante suavemente el eje (no aplique demasiada fuerza) y registre la lectura. Si el resultado no está incluido en la especificación de 0,025–0,076 mm (0,001–0,003 pulg), será necesario añadir o suprimir, según el caso, los calzos situados bajo el cono del cojinete de la tapa trasera.

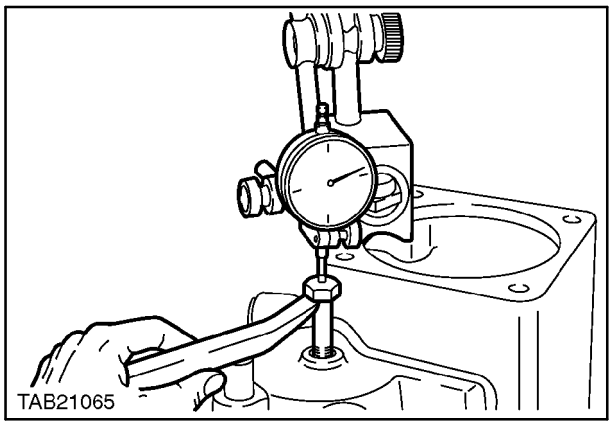


116

6. EJE DE ENTRADA – Este eje se puede levantar situando una palanca y un bloque bajo la transmisión y accionando con la palanca el extremo de entrada del eje, justo donde penetra en la carcasa de campana. También se puede levantar colocando la palanca a través de la abertura de acceso al cárter lateral y accionándola entre las carcasas de los embragues.
   Coloque un comparador de manera que descanse sobre la superficie trasera del eje; levante con cuidado el eje (sin aplicar una fuerza excesiva) y registre la lectura. Si el resultado no está incluido en la especificación de 0,025–0,076 mm (0,001–0,003 pulg), será necesario añadir o suprimir, según el caso, los calzos situados bajo el cono del cojinete de la tapa trasera.
7. EJE INTERMEDIO – Sitúe la herramienta NH 21 103 al final del eje pasando por la tapa trasera y coloque un comparador sobre la cabeza del tornillo.
   Con ayuda de un pequeño bloque y una palanca, levante suavemente el eje (no aplique demasiada fuerza) y registre la lectura. Si el resultado no está incluido en la especificación de 0,025–0,076 mm (0,001–0,003 pulg), será necesario añadir o suprimir, según el caso, los calzos situados bajo el cono del cojinete de la tapa trasera.



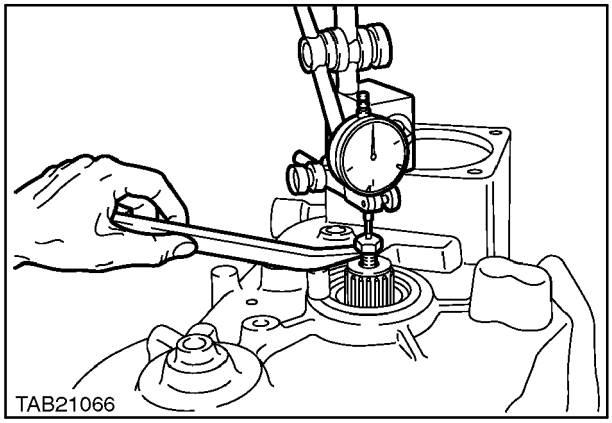
117



118

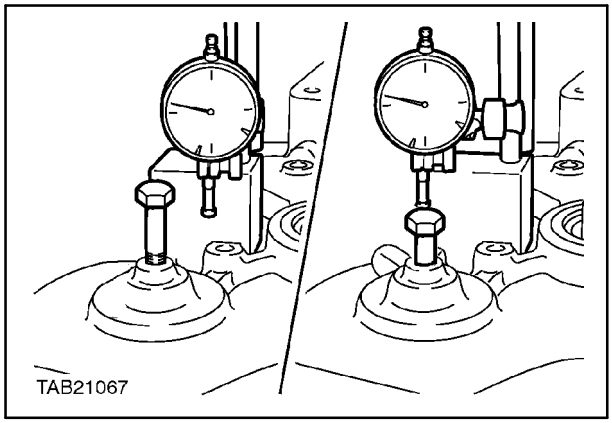
8. EJE DE SALIDA – Coloque la herramienta **297395** al final del eje pasando por la tapa trasera y coloque un comparador sobre la cabeza del tornillo.

   Con ayuda de un pequeño bloque y una palanca, levante suavemente el eje (no aplique demasiada fuerza) y registre la lectura. Si el resultado no está incluido en la especificación de 0,025–0,076 mm (0,001–0,003 pulg), será necesario añadir o suprimir, según el caso, los calzos situados bajo el cono del cojinete de la tapa trasera.



119

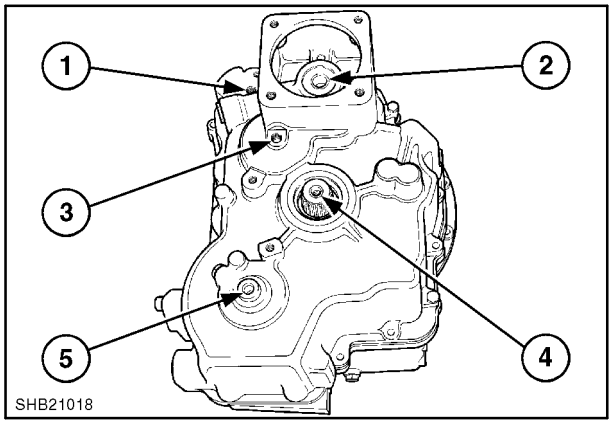
9. EJE DE TRACCIÓN TOTAL – Será necesario situar la herramienta **297395** en el orificio del tornillo situado en la tapa trasera antes de colocar el comparador.
   Se puede levantar este eje colocando un bloque y una palanca bajo la transmisión y accionando con la palanca el extremo de salida del eje, allá donde sobresale de la transmisión.
   Levante suavemente el eje (no aplique demasiada fuerza) y registre la lectura. Si el resultado no está incluido en la especificación de 0,025–0,076 mm (0,001–0,003 pulg), será necesario añadir o suprimir, según el caso, los calzos situados bajo el cono del cojinete de la tapa trasera.



120

Al terminar de registrar los resultados, levante la tapa trasera y añada o suprima calzos bajo los conos de los ejes correspondientes para obtener las holguras axiales requeridas.

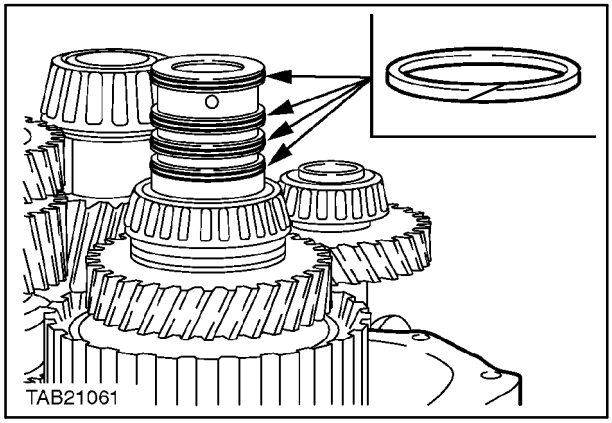
Vuelva a colocar la tapa trasera con los 4 tornillos distribuidos regularmente alrededor de la tapa y vuelva a comprobar la holgura axial volviendo a efectuar los pasos 1 a 5. Después de corregir todas las holguras axiales, fije bien la tapa trasera.



121

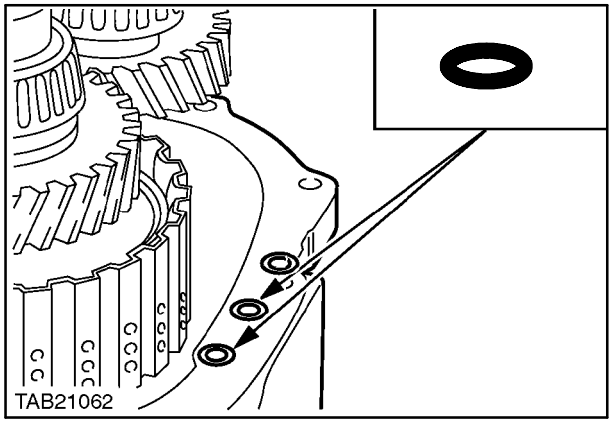
FIJACIÓN DE LA TAPA TRASERA

Levante la tapa trasera y coloque nuevas juntas en el extremo del eje de entrada.



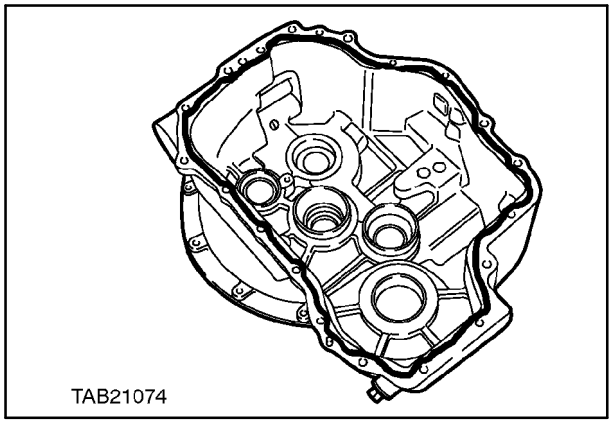
122

Sustituya las juntas tóricas de las tomas de suministro de aceite.



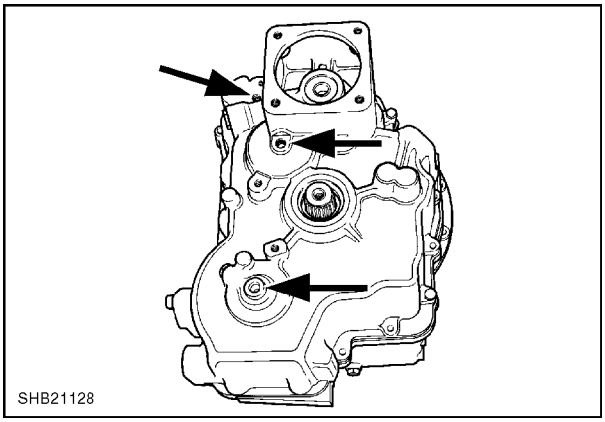
123

Aplique un cordón de 2 mm de ancho de sellador 82995770 sobre la superficie de contacto de la tapa delantera y baje con cuidado la tapa trasera. Apriete los tornillos de la tapa con un par de 45 – 64 Nm (33–47 libras/ pie), trabajando desde el centro de la tapa hacia la parte superior e inferior de la transmisión, alternando cada lado de la tapa.



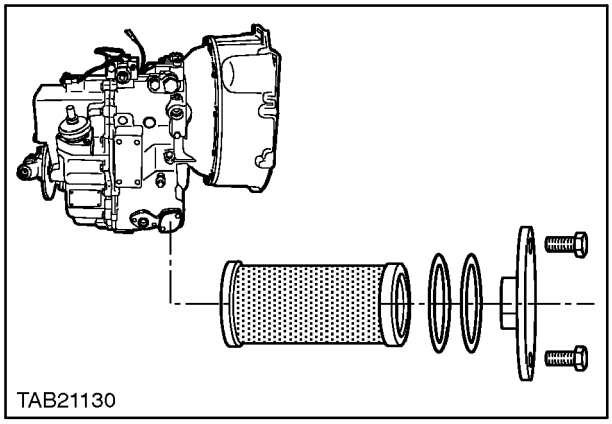
124

Sustituya los 3 tornillos del extremo del eje y apriételos a 45–64Nm (33–47 libras/pie).



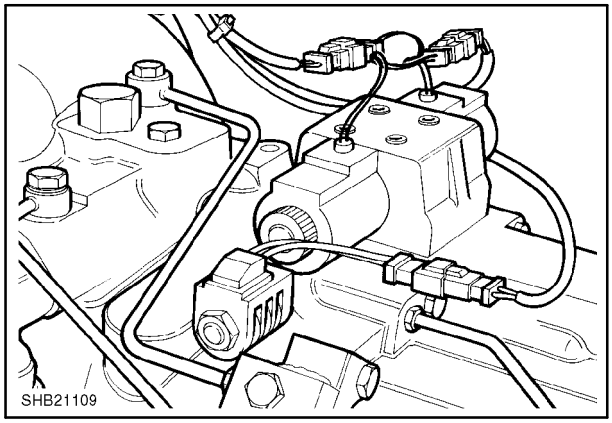
125

Sustituya el tapón de aceite, apretándolo a 34–54Nm (25–40 libras/ pie).



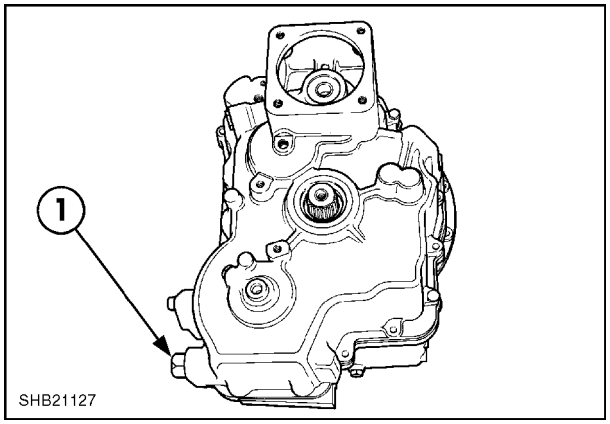
126

Limpie las superficies de contacto de la válvula de control y aplique sellador a la superficie de la transmisión; apriete los tornillos a 45–64Nm (33–47 libras/pie).

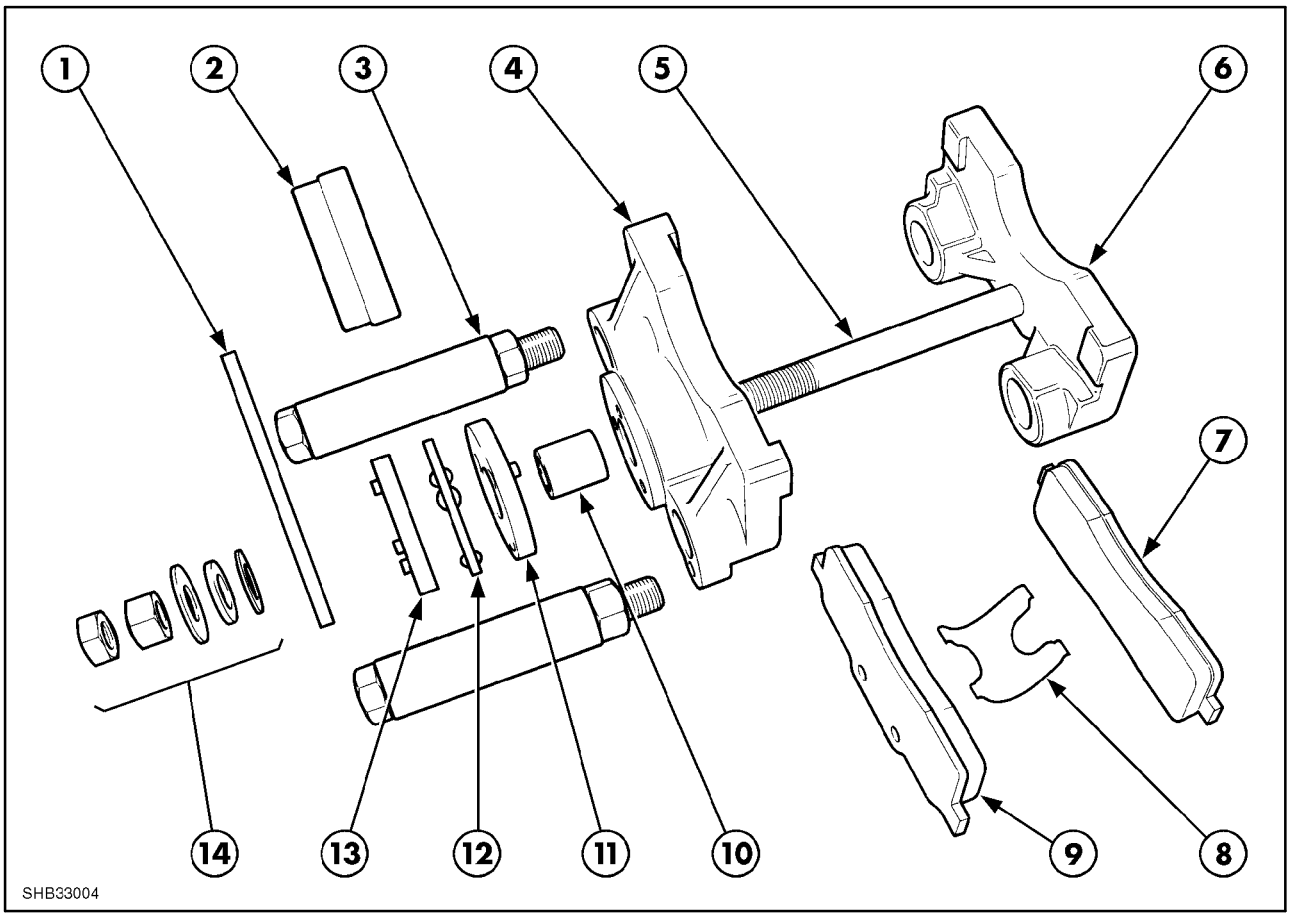


127

Sustituya el tapón de aceite, apretándolo a 34–54Nm (25–40 libras/ pie).



128



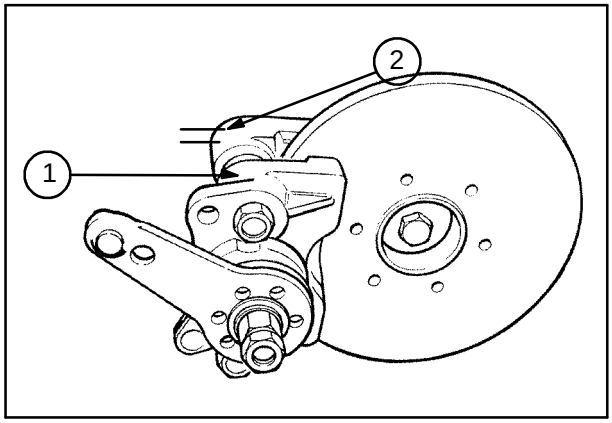
129

Conjunto de disco y pinza de freno

1. Palanca
2. Tapa
3. Tornillo de fijación
4. Pinza exterior
5. Tornillo
6. Pinza interior
7. Zapata de freno interior
8. Muelle de fijación
9. Zapata de freno exterior
10. Separador
11. Placa del accionador
12. Placa del retén y de las rótulas
13. Placa del accionador
14. Tuercas y arandelas de ajuste

El freno de estacionamiento de la transmisión está incluido en todos los modelos y consta de dos zapatas de freno flotantes.

Si el conjunto de frenos está totalmente desmontado, al volver a montarlo el separador (1) de los tornillos de fijación de la pinza debe mantener una separación de 0,76 mm (0,030 pulg) con el cuerpo de transmisión (2).

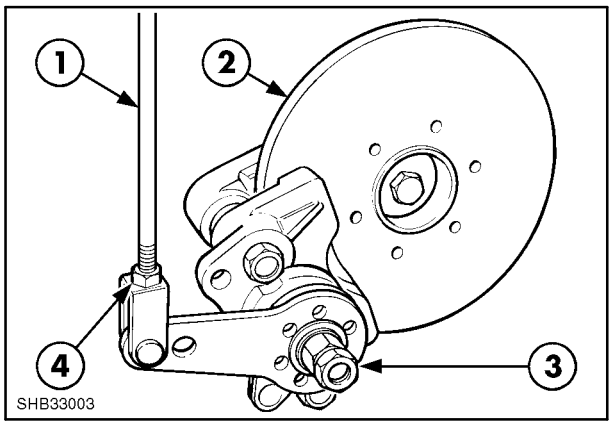


130

Cuando está accionada por el cable (1) desde la cabina, la excéntrica fuerza las zapatas del freno contra el disco (2), realizando una acción de frenado en el eje de salida a partir de la transmisión; de este modo se bloquea el eje de transmisión que va al eje trasero y al eje delantero cuando el vehículo está equipado con tracción total.

El conjunto del freno se ajusta apretando la tuerca interior (3) que empuja las zapatas hacia el disco. Cuando las zapatas tomen contacto con el disco, se aflojará la tuerca media vuelta y la contratuerca (3) se soltará completamente.

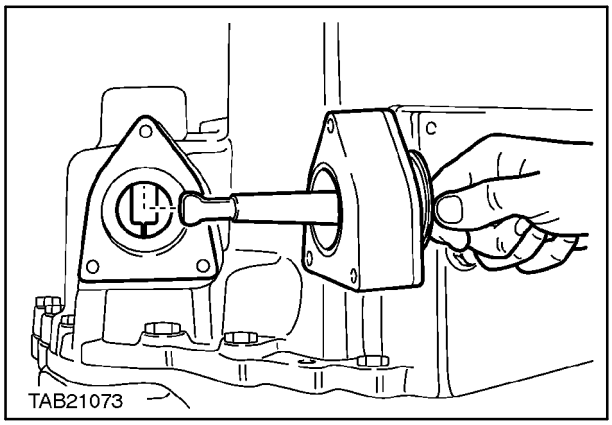
Compruebe si la zapata o el disco del freno muestran signos de desgaste antes de volver a montarlos y sustitúyalos si estuvieran dañados.



131

CONJUNTO DEL SELECTOR DEL CAMBIO DE VELOCIDADES

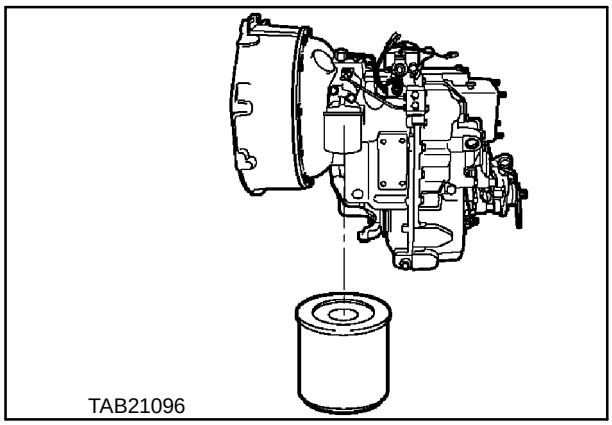
Vuelva a ajustar la palanca de cambio de marchas y el separador, y apriete los tornillos con un par de 16,2–24,4Nm (12–18 libras/pie).



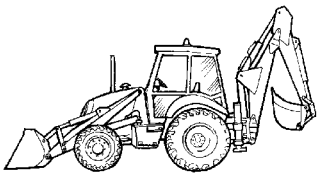
132

FILTRO DE ACEITE RECAMBIABLE

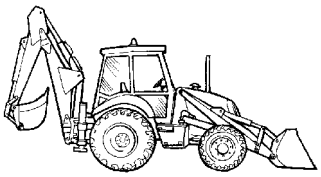
Cambie el eje de rotación situado sobre el filtro por otro nuevo y apriete a mano el filtro 3/4 de vuelta, o bien siga las instrucciones indicadas en el cuerpo del filtro.



133



PÁGINA DE NOTAS



SECCIÓN 25 – EJE DELANTERO

Capítulo – Eje delantero con tracción simple y total

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	2
Herramientas especiales	2
Descripción y funcionamiento	3
Localización de averías	9
Reparación	10
Desmontaje del diferencial – Powershuttle / Powershift	26

ESPECIFICACIONES

Tipo	Accionado por el centro, doble reducción (rueda corona y piñón) y cilindro de dirección integral
Anchura total	1.974 mm
Capacidades de aceite	
Bujes (cada uno)	1,0 litros (2 pintas americanas)
Diferencial del eje	5,5 litros (1,45 galones americanos)
Intervalo de sustitución del aceite	Cada año o 1.200 horas
Lubricantes	Véase el manual del operador

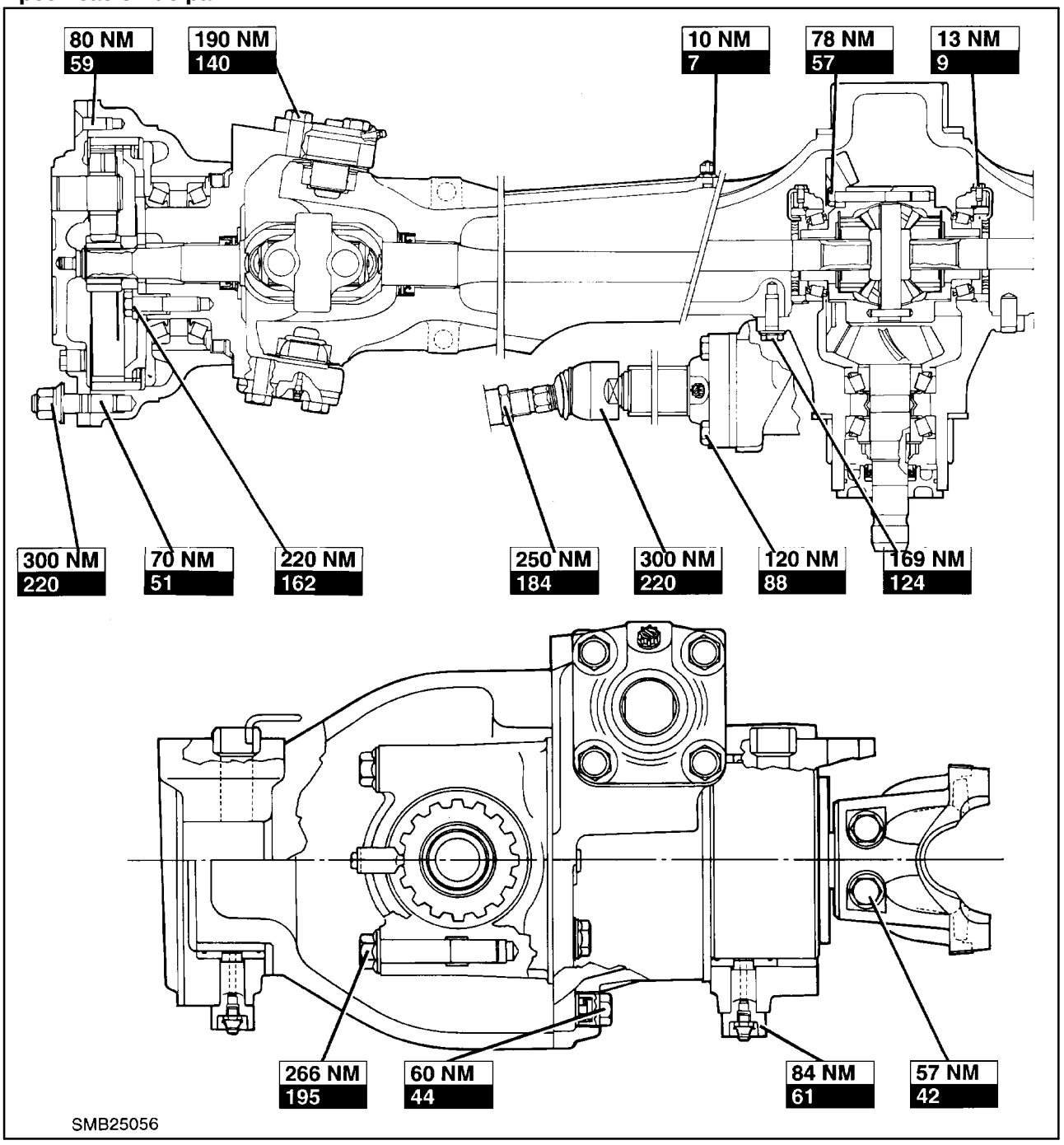
HOLGURAS Y AJUSTES

Convergencia de las ruedas delanteras	0 – 2,0 mm
Resistencia al rodamiento de los cojinetes del buje del eje	Valor predefinido no ajustable
Holgura de los cojinetes pivotantes	Valor predefinido no ajustable
Resistencia al rodamiento de los cojinetes del piñón de transmisión	2,0 Nm (18,0 libras/pulg)
Efecto reactivo del piñón a la rueda corona	0,17 – 0,23 mm (0,067 – 0,090 pulg)
Engranaje de los dientes del piñón a la rueda corona	110,3 mm (4,301 pulg)
Resistencia al rodamiento de los cojinetes del diferencial	0,9 Nm (8,2 libras/pulg)

SELLANTES

Sellante para roscas	NH 82995773
Adhesivo fijador de clavijas	NH 82995772
Sellante de bridas	NH 82995770

Epecificación de par

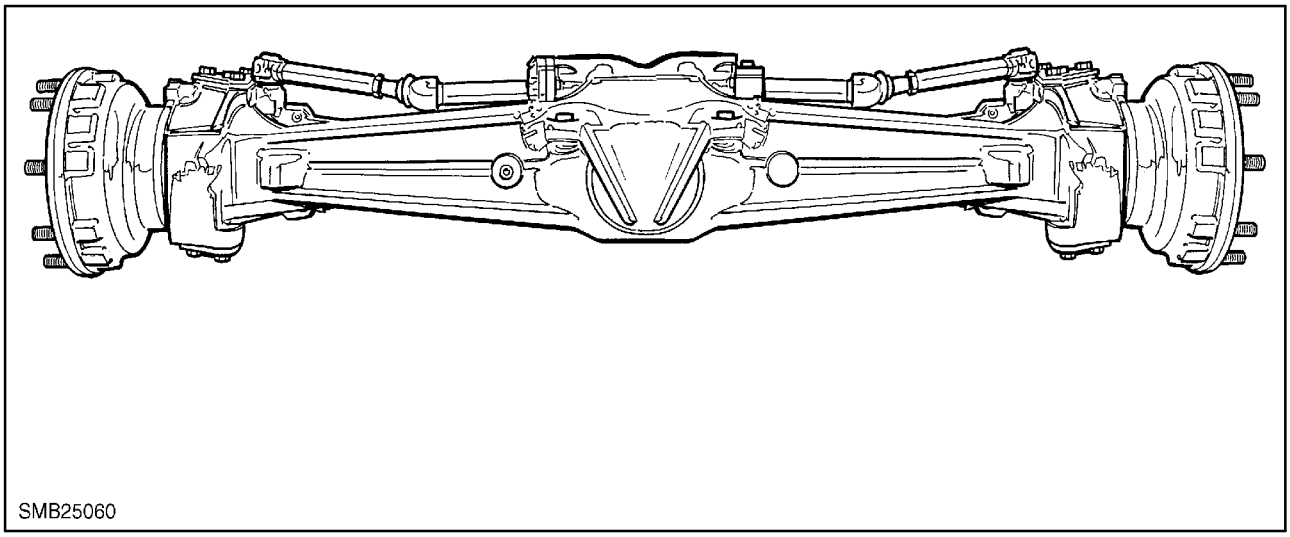


1

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Herramienta de ajuste del piñón	297132 o 4775
Herramienta para las tuercas del piñón	297511

DESCRIPCIÓN



2

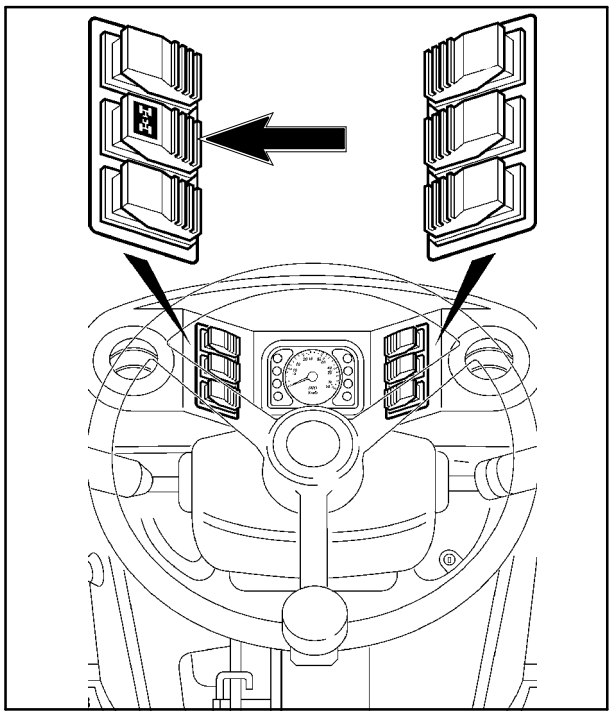
El eje 26.18 instalado en esta unidad incorpora

- cilindro de dirección integral
- accionamiento central
- doble reducción (rueda corona y piñón además de bujes planetarios).

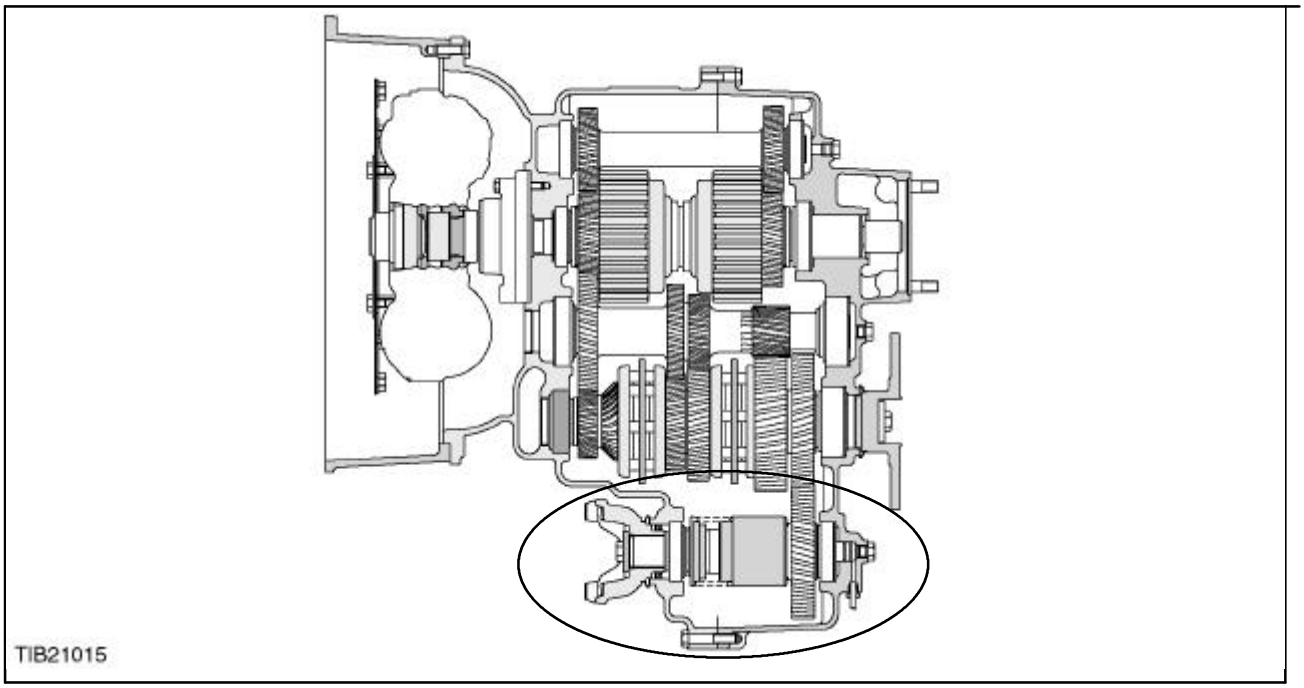
La tracción total funciona mediante un interruptor eléctrico (1) montado en el tablero de instrumentos delantero.

La tracción total debe desengancharse para el trabajo en carretera.

NOTA: *La tracción total volverá a engancharse al aplicar ambos frenos, proporcionando frenado a las cuatro ruedas.*

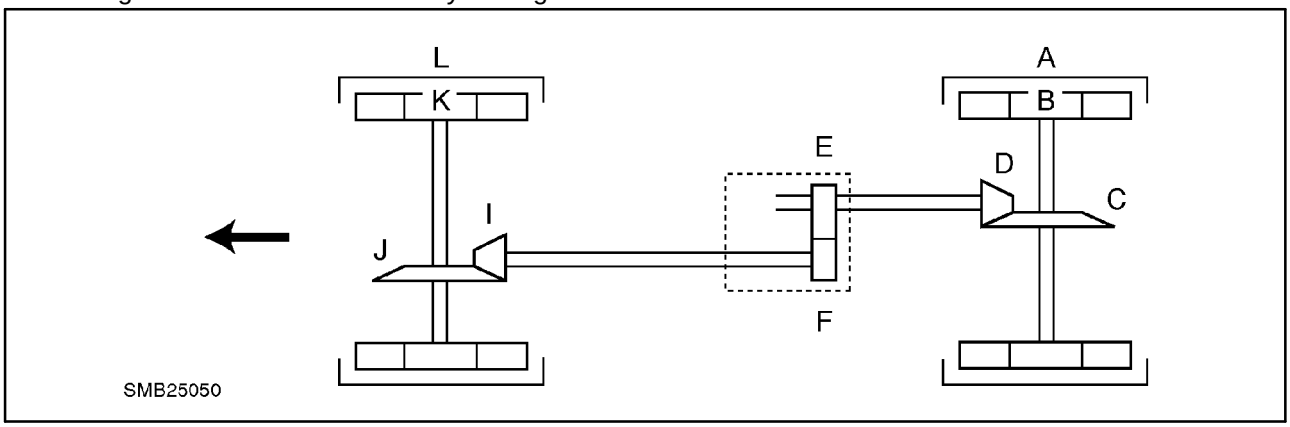


3



4

La tracción total se engancha y se desengancha mediante una unidad de embrague montada en la transmisión. Se desengancha de forma hidráulica y se engancha de forma mecánica.



5

Relación de engranajes de transmisión	Número de dientes (ISO)	Número de dientes (NASO)	Fórmulas	Relación
A	56	56	$\frac{A+B}{B} \times \frac{C}{D}$ =Relación del eje trasero	18,5 : 1
B	16	16		
C	37	37		
D	9	9		
E	37	37	$\frac{F}{E}$ =Relación de transferencia	0,9459 : 1
F	35	35		
I	15	18		

J	32	37	$\frac{L+K}{K} \times \frac{J}{I}$ = Relación del eje delanter	12,8 : 1 (ISO) 12,33 :1 (NASO)
K	15	15		
L	75	75	Tracción delantera, factor	1,528 (ISO) 1,586 (NASO)

Factor de deslizamiento de la tracción total

Para obtener la máxima eficacia del tractor y una vida útil óptima de los neumáticos, el sistema de tracción total debe tener un factor de deslizamiento mínimo de 0,5% (es decir, las ruedas delanteras deben girar más rápido que las traseras).

El factor de deslizamiento se calcula con una fórmula sencilla:

$$\% \text{ deslizamiento} = \frac{\text{Factor FWD x *Circunferencia de rodamiento de las ruedas delanteras} - 1 \times 100}{\text{*Circunferencia de rodamiento de las ruedas traseras}}$$

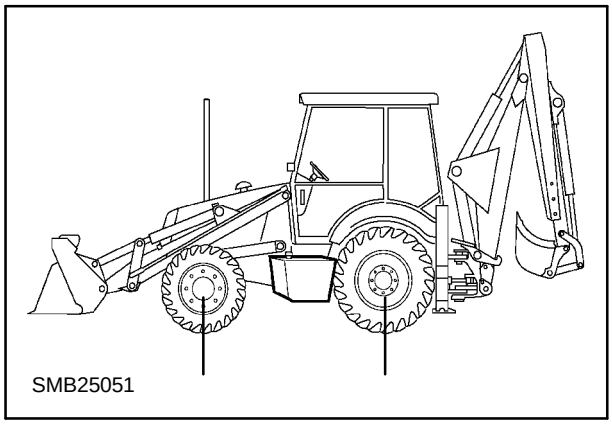
* pesos y presión de los neumáticos para el trabajo in situ

NOTA: *Si se utilizan neumáticos radiales, la circunferencia de rodamiento debe multiplicarse por 1,015*

$$\text{Factor FWD} = \frac{\text{Relación del eje trasero}}{\text{Relación del eje delantero x Relación de transferencia}}$$

Para asegurar una correcta compatibilidad entre los neumáticos delanteros y traseros, verifique las circunferencias de rodamiento de las ruedas delanteras y traseras con carga sobre una superficie dura y nivelada, con los pesos y presión de los neumáticos apropiados para el uso normal.

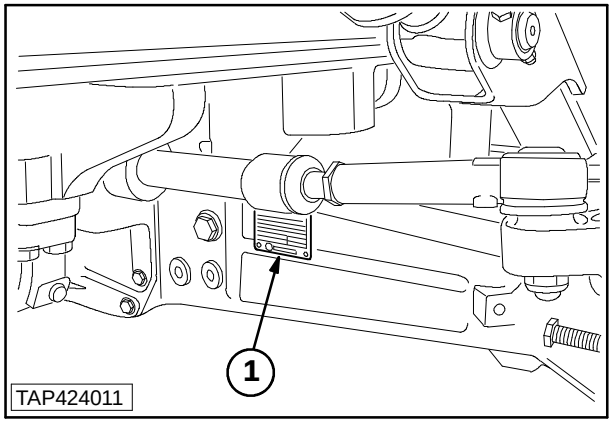
- Con una cuerda de plomada, marque el punto donde las ruedas delanteras y traseras entran en contacto con el suelo.
- Asegúrese de que la tracción total se encuentra desenganchada.
- Avance lentamente con la primera velocidad engranada hasta que las ruedas delanteras y traseras hayan realizado un giro completo, marcando el suelo de nuevo en las marcas de contacto.
- Mida la distancia entre las dos marcas de las ruedas delanteras y las dos marcas de las ruedas traseras, que constituyen las respectivas circunferencias de rodamiento con los neumáticos cargados.
- Utilice las cifras de la fórmula anterior para calcular el % de deslizamiento.


SMB25051

6

La placa de datos detalla el tipo de eje, número de serie, relación total de engranajes, número de referencia, capacidad y tipo de aceite, y tipo de grasa.

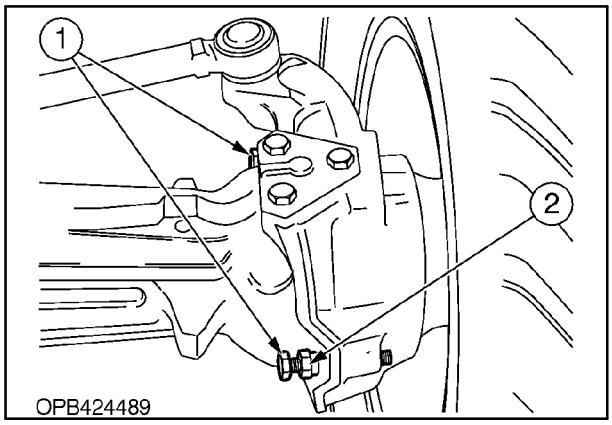
NOTA: *Al solicitar piezas, indique siempre el tipo y los números de referencia y de serie. Consulte las secciones posteriores para ver las especificaciones de aceite y grasa.*



7

Se han incorporado topes de dirección (1) en cada extremo del eje.

Dichos topes pueden ajustarse para evitar que los neumáticos entren en contacto con las piezas de la cargadora desde su posición máxima de bloqueo hacia la izquierda o derecha, sujetos por la tuerca de fijación (2).

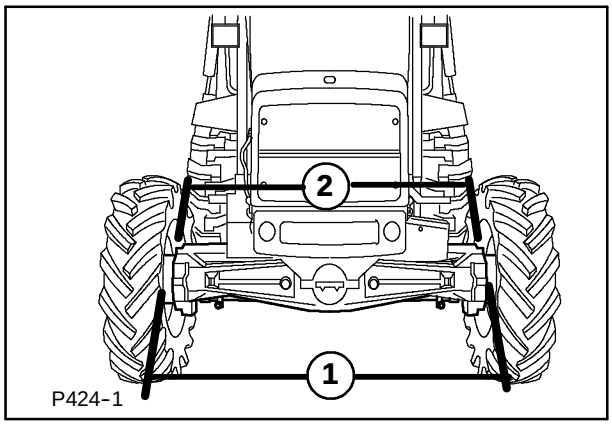


8

Al comprobar la convergencia de las ruedas delanteras, las medidas deben realizarse a través del centro del buje.

Mida la parte interior frontal de las ruedas delanteras de llanta a llanta (1) y, a continuación, la parte interior posterior de dichas ruedas de llanta a llanta (2). La variación entre (1) y (2) debe ser:

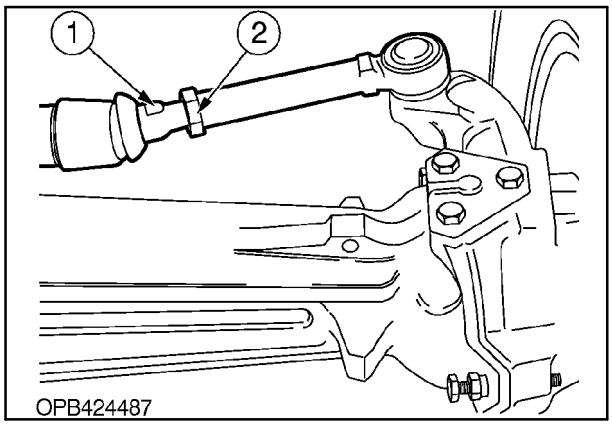
La convergencia debe ser: 0 – 2 mm (0 – 0,08 pulg).



9

Para ajustar la convergencia entre las ruedas delanteras, afloje ambas tuercas de fijación y gire ambos pivotes de la misma manera para realizar la corrección. Vuelva a apretar ambas tuercas de fijación.

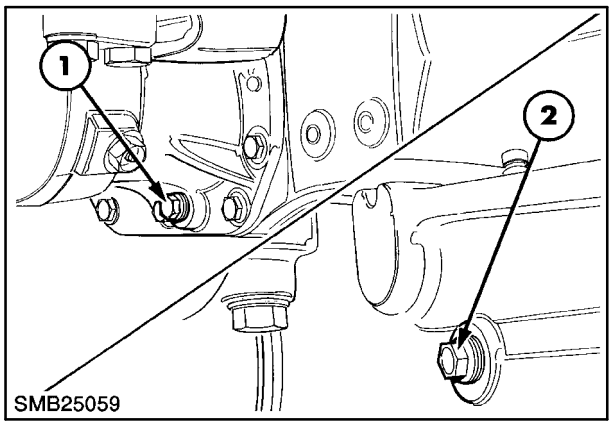
1. Perno de fijación
2. Extremo de la varilla de seguimiento
3. Ajustador



10

EJE DELANTERO: caja del diferencial

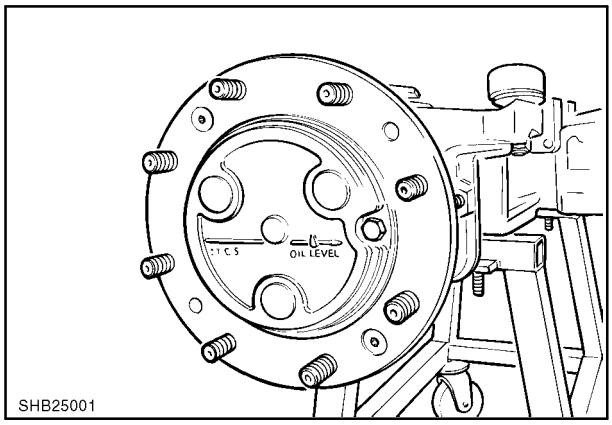
Capacidad de aceite—5,5 litros (1,45 galones americanos)
Compruebe el nivel de aceite cada 50 horas, utilizando el tapón (2)
Cambie el aceite cada 1.200 horas. Vacíelo desde el tapón (1).



11

BUJES

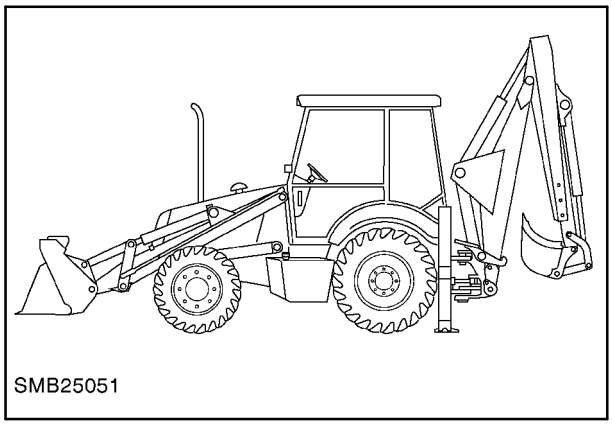
Capacidad de aceite: 1 litro (2 pintas americanas)
Compruebe el nivel de aceite cada 50 horas, con el nivel del buje (1) en el tapón (2)
Cambie el aceite cada 1.200 horas, con el tapón (2) en su punto más bajo.



12

REPARACIÓN DE COMPONENTES: con el eje in situ

- Cilindro de dirección.
- Conjunto del buje reductor planetario.
- Carcasa giratoria.
- Conjunto del pasador giratorio.
- Conjuntos, juntas y casquillos del eje de transmisión del eje.
- Retén del piñón de transmisión.



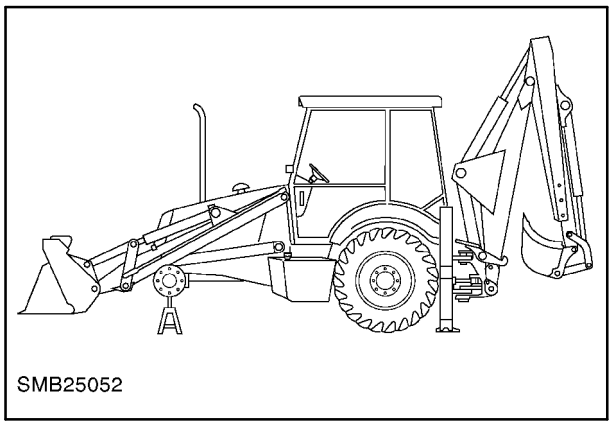
13

REPARACIÓN DE COMPONENTES: con el eje extraído

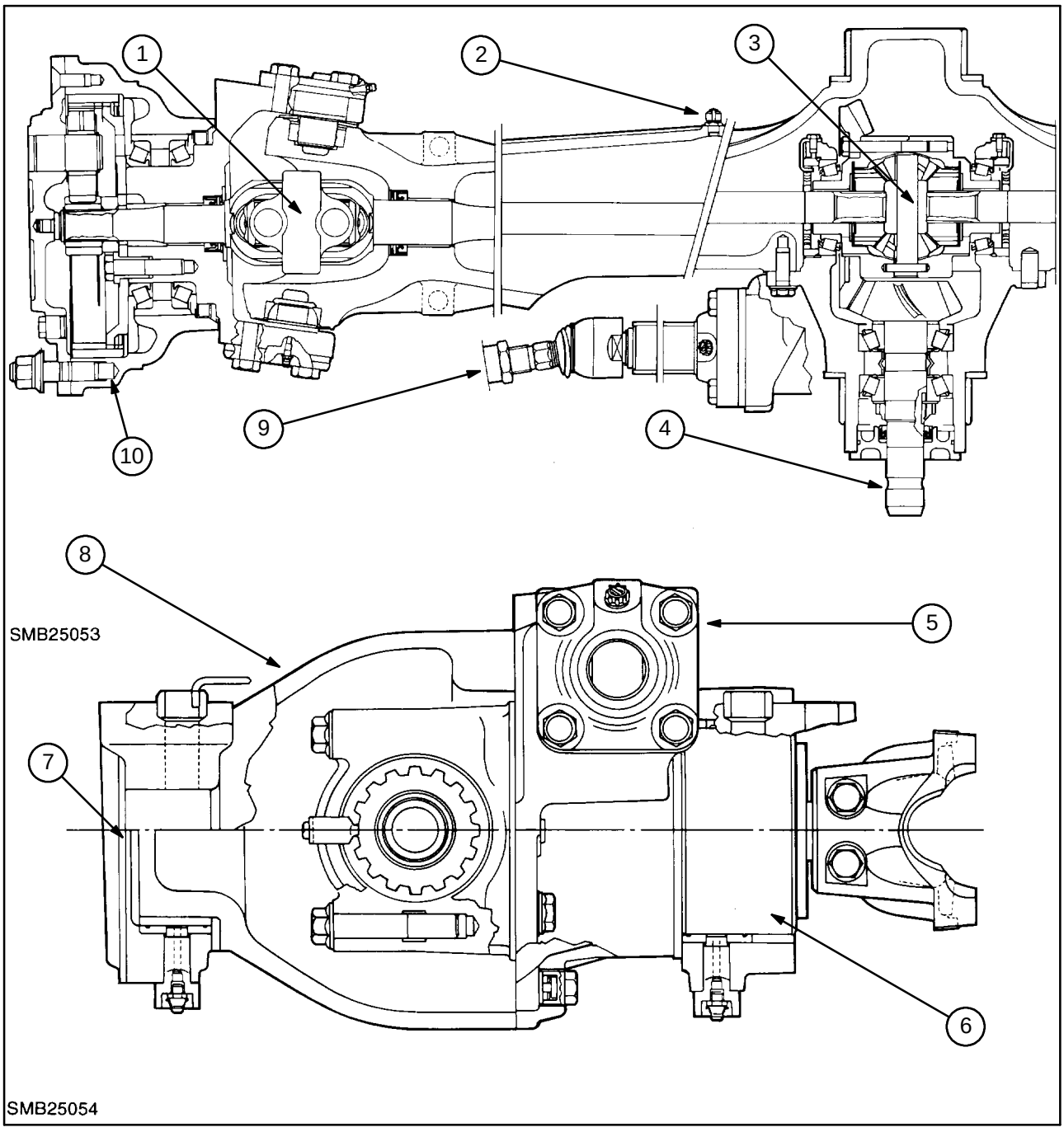
- Conjunto del diferencial.
- Conjunto del piñón.

Ajustes del eje delantero

- Engranaje del piñón a los dientes de la rueda corona.
- Precarga de los cojinetes del piñón.
- Efecto reactivo de la rueda corona al piñón.
- Precarga de los cojinetes del diferencial.



14



15

Eje delantero: vista de sección

1. Doble junta universal del eje
2. Respiradero de la carcasa central
3. Conjunto de rueda corona y diferencial
4. Piñón
5. Cilindro de dirección
6. Conjunto del perno giratorio trasero
7. Conjunto del pasador giratorio delantero
8. Carcasa central del eje
9. Varilla de seguimiento
10. Conjunto de buje y engranaje planetario

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

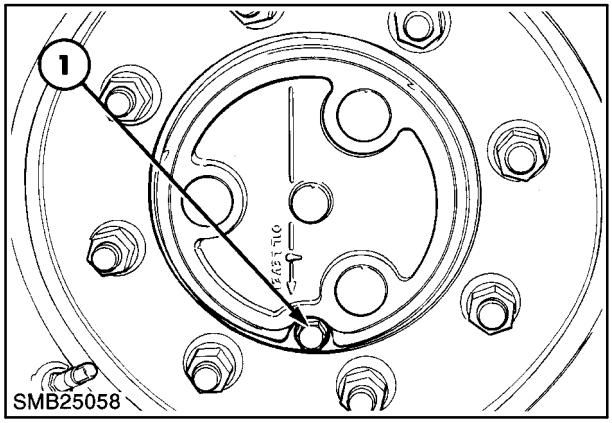
IMPORTANTE: *Al efectuar una reparación, es necesario corregir la causa del fallo para evitar que se repita el problema.*

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
La dirección no funciona o requiere un esfuerzo excesivo.	1. Nivel de aceite incorrecto en el depósito.	1. Llénelo con la cantidad adecuada de aceite del grado correcto.
	2. Aire en el circuito.	2. Compruebe si hay conexiones flojas o tubos dañados. Purgue el aire del sistema.
	3. Fallo de la válvula de seguridad de la bomba.	3. Compruebe la presión del sistema.
	4. Bomba desgastada.	4. Revise y repárela.
	5. Fuga del cilindro de alimentación.	5. Revise y repárelo.
	6. Distribuidor de válvula dañado.	6. Revise y sustitúyalo.
	7. Columna de dirección rota o dañada.	7. Revise y sustitúyala.
	8. Elemento de medida dañado o desgastado.	8. Revise y sustitúyalo.
La dirección se desvía.	1. Holgura excesiva en las rótulas de las articulaciones de dirección.	1. Revise y sustitúyalas.
	2. Fuga en el cilindro de alimentación.	2. Revise y repárelo.
	3. El distribuidor de la válvula de control está agarrotado o desgastado.	3. Revise y repárelo.
	4. Barra de torsión débil o rota.	4. Revise y repárela.
	5. Ajuste incorrecto del acuñamiento del distribuidor de la válvula.	5. Compruebe y ajústelo.
	6. Elemento de medida dañado o desgastado.	6. Revise y sustitúyalo.
Las ruedas delanteras giran bruscamente al manejar la dirección	1. Fuga en el cilindro de alimentación	1. Revise y repárelo.
	2. El cerrojo de la válvula de control está agarrotado	2. Revise y repárelo.
	3. Barra de torsión débil o rota	3. Revise y sustitúyala.
	4. Elemento de medida dañado o desgastado	4. Revise y sustitúyalo.
Bomba ruidosa	1. Nivel de aceite incorrecto en el depósito	1. Llénelo con la cantidad adecuada de aceite del grado correcto.
	2. Aire en el circuito	2. Compruebe si hay conexiones flojas o tubos dañados. Purgue el aceite del sistema.
	3. Agua en el aceite	3. Vacíe y sustituya el aceite

REPARACIÓN

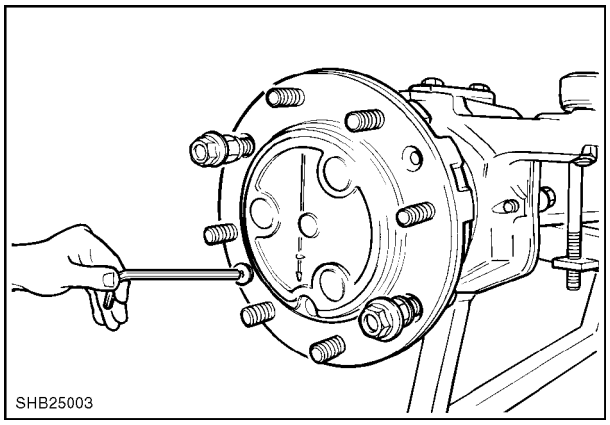
Conjunto del reductor planetario y bujes de las ruedas

Gire el buje de forma que el tapón de llenado/vaciado quede en su punto más bajo y vacíe el aceite del buje.



16

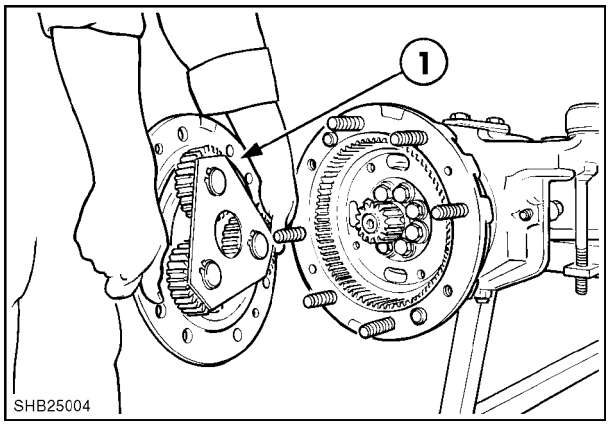
Extraiga los dos tornillos de cabeza hueca de 8mm y los dos espárragos con reborde de la rueda, que fijan el conjunto portador planetario al conjunto del buje.



17

Golpee suavemente el portador planetario con un mazo de superficie blanda y, con las ranuras suministradas, haga palanca para extraer el portador del buje. Retire con cuidado el conjunto portador planetario.

1. Conjunto planetario



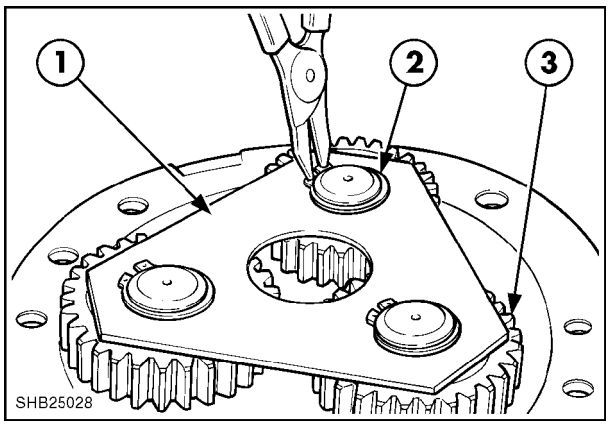
18

Extraiga los tres anillos elásticos y retire la placa de retención.

Extraiga los engranajes planetarios. Nota: se caerán los cojinetes de rodillos y agujas.

Finalmente, extraiga la arandela de empuje.

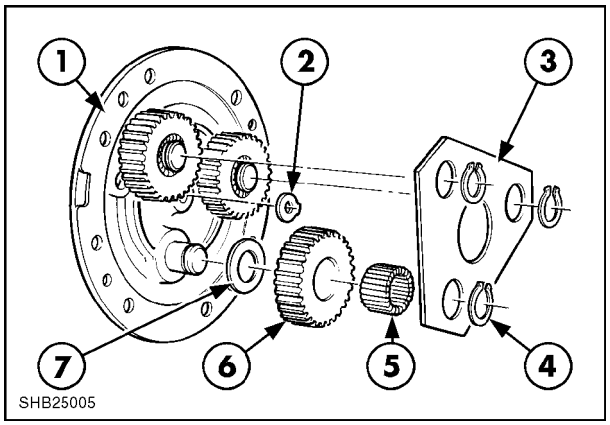
1. Placa de retención
2. Anillo elástico
3. Engranaje planetario



19

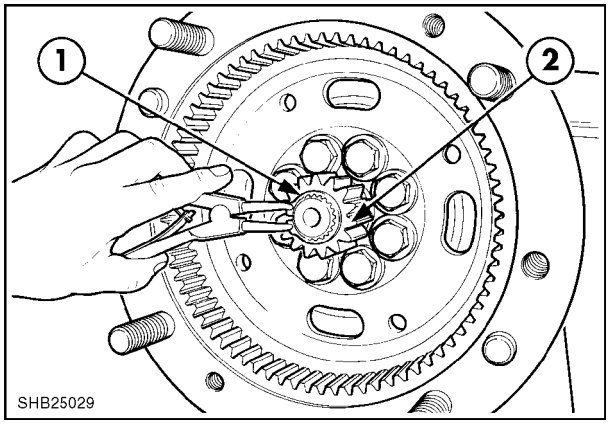
Revise los componentes para comprobar si están desgastados, sustituya los componentes desgastados o dañados y vuelva a montarlos.

1. Portador planetario
2. Almohadilla de empuje
3. Placa de retención
4. Anillo elástico
5. Cojinetes de rodillos y agujas
6. Engranaje planetario
7. Arandela de empuje



20

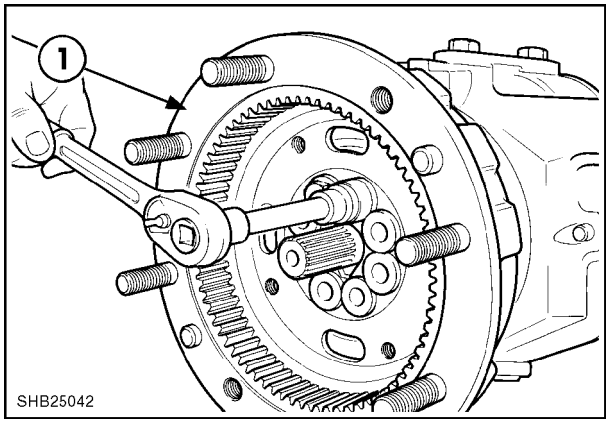
Retire el anillo elástico del engranaje planetario (1) y extraiga dicho engranaje (2) del eje, seguido del separador y la arandela de empuje.



21

Extracción de los tornillos del conjunto portador.

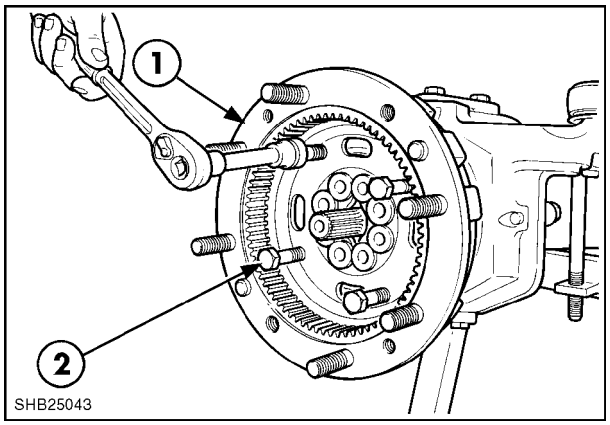
1. Conjunto portador



22

Retire el conjunto instalando 4 de los tornillos en los orificios roscados para gato del engranaje trasero. Apriete los tornillos uniformemente para retirar la corona dentada planetaria.

1. Conjunto portador
2. Tornillos para gato

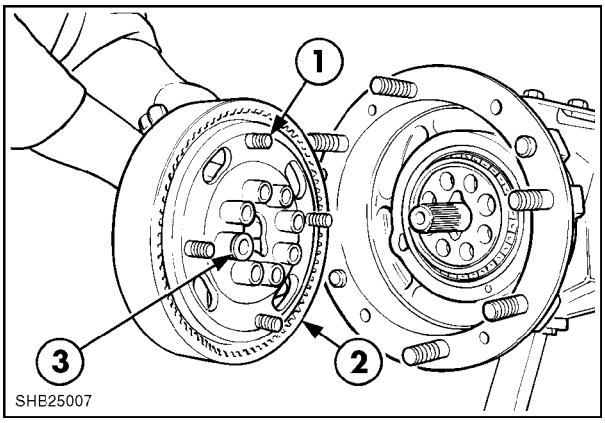


23

Retire la corona dentada planetaria.

NOTA: *Observe la clavija principal.*

1. Tornillo para gato
2. Corona dentada planetaria
3. Clavija principal

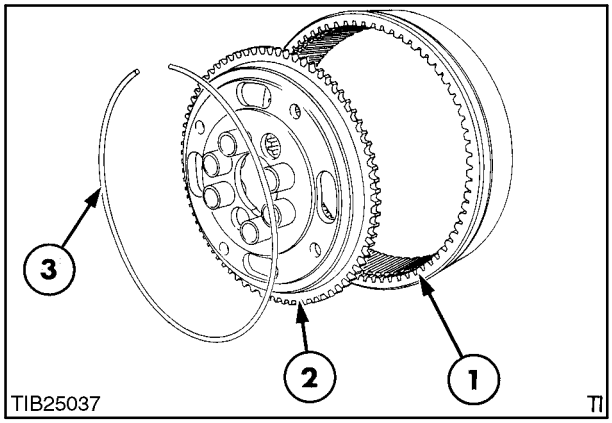


24

Desmontaje del engranaje planetario

Retire el anillo elástico y desmonte la corona dentada planetaria.

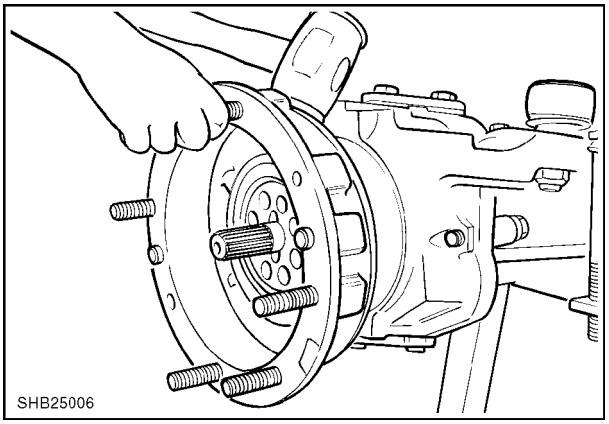
1. Corona dentada
2. Portador
3. Anillo de retención



25

Extraiga el conjunto del buje

Con un mazo de superficie blanda, retire el buje cuidadosamente del eje.

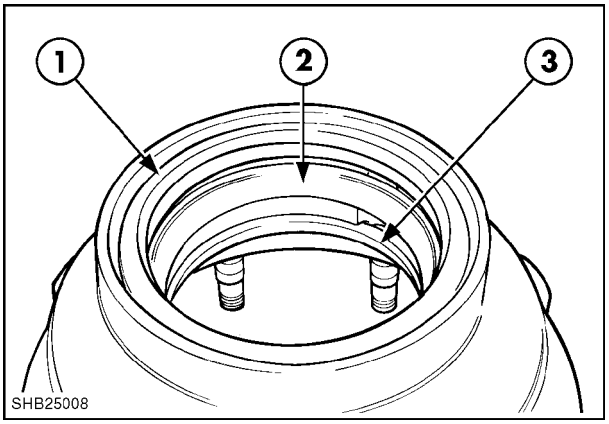


26

Conjunto del buje reductor final

Compruebe si el retén y las tapas interior y exterior del cojinete están desgastados o dañados.

1. Retén
2. Tapa interior del cojinete
3. Tapa exterior del cojinete



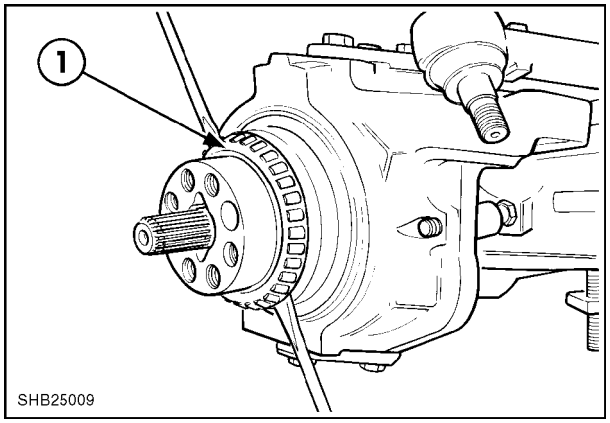
27

Extracción del cojinete interior del buje

Extraiga el cojinete interior del buje (1) haciendo palanca con dos utensilios apropiados uniformemente espaciados sobre el cojinete.

1. Cojinete interior del buje

IMPORTANTE: *Tenga cuidado para no dañar el cojinete durante el desmontaje.*



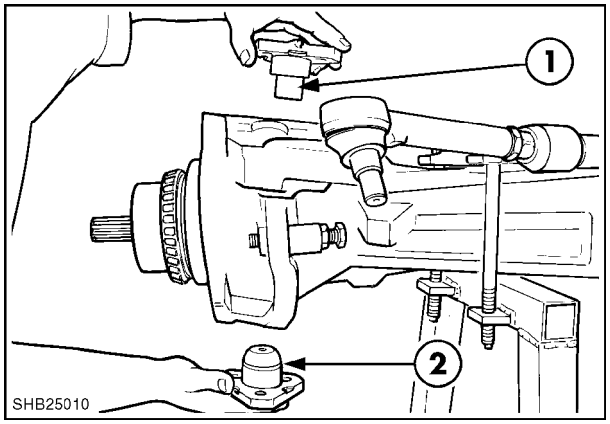
28

Extracción de los pasadores giratorios

Retire los pasadores giratorios superior e inferior de los bujes del eje.

1. Pasador giratorio superior

2. Pasador giratorio inferior

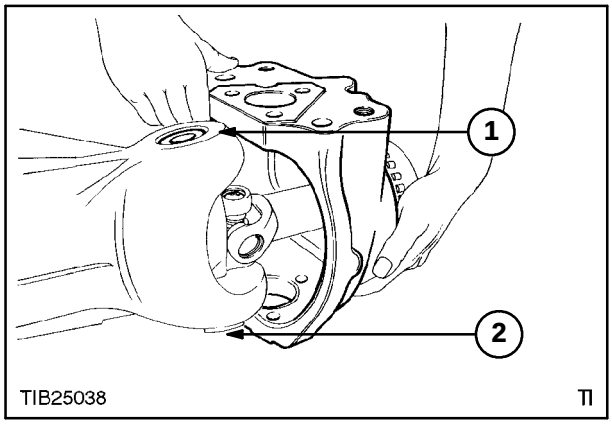


29

Extracción del buje

Retire el buje cuidadosamente del eje.

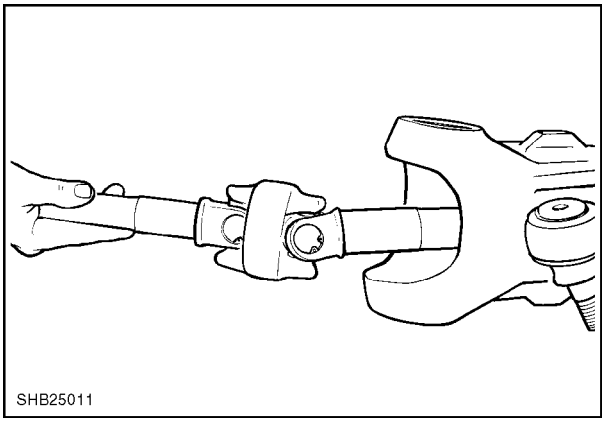
NOTA: *Al retirar el buje, encontrará dos arandelas Belleville entre el buje y el eje, la más grande (2) en la parte inferior y la más pequeña (1) en la parte superior.*



30

EXTRACCIÓN DEL EJE

Retire el semieje del eje.

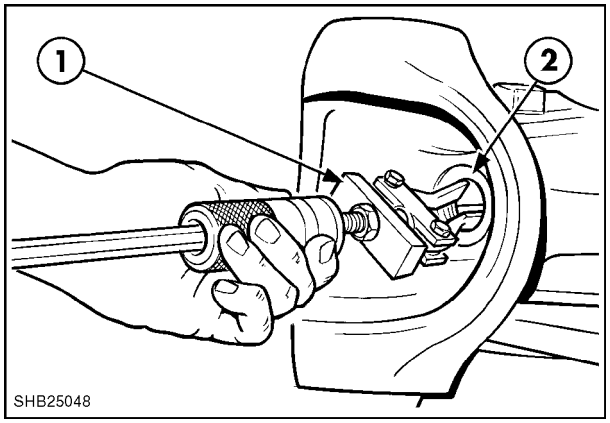


31

Extracción de la junta y el casquillo del semieje

Con la herramienta 297111, extraiga la junta y el casquillo de la carcasa.

1. Herramienta extractora
2. Retén

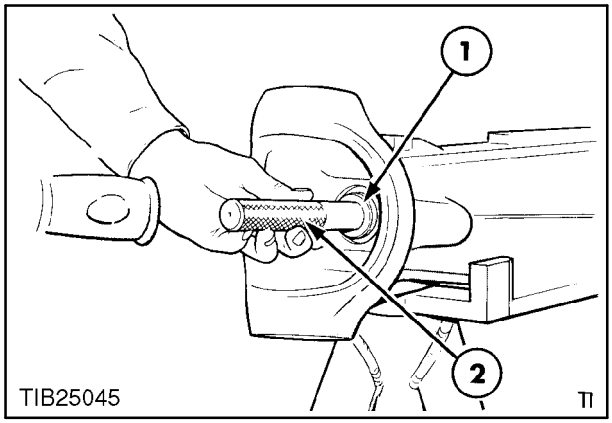


32

Instalación de la junta y el casquillo del eje

Antes de colocar otra junta y casquillo, limpie a fondo el eje interior. Con la herramienta 297103, golpee ligeramente la junta y el casquillo con un martillo de superficie blanda para instalarlos en el eje.

1. Herramienta de instalación de casquillos
2. Mango de sujeción

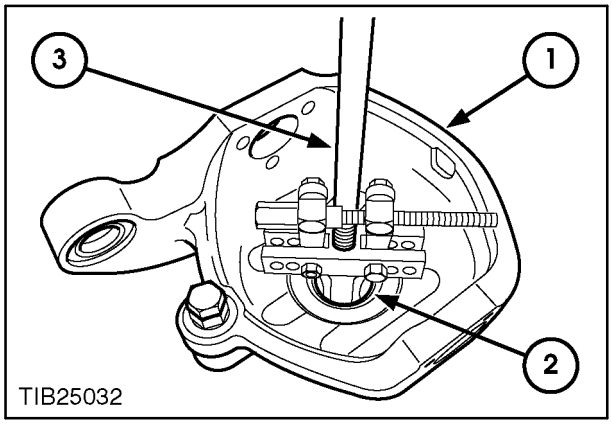


33

Extracción de la junta del buje giratorio

Extraiga la junta de la carcasa giratoria utilizando la herramienta especial **297101** junto con el martillo corredizo **297504**

1. Carcasa giratoria
2. Junta
3. Martillo corredizo

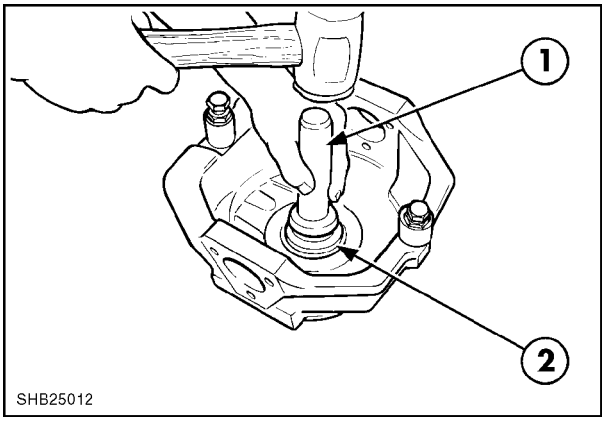


34

Instale la junta en la carcasa giratoria

Con la herramienta **297111**, vuelva a colocar la junta y el casquillo en la carcasa.

1. Mango de sujeción
2. Herramienta de instalación de retenes

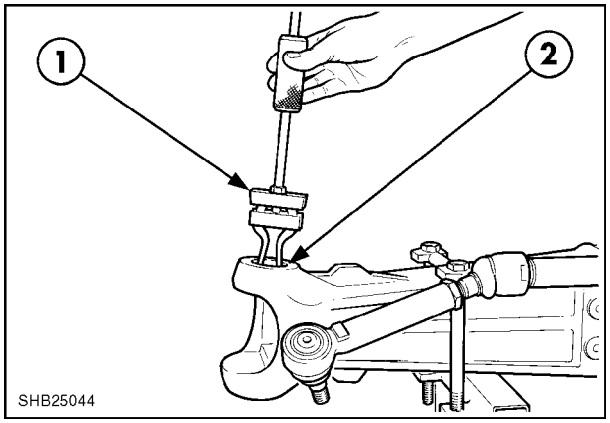


35

Extracción de las cubetas de cojinete del pasador giratorio

Retire las cubetas exteriores del cojinete con el martillo corredizo **297111**.

1. Martillo corredizo
2. Cubeta de cojinete

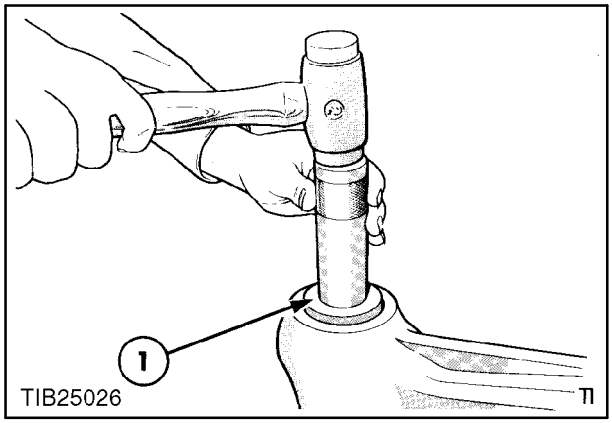


36

Instalación del cono exterior de cojinete del pasador giratorio.

Antes de montar un cono nuevo, asegúrese de que el área giratoria se encuentra completamente limpia. Utilizando una herramienta de sujeción, golpee suavemente con un martillo de superficie blanda.

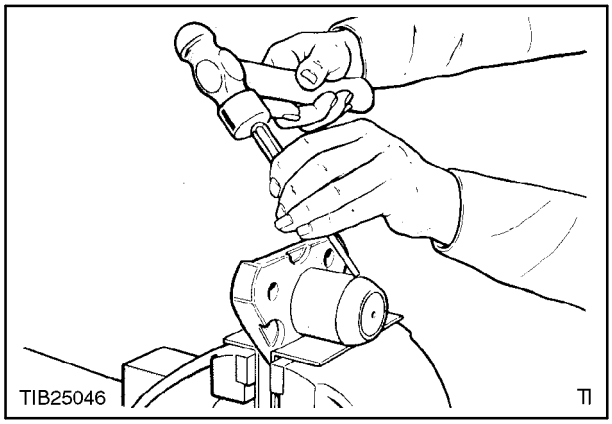
1. Herramienta de sujeción apropiada



37

Extracción del cono de cojinete del pasador giratorio inferior.

Sujete el pasador giratorio en un torno con mordaza blanda y, con un mandril adecuado, extraiga cuidadosamente el cono de cojinete del pasador giratorio.

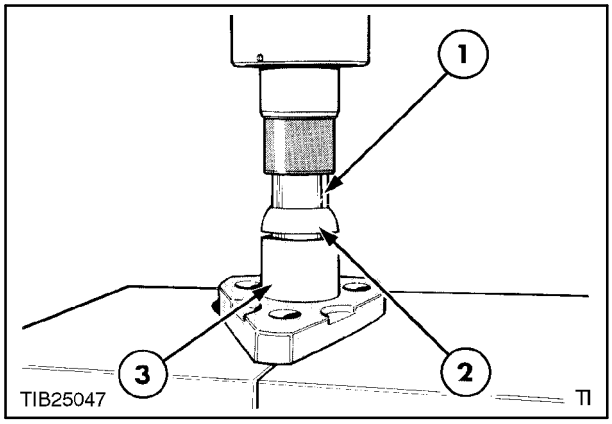


38

Presione sobre el cono de cojinete del pasador giratorio inferior.

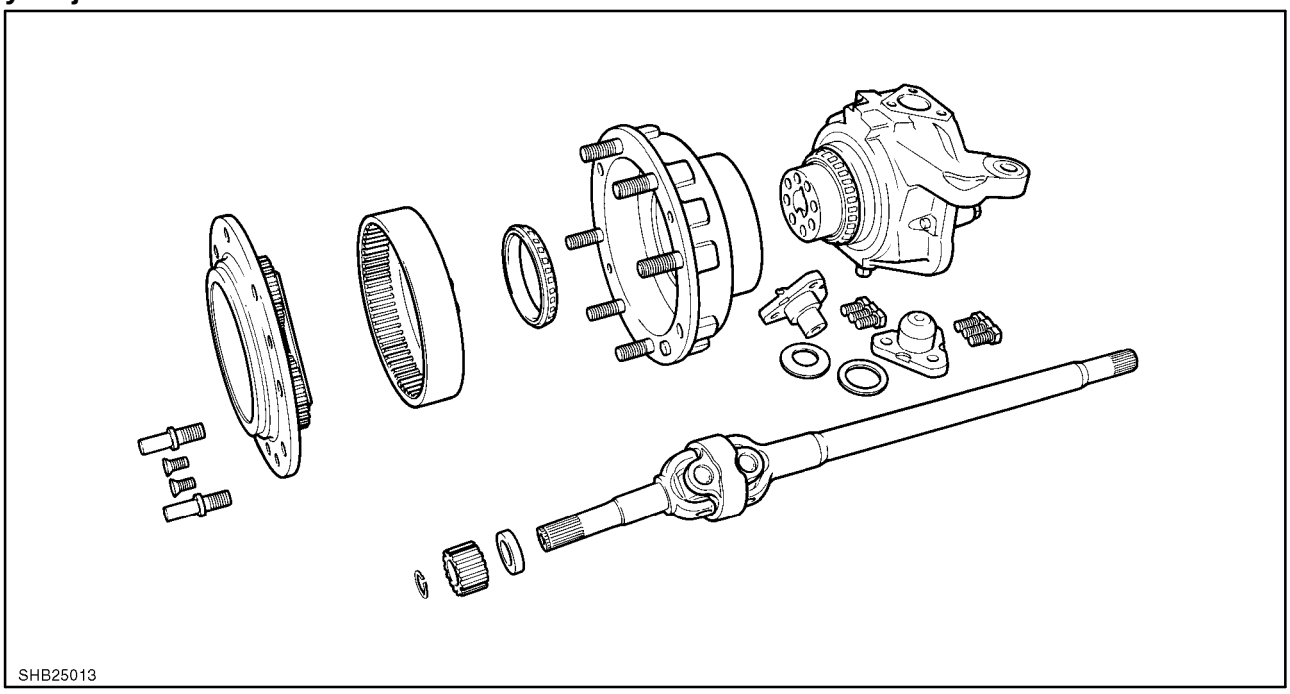
Limpie a fondo el pasador giratorio y compruebe si presenta daños o arañazos. Con una piedra apropiada, elimine las imperfecciones que detecte antes de colocar un cono nuevo. Con un separador adecuado, coloque un cono nuevo.

1. Bloque separador
2. Cono del cojinete
3. Pasador giratorio



39

Montaje del buje reductor, la carcasa giratoria y el eje

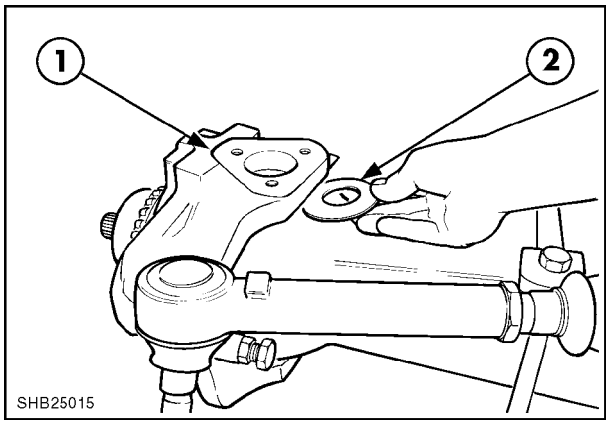


40

Montaje del buje reductor, la carcasa giratoria y el eje

- El montaje se realiza en el orden inverso con respecto al desmontaje mostrado en la ilustración.
- Es importante introducir los extremos de las acanaladuras interiores del eje en el engranaje lateral del diferencial antes de colocar las carcasas giratorias.
- Para proteger el retén del eje de transmisión del buje, cubra el extremo de la acanaladura exterior del eje con cinta protectora antes de colocar el conjunto de la carcasa giratoria.
- No hay ajustes de holgura para el pasador giratorio. Ahora se instalan dos arandelas Belleville para predefinir automáticamente la holgura del pasador giratorio. La arandela pequeña se instala en la parte superior del buje giratorio y la grande en la parte inferior del conjunto del buje giratorio.

1. Carcasa giratoria
2. Arandela Belleville

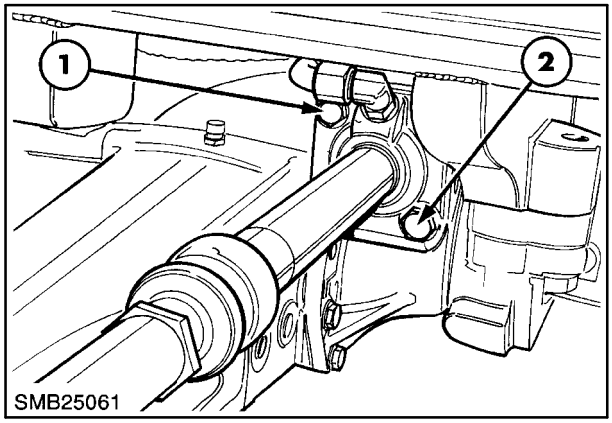


41

Extracción del cilindro de dirección

El cilindro de dirección está colocado sobre unos salientes en la caja del diferencial, sujeto con cuatro tornillos.

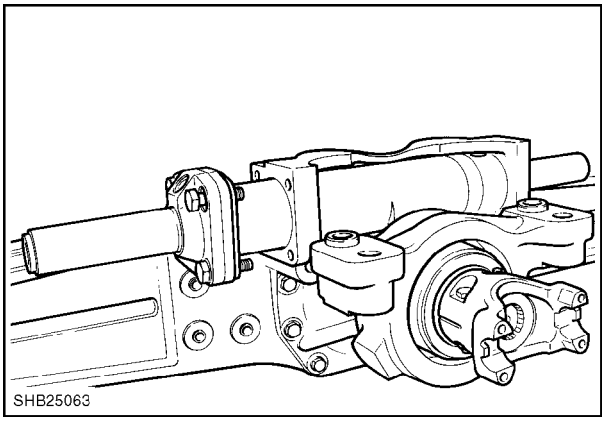
Dicho cilindro puede retirarse con el eje in situ o extraído. No obstante, es necesario extraer el cilindro para poder retirar el diferencial.



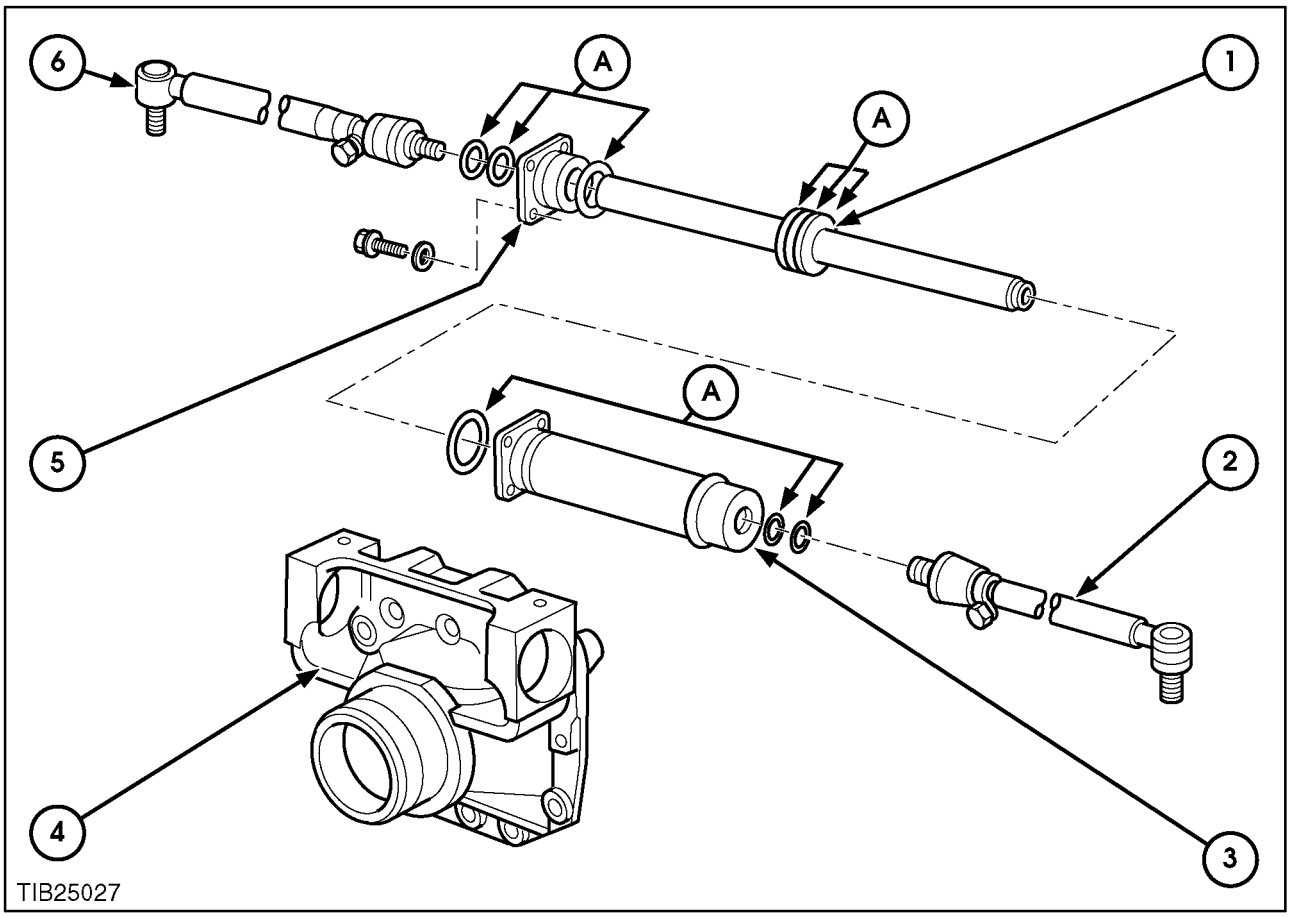
42

Extracción del cilindro de dirección con el eje in situ

- Afloje los tornillos de retención dos vueltas y gire el volante hacia la izquierda para descolocar el conjunto del cilindro.
- Eleve el eje delantero con un gato, apóyelo y retire la rueda delantera izquierda.
- Afloje las abrazaderas de la varilla de seguimiento.
- Afloje las rótulas de la varilla del cilindro. (Nota: los pares de apriete de serie son altos).
- Retire las varillas de seguimiento de los brazos de dirección.
- Retire de la varilla del cilindro de dirección los conjuntos de rótula y extremo de varilla de seguimiento.
- Desconecte los manguitos hidráulicos y el racor derecho del manguito del cilindro.
- Retire los tornillos de retención del cilindro y extraiga todo el conjunto.



43



44

Cilindro de dirección—Piezas disponibles

1. Conjunto de varilla y pistón
2. Conjunto de varilla de seguimiento
3. Cilindro
4. Portadiferencial
5. Placa de extremidad
6. Conjunto de varilla de seguimiento
A. Elementos del kit de juntas

Piezas disponibles

La varilla y el cuerpo del cilindro sólo están disponibles como un conjunto completo de cilindro de dirección.

Las juntas y las placas de fricción sólo están disponibles como un kit de juntas completo.

Montaje del cilindro de dirección

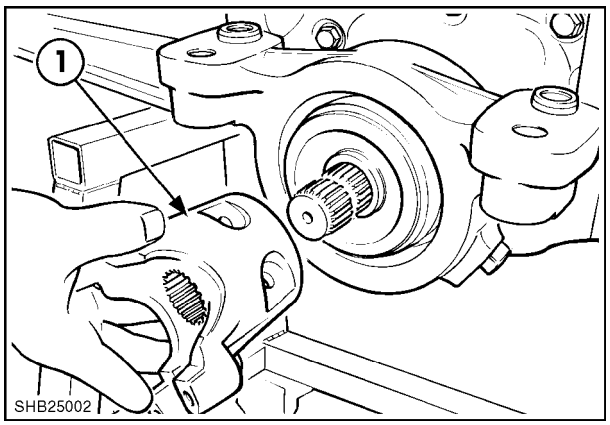
- Sustituya todas las juntas.
- Deje que se contraiga la nueva junta del pistón, situada en la junta tórica, antes de introducir el pistón y la varilla en el cuerpo del cilindro.
- Sustituya la placa de extremidad.
- Vuelva a colocar el cilindro.
- Vuelva a realizar las conexiones de la dirección en orden inverso con respecto al desmontaje.
- Ajuste y defina la convergencia de las ruedas delanteras en 0 – 2 mm (0 – 0,08 pulg). Asegúrese de tomar esta medida desde el interior de cada llanta, a la altura del buje.

Extracción del conjunto del diferencial

Retire las carcasas giratorias de los bujes reductores y los ejes.

Extraiga la horquilla de transmisión (1) para permitir el acceso al retén del eje del piñón.

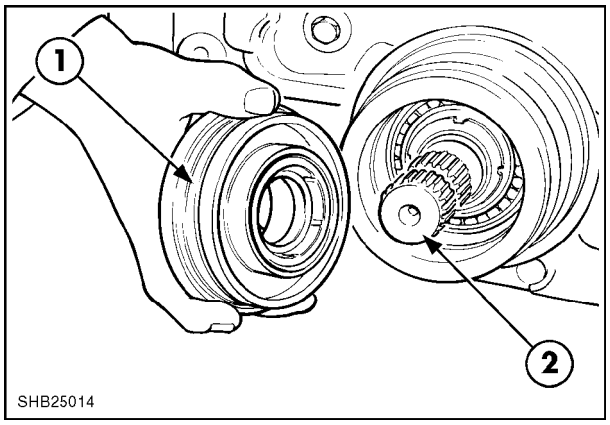
Vacíe el aceite de la caja del diferencial, utilizando un recipiente apropiado para descartar el aceite.



45

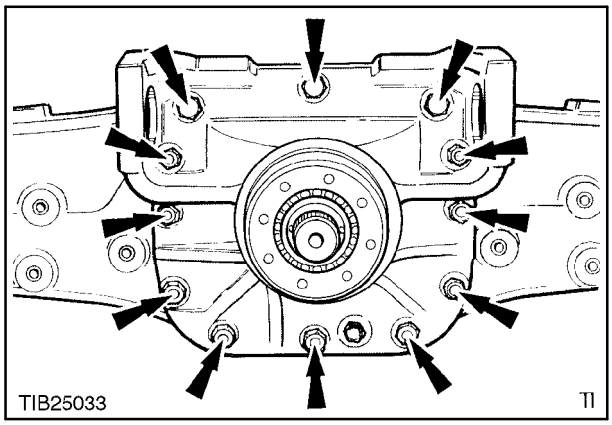
Extraiga la carcasa del retén del eje del piñón.

1. Retén y carcasa
2. Eje del piñón



46

Retire los tornillos de retención de la carcasa de apoyo del diferencial y guárdelos en un recipiente adecuado.

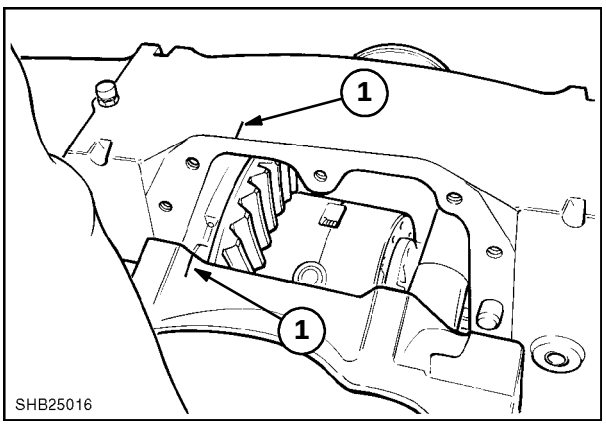


47

Extraiga el diferencial.

Marque la caja del diferencial con un rotulador, indicando la posición de la rueda dentada con respecto al conjunto (1).

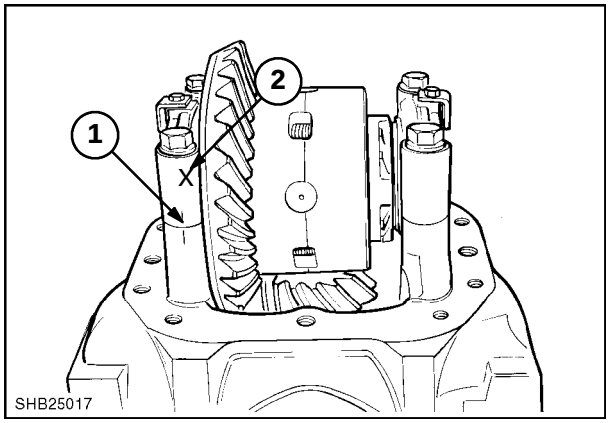
IMPORTANTE: *Utilice un pequeño elevador para apoyar el diferencial al extraerlo del eje, ya que su peso total no permite manipularlo manualmente de forma segura.*



48

Desmontaje del diferencial

Antes del desmontaje, marque cada tapa de cojinete (1) para evitar que se confundan durante el montaje. Marque también el lado donde se encuentra la rueda corona con respecto al conjunto (2).



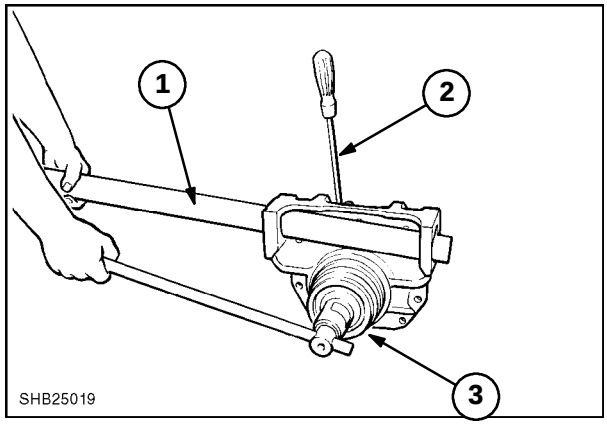
49

NOTA: *Antes de desmontar el diferencial, afloje la tuerca del piñón.*

Coloque una barra (1) entre los salientes del cilindro de dirección para apoyar el conjunto.

Introduzca un destornillador (2) entre la rueda corona y los dientes del piñón para inmovilizar el piñón.

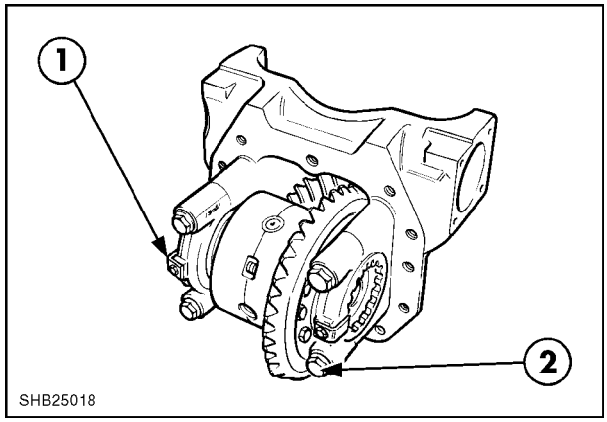
Afloje la tuerca del piñón con la herramienta especial **297511** (3).



50

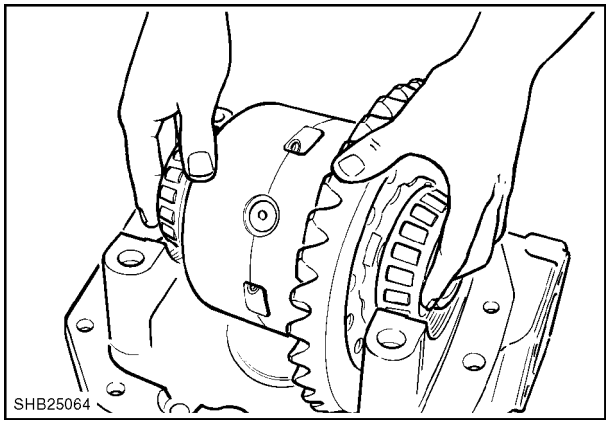
Retire las lengüetas de bloqueo (1) y los tornillos de retención de capuchón (2).

NOTA: *Coloque lengüetas de bloqueo nuevas durante el montaje.*



51

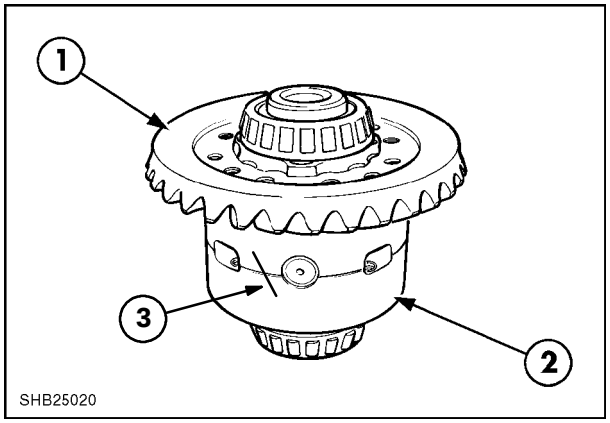
Retire el conjunto del diferencial de la caja y colóquelo sobre un banco limpio antes del desmontaje.



52

Caja del diferencial (1) y conjunto de la rueda corona (2).

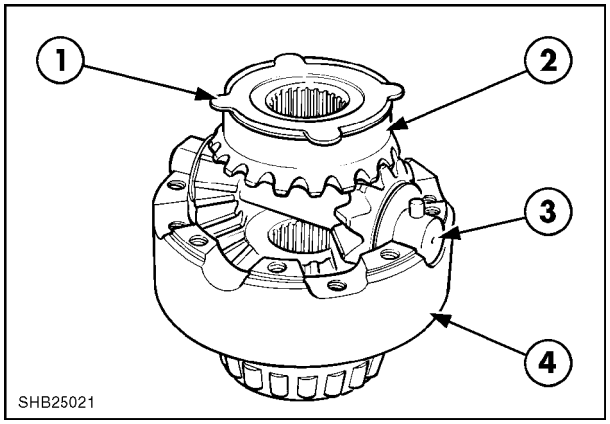
NOTA: *Antes del desmontaje, marque con un rotulador ambas mitades del diferencial para garantizar un montaje correcto.*



53

Componentes del diferencial

1. Arandela de empuje
2. Engranaje lateral
3. Eje de cruceta
4. Caja del diferencial

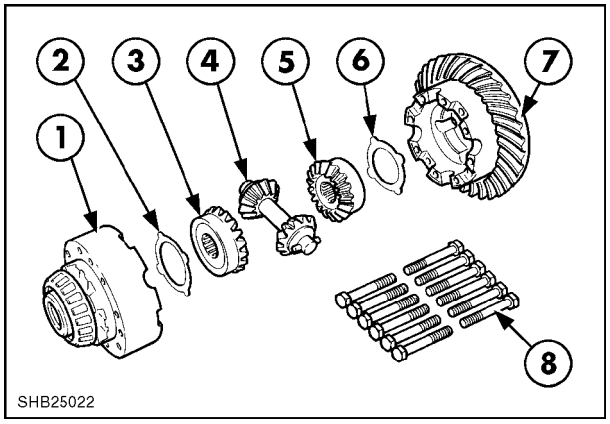


54

Desmontaje del diferencial

NOTA: *No se trata de un diferencial de deslizamiento limitado. La brida del engranaje lateral se extiende y se coloca una sola arandela de empuje.*

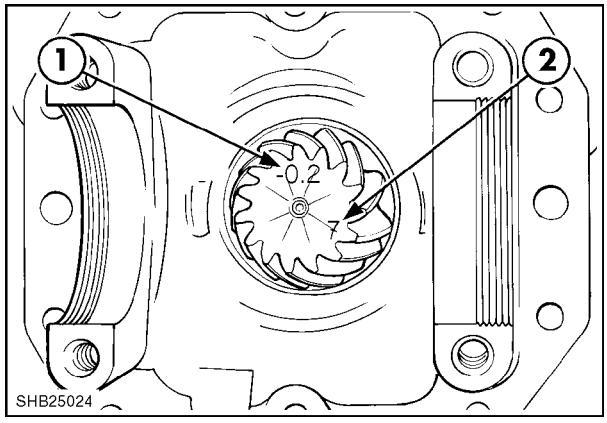
1. Caja del diferencial
2. Arandela de empuje
3. Engranaje lateral
4. Eje de cruceta
5. Engranaje lateral
6. Arandela de empuje
7. Corona dentada
8. Tornillos de retención



55

Marcas identificativas del piñón

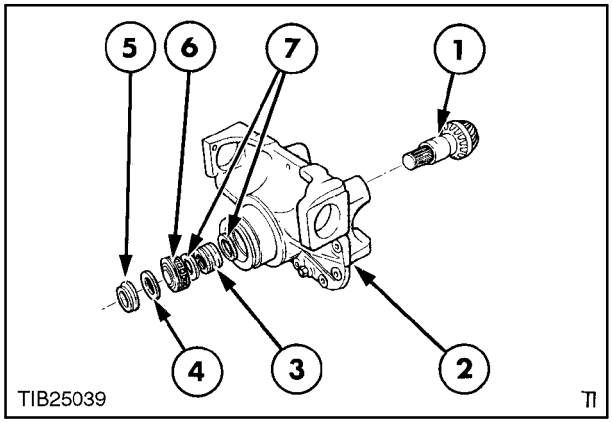
1. Medida de la altura del piñón
2. Número de serie del piñón a la rueda corona



56

Componentes del piñón de transmisión

1. Eje del piñón
2. Carcasa del piñón
3. Separador colapsable
4. Separador
5. Tuerca de sujeción
6. Cojinete interior
7. Arandelas



57

Revisión de los componentes del diferencial

Además de la revisión normal para comprobar el grado de desgaste de los conjuntos de cojinetes, engranaje diferencial, rueda corona/dientes del piñón y acanaladuras, verifique:

- Arandelas de empuje.
- Tuerca del piñón de transmisión.

El montaje del diferencial se realiza en orden inverso con respecto al desmontaje. No obstante, preste especial atención a los siguientes puntos:

Si va a sustituir la rueda corona y el piñón, ajuste el engranaje del piñón para determinar el espesor del suplemento necesario.

- Es necesario ajustar correctamente la precarga de los cojinetes del piñón, la precarga de cojinetes del diferencial y el efecto reactivo de la rueda corona al piñón, tal como se describe en las páginas siguientes.
- Apriete los tornillos y tuercas hasta alcanzar los pares de apriete indicados en las especificaciones.
- Las tuercas de las tapas de cojinete de la caja del diferencial deben apretarse hasta alcanzar el par especificado antes de medir el diámetro del alojamiento.
- El separador colapsable debe sustituirse en el momento del montaje.

La rueda corona y el piñón son un conjunto adaptado.

Ajustes del diferencial

Engranaje de los dientes del piñón a la rueda corona

Para determinar el espesor del suplemento necesario para lograr un correcto engranaje de los dientes del piñón a la rueda corona, la dimensión 'C', 'altura del piñón', de la caja del diferencial debe calcularse y compararse con la dimensión grabada en el piñón. Este ajuste sólo es necesario al colocar componentes nuevos.

- Instale nuevos cojinetes de piñón en la caja del diferencial y sujételo con la herramienta especial **297132**. Asegúrese de que los conos de los cojinetes a penas pueden girarse a mano.
- Mida la dimensión 'A'
- Calcule C=B–barra Ø + 1/2 A

NOTA: *Calibre plano 297132, 25mm de diámetro*

Ejemplo:

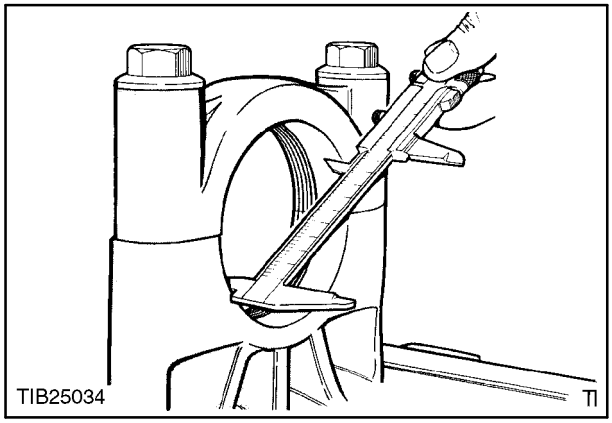
Dimensión A = 90 mm

Dimensión B = 90,3 mm

Calcule la dimensión 'C'
= 90,3 – 25 + 45 mm
= 110,3 mm

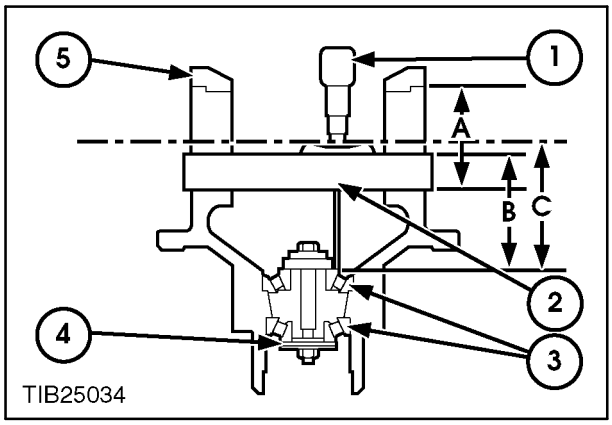
Dimensión del piñón
= 107 + 0,2 mm
= 107,2 mm

Espesor de suplemento necesario
= 110,3 – 107,2 mm
= 3,1 mm



58

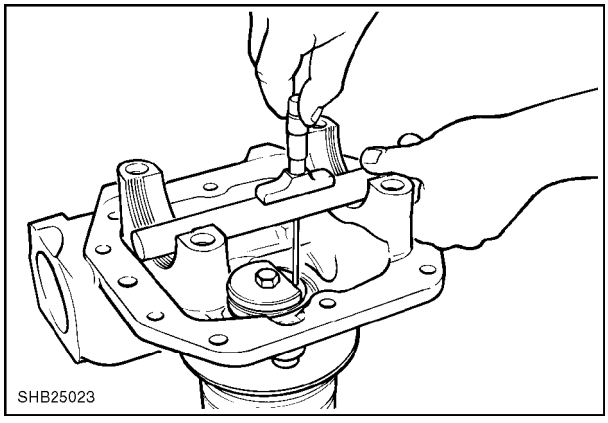
Medida de la dimensión 'A'
Diámetro del alojamiento de los cojinetes de la caja del diferencial



59

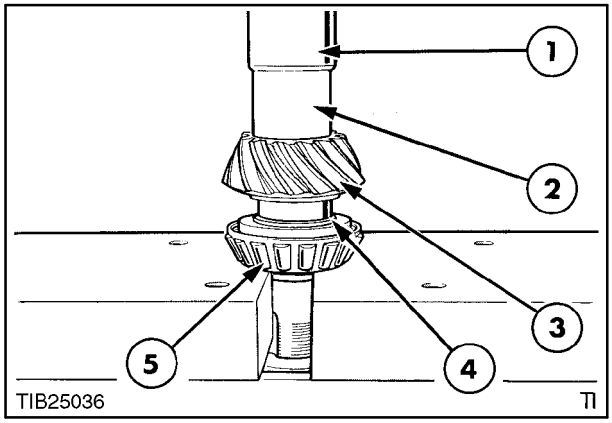
Medida de la dimensión 'B'

1. Galga de profundidad
2. El calibre plano forma parte de la herramienta 297132
3. Cojinete del eje del piñón
4. Galga de ajuste del piñón 297132
5. Carcasa de apoyo del diferencial



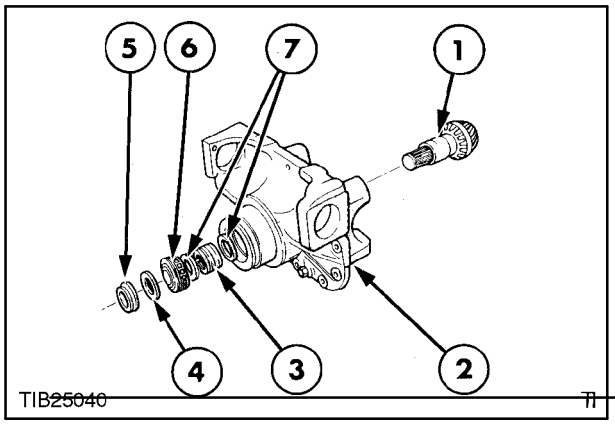
60

Instalación del cojinete interior en el piñón
1. Prensa
2. Protector
3. Piñón
4. Suplemento
5. Cojinete interior



61

Montaje del piñón de transmisión
1. Piñón y cojinete
2. Carcasa de apoyo
3. Separador colapsable
4. Arandela separadora
5. Tuerca del piñón
6. Cojinete exterior
7. Arandelas

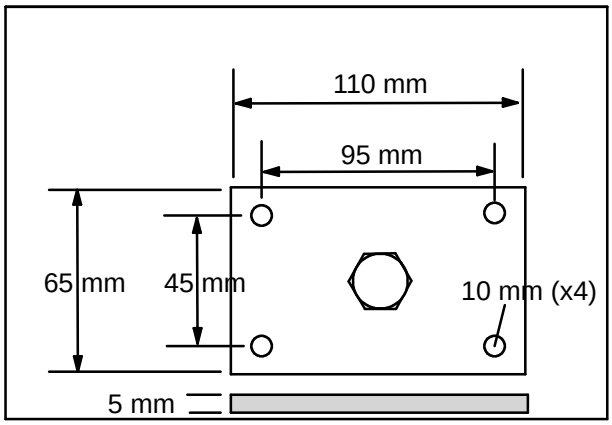


62

Ajustes del diferencial, precarga de los cojinetes del piñón

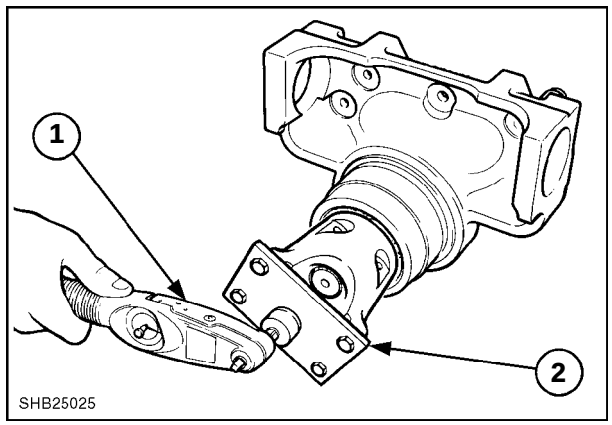
Para comprobar la precarga de los cojinetes, será preciso fabricar un soporte con las dimensiones que se indican en la ilustración. Suelde en el centro del soporte una tuerca con un tamaño apropiado para una llave de vaso que tenga disponible.

NOTA: *El ajuste sólo puede realizarse con un nuevo separador colapsable instalado en el piñón.*



63

- Fije el soporte (2) a la horquilla. Aplique un medidor de par (1) a la tuerca central y gire el eje del piñón para lograr un par de:
  1,6–2,3 Nm (14,1–20,9 libras/pulg).
- Apriete la tuerca con la herramienta especial, lo justo para eliminar la holgura.
- Compruebe la resistencia al rodamiento de los cojinetes del piñón, tal como se muestra en la ilustración.
- Apriete la tuerca del piñón de forma progresiva hasta que se indique el par correcto.



64

Efecto reactivo de la rueda corona al piñón

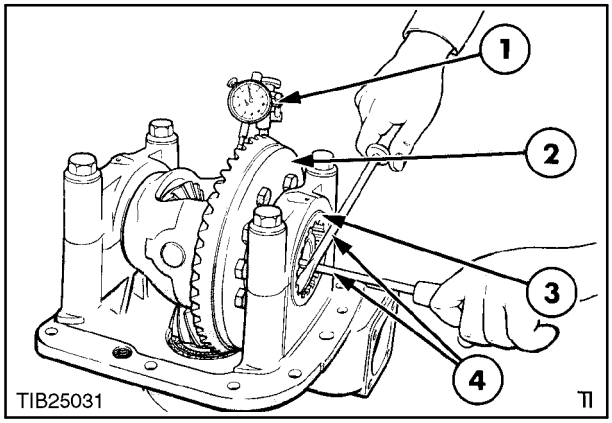
Mida el efecto reactivo de la rueda corona al piñón

1. Comparador
2. Corona dentada
3. Anillo de ajuste
4. Palancas

= 0,17 – 0,23 mm (0,086 – 0,009 pulg)

Instale el conjunto del diferencial en la caja del diferencial con la rueda corona en el lado derecho del piñón. Las tuercas de las tapas de cojinete deben apretarse de forma manual.

- Apriete el anillo de ajuste (3) lo justo para eliminar la holgura de los cojinetes del diferencial.
- Ajuste el efecto reactivo de la rueda corona al piñón, ajustando los segmentos en incrementos iguales.



65

Precarga de los cojinetes del diferencial

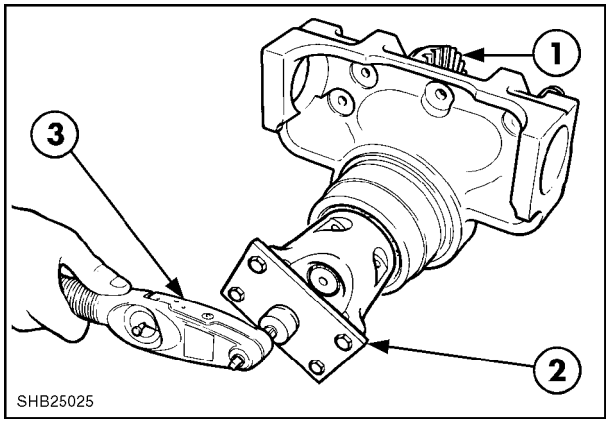
Comprobación de la resistencia al rodamiento de los cojinetes del piñón y del diferencial

1. Diferencial instalado
2. Muelle equilibrador
3. Piñón

Precarga 0,75–1,0 Nm (6,6–9,7 libras/pulg)

Para determinar la precarga de los cojinetes del diferencial (1), el par de rotación necesario para girar lentamente tanto el piñón como el diferencial se compara con el par registrado para girar sólo el piñón.

- Apriete el anillo situado enfrente de la rueda corona de forma progresiva hasta que el par de rotación indicado se ajuste a la especificación.



66

Ejemplo:

Gire lentamente el medidor de par:

A. Piñón y diferencial:
2,98 Nm (26,5 libras/pulg)

B. Sólo piñón:
2,0 Nm (18,02 libras/pulg)

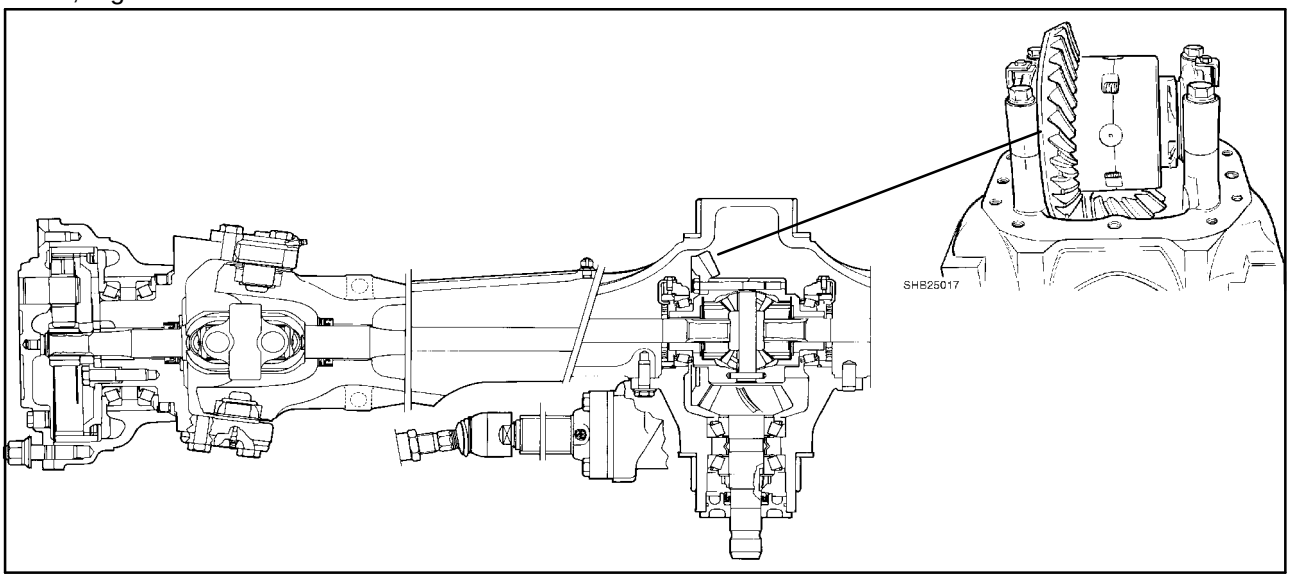
Precarga de los cojinetes del diferencial:
0,9 Nm (8,22 libras/pulg)

La precarga resultante se ajusta a la especificación.

- Instale los separadores de bloqueo del anillo de ajuste.
- Vuelva a comprobar la precarga de los cojinetes del diferencial y el efecto reactivo de la rueda corona al piñón.
- Finalmente, apriete las tuercas de las tapas de cojinete a 266 Nm (196 libras/pie).

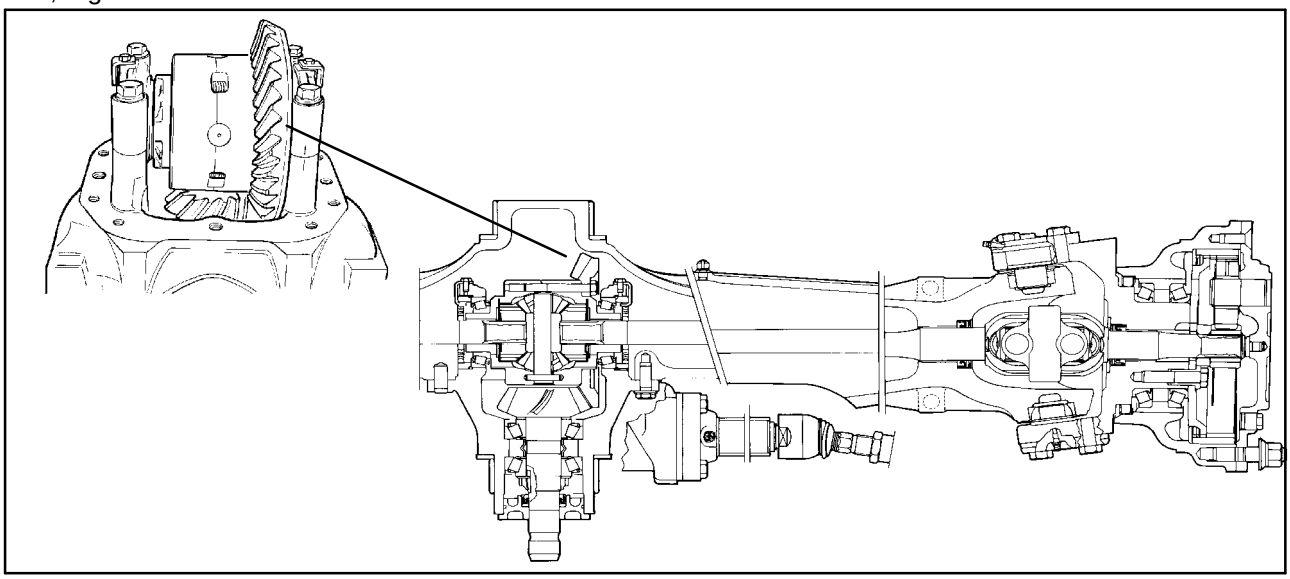
Desmontaje del diferencial

Aunque todas las dimensiones y operaciones de desmontaje son iguales para ambos ejes delanteros, hay que tener presente que en el eje delantero con cambio de dirección, el diferencial está montado a la izquierda del eje delantero:
– SE MUESTRA EL EJE CON CAMBIO DE DIRECCIÓN, Figura 67.



67

En los ejes delanteros con cambio de potencia, el diferencial está montado a la derecha del eje delantero:
– SE MUESTRA EL EJE CON CAMBIO DE POTENCIA, Figura 68.



68

SECCIÓN 25 – EJE DELANTERO

Capítulo 2 – Eje delantero con direcciÓn total

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Especificaciones de par	2
Reparación	3

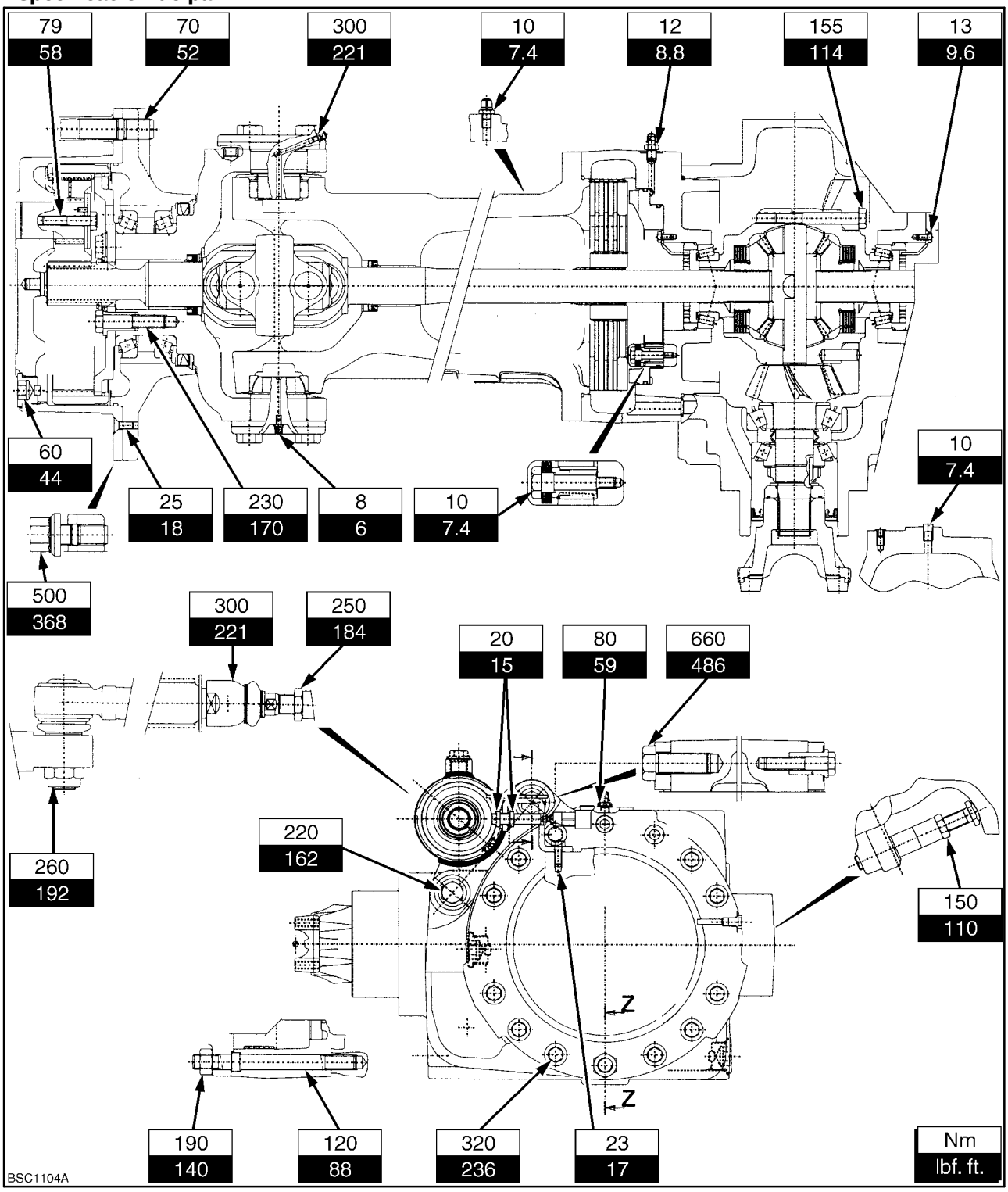
ESPECIFICACIONES

Componente	
Tipo de eje	Modular
Reductor planetario	6,923 : 1
Relación general	18,5 : 1
Número de engranajes planetarios	3
Capacidad de transporte de carga dinámica	8.000 kg (17.636 libras) con una anchura del eje de 1.890 mm
Anchura total	2.304 mm
Capacidad de aceite	11 litros (2,9 galones americanos)
Intervalo de sustitución del aceite	1 año o 1.200 horas
Lubricantes	Véase el manual del operador

HOLGURAS Y AJUSTES

Precarga del piñón de transmisión	9,2–13,7 Nm
Sensor de dirección al disco de la varilla de dirección	1,5mm – 1,6mm

Especificación de par



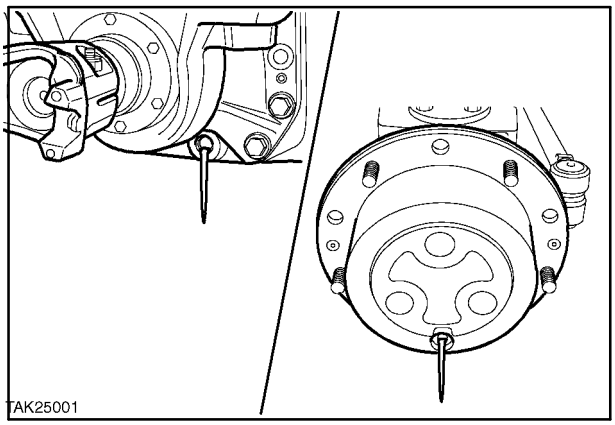
1

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Herramienta de ajuste del piñón	297132 o 4775
Herramienta para la tuerca del piñón	297511
Martillo corredizo	297111

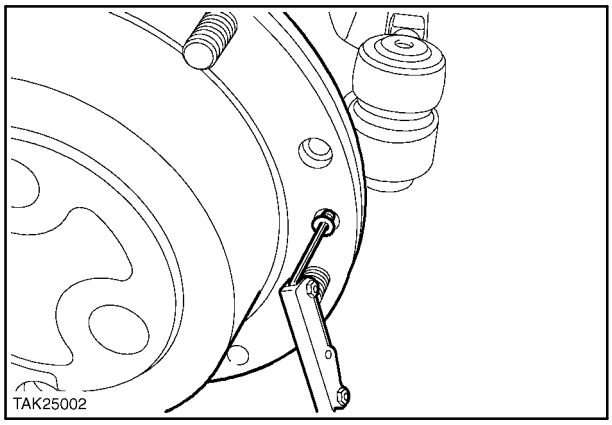
Desmontaje del eje
Desmontaje del buje

1. Retire el tapón de vaciado de aceite del buje y vacíe el aceite del buje. Extraiga el tapón del diferencial y vacíe el aceite de la carcasa central.



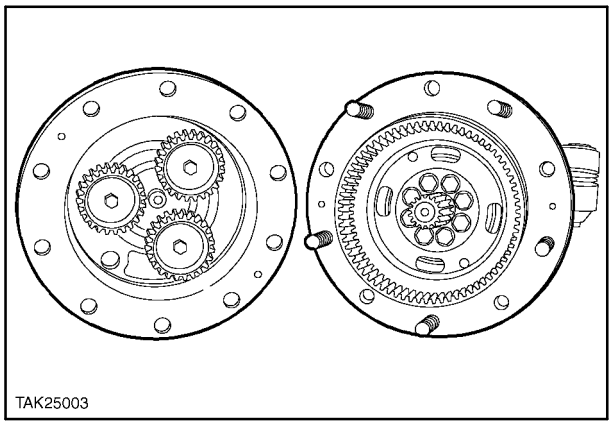
2

2. Extraiga los tornillos Allen de la carcasa exterior del buje.



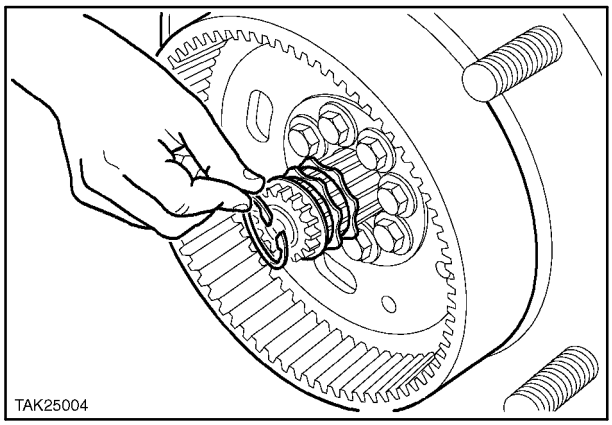
3

3. Retire la carcasa exterior del buje.



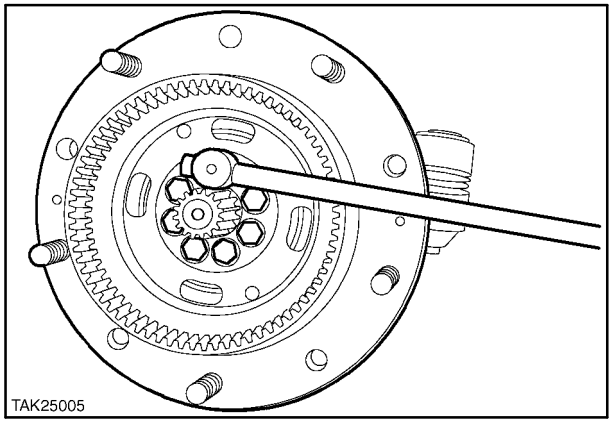
4

4. Extraiga el fijador circular y los 3 separadores del engranaje planetario.



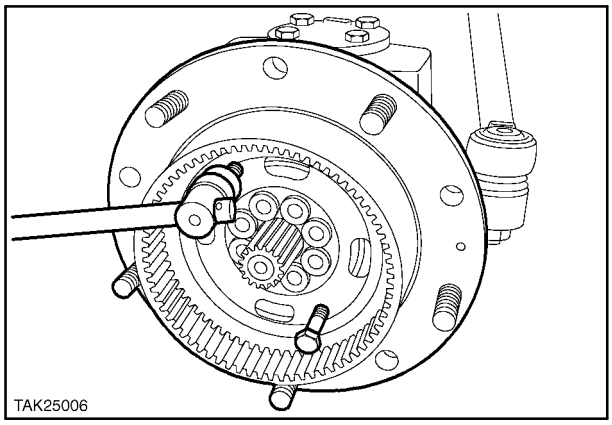
5

5. Retire los ocho tornillos de sujeción de la corona dentada planetaria.



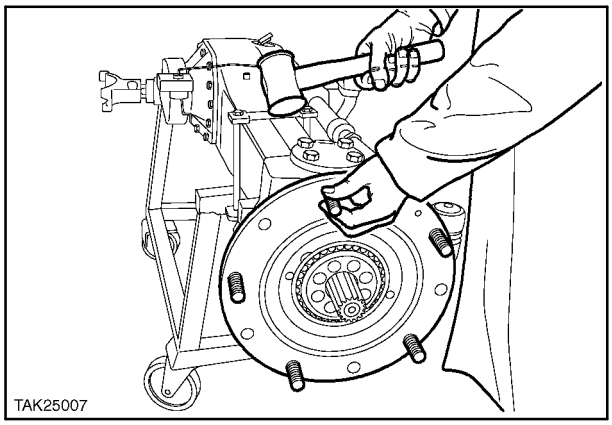
6

6. Introduzca dos de los tornillos de sujeción en los orificios roscados exteriores y apriételos para empujar la corona dentada planetaria, alejándola del buje.



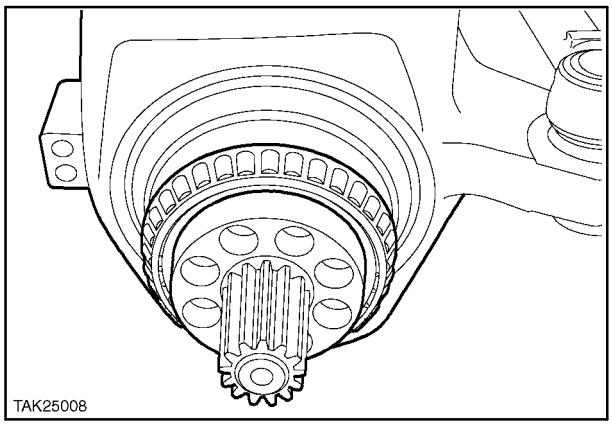
7

7. Con un mazo de superficie blanda, golpee la carcasa central del buje y el cojinete cónico exterior para retirarlos.



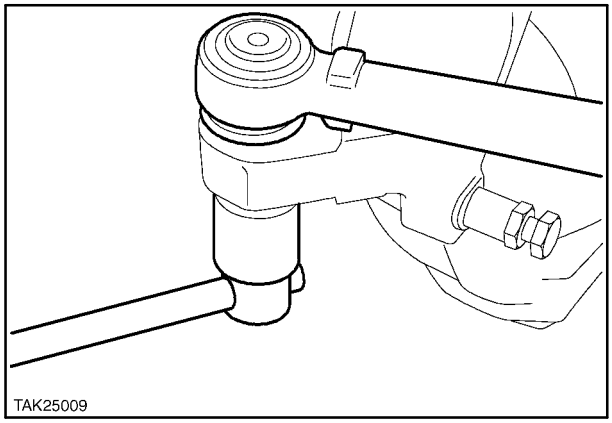
8

8. A continuación, extraiga el cojinete cónico interior a mano.



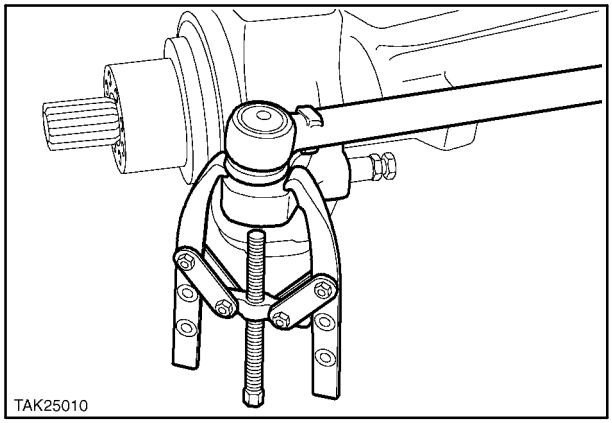
9

9. Afloje la tuerca que sujeta la varilla de dirección al buje.



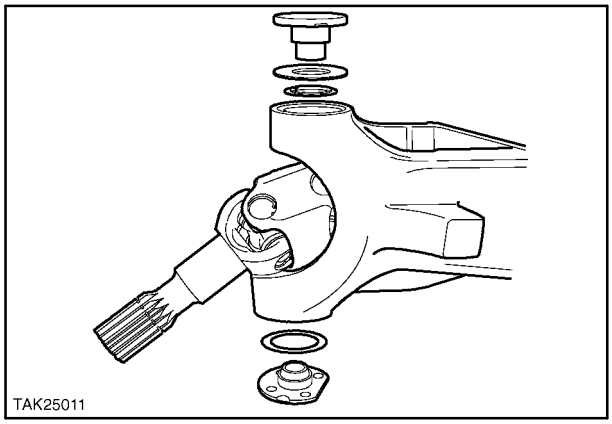
10

10. Utilice un extractor de cojinetes para retirar el eje achaflanado del conjunto del buje.



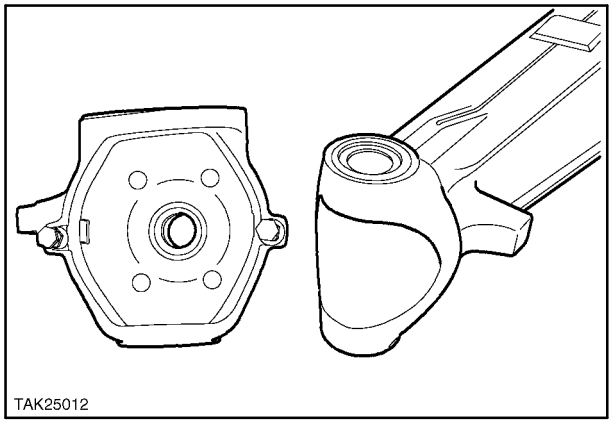
11

11. Afloje los tornillos que sujetan los tornillos de apoyo superior e inferior. A continuación, extraiga los tornillos de apoyo, así como las arandelas Belleville y los separadores.



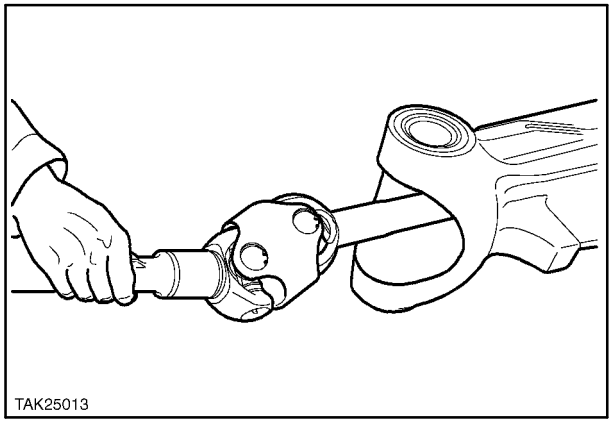
12

12. Retire el resto del conjunto del buje.



13

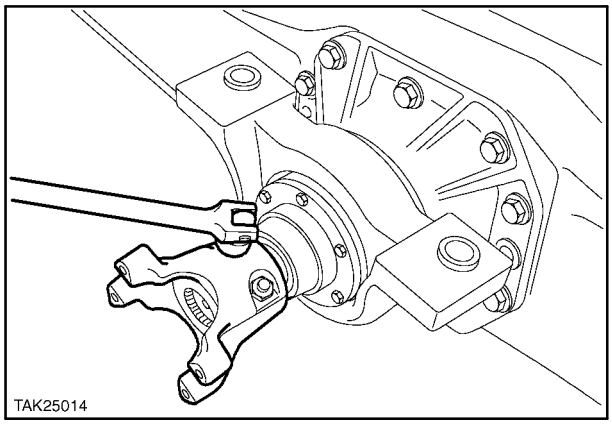
13. Retire el eje de transmisión de la carcasa central.



14

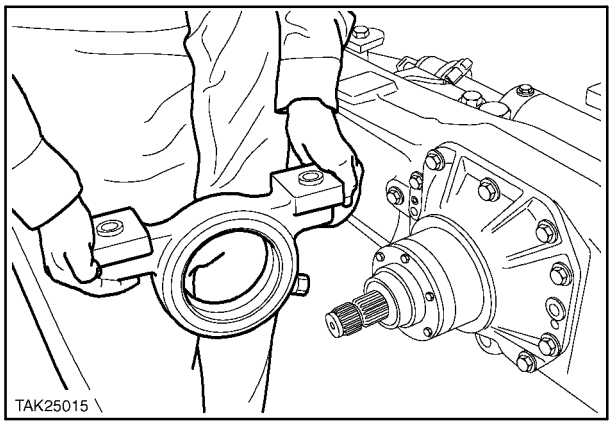
Desmontaje de la carcasa central.

14. Retire los tornillos de sujeción del enganche del eje impulsor y extraiga el enganche.



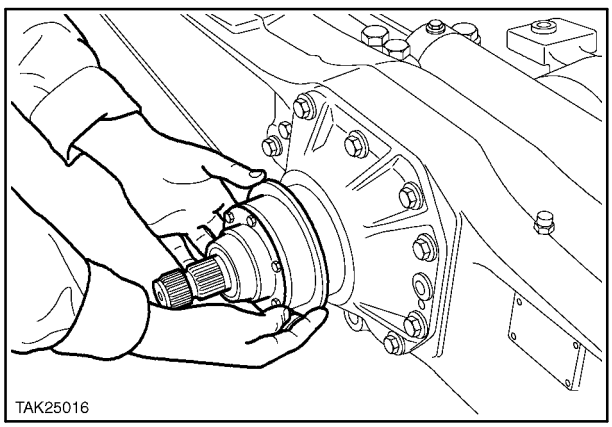
15

15. De forma manual, deslice el conjunto de la carcasa y los cojinetes de pivote para retirarlos.



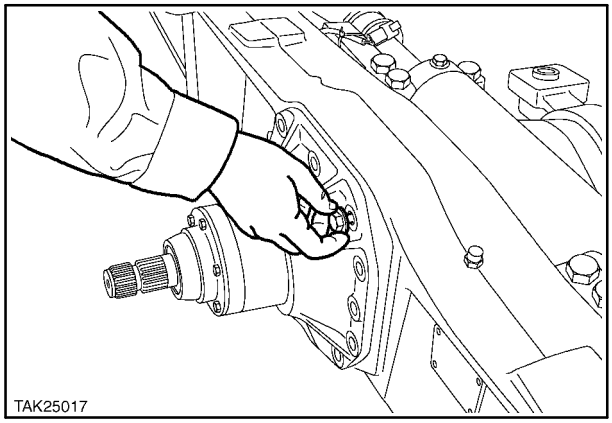
16

16. Retire el anillo separador de pivote.



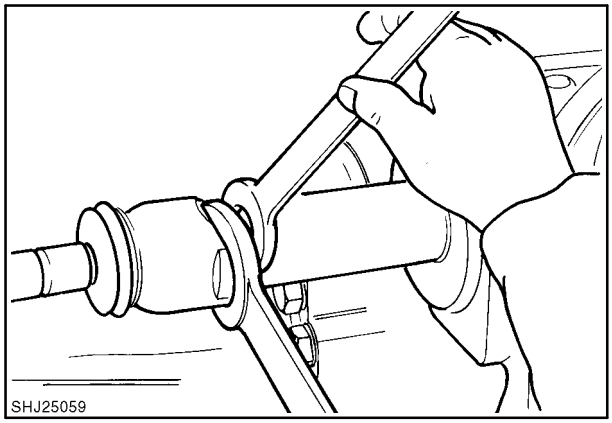
17

17. Extraiga los tornillos que sujetan el diferencial a la carcasa principal y retire toda la caja del diferencial.



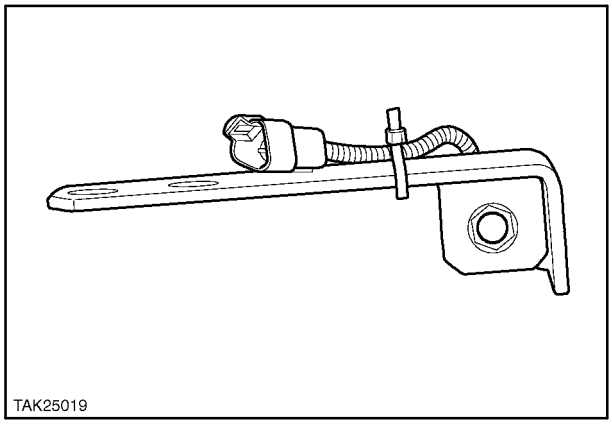
18

18. **Extracción del cilindro de dirección.**
Retire los extremos de las varillas de seguimiento de las varillas del cilindro de dirección.



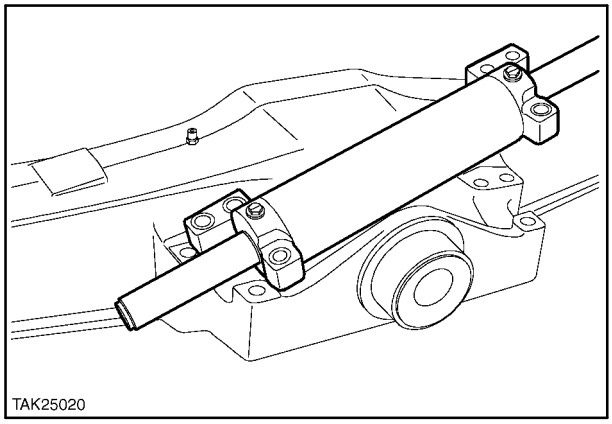
19

19. Afloje y extraiga los 6 tornillos de sujeción del cilindro de dirección y retire el sensor del ángulo de dirección.



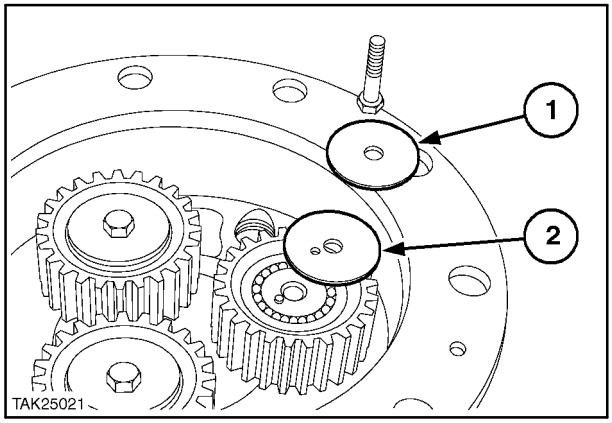
20

20. Levante todo el conjunto del cilindro de dirección para extraerlo.



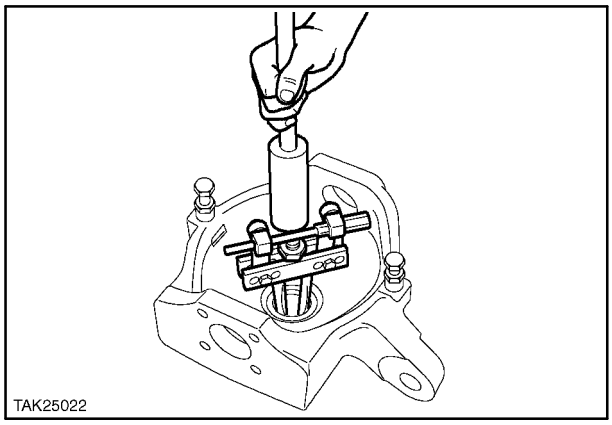
21

21. Desmontaje de la carcasa planetaria.
Extraiga el tornillo de cada uno de los engranajes planetarios. A continuación, extraiga las arandelas superior (1) e (2) inferior. De esta forma podrá extraer el engranaje, así como los distintos cojinetes de agujas.



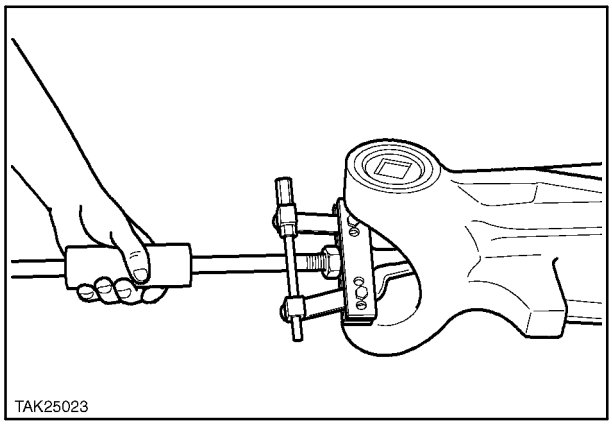
22

22. Extracción de la junta y el casquillo del buje giratorio.
Extraiga la junta y el casquillo del eje utilizando un extractor o mandril adecuado.



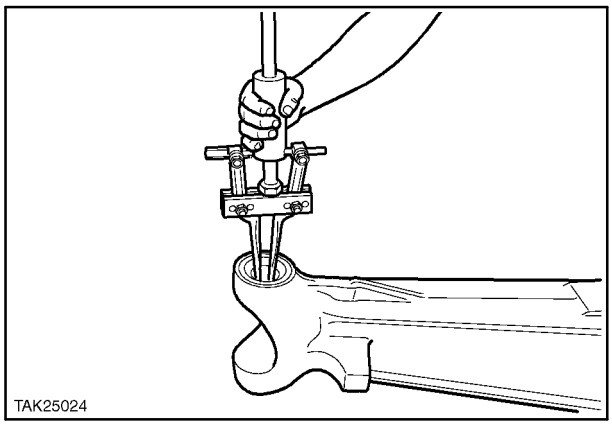
23

23. Extracción de la junta y el casquillo del eje.
Utilice un extractor interno y un martillo corredizo para extraer la junta y el casquillo.



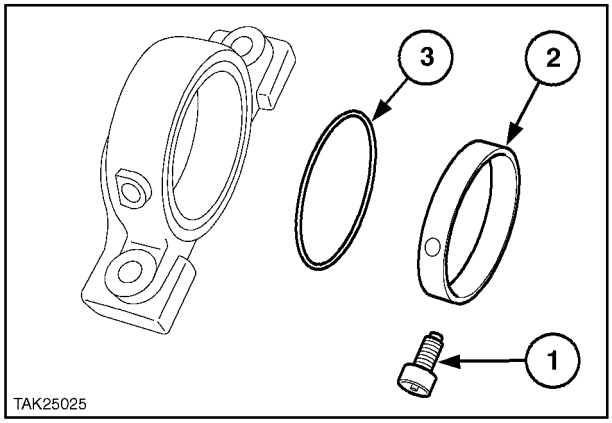
24

24. Extracción del casquillo de apoyo.
Retire los casquillos de apoyo superior e inferior con un extractor interno y martillo corredizo.



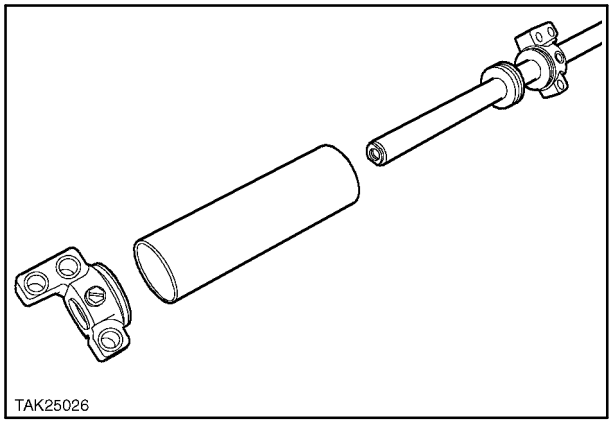
25

25. Desmontaje de la carcasa giratoria.
En primer lugar, retire el tornillo de retención del casquillo (1), que también cubre la boquilla de grasa. A continuación, extraiga el casquillo (2), que cuenta con una junta tórica (3) situada en la ranura interna más alejada del eje.



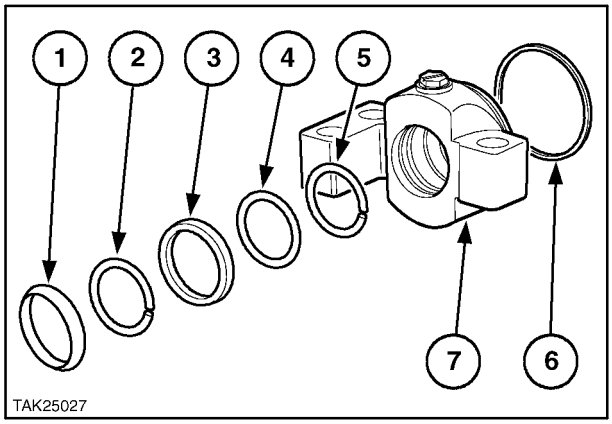
26

26. Desmontaje del cilindro de dirección
Los extremos con collarín del cilindro de dirección no están sujetos por fijadores circulares, tornillos, etc. Por tanto, para quitar los extremos con collarín, simplemente acople la varilla y el pistón al final de su recorrido en ambos sentidos y esta acción desalojará los collarines.



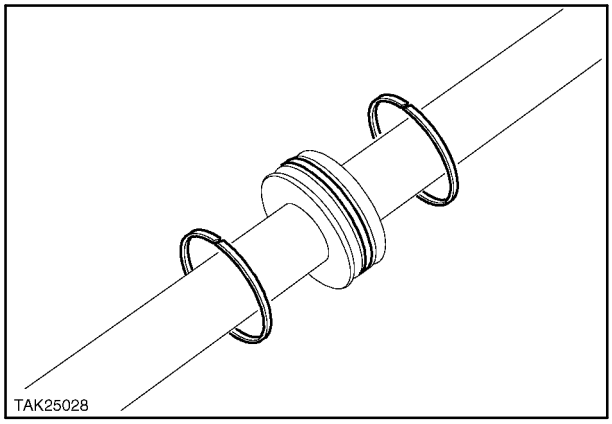
27

27. El collarín consta de una serie de juntas.
1. Junta contra el polvo
2. Segmento de fricción
3. Retén
4. Retén de seguridad
5. Junta de fricción
6. Bloque del collarín
7. Junta del bloque del collarín al cilindro



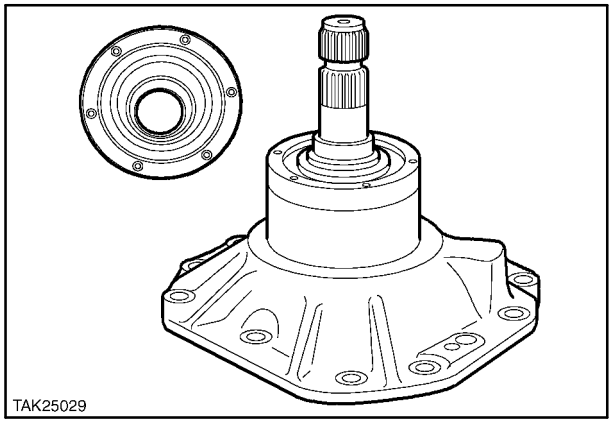
28

28. El pistón contiene 3 juntas, 2 juntas deslizantes exteriores y la junta central principal.



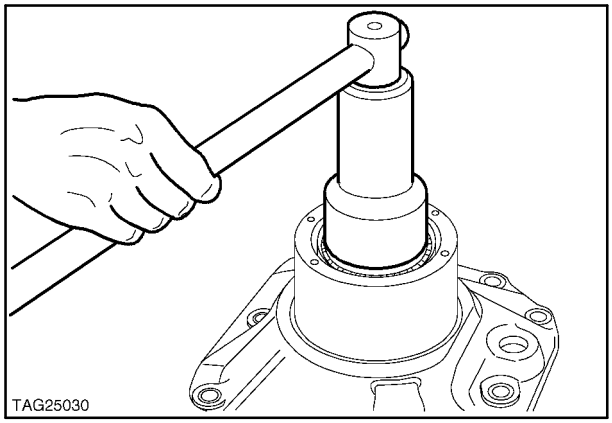
29

29. **Desmontaje y configuración del diferencial.** Afloje los tornillos de sujeción de la carcasa de la junta y retire la carcasa.



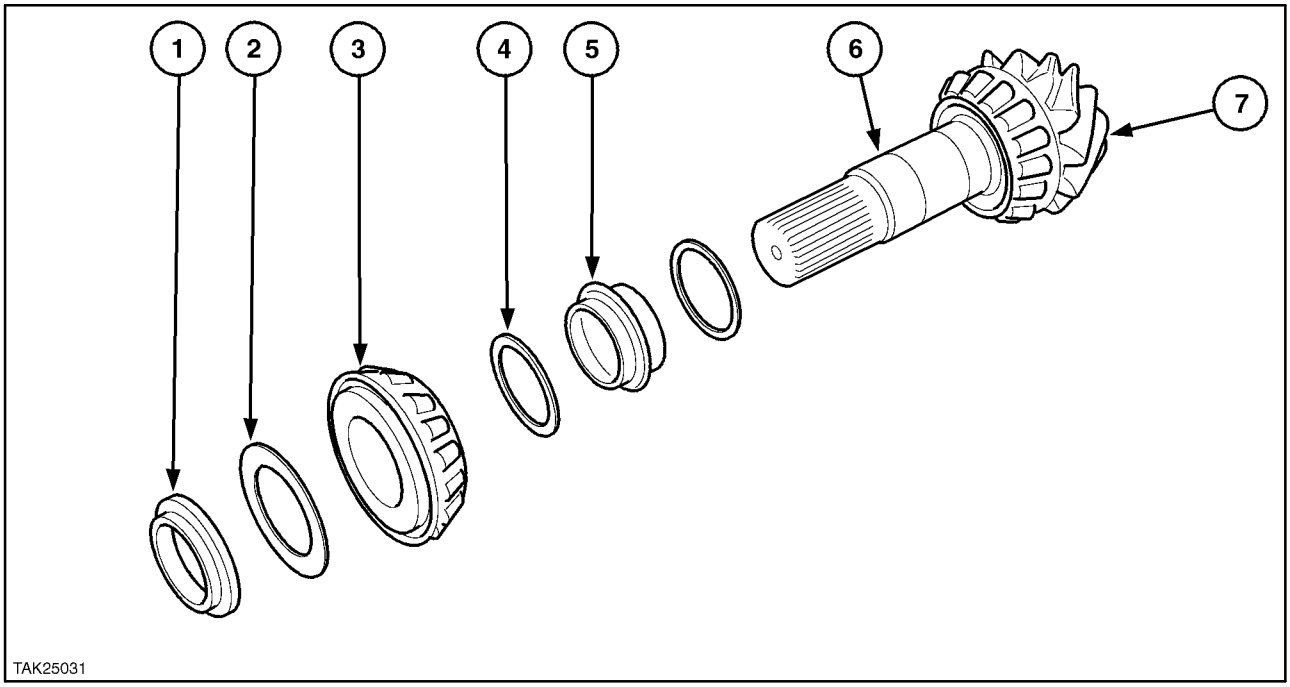
30

30. Bloquee el diferencial y doble los separadores de bloqueo de la tuerca del piñón. A continuación, utilizando la herramienta **297511** y una llave de vaso $^{3}/_{4}$“, afloje la tuerca del piñón.



31

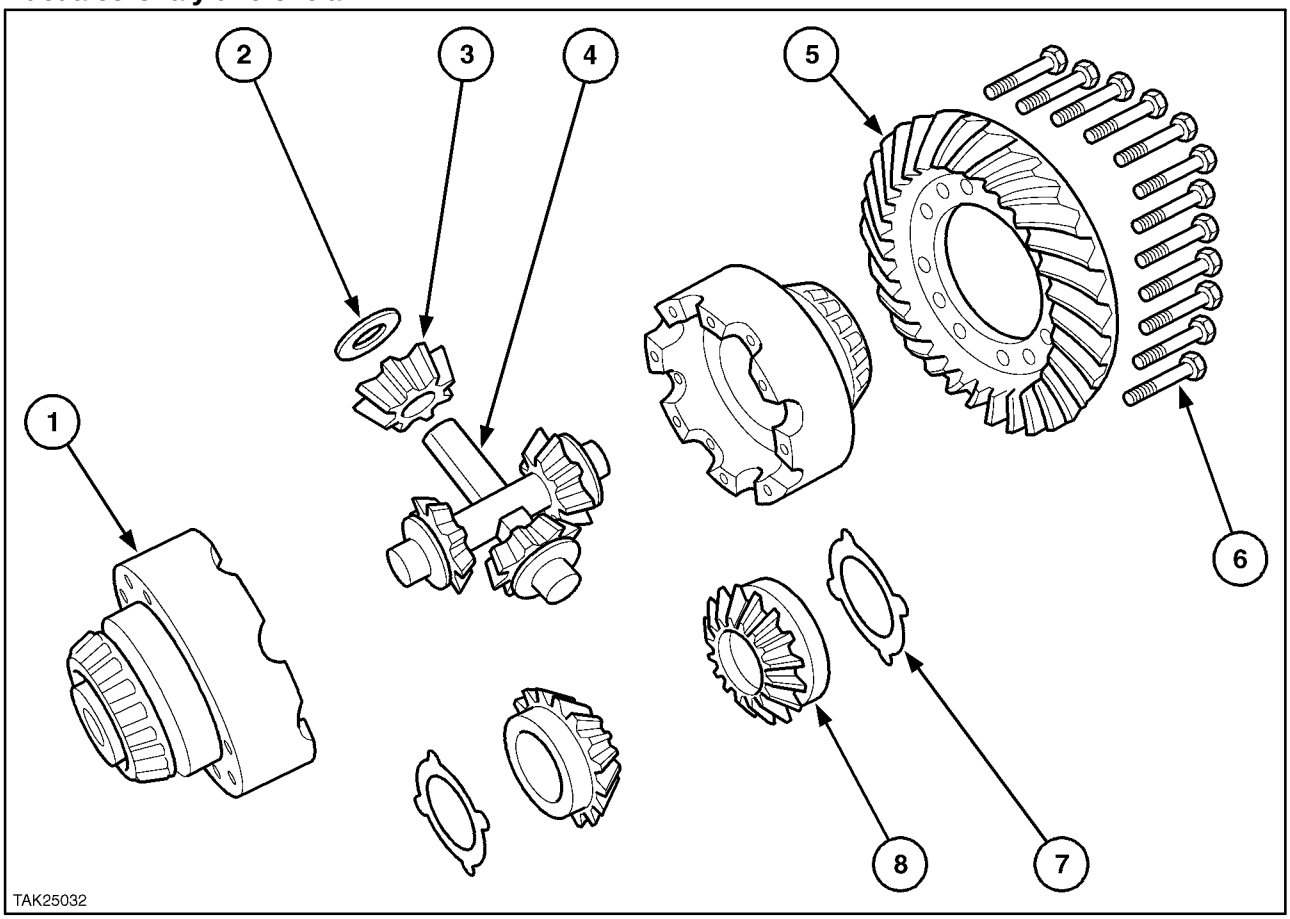
Conjunto del piñón



32

1. Tuerca del piñón
2. Arandela
3. Cojinete
4. Arandela
5. Cosquillo colapsable
6. Piñón
7. Cojinete

Rueda corona y diferencial



33

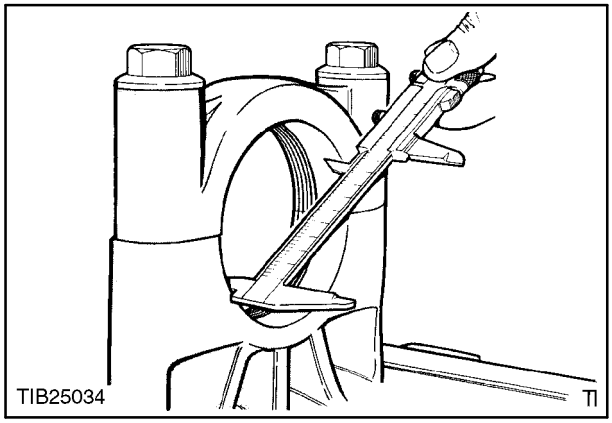
1. Caja del diferencial
2. Arandela de empuje
3. Engranajes planetarios
4. Eje
5. Rueda corona
6. Tornillos de sujeción
7. Arandela de empuje
8. Engranajes laterales

Antes de volver a montarlos, revise todos los componentes para comprobar si están desgastados o dañados.

Montaje del piñón
Si ha instalado algún componente nuevo, es necesario realizar el siguiente procedimiento de ajuste.

Mida el diámetro del alojamiento de cojinetes de la caja del diferencial. Ésta es la dimensión A.

Instale los nuevos cojinetes del piñón en la caja y encájelos en su sitio con la herramienta número **297132**. Asegúrese de que los cojinetes aún pueden girarse a mano después de fijarlos.



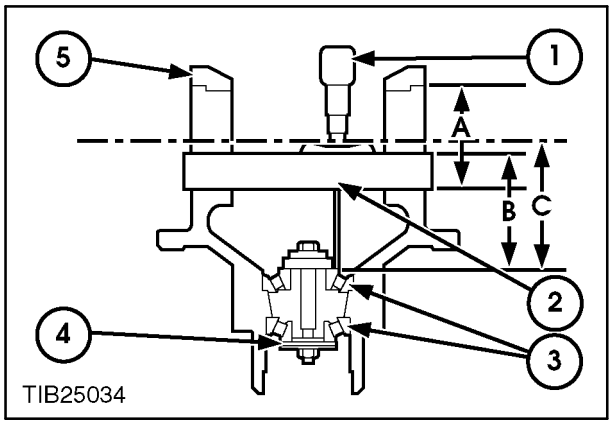
34

La dimensión C es la válvula requerida, que se calcula mediante la siguiente ecuación.

C = B – barra ∅ + 1/2 A.

NOTA: *Barra ∅ (297132) = 25mm.*

1. Galga de profundidad.
2. Calibre plano 297132.
3. Cojinete del eje del piñón.
4. Abrazadera 297132 del cojinete del piñón.
5. Caja de apoyo del diferencial.



35

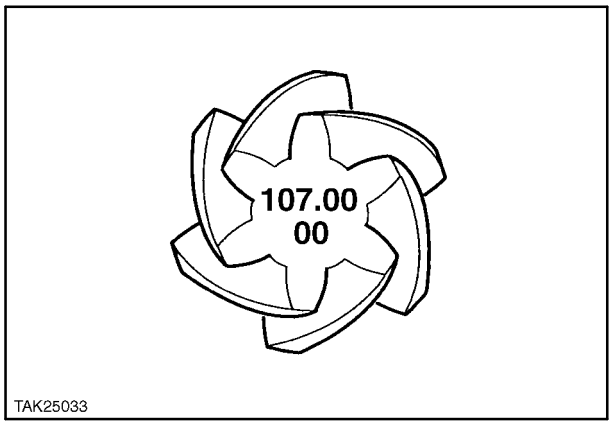
Ejemplo de cálculo

Dimensión A = 90mm
Dimensión B = 90,3mm

C = B – barra ∅ + $^1/_2$ A
C = 90,3 – 25 + 45
C = 110,3mm

Cálculo del suplemento necesario

Dimensión del piñón = 107,00
(consulte el extremo del piñón).



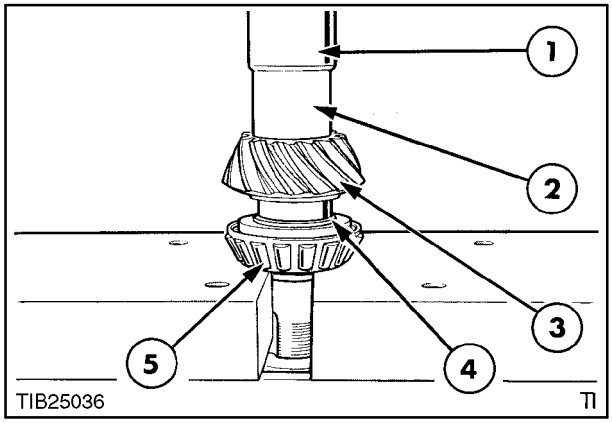
36

Espesor de suplemento necesario = 110,3 – 107,0 = 3,3

Hay suplementos disponibles desde 2,5mm hasta 3,4mm en incrementos de 0,1mm.

Instale el suplemento calculado en la cabeza del piñón con el lado biselado hacia el engranaje del piñón.

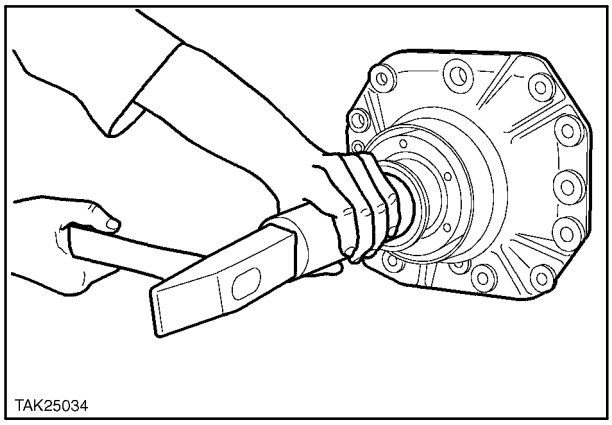
1. Prensa
2. Protector
3. Piñón
4. Suplemento
5. Cojinete interior



37

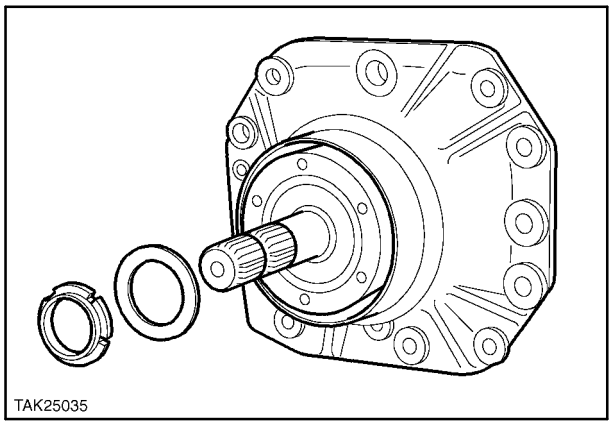
Instale en el piñón las dos arandelas nuevas y un nuevo casquillo colapsable.

Introduzca el piñón en su carcasa y coloque el otro cojinete sobre el eje del piñón. Instale el cojinete con un mandril y martillo adecuados, o bien utilice una prensa.



38

Coloque una arandela y una tuerca redonda nuevas en el piñón.



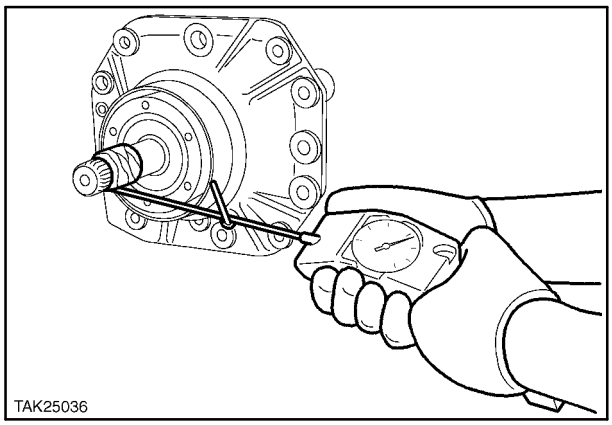
39

Precarga del piñón

Apriete la tuerca redonda (utilizando la herramienta nº **297511**) de forma gradual para eliminar holguras en el extremo del cojinete.

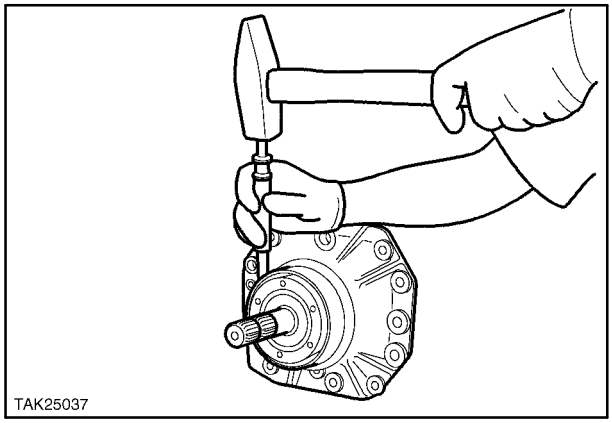
Con un medidor de par de muelle con cuerda que se enrosca en el eje del piñón, verifique que la precarga sea entre 9,2 y 13,7N.

El ajuste se realiza mediante el aumento gradual del par de apriete de la tuerca redonda.



40

Una vez que obtenga la precarga correcta, bloquee la tuerca redonda del piñón en el eje del piñón.

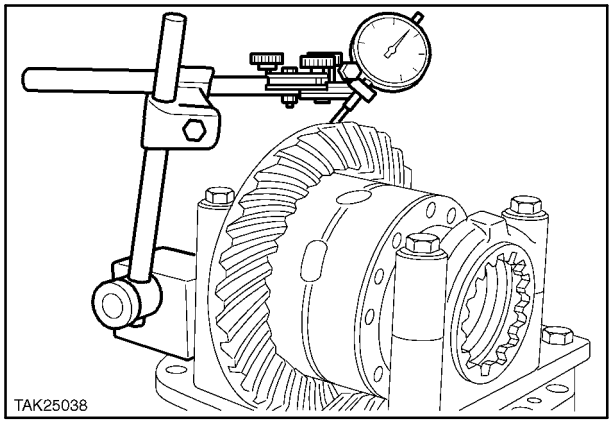


41

Efecto reactivo de la rueda corona

Coloque un comparador de base magnética en el portadiferencial y anote el efecto reactivo. Asegúrese de que la aguja toca los dientes de la rueda corona a un ángulo de 90°.

El efecto reactivo debe ser entre 0,18mm y 0,23mm.

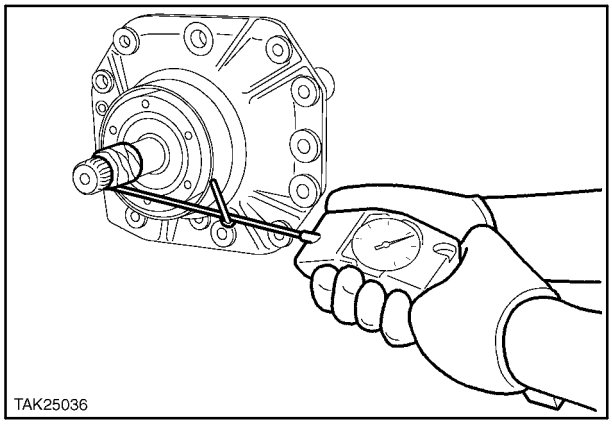


42

Si el valor de efecto reactivo es demasiado bajo, afloje la tuerca de fijación situada en el mismo lado que la rueda corona y apriete la tuerca de fijación del lado opuesto en la misma proporción.

Si el efecto reactivo es excesivo, afloje la tuerca de fijación situada en el lado opuesto de la rueda corona y apriete la tuerca de fijación del mismo lado que la rueda.

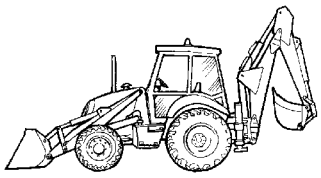
Para comprobar la precarga conjunta del diferencial y el piñón, realice la misma prueba que antes con el equilibrador de muelle y la cuerda en el eje del piñón.



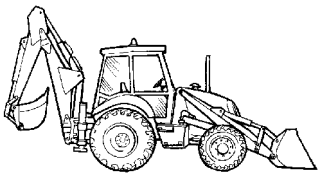
43

La precarga conjunta debe ser equivalente a la precarga del piñón + (1,53 – 2,29N).

Si la precarga conjunta es inferior al mínimo, apriete las tuercas de fijación en ambos lados. Si la precarga conjunta es superior al máximo, afloje ambas tuercas de fijación en la misma proporción.



PÁGINA DE NOTAS



SECCIÓN 27 – EJE TRASERO

Capítulo 1 – Eje trasero con bloqueo del diferencial accionado por pedales con tractión simple y total

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	2
Herramientas especiales	3
Descripción y funcionamiento	4
Detección de averías	5
Reparación	6

ESPECIFICACIONES

Componente	
Tipo de eje	Modular
Bloqueo del diferencial	Mecánico
Relación grupo cónico	4,11 : 1
Reducción planetaria	4,5 : 1
Relación general	18,5 : 1
Accionamiento de frenos	Hidráulico
Frenos	De discos húmedos, aplicación por pistón
Discos de freno (por lado)	4
Área total de fricción de los discos de freno	2.735 cm^2
Número de engranajes planetarios	3
Capacidad dinámica de transporte de carga	9.250 kg (20.400 libras) con una anchura del eje de 1.696 –1.727 mm

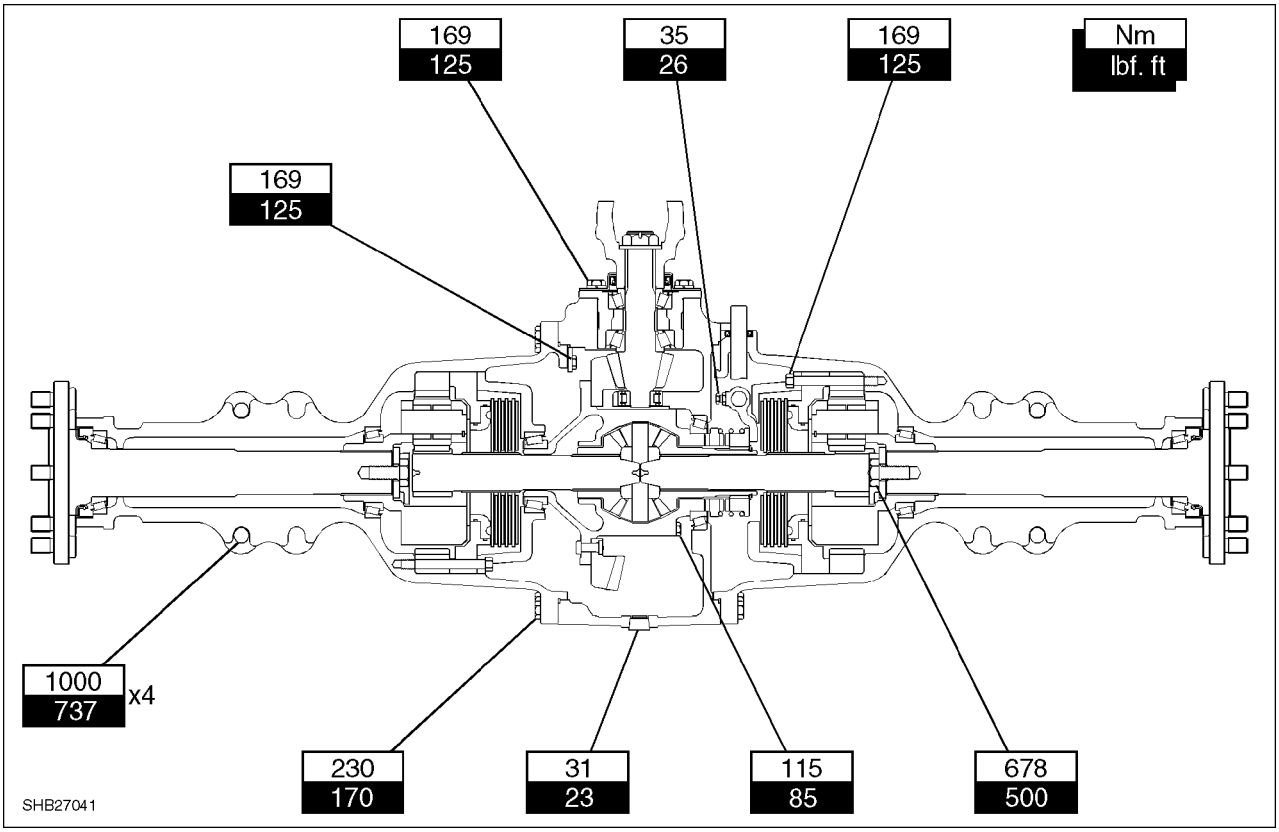
ESPECIFICACIONES

Anchura total	1.740 mm (67,86 pulg)
Capacidad de aceite	26 litros (6,8 galones americanos)
Frecuencia de cambio de aceite	1 año o 1.200 horas
Lubricantes	Véase el manual del operador
Sellante de roscas	Nº de referencia 82995768

HOLGURAS Y AJUSTES

Precarga del piñón de transmisión	1,3–4,1 Nm (10 – 40 libras/pulg)
Par de rodadura	2,3–10 Nm (20–90 libras/pulg)

PARES DE APRIETE



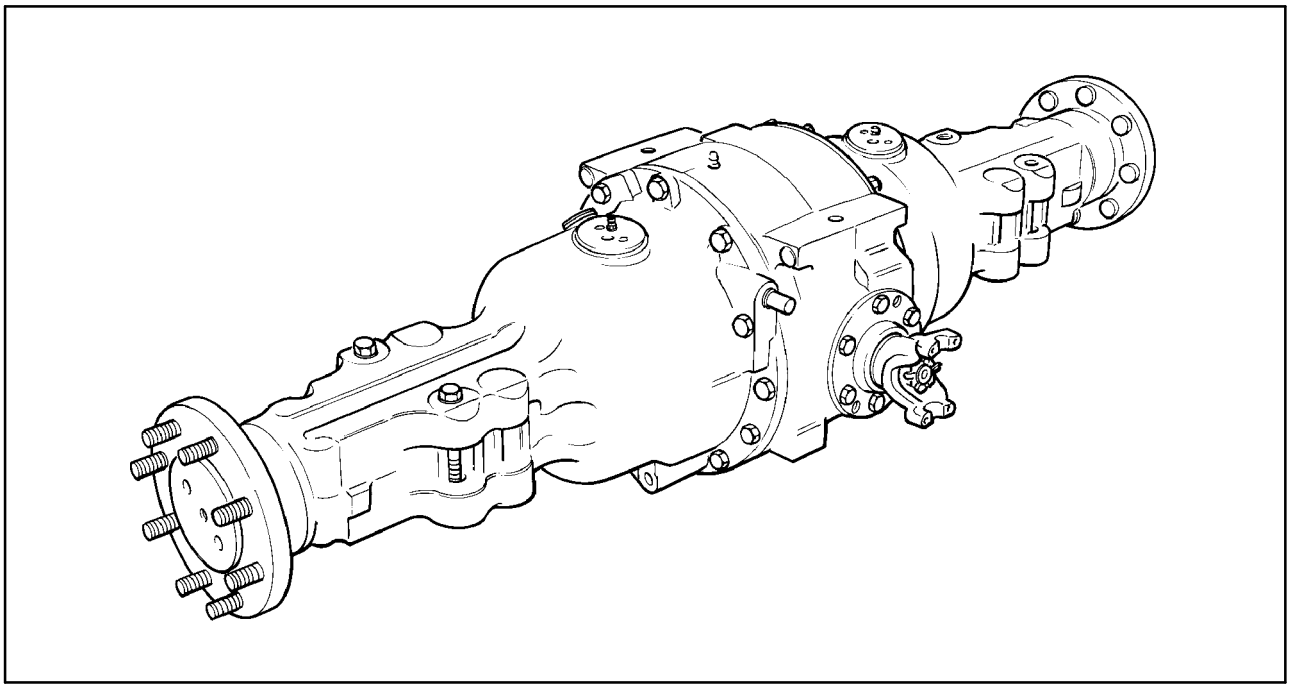
1

HERRAMIENTAS ESPECIALES

	APLICACIÓN
Separador nº 297471	Extracción del eje
Soporte de elevación del semieje	Extracción del semieje
Martillo deslizante	Extracción de las pistas de cojinete del eje
Carraca nº 297457	Cojinetes/juntas de la carcasa del eje
Extractor nº 297101	Cojinetes/juntas de la carcasa del eje
Accesorio de extracción nº 297504	Cojinetes/juntas de la carcasa del eje

SELLANTES

Referencia	Número	Denominación
82995768	Sellante	Anaeróbico de baja resistencia
82995776	Sellante	Silicona
82995774	Sellante	Poliuretano
82995773	Sellante	Anaeróbico



2

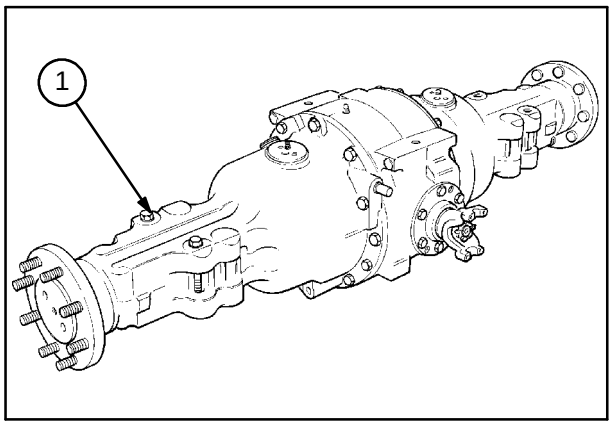
DESCRIPCIÓN

El eje trasero (1) tiene un diseño modular y está sujeto al chasis mediante 4 tornillos con un par de apriete de 1.000 Nm (737 libras/pie). Posee las siguientes características:

Bloqueo del diferencial de accionamiento mecánico

Frenos hidráulicos de baño de aceite con cuatro discos, accionados por pedal

Reductor final de tres planetarios



3

Funcionamiento, Figura 4

El movimiento se transmite desde el eje de salida de la transmisión al eje trasero (1), atravesando el disco de frenos (2), hasta el semieje (3).

El piñón cónico está montado sobre cojinetes de rodillos cónicos precargados.

El diferencial está montado sobre dos cojinetes de rodillos cónicos, de los cuales, el derecho está apoyado sobre una pared interior de la carcasa central del eje.

La corona está remachada a la caja del diferencial. El movimiento de la caja pasa por un diferencial convencional de cuatro piñones a los semiejes, que están montados, mediante estriados, a los piñones solares del diferencial.

NOTA: *Si necesita reparación, los remaches se sustituyen por tornillos del 8 y deben apretarse al par 115 Nm (85 libras/pie).*

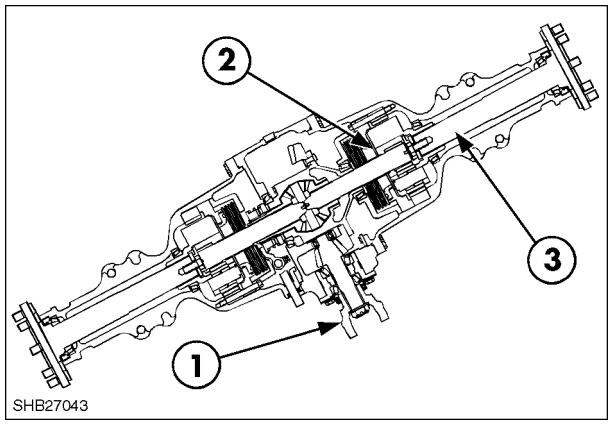
El dispositivo de bloqueo del diferencial está montado sobre el estriado del piñón solar derecho del diferencial. Esta dispositivo es de mordaza y sus dientes engranan con los del adaptador de bloqueo de la caja del diferencial.

Si los dientes no están alineados, el muelle de unión se precarga para asegurar un acoplamiento rápido y correcto de los dientes cuando se alineen.

El bloqueo del diferencial permanece embragado debido a la carga lateral sobre los dientes mientras dura la diferencia de tracción en las ruedas traseras.

El muelle de retorno desembraga el bloqueo cuando ambas ruedas tienen la misma tracción o cuando se libera la transmisión.

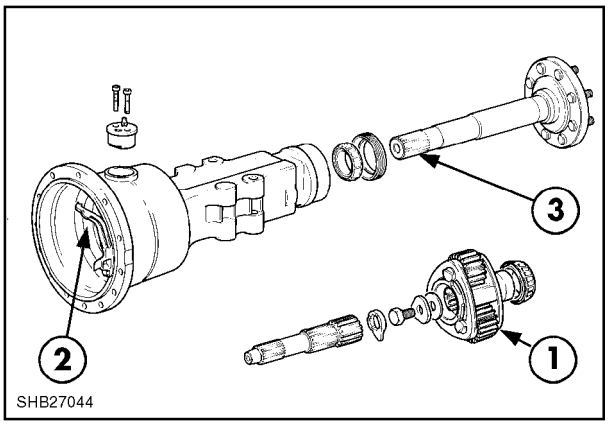
Los frenos están montados sobre los piñones solares de la reducción final. Son frenos de disco en baño de aceite con pistones de aplicación hidráulica mediante pedales, que pueden accionarse de forma independiente para maniobrar o simultánea para el frenado normal.



4

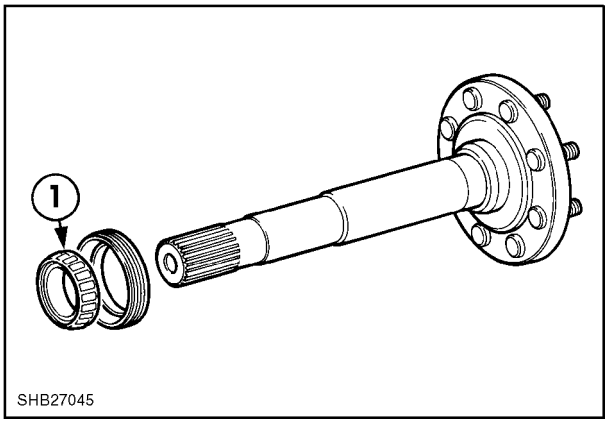
Los piñones del reductor planetario (1) están montados en un trébol portaplanetarios alrededor de un piñón solar y en el interior de una corona anular (2). Los extremos estriados de los semiejes (3) están montados en el estriado interior del portaplanetarios.

Cuando el diferencial mueve el piñón solar, los piñones planetarios se desplazan por el interior de la corona anular estacionaria y mueven el soporte y el semieje a velocidad reducida.



5

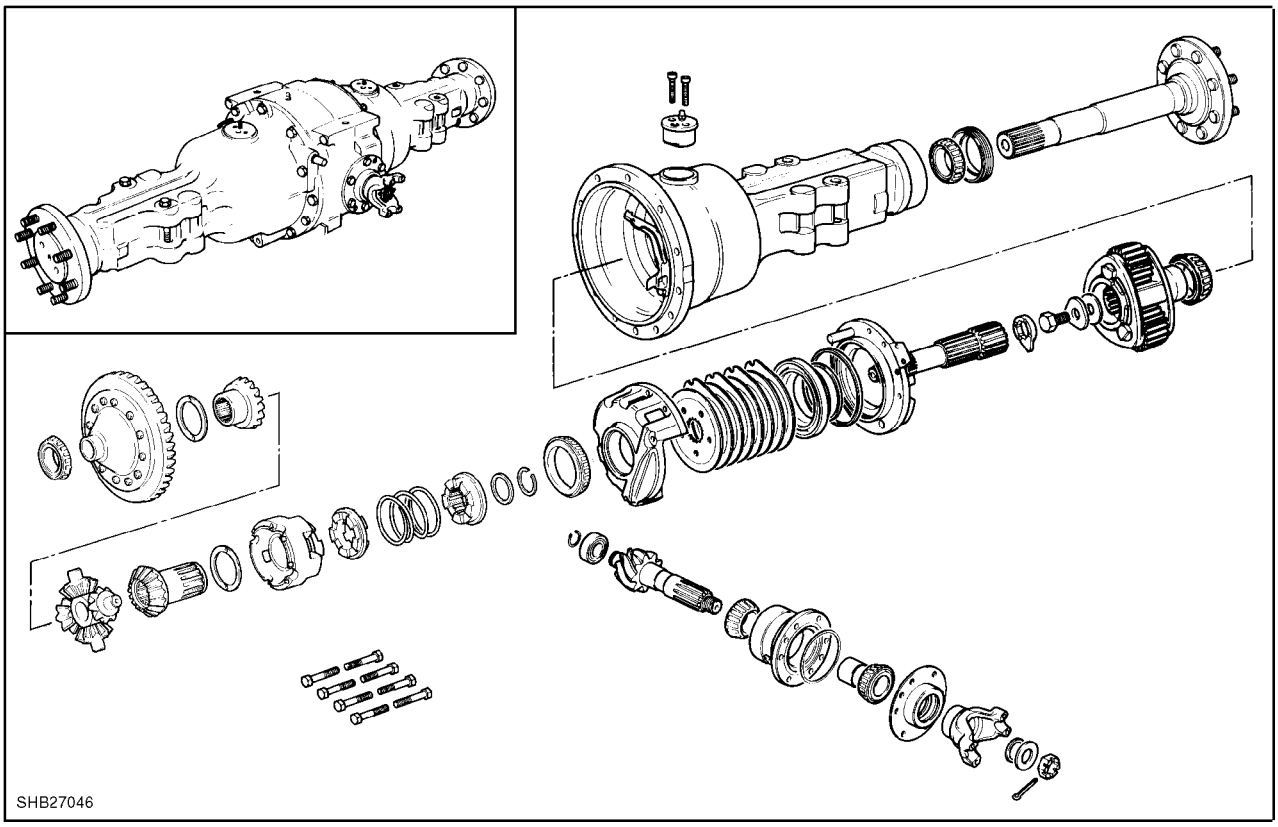
El semieje está apoyado en cojinetes de rodillos cónicos (1). La precarga se ajusta mediante suplementos instalados debajo de la chapa y los tornillos de retención.



6

DETECCIÓN DE AVERÍAS

El bloqueo del diferencial no embraga (embragado mecánico).	1. El varillaje externo está dañado o roto.	1. Sustitúyalo/repárelo según sea necesario.
	2, El varillaje interno, la varilla cruzada, la horquilla o el eje de apoyo están dañados/rotos.	2. Desmonte y revise las piezas.
	3. Dientes dañados o rotos en el adaptador o en la mordaza del bloqueo del diferencial.	3. Desmonte el diferencial y revise el conjunto del dispositivo de bloqueo.
El bloqueo del diferencial no desembraga (embragado mecánico).	1. Se ha roto el muelle entre el adaptador y la mordaza.	1. Desmonte el diferencial y sustituya el muelle.
	2. Los dientes del adaptador o la mordaza están dañados/desgastados.	2. Desmonte el diferencial y sustituya las piezas dañadas.



7

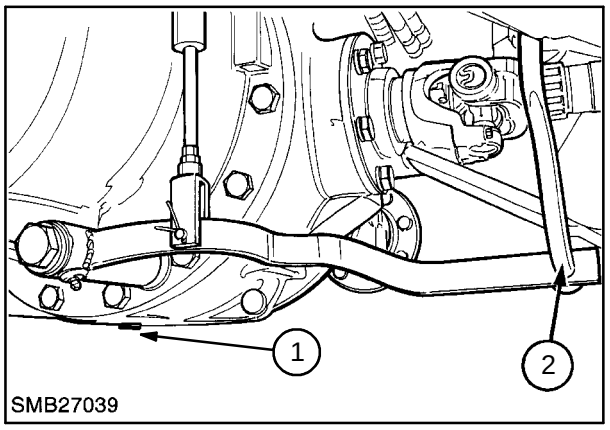
REPARACIÓN

Extracción del eje trasero

Para reparar cualquier componente del eje trasero, es necesario sacar el eje.

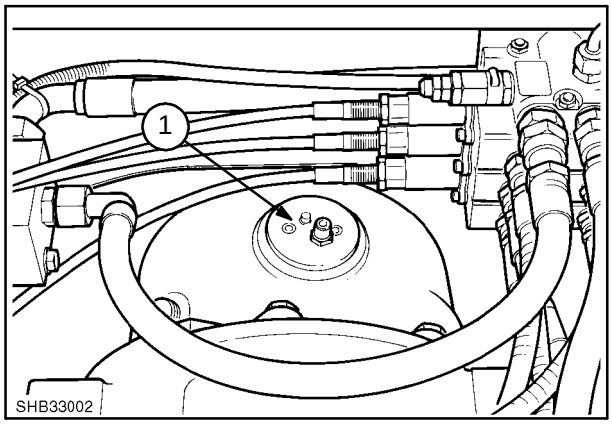
Antes de extraerlo, coloque debajo un recipiente con capacidad para 26 litros (6,86 galones americanos) y deje salir el aceite quitando el tapón de vaciado que tiene en la base (1).

Suelte la palanca de bloqueo del diferencial (2).



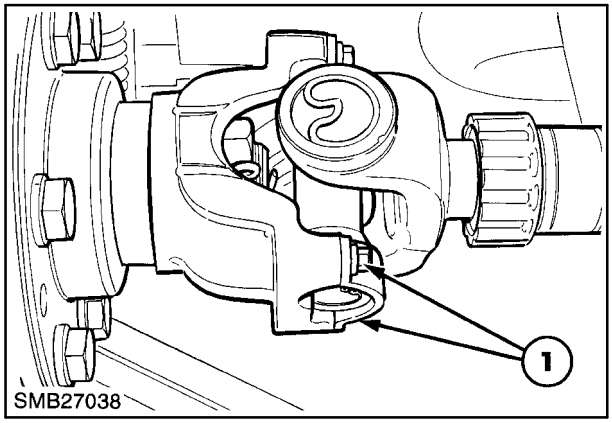
8

Desde la parte superior del eje, suelte los tubos y vacíe el aceite residual de los frenos en un recipiente adecuado y limpio. Suelte los tubos de ambos lados de los semiejes. Tape los tubos de freno para impedir que entre suciedad en el circuito.



9

Quite los cuatro tornillos (1) de la horquilla del árbol de transmisión y retire el árbol.



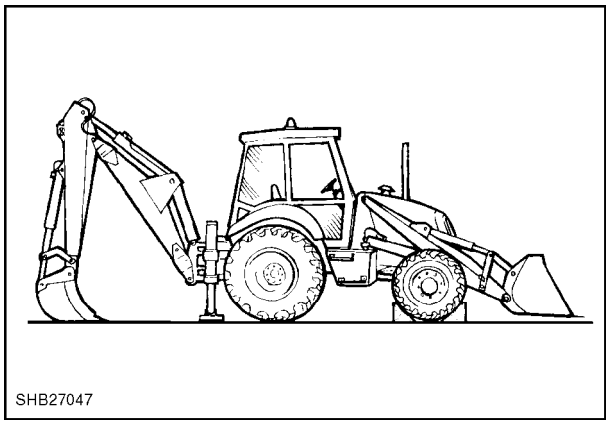
10

Antes de extraer el eje, la máquina debe estar estacionada sobre un superficie nivelada, con la cargadora y la retroexcavadora apoyadas en el suelo. Los estabilizadores deben estar apoyados en el suelo y las ruedas delanteras calzadas.

IMPORTANTE: *No confíe únicamente en los estabilizadores, coloque apoyos debajo del eje para sujetar la máquina.*

Con el eje (1) apoyado en un soporte adecuado (2) y sujeto al soporte separador (3), herramienta nº **297471**, quite los tornillos y baje el eje al suelo con cuidado.

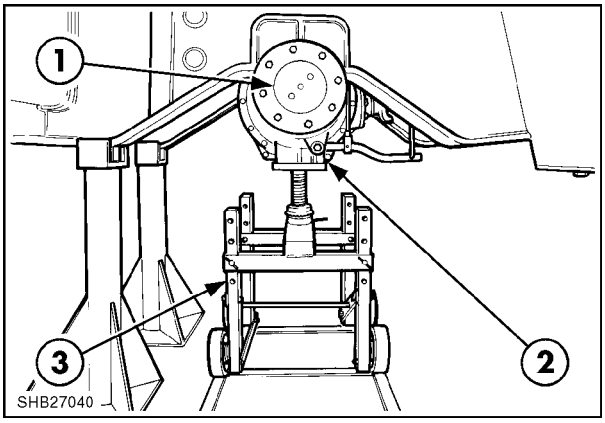
Coloque el eje en un banco adecuado para facilitar la reparación.



11

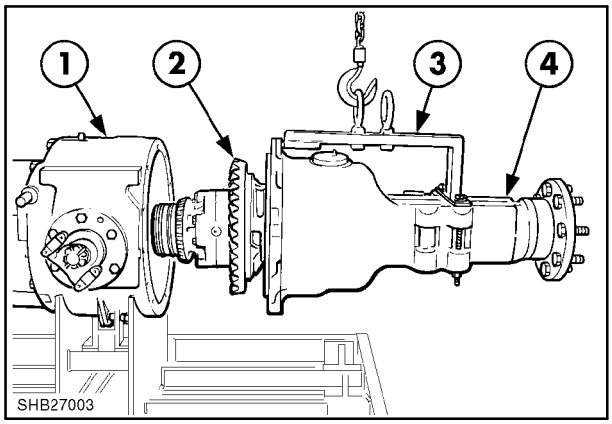
Extracción del diferencial

NOTA: *Al sacar la parte izquierda de la carcasa del eje con una herramienta elevadora 297413, el diferencial se extrae junto con la carcasa.*



12

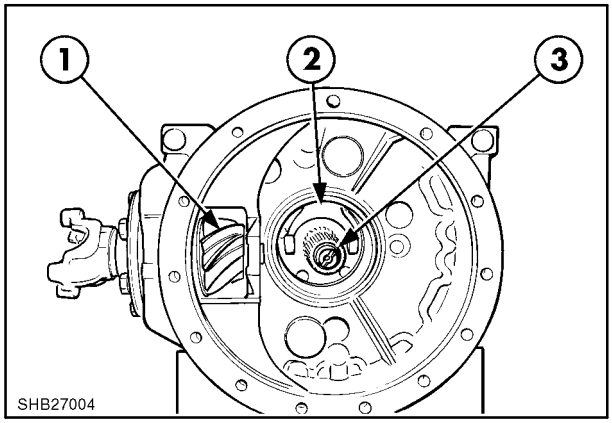
1. Centro de la carcasa
2. Conjunto del diferencial
3. Herramienta de elevación
4. Mitad de la carcasa del eje



13

Posición del piñón en la carcasa del eje

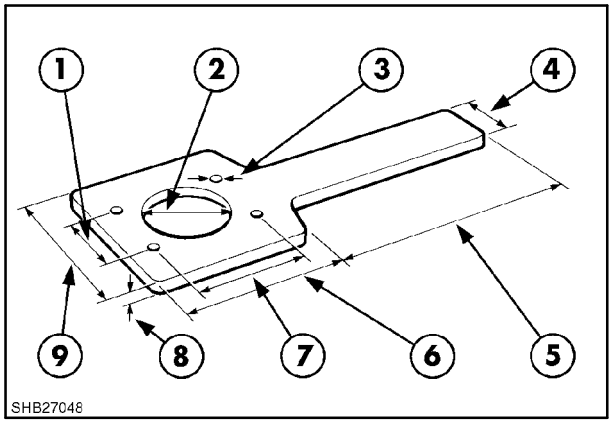
1. Eje del piñón cónico
2. Horquilla de bloqueo del diferencial
3. Semieje



14

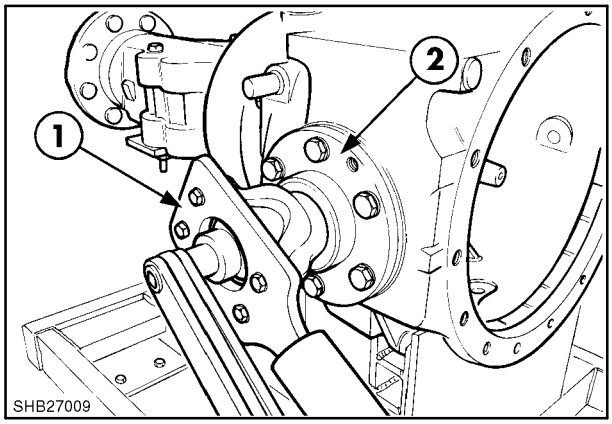
Afloje la tuerca del piñón utilizando una herramienta de fabricación propia con las dimensiones siguientes:

1. 46 mm (1,811 pulg)
2. 65 mm (2,559 pulg)
3. 9 mm (0,354)
4. 40 mm (1,575 pulg)
5. 220 mm (8,66 pulg)
6. 140 mm (5,51 pulg)
7. 95 mm (3,74 pulg)
8. 10 mm (0,394 pulg)
9. 110 mm (4,33 pulg)



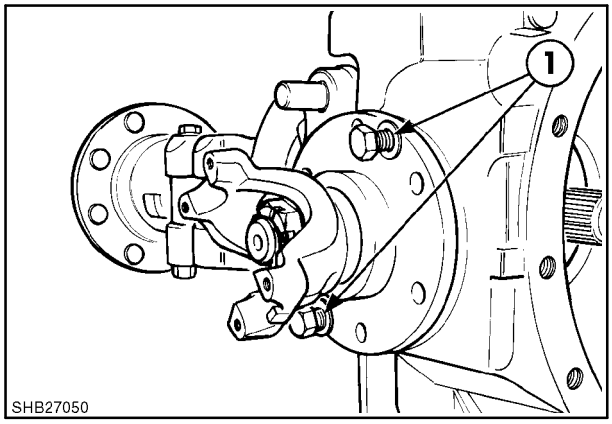
15

Con la ayuda de la herramienta especial (1), sujete la horquilla mientras afloja la tuerca de retención. Afloje los tornillos de la carcasa del piñón.

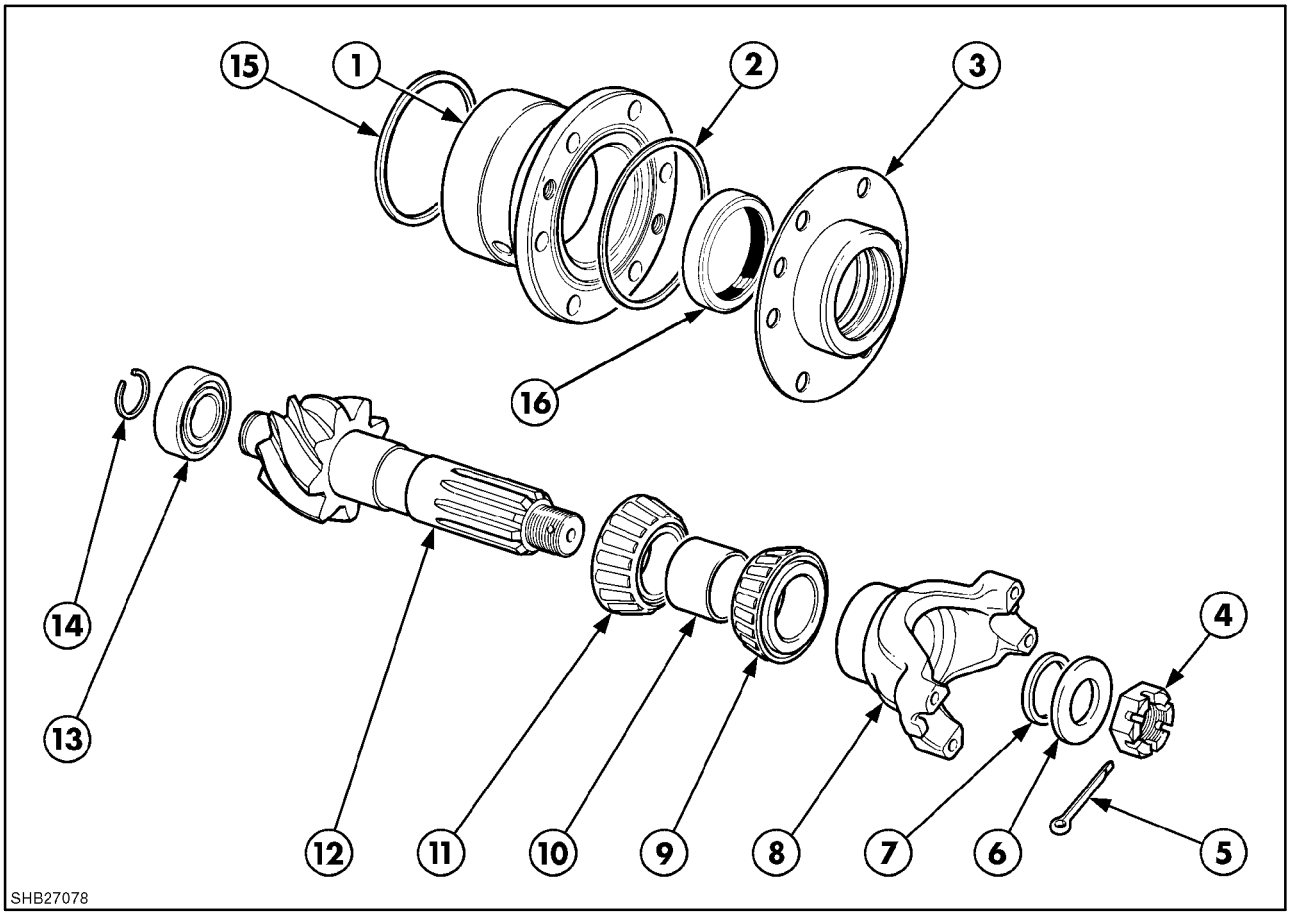


16

Deje 2 tornillos en la posición que se muestra en la figura, quite el resto y apalanque el piñón de manera uniforme.



17



18

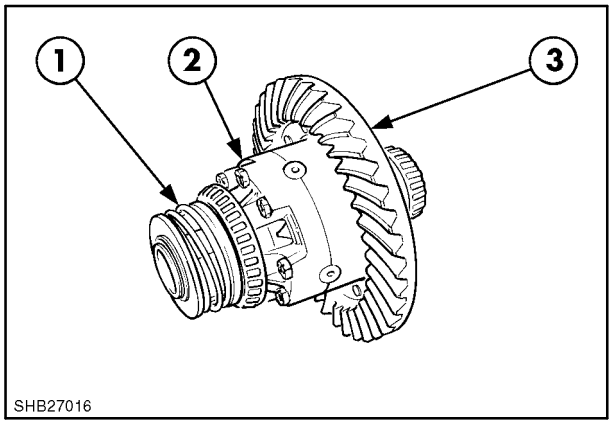
Componentes del eje del piñón cónico

1. Carcasa del piñón
2. Junta
3. Retén
4. Tuerca
5. Pasador de bloqueo
6. Arandela
7. Junta
8. Horquilla
9. Cojinete
10. Suplemento de varios espesores
11. Cojinete
12. Eje del piñón cónico
13. Cojinete
14. Anillo de retención
15. Junta
16. Junta

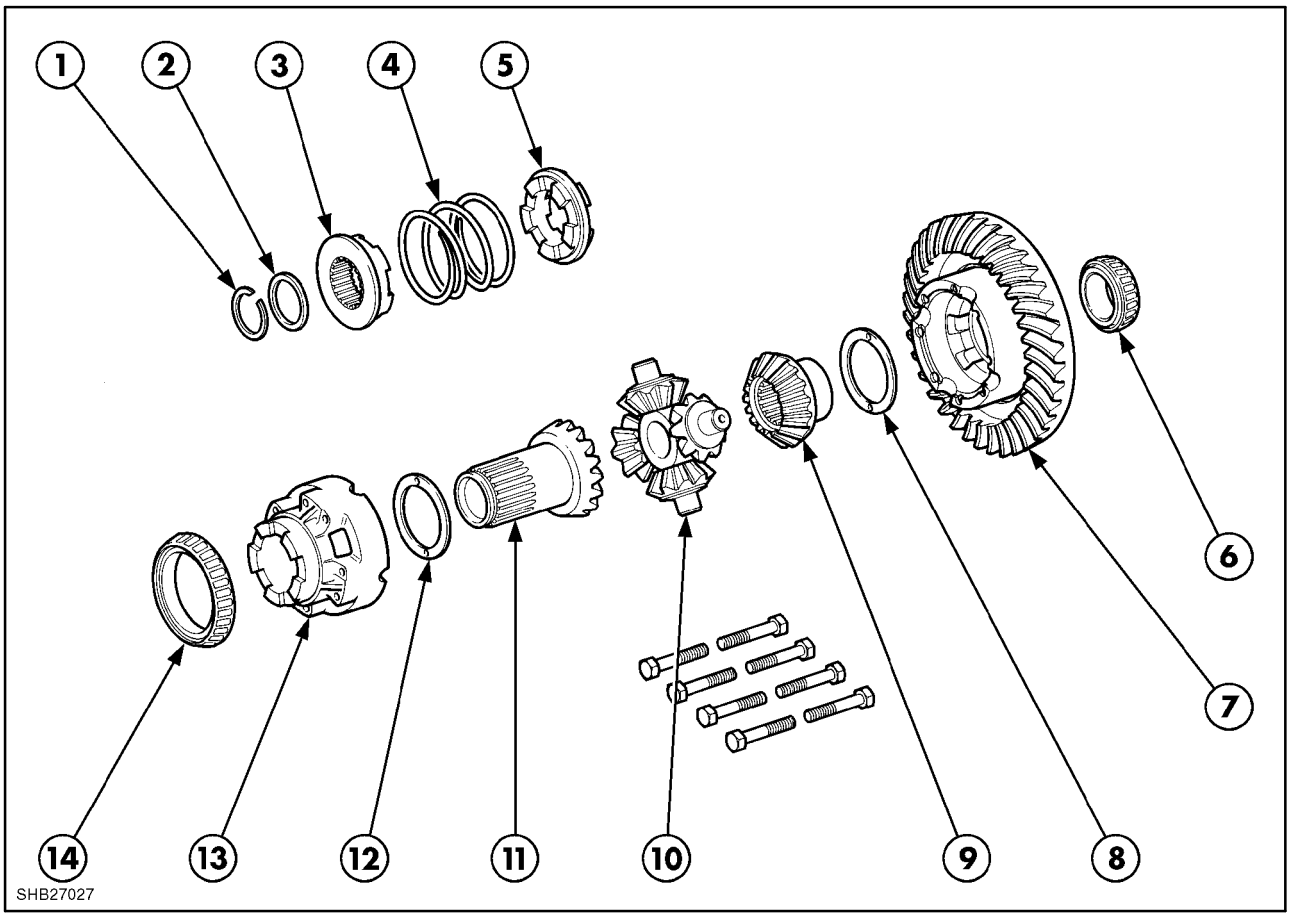
NOTA: *El piñón y la corona forman una unidad y se deben sustituir juntos.*

Conjunto del diferencial

1.Muelle de retorno de bloqueo del diferencial
2.Caja del diferencial
3.Corona



19



20

Componentes del conjunto del diferencial

1. Anillo de retención
2. Arandela
3. Mordaza
4. Muelle
5. Mordaza
6. Cojinete
7. Corona
8. Arandela de empuje
9. Piñón solar
10. Conjunto de planetarios
11. Piñón solar
12. Arandela de empuje
13. Caja del diferencial
14. Cojinete

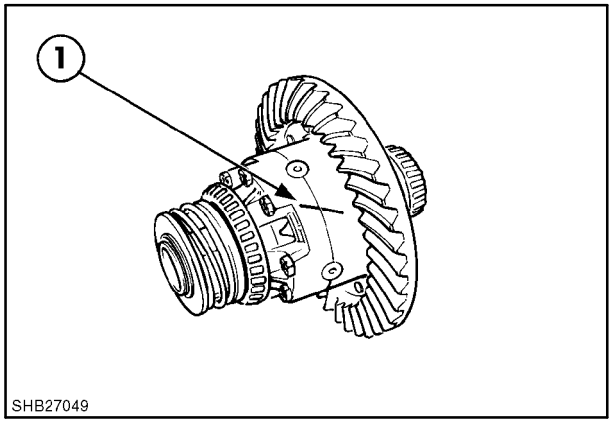
Bloqueo del diferencial

Antes de separar el diferencial, marque las dos mitades de la caja (1) para asegurar un montaje correcto.

Sustituya el adaptador y la mordaza del dispositivo de bloqueo si están gastados o dañados.

La corona original está remachada a la caja del diferencial.

Las coronas de repuesto se montan con tornillos y tuercas para facilitar la operación de reparación.



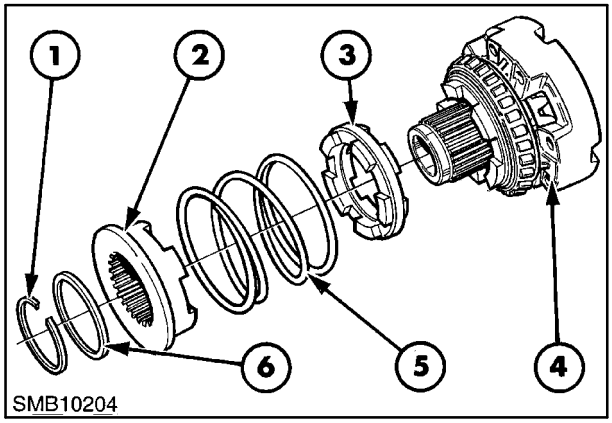
21

El bloqueo del diferencial consta de un disco de acoplamiento deslizante, tipo mordaza, montado sobre el estriado exterior del piñón solar del lado derecho del diferencial, y un adaptador fijo situado en la caja del diferencial.

El bloqueo se puede desmontar comprimiendo el muelle y sacando con cuidado el anillo de retención (1).

Después de sacar el anillo de retención, extraiga la arandela (6), la parte exterior de la mordaza (2), el muelle (5) y la parte interior de la mordaza (3) de la caja (4).

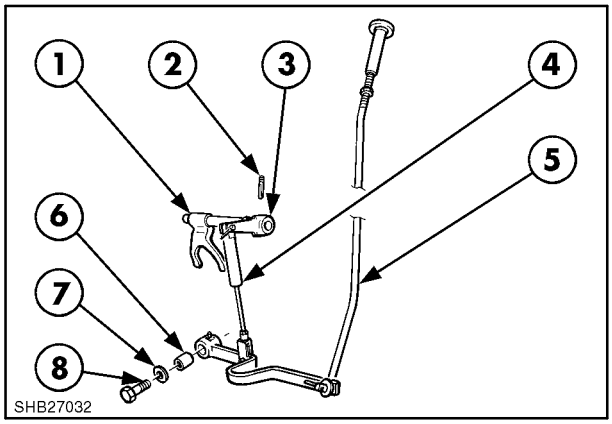
Compruebe con cuidado si las piezas móviles presentan arañazos, desgaste o daños, y sustitúyalas si es necesario.



22

Horquilla y mando del bloqueo

1. Horquilla del bloqueo
2. Pasador de retención
3. Bieleta y eje
4. Tirante
5. Varilla de comando
6. Casquillo
7. Arandela

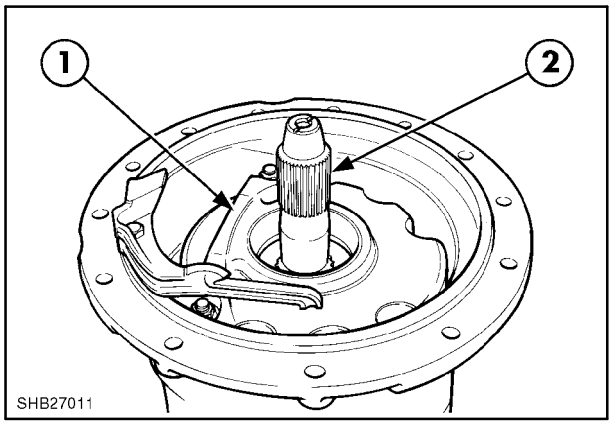


23

Desmontaje de componentes del semieje

Quite la horquilla y el eje (sólo el lado derecho de la carcasa). Con la caja izquierda o derecha de los frenos (1) al descubierto, quite las tuercas de sujeción y saque la tapa exterior fuera de la carcasa y del semieje (2).

Compruebe si la carcasa presenta arañazos, daños o deformación y repárela si es necesario.

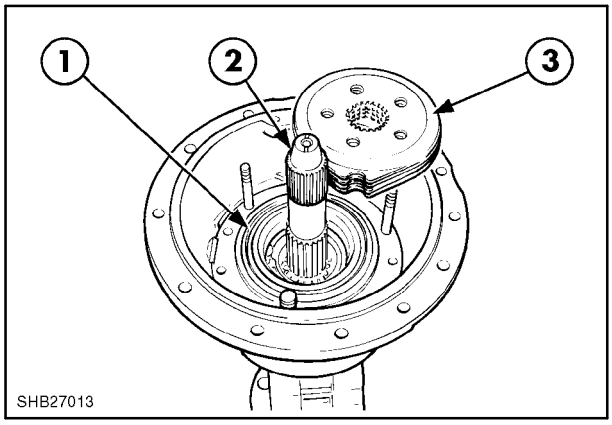


24

Saque los discos de freno (3) del semieje (2) para acceder a la cámara de frenado (1).

Compruebe si las placas de acero de separación y los discos rotatorios están gastados o deformados. Sustitúyalos si se han desgastado hasta un grosor inferior a 4,23 mm (0,170 pulg). La máxima deformación permitida es de 0,08 mm (0,003 pulg).

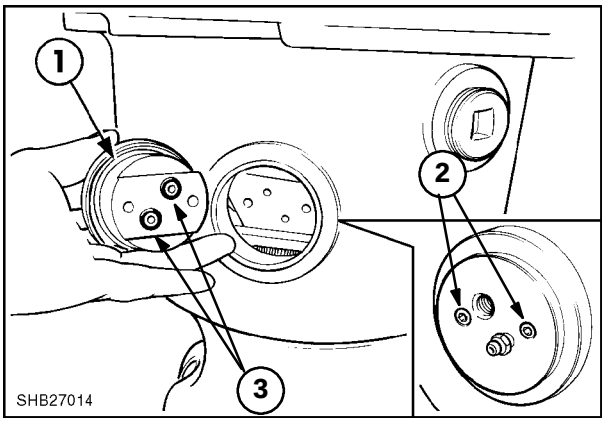
Vuelva a montarlos en orden inverso al desmontaje.



25

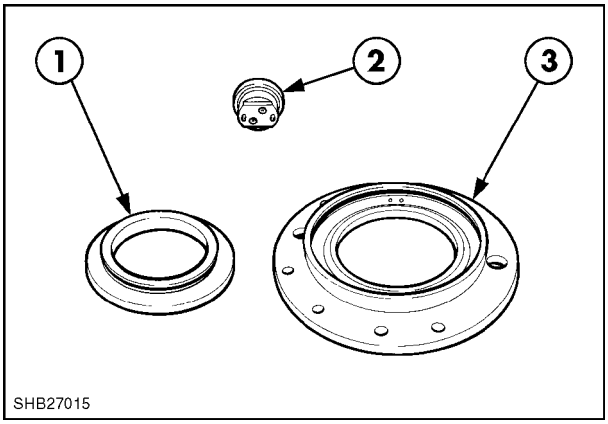
El racor de los tubos de freno (1) se puede desmontar quitando los tornillos Allen de sujeción (2).

Antes de volverlo a montar, coloque juntas tóricas nuevas (1) y (3) para sellar las salidas de aceite. Apriete los tornillos de montaje hasta 8–13,5 Nm (6–10 libras/pie).



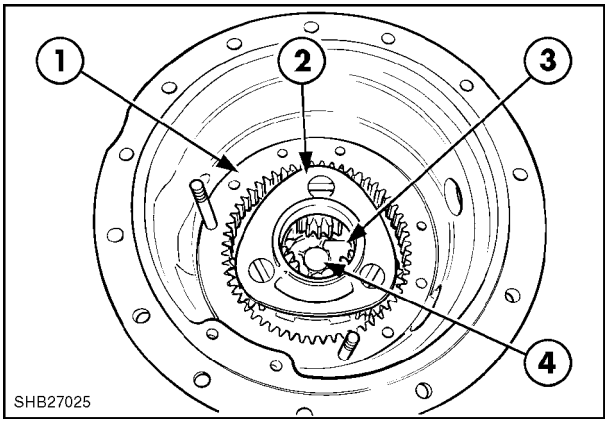
26

Saque la caja del freno (3) y el pistón (1), y compruebe si las piezas móviles presentan arañazos o desgaste. Sustituya las piezas por otras nuevas si es necesario.



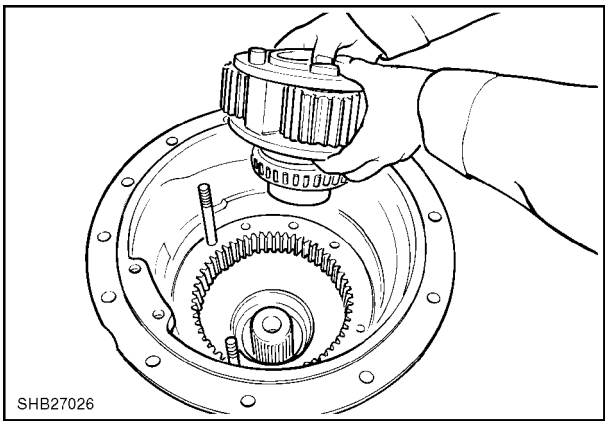
27

Para sacar el engranaje planetario (2) de la carcasa (1), quite la arandela de bloqueo (3) y el tornillo de retención (4).



28

Saque el trébol portaplanetarios.

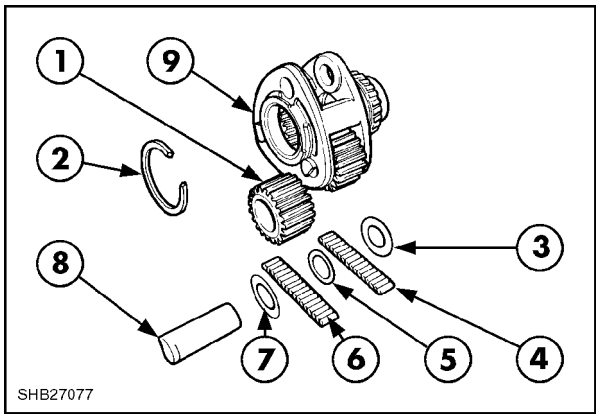


29

El conjunto del portaplanetarios se desmonta haciendo girar el anillo de retención (2) de forma que su rebaje coincida con el de cada eje del piñón (8), lo que permite sacar ambos de la carcasa.

Compruebe si los ejes, los piñones, los cojinetes, las arandelas y la carcasa presentan desgaste, arañazos o daños y sustituya las piezas necesarias.

1. Piñón planetario
2. Anillo de retención
3. Arandela de empuje
4. Agujas del cojinete
5. Arandela de empuje
6. Cojinetes de rodillos
7. Arandela de empuje
8. Eje del piñón
9. Trébol portaplanetarios

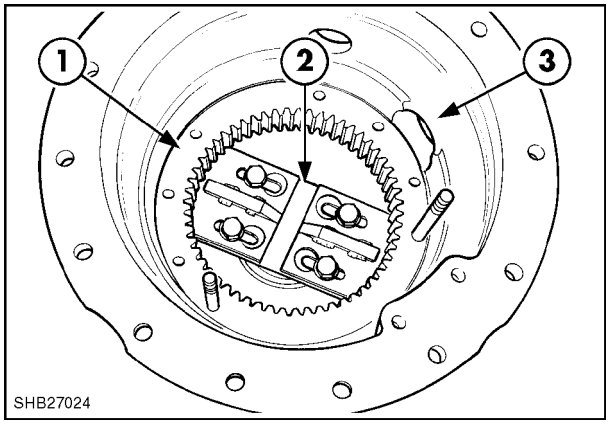


30

Coloque la carcasa del eje de forma que se pueda extraer el semieje.

La corona anular (1) se puede sacar del eje (3) con la ayuda de la herramienta (2) nº 297326. Coloque la herramienta debajo de la corona, abra las placas y apriete los tornillos. Invierta el eje y presione hacia fuera la corona por el lado del buje de la rueda.

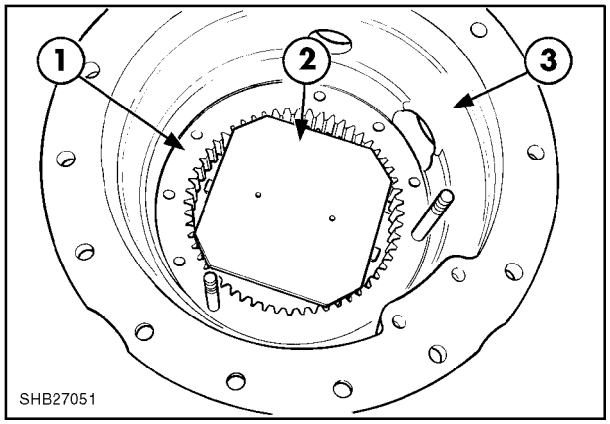
Compruebe si la corona está desgastada o dañada y repárela o sustitúyala.



31

Para montar la corona anular (1), siga el procedimiento inverso utilizando la herramienta (2) y presionando la corona contra el eje (3) desde el lado del freno. Si monta una corona nueva, asegúrese de que queda asentada en el eje de manera uniforme introduciendo una galga entre la corona y la carcasa.

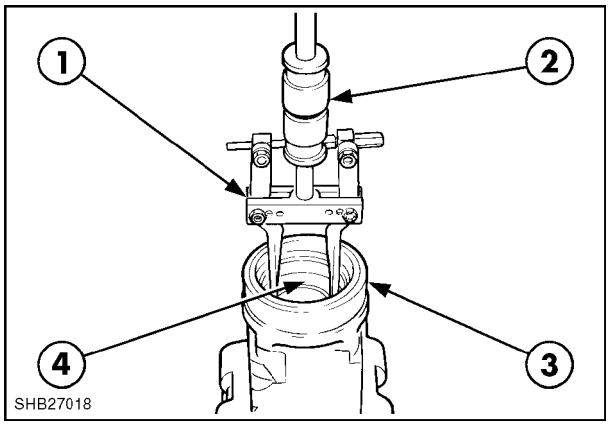
IMPORTANTE: *Si se monta una corona nueva en el lado izquierdo del eje, es necesario comprobar la precarga de los cojinetes del diferencial.*



32

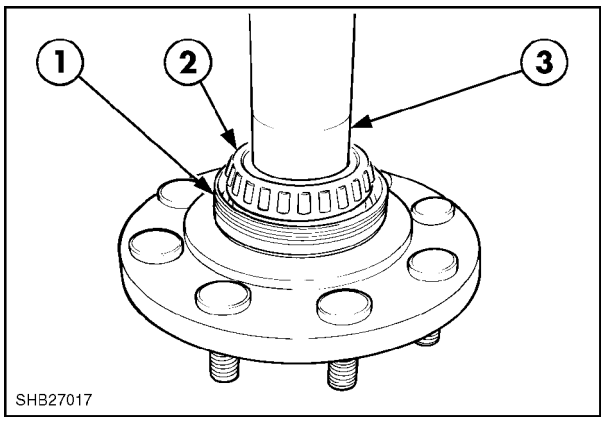
Extracción de la pista del cojinete del eje

1. Extractor, nº 297101
2. Martillo deslizante, nº 297504
3. Carcasa del eje
4. Pista del cojinete



33

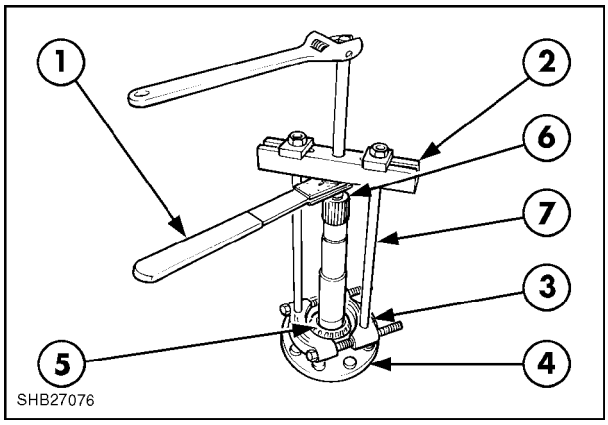
El cojinete del eje (2) mantiene en su posición la junta del semieje (1). Para extraer la junta, es preciso sacar el cojinete.



34

Para sacar el cojinete, mantenga el semieje (4) en posición vertical y acople el extractor como se muestra en la figura.

1. Carraca, nº 297457
2. Extractor, nº 297390
3. Garra del extractor, nº 297391
4. Semieje
5. Cojinete
6. Protector del eje
7. Soportes



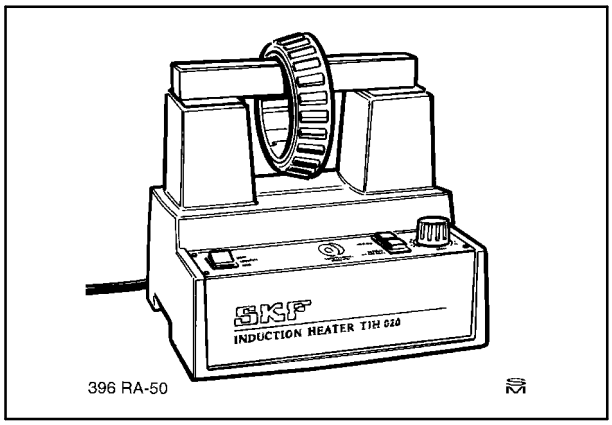
35

Aplicando una presión gradual al extractor, el cojinete se separará del semieje.

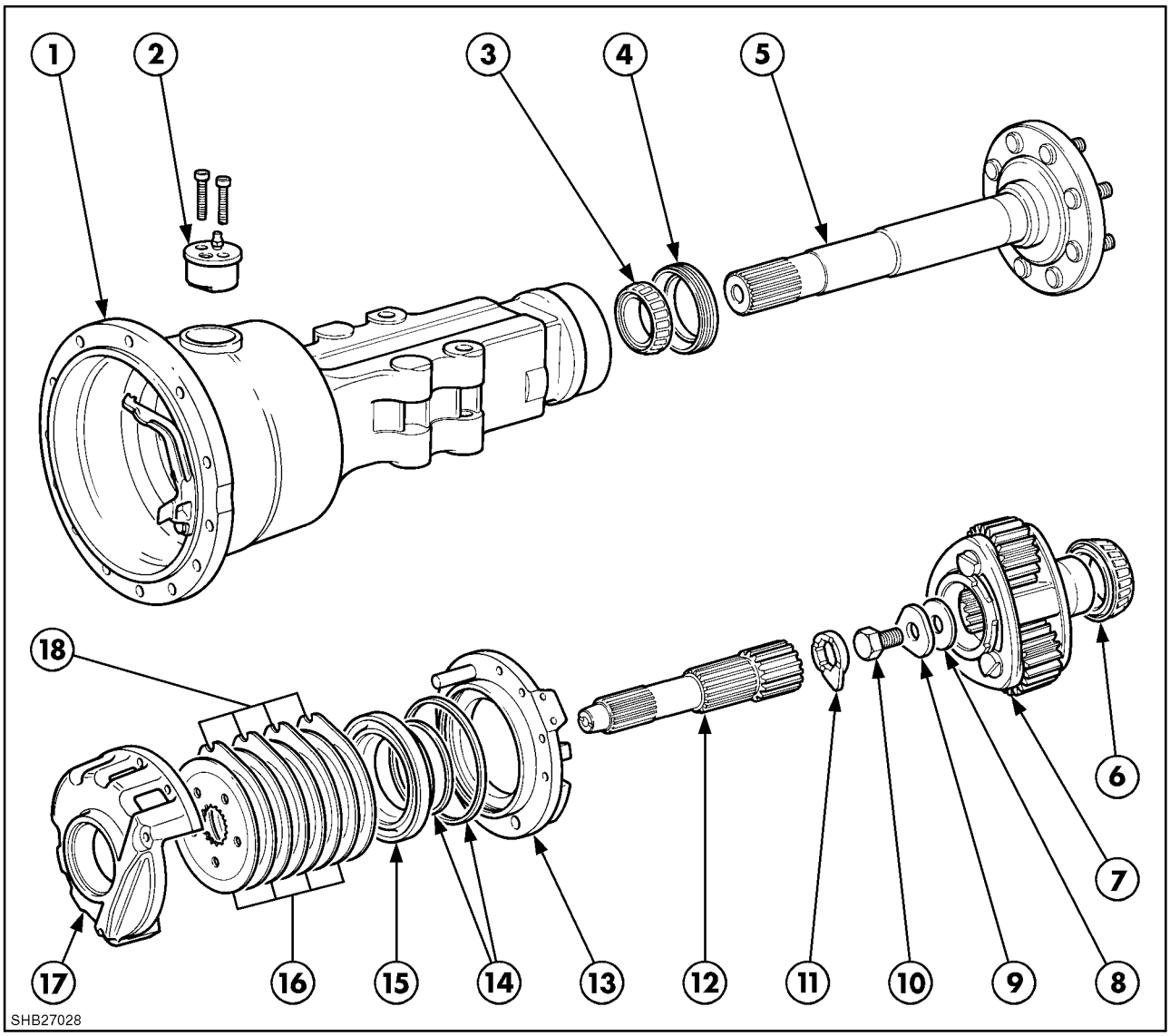
Compruebe si el cojinete está arañado, gastado o dañado y, en caso de duda, sustitúyalo.

IMPORTANTE: *Cuando se extraiga el cojinete por algún motivo, es preciso colocar siempre una junta nueva en el eje.*

El montaje de la junta y el cojinete se efectúa siguiendo el procedimiento inverso. Coloque la junta y, con la ayuda de un calentador de inducción, caliente el cojinete hasta que se dilate lo suficiente para asentarlo en el semieje.



36



37

Componentes del semieje trasero

1. Carcasa del eje
2. Racor del aceite de frenos
3. Cojinete
4. Junta
5. Semieje
6. Cojinete
7. Trébol portaplanetarios reductor
8. Suplemento
9. Arandela
10. Tornillo
11. Arandela de bloqueo
12. Eje
13. Caja interior del freno
14. Juntas
15. Pistón del freno
16. Discos de fricción
17. Caja exterior del freno
18. Discos

AJUSTES

Precarga del piñón de transmisión

Precarga de los cojinetes del semieje

Precarga de los cojinetes del diferencial

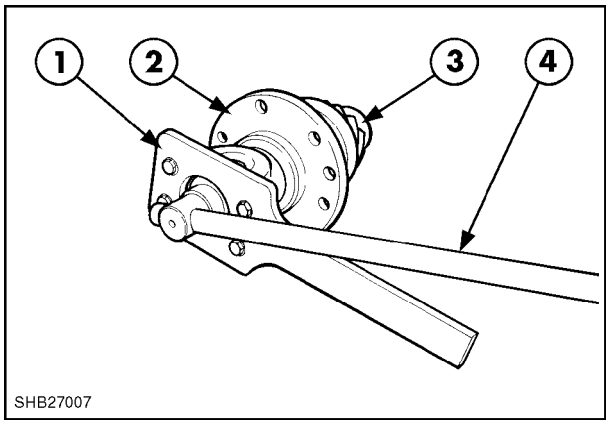
NOTA: *La holgura entre la corona y los dientes del piñón está preestablecida con las tolerancias de fabricación.*

La precarga de los cojinetes del piñón se establece seleccionando el espesor correcto del suplemento (separador) montado entre los cojinetes.

Vuelva a montar el conjunto del piñón, acople la herramienta de fabricación propia (1) al conjunto (2) y apriete la tuerca de bloqueo hasta 271–813 Nm (200–600 libras/pie) con la llave (4).

Suplementos disponibles:

'31,852/31,864	'31,902/31,915
'31,953/31,966	'32,004/32,017
'32,055/32,068	'32,106/32,118
'32,156/32,169	'32,207/32,220
'32,258/32,271	'32,309/32,322
'32,360/32,372	'32,410/32,423
'32,461/32,474	'32,512/32,525
'32,563/32,576	



38

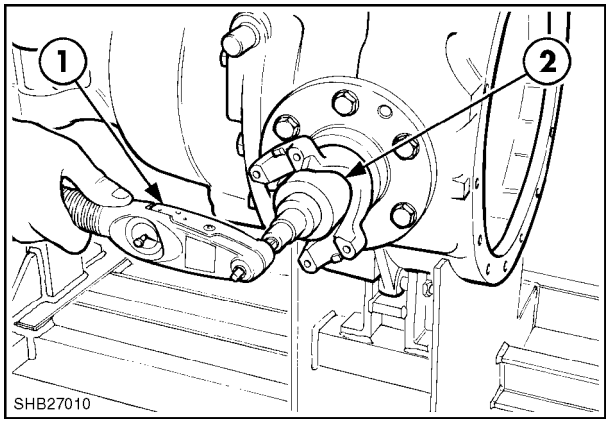
Con una llave dinamométrica (1), compruebe el par de rodadura con el conjunto instalado en el eje.
El par debe ser: 1,3 Nm (10–40 libras/pulg)

Mantenga aflojados los tornillos de sujeción del piñón para esta comprobación.

Si el valor está por debajo de la especificación, instale un suplemento de menor espesor.

Si está por encima de la especificación, instale un suplemento de mayor espesor.

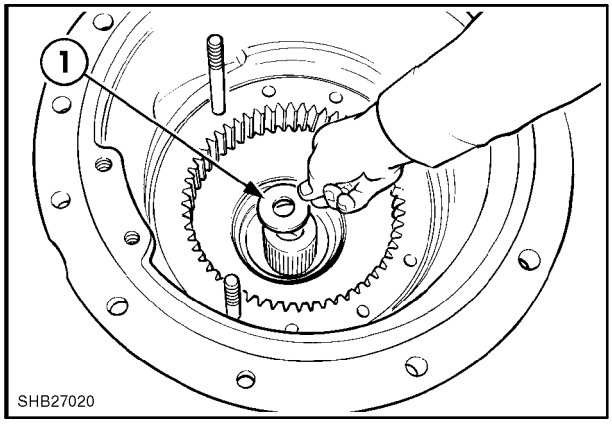
NOTA: *Asegúrese de que ambos cojinetes están bien engrasados y, una vez ajustada la precarga, apriete la tuerca en el piñón.*



39

Precarga de los cojinetes del semieje

Los suplementos de ajuste (1) están montados entre el extremo interior del semieje y el retén del trébol del reductor.



40

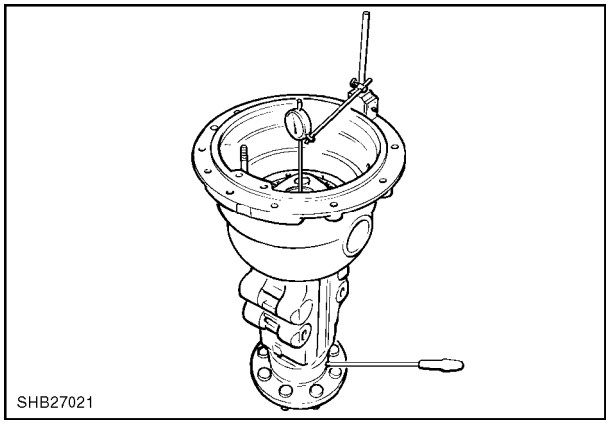
Procedimiento de ajuste

Para obtener la precarga correcta, lleve a cabo los pasos del 1 al 7.

1. Coloque un suplemento de 2,06 mm (0,081 pulg) para reducir la holgura en el extremo y evitar daños en la junta.
2. Sustituya el trébol portaplanetarios.
3. Apriete el tornillo de sujeción hasta 217–745 Nm (160–550 libras/pie).
4. Coloque el comparador y mida la holgura axial, por ejemplo, 0,562 mm (0,022 pulg).
5. Para garantizar una precarga correcta, reste el valor de holgura axial al del suplemento instalado, por ejemplo 2,06 – 0,562 mm=1,498 mm.
6. Seleccione un suplemento de la tabla para tener la precarga especificada de 1,72 mm (0,067 pulg).

IMPORTANTE: *Al aumentar el espesor del suplemento, se reduce la precarga.*
Al reducir el espesor del suplemento, se aumenta la precarga.

7. Coloque el suplemento elegido, vuelva a apretar el tornillo de sujeción al par adecuado y deje que se coloque la placa de bloqueo.



41

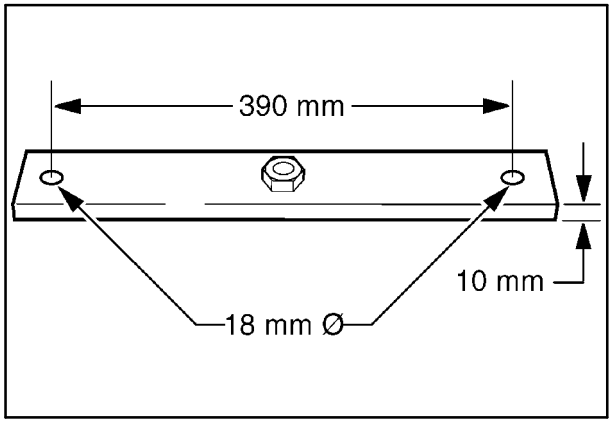
Tabla de selección de suplementos

Valor obtenido	Suplemento que debe montarse
1,24 – 1,32 mm (0,049 – 0,052 pulg)	A13 81803491 1,14 mm (0,045 pulg)
1,35 – 1,42 mm (0,053 – 0,056 pulg)	A13 81803502 1,24 mm (0,049 pulg)
1,45 – 1,54 mm (0,057 – 0,060 pulg)	A13 81803503 1,35 mm (0,053 pulg)
1,55 – 1,64 mm (0,061 – 0,064 pulg)	A13 81803504 1,45 mm (0,057 pulg)
1,65 – 1,74 mm (0,065 – 0,068 pulg)	A13 81803505 1,55 mm (0,061 pulg)
1,75 – 1,84 mm (0,069 – 0,072 pulg)	A13 81803506 1,65 mm (0,065 pulg)
1,85 – 1,94 mm (0,073 – 0,076 pulg)	A13 81803507 1,75 mm (0,069 pulg)
1,96 – 2,04 mm (0,077 – 0,080 pulg)	A13 81803508 1,85 mm (0,073 pulg)
2,06 – 2,14 mm (0,081 – 0,084 pulg)	A13 81803509 1,96 mm (0,077 pulg)
2,16 – 2,24 mm (0,085 – 0,088 pulg)	A13 81803510 2,06 mm (0,081 pulg)
2,26 – 2,34 mm (0,089 – 0,092 pulg)	A13 81803511 2,16 mm (0,085 pulg)

Par de rodadura del semieje

Después de instalar el suplemento adecuado para ajustar la precarga:

Tome un puente que cubra los orificios de los tornillos opuestos con la dimensión indicada.

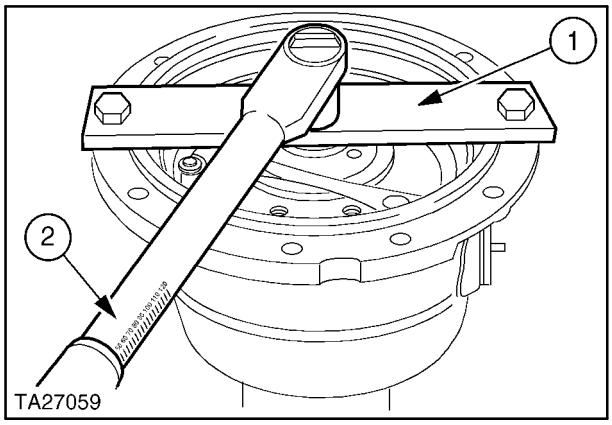


42

Monte el puente (1) cruzado sobre la brida de la carcasa trasera del eje y utilice una llave dinamométrica (2) para comprobar el par de rodadura, que debería ser 2,3–10 Nm (20–80 libras/pulg).

NOTA: *La caja del freno, los discos de freno y el extremo estriado del eje no deben instalarse a menos que los cojinetes estén bien engrasados.*

Si el valor está fuera de la especificación, se debe cambiar el suplemento y volver a comprobar el par de rodadura.



43

Precarga de los cojinetes del diferencial

Este ajuste se obtiene instalando suplementos en el cojinete cónico derecho del diferencial mediante dos posibles métodos.

Si se sustituyen la carcasa izquierda del eje, la corona anular o la caja de frenos, es preciso efectuar las siguientes comprobaciones:

Método 1

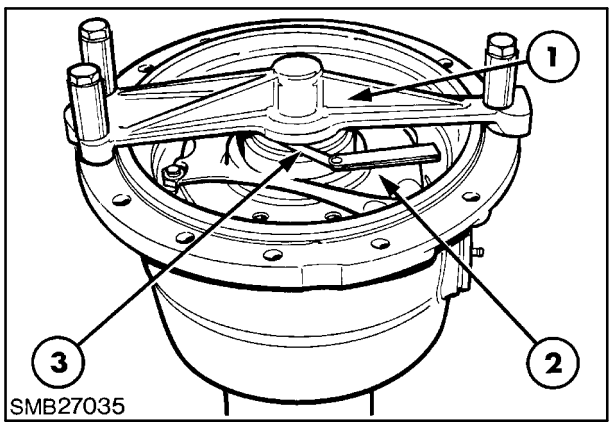
Saque el cojinete cónico del diferencial y coloque el suplemento desde la caja exterior del freno.

Coloque el anillo de calibración de la herramienta **297146** (1) en el alojamiento vacío del cojinete.

Atornille el puente, **297146**, (1) cruzado sobre la carcasa con los separadores (2) situados entre la brida de la carcasa y la herramienta.

Mida la holgura entre el puente y el anillo de calibración con una galga (3).

Consulte la tabla siguiente para determinar el espesor del suplemento que debe instalarse entre la caja del freno y el cojinete a fin de precargar el cojinete según las especificaciones.



44

Método 2

Si no se sustituyen los cojinetes, es preciso comprobar el par de rodadura del diferencial.

Saque el cojinete de la parte derecha del eje.

Saque la carcasa izquierda del eje y el diferencial.

Extraiga el piñón.

Comprima el muelle del bloqueo del diferencial y coloque un suplemento para obtener un bloqueo del diferencial constantemente engranado.

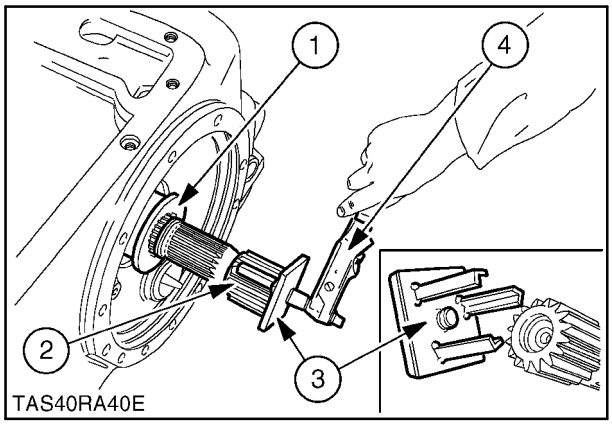
Vuelva a colocar el diferencial y la carcasa izquierda del eje, excepto el extremo estriado del eje y los discos de freno.

Coloque el extremo estriado del eje desde el lado derecho y acóplele la herramienta adaptadora.

1. Bloqueo del diferencial
2. Extremo estriado del eje
3. Adaptador
4. Llave dinamométrica
5. Caja de frenos derecha

Compruebe si el par de rodadura se sitúa entre 2,3–10 Nm (20–90 libras/pulg)

Si el valor está fuera de la especificación, es necesario ajustar el suplemento y volver a comprobar la precarga de los cojinetes.



45

Suplementos para ajustar la precarga de los cojinetes del diferencial

Holgura obtenida	Nº de referencia del suplemento	Espesor del suplemento
0,86 – 0,99 mm 0,034 – 0,039 pulg	1803515	0,097 – 10,2 mm 0,038 – 0,040 pulg
1,02 – 1,14 mm 0,040 – 0,045 pulg	1803516	1,12 – 1,18 mm 0,044 – 0,046 pulg
1,17 – 1,13 mm 0,046 – 0,051 pulg	1803517	1,28 – 1,33 mm 0,050 – 0,052 pulg
1,32 – 1,45 mm 0,052 – 0,057 pulg	1803518	1,43 – 1,48 mm 0,056 – 0,058 pulg
1,47 – 1,60 mm 0,058 – 0,063 pulg	1803519	1,59 – 1,64 mm 0,062 – 0,064 pulg
1,63 – 1,75 mm 0,064 – 0,069 pulg	1803520	1,74 – 1,79 mm 0,068 – 0,070 pulg
1,78 – 1,90 mm 0,070 – 0,075 pulg	1803521	1,89 – 1,95 mm 0,074 – 0,076 pulg
1.93 – 2,06 mm 0,076 – 0,081 pulg	1803522	2,05 – 2,10 mm 0,080 – 0,082 pulg

NOTAS

SECCIÓN 33 - SISTEMA DE FRENOS

Capítulo 1: Frenos con tracción simple y total

ÍNDICE

Descripción	**Página**
Especificaciones	1
Pares de apriete	1
Descripción y funcionamiento	3
Reparación	8

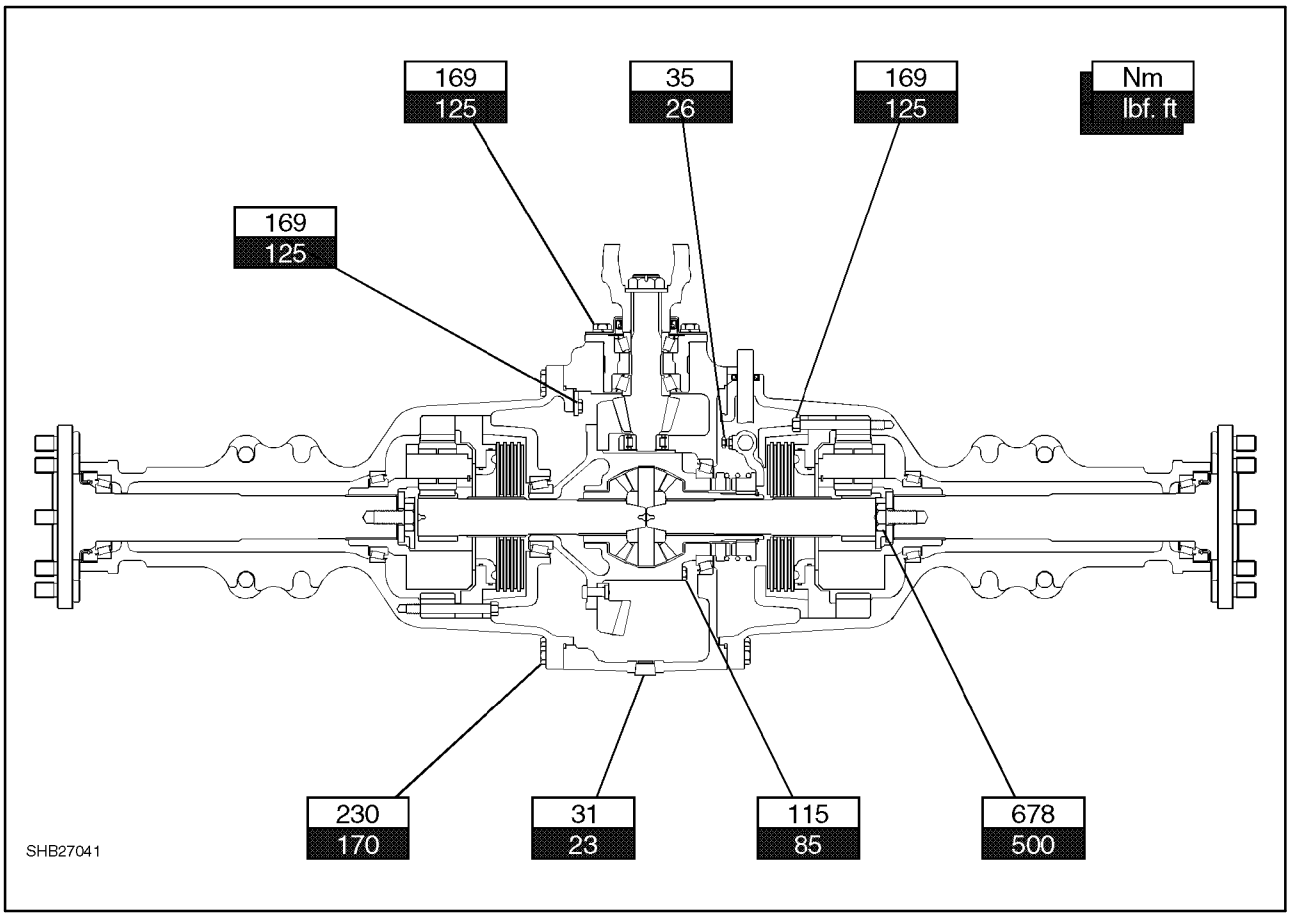
ESPECIFICACIONES

Funcionamiento de los frenos	Hidráulico
Frenos	De disco húmedo, accionado por pistón
Aceite de frenos	AMBRA BRAKE FLUID LHM
Discos de freno (por lado)	4
Área total de fricción de los discos de freno	1.440 cm^2

HOLGURAS Y AJUSTES

Precarga del piñón de transmisión	10 - 40 libras/pulg
Precarga del cojinete del eje	1,72mm (0,067 pulg)
Precarga del cojinete del diferencial	0,09 - 0,11 mm (0,0035 - 0,044 pulg)

VALORES DE PAR

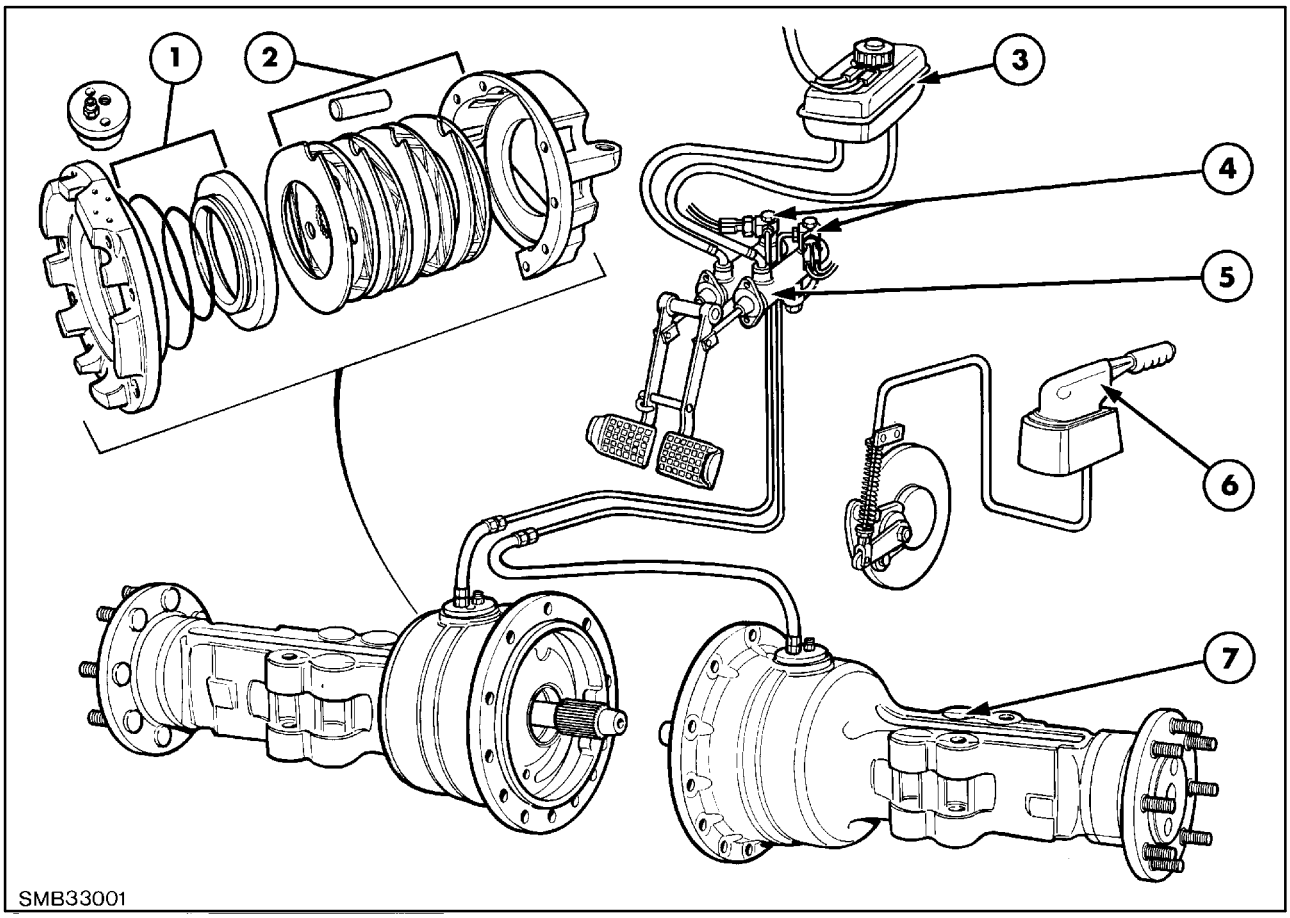


1

HERRAMIENTA	APLICACIÓN
Herramienta divisora nº MS 2700 C	Extracción del eje
Soporte elevador del semieje	Extracción del semieje
Martillo corredizo	Extracción de la tapa del cojinete del eje
Herramienta de trinquete P61	Cojinete/junta de la carcasa del eje
Herramienta extractora nº 938	Cojinete/junta de la carcasa del eje
Herramienta extractora complementaria nº 952	Cojinete/junta de la carcasa del eje

SELLANTES

Código	Número	Nombre
82995768	Sellador	Anaerobio de baja resistencia
82995776	Sellador	Silicona
82995774	Sellador	Uretano poliestérico
82995773	Sellador	Anaerobio



2

Sistema de frenos

1. Conjunto del pistón del freno
2. Discos de freno
3. Depósito de los frenos
4. Presostato de los frenos
5. Cilindros principales
6. Freno de estacionamiento
7. Carcasa de la trompeta

Descripción y funcionamiento

Las máquinas cuentan con dos sistemas de frenado, un freno accionado de forma manual que frena el impulso de la parte posterior de la transmisión, y frenos hidráulicos interiores de disco húmedo situados en el eje trasero.

Los frenos del eje trasero se accionan de forma hidráulica con dos pistones, lo cual ofrece un rendimiento mejorado y reduce el esfuerzo necesario para manejar el pedal.

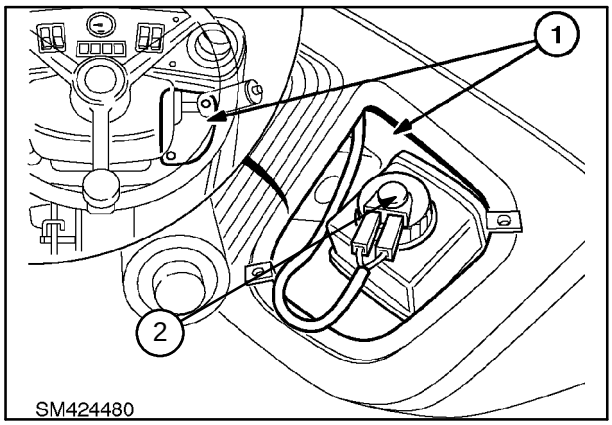
Hay dos discos de fricción instalados en cada lado, con un área total de discos de freno de 71.992mm^2 / lado.

Depósito de los frenos

1. Depósito de los frenos
2. Interruptor de comprobación de nivel bajo

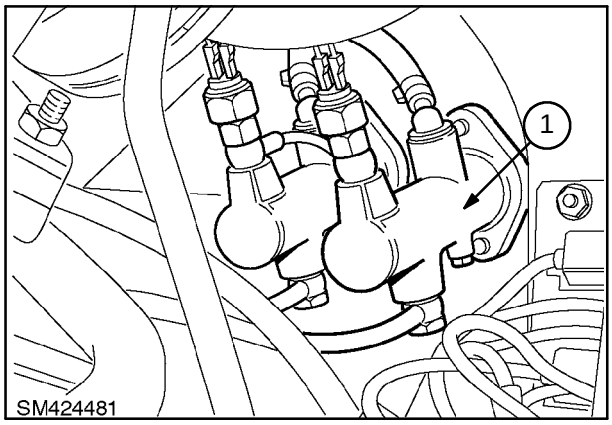
NOTA: *Es posible presionar el botón de prueba del interruptor de nivel bajo montado en medio del tapón de llenado del depósito de frenos para probar el circuito de luces de aviso. La luz que está iluminada es la luz de aviso del freno de estacionamiento montada en la consola de instrumentos derecha. Asegúrese de que el freno de estacionamiento se encuentra en la posición 'off '.*

Es posible acceder a los cilindros de freno principales (1) desde el compartimiento del motor.

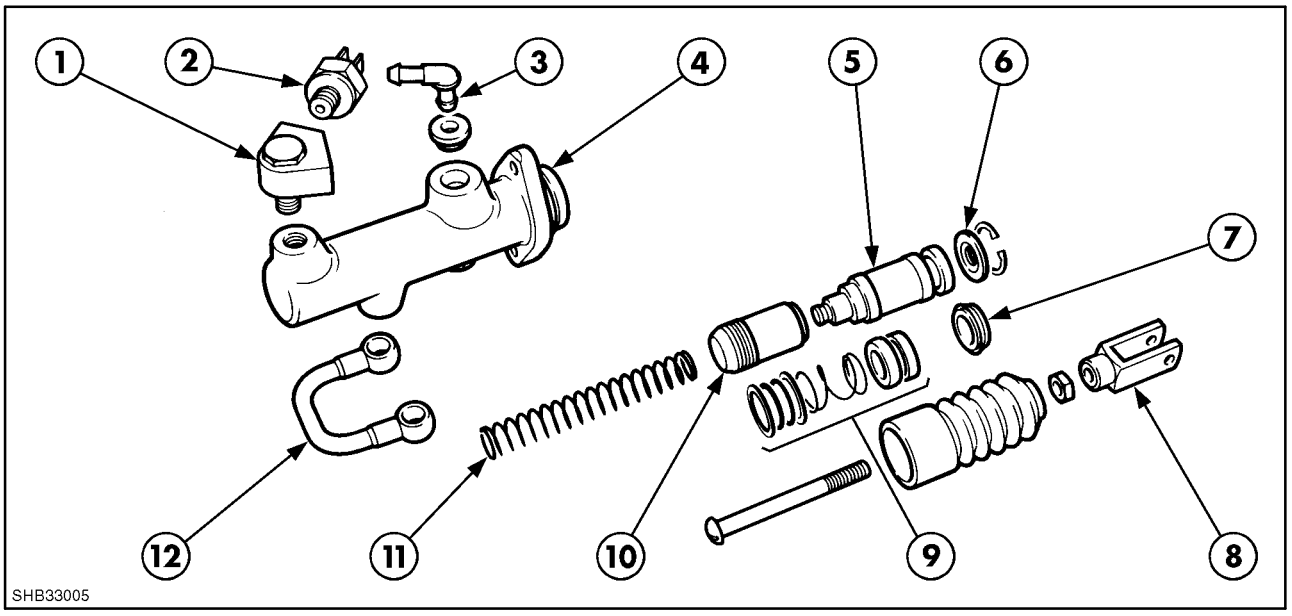


3

Los cilindros de freno están conectados por un tubo equilibrador (1) situado debajo de los cilindros para mantener la misma presión del aceite entre ambos cilindros.



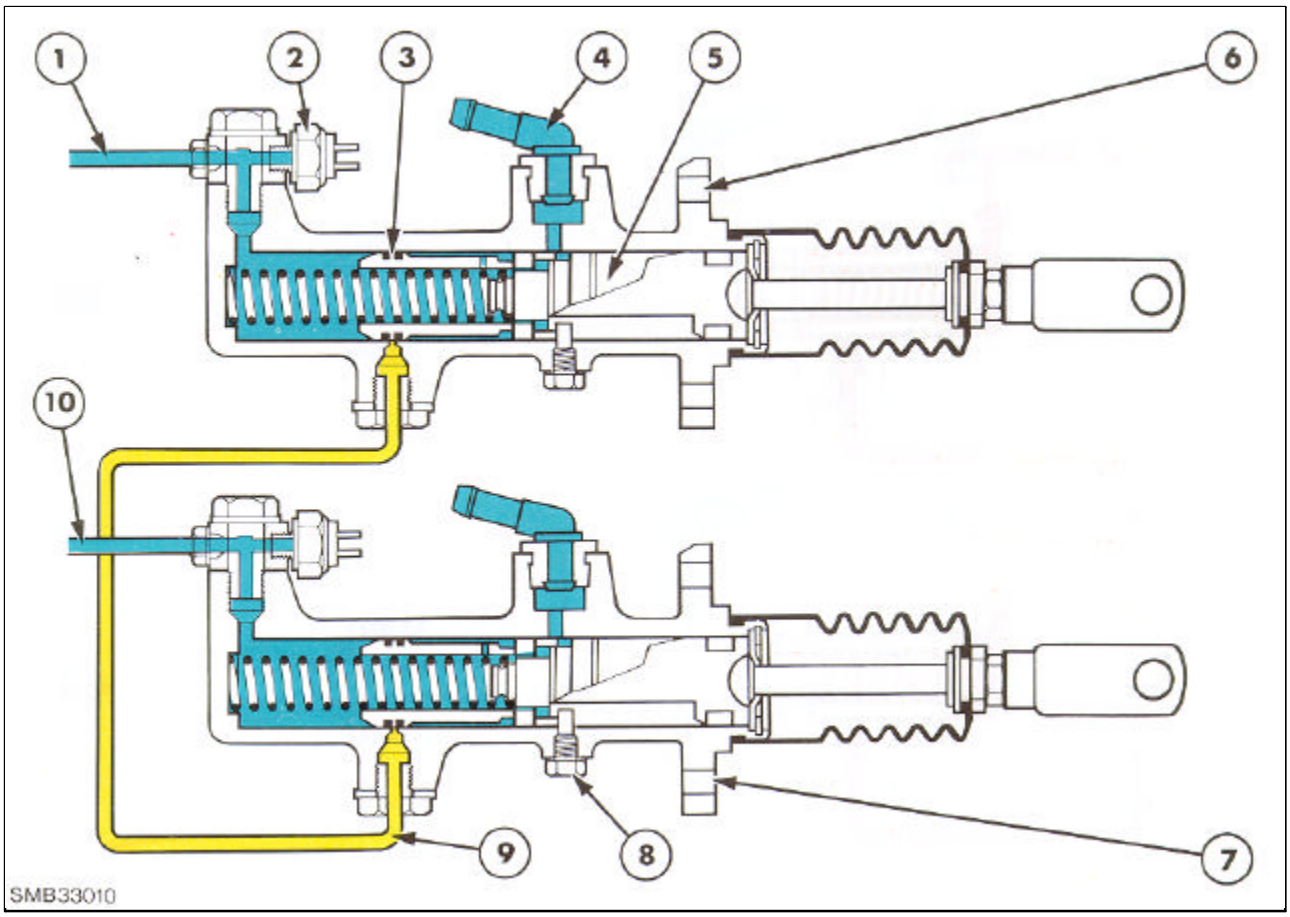
4



5

Vista ampliada del cilindro principal de freno

1. Racor
2. Presostato
3. Adaptador de depósito
4. Cuerpo
5. Cerrojo principal
6. Tapa de cierre
7. Junta
8. Horquilla
9. Juntas
10. Segundo cerrojo
11. Muelle
12. Tubo equilibrador



6

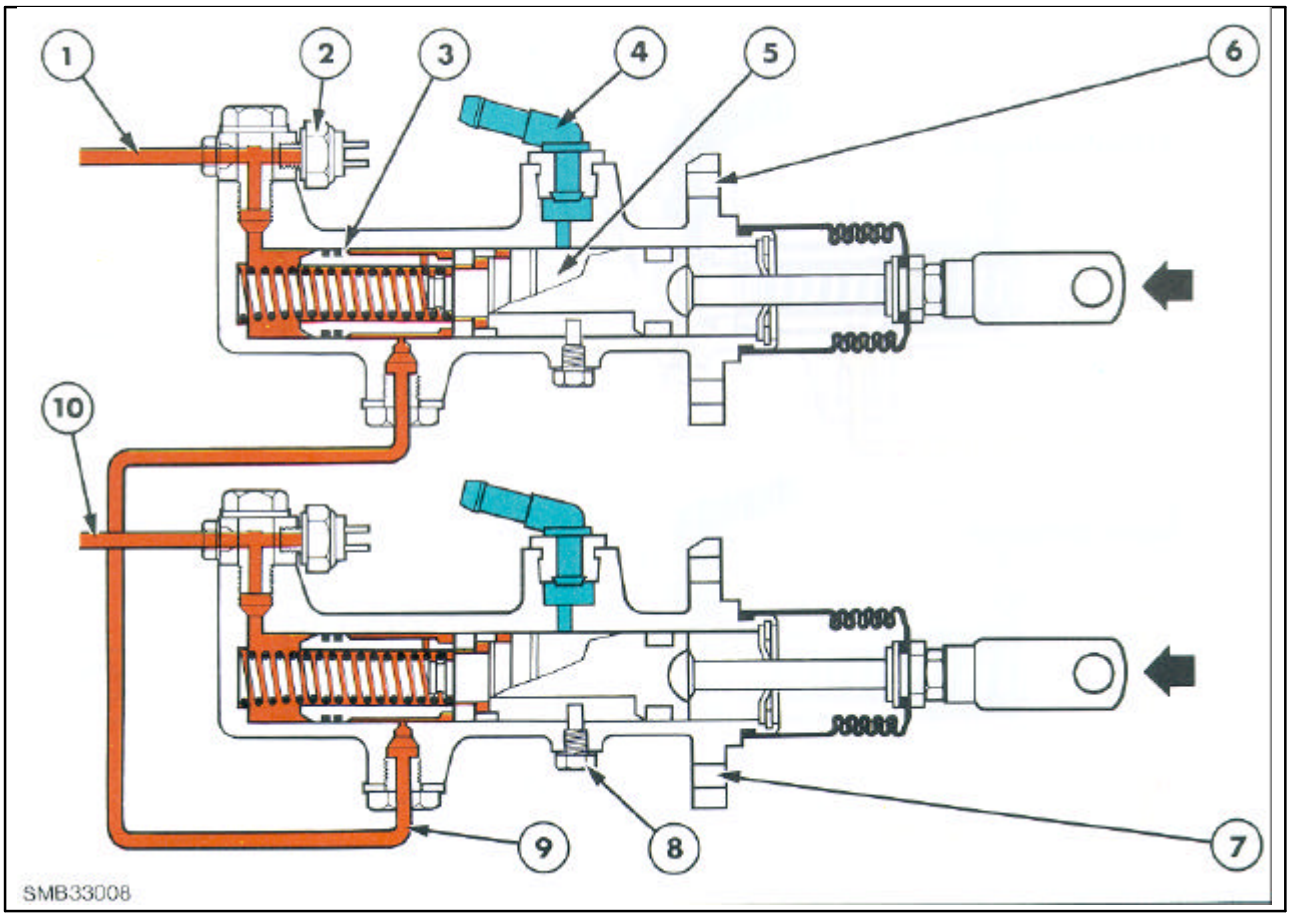
Cilindro principal con los frenos sin accionar

Aceite atrapado

Aceite del depósito (sin presión)

1. Aceite al pistón del freno (lado derecho)
2. Presostato
3. Segundo cerrojo
4. Entrada del depósito
5. Cerrojo principal
6. Cuerpo del cilindro principal
7. Cuerpo del cilindro principal
8. Tope del cerrojo principal
9. Tubo equilibrador
10. Aceite al pistón del freno (lado izquierdo)

Con los frenos sin accionar, los conductos de frenado están abiertos al depósito para permitir la liberación de los frenos. Los cilindros principales también están abiertos al depósito a través del centro de la válvula.



7

Cilindro principal con los pedales de freno accionados

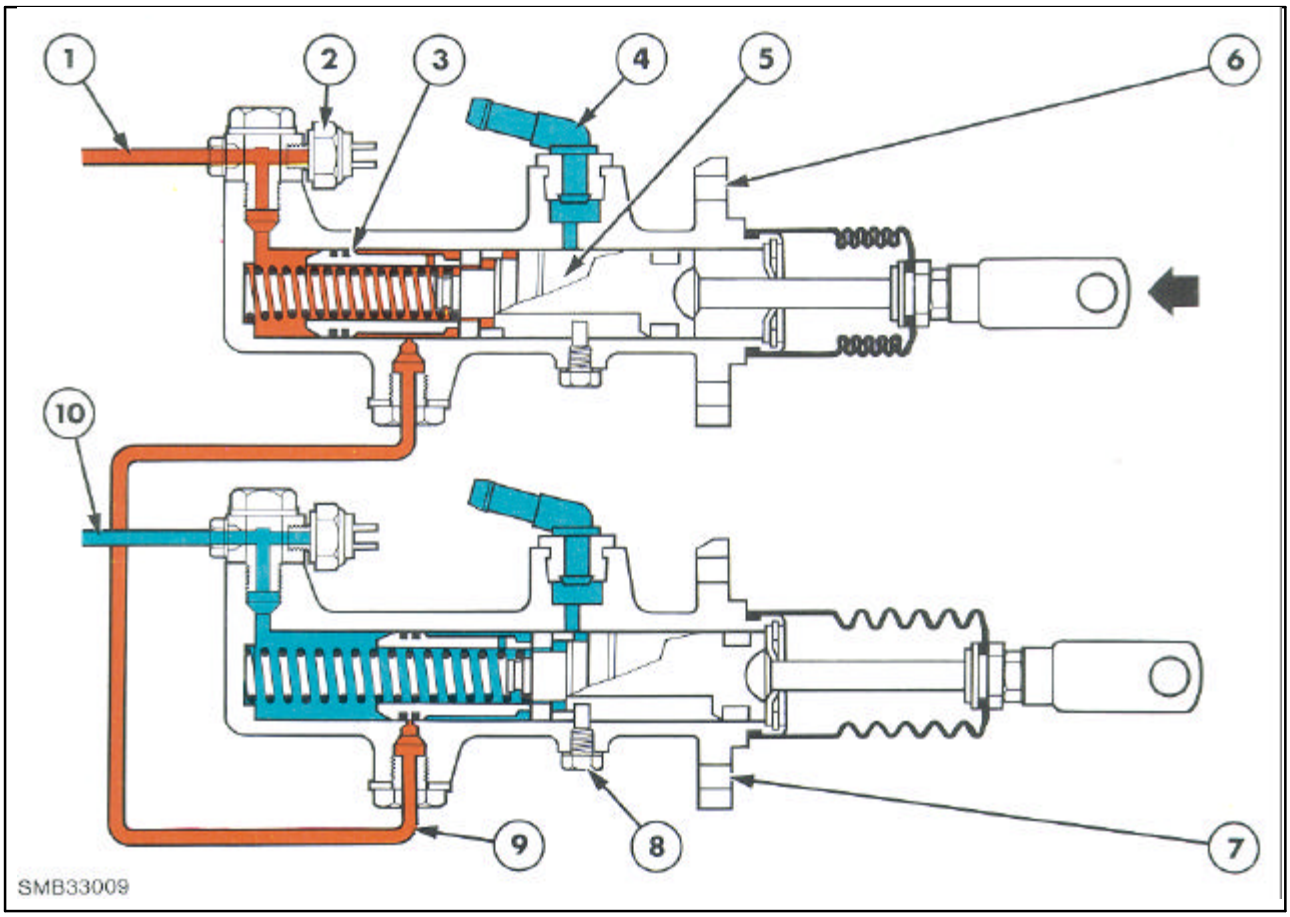
Líquido de frenos a presión

Aceite del depósito (sin presión)

1. Aceite al pistón del freno (lado derecho)
2. Presostato
3. Segundo cerrojo
4. Entrada del depósito
5. Cerrojo principal
6. Cuerpo del cilindro principal
7. Cuerpo del cilindro principal
8. Tope del cerrojo principal
9. Tubo equilibrador
10. Aceite al pistón del freno (lado izquierdo)

A medida que se accionan los pedales de freno, el movimiento inicial del émbolo del cilindro cierra el puerto central para aislar el depósito.

El movimiento continuado del émbolo crea presión en el líquido para que puedan aplicarse los frenos. Las dos tomas que tienen la misma presión están abiertas, puesto que las dos juntas de ambos cilindros principales han expuesto las dos tomas, permitiendo así una presión igual en ambos cilindros principales.



8

Cilindro principal con un pedal de freno accionado

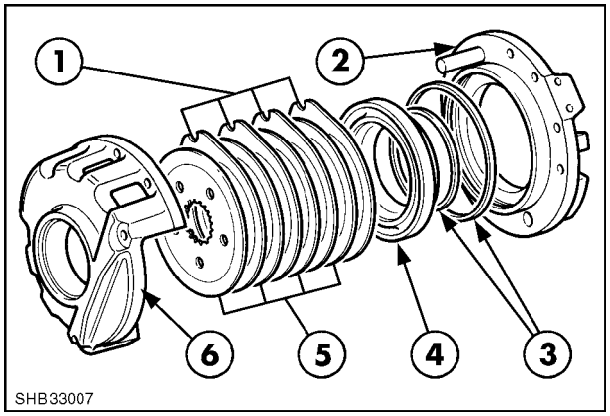
Líquido de frenos a presión

Aceite del depósito (sin presión)

1. Aceite al pistón del freno (lado derecho)
2. Presostato
3. Segundo cerrojo
4. Entrada del depósito
5. Cerrojo principal
6. Cuerpo del cilindro principal
7. Cuerpo del cilindro principal
8. Tope del cerrojo principal
9. Tubo equilibrador
10. Aceite al pistón del freno (lado izquierdo)

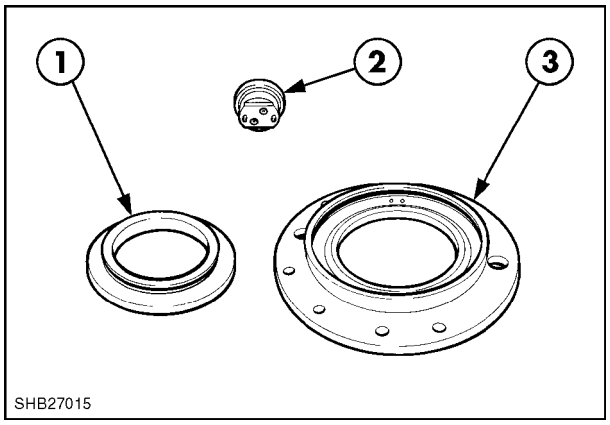
Al utilizar un freno para facilitar el giro, el cilindro principal de freno aplicado sólo acciona un freno. Ello se logra gracias a que no funciona la toma de igual presión bloqueada por las dos juntas del cilindro principal.

Disposición de los discos y el pistón del freno
1. Placas de acero
2. Carcasa exterior del freno
3. Juntas
4. Pistón del freno
5. Placas de fricción
6. Carcasa exterior del freno



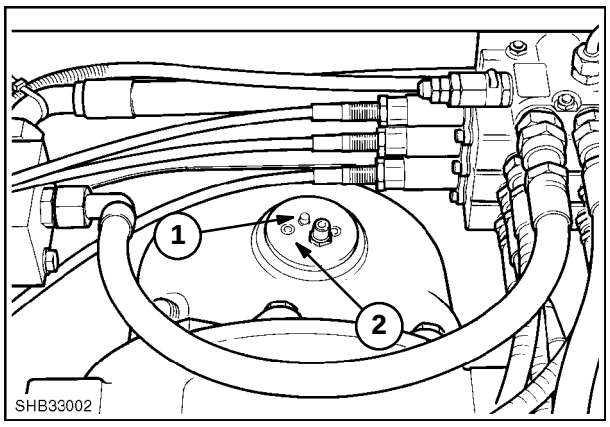
9

Pistón y juntas del freno
1. Pistón del freno
2. Racor del tubo de freno
3. Carcasa exterior del freno



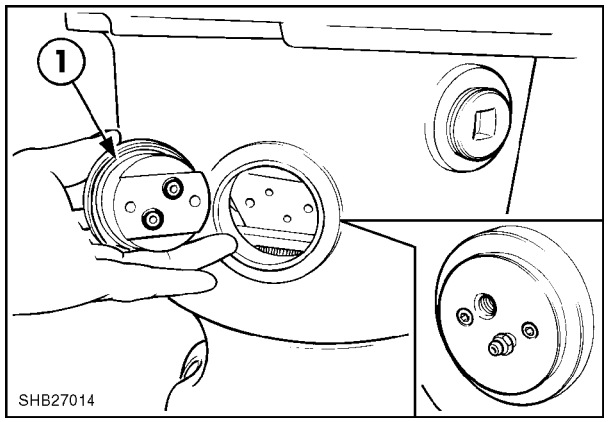
10

Los frenos hidráulicos reciben aceite del depósito del pedal del freno, que se introduce en el eje mediante tubos en cada semieje (1) a través del racor montado en el tubo del freno, (2) que está sellado al pistón mediante dos juntas tóricas.



11

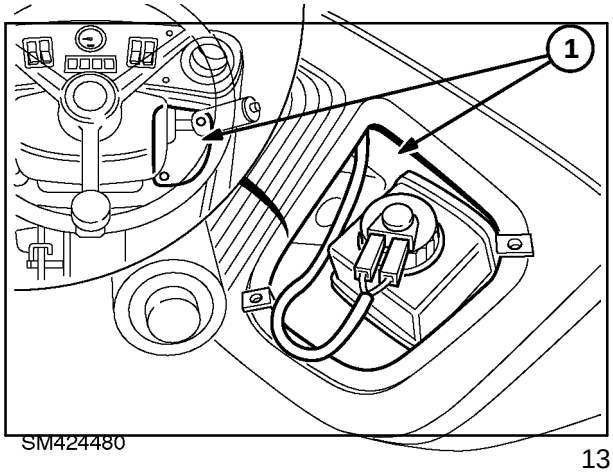
Al quitar el racor del tubo del freno (1), asegúrese de sustituir las juntas tóricas (2) por otras nuevas.



12

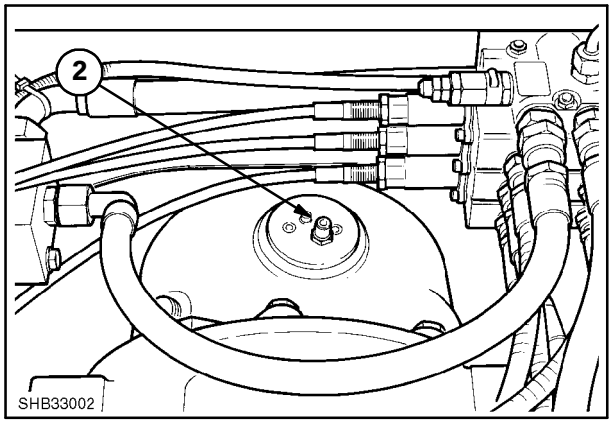
PROCEDIMIENTO DE PURGA DE LOS FRENOS

1. Asegúrese de que el depósito está lleno (1)



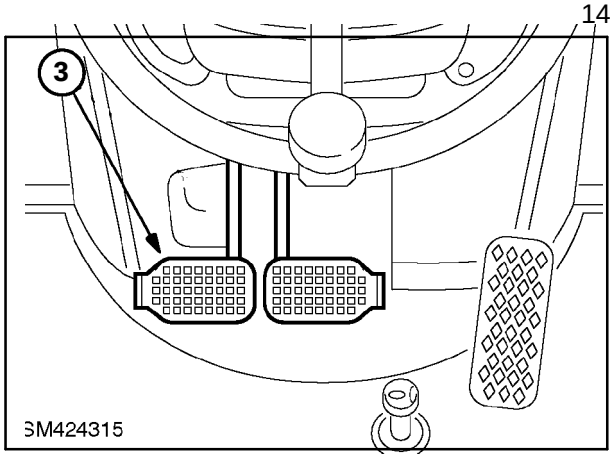
13

2. Abra la válvula de purga del freno de la izquierda (2)



14

3. Bombee ambos frenos para purgar el sistema (3)
4. Mantenga accionados los pedales
5. Bloquee la válvula de purga (2)
6. Suelte los pedales
7. Repita los pasos del 3 al 7
8. Repita los pasos del 4 al 7 para el freno derecho
9. Pruebe los frenos y repita el procedimiento en caso necesario

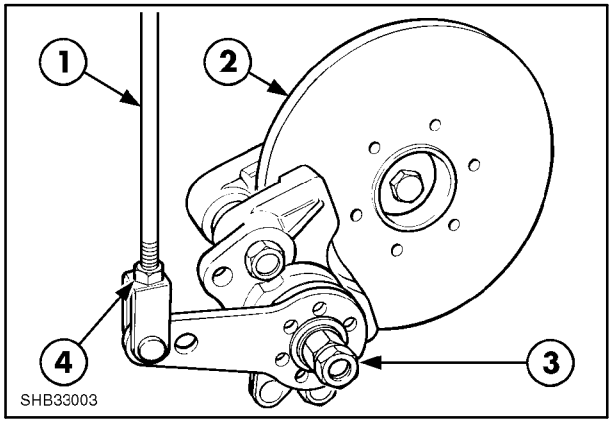


15

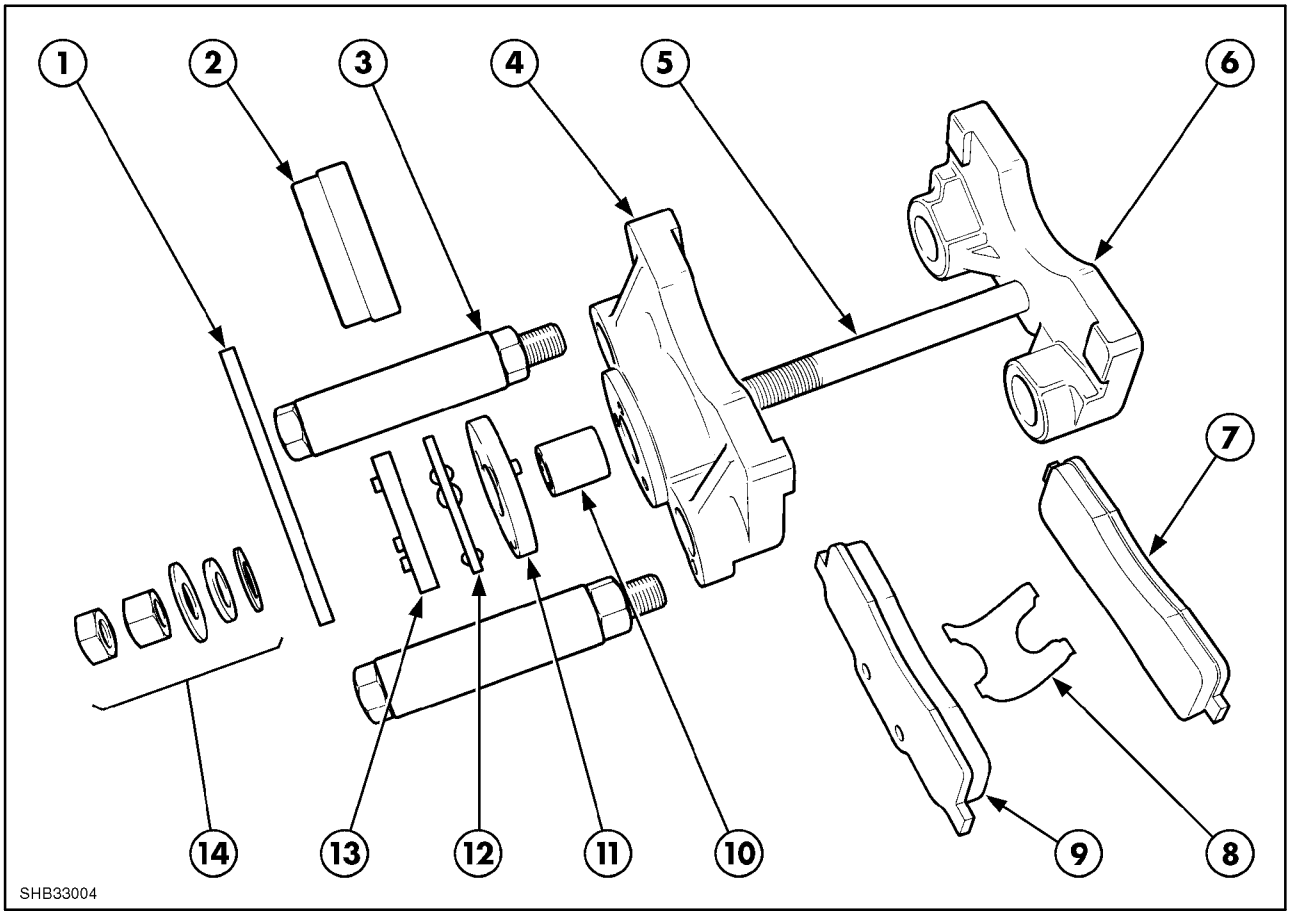
NOTA: Cuando se accionan ambos pedales de freno juntos, se interrumpe el suministro eléctrico al interruptor de tracción frontal, de modo que el embrague pierde energía y se engancha la tracción frontal, proporcionando frenado a las cuatro ruedas.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN

El freno de estacionamiento de la transmisión está instalado en todos los modelos e incorpora dos zapatas de freno flotantes.
Cuando se acciona, la leva excéntrica presiona las zapatas de freno contra el disco, ejerciendo una acción de frenado sobre el eje de transmisión secundario, bloqueando el eje de transmisión a los ejes trasero y delantero.



16



17

Disposición de los componentes

1. Palanca
2. Tapa
3. Tornillos de sujeción
4. Pinza exterior
5. Tornillo
6. Pinza interior
7. Zapata de freno interior
8. Muelle de fijación
9. Zapata de freno exterior
10. Separador
11. Placa accionadora
12. Bolas y placa de retención
13. Placa accionadora
14. Arandelas de ajuste

SECCIÓN 35 – SISTEMAS HIDRÁULICOS

Capítulo 1: Circuitos hidráulicos, bombas y válvulas de control con componentes HUSCO

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	2
Pares de apriete	5
Herramientas especiales	6
Circuito hidráulico	7
Juntas del cerrojo de válvulas hidráulico	
General	15
Reparación	16
Estabilizador y válvulas de control de la pala extensible	
Descripción y funcionamiento	21
Reparación	28
Válvula de control de cargadora	
Descripción y funcionamiento	33
Reparación	39
Válvula de control de retroexcavadora	
Descripción y funcionamiento	49
Reparación	59

ESPECIFICACIONES

ACEITE HIDRÁULICO

Especificación	Ambra Multi G API GL4, ISO 32/46
Capacidad total del sistema	137 litros (36,2 galones americanos)
Capacidad del depósito	75 litros (19,8 galones americanos)
Intervalo de sustitución	1200 horas
Sustitución del filtro de aceite	600 horas

BOMBA: CASSAPA

Bomba de engranajes en tándem para la dirección y los circuitos hidráulicos

Bomba trasera (bomba de dirección)

Salida	Bomba nueva	62,7 litros/min (16,5 gal. amer./min) @ 2200 rev/min @ Presión de espera
	Bomba gastada (mínimo)	53,0 litros/min (14 gal. amer./min) @ 2200 rev/min @ Presión de espera
Válvula de seguridad del circuito de dirección		136,5 – 143,5 bar (999,25 – 1100,75 psi)
Presión de espera del circuito de dirección		7 bar (101,5 psi)
Presión de la válvula de seguridad de la bomba trasera (situada en la sección de válvulas estabilizadoras)		6 – 202 bar (2842 – 2929 psi)

Bomba delantera

Salida	Bomba nueva	81,4 litros/min (21,5 gal. amer./min) @ 2200 rev/min @ 175 bar (2500 psi)
	Bomba gastada (mínimo)	69,0 litros/min (18,2 gal. amer./min) @ 2200 rev/min @ 175 bar (2500 psi)
Salida conjunta de las bombas delantera y trasera		144,1 litros/min (38 gal. amer./min) @ 2200 rev/min

Válvula de control del estabilizador y la pala extensible

Tipo	Válvula seccional de centro abierto Incorpora la válvula de seguridad de la bomba trasera en la tapa del extremo de entrada

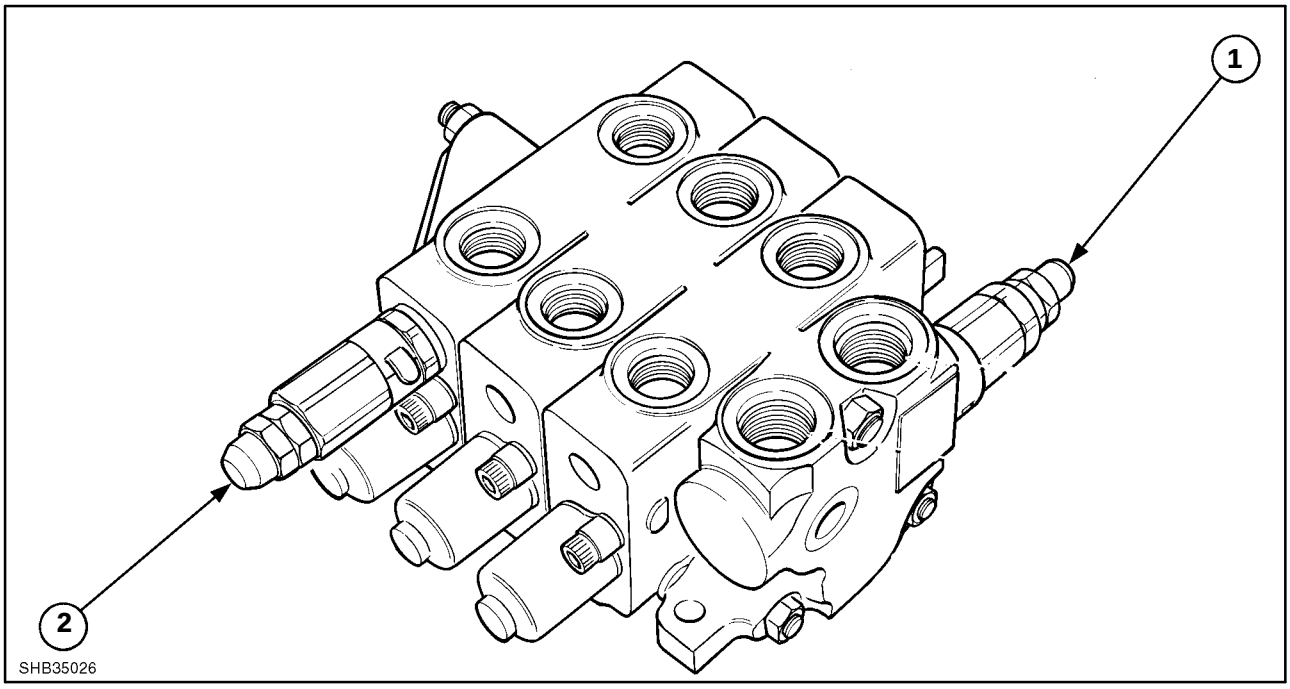
Válvula de control de la cargadora

Tipo	Sección de válvulas monobloque de centro abierto Incorpora la válvula de seguridad del sistema principal Sección opcional de válvulas auxiliares para la cuchara multifunción

Válvula de control de la retroexcavadora

Tipo	Válvula seccional de centro abierto

VÁLVULAS DE SEGURIDAD DEL CIRCUITO Y AJUSTES DE PRESIÓN

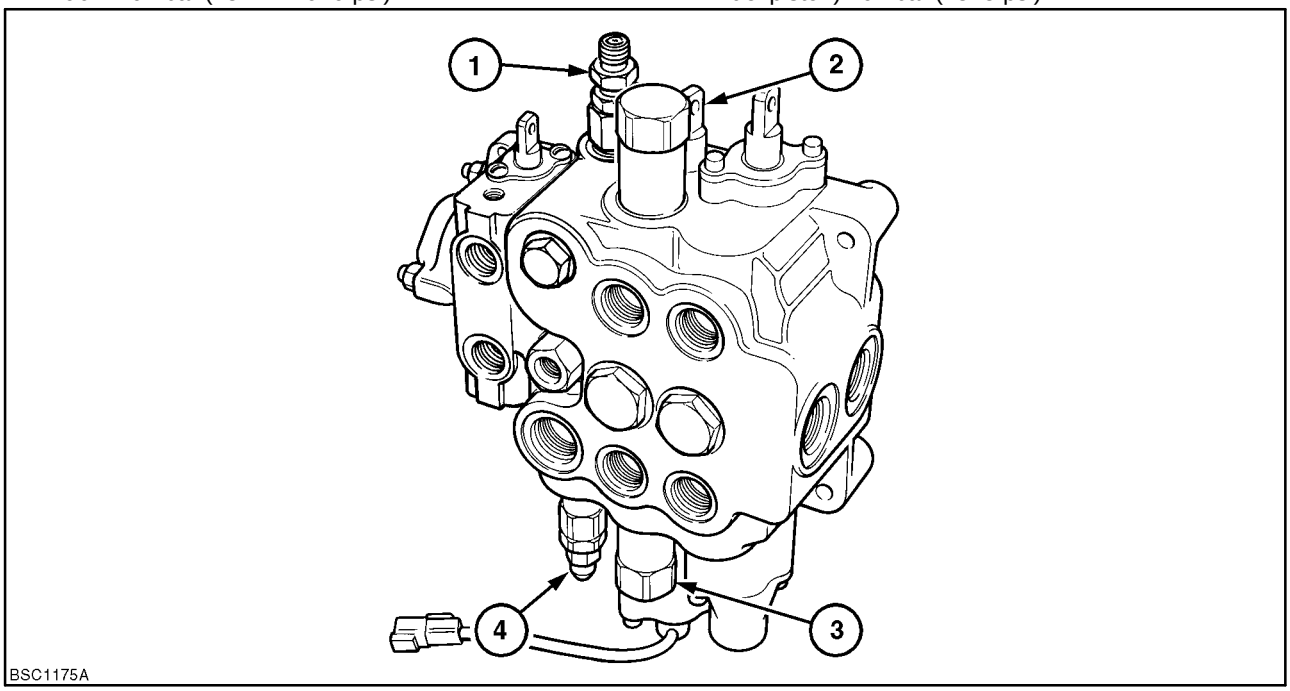


1

Conjunto de válvulas de control del estabilizador y la pala extensible

1. Válvula de seguridad de la bomba trasera 196 – 202 bar (2842 – 2929 psi)

2. Válvula de seguridad de la pala extensible (extremo del pistón) 164 bar (2375 psi)



2

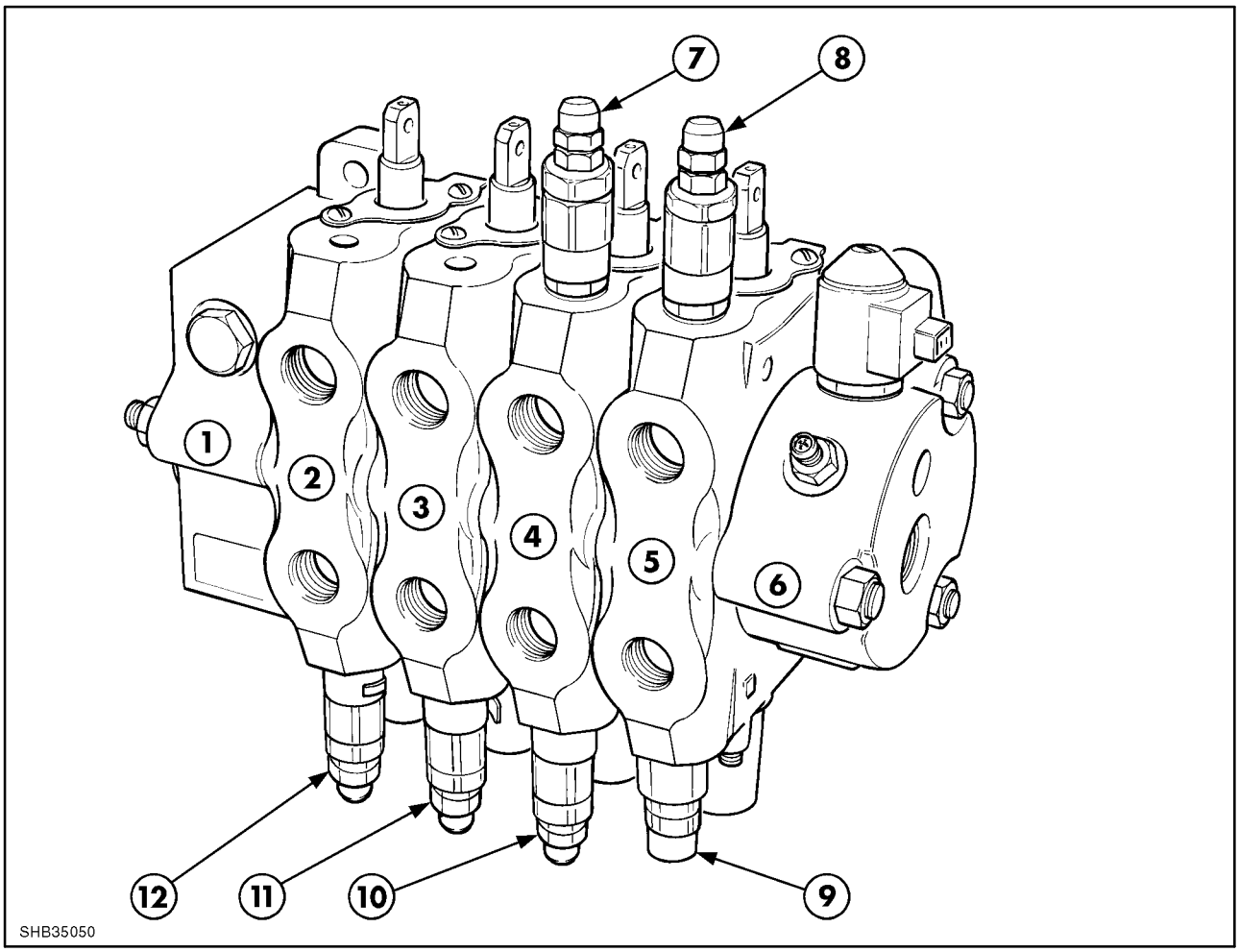
Ubicación de la válvula de seguridad del conjunto de válvulas de la cargadora

1. Válvula de descarga de la bomba trasera (si está instalada) 170 bar (2465 psi)

2. Extremo de la varilla de la válvula de control de la cuchara de la cargadora 227 bar (3300 psi)

3. Extremo del pistón de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora 160 bar (2300 psi)

4. Válvula de seguridad de presión del sistema 204 – 211 bar (2958 – 3059 psi)



3

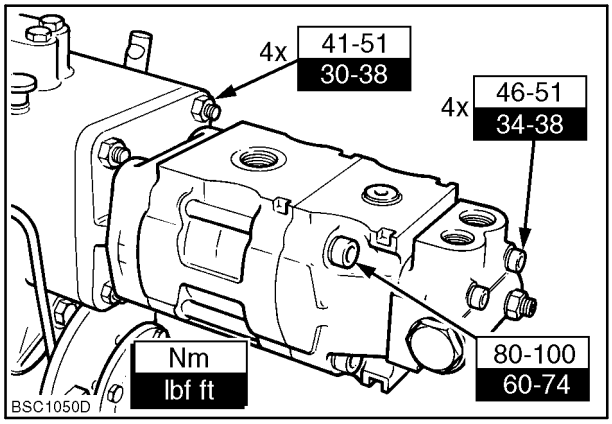
Conjunto de válvulas de control de la retroexcavadora

1. Tapa del extremo de salida
2. Sección de válvulas de la pala
3. Sección de válvulas de la cuchara
4. Sección de válvulas de balanceo
5. Sección de válvulas de los brazos
6. Tapa del extremo de entrada

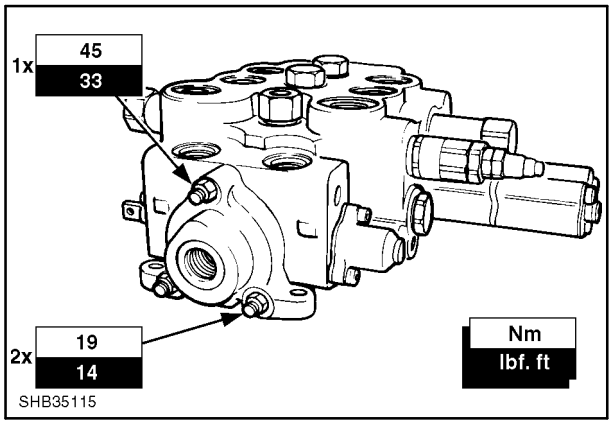
7.	Válvula de seguridad del circuito amortiguador del cilindro de oscilación* (oscilación izquierda)	207 bar (3000 psi)
8.	Válvula de seguridad del circuito del cilindro izquierdo (extremo del pistón)*	241 bar (3500 psi)
9.	Válvula de seguridad de acción directa del circuito del cilindro de elevación (extremo de la varilla)	317 bar (4600 psi)
10.	Válvula de seguridad del circuito amortiguador del cilindro de oscilación* (oscilación derecha)	207 bar (3000 psi)
11.	Válvula de seguridad del circuito del cilindro de la cuchara (extremo de la varilla)*	207 bar (3000 psi)
12.	Válvula de seguridad del circuito del cilindro de la pala (extremo del pistón)*	241 bar (3500 psi)

*Accionado por piloto, con función de anticavitación

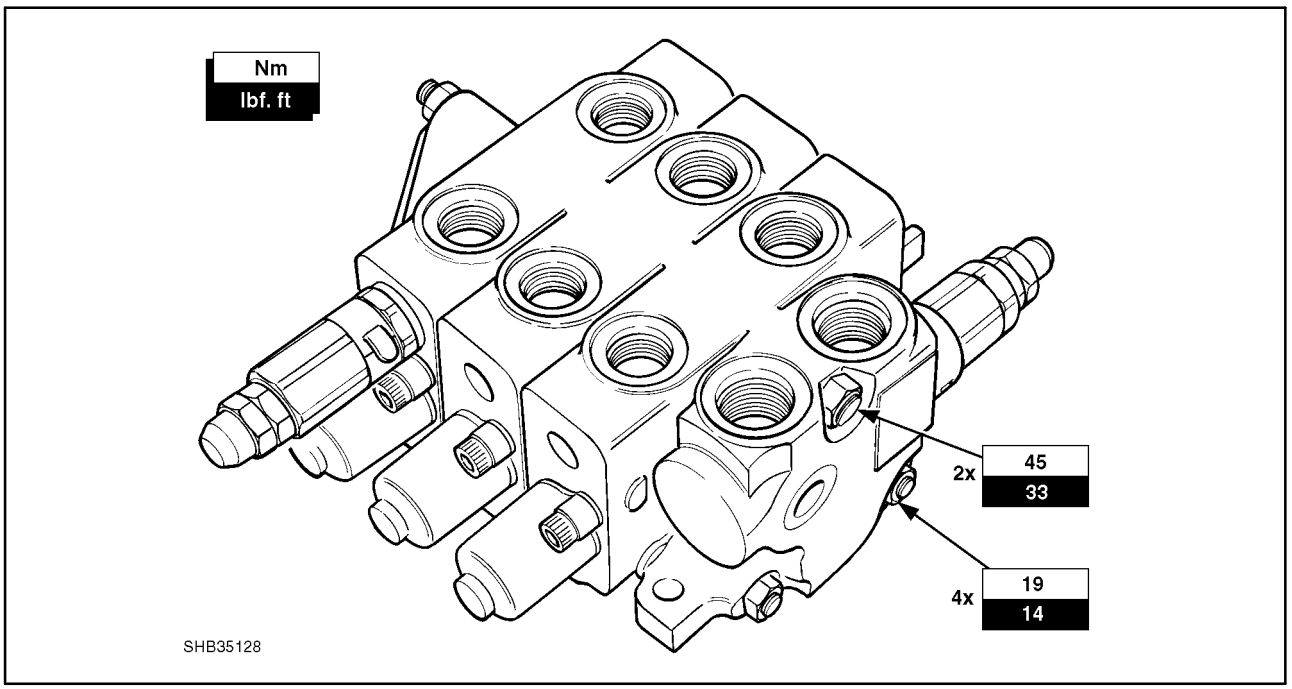
PARES DE APRIETE



4



5

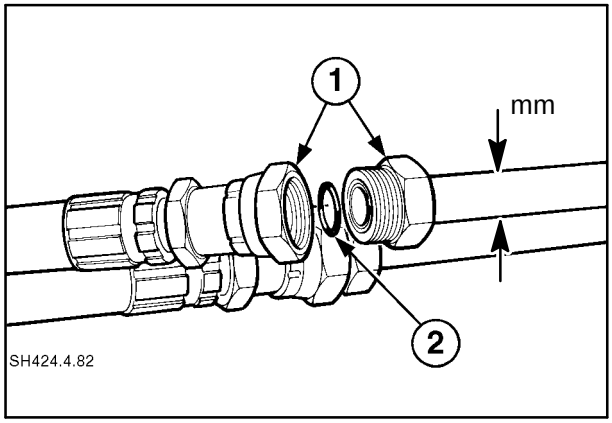


6

Pares de apriete de las juntas tóricas de superficie (ORFS)

Asegúrese de que la junta tórica apropiada (2) se ha colocado correctamente en la ranura de junta tórica de superficie del conector (1). Coloque el conjunto de tubos contra el cuerpo del racor de modo que la cara plana del manguito entra completamente en contacto con la junta tórica. Enrosque la tuerca de forma manual y apriétela al par especificado.

No aplique un par excesivo a los conectores de junta tórica de superficie



7

Diámetro exterior del tubo de acero (mm)	Nm	libras/pie
10	36	27
12	54	40
14–16	85	63
18–20	122	90
22–25	162	120

HERRAMIENTAS ESPECIALES

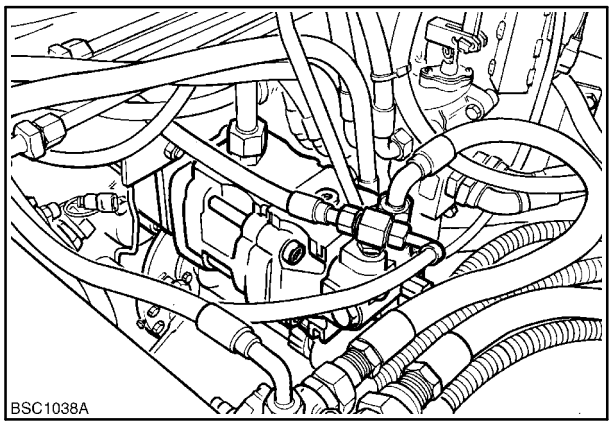
Descripción	V. L. Churchill Nº de herramienta
Bloque de prueba de las válvulas de seguridad del circuito	297418
Herramienta de inserción de juntas de válvula de control	297419

CIRCUITO HIDRÁULICO

La cargadora retroexcavadora se fabrica con una retroexcavadora de desplazamiento lateral o de pivote central.

Se ofrece un diagrama del circuito hidráulico en la Figura 12 y la Figura 13 muestra los diagramas técnicos de los circuitos de todos los modelos para ambos tipos de máquinas.

En esta Sección se ofrece una descripción de la bomba hidráulica y las válvulas de control y su funcionamiento. Para obtener más información sobre los cilindros hidráulicos, el depósito de aceite, los filtros, el enfriador de aceite y los accesorios instalados por el concesionario, consulte los capítulos correspondientes de este manual.

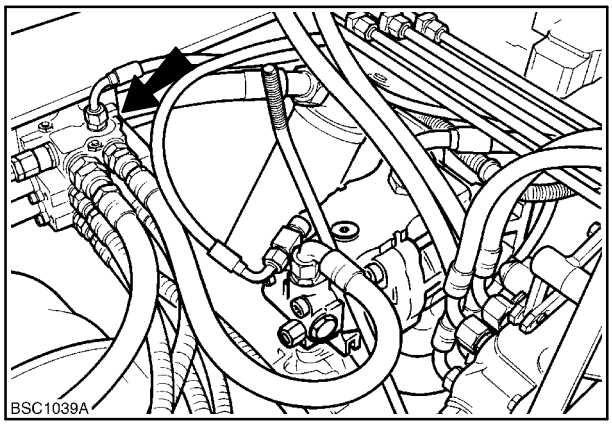


8

El conjunto de la bomba hidráulica, montada en la parte trasera de la transmisión, consta de dos elementos de bombeo.

Una bomba delantera suministra aceite para la operación de la cargadora delantera y la retroexcavadora.

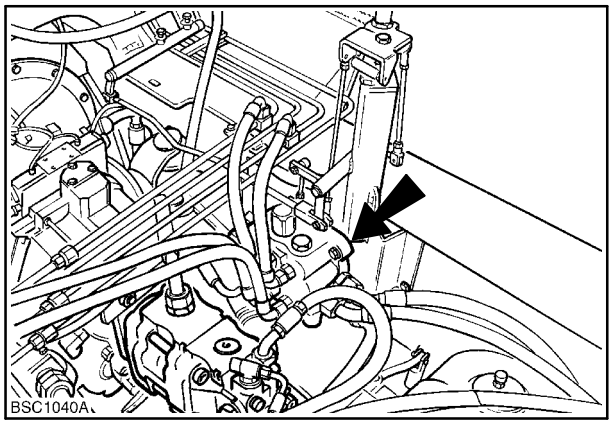
Una bomba trasera destina un flujo prioritario al sistema de dirección hidrostática con regulación de carga y la salida restante se emplea para la operación de los estabilizadores y la pala extensible. La salida de esta bomba también se combina con el flujo de la bomba delantera para aumentar la velocidad de trabajo de la cargadora y la retroexcavadora.



9

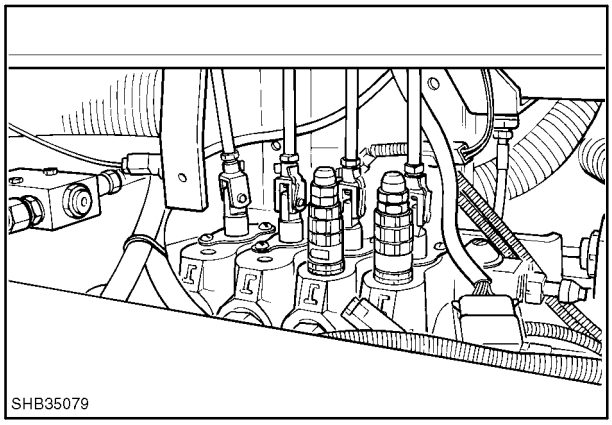
La válvula de control del estabilizador, montada en el lado izquierdo de la máquina. La válvula de control de la pala extensible de la retroexcavadora, en caso de estar instalada, también se instala en este conjunto de válvulas.

La válvula de control de la cargadora, montada en el lado derecho de la máquina, proporciona flujo de aceite a los brazos y la cuchara de la cargadora. El conjunto de válvulas también contiene la válvula de seguridad del sistema de bomba delantera.

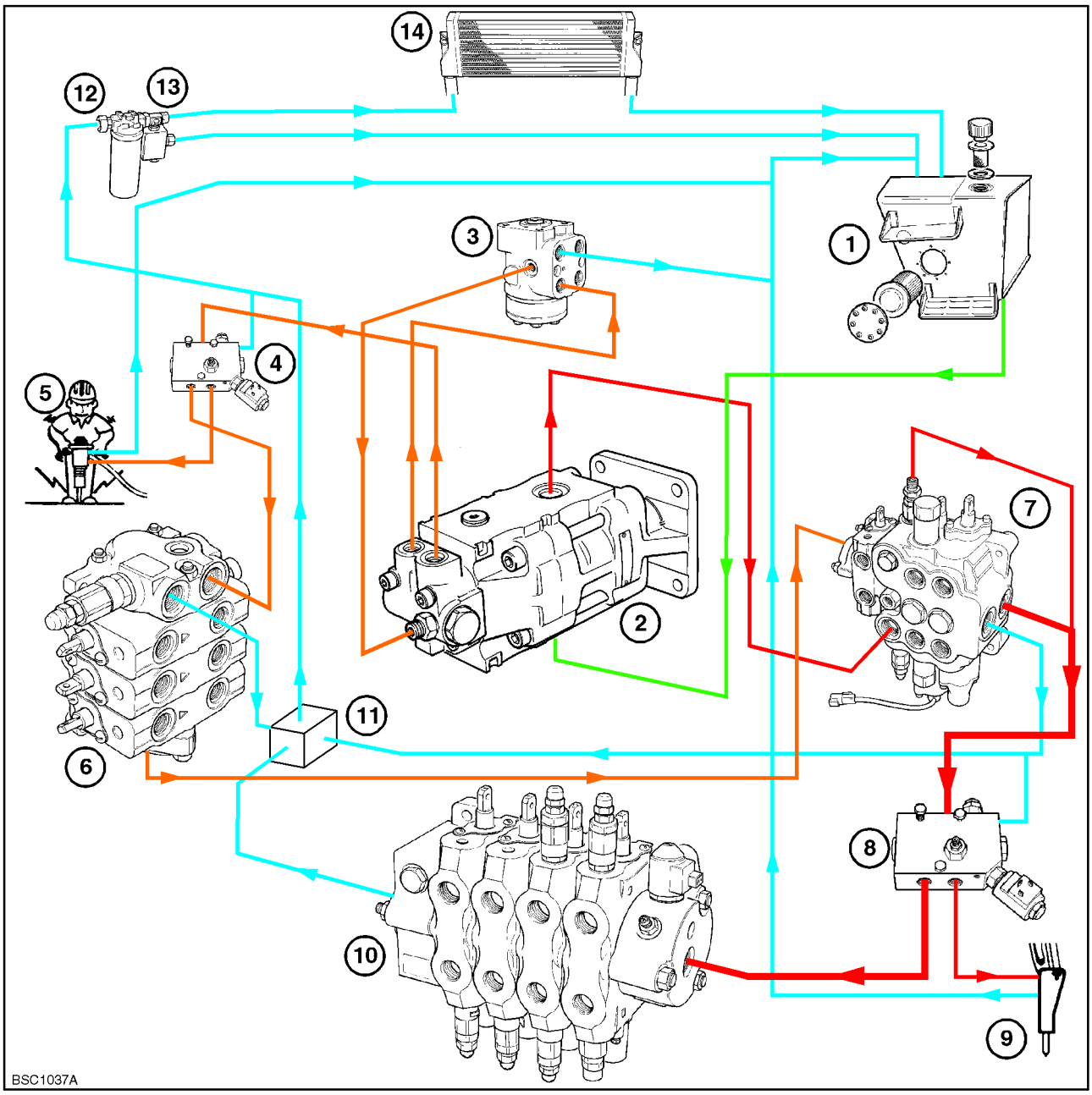


10

La válvula de control de la retroexcavadora, situada en la parte posterior del chasis, proporciona flujo de aceite para la operación de los brazos, la pala, la cuchara y los elementos de sujeción de balanceo y de desplazamiento lateral del conjunto de la retroexcavadora.



11



12

Diagrama del circuito hidráulico

Aceite de la bomba delantera

Aceite de la bomba trasera

Aceite de aspiración

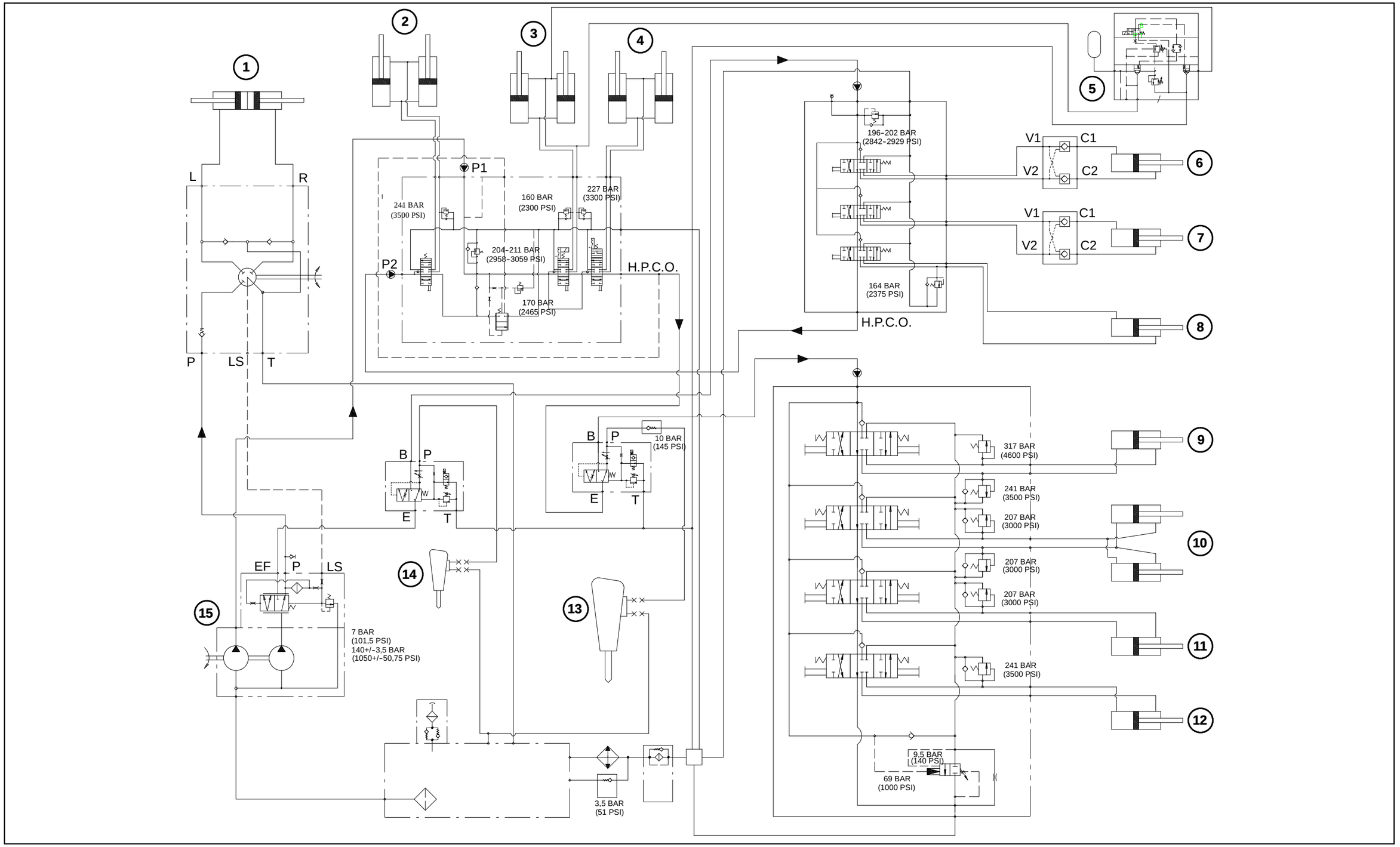
Retorno al depósito

1. Depósito hidráulico
2. Bomba hidráulica
3. Motor de dirección
4. Válvula de control del martillo manual
5. Martillo manual
6. Válvulas de control de los estabilizadores y la pala extensible
7. Válvulas de control de la cargadora con descarga
8. Válvula de control del martillo retro
9. Martillo retro
10. Válvulas de control de la retroexcavadora
11. Bloque distribuidor del conducto de retorno
12. Filtro
13. Válvula de derivación del enfriador de aceite
14. Enfriador de aceite

SISTEMA HIDRÁULICO PRINCIPAL
TRACCIÓN SIMPLE Y TOTAL

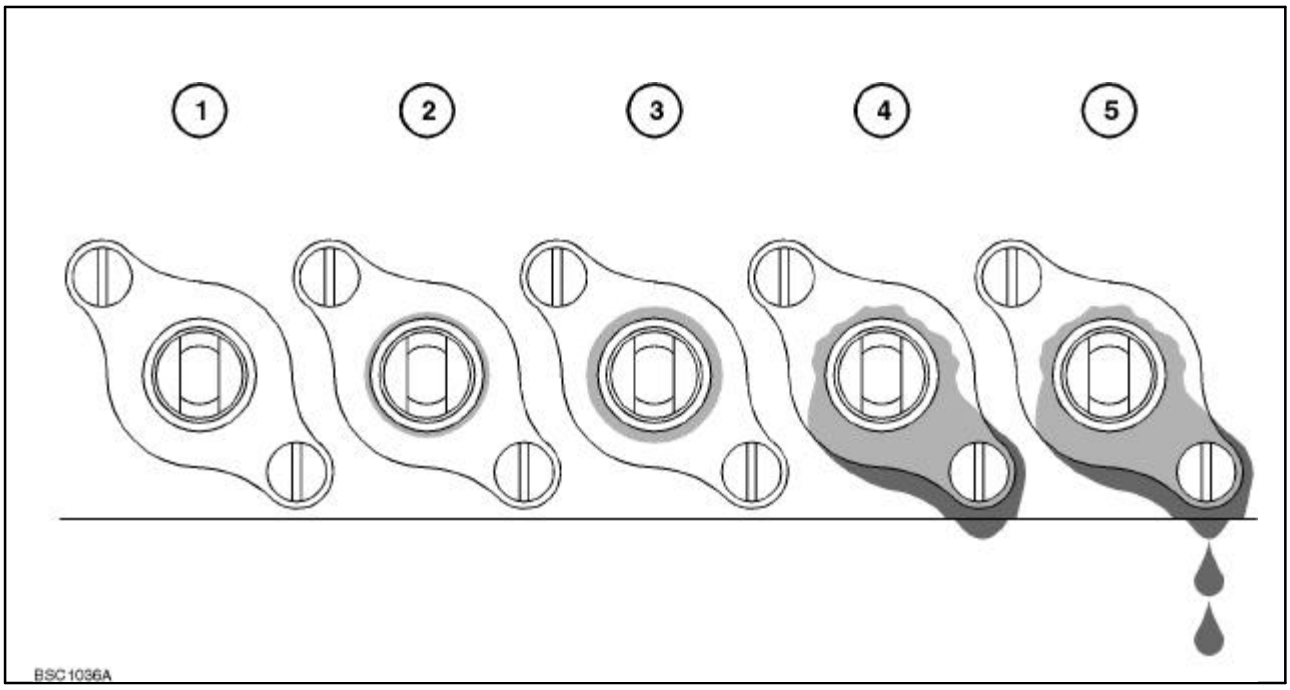
SISTEMA HIDRÁULICO PRINCIPAL (CON OPCIONES) TRACCIÓN SIMPLE Y TOTAL

1. Eje delantero
2. Cuchara 4x1 – 6x1
3. Brazos
4. Avance
5. Control de la marcha
6. Estabilizador izquierdo
7. Estabilizador derecho
8. Telescópico
9. Brazos
10. Oscilación
11. Cuchara
12. Cuchara excavadora
13. Martillo retro
14. Martillo manual
15. Rendimiento de la bomba:
38+38 para máquinas con motor turbo
34+34 para máquinas con motores de aspiración normal



SISTEMA HIDRÁULICO PRINCIPAL – TRACCIÓN SIMPLE Y TOTAL (CON OPCIONES)

JUNTAS DEL CERROJO DE VÁLVULA HIDRÁULICO



14

Clasificación de fugas al exterior

1. Clase 0: no hay signos de humedad.
2. Clase 1: hay acumulación de suciedad seca que no se extiende.
3. Clase 2: hay una capa húmeda fina de suciedad (menor de 3 mm) que no se extiende.
4. Clase 3: hay una capa húmeda gruesa de suciedad (mayor de 3 mm) y humedad alrededor del cerrojo que se extiende con el tiempo.
5. Clase 4: gotea el aceite del borde de la válvula. Se han formado depósitos de aceite sobre las superficies horizontales.

Importancia y reparación de las fugas

Se han establecido nuevas especificaciones sobre las fugas del cerrojo de válvula hidráulico con el fin de ayudar a determinar la necesidad de sustituir la junta durante la revisión. También se ha modificado el procedimiento de instalación de esta junta.

Hay disponible la herramienta especial **297419** de SPX, que debe utilizarse siempre para instalar las juntas con reborde en los cerrojos de válvula hidráulicos. El reborde de la junta se dañará inevitablemente si no se utiliza la herramienta especial mencionada.

Clasificación de importancia de las fugas

La clase de fuga y los requisitos de reparación se pueden determinar de la siguiente manera:

Clase 0: no hay signos de humedad o de suciedad en el área alrededor de la junta. No se recomienda ninguna reparación.

Clase 1: se ha acumulado suciedad seca alrededor del cerrojo y la junta pero la suciedad no se extiende. No se recomienda ninguna reparación.

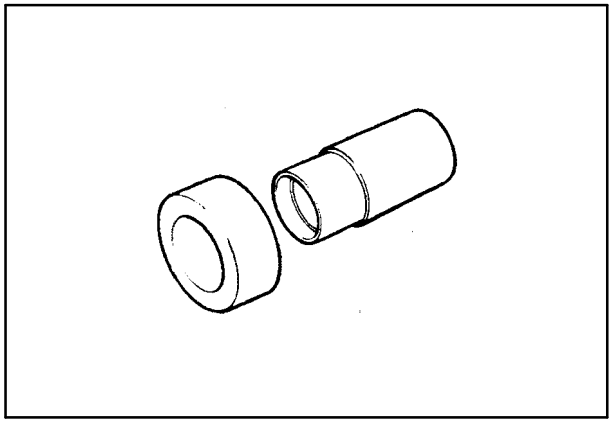
Clase 2: hay una capa húmeda fina de suciedad en el área alrededor de la junta que no se extiende. No se recomienda ninguna reparación.

Clase 3: se ha acumulado una capa gruesa y húmeda de suciedad (más de 3 mm) alrededor del cerrojo. Puede encontrarse una película de aceite sobre la superficie del cerrojo. Este aceite se va extendiendo en un corto espacio de tiempo. Se recomienda la reparación.

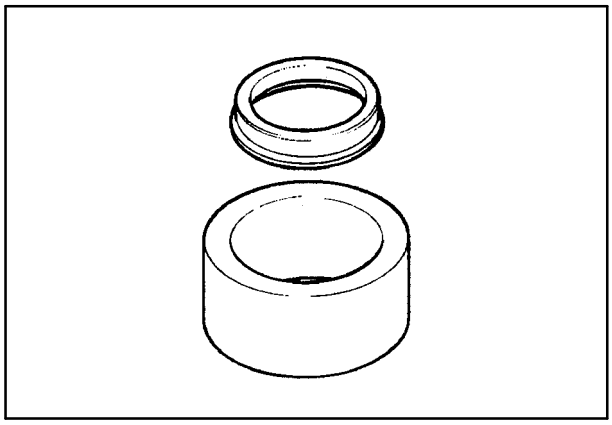
Clase 4: el aceite gotea desde el área de la válvula y se acumula en depósitos sobre las superficies horizontales. El aceite también puede caer por la válvula y gotear por debajo de la máquina. Se recomienda la reparación.

Procedimiento de sustitución de la junta:

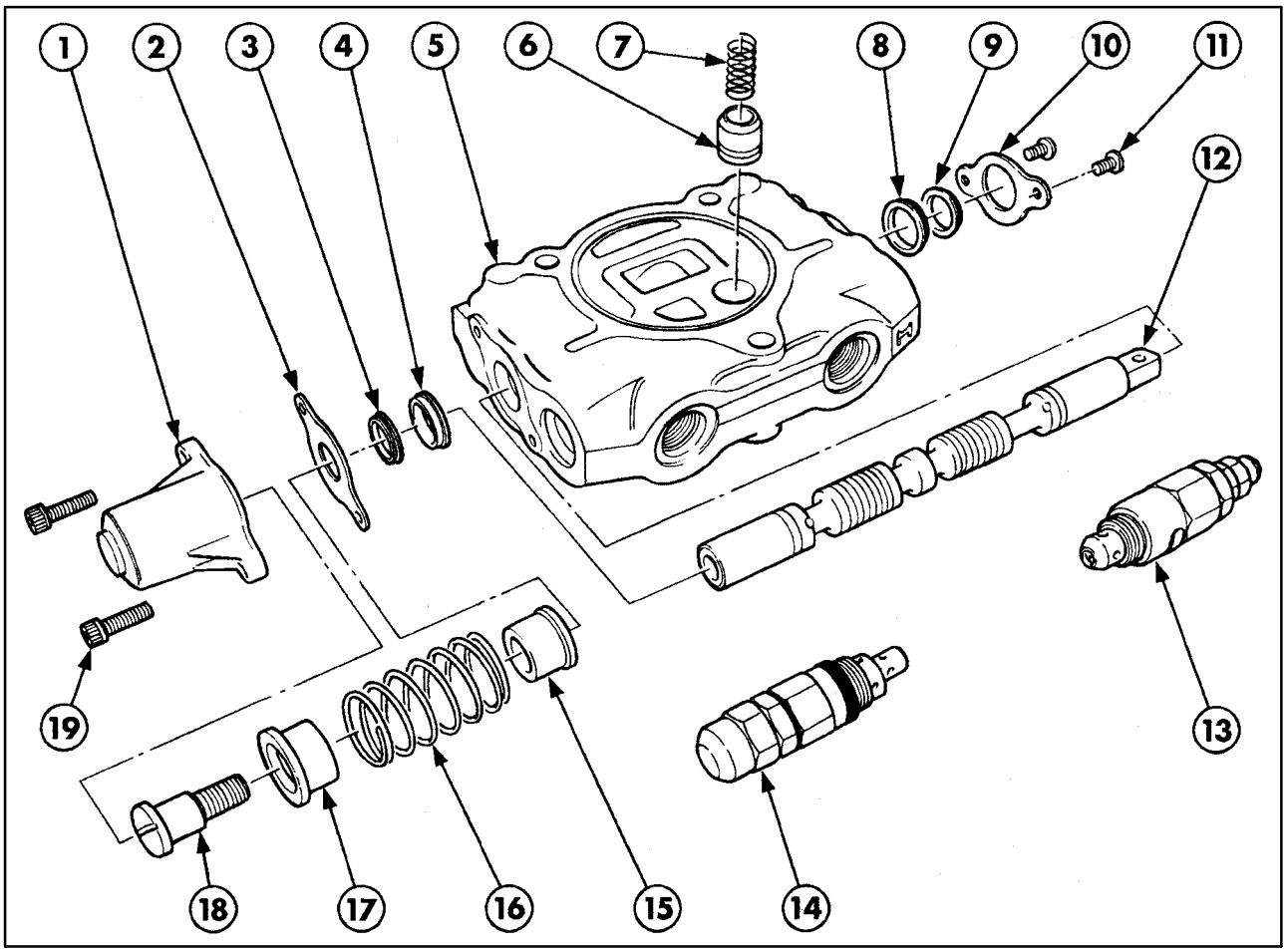
1. Limpie la máquina cuidadosamente prestando especial atención al área de la válvula hidráulica.
2. Asegúrese de que la cargadora o la retroexcavadora estén apoyados sobre el suelo y maneje cada palanca para aliviar la presión hidráulica en los circuitos.
3. Extraiga el varillaje de funcionamiento de los cerrojos de válvula cuya junta vaya a sustituir.
4. Extraiga los dos tornillos y la placa de cierre del cerrojo. (Elementos 11 y 10 de la Figura 17).
5. Extraiga el alojamiento del muelle de centrado del extremo inferior del cerrojo retirando para ello los dos tornillos. (Elementos 1 y 19 de la Figura 17).
6. Extraiga el tornillo que fija el muelle de centrado al cerrojo (elemento 18 de la Figura 17). Puede impedir que gire el cerrojo si inserta una varilla de acero en el orificio del varillaje del extremo superior.
7. Extraiga la placa de cierre del cerrojo (elemento 2 de la Figura 17) .
8. Extraiga la junta con reborde y el anillo rascador de ambos extremos del cerrojo (elementos 3, 4, 8 y 9 de la Figura 17). Le resultará más fácil si desliza el cerrojo para empujar las juntas hacia afuera. Tenga cuidado de no dañar el cerrojo o el bloque de válvula durante este procedimiento. Debe tomar en cuenta que en este momento el cerrojo no está sujeto y se puede deslizar fuera del bloque de válvula. Sostenga el cerrojo de válvula según sea necesario.
9. Inserte una nueva junta con reborde en el extremo cónico del anillo de la herramienta especial, **297419.**



15



16

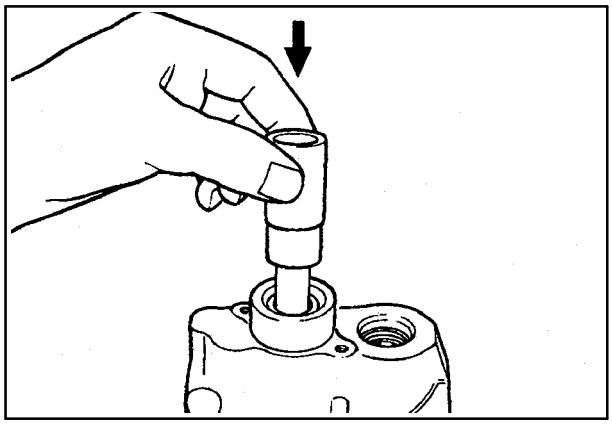


17

Sección de válvula de retroexcavadora característica – Válvula del brazo ilustrada

1. Tapa del muelle de centrado
2. Placa de cierre
3. Anillo rascador
4. Junta con reborde
5. Bloque de válvula
6. Válvula de retención de carga
7. Muelle
8. Junta con reborde
9. Anillo rascador
10. Placa de cierre
11. Tornillos
12. Cerrojo de válvula
13. Válvula de seguridad del circuito
14. Válvula de seguridad del circuito
15. Asiento del muelle de centrado
16. Muelle de centrado
17. Asiento del muelle de centrado
18. Tornillo
19. Tornillo de retención

10. Coloque con cuidado la junta en la herramienta especial de anillo por encima del extremo del cerrojo, y presione la junta con la parte en émbolo de la herramienta hasta introducirla en su posición entre el cerrojo y la ranura del bloque de válvula. Puede resultarle más fácil este procedimiento si lubrica el cerrojo de válvula con un poco de aceite hidráulico. El aire atrapado detrás de la junta se puede expulsar si se empuja ligeramente el cerrojo dentro del bloque de válvula. Esto permita que la junta se sitúe correctamente en su alojamiento. No permita que las ranuras de palas orientables y las ranuras equilibradoras pasen por la junta ya que la dañarán.

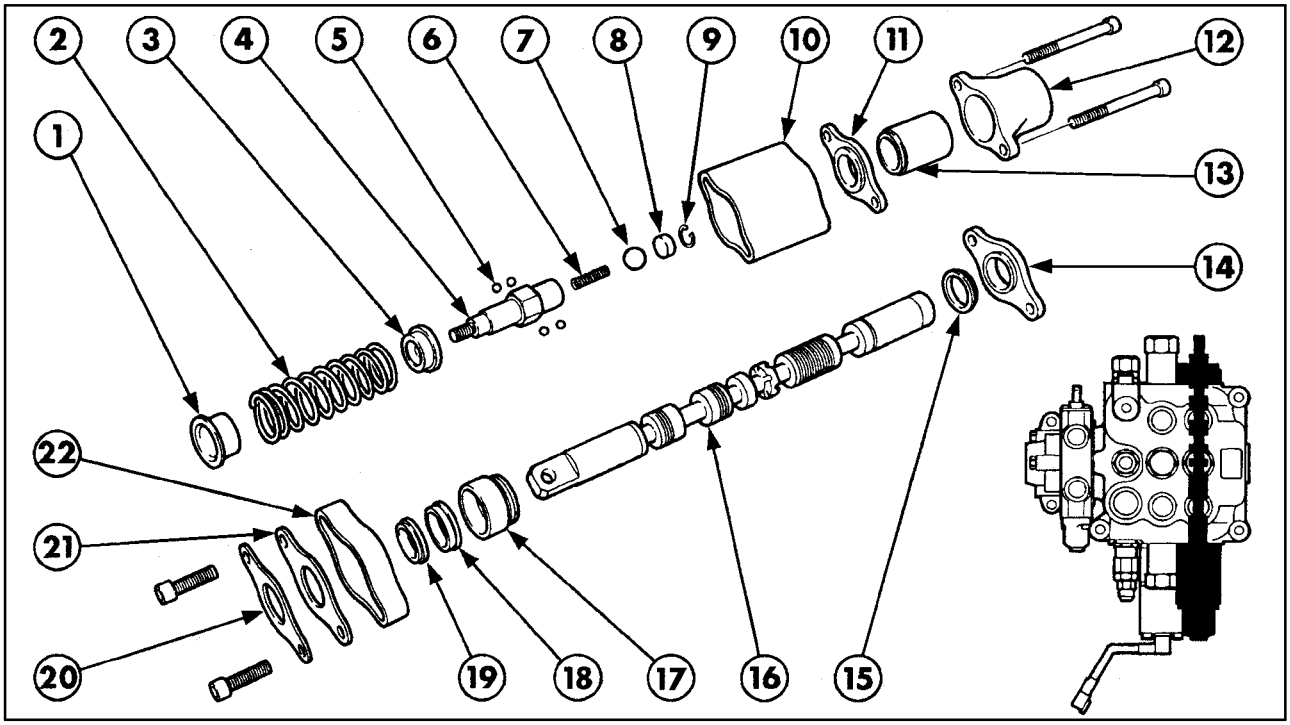


18

11. Instale un nuevo anillo rascador con el reborde mirando hacia fuera en sentido contrario a la junta.
12. Instale la placa de cierre sobre el bloque de válvula con los dos tornillos. Apriete los tornillos a un par de 10 Nm.
13. Repita este procedimiento, pasos del 9 al 12, para el extremo del muelle del cerrojo de válvula.
14. Instale el muelle de centrado con el tornillo de retención (elemento 18 de la Figura 17) en el extremo del cerrojo. Aplique Loctite 242 en la rosca del tornillo antes de apretarlo a 10 Nm.
15. Instale la tapa del muelle y los tornillos por la placa de cierre y apriételos a 10 Nm.
16. Vuelva a conectar el varillaje al extremo del cerrojo.
17. Todos los cerrojos de válvula hidráulicos se sellan de la misma manera, con las siguientes excepciones.

a). Extremo del varillaje del cerrojo de válvula de la cargadora: la junta con reborde y el anillo rascador están montados en un separador (elemento 17) que se sella sobre el bloque de válvula con una junta tórica. El separador se debe extraer para que sea posible empujar hacia afuera y sacar la junta y se debe sustituir la junta tórica para asegurar una estanqueidad correcta.

b). Extremo del muelle del cerrojo de válvula de la cargadora: la tapa del extremo del cerrojo contiene el mecanismo de detención. La sustitución de la junta obliga a la extracción del mecanismo de detención del cerrojo utilizando para ello la porción hexagonal del émbolo de detención (elemento 4). No hay un anillo rascador entre la junta (elemento 15) y la placa de cierre (elemento 14).

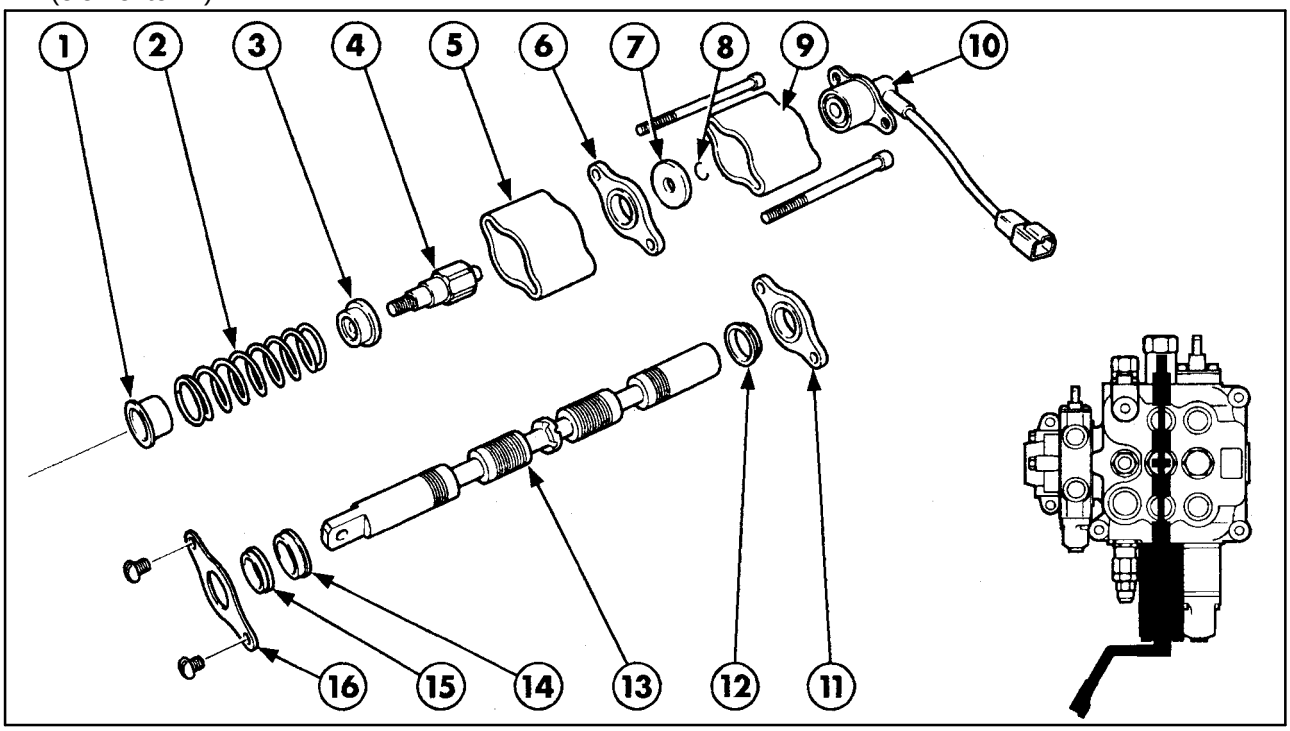


19

Válvula de la cargadora – Componentes del cerrojo de válvula

1. Asiento del muelle de centrado.
2. Muelle de centrado.
3. Asiento del muelle de centrado.
4. Émbolo de detención.
5. Bolas de detención (4).
6. Muelle.
7. Bola de acero.
8. Tapa.
9. Grapa circular.
10. Tapa.
11. Placa separadora.
12. Tapa del extremo.
13. Collarín de detención.
14. Placa de cierre.
15. Junta con reborde.
16. Cerrojo de válvula.
17. Separador.
18. Junta con reborde.
19. Anillo rascador.
20. Tapa del extremo.
21. Placa de cierre.
22. Tapa.

c). Extremo del muelle del cerrojo de la cuchara de la cargadora: la tapa del extremo del cerrojo contiene el electroimán de 'retorno a excavación'. El muelle de centrado se debe extraer utilizando la porción hexagonal del retenedor del tornillo (elemento 4). No hay un anillo rascador entre la junta (elemento 12) y la placa de cierre (elemento 11).



20

Válvula de la cargadora – Componentes del cerrojo de la cuchara

1. Asiento del muelle de centrado.
2. Muelle de centrado.
3. Asiento del muelle de centrado.
4. Retenedor de tornillo.
5. Tapa del muelle.
6. Placa separadora.
7. Arandela de charnela.
8. Grapa circular.
9. Tapa del electroimán.
10. Electroimán de 'retorno a excavación'.
11. Placa de cierre.
12. Junta con reborde.
13. Cerrojo de la cuchara.
14. Junta con reborde.
15. Anillo rascador.
16. Placa de cierre.

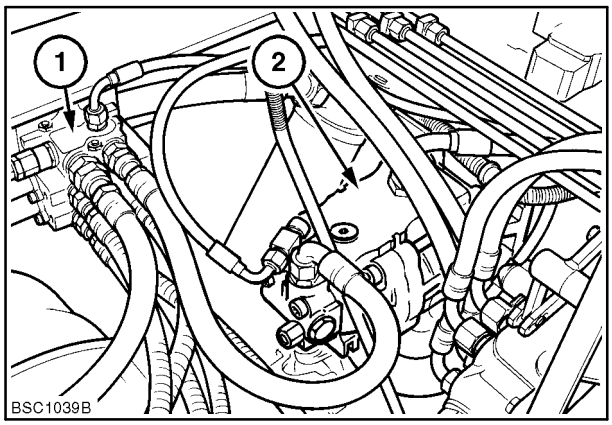
NOTAS

VÁLVULAS DE CONTROL DE LOS ESTABILIZADORES Y EL BRAZO EXTENSIBLE

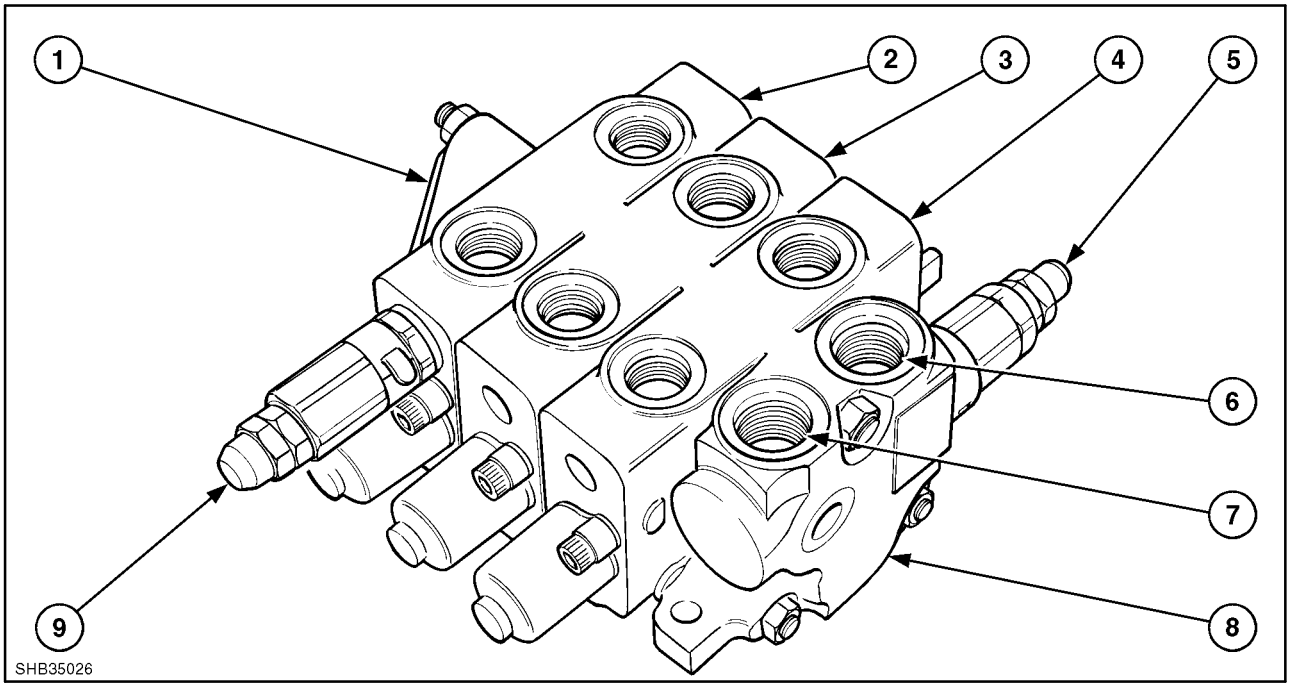
El conjunto de la válvula de control de los estabilizadores y el brazo extensible (1) está situado en el lado izquierdo del chasis, junto a la bomba hidráulica (2).

Se trata de una válvula de chimenea y se compone de tres secciones que tienen una tapa de admisión y otra de salida en los extremos.

La válvula de seguridad, controlada por piloto, está situada en la tapa de admisión para proteger la bomba trasera. Hay otra válvula de seguridad controlada por piloto que está instalada en la sección de la válvula del brazo extensible para proteger el pistón del cilindro del brazo frente a cargas de choque.



21

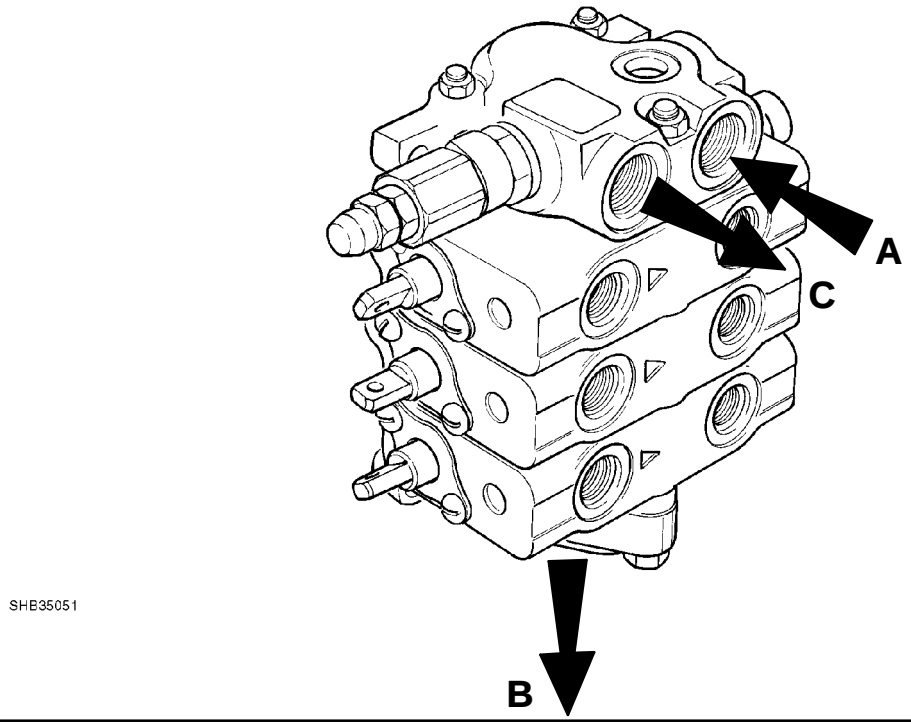


22

Conjunto de la válvula de control de los estabilizadores y el brazo extensible

1. Tapa de salida: al conjunto de la válvula de control de la cargadora
2. Sección del brazo extensible
3. Válvula de control del estabilizador izquierdo
4. Válvula de control del estabilizador derecho
5. Válvula de seguridad de la bomba trasera: controlada por piloto a 196 – 202 bares (2.842 – 2.929 psi)
6. Retorno al depósito desde los circuitos de los estabilizadores y el brazo extensible
7. Toma de admisión del caudal procedente de la bomba hidráulica trasera
8. Tapa de admisión
9. Válvula de seguridad del brazo extensible (extremo del pistón): controlada por piloto a 164 bares (2.375 psi)

Circulación del aceite hidráulico



23

Tomas de las secciones de la válvula de los estabilizadores y el brazo extensible

A. Admisión desde la bomba hidráulica trasera
B. Salida desde la galería distribuida de centro abierto
C. Retorno al depósito desde las galerías de escape de la válvula de control

Explicación de la Figura 23.

El caudal procedente de la bomba trasera está controlado por un regulador situado en la bomba, que desvía el caudal de salida a los circuitos de dirección e hidráulico.

La salida del circuito hidráulico de la bomba penetra por la toma de admisión **A** de la tapa y llega hasta la galería distribuida de centro abierto a través de las válvulas de los estabilizadores y el brazo extensible.

Si las secciones de la válvula están en posición neutral, el caudal sale por la toma **B** y se dirige hacia el conjunto de válvulas de la cargadora, donde se une al caudal de salida de la bomba delantera.

Si las secciones de la válvula están accionadas, el caudal que llega al galería distribuida de centro abierto queda bloqueado por el cerrojo.

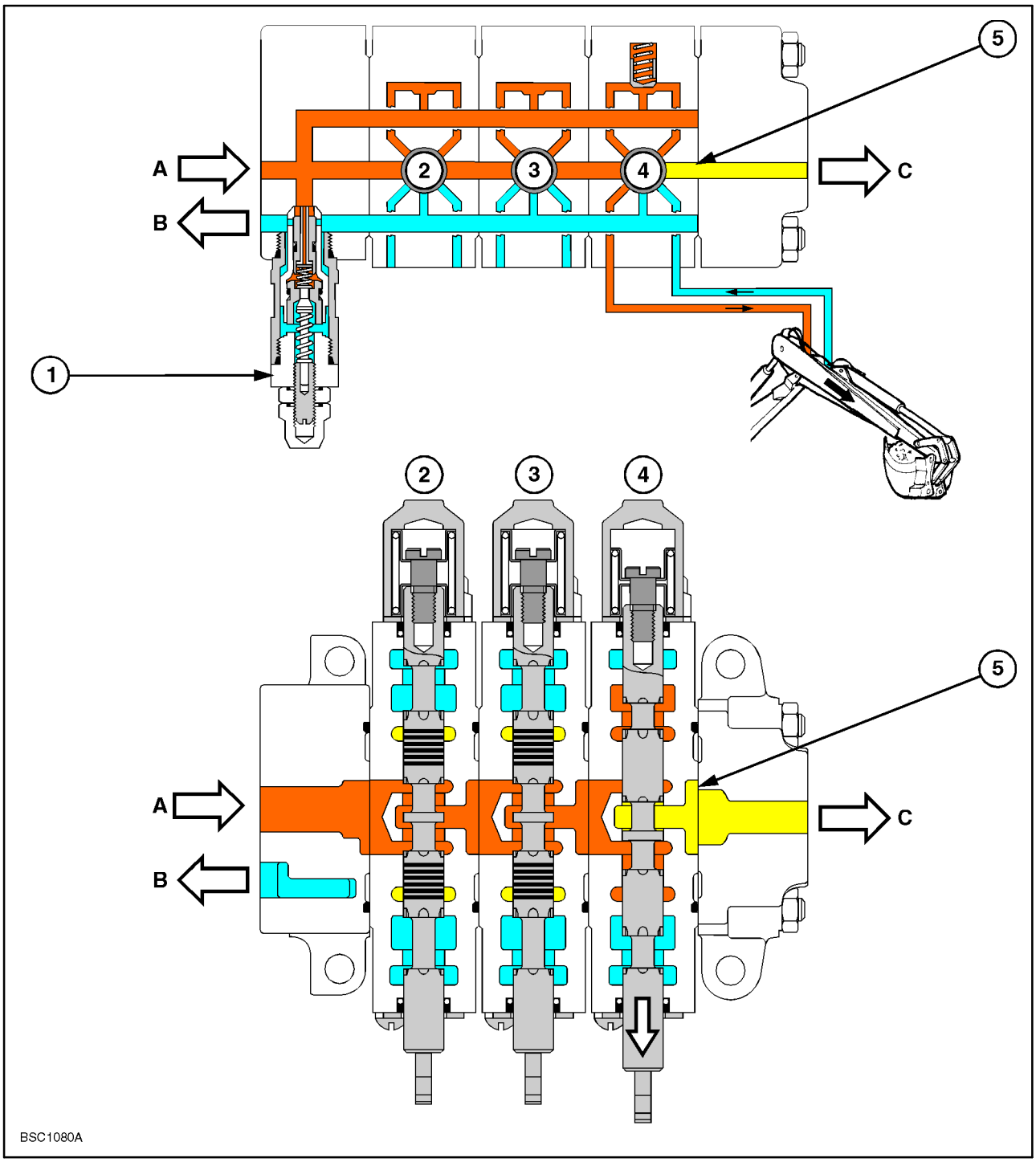
En ese caso, el caudal de la toma de salida **B** queda limitado y el caudal de aceite que llega a la válvula de la cargadora permanece estático hasta que las válvulas recuperan su posición neutral.

En este momento, la presión de la bomba aumenta, lo que produce un incremento de la presión en la galería paralela, que se bloquea en la tapa de salida.

El aceite circula entonces desde la galería paralela hasta el cerrojo de la válvula de control para accionar el cilindro.

El aceite de salida procedente del cilindro retorna al depósito a través de la toma **C**.

El caudal de aceite que atraviesa las válvulas de los estabilizadores y el brazo extensible se describen en las páginas siguientes.



24

Caudal de aceite a través de las válvulas de los estabilizadores y el brazo extensible

Caudal de la bomba trasera

Retorno al depósito

Caudal de aceite estancado/estático

Toma A: Caudal Procedente de la Bomba Trasera

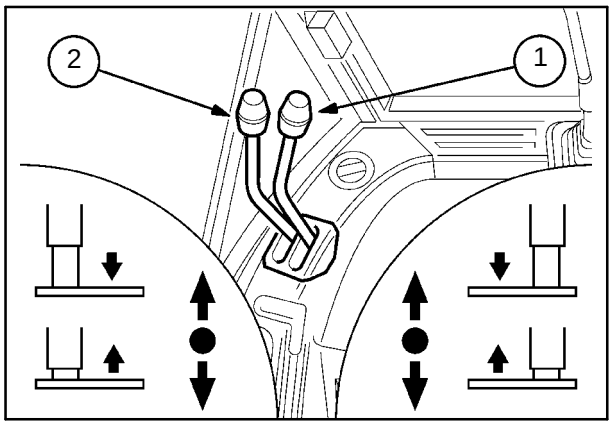
1. Válvula de seguridad del circuito de la bomba trasera a 192 – 202 bares (2.842 – 2.929 psi)
2. Válvula del estabilizador izquierdo

Toma B: Caudal de la Bomba Trasera a la Válvula de Control de la Cargadora

3. Válvula del estabilizador derecho
4. Válvula del brazo extensible
5. Galería distribuida de centro abierto

Circulación del aceite a través de la sección de válvulas de control de los estabilizadores

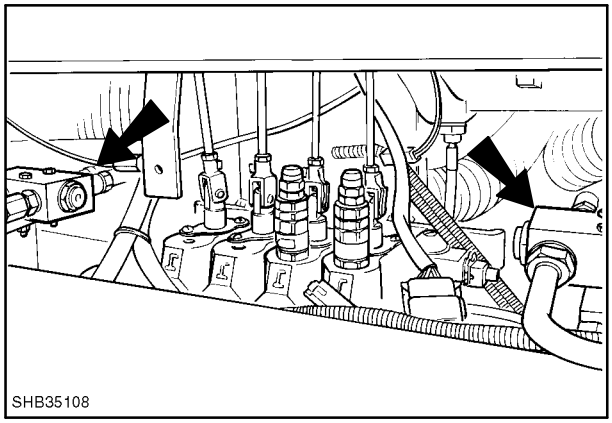
Las válvulas de control de los estabilizadores son distintas de las otras secciones de válvulas.
Los estabilizadores se controlan mediante dos palancas situadas en la parte trasera de la cabina.
El circuito de cada estabilizador incluye una válvula de seguridad controlada por piloto, Figura 26, que impide, de forma automática, que se produzcan fugas o se desplome un estabilizador en caso de que estalle un latiguillo, falle el circuito hidráulico o se muevan las palancas de los estabilizadores cuando éstos están desplegados y el motor apagado.



25

Válvula de control en posición neutral

Cuando la válvula de control de los estabilizadores se encuentra en posición neutral, el caudal de salida procedente de la bomba trasera puede circular sin interrupción por la galería distribuida de centro abierto y las zonas de contacto del cerrojo impiden que llegue a las tomas del cilindro.
En posición neutral, las zonas de contacto del cerrojo **no** bloquean el aceite entre la toma de salida de la válvula y las válvulas de seguridad.
Por tanto, el aceite en esta parte del circuito puede retornar libremente al depósito y, como resultado, no hay presión en las líneas piloto que controlan las válvulas de retención.
Las válvulas de seguridad adoptan la posición de cierre y el aceite de los estabilizadores queda estancado para impedir que salga de los cilindros de los estabilizadores.



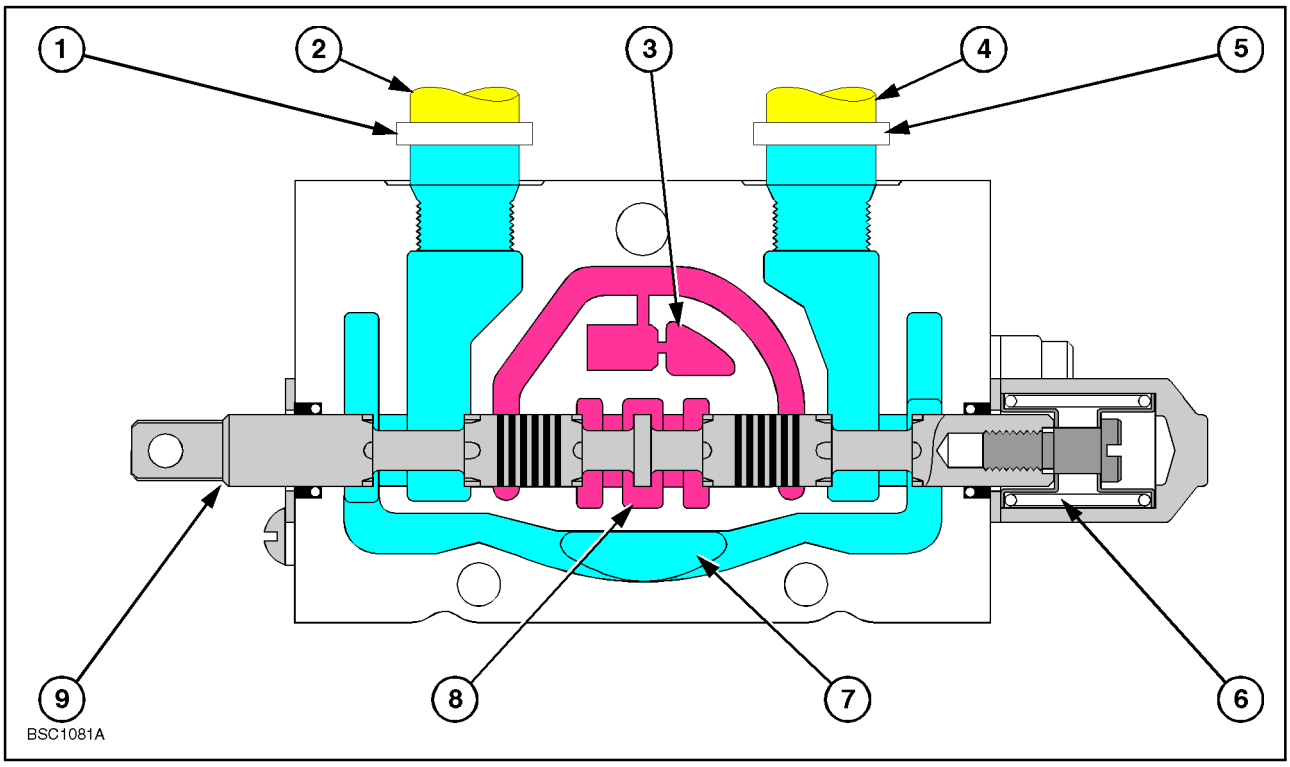
26

Funcionamiento de la válvula de control

Cuando se acciona el circuito de los estabilizadores, el cerrojo se desplaza a la posición de avance o de retroceso.
El aceite que circula por la galería distribuida de centro abierto queda bloqueado y la presión del circuito aumenta en la galería paralela.
El aceite presurizado pasa desde el cerrojo por la toma del cilindro hasta la válvula de retención.
Las líneas de detección de carga en las válvulas de seguridad ahora están presurizadas, con lo que se abre la válvula para permitir el paso del aceite al cilindro del estabilizador.
El aceite que retorna del extremo opuesto del cilindro también circula por la válvula de seguridad y de vuelta al depósito a través del cerrojo.

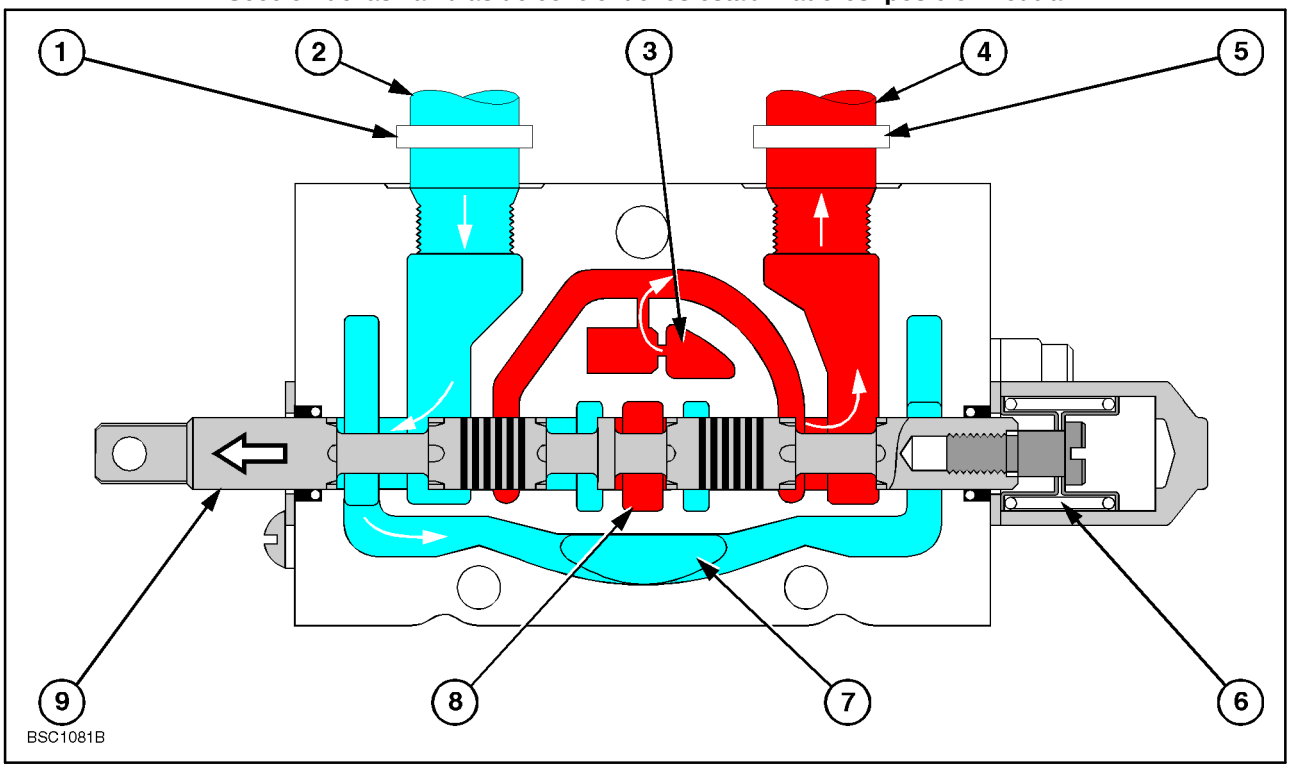
Sección de las válvulas de control de los estabilizadores

1. Válvula de seguridad de los estabilizadores
2. Al cilindro del estabilizador
3. Galería paralela
4. Al cilindro del estabilizador
5. Válvula de seguridad del estabilizador
6. Muelle de centrado
7. Galería de escape
8. Galería distribuida de centro abierto
9. Cerrojo



27

Sección de las válvulas de control de los estabilizadores: posición neutral



28

Sección de las válvulas de control de los estabilizadores: posición de funcionamiento

Aceite presurizado de la bomba

Aceite de retorno al depósito

Aceite estancado

Circulación del aceite a través de la sección de la válvula del brazo extensible

La sección de la válvula del brazo extensible es distinta de las válvulas de los estabilizadores e incorpora una válvula de retención para impedir que el aceite retorne al galería paralela.

Las válvulas de retención no son necesarias en la sección de válvulas de los estabilizadores porque en el circuito de los estabilizadores existen unas válvulas de seguridad controladas por piloto.

Válvula de control en posición neutral

Cuando la válvula de control está en posición neutral, el aceite del cilindro queda bloqueado por el cerrojo y el aceite de la bomba puede circular por la galería distribuida de centro abierto.

La presión de la galería paralela es igual que la de la bomba, aunque el aceite es estático porque la galería termina en la tapa de salida.

El aceite de retorno al depósito en la galería de escape de la válvula de control es estático.

El aceite destinado a cualquiera de los extremos del cilindro está bloqueado por el cerrojo. También está bloqueado en la galería con forma de ”D” situada detrás de la válvula de retención.

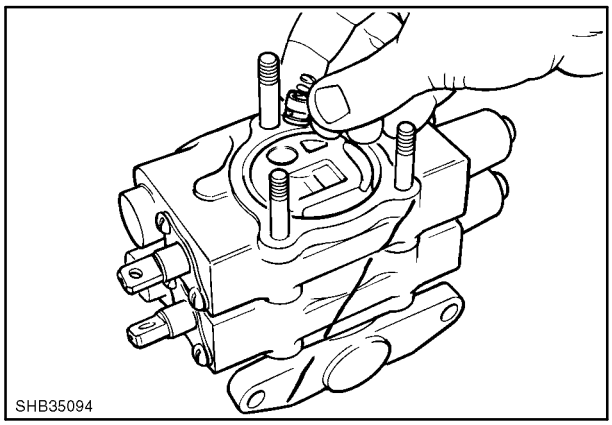
Funcionamiento de la válvula de control

Cuando el cerrojo de la válvula se mueve a izquierda o derecha para hacer avanzar o retroceder el cilindro, se bloquea la circulación en la galería distribuida de centro abierto.

Con ello, aumenta la presión de la bomba en las galerías distribuida y paralela.

El desplazamiento del cerrojo une una toma del cilindro con el depósito y la otra con la galería en forma de ”D” que hay detrás de la válvula de retención. Al aumentar la presión de la bomba en la galería paralela, la válvula de retención se abre y el aceite circula por la galería en forma de ”D” hasta la toma del cilindro.

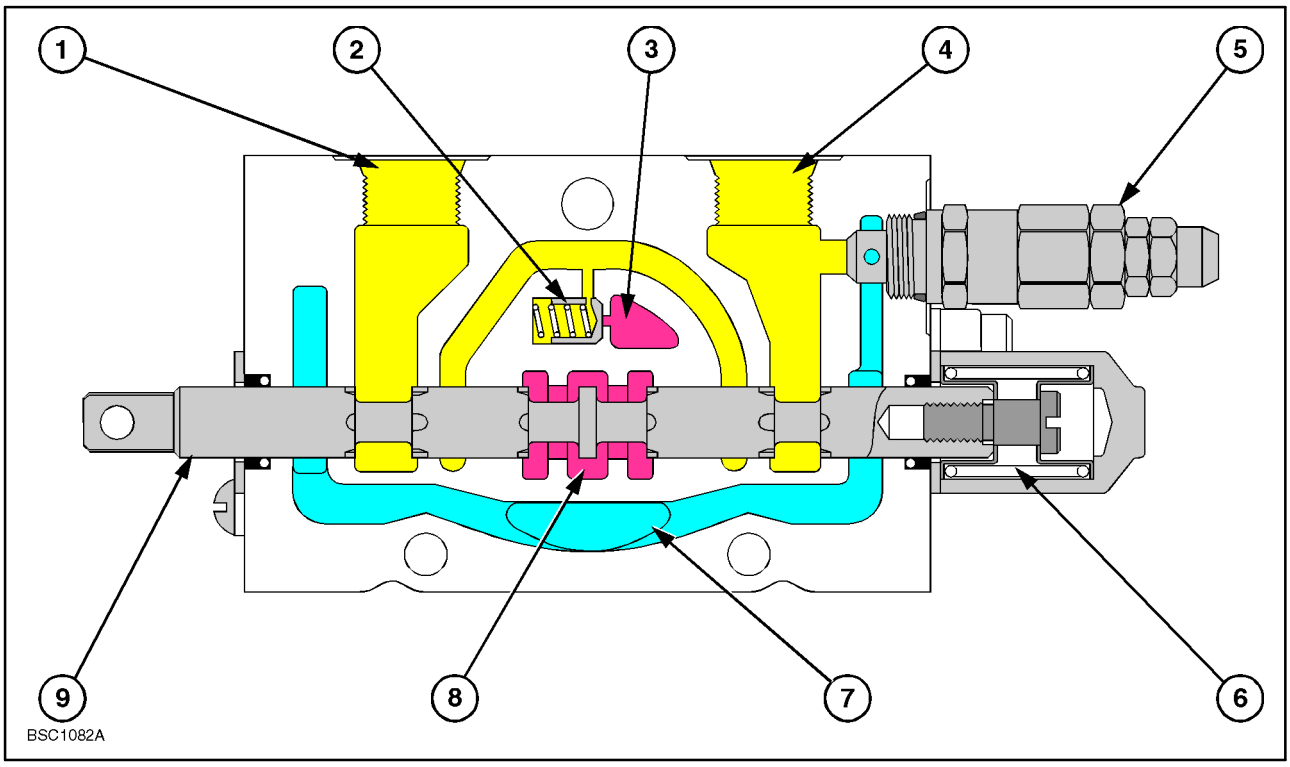
El aceite de salida del cilindro sale por la toma de salida y vuelve al depósito.



29

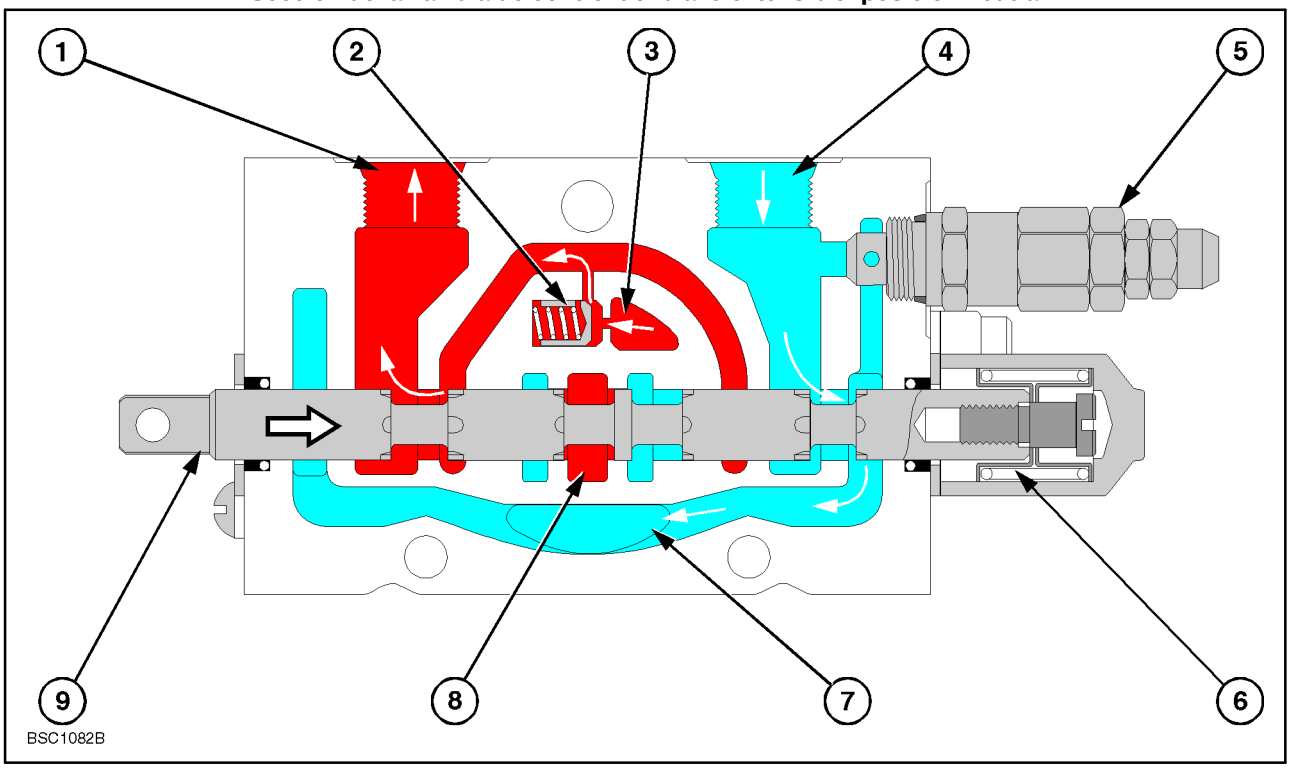
Sección de la válvula de control del brazo extensible

1. Toma del cilindro
2. Válvula de retención
3. Galería paralela
4. Toma del cilindro
5. Válvula de seguridad del circuito
6. Muelle de centrado
7. Galería de escape
8. Galería distribuida de centro abierto
9. Cerrojo



30

Sección de la válvula de control del brazo extensible: posición neutral



31

Sección de la válvula de control del brazo extensible: posición de funcionamiento

Aceite presurizado de la bomba

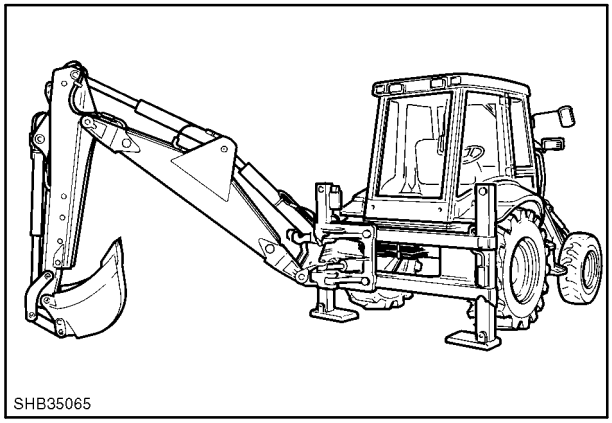
Aceite de retorno al depósito

Aceite estancado

REPARACIÓN DE LA VÁLVULA DE CONTROL DE LOS ESTABILIZADORES Y EL BRAZO EXTENSIBLE (OP. Nº 35 703)

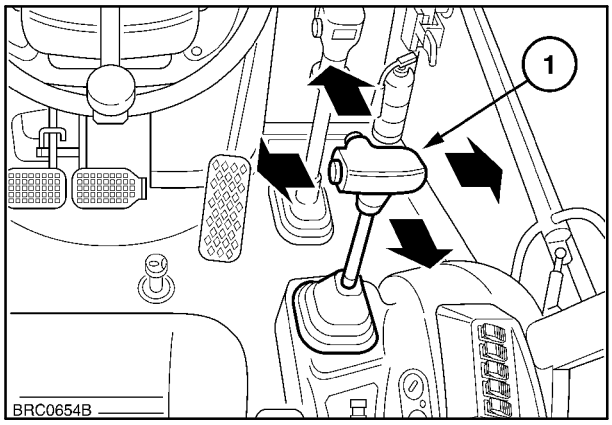
Extracción

1. Baje la cargadora a tierra y coloque el brazo extensible en posición vertical con la cuchara bien apoyada en el suelo.

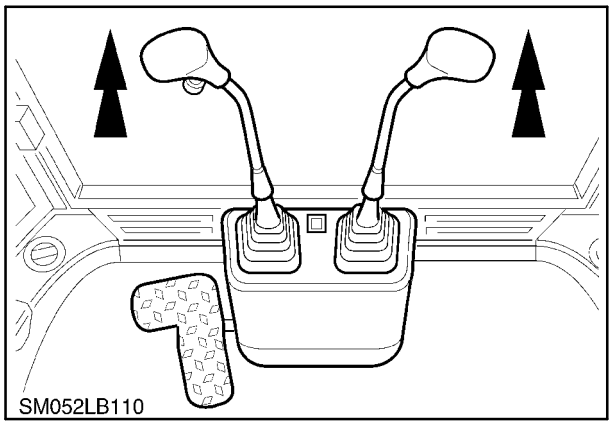


32

2. Pare el motor y libere cualquier presión residual de los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora moviendo las palancas de control de ambos componentes a todas las posiciones de trabajo.

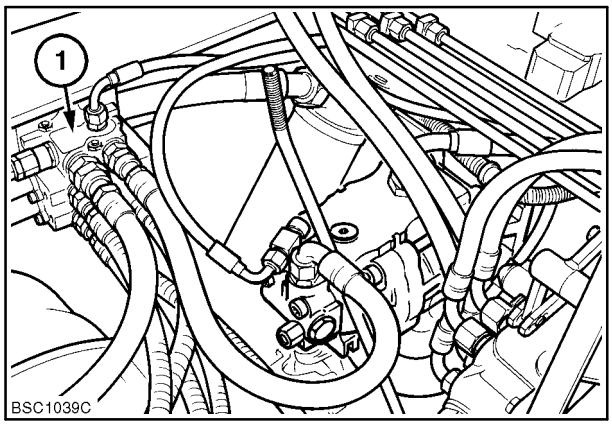


33



34

3. Desconecte la batería.
4. Limpie la zona que rodea la válvula de control.
5. Suelte los latiguillos conectados a la válvula (1) y tape los orificios. Necesitará usar una bandeja para recoger el aceite que sale de los latiguillos.

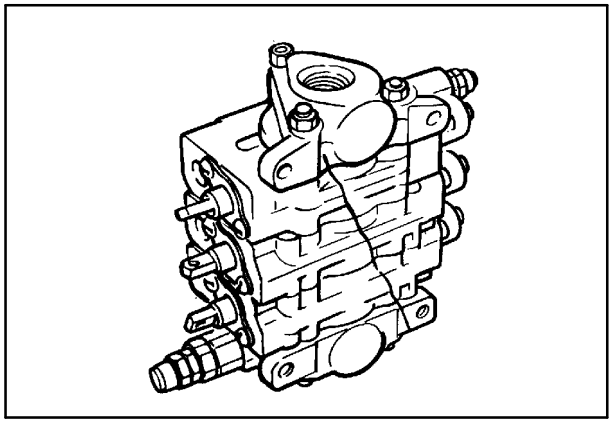


35

6. Saque la válvula de la máquina.

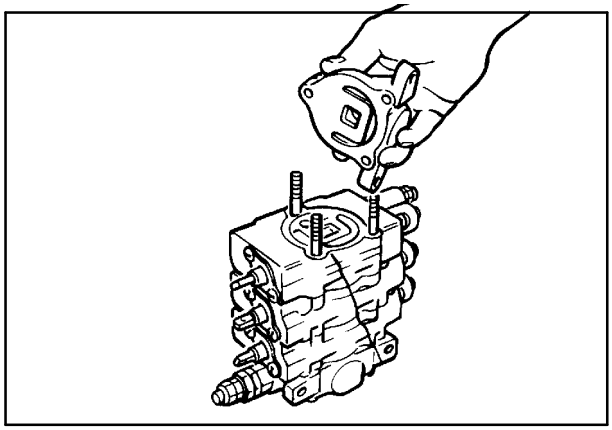
Desmontaje

1. Antes de desmontarla, es necesario limpiar la válvula cuidadosamente con un desengrasante homologado.
2. Marque una línea diagonal que cruce las secciones de la válvula para facilitar su montaje posterior.



36

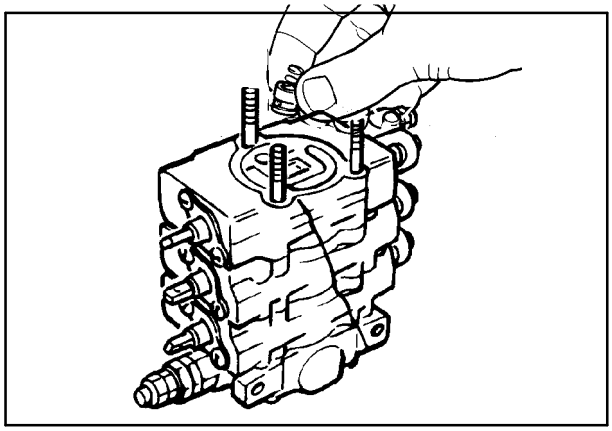
3. Quite la tapa de salida y desmonte las secciones de la válvula.



37

NOTA: *La válvula de retención sólo se encuentra en la sección del brazo extensible.*

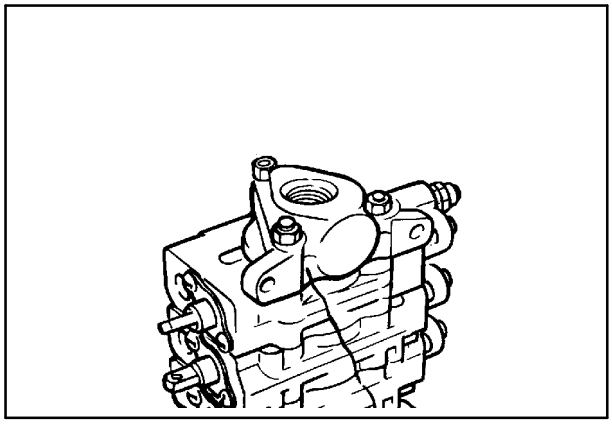
4. Desmonte las secciones de la válvula.



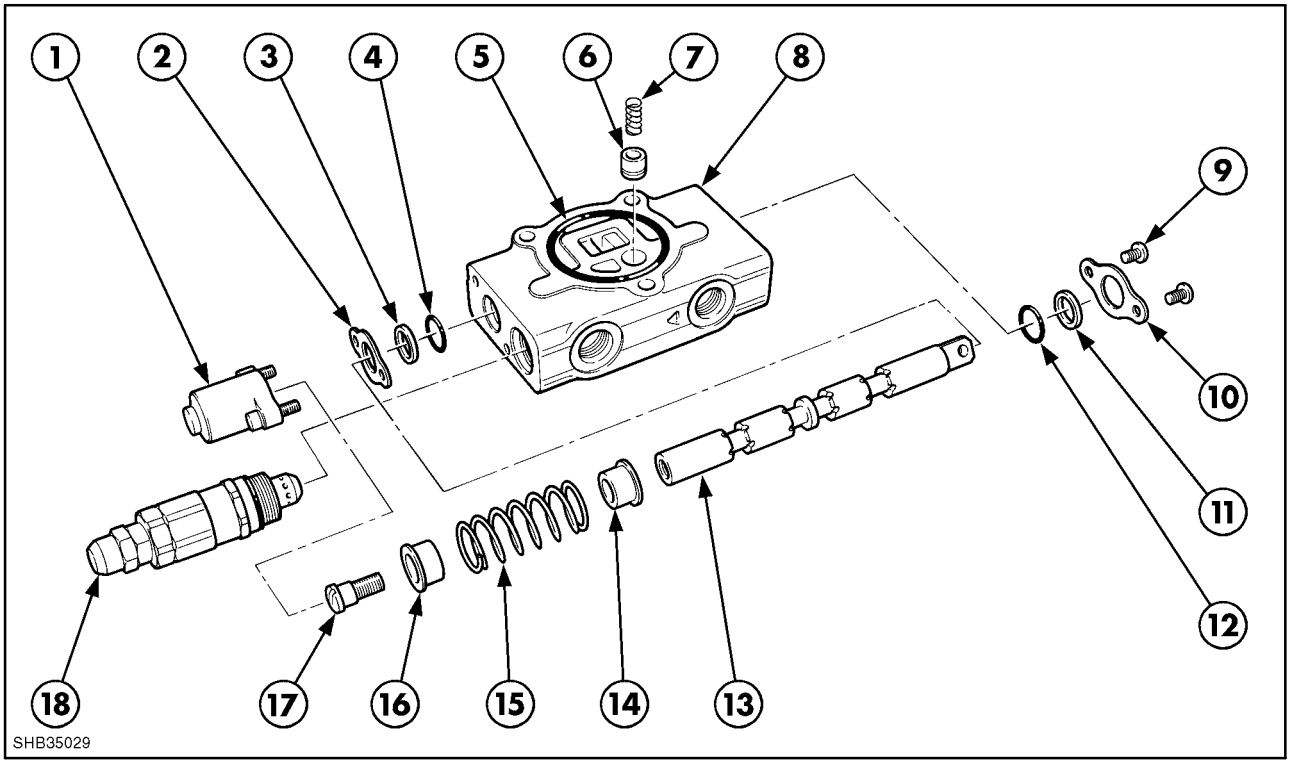
38

5. Al volver a montar el bloque de la válvula, apriete progresivamente las dos tuercas de retención más pequeñas al par de 19 Nm (14 libras/pie).

   Apriete la tuerca más grande hasta 45 Nm (33 libras/pie).



39



40

Componentes de la válvula del brazo extensible

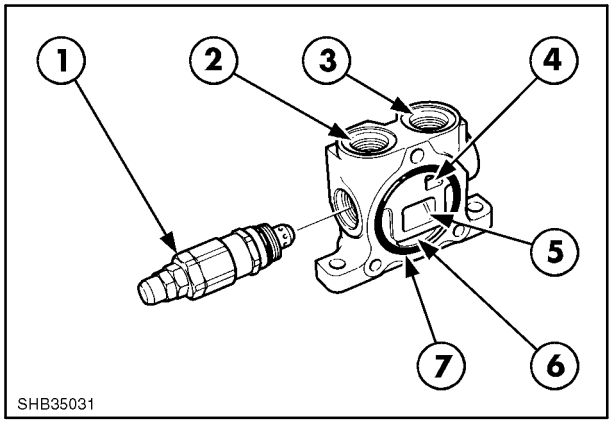
1. Capuchón del cerrojo
2. Placa de cierre
3. Junta rascadora
4. Junta tórica
5. Junta tórica
6. Válvula de retención
7. Muelle
8. Cuerpo de la válvula
9. Tornillos
10. Placa de cierre
11. Junta rascadora
12. Junta tórica
13. Cerrojo
14. Asiento del muelle
15. Muelle
16. Asiento del muelle
17. Tornillo
18. Válvula de seguridad del circuito

6. Desmonte las secciones de los estabilizadores y el brazo extensible.

NOTA: *Las secciones de los estabilizadores no llevan instalada válvula de retención entre cada sección.*

Las válvulas de seguridad de la bomba trasera y del circuito del brazo extensible pueden repararse si es necesario, pero es preciso reajustarlas antes de utilizarlas.

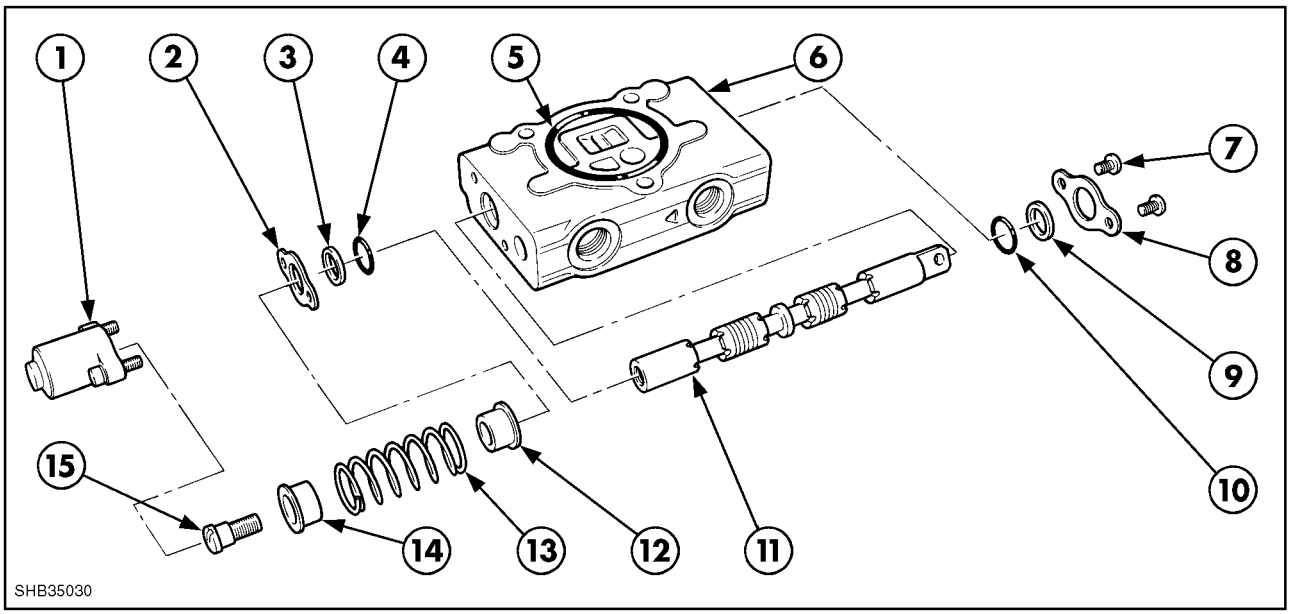
Consulte las secciones Reparación de la válvula de seguridad del circuito y Comprobación de la presión para obtener más detalles.



41

Tapa de admisión

1. Válvula de seguridad de la bomba trasera
2. Toma de salida
3. Toma de admisión
4. Galería paralela
5. Galería distribuida de centro abierto
6. Galería de escape
7. Junta tórica



42

Componentes de la válvula de los estabilizadores

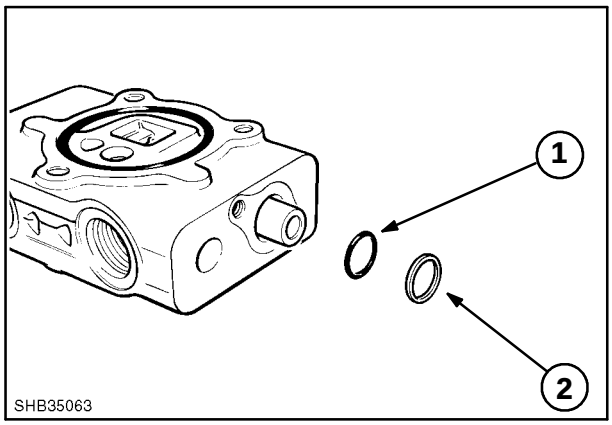
1. Capuchón del cerrojo
2. Placa de cierre
3. Junta rascadora
4. Junta tórica
5. Junta tórica
6. Cuerpo de la válvula
7. Tornillos
8. Placa de cierre
9. Junta rascadora
10. Junta tórica
11. Cerrojo
12. Asiento del muelle
13. Muelle
14. Asiento del muelle
15. Tornillo

Revisión

1. Lave las piezas con un desengrasante homologado.
2. Compruebe si el cerrojo y el alojamiento presentan arañazos o daños. Si el cerrojo está muy arañado o desgastado, es preciso cambiar el conjunto de la válvula.

Montaje

1. Para realizar el montaje lleve a cabo el procedimiento inverso al de desmontaje.
2. Engrase el cerrojo antes de montarlo.
3. Para evitar daños a las juntas tóricas en los extremos de los cerrojos, introduzca el cerrojo en el alojamiento de la válvula antes de montar la junta tórica (1) y la junta rascadora (2).



43

NOTAS

VÁLVULA DE CONTROL DE LA CARGADORA

La válvula de control de la cargadora está situada a la derecha del tractor y asegura la circulación del aceite hasta el brazo y la cuchara de la cargadora.

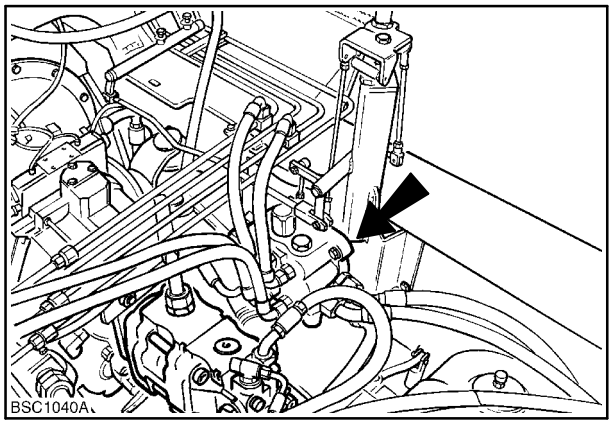
El conjunto de la válvula de control es de diseño monobloque con un tornillo en la tapa del extremo.

Dentro del conjunto monobloque se encuentran:

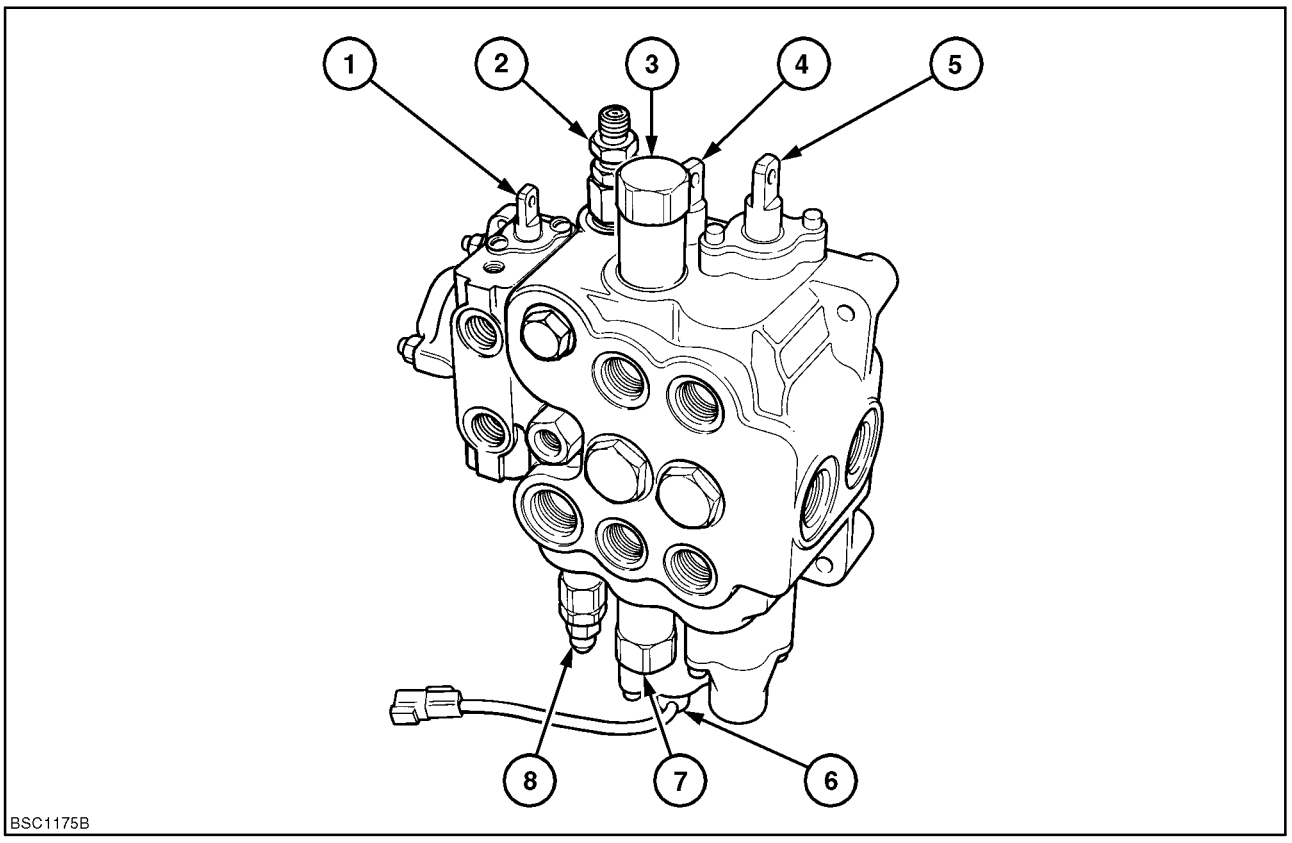
La válvula de control de la cuchara de la cargadora

La válvula de control del brazo de la cargadora

La válvula auxiliar opcional para el funcionamiento de la cuchara multiusos de la cargadora puede instalarse entre la tapa del extremo de admisión y el monobloque, según las necesidades.



44



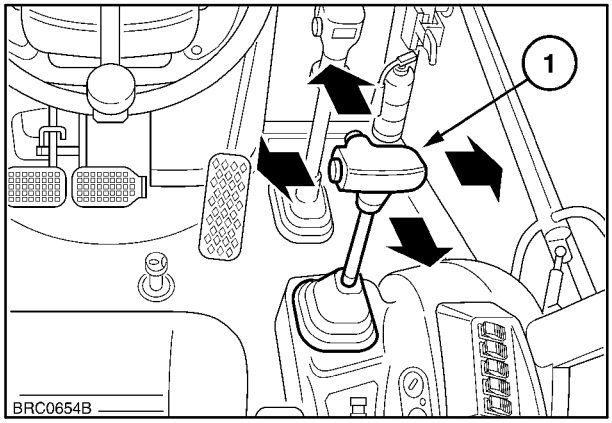
45

Conjunto de la válvula de la cargadora

1.	Válvula de la cuchara auxiliar multiusos	
2.	Válvula de derivación de la bomba trasera	170 bares (2.465 psi)
3.	Cabeza de biela de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora	227 bares (3.300 psi)
4.	Distribuidor de la válvula de control de la cuchara	
5.	Distribuidor de la válvula de control de la cargadora	
6.	Retorno de la cuchara a la electroválvula de excavación	
7.	Extremo del pistón de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora a	160 bares (2.300 psi)
8.	Válvula de seguridad de la presión del circuito	204 – 211 bares (2.958 – 3.059 psi)

La cargadora funciona con una sola palanca de control (1) conectada mecánicamente a los distribuidores de válvula.

El botón (2) situado al lado de la palanca permite desconectar la potencia de la transmisión para incrementar la potencia y mejorar el control de la cargadora.



46

Con la cuchara opcional 4 en 1, la palanca de la cargadora puede realizar 9 funciones.

Palanca hacia atrás (1) – Elevación de los brazos de balancín de la cargadora

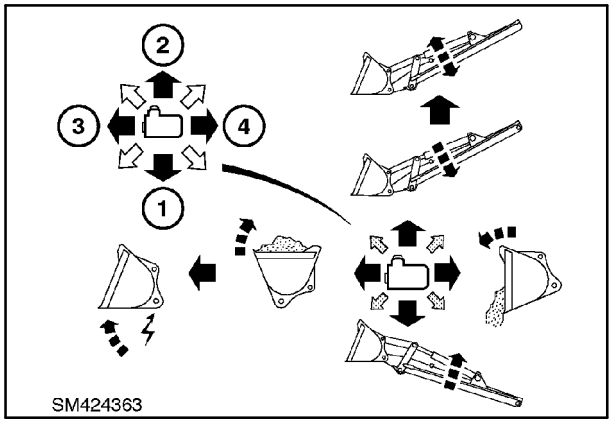
Palanca hacia adelante (2) – Descenso de los brazos de balancín de la cargadora

Palanca hacia adelante hasta el final – Flotación de los brazos de balancín

Palanca hacia la izquierda (3) – Recogida de la cuchara de la cargadora

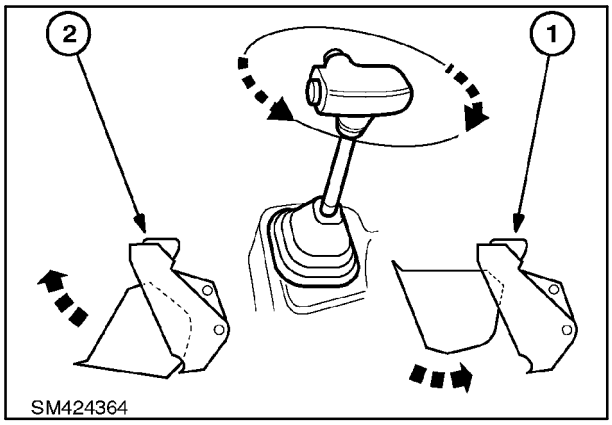
Palanca hacia la derecha (4) – Vuelco de la cuchara de la cargadora

NOTA: *Se pueden combinar los movimientos del brazo de balancín elevador y de la cuchara moviendo la palanca en diagonal.*



47

Cuando la cuchara opcional multiusos está montada, la palanca de la cargadora puede girarse hacia la derecha para abrir la amordaza de la cuchara o hacia la izquierda para cerrar la mordaza.



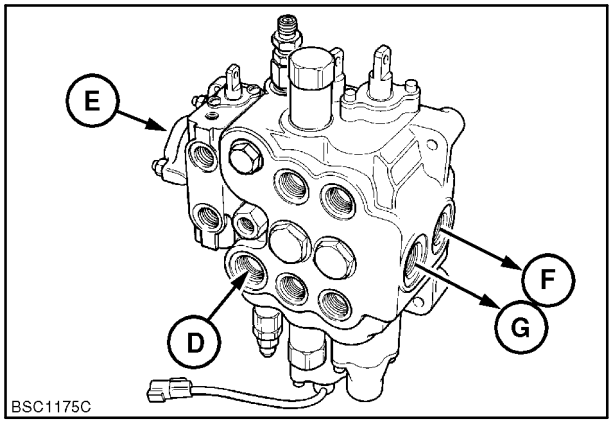
48

Caudal del aceite hidráulico

El suministro de aceite hidráulico pasa del conjunto de bombas hidráulicas delantera y trasera a la válvula de la cargadora.

Punto muerto

El aceite procedente de la bomba delantera fluye directamente a la válvula de la cargadora a través del orificio **D**. Si el brazo de balancín de la cargadora y las válvulas de control de la cuchara están en punto muerto, el caudal de aceite sigue pasando por la galería distribuida de centro abierto antes de salir por el orificio **F** para llegar a la válvula de control de la retroexcavadora, situada en la parte trasera de la máquina.



49

Bomba de aceite trasera

El aceite procedente de la bomba trasera pasa por el orificio **E** y cuando la válvula multiusos está en punto muerto, atraviesa la válvula de retención de bombas combinadas para unirse a la salida de la bomba delantera.

NOTA: *La válvula de derivación que aparece en la Figura 50 no está disponible en algunos mercados; si no estuviera montada, se puede sustituir por un eje macizo, tal y como se muestra en la Figura 58.*

Funcionamiento del distribuidor

Cuando las válvulas de control de la cuchara o de la cargadora están en funcionamiento, el paso del aceite a través de la galería distribuida de centro abierto está bloqueado por el distribuidor en funcionamiento; en este caso la presión de la bomba se eleva en la galería paralela.

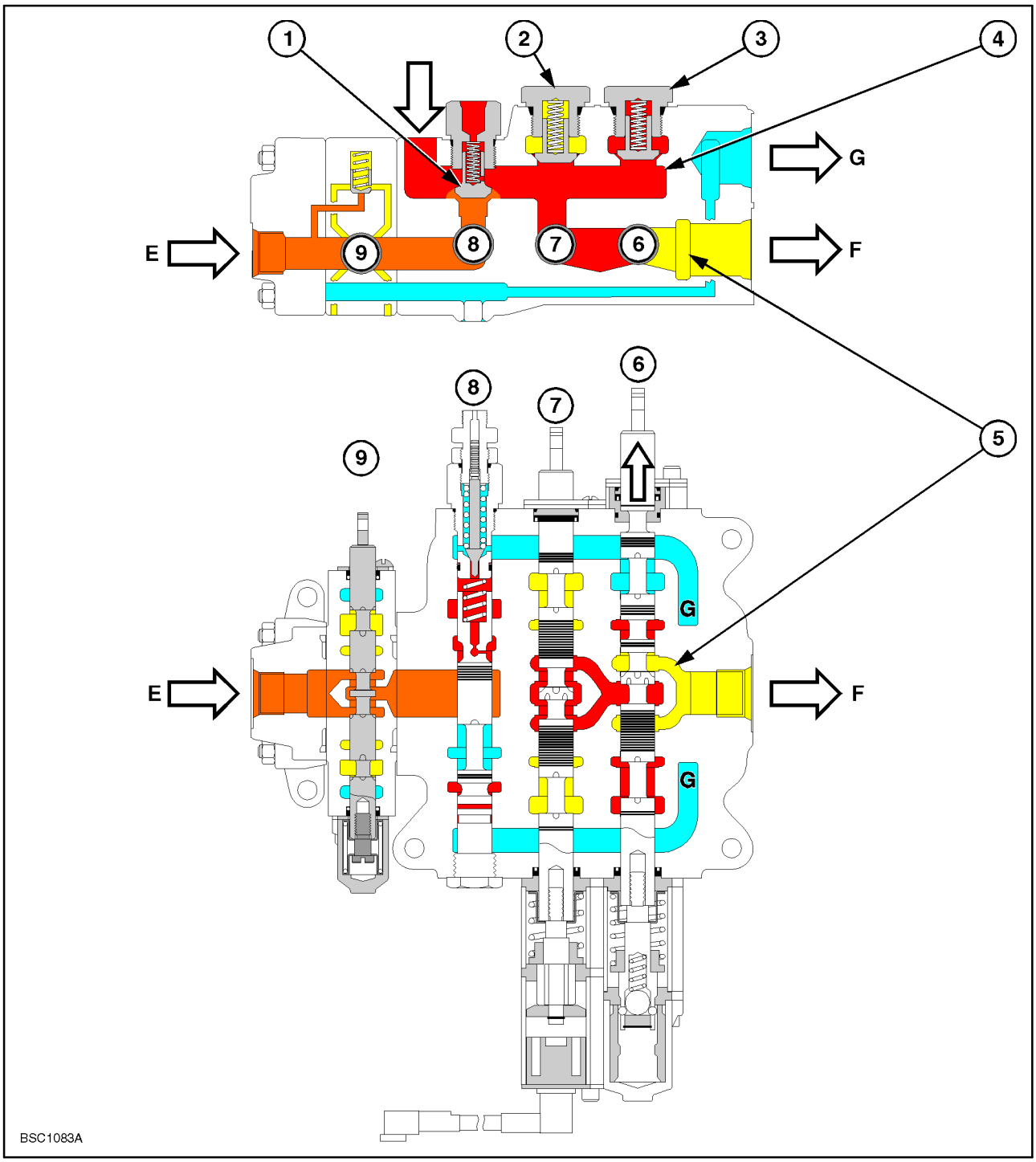
La elevación de la presión en la galería paralela levanta la válvula de retención de su asiento; el aceite pasa por la válvula de seguridad y por encima del distribuidor para accionar el cilindro.

El aceite de salida del cilindro accionado vuelve por la galería de salida de la válvula de control hasta el depósito, pasando por el orificio **G**.

NOTA: *Debido a que la galería paralela alimenta tanto los distribuidores de válvula de la cuchara como los de la cargadora, los brazos de balancín de la cuchara y de la cargadora pueden funcionar simultáneamente.*

Funcionamiento de la válvula de retención

Las válvulas de retención del circuito evitan que el aceite fluya en sentido contrario cuando la presión del circuito es insuficiente para accionar el cilindro. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si los brazos de balancín de la cargadora se levantan con la cuchara totalmente cargada mientras el motor está funcionando en vacío. En estas condiciones, es posible que la presión del circuito sea demasiado baja en un principio para accionar el cilindro; sin la válvula de retención, la cargadora podría caer cuando se acciona la válvula hasta que suba la presión.



50

Caudal del aceite a través de las válvulas de control de la cuchara y de la cargadora

Caudal de la bomba delantera

Caudal de la bomba trasera

Aceite remanente

Retorno al depósito

Caudal de aceite a través de las válvulas de control de la cuchara y de la cargadora (consulte la Fig. 51)

Orificio D - Caudal desde la bomba delantera
Orificio E - Caudal desde la bomba trasera
Orificio F - Caudal hacia la válvula de control de la excavadora
Orificio G - Retorno al depósito desde las válvulas de la cuchara, de la retroexcavadora y auxiliar

1. Válvulas de retención combinadas del caudal de la bomba
2. Válvula de retención del circuito de la cuchara
3. Válvula de retención del circuito de la cargadora
4. Galería paralela
5. Galería distribuida de centro abierto
6. Distribuidor de la válvula de la cargadora
7. Distribuidor de la válvula de la cuchara
8. Válvula de derivación (si la hubiere)
9. Sección de válvula auxiliar multiusos 4 en 1

Funcionamiento de la válvula de derivación de la cargadora

Para incrementar la potencia del motor y el control del elemento en las cargas pesadas, la válvula de derivación dirige automáticamente el caudal de la bomba trasera al depósito siempre que la presión del circuito supere 170 bares (2.465 psi).

Presión del circuito inferior a 170 bares (2.465 psi)

El caudal de aceite procedente de la bomba delantera penetra en la carcasa de la válvula de la cargadora por el orificio **D**.

El caudal procedente de la bomba trasera penetra en la válvula de la cargadora por la tapa del extremo de admisión en el orificio **E**.

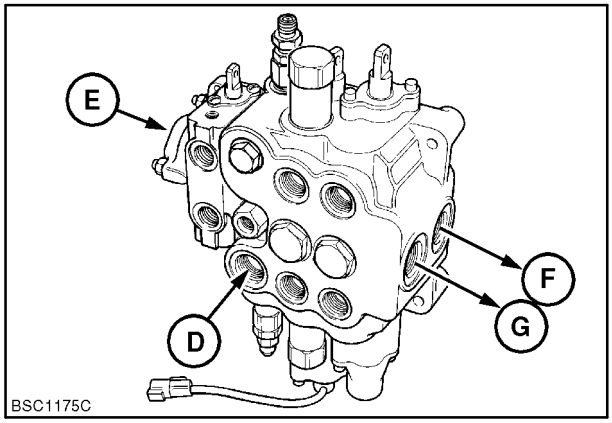
Cuando la presión del circuito es inferior a 170 bares (2.465 psi), la presión del muelle mantiene el distribuidor de la válvula de derivación hacia la derecha y el caudal de la bomba trasera pasa por la válvula de retención de carga para unirse al caudal procedente de la bomba delantera.

Presión del circuito superior a 170 bares (2.465 psi)

Cuando la presión del circuito se eleva hasta 170 bares (2.465 psi), la presión ejercida en el extremo izquierdo del distribuidor de la válvula de derivación levanta la válvula de su asiento, dando salida a esta presión en el depósito.

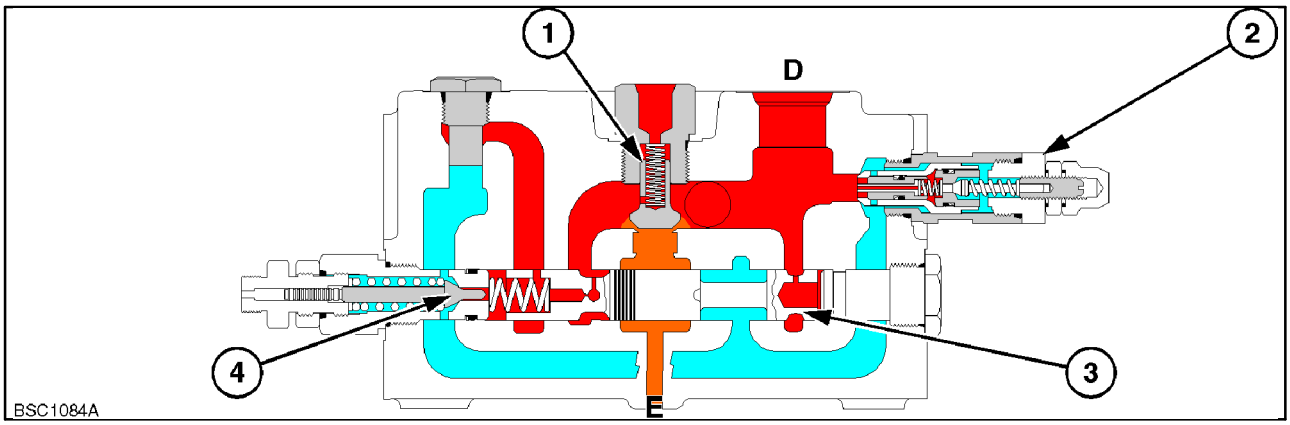
La subida de la presión en el extremo derecho del distribuidor desplaza el distribuidor hacia la izquierda, llevando el caudal de la bomba trasera de vuelta al depósito a través del orificio **G**.

De este modo se reduce el caudal a través de la cargadora; la válvula de control de la cargadora permite entonces un control más preciso de los elementos de la cargadora y de la retroexcavadora.



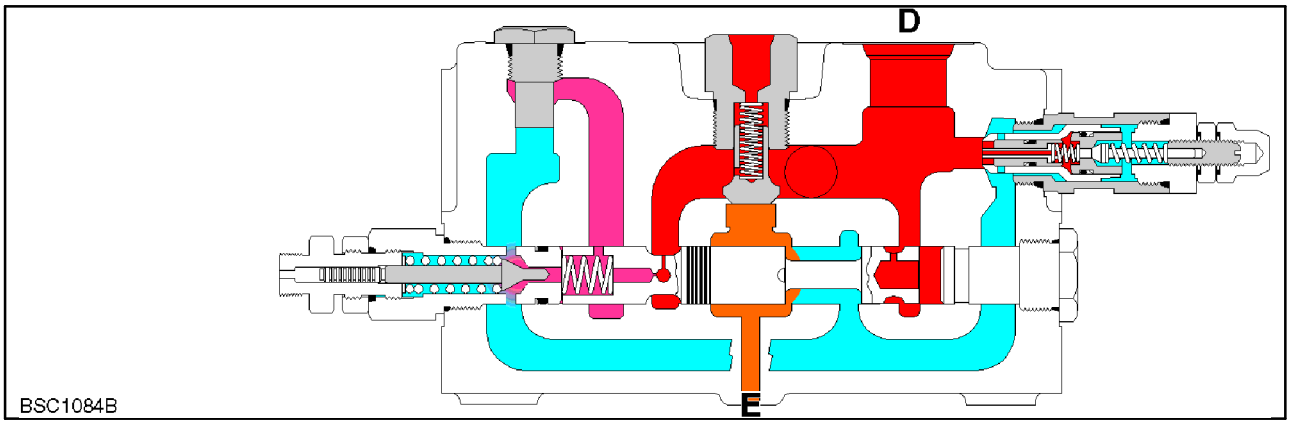
51

Funcionamiento de la válvula de derivación



52

Caudal del aceite cuando se usa la retroexcavadora



53

Caudal de aceite utilizando únicamente la cargadora

Caudal de la bomba delantera

Caudal de la bomba trasera

Presión de transferencia

Retorno al depósito

D. Caudal desde la bomba delantera

1. Válvula de derivación

2. Combinación de las válvulas de retención de carga y de la bomba

E. Caudal desde la bomba trasera

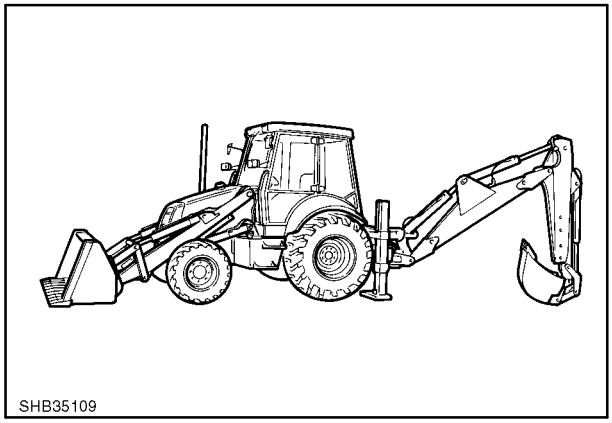
3. Válvula de seguridad de la presión del circuito

4. Distribuidor de derivación

REPARACIÓN DE LA VÁLVULA DE CONTROL DE LA CARGADORA (OP Nº 35 701)

Extracción

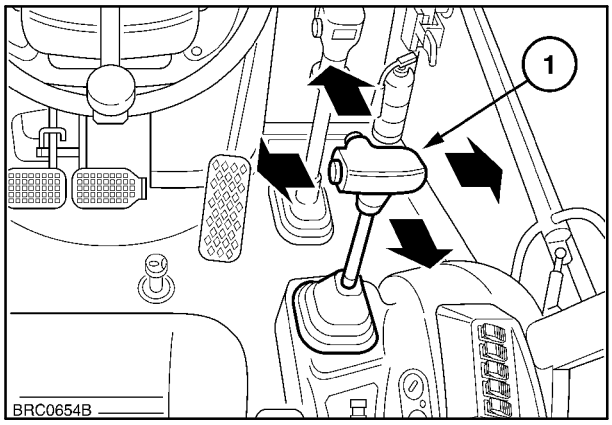
1. Baje la cargadora hasta el suelo y coloque el brazo de la cuchara verticalmente con la cuchara firmemente apoyada en el suelo.



54

2. Detenga el motor y libere la presión residual de los circuitos de la cargadora y de la retroexcavadora moviendo las palancas de control en todas sus posiciones de marcha.

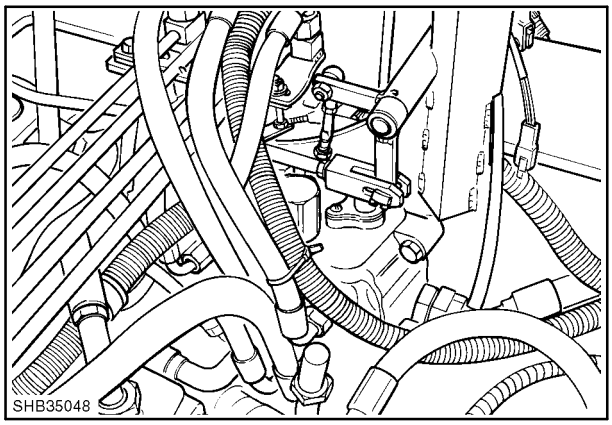
3. Desconecte la batería.



55

4. Limpie la zona alrededor de la válvula de control.

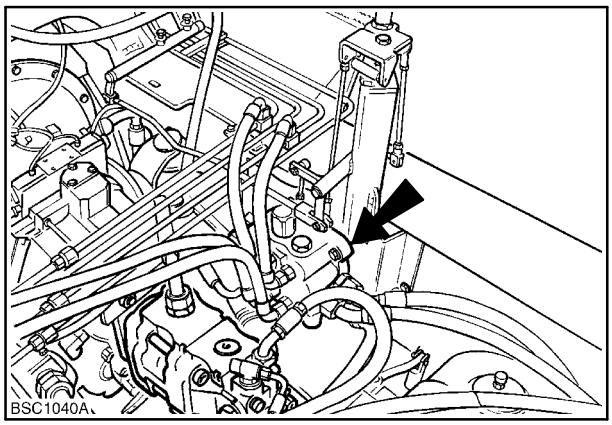
5. Desconecte la articulación del control.



56

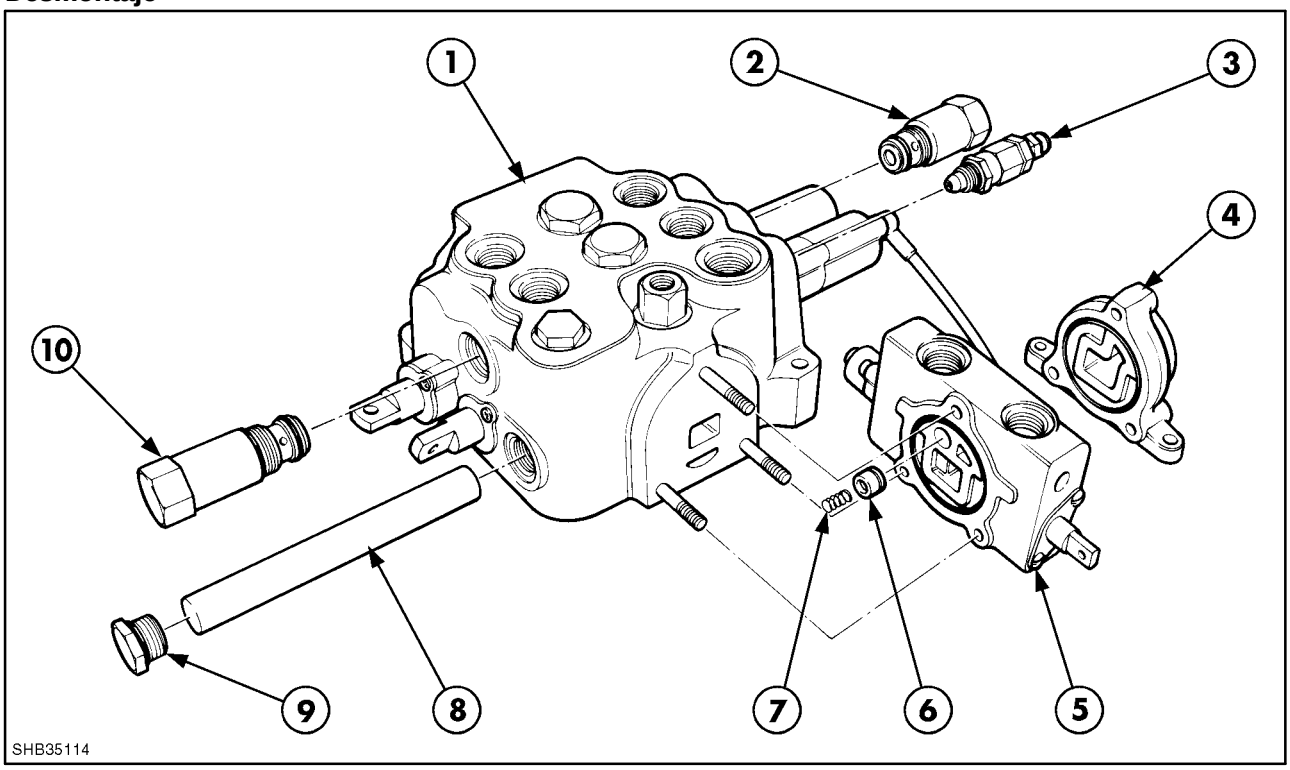
6. Identifique, desconecte y tape las conexiones de los manguitos a la válvula.

7. Extraiga la válvula del tractor.



57

Desmontaje



58

Conjunto de la válvula de control de la cargadora sin la opción de válvula de derivación

1. Carcasa
2. Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora (extremo del pistón) 160 bares (2.300 psi)
3. Válvula de seguridad de la presión del circuito a 204 – 211 bares (2.958 – 3.059 psi)
4. Tapa del extremo
5. Sección de la válvula de la cuchara auxiliar multi-usos
6. Válvula de retención
7. Muelle
8. Eje
9. Obturador
10. Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora (cabeza de biela) @ 227 bares (3.300 psi)

Antes de desmontar la válvula, ésta debe limpiarse con cuidado con un desengrasante adecuado.

Desmonte, inspeccione y repare consultando las Figuras 59 a 66.

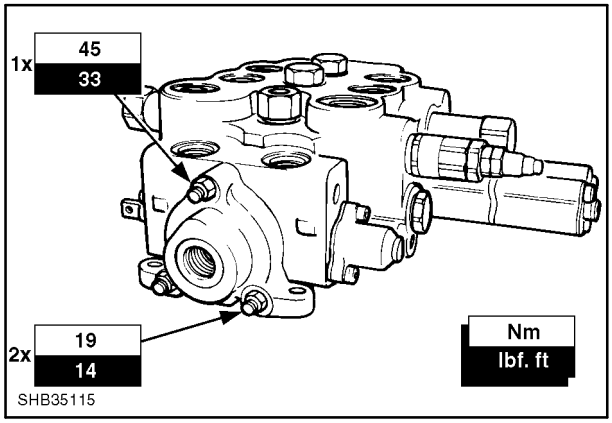
Para obtener más información sobre la reparación, medición de la presión y ajuste de las válvulas de seguridad, consulte el Capítulo 2.

Al volver a montar la tapa del extremo, apriete progresivamente los tornillos de sujeción según los pares siguientes.

Tornillo de sujeción grande 45 Nm (33 libras/pulg^2)

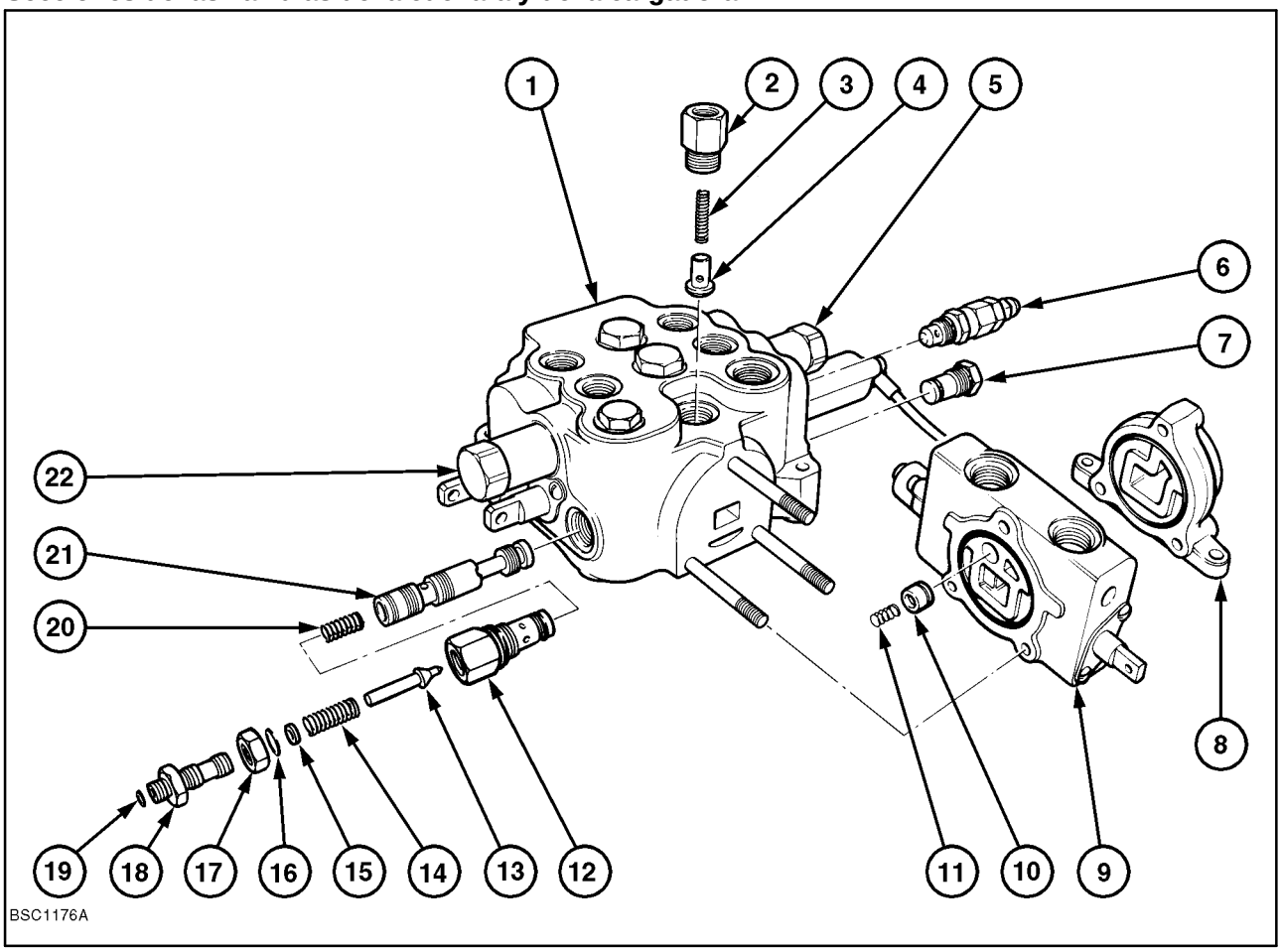
Tornillo de sujeción pequeño 19 Nm (14 libras/pulg^2)

No los apriete en exceso.



59

Secciones de las válvulas de la cuchara y de la cargadora



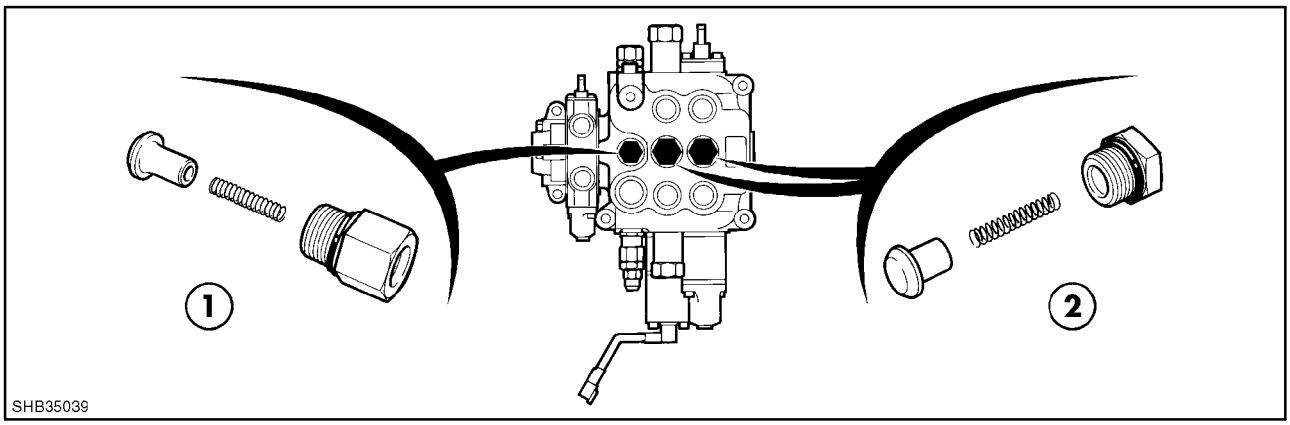
60

Conjunto de la válvula de control de la cargadora con la válvula de derivación

1. Carcasa
2. Conector
3. Muelle
4. Válvula de retención
5. Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora – Extremo del pistón a 160 bares (2.300 psi)
6. Válvula de seguridad del sistema accionado por guía a 204 – 211 bares (22958 – 3059 psi)
7. Obturador
8. Tapa del extremo
9. Sección de la válvula de la cuchara auxiliar
10. Válvula de retención
11. Muelle
12. Carcasa de la válvula de derivación
13. Válvula de seta
14. Muelle
15. Suplemento
16. Pistón
17. Junta tórica
18. Tuerca de fijación
19. Adaptador
20. Junta tórica
21. Muelle
22. Distribuidor de derivación
23. Válvula de seguridad de la cuchara – cabeza de la biela a 227 bares (3.300 psi)

NOTA: *El cerrojo de la válvula de derivación se adapta selectivamente al alojamiento de la válvula y no puede repararse por separado.*

La característica de funcionamiento de las válvulas que disponen de esta modificación es idéntica a la de las válvulas de la cargadora que incluyen las piezas mostradas en la Figura 59.

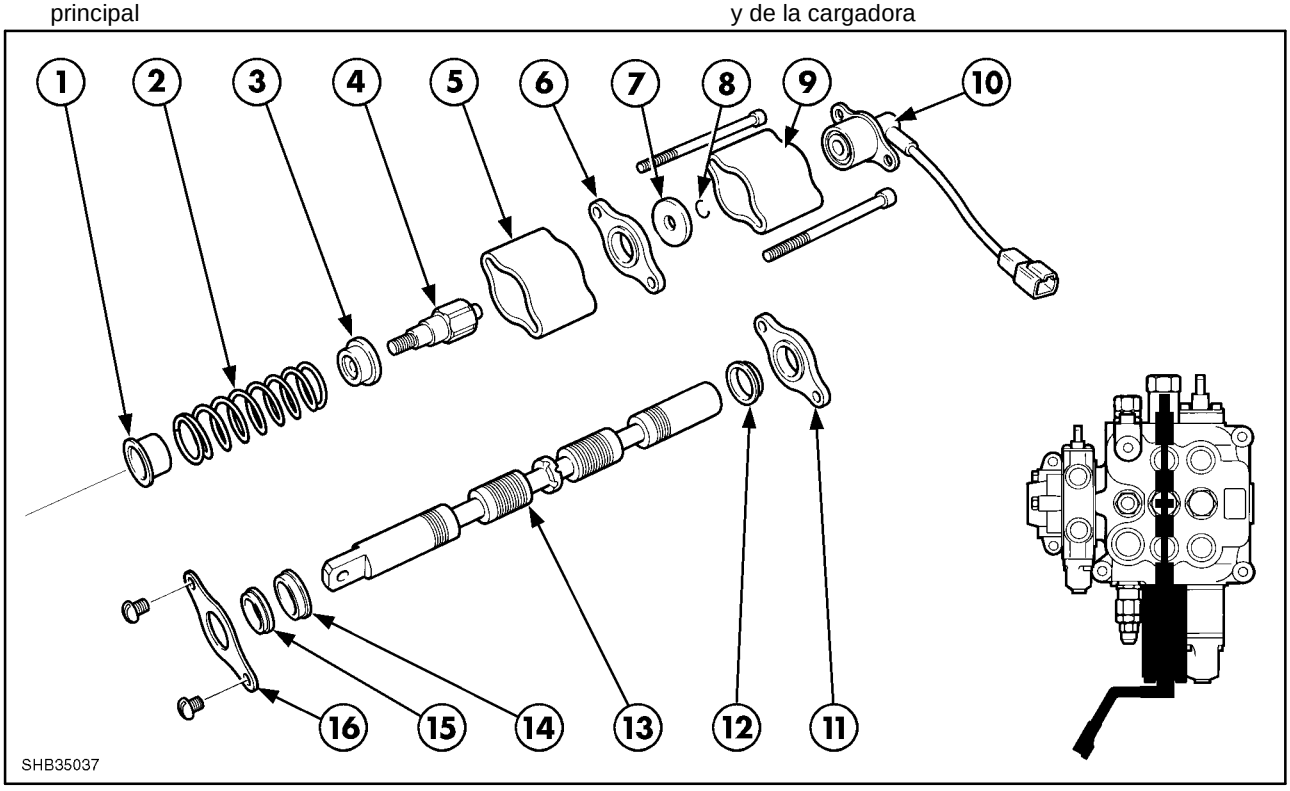


61

Válvulas de retención de la carga

1. Válvula de retención del caudal de la bomba principal

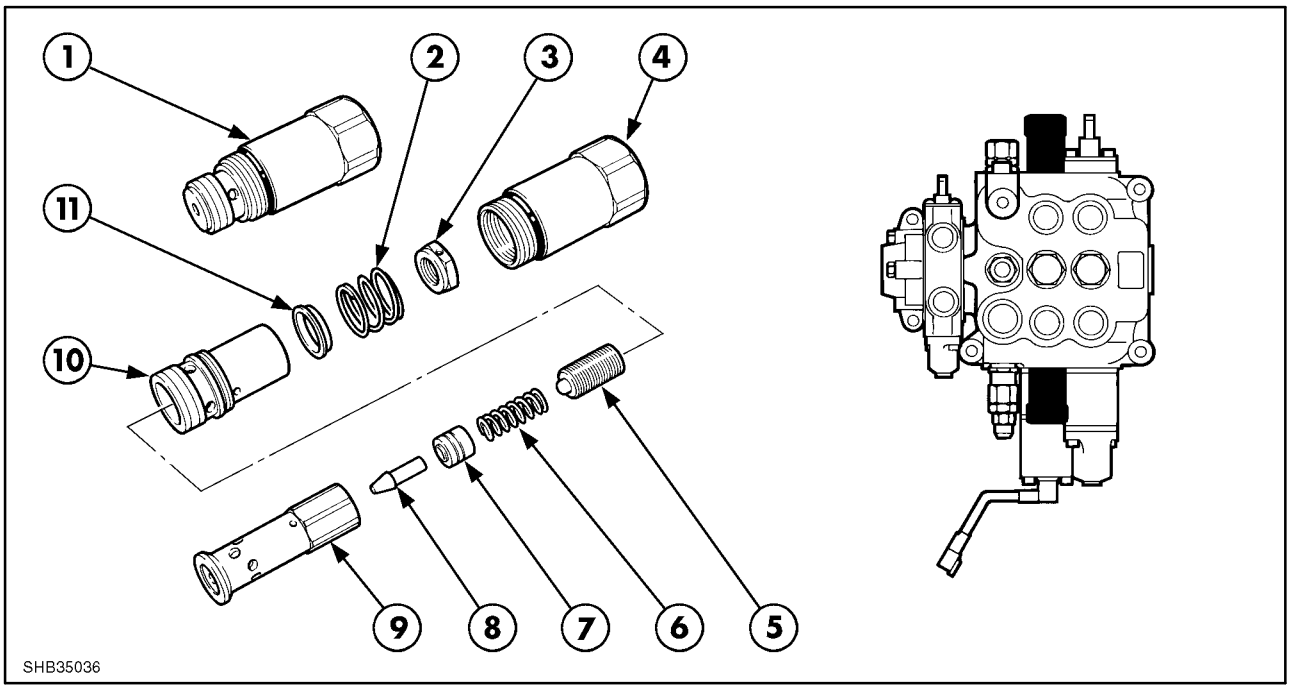
2. Válvulas de retención de las válvulas de la cuchara y de la cargadora



62

Piezas de la válvula de la cuchara

1. Asiento del muelle
2. Muelle
3. Asiento del muelle
4. Retén del tornillo
5. Tapa
6. Separador
7. Arandela
8. Arandela de retención
9. Tapa
10. Retorno al electroimán de excavación
11. Placa de cierre
12. Junta
13. Distribuidor
14. Junta
15. Junta rascadora
16. Placa de cierre



63

Válvulas de seguridad del circuito de la cuchara de la cargadora

1. Conjunto de la válvula de seguridad
2. Muelle
3. Tuerca de fijación
4. Cuerpo de la válvula
5. Adaptador
6. Muelle
7. Guía
8. Seta
9. Manguito de la seta
10. Interior del cuerpo de la válvula
11. Asiento del muelle

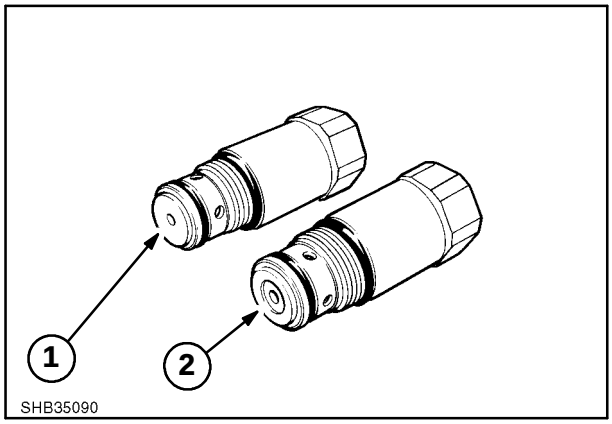
Las válvulas de seguridad del circuito de la cuchara de carga situadas en el pistón y en la cabeza de la biela tienen un funcionamiento similar pero las caras de los extremos de algunas piezas interiores son diferentes.

Cada una de las válvulas de seguridad pueden identificarse por la dimensión del orificio situado en el centro del conjunto del émbolo.

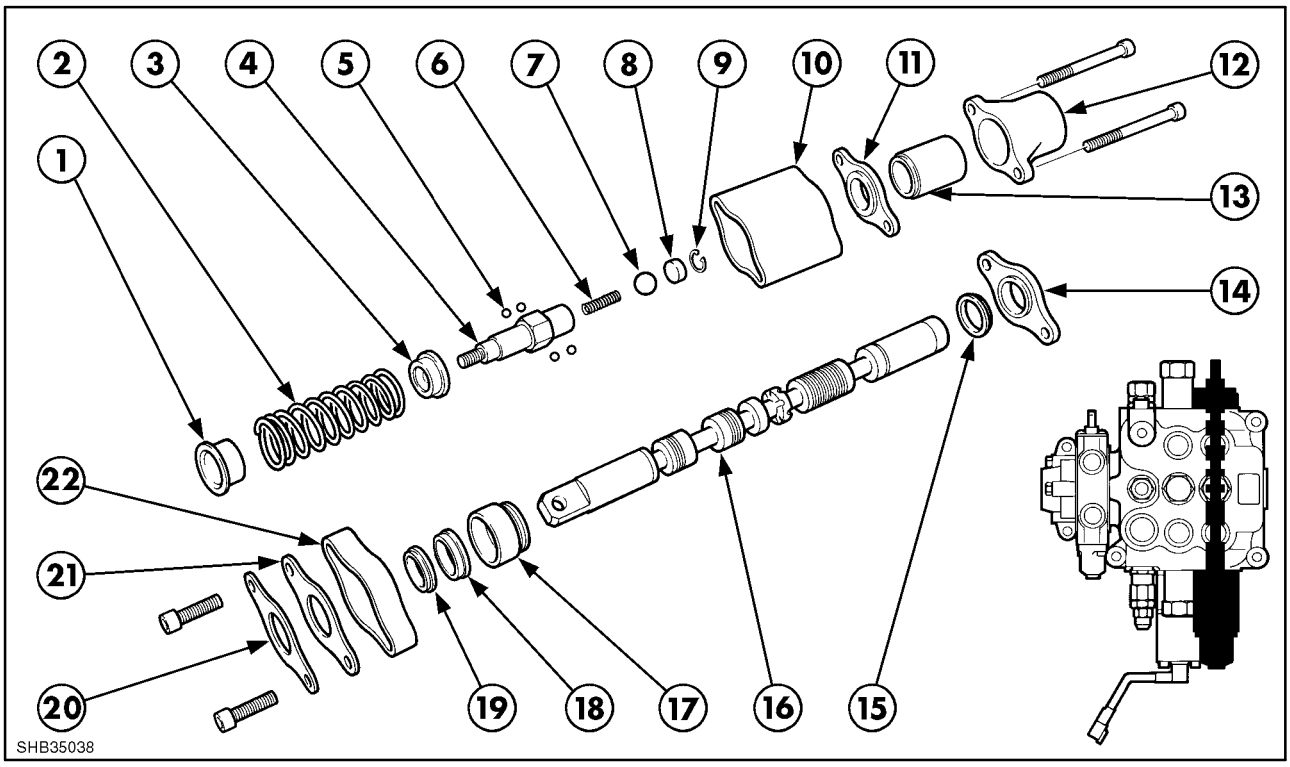
La válvula de seguridad de la cabeza de biela de la cuchara (1) dispone del orificio pequeño y está regulada a una presión de 227 bares (3.300 psi).

La válvula de seguridad del pistón de la cuchara (2) dispone del orificio más grande y puede identificarse asimismo por el hundimiento en la cara del émbolo. Esta válvula está regulada a una presión de 160 bares (2.300 psi).

Para mayor información sobre el funcionamiento, la reparación y el ajuste de las válvulas de seguridad utilizadas en el sistema hidráulico de la retroexcavadora y de la cargadora, consulte el capítulo correspondiente al funcionamiento, reparación y regulación de las válvulas de seguridad del circuito.



64



65

Piezas de la válvula de la cargadora

1. Asiento del muelle
2. Muelle
3. Asiento del muelle
4. Fiador
5. Bolas del fiador (4 piezas)
6. Muelle
7. Cojinete de bolas
8. Sombrerete
9. Arandela de retención
10. Tapa
11. Separador
12. Capacete
13. Collarín del fiador
14. Placa de cierre
15. Junta
16. Distribuidor
17. Collarín
18. Junta
19. Junta rascadora
20. Tapa del extremo
21. Placa de cierre
22. Tapa

Revisión

Los distribuidores de la válvula de la cuchara y de la cargadora se ajustan selectivamente al alojamiento de la válvula; en caso de que estén dañados, se deberá sustituir el conjunto monobloque.

Compruebe si el distribuidor y el alojamiento están deteriorados.

Montaje

Para el montaje se deben seguir a la inversa los mismos pasos que para el desmontaje.

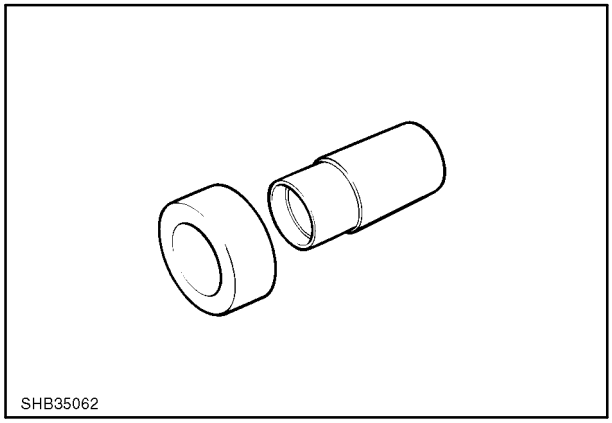
Durante el montaje, se instalarán las juntas a ambos lados de los distribuidores mediante la herramienta de inserción **297419**.

Si no se usa esta herramienta, las juntas con reborde se dañarán y dejarán escapar aceite.

En las páginas siguientes se describe el modo de utilizar esta herramienta.

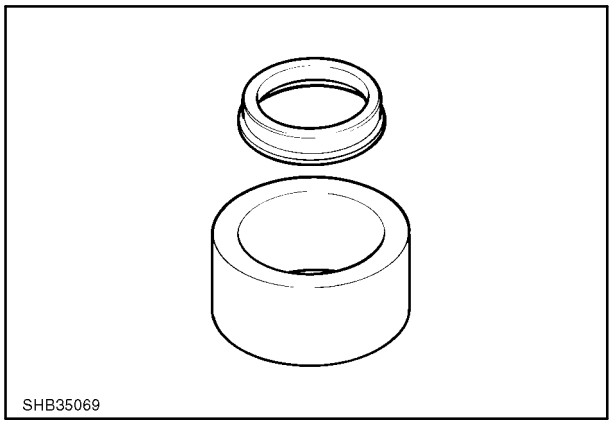
Montaje de los distribuidores de la cuchara y de la cargadora

El montaje de los distribuidores y de las juntas requiere una atención especial; se deberá utilizar la herramienta nº **297419** para evitar daños.



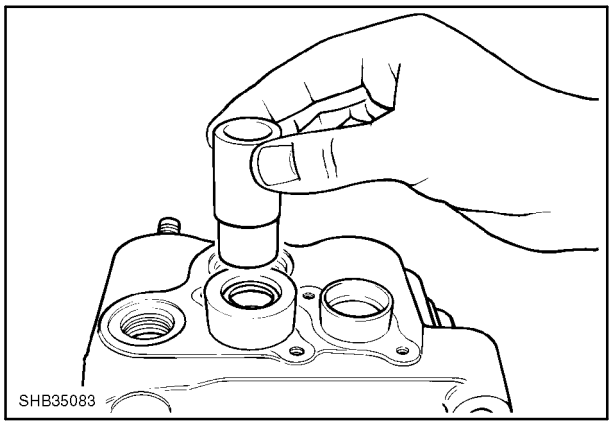
66

1. Monte la junta de aceite en la herramienta. Asegúrese de que el reborde de la junta mire hacia fuera.



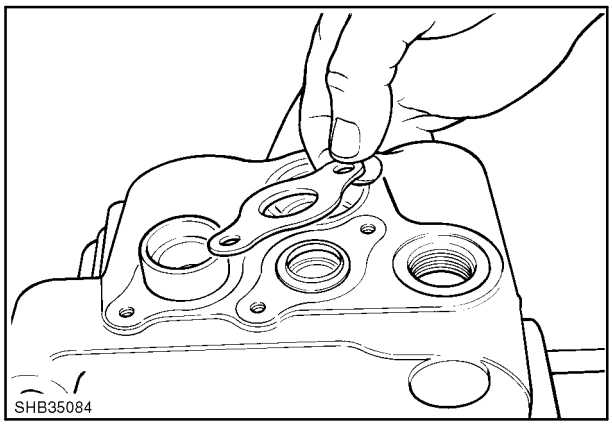
67

2. Coloque la herramienta en el agujero escariado del lado de la unión con el distribuidor de la carcasa de la válvula y presione la junta para colocarla en su lugar.



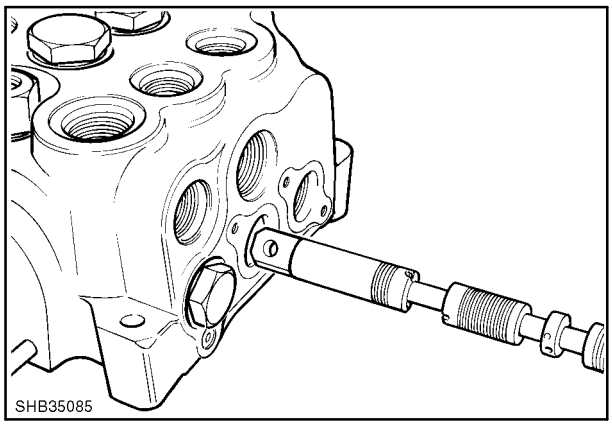
68

3. Instale la junta rascadora y la placa de cierre.



69

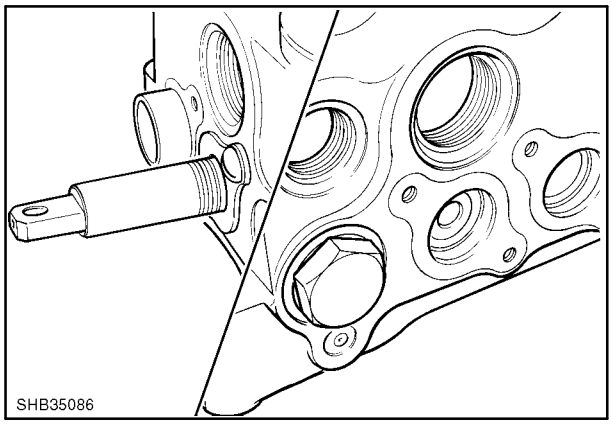
4. Engrase el distribuidor e introdúzcalo en el extremo del orificio en el que no se **han colocado aún** las juntas. Empuje el distribuidor por el orificio hasta que su extremo pase por la junta.



70

5. Siga empujando el distribuidor por el orificio hasta que la cara trasera del distribuidor se encuentre justo debajo del orificio escariado en el que se va a instalar la otra junta.

NOTA: *Al empujar la junta por el orificio, las ranuras de palas orientables del distribuidor pasarán por la junta delantera. Estas ranuras no dañaran la junta pero* ***no*** *permita que las ranuras afiladas de medida pasen por la junta ya que ello podría deteriorar la junta y ocasionar fugas.*

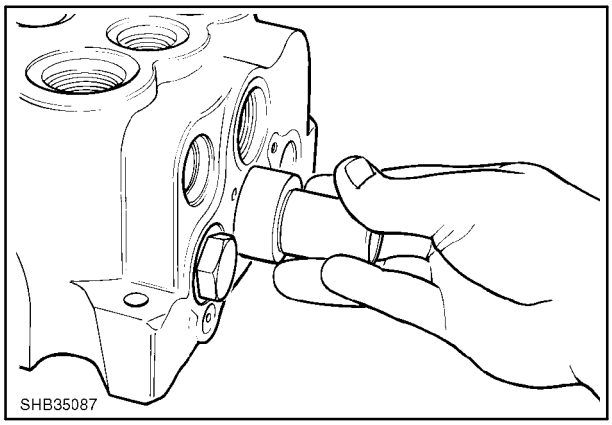


71

6. Instale la junta en la parte escariada del orificio del lado central del muelle del distribuidor, en la carcasa de la válvula.

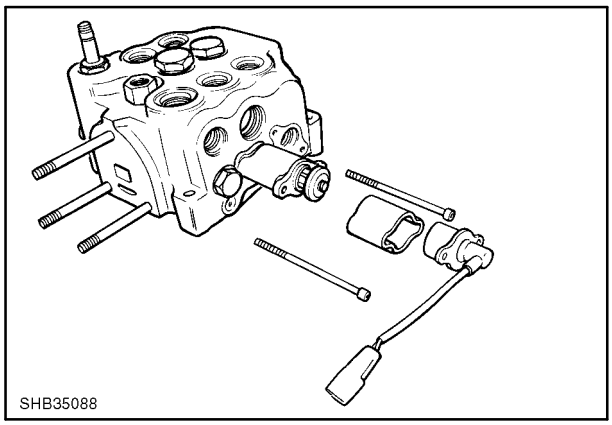
NOTA: *No se ha montado ninguna junta contra el polvo en el extremo central del muelle del alojamiento del distribuidor de la cuchara y de la cargadora.*

7. Con ayuda de la parte metálica de la herramienta de inserción de la junta, mantenga la junta en su lugar e introduzca con cuidado el distribuidor en su carcasa.



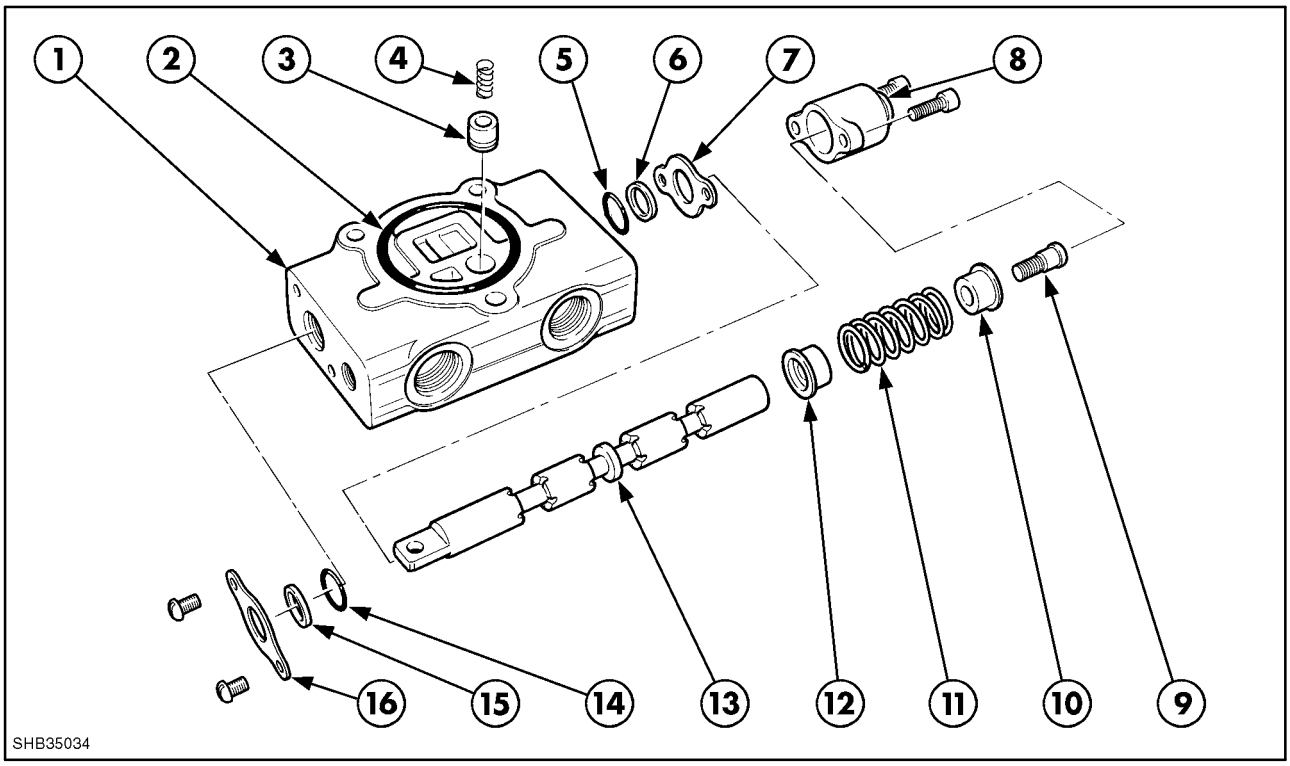
72

8. Monte el muelle de centrado en el extremo del distribuidor.



73

Sección de la válvula auxiliar



74

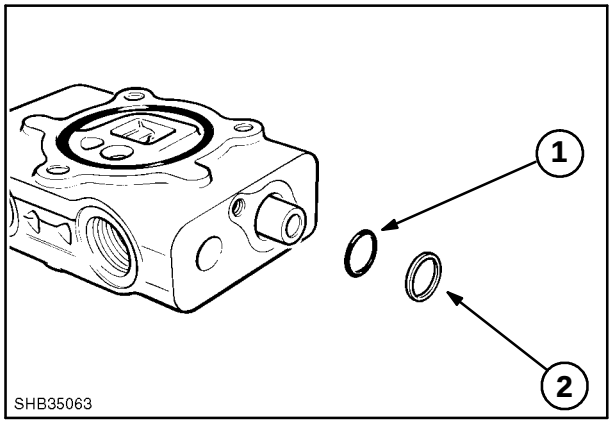
Sección de la válvula de la cuchara auxiliar multiusos

1. Carcasa de la válvula
2. Junta tórica
3. Válvula de retención
4. Muelle
5. Junta tórica
6. Junta rascadora
7. Placa de cierre
8. Sombrerete
9. Tornillo
10. Asiento
11. Muelle
12. Asiento
13. Distribuidor
14. Junta tórica
15. Junta rascadora
16. Placa de cierre

Revisión

La sección de la válvula auxiliar puede ser también reparada como un conjunto.

1. Limpie las piezas con un desengrasante adecuado.
2. Revise el distribuidor y el orificio para localizar los daños. Si el distribuidor está muy deteriorado o desgastado, se deberá sustituir el conjunto de la válvula.



75

Montaje

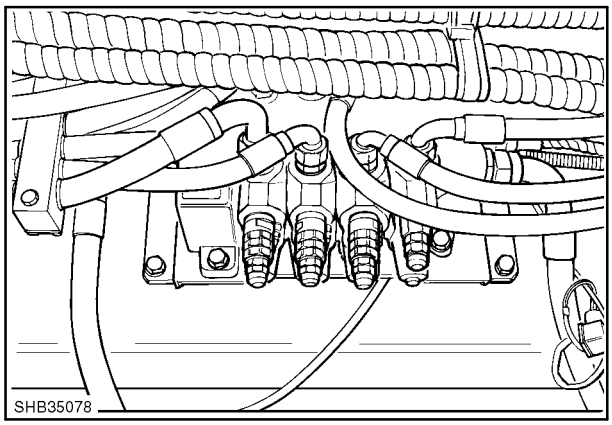
1. El montaje se realiza a la inversa del desmontaje.
2. Al volver a montar la válvula, instale el distribuidor en la carcasa de la válvula antes de colocar la junta tórica (1) y la junta rascadora (2). Si se colocan las juntas tóricas antes de instalar el distribuidor, se pueden dañar estas juntas, dando lugar a posibles fugas.

NOTAS

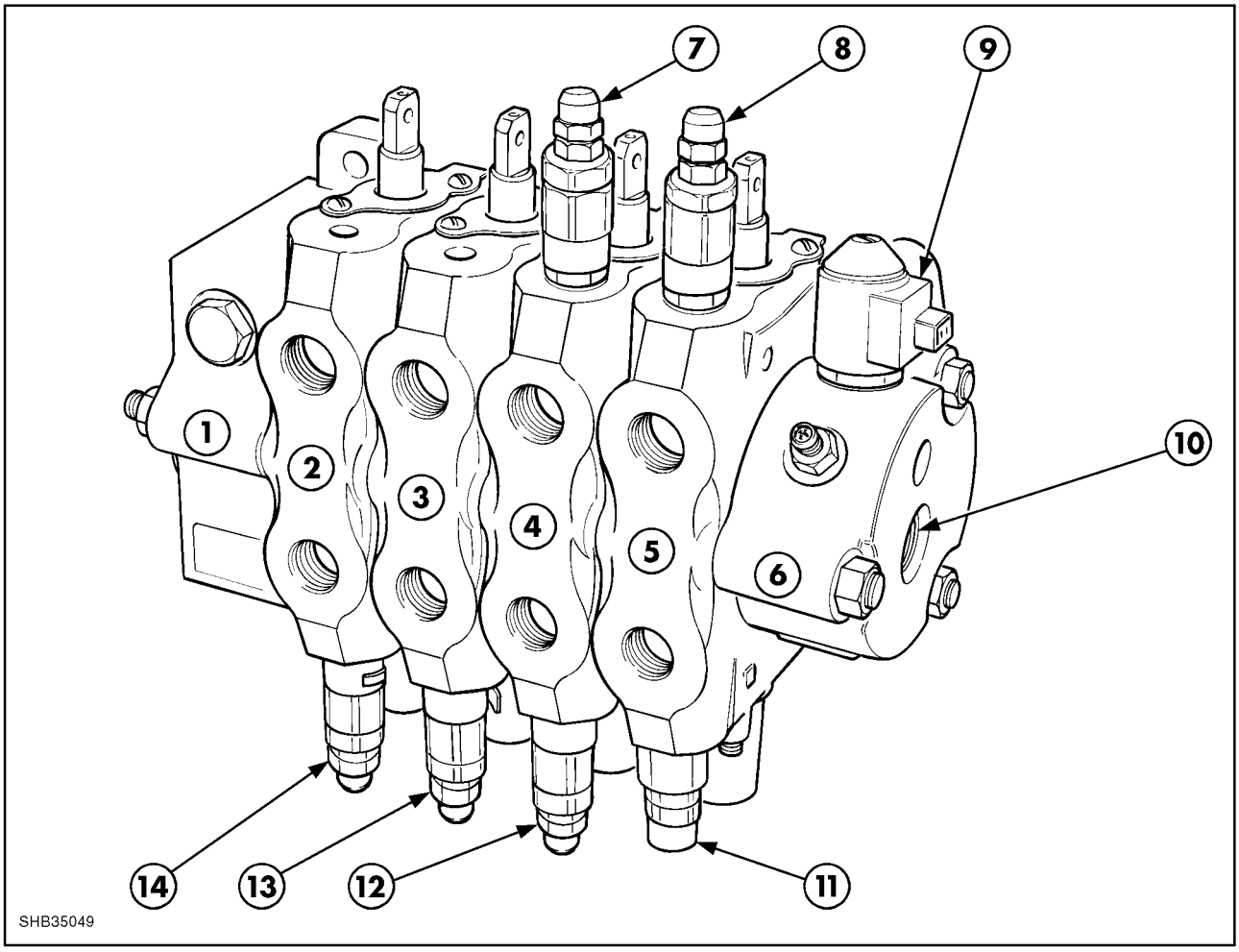
VÁLVULAS DE CONTROL DE LA RETROEXCAVADORA

El conjunto de válvulas de control de la retroexcavadora situado en la parte trasera del tractor es de tipo apilado y contiene cuatro secciones de válvulas y una tapa en los extremos de admisión y salida.
El conjunto de válvulas permite la utilización de las siguientes funciones:

- Sistema de sujeción de desplazamiento lateral de la retroexcavadora
- Elevación y descenso de los brazos
- Oscilación de la retroexcavadora
- Cuchara
- Cuchara excavadora



76



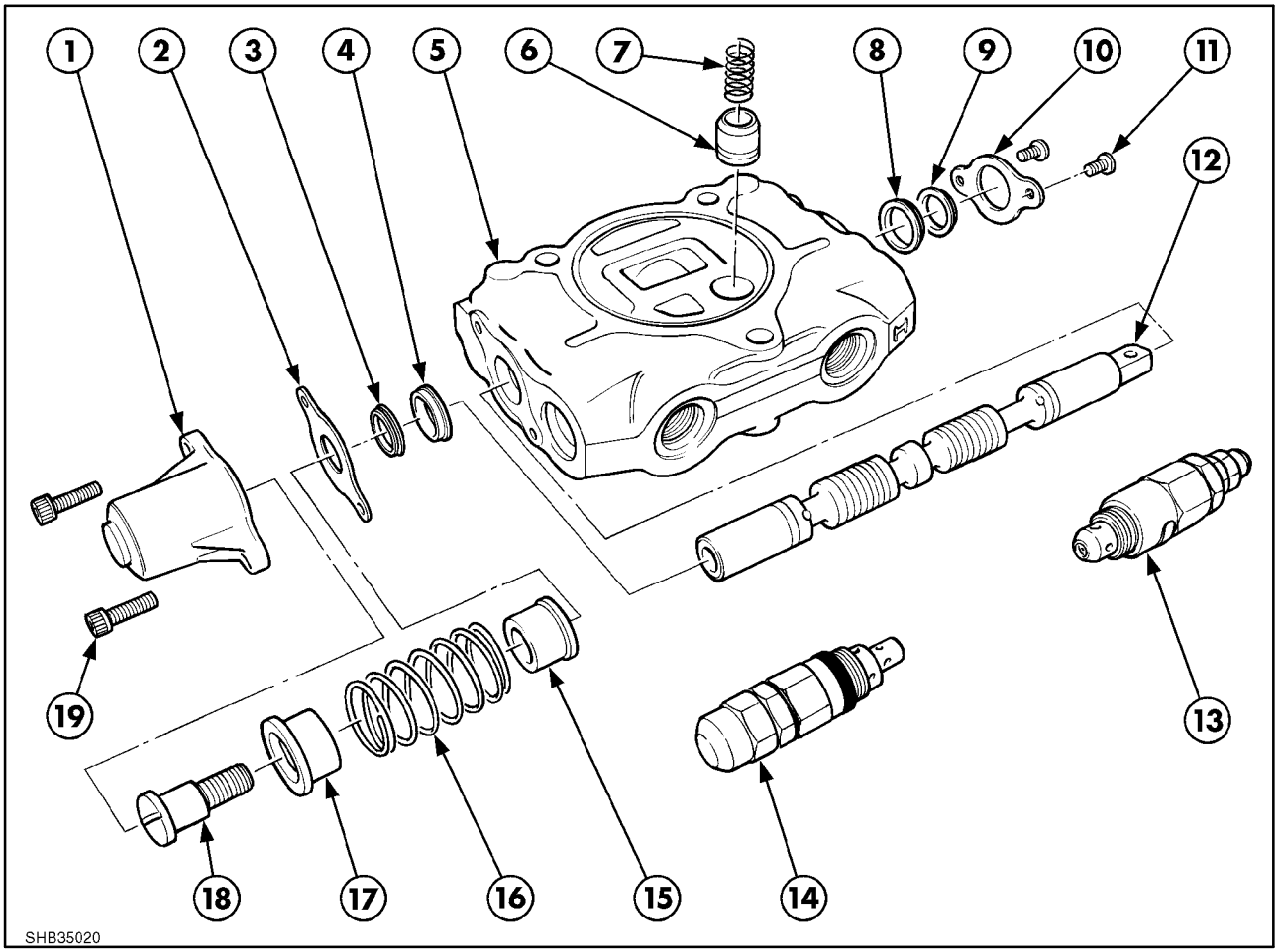
77

Conjunto de válvulas de control de la retroexcavadora

1. Tapa del extremo de salida
2. Válvula de control de la cuchara excavadora
3. Válvula de control de la cuchara
4. Válvula de control de oscilación
5. Válvula de control de los brazos
6. Tapa del extremo de admisión
7. Válvula de seguridad del cilindro de oscilación*
8. Válvula de seguridad del extremo del pistón del cilindro de elevación*
9. Electroválvula de volcado de la válvula de sujeción
10. Tapa del extremo de admisión (caudal procedente del conjunto de válvulas de la cargadora)
11. Válvula de seguridad de acción directa del extremo de la varilla del cilindro de elevación
12. Válvula de seguridad del cilindro de oscilación*
13. Válvula de seguridad del extremo de la varilla del cilindro de cuchara*
14. Válvula de seguridad del cilindro de cuchara excavadora*

* Accionada por guía con función de anticavitación

Secciones de válvula



78

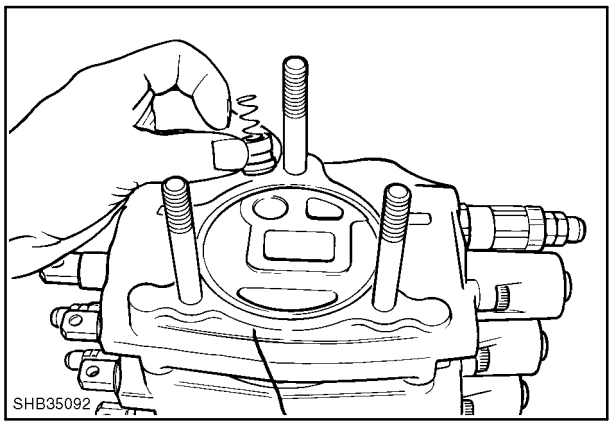
Sección de una válvula normal – Válvula de brazo

1. Tapa del distribuidor
2. Placa de cierre
3. Junta rascadora
4. Junta
5. Carcasa
6. Válvula de retención
7. Muelle
8. Junta
9. Junta rascadora
10. Placa de cierre
11. Tornillos
12. Distribuidor
13. Válvula de seguridad del circuito
14. Válvula de seguridad del circuito
15. Asiento del muelle
16. Muelle
17. Asiento del muelle
18. Tornillo
19. Tornillo Allen

Las secciones de válvula contienen un distribuidor de accionamiento manual sin detención y con resorte de centrado a posición neutral.

El distribuidor dirige el aceite del circuito a alta presión al extremo del pistón o de la varilla del cilindro del circuito que controle.

La válvula de retención cargada por muelle situada entre cada sección de válvula impide el retorno del aceite desde el cilindro a la galería de alimentación de presión de la bomba.



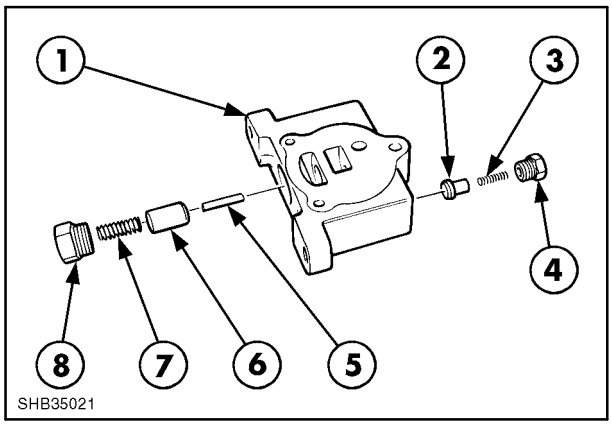
79

Tapa del extremo de salida

La tapa del extremo de salida lleva incorporada una válvula de contrapresión y una válvula de retención regenerativa para mejorar el control de los elementos de excavación.

Tapa del extremo de salida

1. Tapa del extremo de salida
2. Válvula de retención regenerativa
3. Muelle
4. Tapón
5. Émbolo
6. Válvula de contrapresión
7. Muelle
8. Tapón



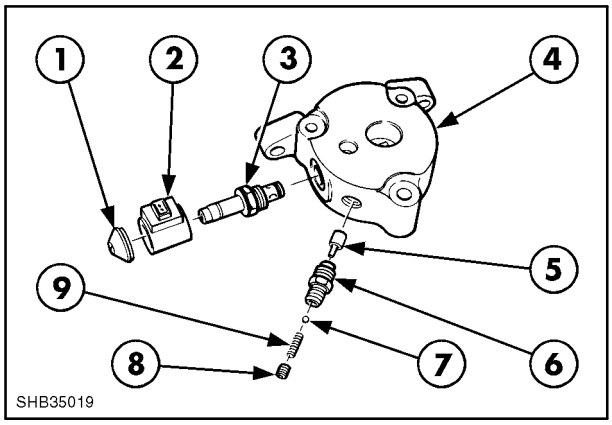
80

Tapa del extremo de admisión

En los modelos de desplazamiento lateral, la tapa de los extremos de admisión y salida contiene la electroválvula y la válvula de retención del sistema de sujeción, lo cual permite fijar la carrocería de la retroexcavadora en la posición correcta del bastidor de la carrocería.

Tapa del extremo de admisión

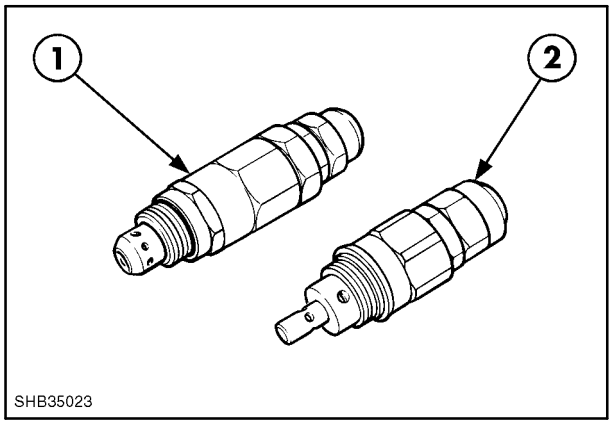
1. Tapa
2. Bobina de la electroválvula
3. Válvula de volcado del cilindro de sujeción
4. Tapa del extremo de admisión
5. Émbolo
6. Carcasa de la válvula de retención
7. Rótula
8. Retenedor
9. Muelle



81

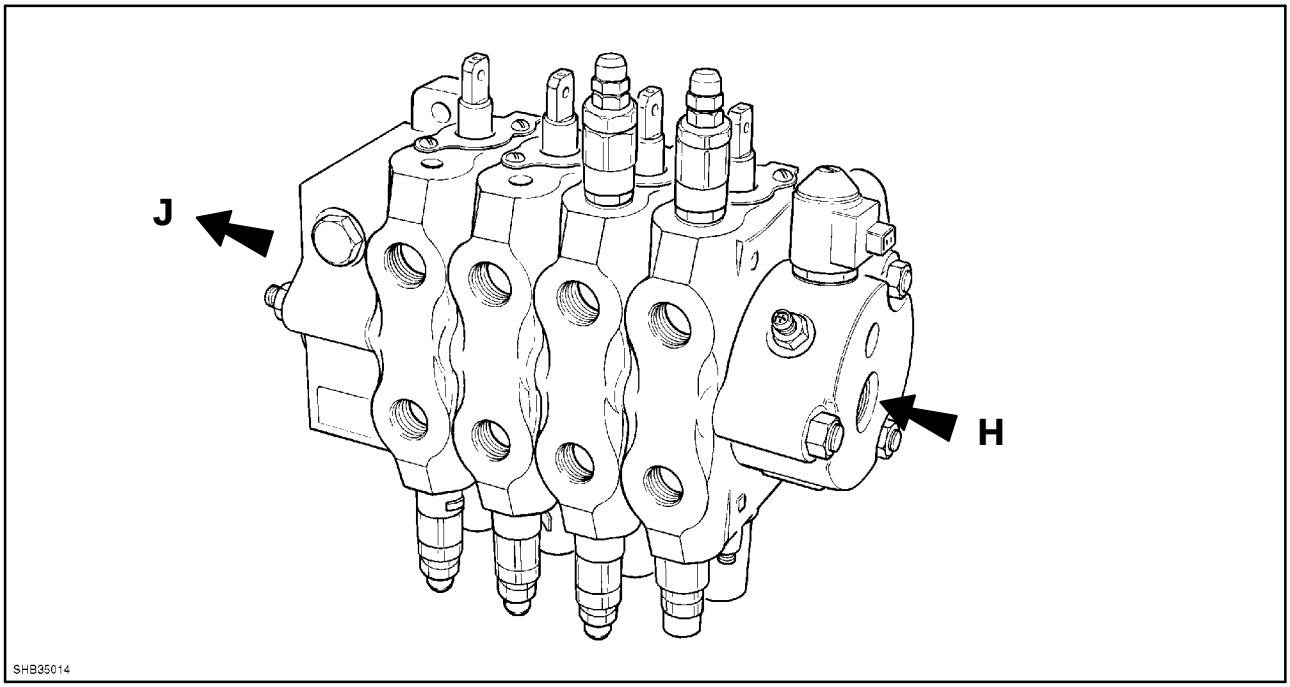
Válvulas de seguridad del circuito

La válvula de seguridad accionada por guía con función de anticavitación (1) y la válvula de seguridad del circuito de acción directa (2) están instaladas en los circuitos sometidos a sobrecargas inevitables en operaciones normales de excavación.



82

Recorrido del aceite hidráulico



83

El recorrido del líquido en el conjunto de la válvula de control de la cargadora comienza en la válvula de control de la retroexcavadora por el orificio **H**.

Neutral

Cuando todas las secciones de la válvula de control se encuentran en neutral, el aceite de la bomba pasa por la galería distribuida de centro abierto y vuelve al depósito por el orificio **J**.

Funcionamiento del distribuidor

Cuando el distribuidor de una válvula de control se pone en funcionamiento, la galería distribuida de centro abierto se bloquea.

En ese momento aumenta la presión de la bomba y se produce una subida de presión equivalente en la galería paralela, que está bloqueada en la tapa del extremo de salida.

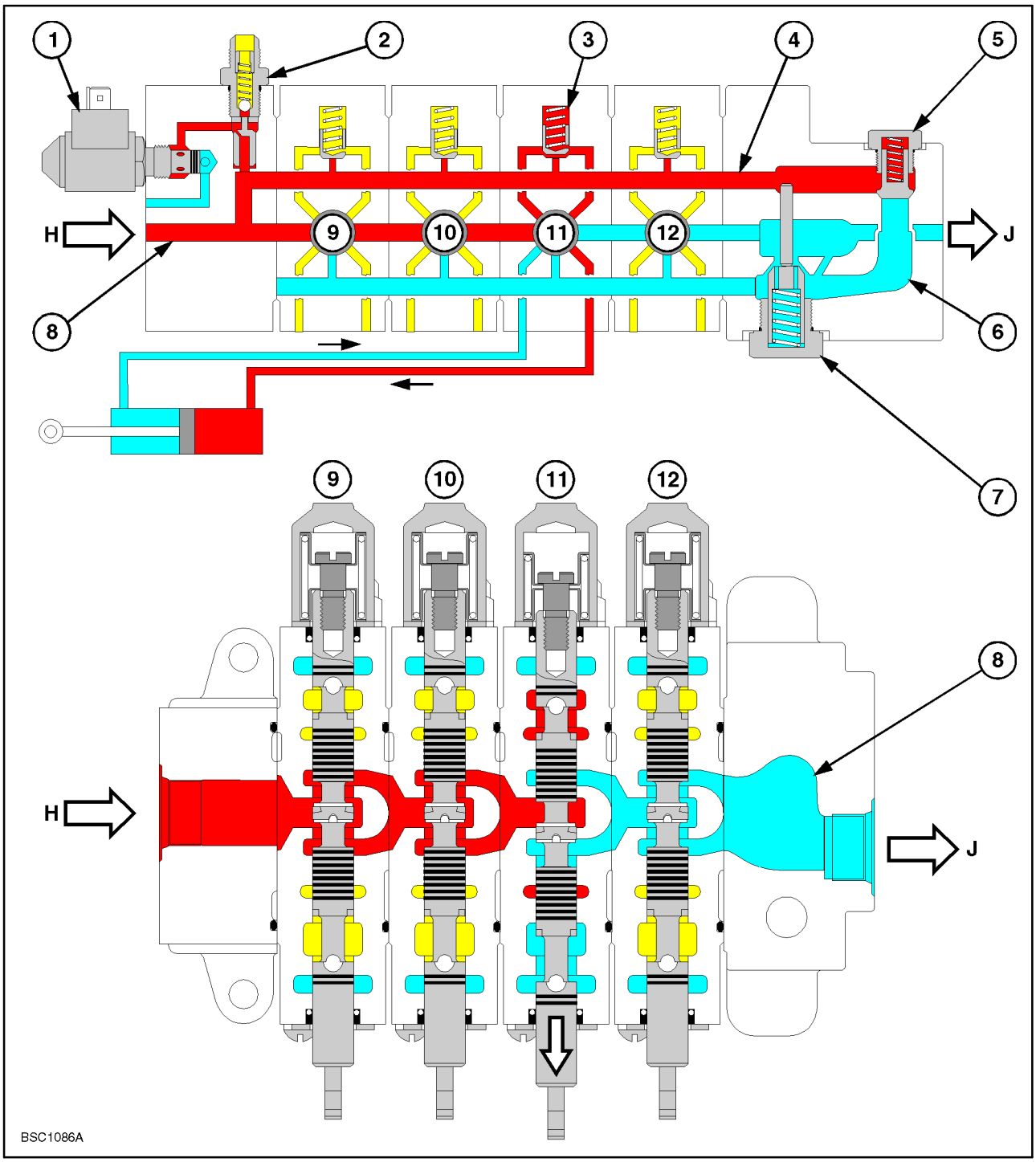
Al ponerse en marcha el distribuidor, el aceite situado detrás de la válvula de retención del circuito deja de estar atrapado. El aumento de presión en la galería paralela eleva la válvula de retención de su asiento y el aceite pasa por la válvula para accionar el cilindro.

Funcionamiento de la válvula de retención

La válvula de retención impide que el aceite retorne si la presión de la bomba es insuficiente para accionar el cilindro. Esto podría ocurrir por ejemplo si los brazos se elevan a distancia y carga total con el motor al ralentí y la presión de la bomba es demasiado baja al principio para hacer funcionar el cilindro. En estas condiciones y sin la presencia de la válvula de retención, los brazos caerían cuando el distribuidor comenzara a funcionar.

Aceite de escape

El aceite de escape del cilindro vuelve a través del distribuidor por la galería de escape de la válvula de control y de nuevo al depósito por la válvula de contrapresión.



84

Recorrido del aceite a través de las secciones de la válvula de control de la retroexcavadora

Aceite de presión de la bomba

Retorno al depósito

Orificio H – Caudal de la bomba procedente de la válvula de la cargadora

1. Electroválvula de volcado del sistema de sujeción
2. Válvula de retención del sistema de sujeción
3. Válvula de retención de la sección de la válvula
4. Galería paralela
5. Válvula de retención regenerativa
6. Galería de escape de la válvula de control

Orificio J – Retorno al depósito

7. Válvula de contrapresión
8. Galería distribuida de centro abierto
9. Válvula de control del cilindro de brazo
10. Válvula de control del cilindro de oscilación
11. Válvula de control del cilindro de cuchara
12. Válvula de control del cilindro de cuchara excavadora

Recorrido del aceite a través de la válvula de control de la retroexcavadora

Válvula de control en neutral

Cuando una válvula de control se encuentra en posición neutral, el aceite de un cilindro queda atrapado en el distribuidor y el aceite de la bomba circula por la galería distribuida de centro abierto.

El aceite de la galería paralela tiene la presión de la bomba.

El aceite remanente en la galería con forma de ”D” mantiene la válvula de retención en su asiento.

No hay escapes en el cilindro y el aceite de la galería de escape de la válvula de control está estático.

Válvula de control en funcionamiento

Cuando el distribuidor se desplaza a izquierda o derecha para extender o contraer un cilindro, se bloquea la circulación por la galería distribuida de centro abierto.

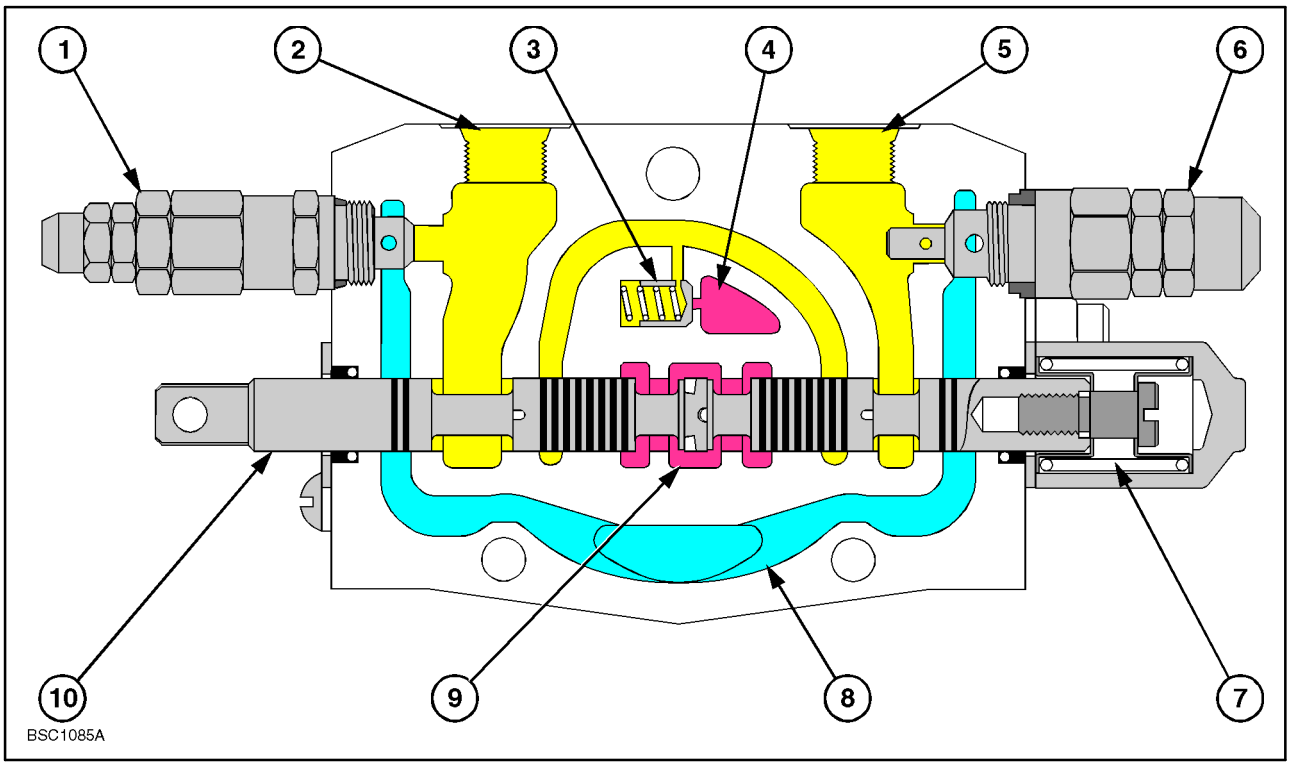
Como consecuencia, aumenta la presión de la bomba en las galerías distribuida y paralela.

Al mover el distribuidor, un orificio del cilindro se une al depósito y el otro a la galería con forma de ”D” situada detrás de la válvula de retención. A medida que aumenta la presión de la bomba en la galería paralela, la válvula de retención se abre y el aceite pasa de la galería con forma de ”D” al orificio del cilindro.

El aceite de escape del cilindro pasa a la galería de escape de la válvula de control y vuelve al depósito.

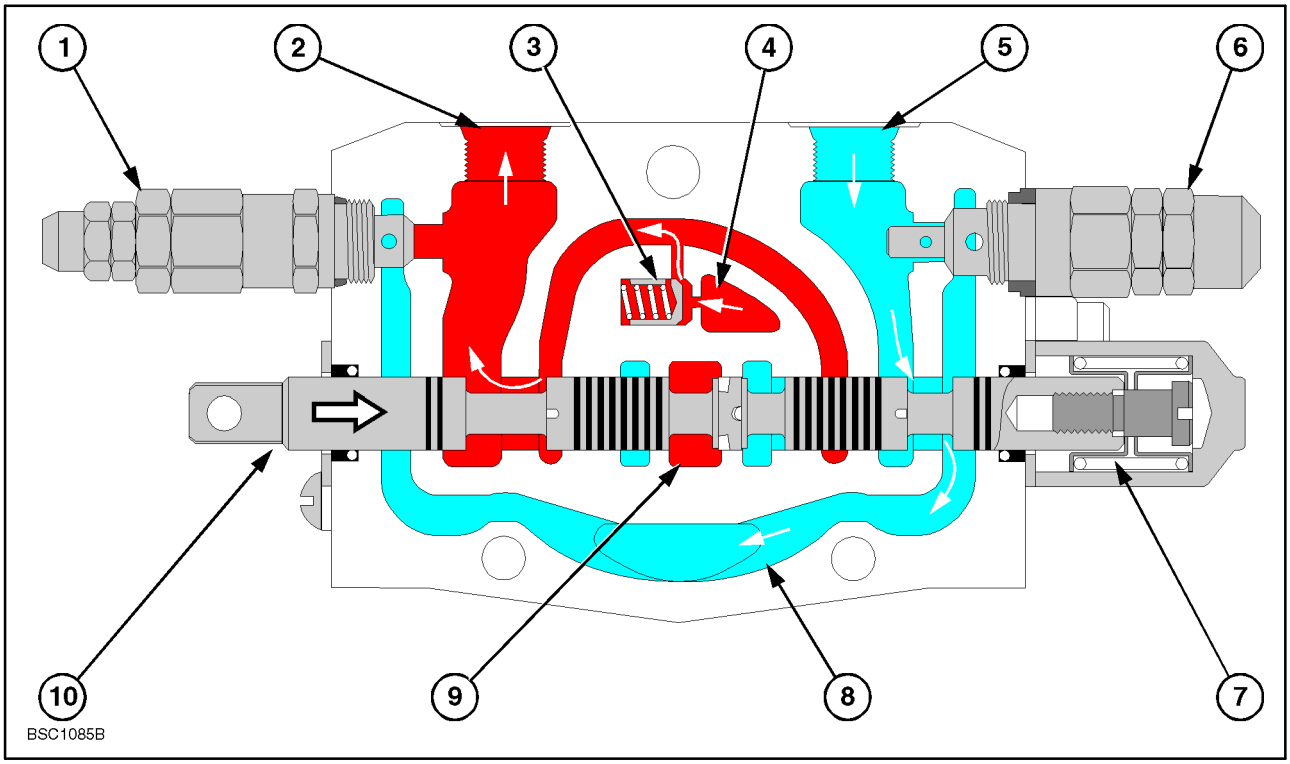
Sección de la válvula de control de la retroexcavadora

1. Válvula de seguridad del circuito
2. Orificio del cilindro
3. Válvula de retención
4. Galería paralela
5. Orificio del cilindro
6. Válvula de seguridad del circuito
7. Muelle de centrado
8. Galería de escape
9. Galería distribuida de centro abierto
10. Distribuidor



85

Sección de la válvula de control de la retroexcavadora – Posición neutral



86

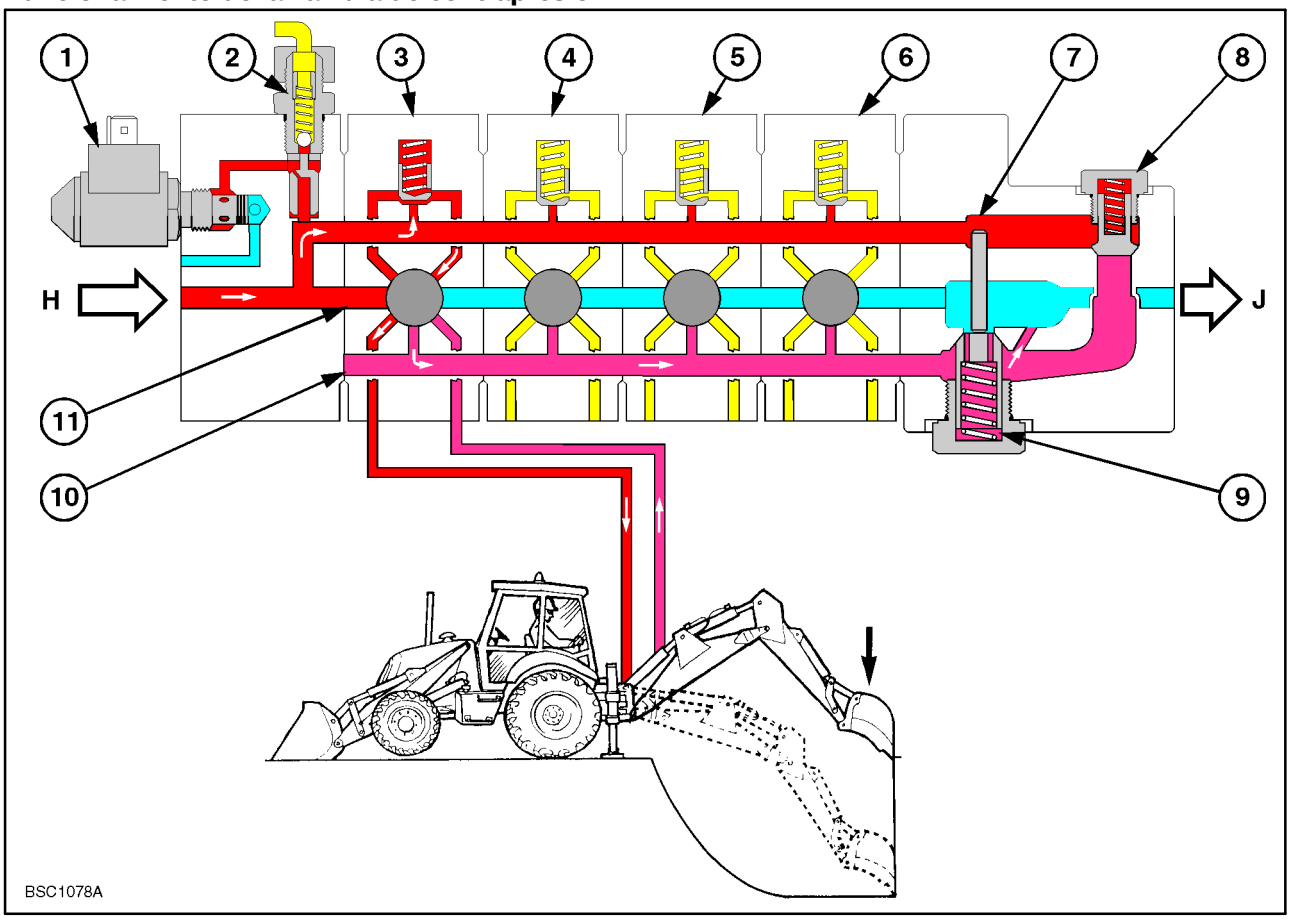
Sección de la válvula de control de la retroexcavadora – Posición de funcionamiento

Aceite de presión de la bomba

Aceite remanente

Retorno del aceite al depósito

Funcionamiento de la válvula de contrapresión



87

Funcionamiento de la válvula de contrapresión - Condiciones de baja carga

Aceite de presión de la bomba a menos de 69 bares (1000 psi)

Aceite de escape del cilindro a contrapresión (9,5 bares (140 psi)

Aceite remanente

Retorno al depósito

Orificio H - Caudal de la bomba procedente de la válvula de la cargadora

Orificio J - Retorno al depósito

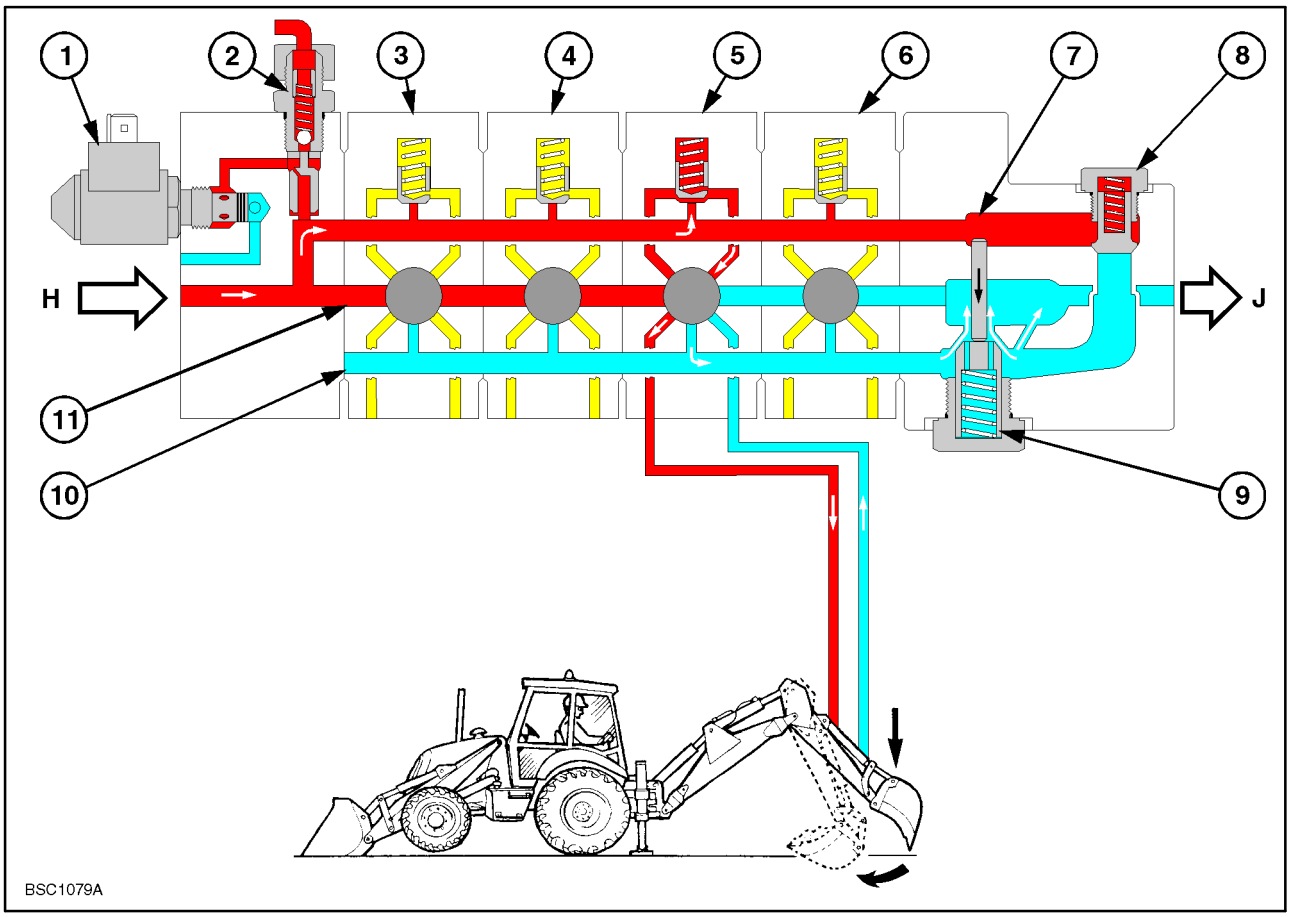
1. Electroválvula de volcado del sistema de sujeción
2. Válvula de retención del sistema de sujeción
3. Válvula de control del cilindro de brazo
4. Válvula de control del cilindro de oscilación
5. Válvula de control del cilindro de cuchara
6. Válvula de control del cilindro de cuchara excavadora
7. Galería paralela
8. Válvula de retención regenerativa
9. Válvula de contrapresión
10. Galería de escape de la válvula de control
11. Galería distribuida de centro abierto

Condiciones de baja carga

Si la retroexcavadora funciona en condiciones de baja carga, por ejemplo, al bajarla lentamente al suelo o a una zanja, el control de los elementos puede ser menos preciso si no hay contrapresión en el circuito de escape del cilindro.

Para asegurar la precisión de control durante este tipo de operaciones, la válvula de contrapresión mantiene una contrapresión de escape en el cilindro de 9,5 bares (140 psi).

Cuando la presión de la bomba (sistema) es inferior a 69 bares (1000 psi), la válvula permanece cerrada y el aceite de escape del cilindro vuelve al depósito a través de una pequeña perforación que conecta el escape de la válvula de control y la vía de retorno a las galerías del depósito. La obstrucción creada por la perforación genera la contrapresión necesaria en la galería de escape de la válvula de control en condiciones de baja carga.



88

Funcionamiento de la válvula de contrapresión - Condiciones de carga alta

Aceite de presión de la bomba a más de 69 bares (1000 psi)

Aceite remanente

Aceite de escape del cilindro de retorno al depósito

Orificio H - Caudal de la bomba procedente de la válvula de la cargadora

1. Electroválvula de volcado del sistema de sujeción
2. Válvula de retención del sistema de sujeción
3. Válvula de control del cilindro de brazo
4. Válvula de control del cilindro de oscilación
5. Válvula de control del cilindro de cuchara
6. Válvula de control del cilindro de cuchara excavadora

Orificio J - Retorno al depósito

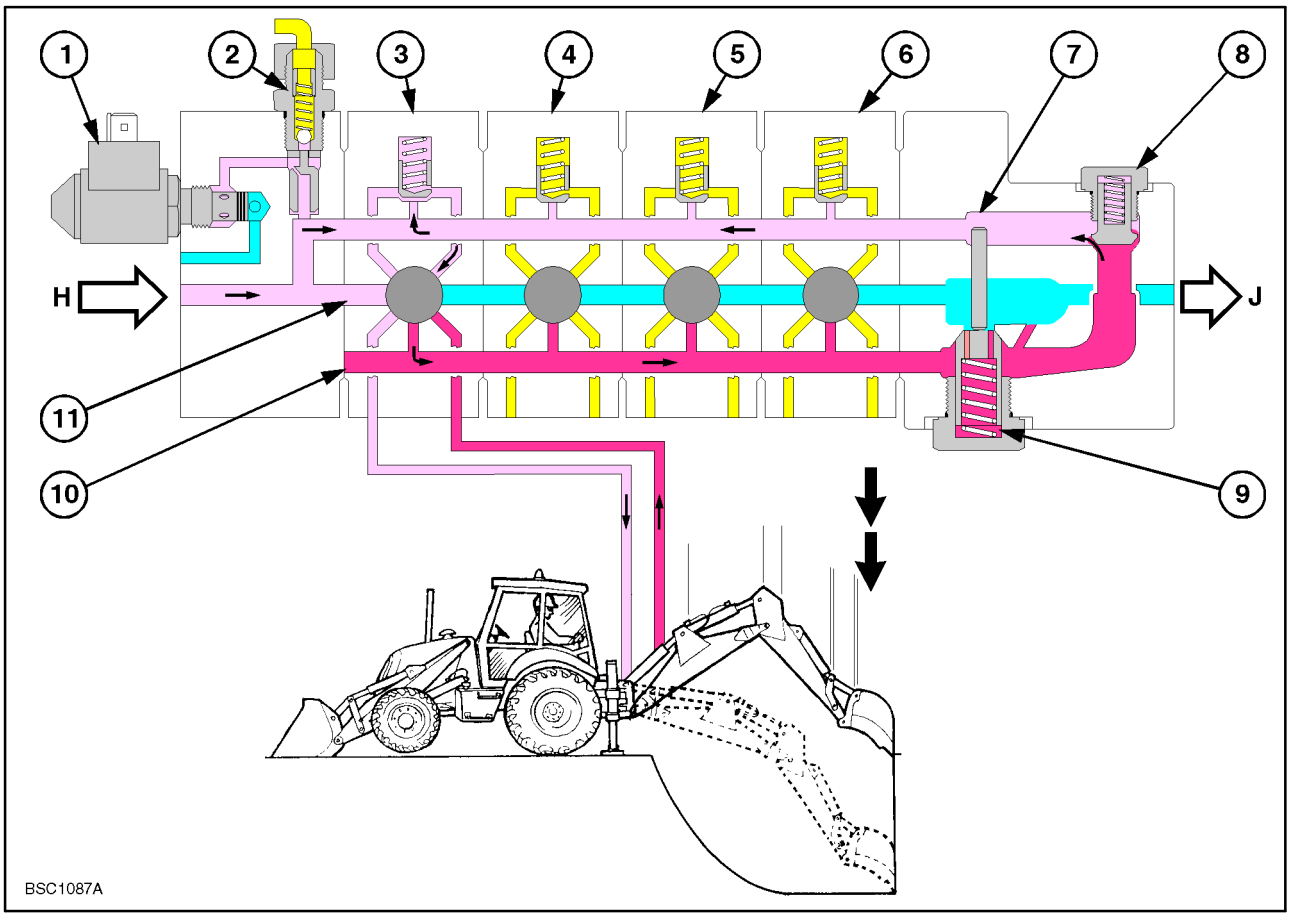
7. Galería paralela
8. Válvula de retención regenerativa
9. Válvula de contrapresión
10. Galería de escape de la válvula de control
11. Galería distribuida de centro abierto

Condiciones de carga alta

Cuando la retroexcavadora funciona en condiciones de carga alta, por ejemplo,al dragar una zanja, una alta contrapresión de escape reduce la potencia hidráulica.

En tal caso, para aumentar la eficacia es necesario reducir la contrapresión del circuito a un nivel más aceptable.

A medida que aumenta la presión de la bomba en la galería paralela, el pasador de la válvula de contrapresión se ve gradualmente forzado hacia abajo y va abriendo la válvula. Esto permite que el aceite de escape del cilindro circule libremente por la galería **J**.



89

Funcionamiento de la válvula de retención regenerativa

Aceite de presión de la bomba

Aceite de escape del cilindro a presión superior a la de la bomba

Aceite remanente

Retorno al depósito

Orificio H – Caudal de la bomba procedente de la válvula de la cargadora

1. Electroválvula de volcado del sistema de sujeción
2. Válvula de retención del sistema de sujeción
3. Válvula de control del cilindro de brazo
4. Válvula de control del cilindro de oscilación
5. Válvula de control del cilindro de cuchara
6. Válvula de control del cilindro de cuchara excavadora

Orificio J – Retorno al depósito

7. Galería paralela
8. Válvula de retención regenerativa
9. Válvula de contrapresión
10. Galería de escape de la válvula de control
11. Galería distribuida de centro abierto

Funcionamiento de la válvula de retención regenerativa

Cuando se maneja con velocidad un elemento excavador, por ejemplo, al bajar el brazo rápidamente a una zanja, puede darse una situación en la que, si el régimen del motor es demasiado bajo, la salida de la bomba será insuficiente para satisfacer la demanda del cilindro, por lo que éste formará cavidades.

El resultado será un vacío hidráulico en el lado del pistón (extensión) del cilindro.

Para superar esta situación, se instala una válvula de retención regenerativa.

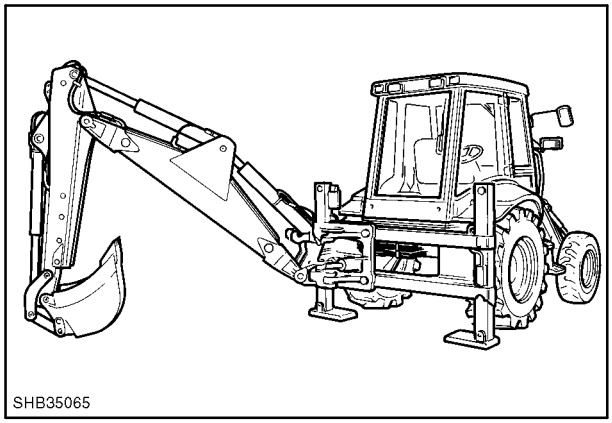
Cuando la presión de escape del cilindro es superior a la presión de la bomba, el aceite procedente del cilindro de escape eleva la válvula de retención de su asiento, lo cual permite que el aceite de escape pase a la galería paralela por la válvula de retención y complemente el caudal insuficiente de la bomba para hacer funcionar el cilindro e impedir el vacío.

La válvula de contrapresión permanece cerrada durante esta operación.

REPARACIÓN DE LA VÁLVULA DE CONTROL DE LA RETROEXCAVADORA (OP Nº 35 702)

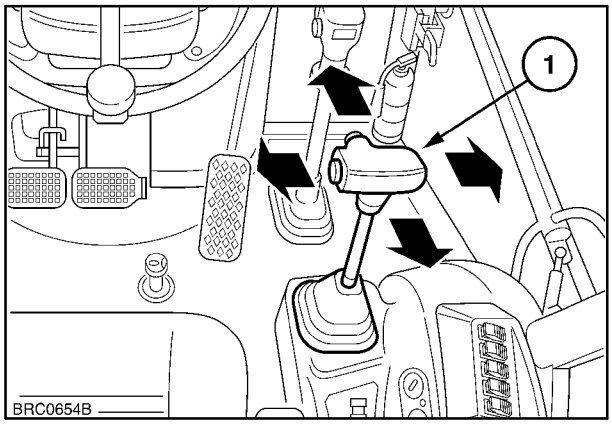
Extracción

1. Desconecte la batería.
2. Sitúe la unidad en una superficie llana y dura.
3. Apoye la cargadora en el suelo.
4. Baje los estabilizadores.
5. Descentre el bastidor de oscilación de los modelos de desplazamiento lateral a izquierda o derecha.
6. Coloque la varilla de nivel en el plano vertical con la cuchara firmemente apoyada en el suelo.

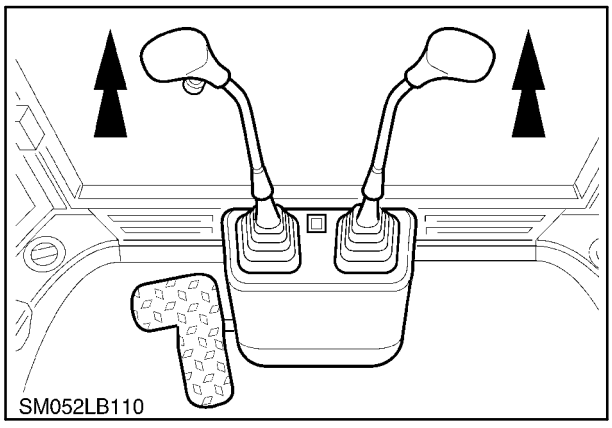


90

7. Detenga el motor y libere la presión residual de los circuitos moviendo las palancas de control de la cargadora retroexcavadora y del estabilizador a todas las posiciones de funcionamiento.

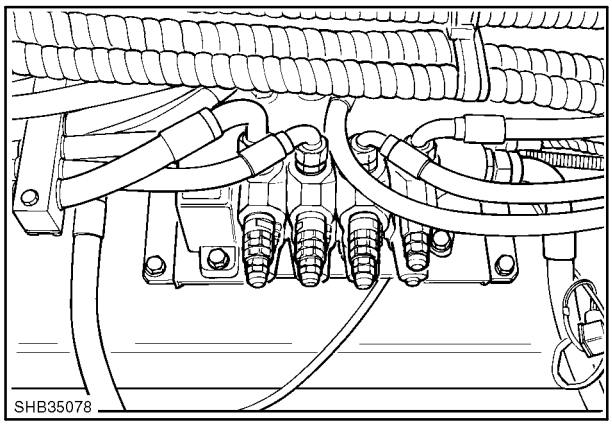


91



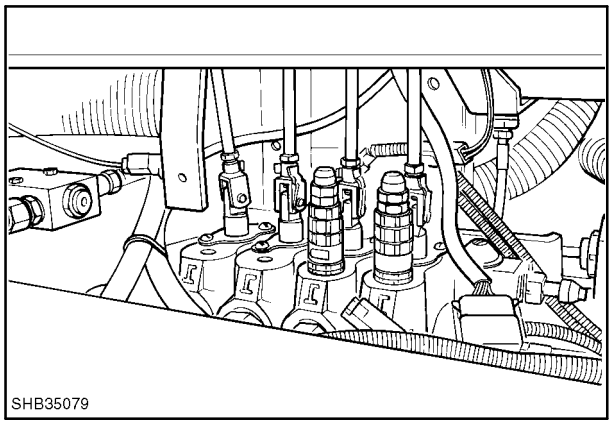
92

8. Limpie el área alrededor de la válvula de control.
9. Etiquete e identifique la posición de todos los manguitos hidráulicos.
10. Desconecte y tapone los manguitos.



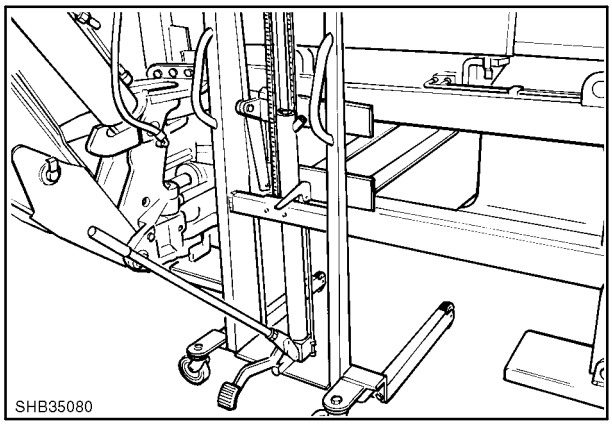
93

11. Desconecte el varillaje de la palanca de control (1)
12. En los modelos de desplazamiento lateral, desconecte el conector de la electroválvula de sujeción de desplazamiento lateral (2).
13. Retire los dos tornillos que fijan la parte inferior del conjunto de la válvula al bastidor.



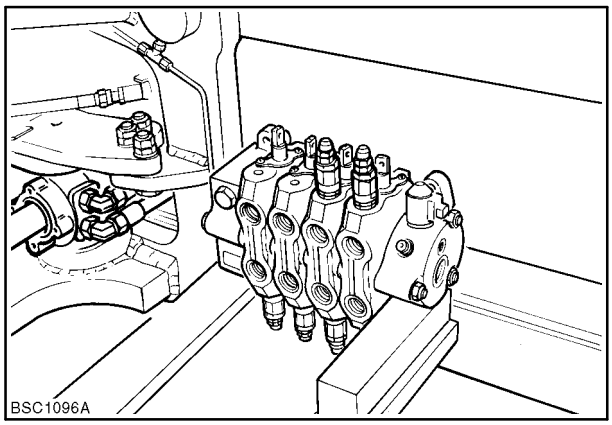
94

14. Coloque las horquillas de un elevador adecuado bajo la válvula para soportar su peso.
15. Retire los tornillos de retención superiores.



95

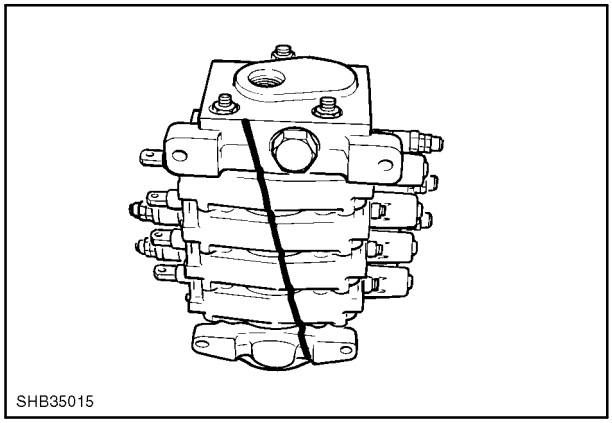
16. Retire cuidadosamente la válvula y bájela de la máquina.



96

Desmontaje

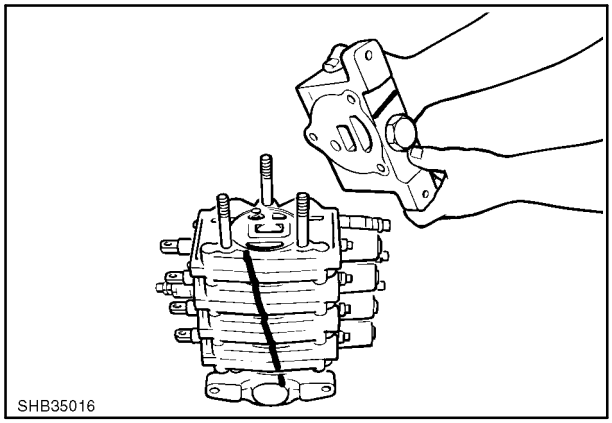
1. Antes de desmontar la válvula, límpiela a conciencia con un desengrasante apropiado.
2. Trace una línea diagonal a través de las secciones de la válvula para facilitar el montaje posterior.



97

3. Retire la tapa del extremo de salida y separe cada sección de la válvula.
4. Desmonte las secciones de la válvula y las tapas de los extremos.

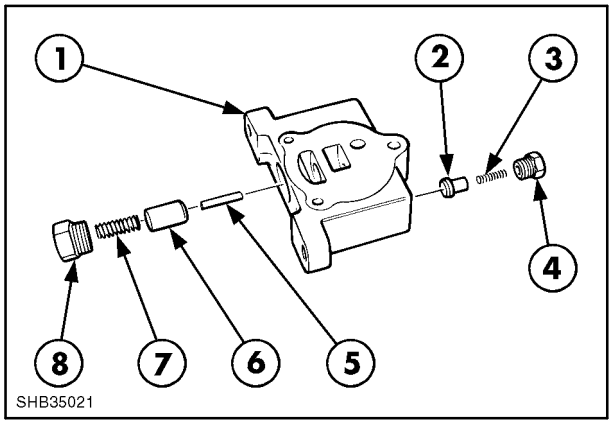
NOTA: *Recupere las válvulas de retención colocadas entre cada sección de la válvula.*



98

Tapa del extremo de salida

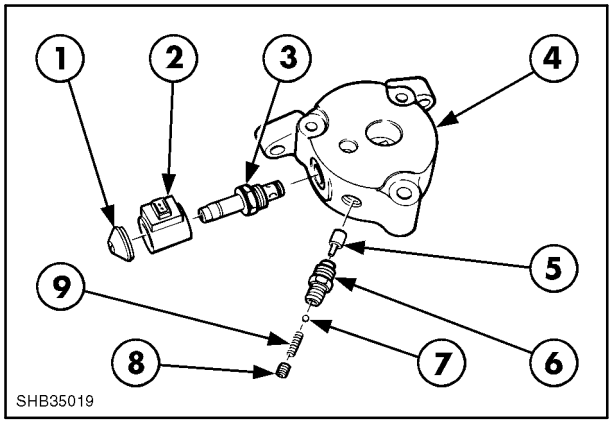
1. Tapa del extremo de salida
2. Válvula de retención regenerativa
3. Muelle
4. Tapón
5. Émbolo
6. Válvula de contrapresión
7. Muelle
8. Tapón



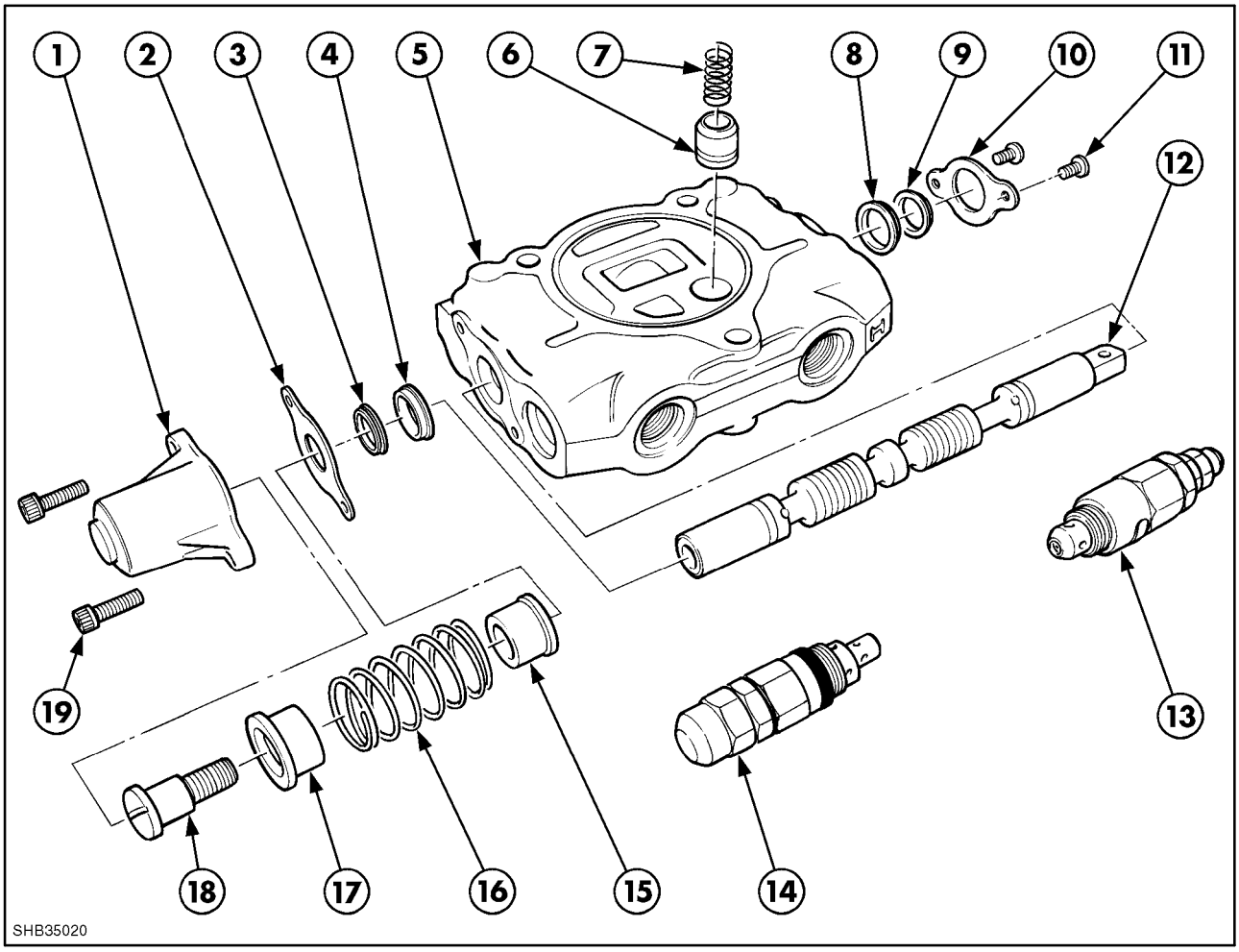
99

Tapa del extremo de admisión

1. Tapa
2. Bobina de la electroválvula
3. Válvula de volcado del cilindro de sujeción
4. Tapa del extremo de admisión
5. Émbolo
6. Carcasa de la válvula de retención
7. Rótula
8. Retenedor
9. Muelle



100



101

Componentes de la válvula de brazo

1. Tapa del distribuidor
2. Placa de cierre
3. Junta rascadora
4. Junta
5. Carcasa
6. Válvula de retención
7. Muelle
8. Junta
9. Junta rascadora
10. Placa de cierre
11. Tornillos
12. Distribuidor
13. Válvula de seguridad del circuito con función de anticavitación
14. Válvula de seguridad del circuito de acción directa
15. Asiento del muelle
16. Muelle
17. Asiento del muelle
18. Tornillo
19. Tornillo Allen

NOTA: *Los componentes de las válvulas de control de cuchara, oscilación y cuchara excavadora son similares a los de la válvula de brazo anteriormente mostrada.*

Repare las demás secciones de la válvula utilizando la Figura 102 como referencia.

Las diferencias entre las secciones son mínimas y dependen de la forma del distribuidor y del tipo de válvulas de seguridad instaladas.

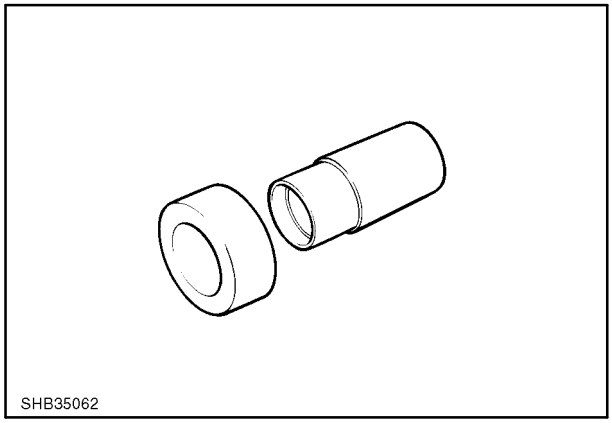
Si es necesario, es posible intervenir las válvulas de seguridad del circuito, pero habrá que reajustarlas antes de su uso.

Revisión

1. Lave los componentes con un desengrasante apropiado.
2. Compruebe si el distribuidor y el alojamiento tienen arañazos o están dañados. Si el distribuidor presenta muchos arañazos o está muy deteriorado, será necesario reemplazar el conjunto de la válvula.

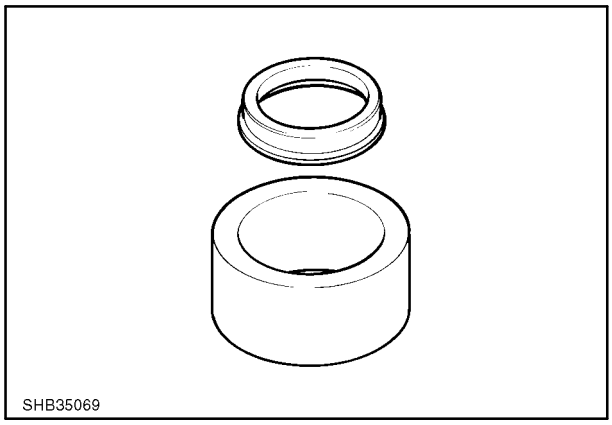
Montaje

El montaje de las juntas del distribuidor en cada extremo de la carcasa de la válvula requiere especial cuidado, por lo que es necesario utilizar la herramienta de inserción de juntas nº **297419** para evitar daños.



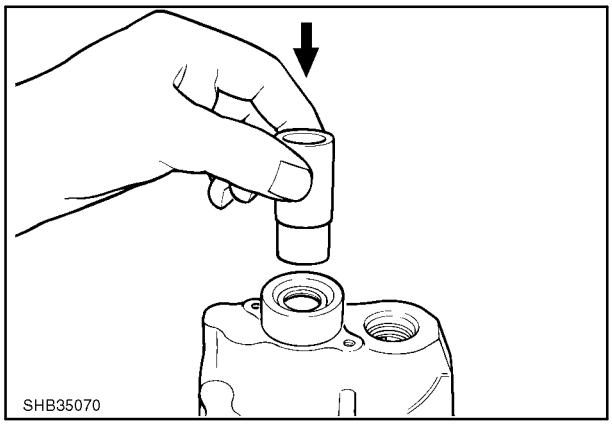
102

1. Inserte el retén en la herramienta. Cerciórese de que el reborde de las juntas queda orientado hacia fuera.



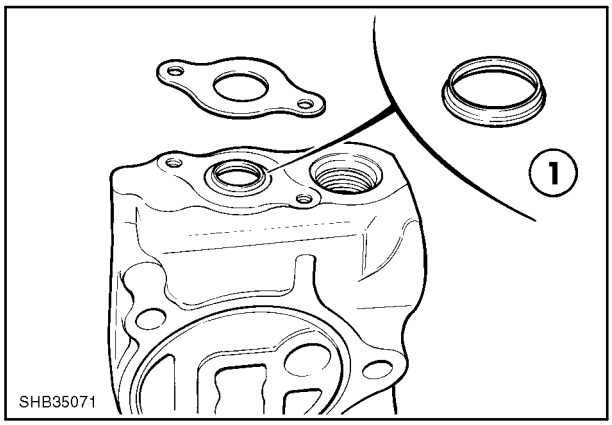
103

2. Coloque la herramienta en el agujero escariado del extremo del varillaje del distribuidor de la carcasa de la válvula y presione las juntas hasta encajarlas en su posición.



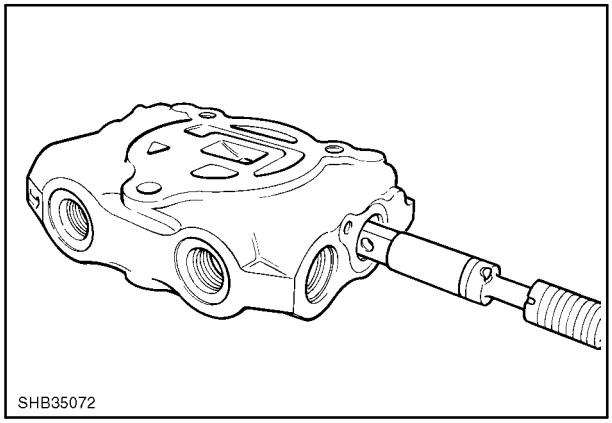
104

3. Instale la junta rascadora (1) y la placa de cierre.



105

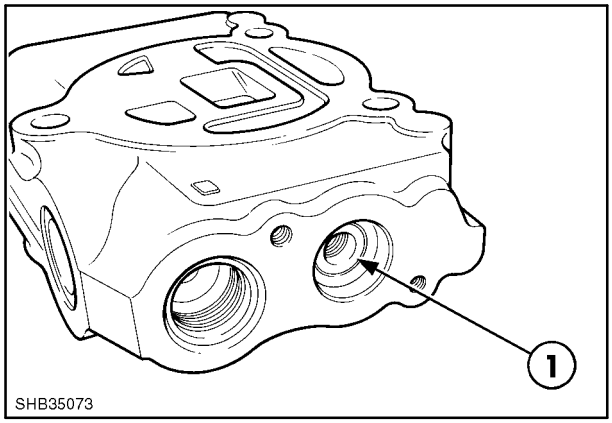
4. Engrase el distribuidor e insértelo en el extremo del alojamiento en el que todavía **NO** haya instalado juntas. Empuje el distribuidor por el alojamiento hasta que salga por la junta.



106

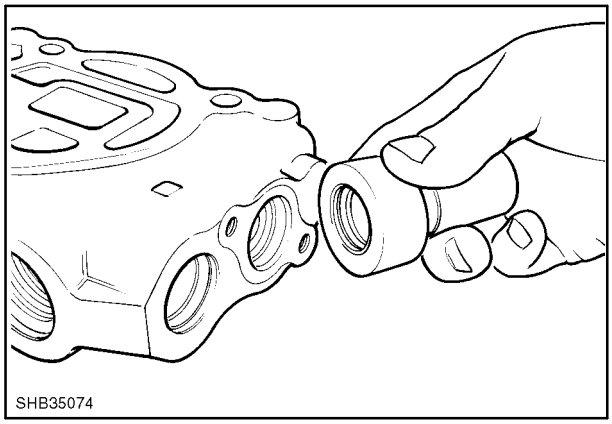
5. Continúe empujando el distribuidor por el alojamiento hasta que la superficie del distribuidor (1) quede inmediatamente debajo del agujero escariado en el que vaya a instalar la otra junta.

NOTA: *Cuando empuje la junta por el alojamiento, las ranuras de palas orientables del distribuidor pasarán por la junta. La junta no se dañará con ello, pero* ***NO*** *deje que las ranuras afiladas de medida pasen por la junta, ya que en tal caso sí podrían producirse daños y fugas.*



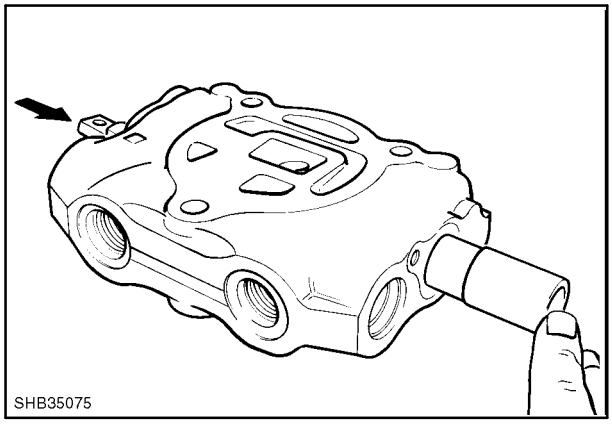
107

6. Instale la otra junta en el agujero escariado del extremo centrado con muelle de la válvula.



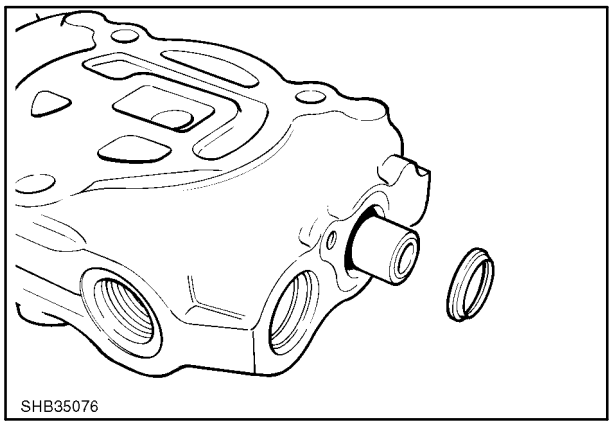
108

7. Utilizando la parte central de la herramienta de instalación de juntas, mantenga la junta en su lugar y centre suavemente el distribuidor en la carcasa.



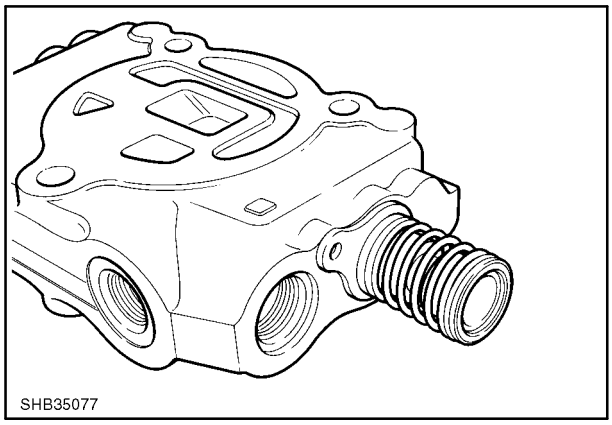
109

8. Instale la junta rascadora.



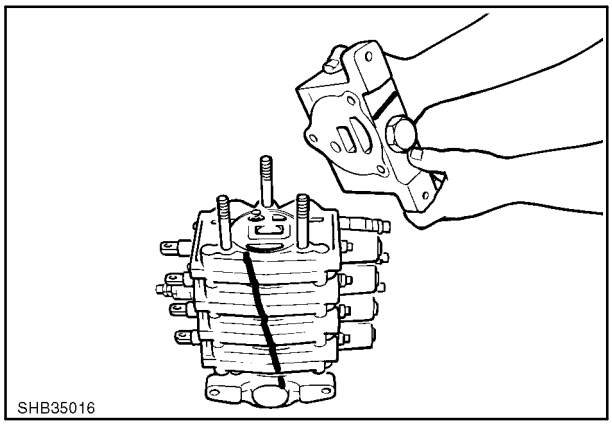
110

9. Instale el conjunto de placa de cierre y muelle de centrado.



111

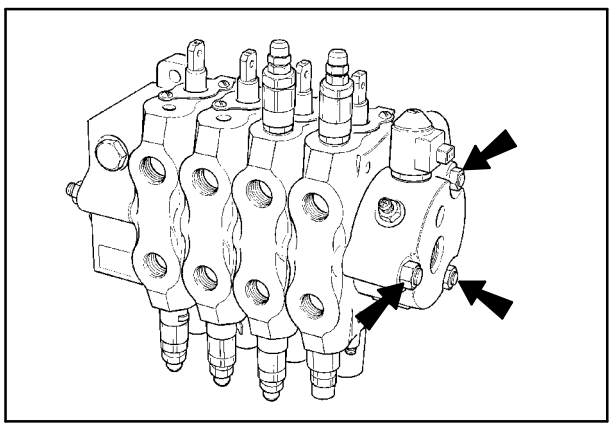
10. Vuelva a montar las válvulas en la pila alineándolas con ayuda de la marca trazada para asegurar que el montaje es correcto.



112

11. Apriete progresivamente las varillas de amarre al par especificado. **NO** las apriete en exceso.

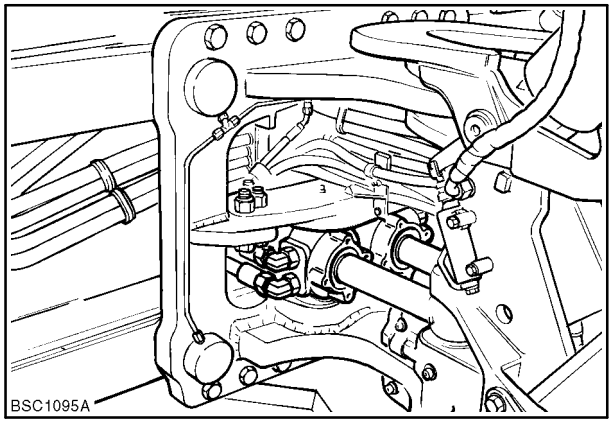
Varillas de amarre de diámetro pequeño	65 Nm	48 libras/pie
Varillas de amarre de diámetro grande	100 Nm	74 libras/pie



113

Sistema de sujeción de la carrocería de desplazamiento lateral

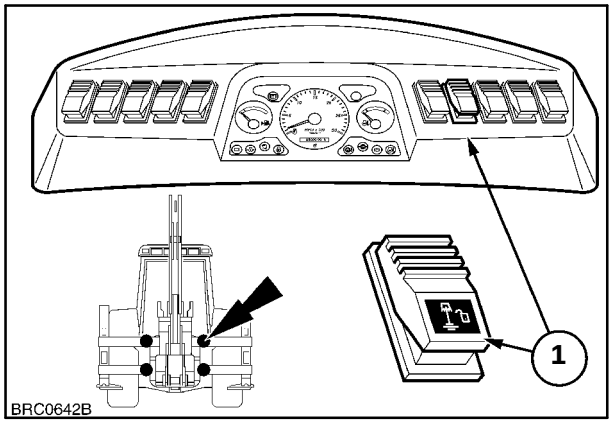
En las máquinas de desplazamiento lateral, el bastidor de oscilación de la retroexcavadora está sujeto hidráulicamente al bastidor principal con cuatro cilindros hidráulicos.



114

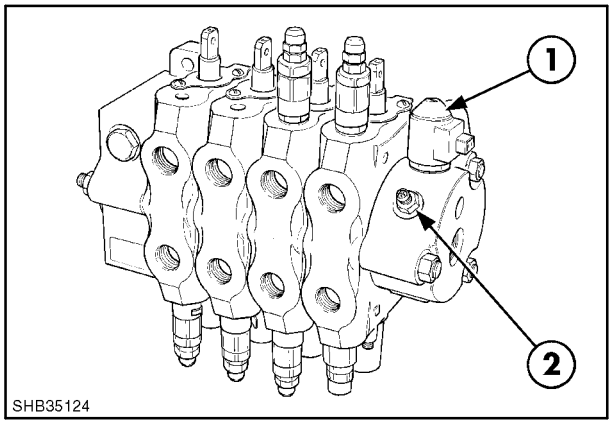
Es preciso soltar la carrocería antes de desplazar la retroexcavadora lateralmente presionando el interruptor (1) del panel de instrumentos del cuadro lateral.

NOTA: *Cuando la luz del interruptor está encendida, el sistema de sujeción está desbloqueado.*



115

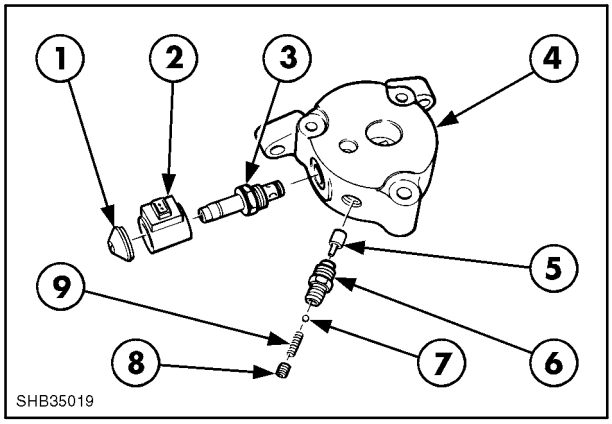
La electroválvula (1) y la válvula de retención del sistema de sujeción (2) que dirigen el aceite a los cilindros de sujeción se encuentran en la tapa del extremo de admisión de la válvula de control de la retroexcavadora.



116

Tapa del extremo de admisión

1. Tapa
2. Bobina de la electroválvula
3. Válvula de volcado del cilindro de sujeción
4. Tapa del extremo de admisión
5. Pasador de descarga
6. Carcasa de la válvula de retención
7. Rótula
8. Retenedor
9. Muelle

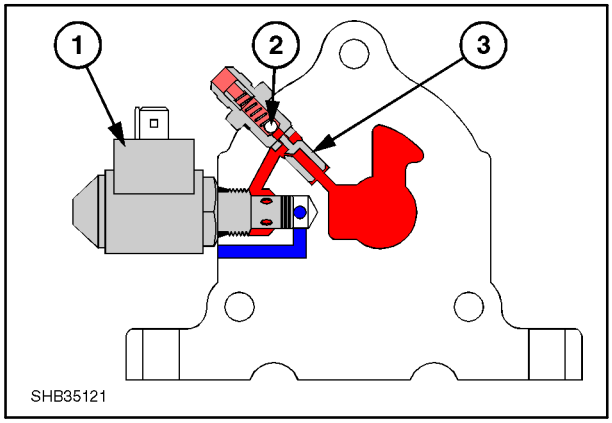


117

El funcionamiento hidráulico es el siguiente:

Cuando el interruptor de sujeción está desconectado, la electroválvula de sujeción (1) no recibe energía y el aceite no puede verterse en el depósito.

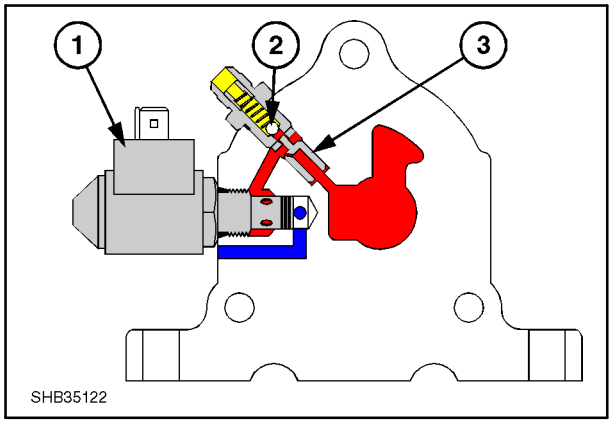
Si la presión del sistema es superior a la de los cilindros de sujeción, la rótula de la válvula de retención (2) se levanta de su asiento y permite aplicar la presión del sistema al circuito del cilindro de sujeción.



118

Cuando la presión del sistema disminuye, el muelle de la válvula de retención mantiene la rótula en su asiento y atrapa el aceite en el circuito de sujeción para conservar el esfuerzo de sujeción del cilindro.

Cuando el interruptor de sujeción está conectado, se ilumina y la electroválvula recibe energía, lo cual permite que el aceite del lado de la válvula de retención del pasador de descarga (3) se vierta en el depósito.



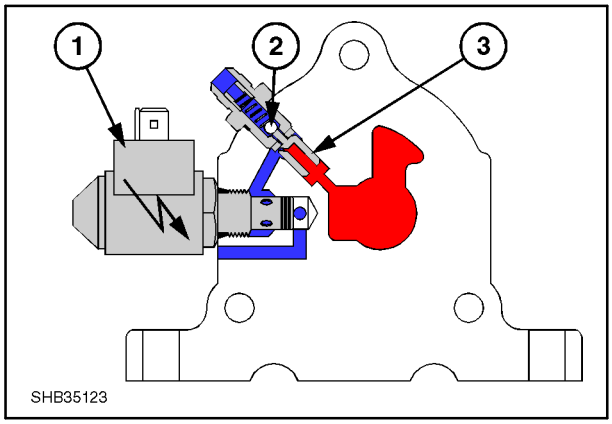
119

La presión del sistema de la bomba en la superficie delantera del pasador de descarga empuja el pasador hacia delante y levanta la válvula de retención de su asiento, lo cual permite que el aceite del circuito de sujeción se vierta en el depósito y libera el esfuerzo de sujeción de los cilindros.

Aceite de presión de la bomba

Aceite remanente

Retorno del aceite al depósito

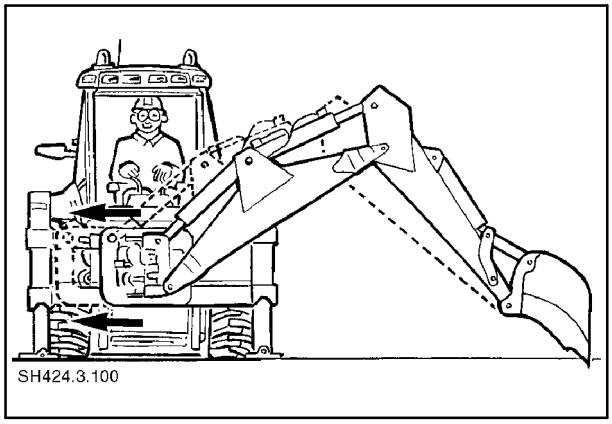


120

Ahora la retroexcavadora puede volver a colocarse en el bastidor de desplazamiento lateral:

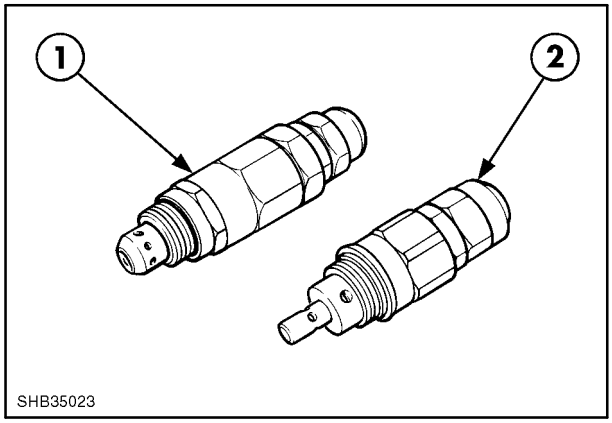
Bajando los estabilizadores.

Colocando el brazo en ángulo recto con el tractor y utilizando la cuchara y la cuchara excavadora para empujar el bastidor de oscilación a través del bastidor.

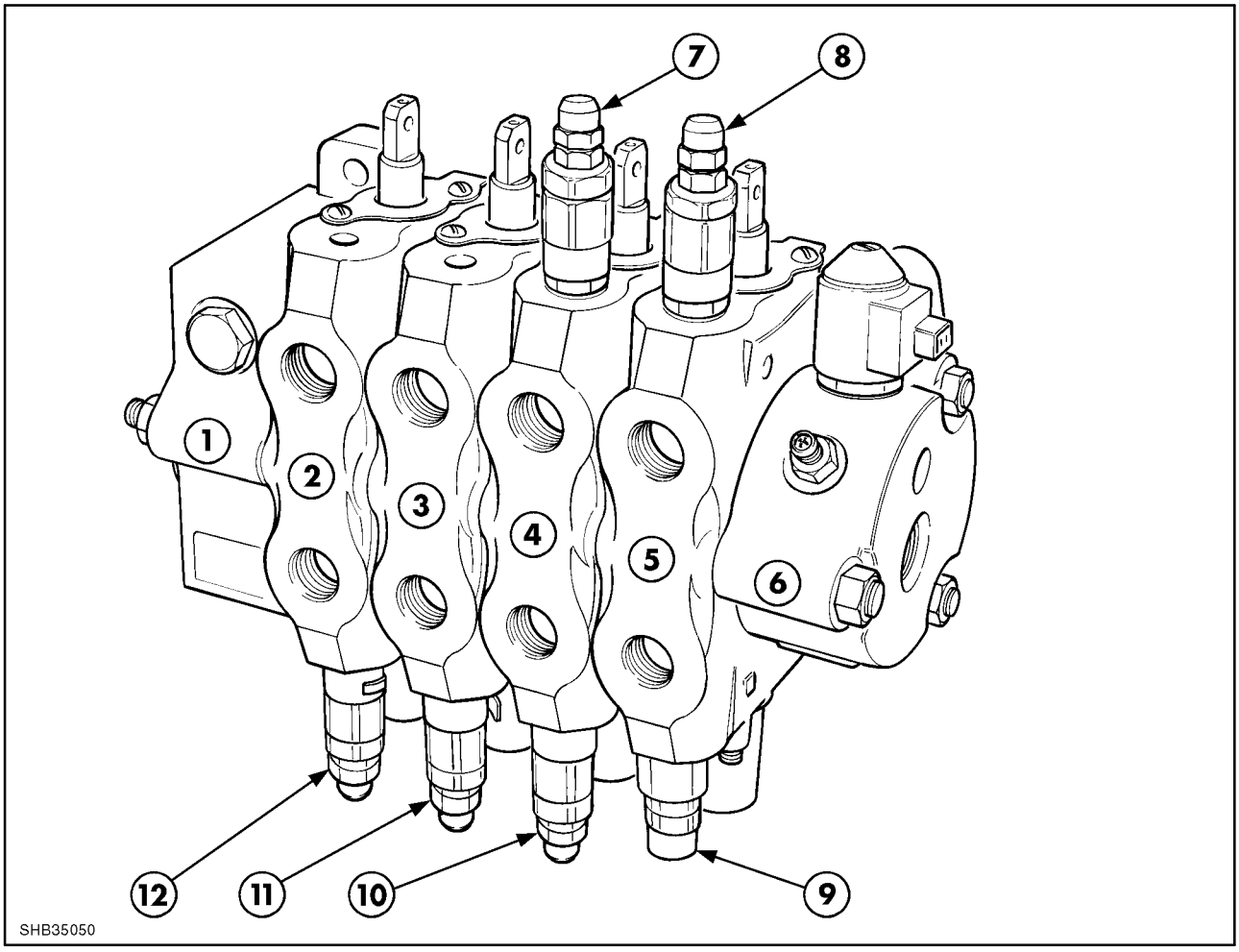


121

Válvulas de seguridad del circuito
Principio de funcionamiento
Las válvulas de seguridad pueden estar accionadas por guía y tener función de anticavitación (1) o ser de acción directa (2) y proteger al circuito del exceso de presión creado por una sobrecarga externa del cilindro.



122

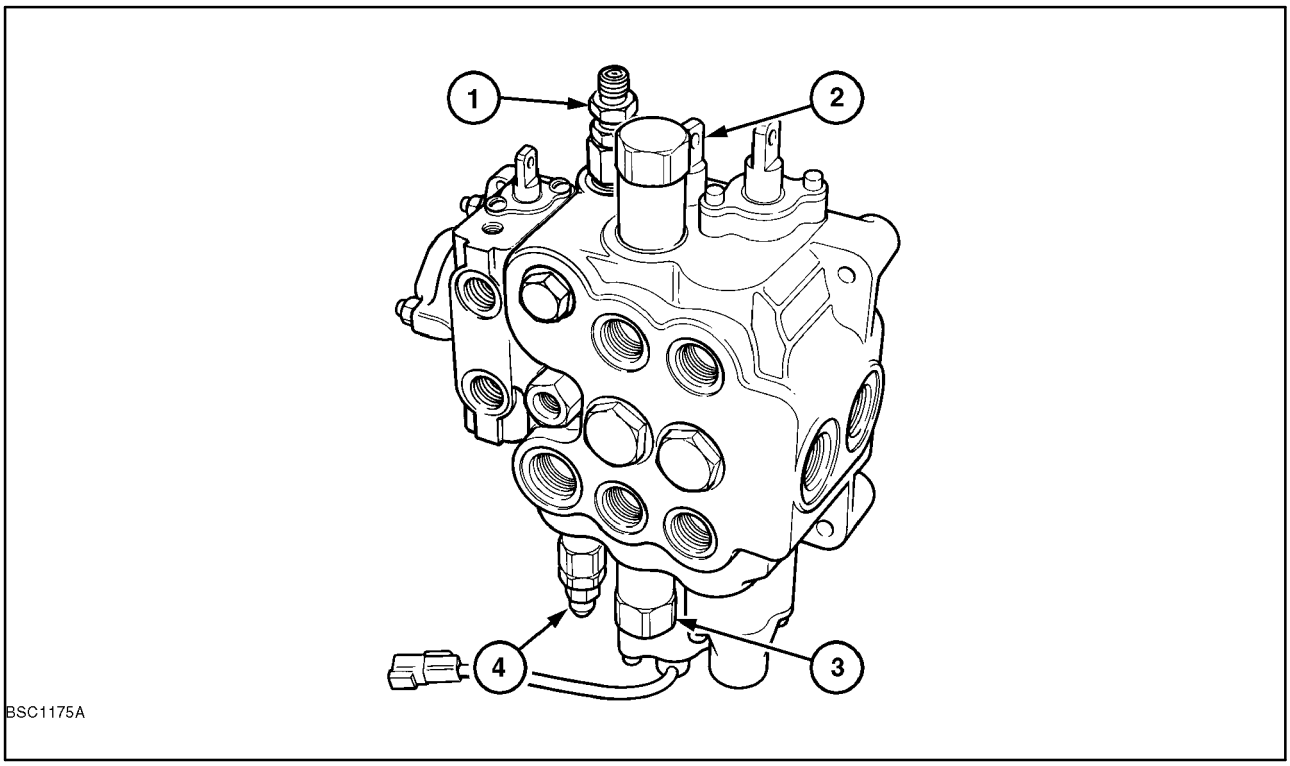


123

Identificación de la válvula de seguridad

1. Tapa del extremo de salida
2. Sección de la válvula de la cuchara excavadora
3. Sección de la válvula de la cuchara
4. Sección de la válvula de oscilación
5. Sección de la válvula de brazo
6. Tapa del extremo de admisión
7. Válvula de seguridad del circuito de amortiguación del cilindro de oscilación* a 207 bares (3000 psi)
8. Válvula de seguridad del circuito del extremo del pistón del cilindro de elevación* a 241 bares (3500 psi)
9. Válvula de seguridad del circuito de acción directa del extremo de la varilla del cilindro de elevación a 317 bares (4600 psi)
10. Válvula de seguridad del circuito de amortiguación del cilindro de oscilación* a 207 bares (3000 psi)
11. Válvula de seguridad del circuito del extremo de la varilla del cilindro de cuchara* a 207 bares (3000 psi)
12. Válvula de seguridad del circuito del extremo del pistón del cilindro de cuchara excavadora* a 241 bares (3500 psi)

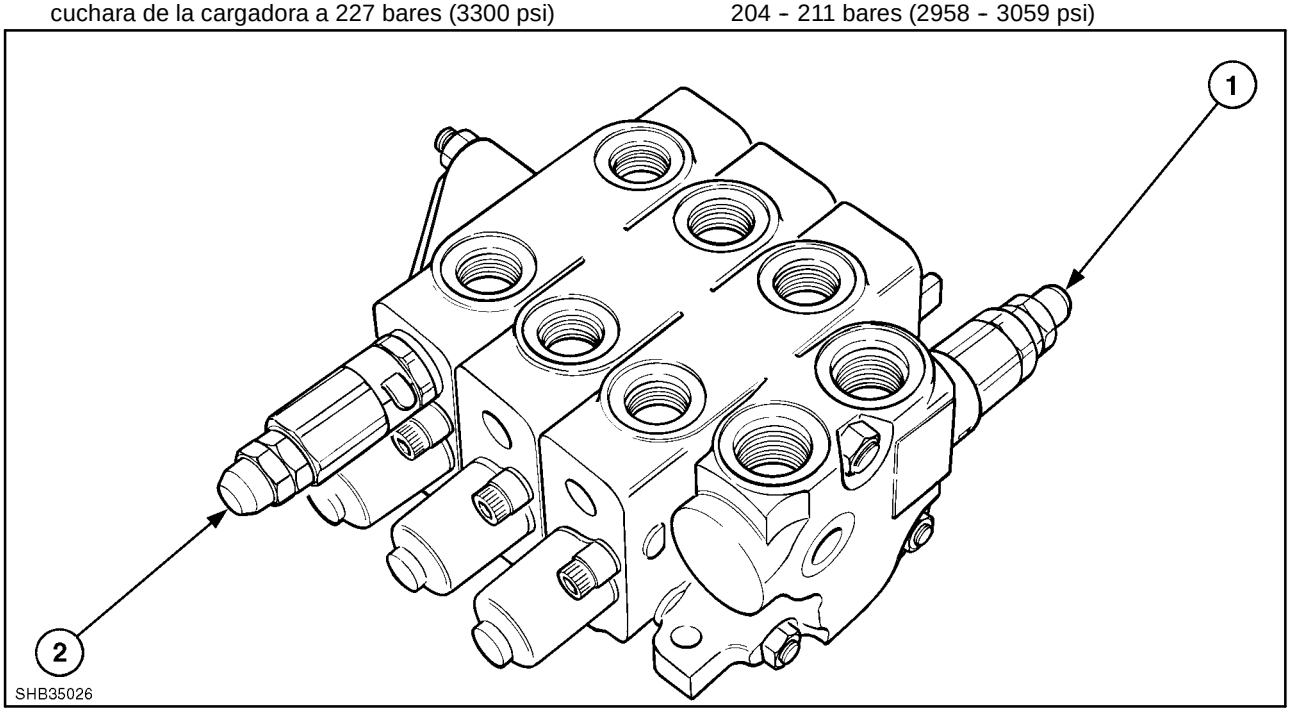
*Accionada por guía con función de anticavitación



124

Ubicación de la válvula de seguridad en el conjunto de válvulas de la cargadora

1. Válvula de derivación de la bomba trasera a 170 bares (2465 psi)
2. Extremo de la varilla de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora a 227 bares (3300 psi)
3. Extremo del pistón de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora a 160 bares (2300 psi)
4. Válvula de seguridad de presión del sistema 204 – 211 bares (2958 – 3059 psi)

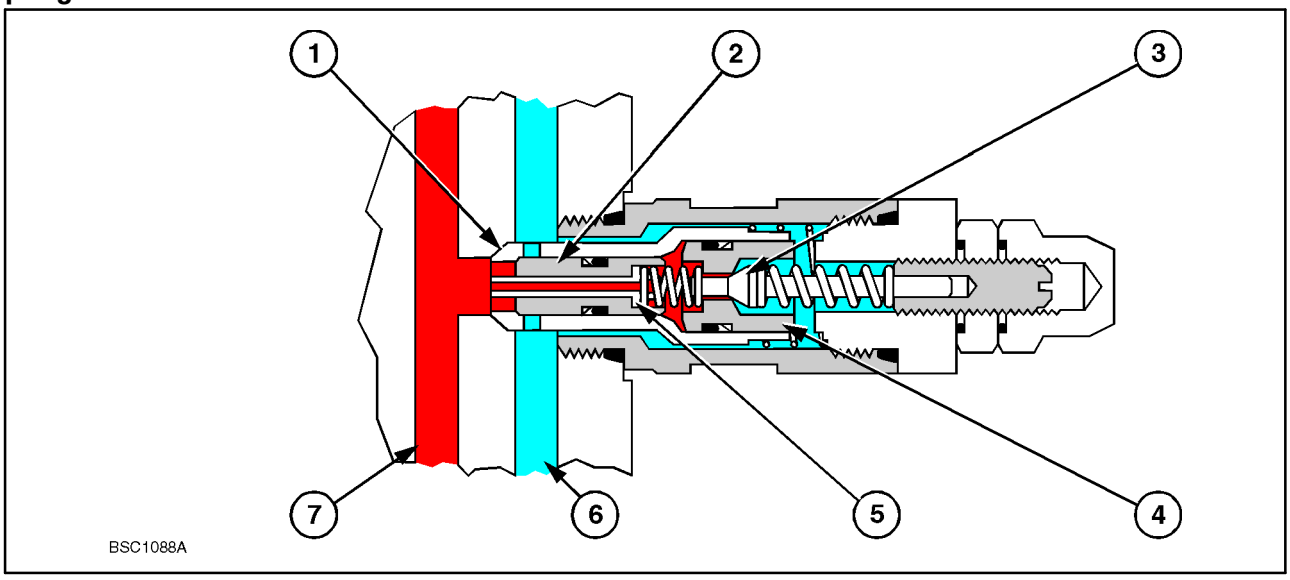


125

Conjunto de válvulas de control de la cuchara excavadora extensible y estabilizador

1. Válvula de seguridad de la bomba trasera Accionada por guía a 196 – 202 bares (2842 – 2929 psi)
2. Válvula de seguridad (extremo del pistón) de la cuchara excavadora extensible Accionada por guía a 164 bares (2375 psi)

Válvulas de seguridad del circuito accionadas por guía con función de anticavitación



126

Válvula de seguridad no operativa

Aceite a alta presión

Aceite de escape

1. Seta del manguito
2. Válvula de seta
3. Válvula guía
4. Cuerpo de la válvula guía
5. Pistón
6. Galería de escape (cilindro) de la válvula de control
7. Galería de alimentación del cilindro

Válvula de seguridad no operativa

Cuando el sistema no está sometido a condiciones de sobrecarga, la presión es insuficiente para superar la presión del muelle de la válvula guía y mover la válvula de su asiento.

La presión del sistema detectada en la superficie trasera más extensa de la válvula de seta mantiene la seta y el manguito firmemente en su asiento.

Funcionamiento de la válvula guía

Cuando el cilindro está sometido a fuerzas de choque, el aumento de presión en la galería de alimentación del cilindro supera la presión del muelle de la válvula guía y eleva la válvula de su asiento.

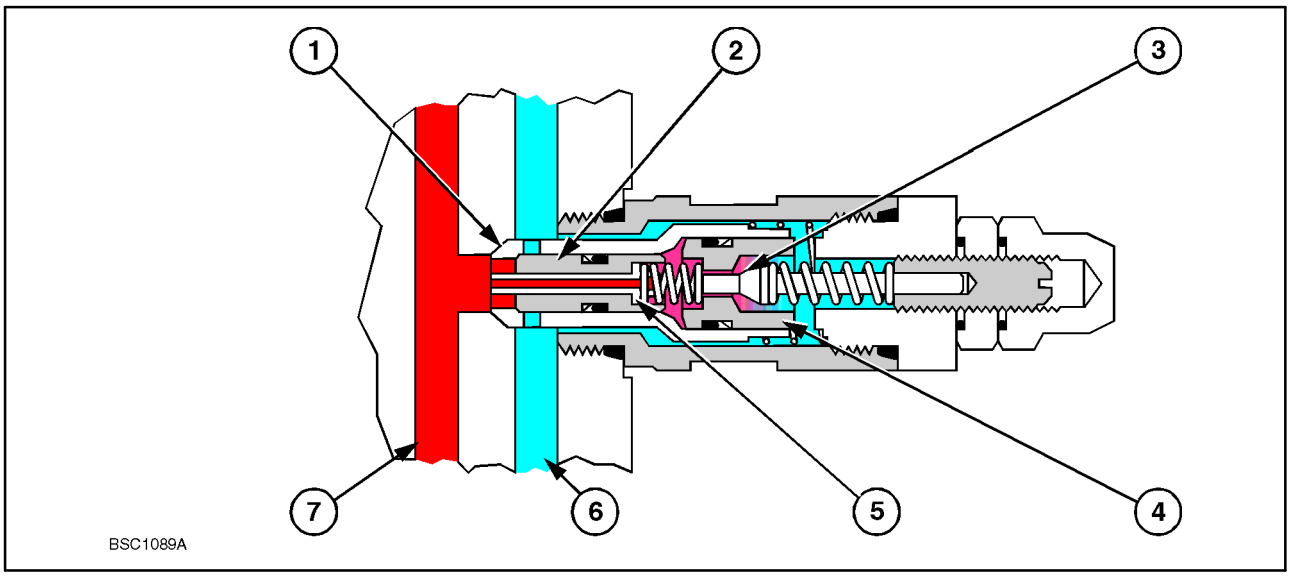
La presión del sistema en la superficie trasera de la válvula de seta se libera al depósito entre la seta del manguito y el cuerpo de la válvula, lo que provoca una presión diferencial ente las superficies trasera y delantera de la válvula de seta.

El aumento de presión en la galería de alimentación del cilindro desplaza la válvula de seta de su asiento y mueve el pistón hasta que éste se asienta contra la válvula guía.

Funcionamiento de la válvula guía y la válvula de seta

Ahora el exceso de presión del sistema en la galería de alimentación del cilindro pasa por la válvula de seta, llega a la galería de escape del cilindro y vuelve al depósito.

NOTA: *Durante esta operación, el aceite de presión mantiene la seta del manguito completamente en su asiento.*



127

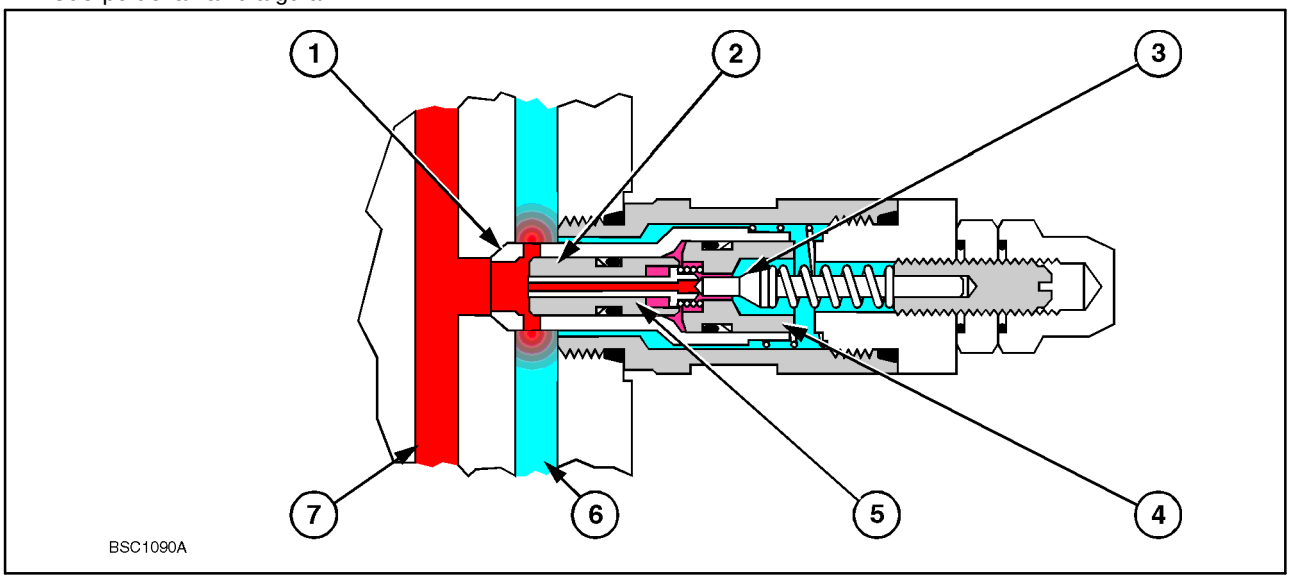
Funcionamiento de la válvula de seguridad (etapa 1) – Condición de sobrecarga – Válvula guía en funcionamiento

Aceite a alta presión

Aceite de escape

Aceite a presión reducida

1. Seta del manguito
2. Válvula de seta
3. Válvula guía
4. Cuerpo de la válvula guía
5. Pistón
6. Galería de escape (cilindro) de la válvula de control
7. Galería de alimentación del cilindro



128

Funcionamiento de la válvula de seguridad (etapa 2) – Condición de sobrecarga – Válvula guía y válvula de seta en funcionamiento

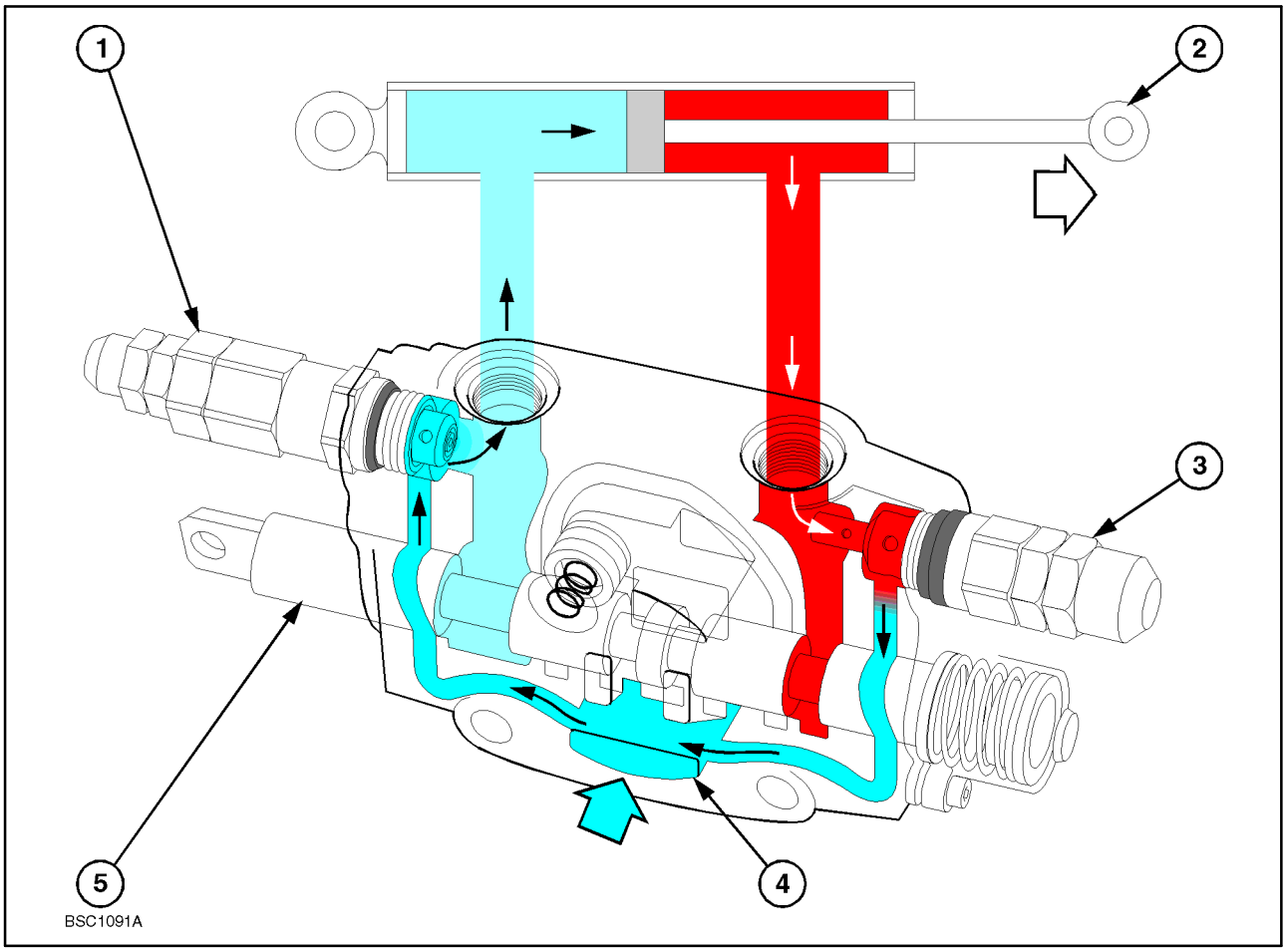
Aceite a alta presión

Aceite de escape

Aceite a presión reducida

1. Seta del manguito
2. Válvula de seta
3. Válvula guía
4. Cuerpo de la válvula guía
5. Pistón
6. Galería de escape (cilindro) de la válvula de control
7. Galería de alimentación del cilindro

Funcionamiento de la función de anticavitación



129

Funcionamiento de la función de anticavitación de la válvula de seguridad del circuito

Aceite a alta presión

Aceite de escape de la válvula de seguridad

Alimentación de aceite anticavitación al cilindro

1. Válvula de seguridad del circuito de anticavitación
2. Varilla del cilindro
3. Válvula de seguridad del circuito
4. Galería de escape de la válvula de control
5. Distribuidor

Funcionamiento anticavitación

Las válvulas de seguridad del circuito con función de anticavitación están instaladas en circuitos donde una rápida extensión del cilindro podría crear una condición de vacío y permitir el traspaso de aceite del lado de alta presión del cilindro al extremo de baja presión (vacío) del mismo.

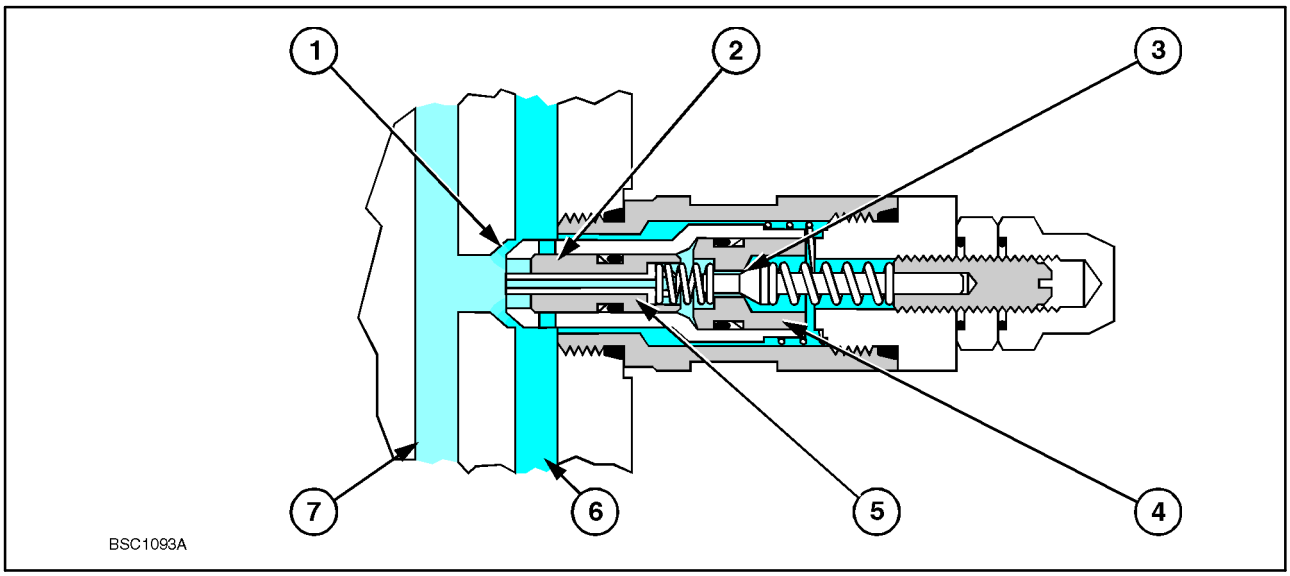
Por ejemplo, al bajar el brazo rápidamente y activarse la válvula de seguridad del circuito del extremo de la varilla del cilindro, Figura 130, se ha eliminado aceite del extremo de la varilla del cilindro y se ha creado un vacío en el extremo del pistón. Este aceite se rellena automáticamente con el dispositivo de anticavitación de la válvula de seguridad opuesta del modo siguiente:

El vacío crea un descenso de presión en la galería de alimentación del cilindro (7), Figura 131, y la contrapresión de la galería de escape de la válvula decontrol (6) actúa sobre la superficie exterior de la seta del manguito (1) y la desplaza a la derecha. En ese momento el aceite de escape se dirige a la galería de alimentación del cilindro para detener la cavitación.

Funcionamiento de la válvula de seguridad del circuito de acción directa

En la galería de alimentación del cilindro se detecta aceite del circuito a alta presión que actúa sobre la superficie de la seta de la válvula de seguridad.

Cuando la presión del circuito supera el ajuste de la válvula de seguridad, la presión del aceite eleva la seta y libera el exceso de presión del cilindro sobrecargado a la galería de escape.



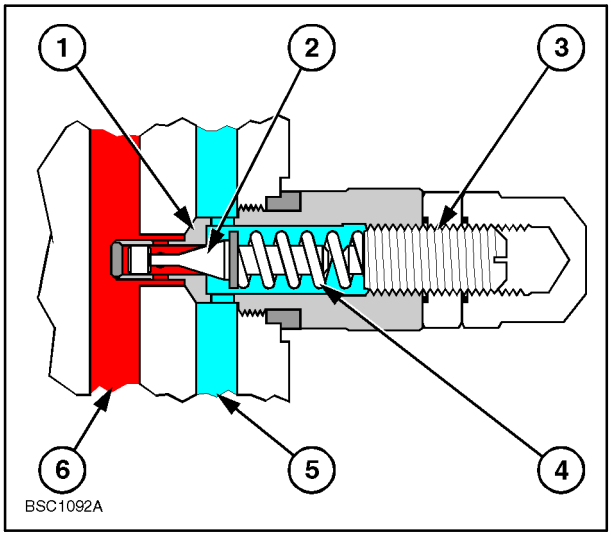
130

Válvula de seguridad del circuito accionada por guía con función de anticavitación
Válvula sometida a sobrecarga con liberación total del aceite a alta presión

Aceite de escape

Aceite de realimentación del cilindro de anticavitación

1. Seta del manguito
2. Válvula de seta
3. Válvula guía
4. Cuerpo de la válvula guía
5. Pistón
6. Galería de escape (cilindro) de la válvula de control
7. Galería de alimentación del cilindro

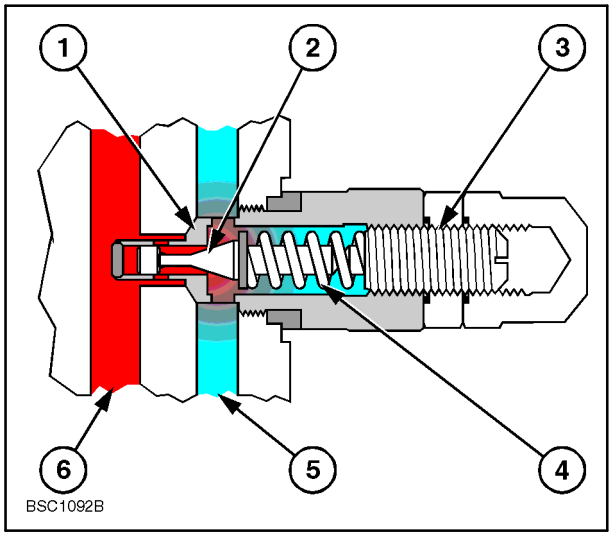


131

Válvula de seguridad del circuito de acción directa
Válvula no sometida a condiciones de sobrecarga

Aceite del circuito a alta presión

1. Asiento de la válvula de seguridad
2. Seta de la válvula de seguridad
3. Tornillo de ajuste de la presión de la válvula



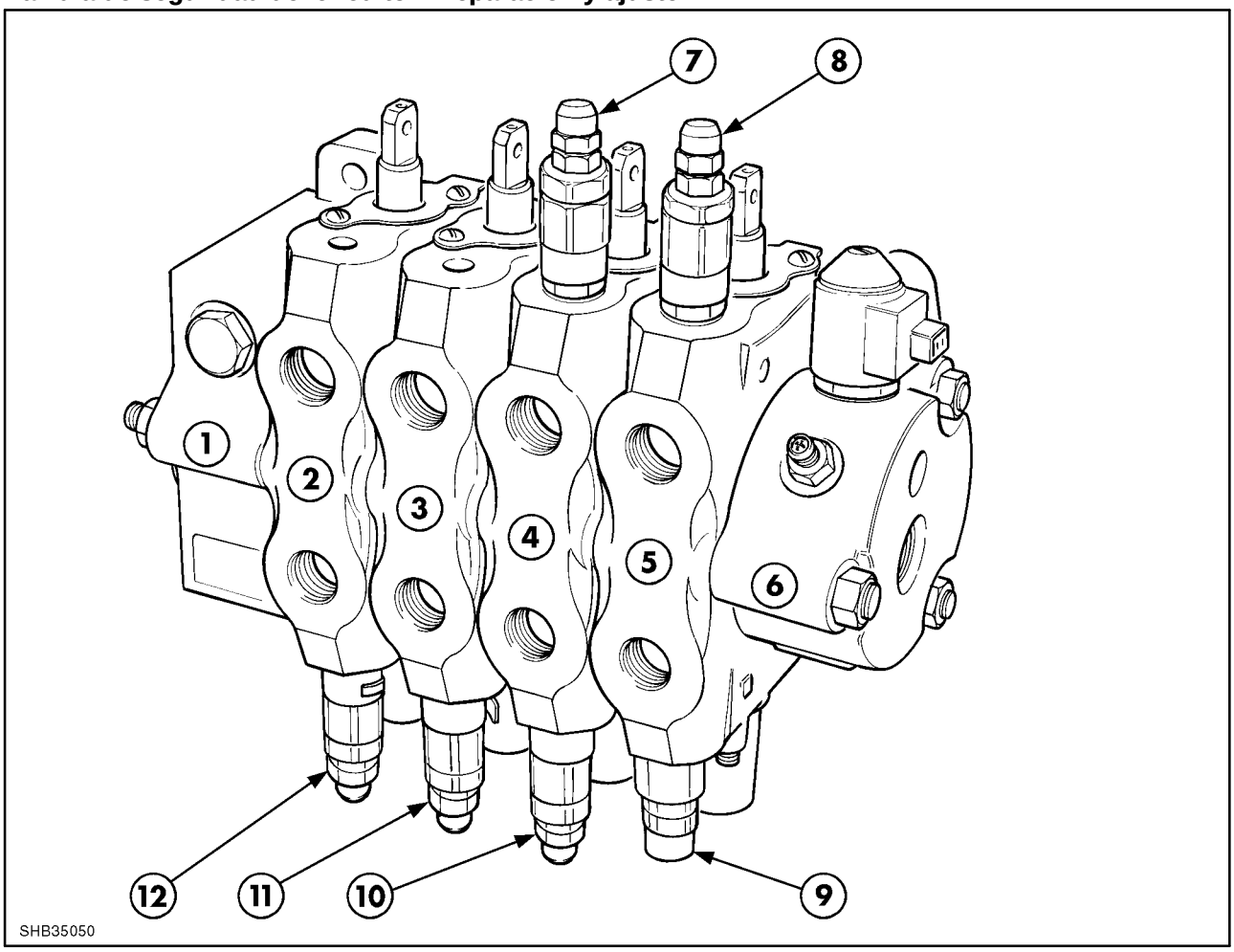
132

Válvula de seguridad del circuito de acción directa
Válvula sometida a condiciones de sobrecarga

Aceite de escape

4. Muelle
5. Galería de escape de la válvula de control
6. Aceite de alimentación del cilindro

Válvula de seguridad del circuito – Reparación y ajuste



133

Conjunto de válvulas de control de la retroexcavadora

1.	Tapa del extremo de salida	
2.	Sección de la válvula de la cuchara excavadora	
3.	Sección de la válvula de la cuchara	
4.	Sección de la válvula de oscilación	
5.	Sección de la válvula de brazo	
6.	Tapa del extremo de admisión	
7.	Válvula de seguridad del circuito de amortiguación del cilindro de oscilación* (oscilación izquierda)	207 bares (3000 psi)
8.	Válvula de seguridad del circuito (extremo del pistón) del cilindro de elevación*	241 bares (3500 psi)
9.	Válvula de seguridad del circuito de acción directa (extremo de la varilla) del cilindro de elevación	317 bares (4600 psi)
10.	Válvula de seguridad del circuito de amortiguación del cilindro de oscilación* (oscilación derecha)	207 bares (3000 psi)
11.	Válvula de seguridad del circuito (extremo de la varilla) del cilindro de cuchara*	207 bares (3000 psi)
12.	Válvula de seguridad del circuito (extremo del pistón) del cilindro de cuchara excavadora*	241 bares (3500 psi)

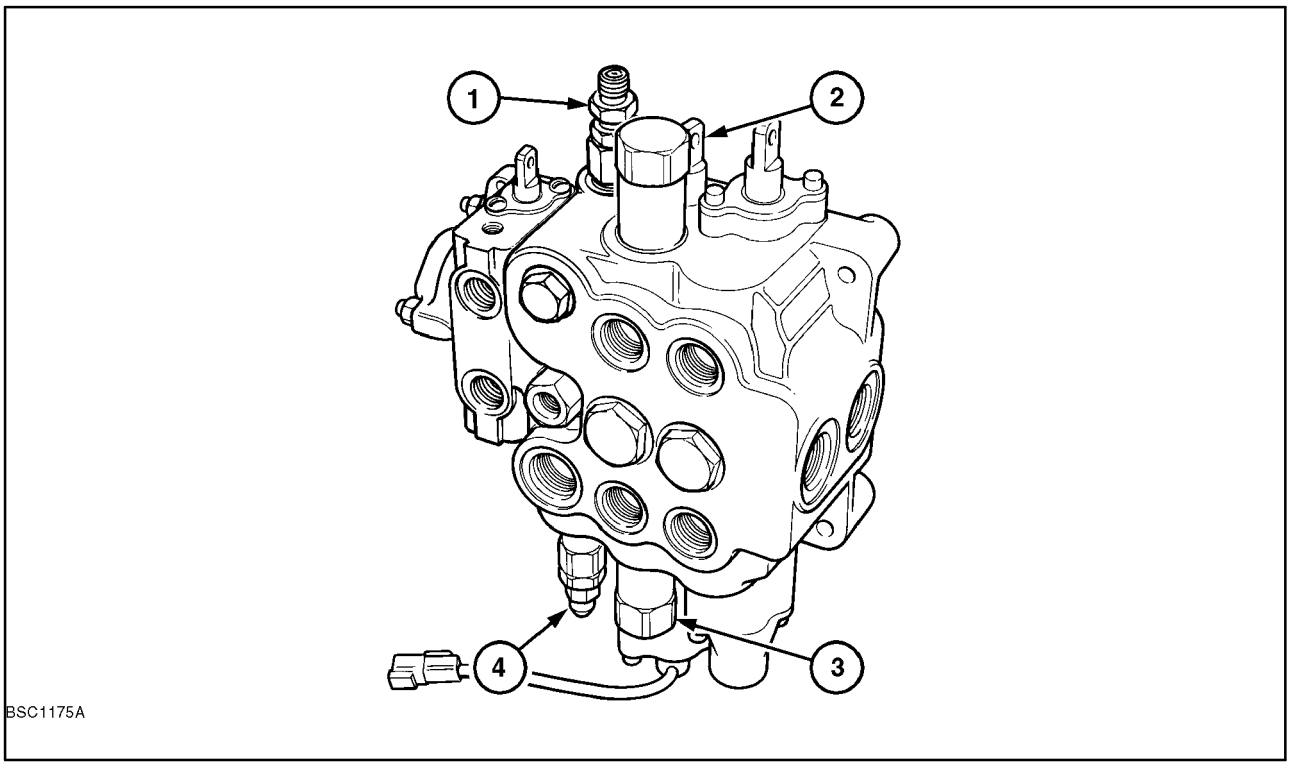
*Accionada por guía con función de anticavitación

IMPORTANTE: *Antes de extraer las válvulas de seguridad de la máquina, apoye la cargadora y la retroexcavadora en el suelo, apague el motor y libere la presión de todos los circuitos moviendo los controles de la retroexcavadora, la cargadora y la cuchara excavadora extensible a todas sus posiciones de funcionamiento.*

Si cree que las válvulas de seguridad del circuito están contaminadas, puede desmontarlas y comprobar si están deterioradas, pero deberá restablecer la presión correcta.

Las válvulas de seguridad no contienen componentes reemplazables, a excepción de las juntas tóricas externas y las juntas de sección cuadrada.

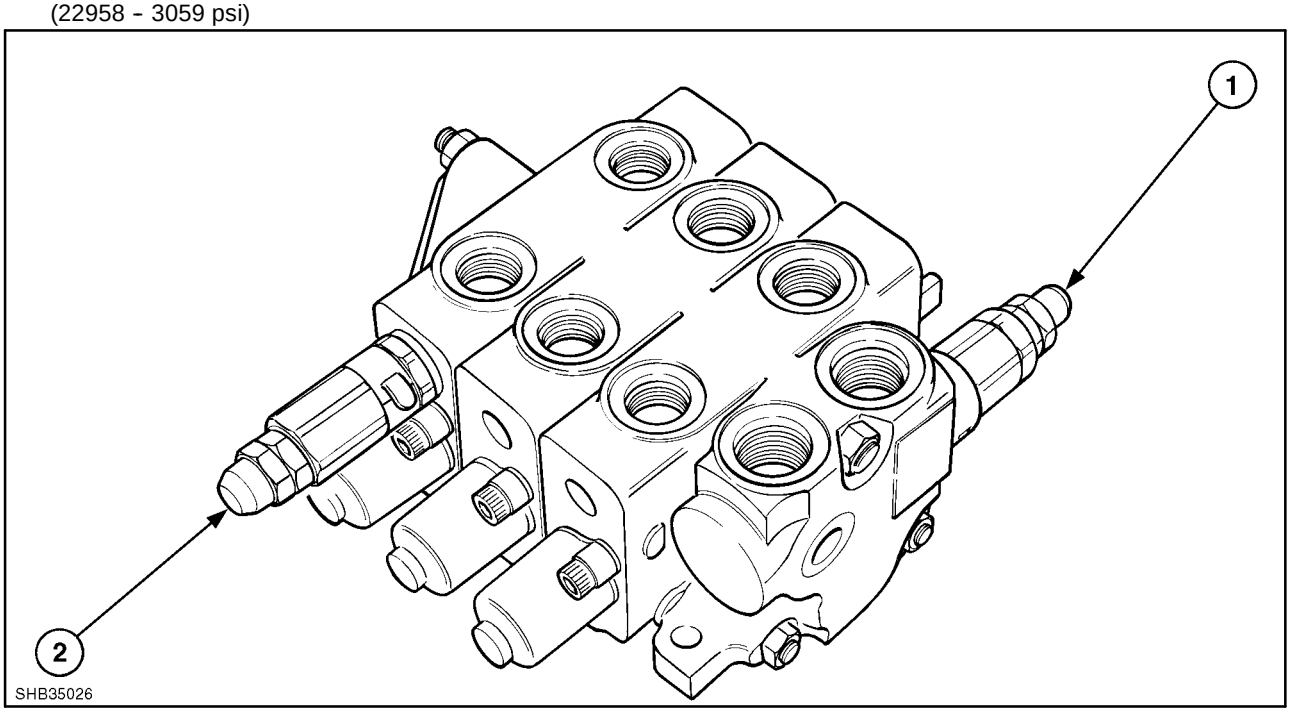
Durante el desmontaje, examine la seta y el asiento del conjunto del émbolo para asegurarse de que dispone de una superficie de asiento completa.



134

Ubicación de la válvula de seguridad en el conjunto de válvulas de la cargadora

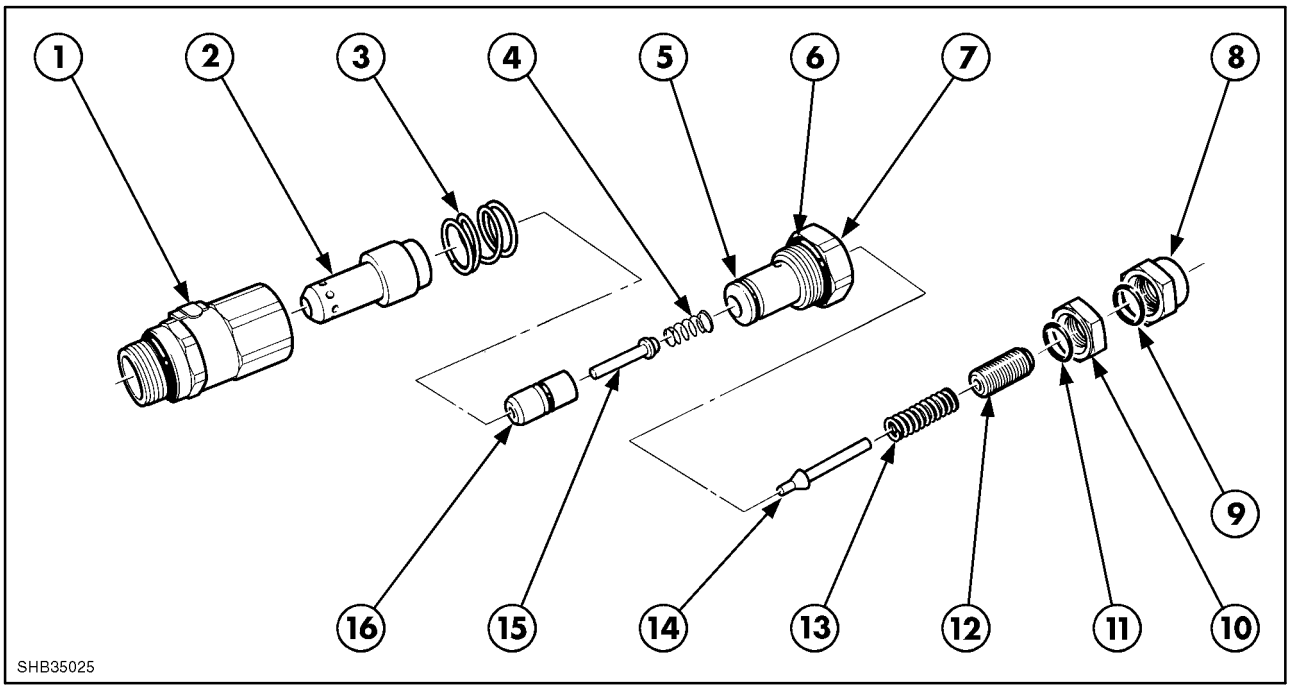
1. Válvula de derivación de la bomba trasera a 170 bares (2465 psi)
2. Extremo de la varilla de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora a 227 bares (3300 psi)
3. Extremo del pistón de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora a 160 bares (2300 psi)
4. Válvula de seguridad de presión del sistema con válvula de derivación de la bomba trasera 204 – 211 bares (22958 – 3059 psi)



135

Conjunto de válvulas de control de la cuchara excavadora extensible y el estabilizador

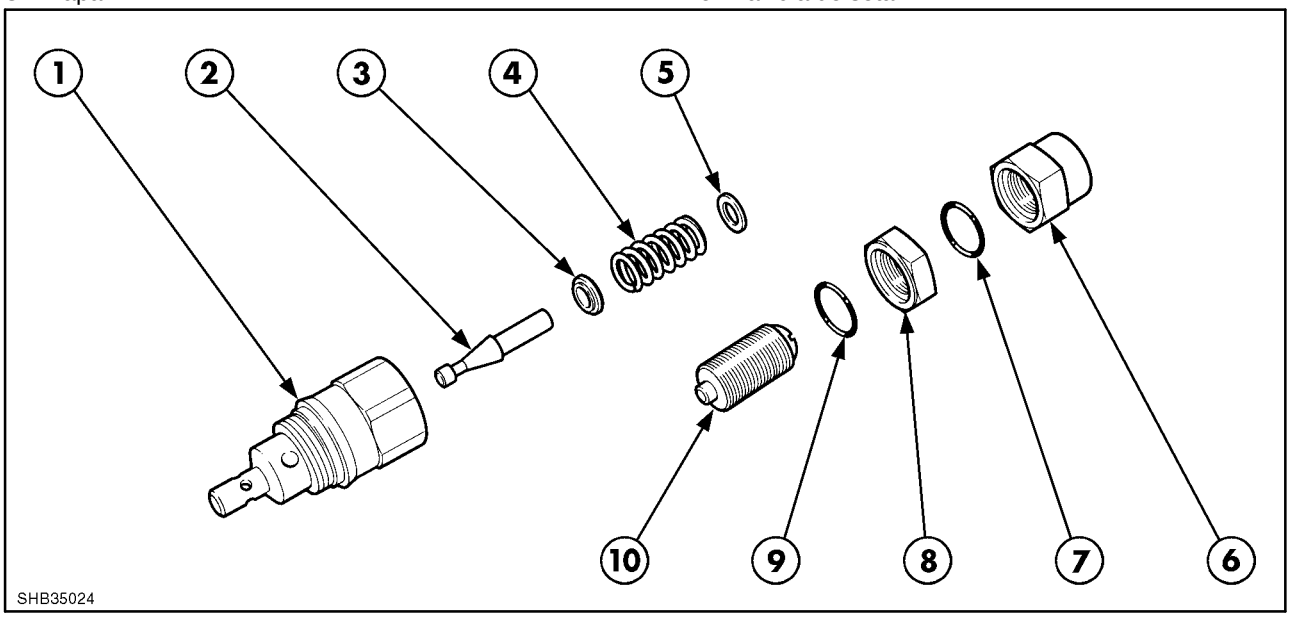
1. Válvula de seguridad de la bomba trasera – Accionada por guía a 196 – 202 bares (2842 – 2929 psi)
2. Válvula de seguridad (extremo del pistón) de la cuchara excavadora extensible – Accionada por guía a 164 bares (2375 psi)



136

Válvula de seguridad accionada por guía

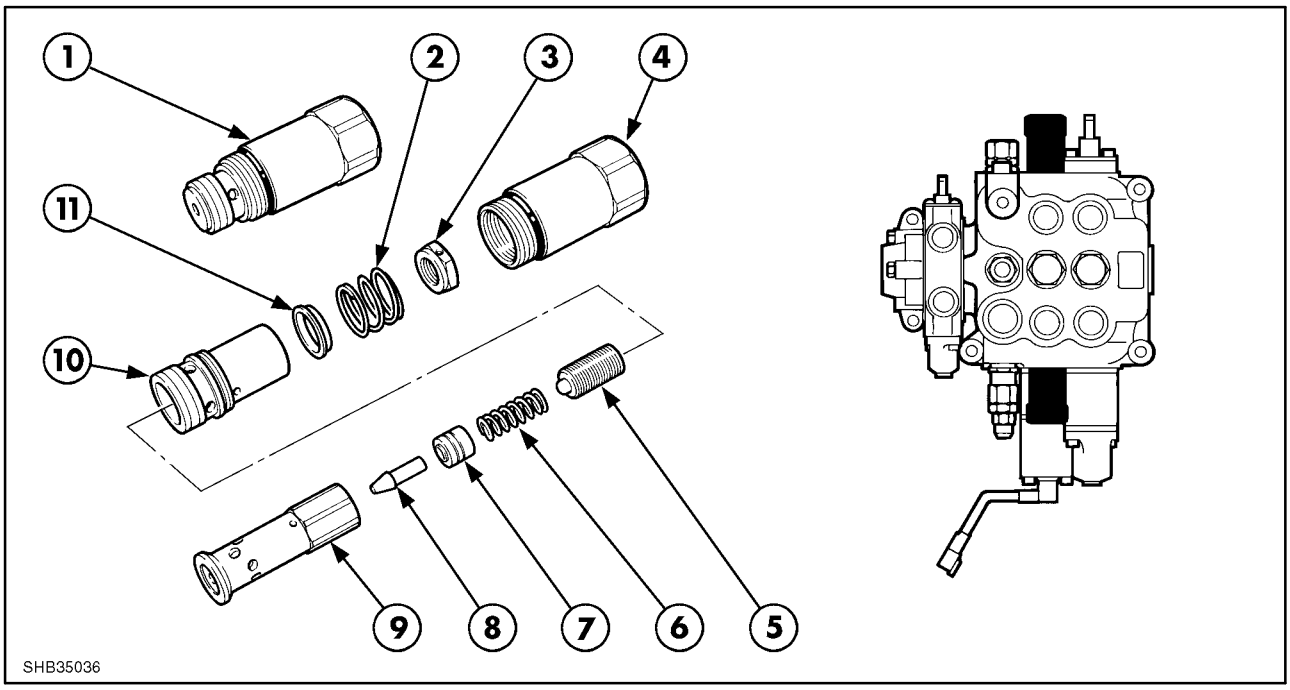
1. Cuerpo
2. Seta
3. Muelle
4. Muelle
5. Junta tórica
6. Junta tórica
7. Racor
8. Tapa
9. Junta tórica
10. Tuerca de fijación
11. Junta tórica
12. Ajustador
13. Muelle
14. Válvula guía
15. Pistón
16. Válvula de seta



137

Válvula de seguridad de acción directa

1. Cuerpo
2. Seta
3. Asiento del muelle
4. Muelle
5. Suplemento
6. Tapa
7. Junta tórica
8. Tuerca de fijación
9. Junta tórica
10. Tornillo de ajuste



138

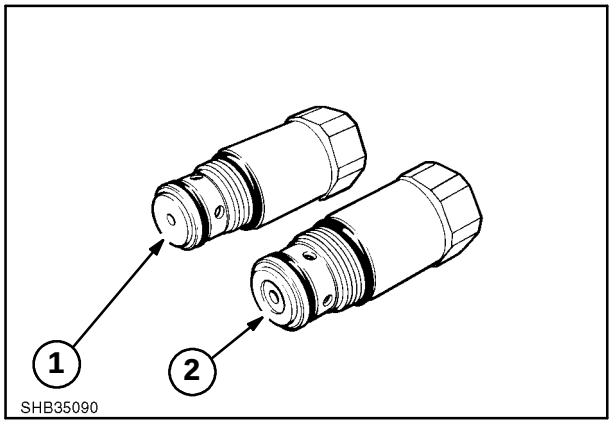
Válvulas de seguridad del circuito de la cuchara de la cargadora

1. Conjunto de la válvula de seguridad
2. Muelle
3. Tuerca de fijación
4. Cuerpo de la válvula
5. Ajustador
6. Muelle
7. Guía
8. Seta
9. Manguito de seta
10. Cuerpo interior de la válvula
11. Asiento del muelle

Las válvulas de seguridad del circuito del extremo del pistón y de la varilla de la cuchara de la cargadora se ajustan en presiones diferentes y pueden identificarse por la forma y el tamaño del orificio del manguito de seta.

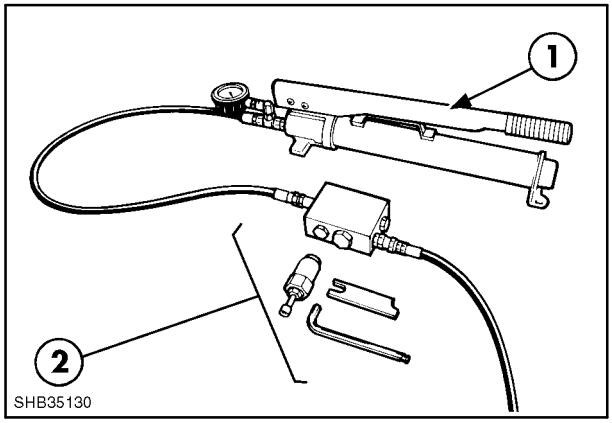
La válvula de seguridad de volcado de la cuchara (1) está ajustada en un presión de 227 bares (3300 psi) y tiene el orificio pequeño. La válvula está instalada junto al varillaje de la válvula de control, punto 2, Figura 134.

La válvula de seguridad del borde del dorso de la cuchara (2) está ajustada en una presión de 160 bares (2300 psi) y puede identificarse por el orificio de mayor tamaño y el hundimiento de la superficie del manguito de seta. La válvula está instalada junto a la electroválvula de retorno a excavación, punto 3, Figura 134.



139

Ajustes de la válvula de seguridad del circuito
Después de la reparación, las válvulas de seguridad del circuito deben comprobarse y ajustarse con una bomba de mano adecuada (1), un manómetro de 275 bares (4000 psi) y un kit de prueba Churchill V. L. (2), herramienta nº **297418.**

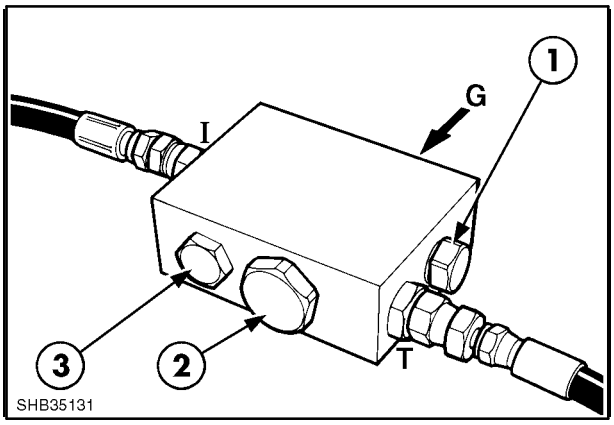


140

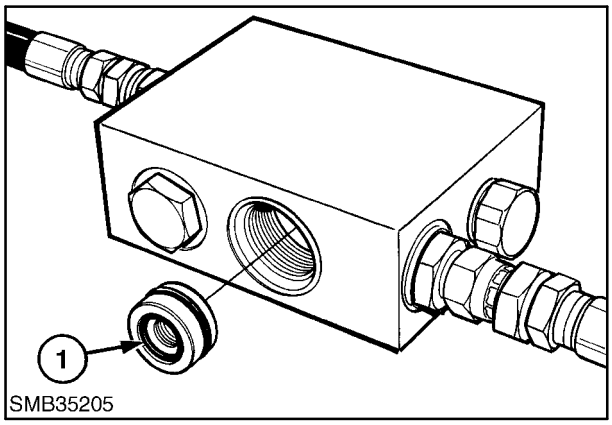
12. La bomba de mano debe conectarse al orificio de entrada **I** y el manguito de drenaje al orificio de salida **T** del bloque de prueba con adaptadores BSP (British Standard Pipe) adecuados de $^{1}/_{2}$ pulgadas.
    El manómetro de presión puede conectarse a la bomba de mano, como se muestra aquí, o al orificio roscado unificado fino de $^{3}/_{8}$, **G**, del bloque de prueba.
13. Quite el tapón e inserte la válvula que vaya a comprobar en el orificio adecuado del bloque de prueba del modo siguiente:

1. Válvulas de seguridad de la retroexcavadora y el estabilizador
2. Válvulas de seguridad de la cuchara de la cargadora
3. Válvula de derivación

NOTA: *En la parte inferior del orificio utilizado para comprobar la válvula de la cargadora hay un postizo extraíble especial que forma parte del bloque de prueba. Si resulta difícil atornillar la válvula de la cargadora en el bloque de prueba, compruebe si el postizo está totalmente asentado y correctamente instalado. Cuando está bien instalado, la junta tórica (1) de la superficie del postizo debe ser visible.*



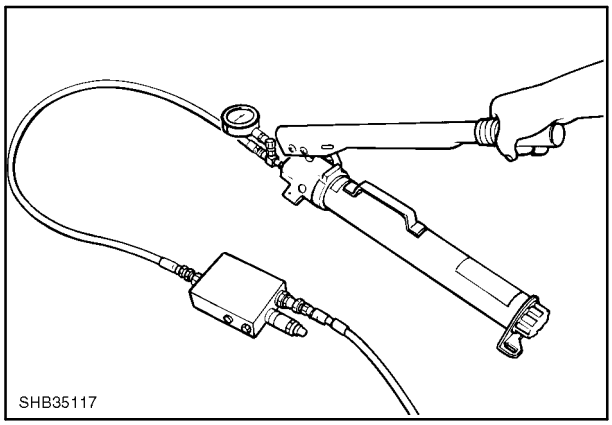
141



142

14. Accione la bomba de mano y registre la lectura de máxima presión del manómetro. Compare los valores de presión con las especificaciones indicadas en las Figuras 134, 135 y 136.

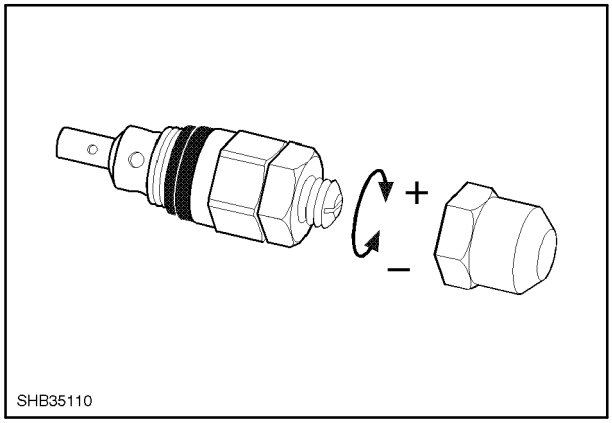
IMPORTANTE: *Antes de extraer la válvula del bloque de prueba, libere la presión del circuito con la válvula de ventilación de la bomba de mano.*



143

15. Para ajustar todas las válvulas de seguridad, a excepción de la válvula de la cuchara de la cargadora, afloje la tuerca de fijación y gire el ajustador para obtener la presión correcta.

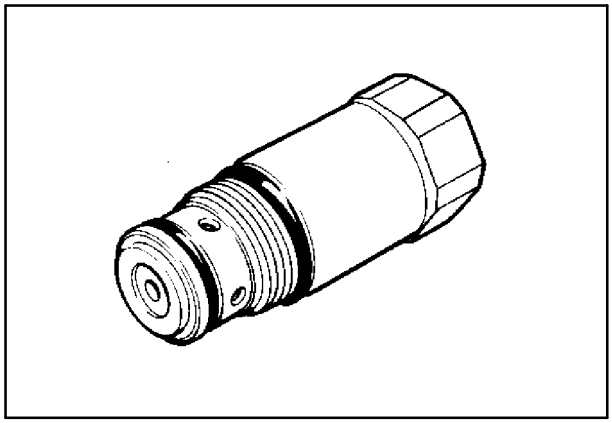
NOTA: *Las válvulas de seguridad* ***NO DEBEN*** *ajustarse fuera del rango especificado.*



144

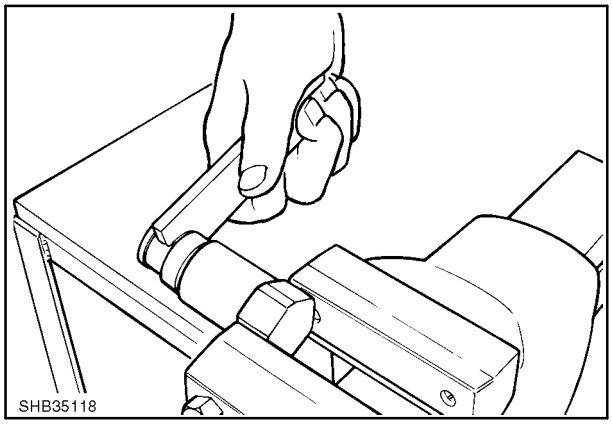
Ajuste de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora

NOTA: *Cuando haga falta ajustar la válvula de seguridad del circuito de la cuchara de la cargadora, utilice la herramienta de ajuste especial suministrada con el kit de prueba 297418 como se describe a continuación.*



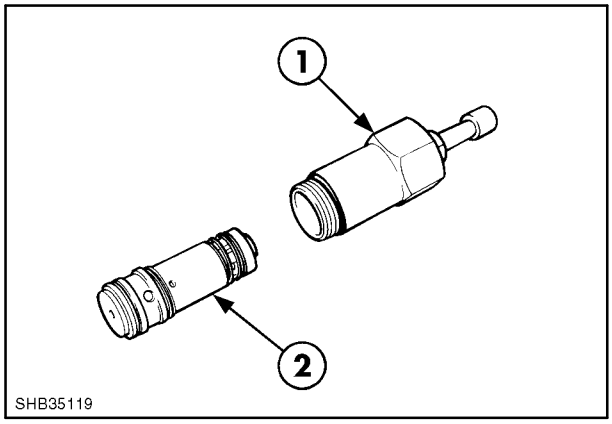
145

16. Sostenga la válvula de seguridad en un tornillo de banco y, con la llave suministrada con la herramienta, suelte el conjunto de la válvula interna del cuerpo de la válvula.



146

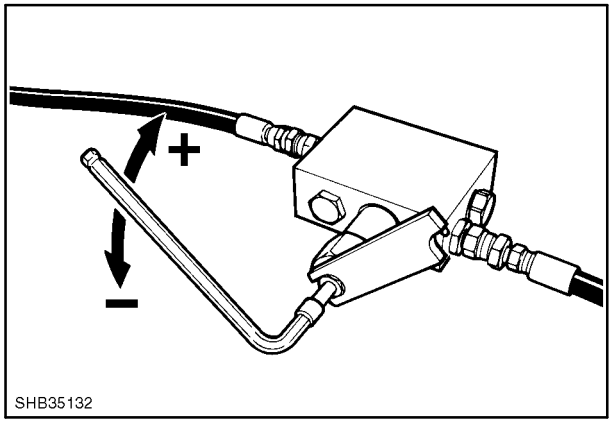
17. Atornille el conjunto de la válvula interna (2) en el cuerpo de la herramienta de ajuste (1).



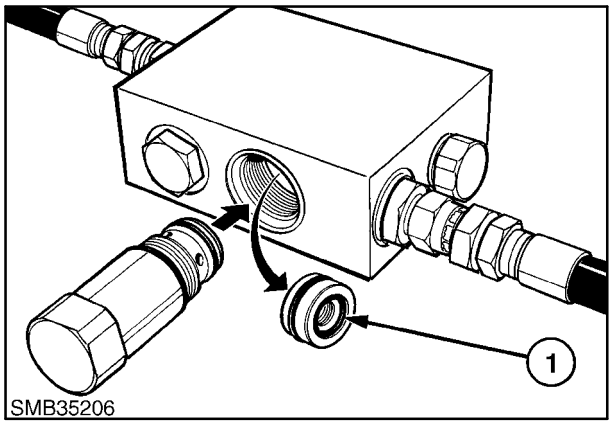
147

18. Instale la válvula en el bloque de prueba y accione la bomba de mano hasta que la válvula alcance una presión de 170 bares (2500 psi).
19. Con la llave especial suministrada, afloje la tuerca de fijación del extremo de la válvula y ajuste la presión con una llave Allen.
20. Accione la bomba de mano y vuelva a comprobar la presión.
21. Cuando el ajuste de presión sea correcto, apriete la tuerca de fijación y libere la presión del circuito con la válvula de ventilación de la bomba de mano.
22. Retire la válvula y, con un tornillo roscado unificado basto de $^3/_8$ pulgadas , retire el postizo, vuelva a montar la válvula e instálela en el bloque de prueba.
23. Accione la bomba de mano y vuelva a comprobar la presión.
24. Si la presión es ahora inferior a la registrada con el postizo instalado, significa que la función de anticavitación de la válvula tiene fugas y es preciso reparar o cambiar la válvula.

NOTA: *El postizo aísla la función de anticavitación de la válvula. Al volver a montar el postizo en el bloque de prueba, cerciórese de instalarlo correctamente. Cuando está bien instalado, la junta tórica (1) de la superficie del postizo debe ser visible.*



148



149

SECCIÓN 35 – SISTEMAS HIDRÁULICOS

Capítulo 2 – Prueba de presión y caudal y localización de averías con componentes HUSCO

ÍNDICE

Descripción	**Página**
Especificaciones	2
Herramientas especiales	2
Comprobaciones previas	5
Diagramas de localización de averías	6
Prueba de presión	11
Presión de reserva de la dirección	12
Válvula de seguridad del circuito de la dirección	12
Válvula de seguridad de la presión del sistema	13
Válvula de derivación de la bomba trasera	14
Válvula de seguridad de la bomba trasera	14
Válvula de seguridad de la cuchara excavadora extensible (extremo de pistón)	15
Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora (extremo de pistón)	15
Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora (extremo de varilla)	16
Válvulas de seguridad del circuito de la retroexcavadora	17
Sistema giratorio – Prueba de amortiguación	20
Prueba de caudal (prueba de rendimiento de la bomba)	21

ESPECIFICACIONES

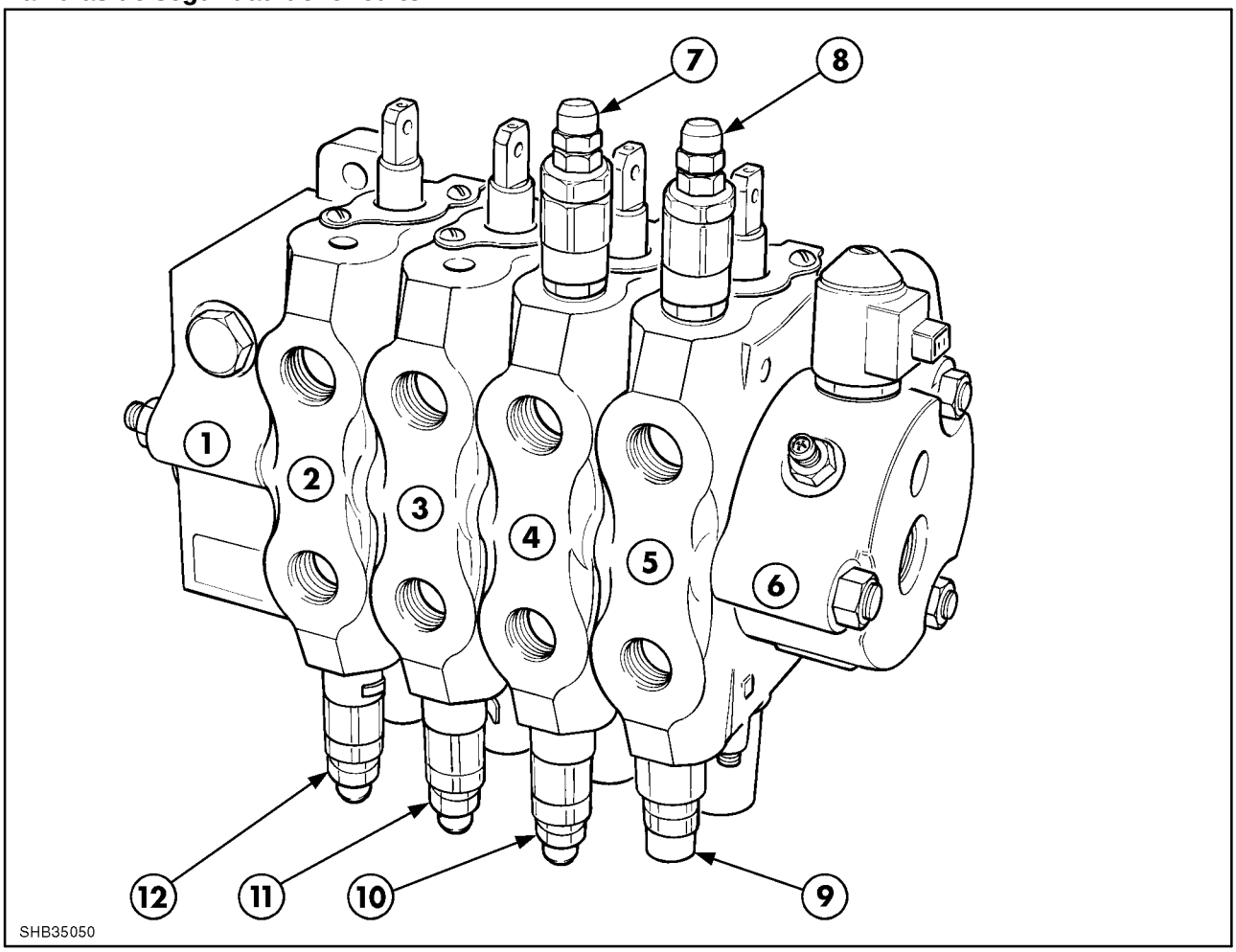
BOMBA

Bomba trasera (bomba de la dirección)		
Salida	Bomba nueva	62,7 litros/min (16,5 galones/min americanos) a 2.200 rev/min con presión de reserva
	Bomba usada (mínimo)	53,0 litros/min (14 galones/min americanos) a 2.200 rev/min con presión de reserva
Presión de reserva del circuito de la dirección		7 bares (101,5 psi)
Válvula de seguridad del circuito de la dirección		136,5 – 143,5 bares (999,25 – 1100,75 psi)
Bomba delantera		
Salida	Bomba nueva	81,4 litros/min (21,5 galones/min americanos) a 2.200 rev/min con 175 bares (2.500 psi)
	Bomba usada (mínimo)	69,0 litros/min (18,2 galones/min americanos) a 2.200 rev/min con 175 bares (2.500 psi)
Salida conjunta de bombas delantera y trasera		144,1 litros/min 38 galones/min americanos) a 2.200 rev/min

HERRAMIENTAS ESPECIALES

DESCRIPTION	V.L. CHURCHILL HERRAMIENTA N°	NEW HOLLAND PIEZA N°
Kit de comprobación de la presión en la válvula de seguridad del circuito	297418	291924
Enganche de apertura rápida	–	291924
Kit universal de comprobación de la presión		292870
Caudalímetro de 0–200 litros/min	Suministro local	
Bomba hidráulica manual	Suministro local	
Adaptadores macho de $^{1}/_{2}$ pulgadas para BSP (tubos estándar en el Reino Unido) (para conectar la bomba de mano al bloque de pruebas de la válvula de seguridad)	Suministro local	
Adaptador hembra de $^{13}/_{16}$ pulgadas para ORFS (para conectar la bomba de mano al manguito del pistón de la cargadora)	Suministro local	

Válvulas de seguridad del circuito

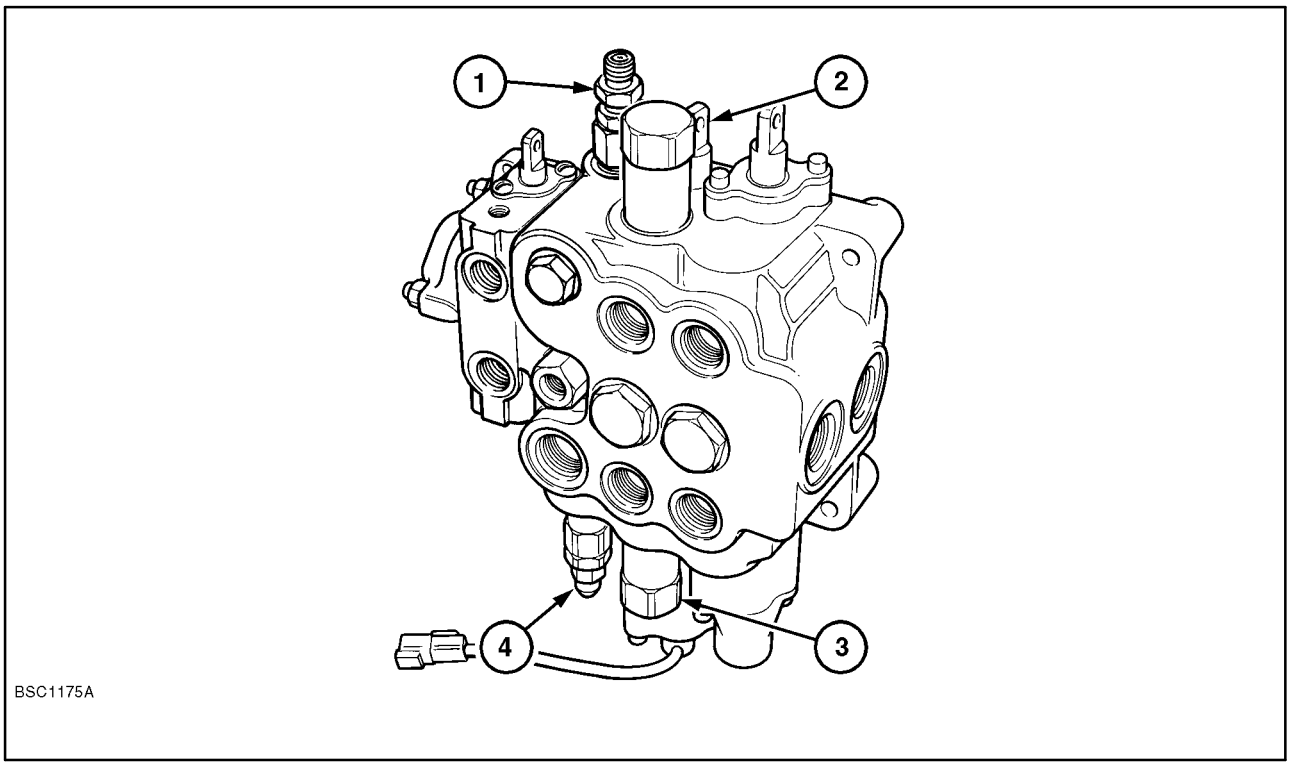


1

Conjunto de la válvula de control de la retroexcavadora

1. Tapa del extremo de salida
2. Sección de la válvula de la cuchara excavadora
3. Sección de la válvula de la cuchara
4. Sección de la válvula giratoria
5. Sección de la válvula de los brazos
6. Tapa del extremo de entrada
7. Válvula de seguridad del circuito de amortiguación del cilindro de oscilación* (giro a la izquierda) 207 bares (3.000 psi)
8. Válvula de seguridad del circuito (extremo de pistón) del cilindro elevador* 241 bares (3.500 psi)
9. Válvula de seguridad del circuito de acción directa (extremo de varilla) del cilindro elevador 317 bares (4.600 psi)
10. Válvula de seguridad del circuito de amortiguación del cilindro de oscilación* (giro a la derecha) 207 bares (3.000 psi)
11. Válvula de seguridad del circuito (extremo de varilla) del cilindro de la cuchara* 207 bares (3.000 psi)
12. Válvula de seguridad del circuito (extremo de pistón) del cilindro de la cuchara excavadora* 241 bares (3.500 psi)

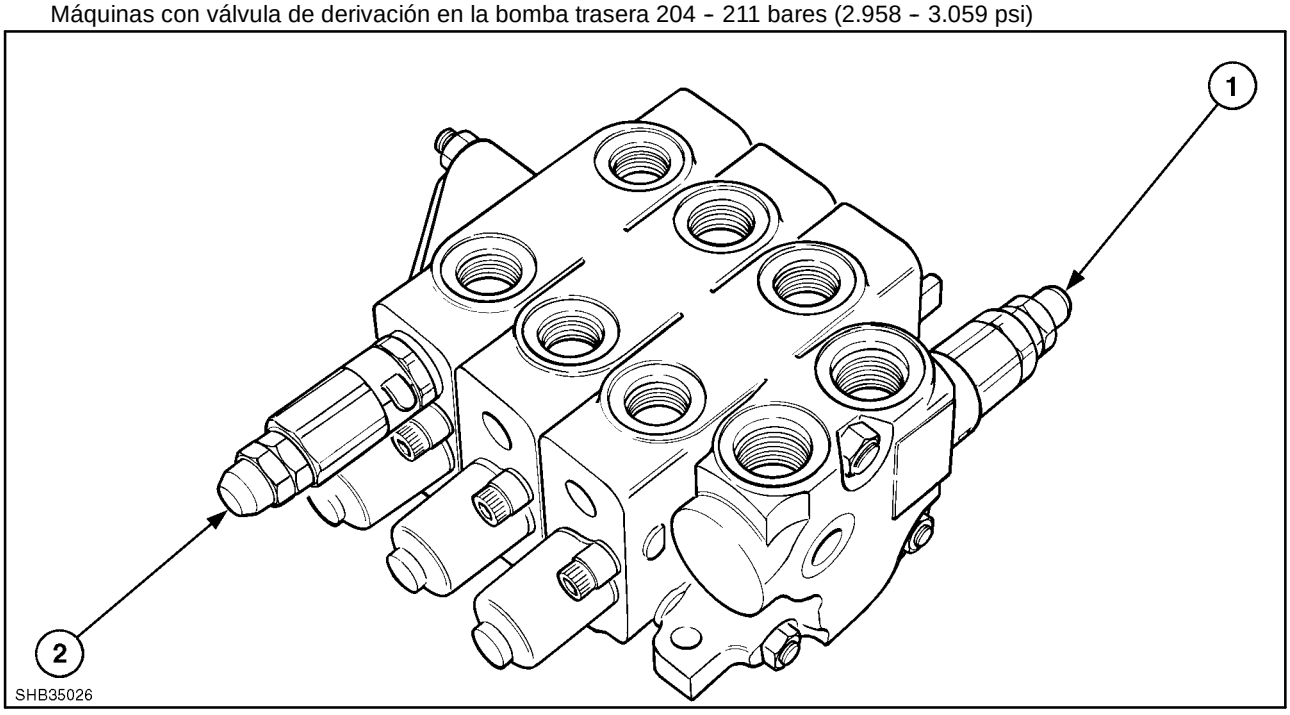
*Accionado por guía con función de anticavitación



2

Ubicación de la válvula de seguridad del conjunto de válvulas de la cargadora

1. Válvula de derivación de la bomba trasera a 170 bares (2.465 psi)
2. Extremo de varilla de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora a 227 bares (3.300 psi)
3. Extremo de pistón de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora a 160 bares (2.300 psi)
4. Válvula de seguridad de la presión del sistema
Máquinas con válvula de derivación en la bomba trasera 204 – 211 bares (2.958 – 3.059 psi)



3

Conjunto de las válvulas de control de la cuchara excavadora extensible y el estabilizador

1. Válvula de seguridad de la bomba trasera: accionada por guía a 196 – 202 bares (2.842 – 2.929 psi)
2. Válvula de seguridad (extremo de pistón) de la cuchara excavadora extensible: accionada por guía a 164 bares (2.375 psi)

COMPROBACIONES PREVIAS

Los fallos de funcionamiento pueden identificarse de forma precisa y eficaz mediante el análisis de los resultados obtenidos durante la localización de averías y las pruebas de presión y caudal, siempre que estos procedimientos se realicen metódicamente. Si el proceso se abrevia, se asumen ciertos supuestos o se hacen conjeturas, es posible que tenga que desmontar o sustituir piezas de manera innecesaria. Realice el procedimiento detallado que se describe a continuación.

En la primera fase del procedimiento de localización de averías deben realizarse varias comprobaciones preliminares. Estas comprobaciones son importantes porque, una vez realizadas, permiten descartar algunas de las causas que pueden originar un fallo reciente o notificado.

Compruebe que el nivel y la densidad del aceite hidráulico sean correctos.

Compruebe que la cargadora, la retroexcavadora y demás accesorios adicionales (como cucharas hidráulicas, martillos, etc.) se han colocado o montado correctamente y asegúrese de que no presentan daños externos que puedan causar un defecto de alineación importante de los componentes de la estructura.

Realice una comprobación exhaustiva para detectar otros daños mecánicos, como la existencia de manguitos deformados, torcidos, desgastados o deteriorados, cilindros estropeados y elementos doblados. No olvide comprobar si los tubos de acero que se encuentran debajo de la unidad están dañados, especialmente si la unidad se ha utilizado en condiciones desfavorables o si ha embarrancado o se ha hundido.

Asegúrese de que la temperatura de trabajo que alcanza el aceite hidráulico sea óptima.

Realice las pruebas de presión en el sistema y en la válvula de seguridad de la bomba trasera.

Durante las comprobaciones previas mencionadas arriba no se cuestiona el funcionamiento del motor. Si no ha conseguido averiguar la causa del problema mediante estas comprobaciones, tendrá que realizar los procedimientos siguientes:

Si resulta posible, ponga en marcha la retroexcavadora y anote las características de funcionamiento. Realice un ciclo de operaciones con cada palanca de control para que los cilindros avancen o retrocedan completamente.

Compare las características de funcionamiento de la fase anterior con los problemas incluidos en el “Diagrama de localización de averías”.

EJEMPLO:

El circuito elevador de la retroexcavadora funciona con lentitud, mientras que los demás circuitos parecen funcionar con normalidad.

La descripción incluida en la columna “Fallo de funcionamiento” del “Diagrama de localización de averías” será la siguiente: “el dispositivo elevador no funciona, es lento o ha perdido potencia”.

En la columna “Problema” se incluyen las averías detectadas durante el funcionamiento de la cargadora o la retroexcavadora.

En la columna “Posibles causas” se enumeran todos los componentes del circuito que pueden haber causado la avería.

La columna “Corrección” contiene las pruebas que deben realizarse para determinar la causa de la avería.

Consulte la columna “Corrección” y realice las pruebas recomendadas. Mediante la realización de pruebas lógicas y metódicas puede reducirse el tiempo necesario para localizar la causa de la avería, además de obtener una indicación más precisa sobre ésta. Si no se dispone del equipo de pruebas apropiado, será preciso desmontar y revisar las piezas indicadas en la columna “Posibles causas”.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS - GENERAL

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
No funciona ningún circuito.	El accionamiento de la bomba está desconectado.	Revise y repare el accionamiento si fuese necesario.
	El nivel de aceite es bajo.	Compruebe el nivel y añada aceite.
	El tubo de aspiración de la bomba tiene una capacidad limitada.	Revise el tubo de aspiración y el depósito, y repárelos si fuese necesario.
Los circuitos funcionan con lentitud o han perdido potencia.	La bomba está estropeada.	Realice la prueba de rendimiento y cambie/vuelva a sellar la bomba si fuese necesario.
	El tubo de aspiración de la bomba tiene una capacidad limitada.	Revise el tubo de aspiración y el depósito, y repárelos si fuese necesario.
Los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora no funcionan o funcionan lentamente, mientras que los estabilizadores y la cuchara excavadora extensible funcionan correctamente.	La válvula de seguridad principal del sistema presenta una fuga o está mal ajustada.	Realice la prueba de presión en la válvula de seguridad principal del sistema.
	La bomba delantera está estropeada.	Realice las pruebas de presión y rendimiento de la bomba, y repárela en caso necesario.
		Consulte los diagramas de localización de averías de la cargadora y la retroexcavadora.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS - ESTABILIZADORES Y CUCHARA EXCAVADORA EXTENSIBLE

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
Los circuitos de los estabilizadores y la cuchara excavadora extensible no funcionan, funcionan lentamente o han perdido potencia.	La válvula de seguridad del circuito de la bomba trasera presenta una fuga o está mal ajustada.	Realice la prueba de presión en la válvula de seguridad del circuito de la bomba trasera y repárela en caso necesario.
	La bomba trasera está estropeada.	Realice la prueba de caudal y presión en la bomba y cambie/vuelva a sellar la bomba si fuese necesario.
La cuchara excavadora extensible no funciona o funciona con lentitud durante los ciclos de avance.	La válvula de seguridad del circuito de la cuchara excavadora extensible presenta una fuga o está mal ajustada.	Compruebe la presión en la válvula de seguridad del circuito de la cuchara excavadora extensible.
La cuchara excavadora extensible funciona con lentitud durante los ciclos de avance y retroceso.	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección de la válvula de la cuchara excavadora extensible.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
La columna estabilizadora tiene pérdidas.	La válvula de bloqueo del estabilizador presenta una fuga.	Revise/repare la válvula de bloqueo del estabilizador.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS - RETROEXCAVADORA

Consulte el siguiente diagrama de localización de averías de la retroexcavadora después de los diagramas anteriores. El diagrama de la retroexcavadora sólo debe consultarse si el circuito de alimentación funciona con normalidad, lo que confirma que la bomba y los circuitos del suministro hidráulico funcionan conforme a las especificaciones. Consulte también “Localización de averías en la bomba hidráulica”.

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
El dispositivo elevador no funciona, funciona lentamente, ha perdido potencia o no se sostiene.	La válvula de seguridad del circuito elevador se queda abierta, está ajustada en un valor demasiado bajo o presenta una fuga en el asiento.	Compruebe la presión en la válvula de seguridad del circuito elevador.
	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección del dispositivo elevador del conjunto de la válvula de control de la retroexcavadora.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
El avance no funciona, funciona con lentitud o ha perdido potencia.	La válvula de seguridad del circuito de avance (extremo de pistón) se queda abierta, está ajustada en un valor demasiado bajo o presenta una fuga en el asiento.	Compruebe la presión en la válvula de seguridad del circuito de avance.
	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección de avance del conjunto de la válvula de control de la retroexcavadora.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
La cuchara no funciona, funciona con lentitud o ha perdido potencia.	La válvula de seguridad del circuito de la cuchara (extremo de varilla) se queda abierta, está ajustada en un valor demasiado bajo o presenta una fuga en el asiento.	Compruebe la presión en la válvula de seguridad del circuito de la cuchara.
	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección de la cuchara del conjunto de la válvula de control de la retroexcavadora.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
La varilla de nivel extensible no funciona, funciona con lentitud, ha perdido potencia o no se sostiene.	Consulte el diagrama de localización de averías de la cuchara excavadora extensible.	
Los circuitos de la retroexcavadora no funcionan, funcionan con lentitud o han perdido potencia.	La válvula de retención regeneradora acoplada en el orificio de salida de la válvula de control se queda abierta o presenta una fuga en el asiento.	Revise la válvula de retención regeneradora.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS – RETROEXCAVADORA (Cont.)

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
La rotación hacia la derecha o la izquierda no funciona, funciona con lentitud o ha perdido potencia.	Las válvulas de seguridad del circuito giratorio no están colocadas en su sitio, están ajustadas en un valor demasiado bajo o presentan una fuga en el asiento.	Compruebe la válvula de seguridad del circuito giratorio.
	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección giratoria del conjunto de la válvula de control de la retroexcavadora.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
El dispositivo giratorio no pierde velocidad (paro amortiguado) al final del recorrido.	El reductor de deslizamiento integral está estropeado.	Desmonte y revise el reductor.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
El dispositivo giratorio continúa moviéndose después del regreso de la palanca de control a la posición neutral (dirección única).	La válvula de seguridad del circuito (lado de retorno) se queda abierta, está ajustada en un valor demasiado bajo o presenta una fuga en el asiento.	Compruebe la válvula de seguridad del circuito giratorio.
	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección giratoria del conjunto de la válvula de control de la retroexcavadora.
El dispositivo giratorio marcha por inercia, reacciona con lentitud o vacila.	Se ha bloqueado/ajustado la función de anticavitación de la válvula de seguridad del circuito.	Desmonte y revise la válvula.
	Los reductores se han ajustado o colocado de forma incorrecta.	Desmonte y revise el reductor.
Los cilindros presentan fugas (bobinas en posición neutral).	Hay una fuga interna en la válvula.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección correspondiente del conjunto de la válvula de control de la retroexcavadora.
	Hay una fuga en la junta del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
Se produce una caída de voltaje momentánea en los circuitos cuando reciben la señal de elevación.	La válvula de retención de carga entre las secciones de la válvula de control está estropeada.	Desmonte y revise la válvula.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS – CARGADORA

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
El dispositivo elevador no funciona, funciona lentamente o ha perdido potencia.	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección de elevación del conjunto de la válvula de control de la cargadora.
	Hay una fuga en las juntas del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
La cuchara no funciona, funciona lentamente o ha perdido potencia.	La válvula de seguridad del circuito se queda abierta, está ajustada en un valor demasiado bajo o presenta una fuga en el asiento.	Compruebe la válvula de seguridad del circuito de la cuchara.
	Hay una fuga en el distribuidor de válvulas.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección de la cuchara del conjunto de la válvula de control de la cargadora.
	Hay una fuga en las juntas del pistón o el cuerpo del cilindro está deteriorado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
El cilindro presenta fugas (bobinas en posición neutral).	El cuerpo del pistón está dañado.	Revise/vuelva a sellar el pistón y el collarín.
	Hay una fuga interna en la válvula.	Examine si hay indicios de desgaste o arañazos en la sección correspondiente del conjunto de la válvula de control de la cargadora.
Los cilindros de la cuchara o los cilindros hidráulicos de la cargadora vacilan al mover inicialmente el control.	La válvula de retención de carga entre las secciones de la válvula de control está estropeada.	Desmonte y revise la válvula.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS – BOMBA HIDRÁULICA

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
El sistema hace ruido.	Los engranajes de la bomba o las placas de presión están desgastados o dañados.	Realice la prueba de rendimiento en la bomba hidráulica.
	Ventilación: el aire se introduce en el sistema por el tubo de aspiración, el eje de la bomba, los racores o los prensaestopas del cilindro.	Realice la prueba de rendimiento en la bomba hidráulica.
	Cavitación: la circulación de aire por el conducto o el filtro de aspiración del depósito se ha limitado en el sistema.	Compruebe el sistema visualmente y/o realice la prueba de rendimiento en la bomba hidráulica.
	Hay agua en el sistema.	Visual.
	La válvula de seguridad del sistema vibra.	Revise la válvula de seguridad del sistema y ajústela/repárela si fuese necesario.
	Los tubos vibran.	Visual.
	El aceite hidráulico está frío.	Compruebe la temperatura de trabajo del aceite hidráulico.
	Se está utilizando un tipo de aceite incorrecto.	Revise/vacíe el sistema y vuelva a añadir aceite.
El aceite hidráulico se expulsa por el respiradero del depósito.	Hay demasiado aceite en el depósito.	Compruebe el nivel del aceite hidráulico.
	Ventilación: el aire se introduce en el sistema por el tubo de aspiración, el eje de la bomba, los racores o los prensaestopas del cilindro.	Realice la prueba de rendimiento en la bomba hidráulica.
	Cavitación: la circulación de aire por el conducto o el filtro de aspiración del depósito se ha limitado en el sistema.	Compruebe el sistema visualmente y/o realice la prueba de rendimiento en la bomba hidráulica.
El aceite se calienta.	El suministro de aceite es bajo.	Llene el depósito.
	El aceite está sucio.	Vacíe el depósito y vuelva a llenarlo con aceite limpio.
	El nivel de aceite en la válvula de seguridad es demasiado alto o demasiado bajo.	Vacíe el depósito y vuelva a llenarlo con aceite limpio. Revise las válvulas de seguridad.
	El aceite del sistema es de baja densidad.	Vacíe el depósito y vuelva a llenarlo con aceite que tenga la densidad adecuada.
	Las aletas del radiador de aceite están bloqueadas.	Limpie el radiador de aceite.
Hay una pérdida de aceite en la junta del eje.	La junta del eje está desgastada.	Cambie la junta del eje y revise la bomba.
Se ha formado espuma en el aceite.	El nivel de aceite es bajo.	Llene el depósito.
	Se ha introducido aire en el conducto de aspiración.	Revise/apriete el conducto de aspiración.
	La densidad del aceite no es correcta.	Vacíe el aceite y vuelva a llenar el depósito con aceite adecuado.

Prueba de presión

Antes de realizar la prueba de presión en la máquina, asegúrese de que el aceite se encuentra a una temperatura de trabajo normal de 75°C.

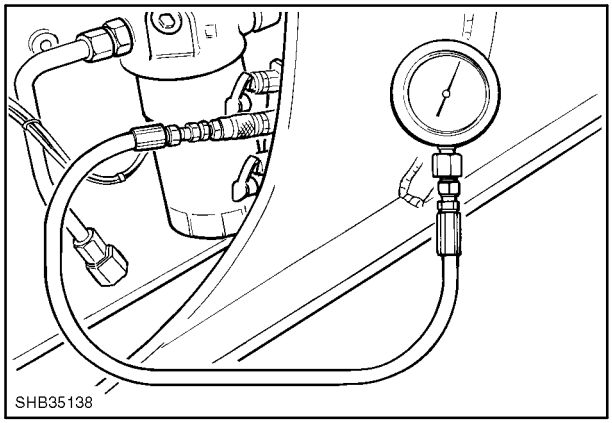
Para realizar la prueba en las válvulas siguientes, puede utilizar las tres tomas de comprobación de la presión del lado izquierdo de la máquina.

- Válvula de seguridad principal del sistema
- Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora (extremo de pistón)
- Válvula de derivación de la bomba trasera (si está instalada)
- Válvula de seguridad de la bomba trasera
- Válvula de seguridad de la cuchara excavadora extensible (extremo de pistón)
- Presión de reserva del circuito de la dirección
- Válvula de seguridad del circuito de la dirección

La toma de comprobación central sólo se utiliza para realizar la prueba de presión en el sistema de la dirección.

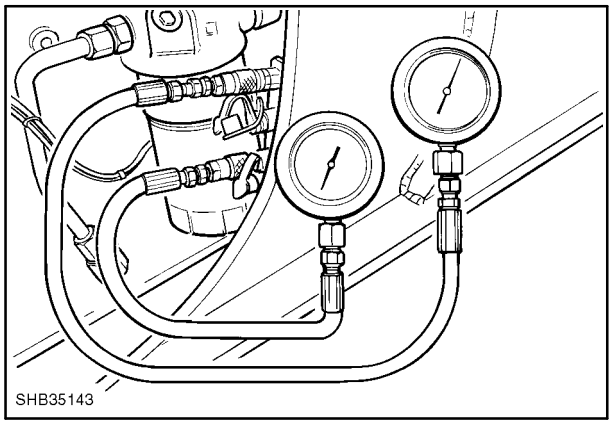
Cuando vaya a comprobar la presión del sistema de la dirección, coloque un manómetro de 0-200 bares (0-3.000 psi) en esta toma mediante un enganche de apertura rápida de New Holland (pieza n° 291924).

Las tomas de comprobación superior e inferior sirven para medir la presión en las válvulas de seguridad relacionadas con el sistema hidráulico de la cargadora y la retroexcavadora.



4

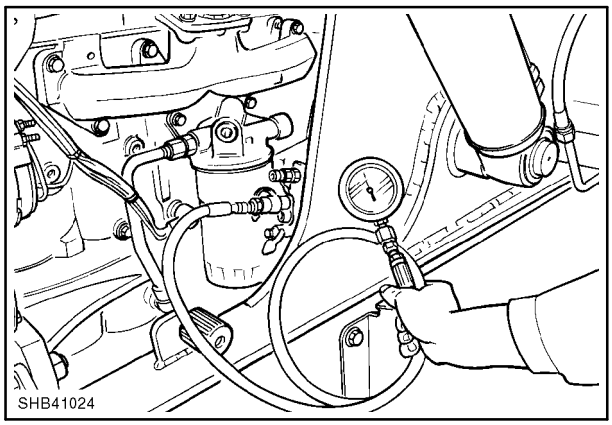
Para comprobar la presión de estos circuitos, coloque un manómetro de 0-250 bares (0-4.000 psi) en estas tomas mediante un enganche de apertura rápida (pieza n° 291924).



5

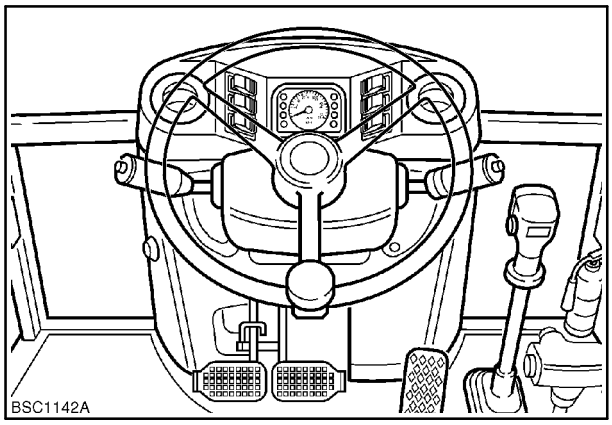
Presión de reserva de la dirección

1. Coloque un manómetro de 0–200 bares (0–3.000 psi) en la toma de comprobación central del lado izquierdo de la máquina.
2. Ajuste la velocidad del motor en 1.000 rev/min.



6

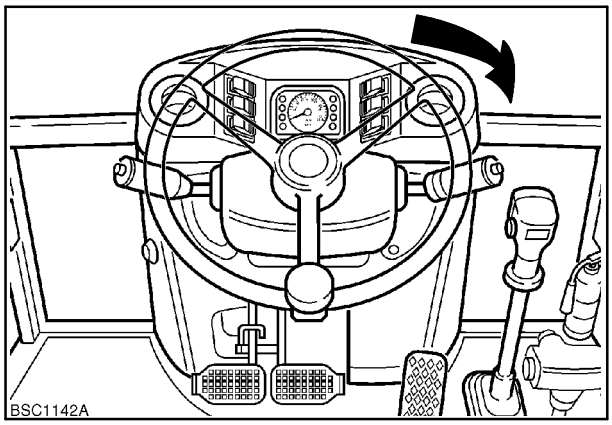
3. Verifique que no se está aplicando ninguna fuerza en el volante de dirección y observe la presión en el manómetro. El manómetro debería indicar una presión aproximada de 7 bares (101,5 psi). Este valor corresponde a la presión de reserva de la dirección.
4. Si la presión no es correcta, extraiga y revise la bobina del regulador de caudal que se encuentra en el extremo de la bomba. Consulte el Capítulo 1, página 16.



7

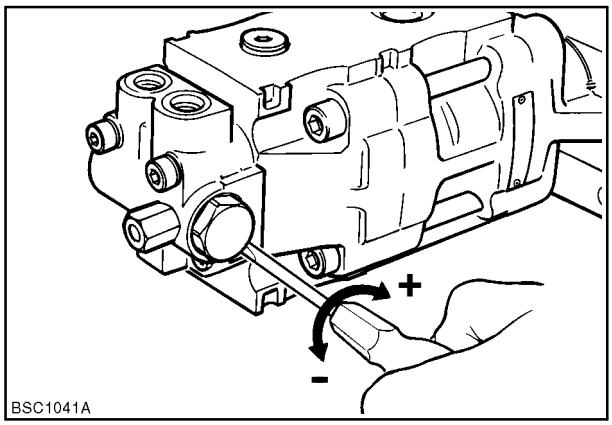
Válvula de seguridad del circuito de la dirección

1. Ajuste la velocidad del motor en 2.000 rev/min, gire la dirección completamente hacia la derecha o la izquierda y manténgala en esta posición mientras observa el manómetro. El manómetro debería indicar un incremento de la presión a 140 bares (1.050 psi), que es el valor de presión de la válvula de seguridad del circuito de la dirección.



8

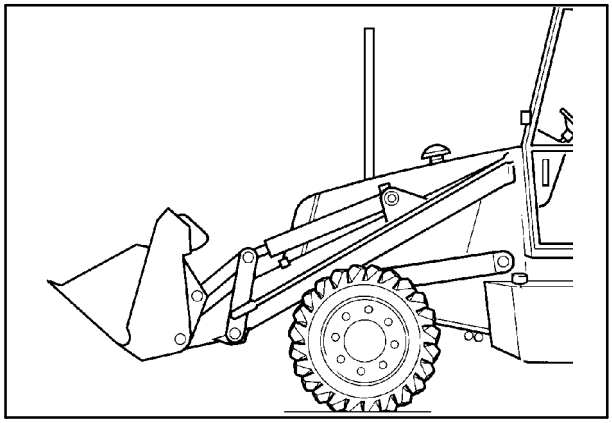
2. Si el valor indicado no se ajusta a las especificaciones, pare el motor, extraiga el tapón obturador del regulador de caudal de la bomba y gire el tornillo de ajuste de la válvula de seguridad con un destornillador para que el valor de presión aumente o disminuya.
3. Vuelva a comprobar la presión de la dirección. Cuando el valor sea correcto, de un golpe de martillo al extremo del ajustador para impedir que se mueva y vuelva a colocar el tapón obturador.



9

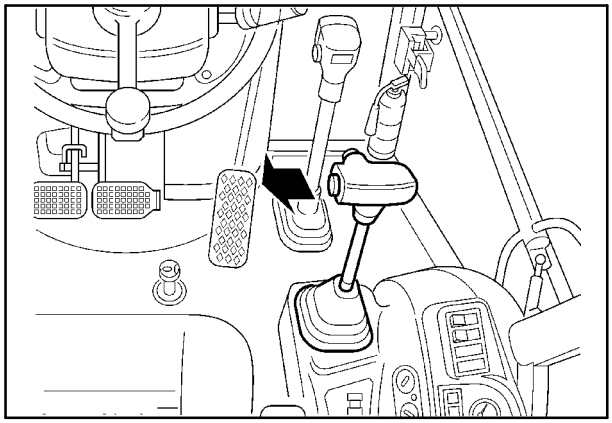
Válvula de seguridad de la presión del sistema

1. Ajuste la velocidad del motor en 2.200 rev/min.
2. Eleve la cargadora hasta que la cuchara esté a 0,5 metros del suelo aproximadamente. Así puede asegurarse de que el dispositivo de nivelación automática no limitará el movimiento de la cuchara durante la prueba.



10

3. Mantenga la palanca de control de la cuchara de la cargadora en la izquierda para que la cuchara se recoja.

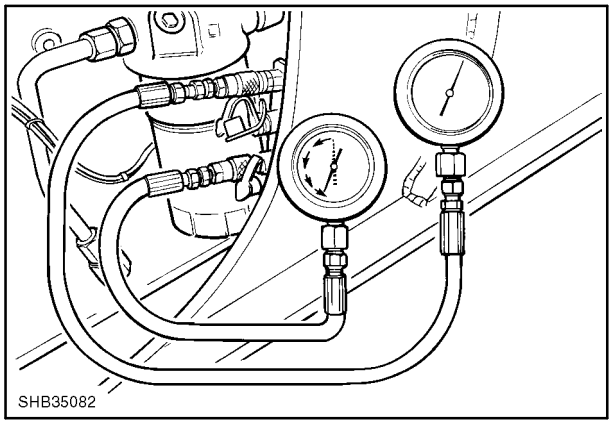


11

4. El valor que aparece en el manómetro superior corresponde a la presión de la válvula de seguridad del sistema.

Máquina	**Valor de válvula de seguridad del sistema**
Con válvula de derivación de bomba trasera	204 – 211 bares (2.958 – 3.059 psi)

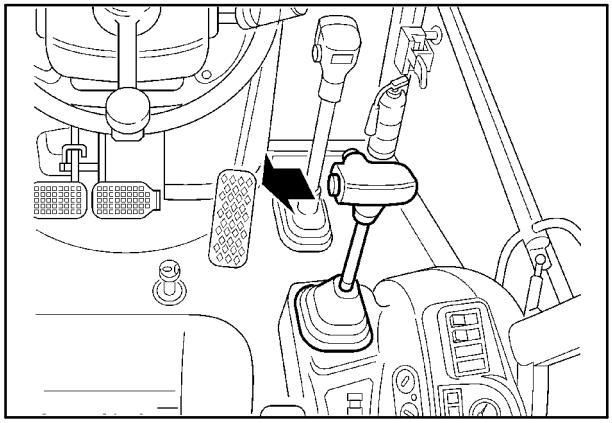
5. Si el valor de presión de la válvula de seguridad no coincide con el especificado, puede ajustar la válvula o, de forma alternativa, extraer, volver a probar y ajustar la válvula mediante el bloque de pruebas **297418**.



12

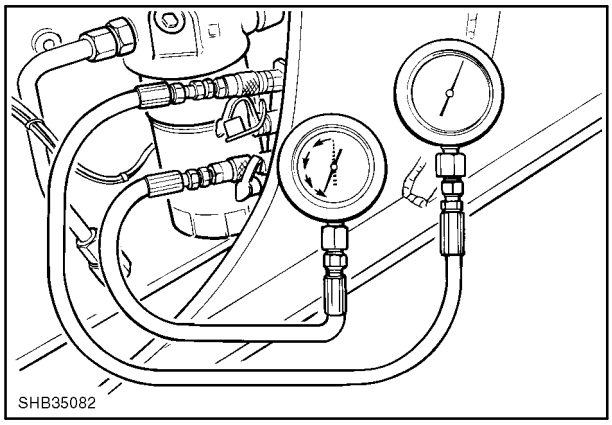
Válvula de derivación de la bomba trasera
(si está instalada)

1. Ajuste la velocidad del motor en 2.200 rev/min.
2. Eleve la cargadora hasta que la cuchara esté a 0,5 metros del suelo aproximadamente.
3. Mueva lentamente la palanca de control de la cuchara de la cargadora hacia la izquierda para que la cuchara se abata mientras observa la presión que se indica en los manómetros inferior y superior.
   La presión a la que la indicación del manómetro conectado a la toma inferior disminuye bruscamente a cero deber ser de 156–162 bares (2.250–2.350 psi). Ésta es la presión operativa de la válvula de derivación.



13

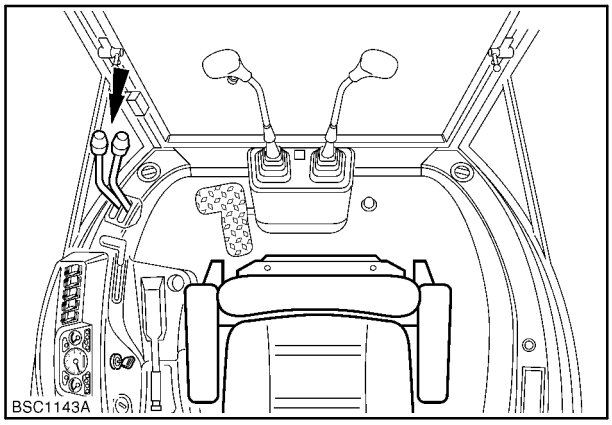
4. Si el valor de presión de la válvula de derivación no coincide con el especificado, puede ajustar la válvula en la máquina o, de forma alternativa, extraer, volver a probar y ajustar la válvula mediante el bloque de pruebas **297418.**



14

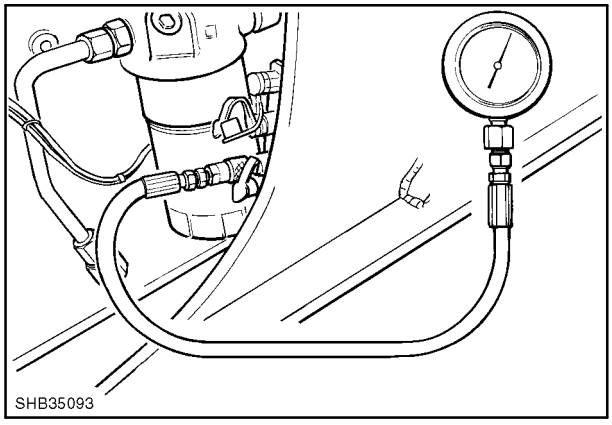
Válvula de seguridad de la bomba trasera

1. Ajuste la velocidad del motor en 2.200 rev/min.
2. Tire de la palanca de control del estabilizador y manténgala en la posición de retroceso.



15

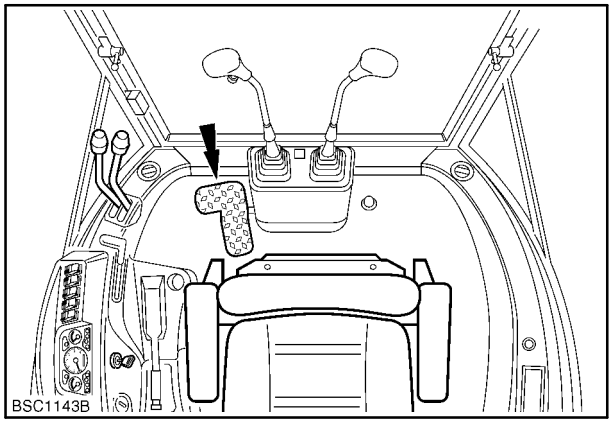
3. La presión que aparece en el manómetro conectado a la toma inferior deber ser de 170–177 bares (2.500–2.567 psi). Éste es el valor de presión de la válvula de seguridad de la bomba trasera.
4. Si el valor de presión de la válvula de seguridad no coincide con el especificado, puede ajustar la válvula en la máquina o, de forma alternativa, extraer, volver a probar y ajustar la válvula mediante el bloque de pruebas **297418**.



16

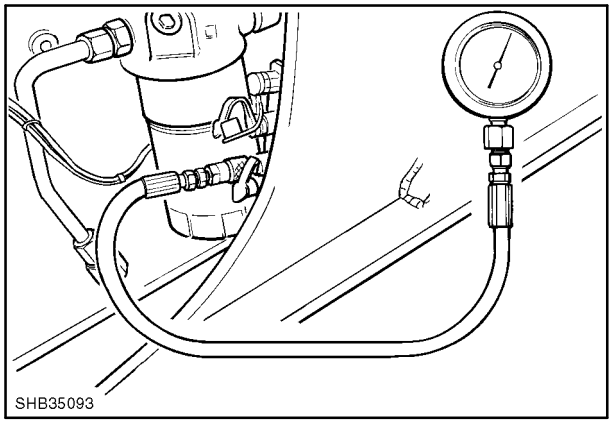
Válvula de seguridad de la cuchara excavadora extensible (extremo de pistón)

1. Ajuste la velocidad del motor en 2.200 rev/min.
2. Despliege **completamente** la cuchara excavadora extensible y continúe pisando el pedal de control.



17

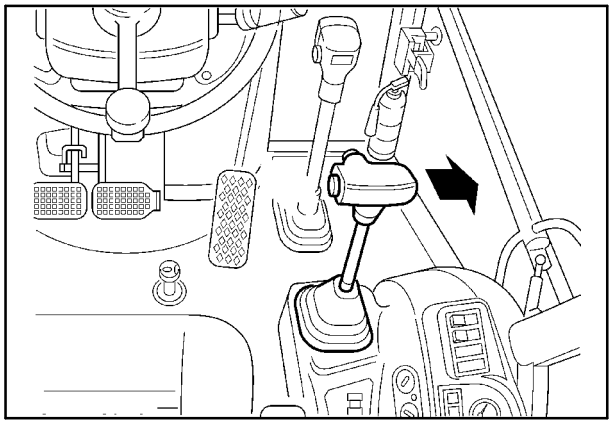
3. Observe el valor que se indica en el manómetro de la toma de comprobación inferior (3).
4. La presión registrada corresponde a la válvula de seguridad de la cuchara excavadora extensible, y debería ser de 161-167 bares (2.335-2.422 psi).
5. Si el valor de presión de la válvula de seguridad no coincide con el especificado, puede ajustar la válvula en la máquina o, de forma alternativa, extraer, volver a probar y ajustar la válvula mediante el bloque de pruebas **297418**.



18

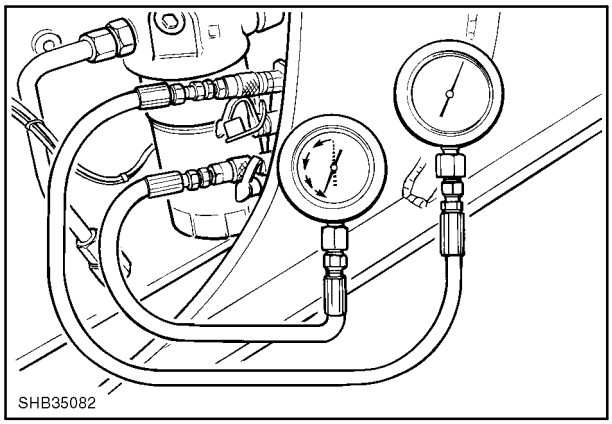
Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora (extremo de pistón)

1. Ajuste la velocidad del motor en 1.000 rev/min.
2. Mantenga la palanca de control de la cuchara de la cargadora hacia la **derecha** para que la cuchara se vuelque.



19

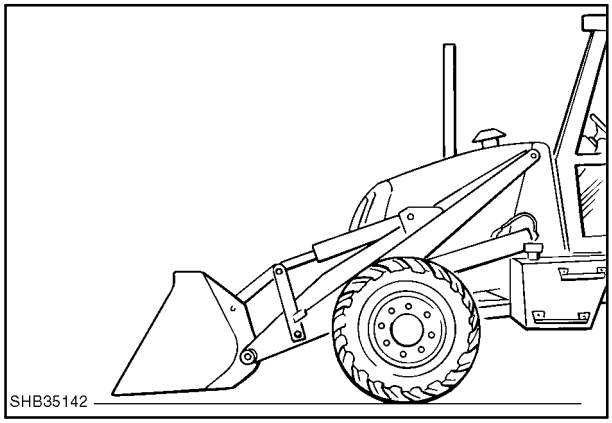
3. Observe el valor que se indica en el manómetro superior, que debería ser de 160 bares (2.300 psi). Este valor corresponde a la presión operativa de la cuchara de la cargadora, el extremo de pistón y la válvula de seguridad.
4. Si el valor de presión de la válvula no coincide con el especificado, extraiga, vuelva a probar y ajuste la válvula mediante el bloque de pruebas **297418**.



20

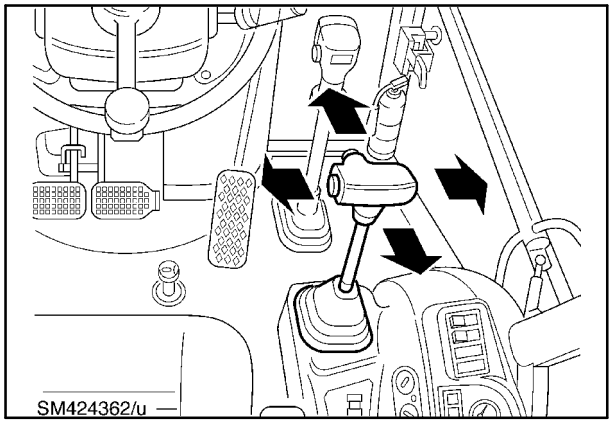
Válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora (extremo de varilla)

1. Apoye la cargadora en el suelo.



21

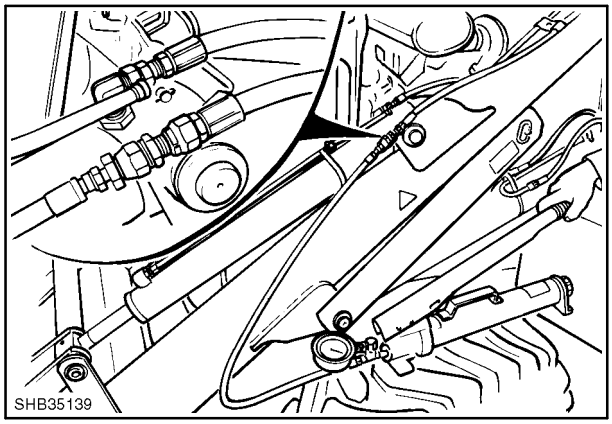
2. Descomprima el circuito de la cargadora moviendo la palanca de control de la éstas por todas las posiciones de maniobra.



22

3. Desconecte la manguera de llenado que está sujeta al extremo de varilla del cilindro de la cuchara y vierta el aceite que sale de la manguera en un contenedor adecuado.
4. Coloque un conector hembra ORFS de 13/16 pulgadas en la manguera de llenado que ha desconectado y acople una bomba de mano apropiada con un manómetro que pueda generar una presión de 250 bares (3.600 psi).
5. Accione la bomba de mano de forma continua y observe la presión máxima que se registra mientras la válvula de seguridad está funcionando.

NOTA: *La bomba de mano debe suministrar el aceite que se ha expulsado de las mangueras de llenado durante la desconexión. Para esto, es posible que necesite accionar la bomba de mano continuamente durante cerca de 1 minuto antes de que se genere presión en el sistema.*



23

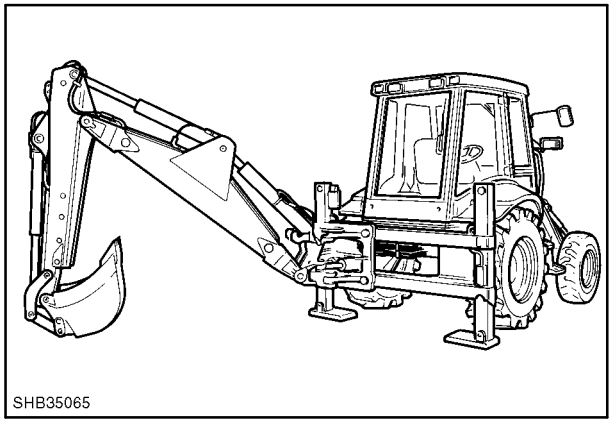
Válvulas de seguridad del circuito de la retroexcavadora

Para probar las válvulas de seguridad de la retroexcavadora no pueden utilizarse los racores de comprobación de la presión que están situados en el lateral de la máquina. En la página siguiente se describen estas válvulas, a las que se accede fácilmente desde la parte trasera de la máquina y que es preciso desmontar del conjunto de la válvula de la retroexcavadora para realizar la prueba de presión con la herramienta del bloque de pruebas n° **297418**.

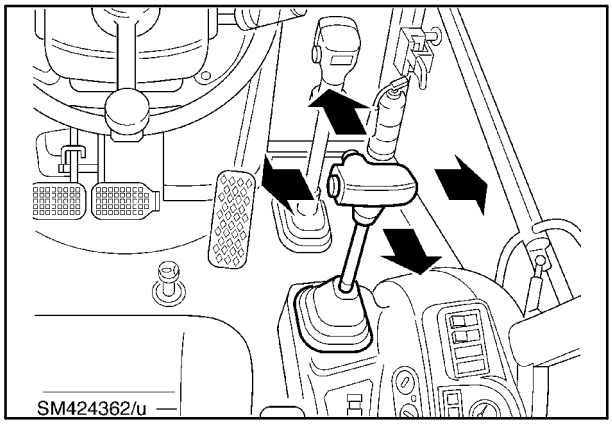
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para extraer las válvulas de seguridad del circuito de la máquina, realice el siguiente procedimiento:

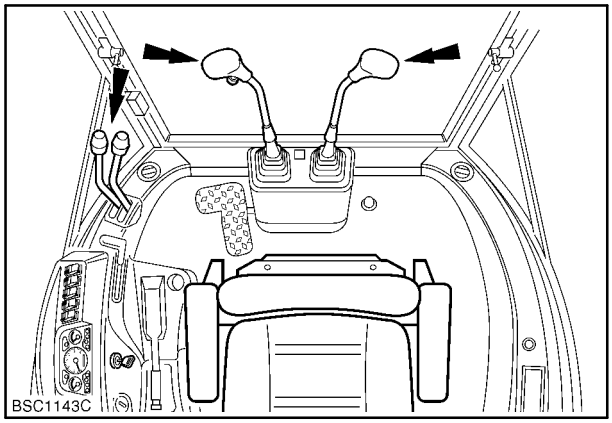
6. Apoye la cargadora en el suelo.
7. Baje los estabilizadores.
8. En modelos con desplazamiento lateral, desvíe el bastidor giratorio hacia la derecha o la izquierda.
9. Repliegue completamente la cuchara excavadora y coloque la varilla de nivel en vertical mientras la cuchara está completamente apoyada en el suelo.
10. Pare el motor y elimine la presión residual de los circuitos moviendo las palancas de control del estabilizador y la cargadora retroexcavadora por todas las posiciones de maniobra.



24

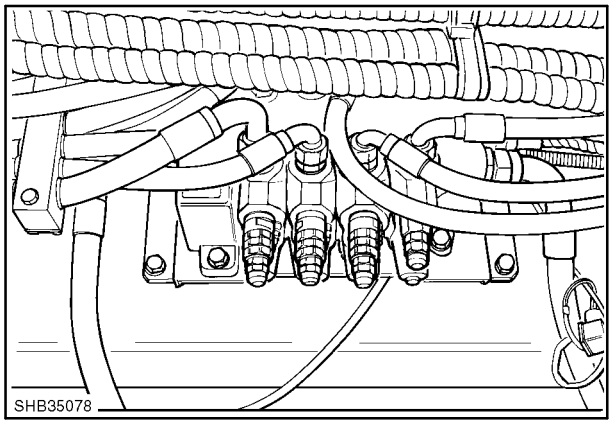


25



26

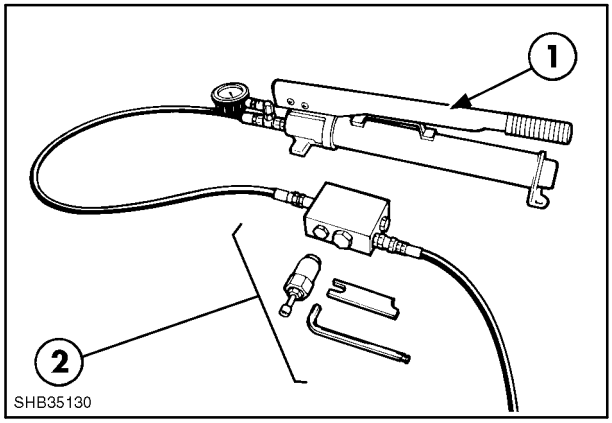
11. Extraiga y pruebe cada válvula de seguridad por separado conforme a las instrucciones de la página siguiente.
    Para no cambiar la posición de las válvulas al instalarlas, extraiga y pruebe una válvula cada vez.



27

Prueba de presión de la válvula de seguridad del circuito con el bloque de pruebas 297418

Después de reparar las válvulas de seguridad del circuito, es preciso probarlas y ajustarlas con una bomba de mano apropiada (1), un manómetro de 275 bares (4.000 psi) y el kit de prueba (2) de la herramienta n° **297418**.



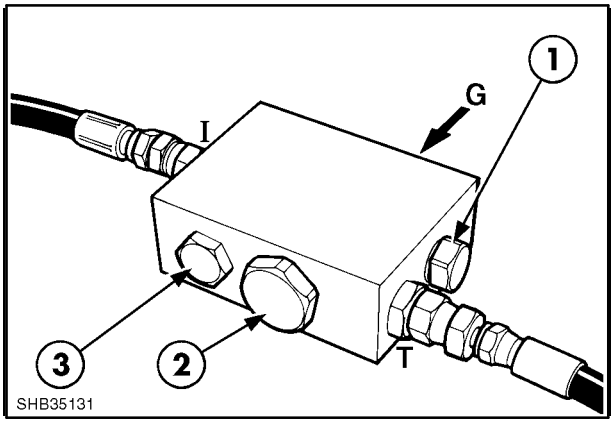
28

1. La bomba de mano debe conectarse a la toma de admisión **I**, y la manguera de drenaje al orificio de salida **T**, del bloque de pruebas utilizando adaptadores para BSP de $^{1}/_{2}$ pulgadas.

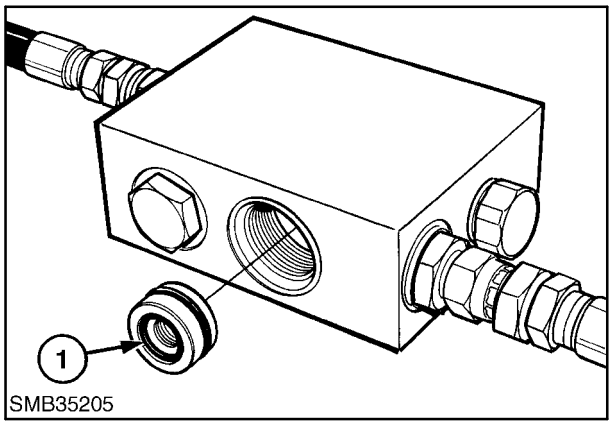
   El manómetro puede conectarse a la bomba de mano, como se muestra, o al orificio roscado unificado fino de $^{3}/_{8}$ pulgadas **G** del bloque de pruebas.
2. Extraiga el obturador e inserte la válvula que va a someter a prueba en el orificio correspondiente del bloque de pruebas, según se indica:

1. Válvulas de seguridad del estabilizador y la retroexcavadora
2. Válvulas de seguridad de la cuchara de la cargadora
3. Válvula de derivación

NOTA: *En la parte inferior del orificio que se utiliza para probar la válvula de la cargadora se ha instalado un postizo extraíble especial que forma parte del bloque de pruebas. Si le resulta difícil atornillar la válvula de la cargadora en el bloque de pruebas, compruebe que el postizo se ha colocado en su sitio y que está correctamente instalado. Si se ha colocado correctamente, la junta tórica (1) de la superficie del postizo queda visible.*



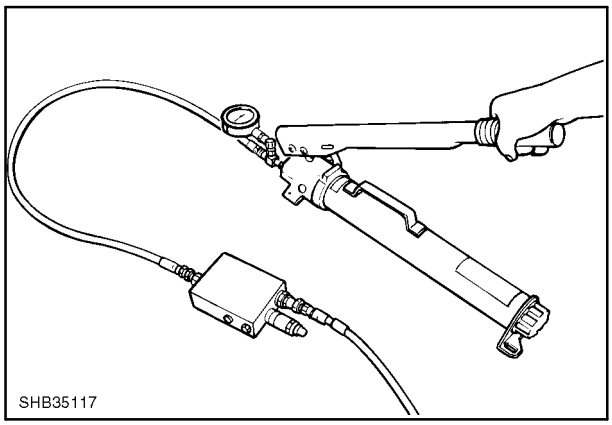
29



30

3. Accione la bomba de mano y registre la presión máxima indicada por el manómetro. Compare los valores de presión con las especificaciones de las Figuras 1, 2 y 3.

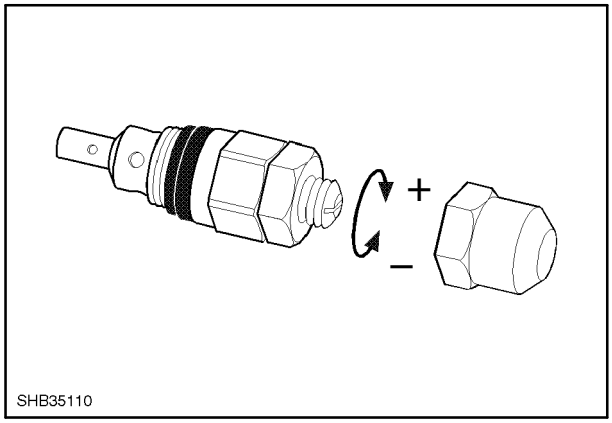
IMPORTANTE: *Antes de extraer la válvula del bloque de pruebas, descomprima los circuitos mediante el uso de la válvula de purga de aire de la bomba de mano.*



31

4. Para ajustar todas las válvulas de seguridad, excepto la de la cuchara de la cargadora, extraiga la tapa de la válvula, afloje la tuerca de fijación y gire el ajustador hasta que la presión sea la adecuada.

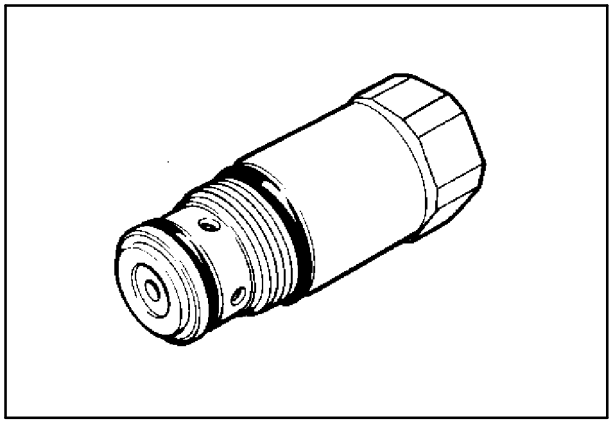
NOTA: *Las válvulas de seguridad* ***no deben*** *ajustarse en un valor que no esté incluido en el rango especificado.*



32

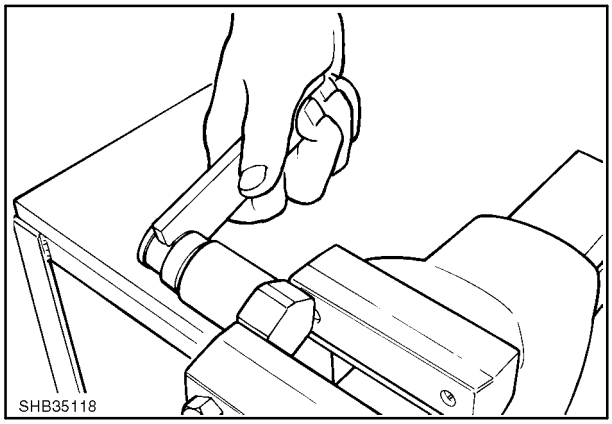
Ajuste de la válvula de seguridad de la cuchara de la cargadora

NOTA: *Cuando sea necesario ajustar la válvula de seguridad del circuito de la cuchara, tendrá que utilizar la herramienta de ajuste especial que se suministra con el kit de prueba 297418 como se describe a continuación.*



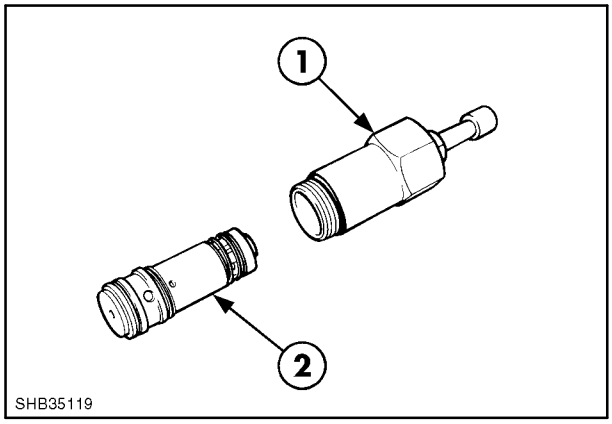
33

1. Apoye la válvula de seguridad en el tornillo de banco y utilice la llave suministrada con la herramienta para desatornillar el conjunto interno de la válvula del cuerpo de ésta.



34

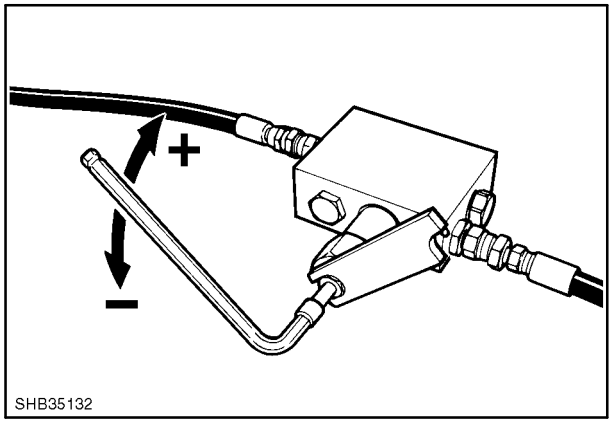
2. Atornille el conjunto interno de la válvula (2) a la estructura de la herramienta de ajuste (1).



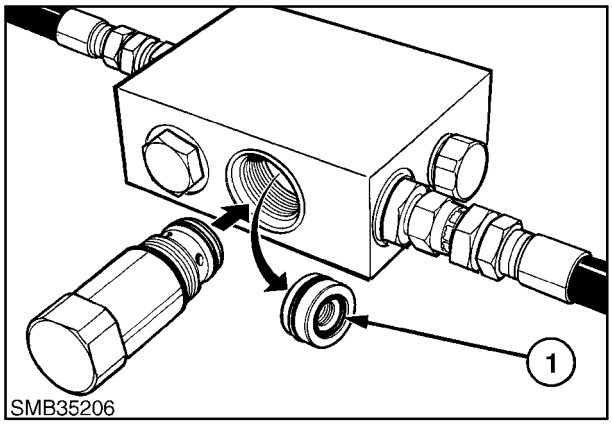
35

3. Coloque la válvula en el bloque de pruebas y accione la bomba de mano hasta que la presión de la válvula se regule a 170 bares (2.500 psi).
4. Afloje la tuerca de fijación del extremo de la válvula con la llave de tuercas especial que se ha suministrado y regule la presión mediante la llave Allen.
5. Accione la bomba de mano y vuelva a comprobar la presión.
6. Cuando la presión alcance el valor adecuado, apriete la tuerca de fijación y descomprima el circuito mediante la válvula de purga de aire de la bomba de mano.
7. Extraiga la válvula y utilice el tornillo unificado basto 16 de $^3/_8$ pulgadas para extraer el postizo; a continuación, vuelva a montar la válvula y colóquela en el bloque de pruebas.
8. Accione la bomba de mano y vuelva a comprobar la presión.
9. Si la presión no desciende por debajo del valor registrado mientras el postizo está instalado, se está produciendo una pérdida en la función de anticavitación de la válvula y, por consiguiente, es preciso reparar o cambiar la válvula.

NOTA: *El postizo aísla la función de anticavitación de la válvula. Cuando vuelva a montar el postizo en el bloque de pruebas, verifique que queda correctamente instalado. Si se ha colocado correctamente, la junta tórica (1) de la superficie del postizo queda visible.*



36



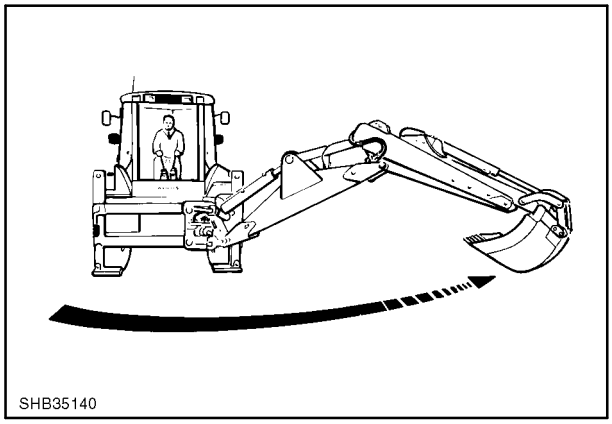
37

Sistema giratorio – Prueba de amortiguación

Los reductores de deslizamiento del interior de los cilindros de oscilación permiten aplicar el paro amortiguado automáticamente en la posición de rotación máxima. Para comprobar el efecto de la amortiguación, realice lo siguiente:

1. Coloque la retroexcavadora en una superficie rígida plana y baje los estabilizadores.
2. Separe los componentes de la retroexcavadora a la distancia máxima y gire los brazos completamente a la derecha. Estos componentes deberían perder velocidad automáticamente en los últimos 20–25 grados de la rotación.
3. Es preciso detectar los fallos de funcionamiento e identificar el cilindro de oscilación que debe extraerse, desmontarse y revisarse cuando no se produce una desaceleración automática durante el retroceso.

NOTA: *Si las palancas de control se sueltan bruscamente a mitad del ciclo de rotación, las válvulas de seguridad del circuito controlan el impulso de los componentes móviles. Un fallo de funcionamiento del componente anticavitatorio de las válvulas de seguridad del circuito puede ser la causa de que el sistema giratorio vacile al volver a arrancar o al invertir la dirección de rotación. Ante la posibilidad de que se produzca este fallo, extraiga, desmonte y revise el conjunto de la válvula de seguridad.*



38

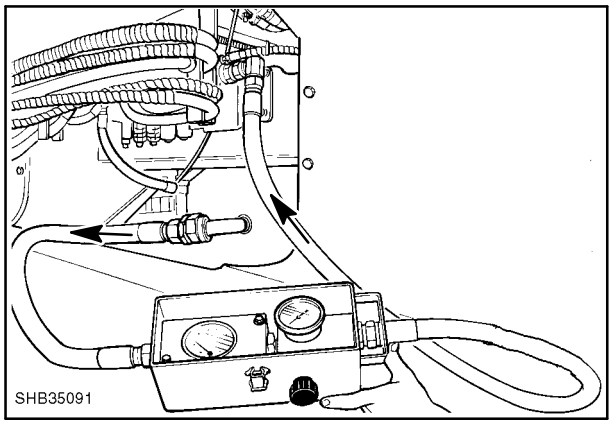
Prueba de caudal

Prueba de rendimiento de la bomba

La prueba de rendimiento de la bomba debe realizarse después de comprobar la presión en las válvulas de seguridad de la bomba trasera y del sistema, cuando el aceite hidráulico alcance la temperatura de trabajo normal de 75° C.

1. Desconecte el manguito de admisión de la válvula de control de la retroexcavadora y coloque un caudalímetro de 0–200 litros/min.
2. Abra la válvula del caudalímetro.
3. Ajuste la velocidad del motor en 2.200 rev/min y mida el caudal (A).
4. Gire lentamente la válvula de control del caudal y aumente la presión a 175 bares (2.550 psi) para que la válvula de seguridad de la bomba trasera funcione. Mida el caudal de la bomba (B), que debería ser 69–81 litros/min. Éste sería el caudal que sale de la bomba delantera.

NOTA: *En instalaciones que dispongan de válvula de derivación, el caudal de la bomba se reducirá cuando la presión alcance un valor de 159 bares y el caudal de la bomba trasera regresará al depósito por la acción de esta válvula.*



39

Análisis

Si el caudal (B) registrado en el paso 4 es inferior a 69 litros/min, la bomba delantera está estropeada y es preciso repararla.

Reste el caudal (B) registrado en el paso 4 al caudal (A) del paso 3. El resultado será el caudal de la bomba trasera 'en vacío' y su valor tendrá que ser superior a 53 litros/min. Si el caudal es inferior a 53 litros/min, la bomba trasera está estropeada y es preciso repararla.

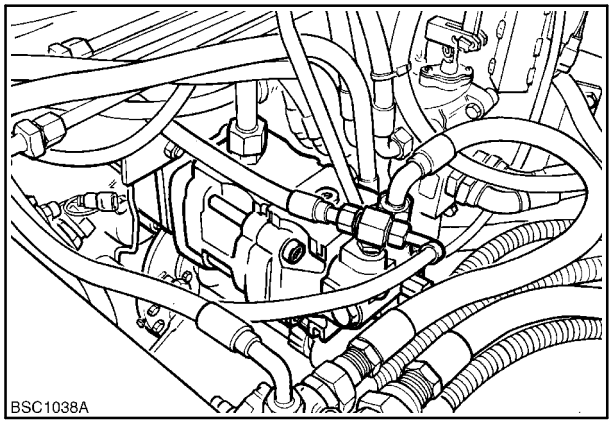
Ejemplo:

Caudal conjunto de la bomba (en vacío) = A

Caudal de la bomba delantera (con carga) = A–B

Caudal de la bomba trasera = B

NOTA: *Si el mantenimiento de la máquina no se ha realizado con regularidad, cambie el filtro del sistema hidráulico y limpie el filtro de admisión de la bomba en el depósito.*



40

NOTAS

SECCIÓN 39 – CHASIS

Capítulo 1 – Componentes del chasis

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	1
Herramientas especiales	1
Sellantes	2
Descripción y funcionamiento	4
Reparación	6

ESPECIFICACIONES

Las especificaciones de los componentes individuales se indican al principio de cada sección del Manual de reparación, para que le sirvan de orientación.

PARES

Las cifras de par de los distintos componentes se indican al principio de cada sección del Manual de reparación.

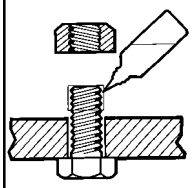
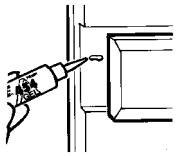
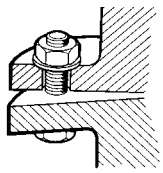
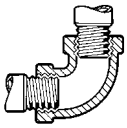
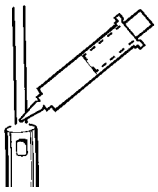
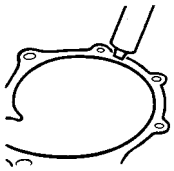
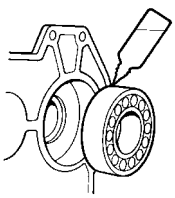
En esta sección se especifican los pares de fijación de componentes al vehículo y de los manguitos y tubos que unen unas piezas con otras. A continuación se indican las cifras de par generales para los manguitos hidráulicos, tubos y conexiones de cierre con junta tórica que puede encontrar en su máquina.

Tamaño de rosca:			
	$^{9}/_{16}$ pulg – 18	13,5 – 16,5 Nm	(10 – 12 libras/pie)
	$^{11}/_{16}$ pulg – 16	23 – 28 Nm	(17 – 20 libras/pie)
	$^{13}/_{16}$ pulg – 16	45 – 53 Nm	(32 – 39 libras/pie)
	1 pulg – 14	62 – 77 Nm	(46 – 57 libras/pie)
	$1^{3}/_{16}$ pulg – 12	86 – 107 Nm	(63 – 79 libras/pie)
	$1^{7}/_{16}$ pulg – 12	125 – 142 Nm	(93 – 105 libras/pie)
	$1^{11}/_{16}$ pulg – 12	169 – 190 Nm	(125 – 140 libras/pie)
	2 pulg– 12	203 – 246 Nm	(150 – 182 libras/pie)

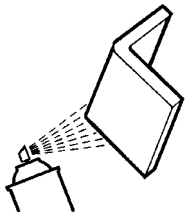
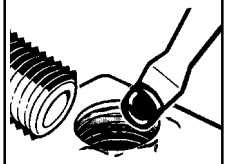
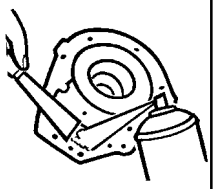
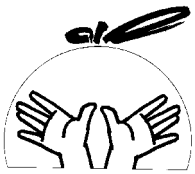
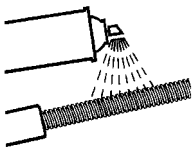
HERRAMIENTAS ESPECIALES

Hay una lista de herramientas especiales en la introducción del Manual de reparación y al principio de cada sección de dicho manual, para que le sirva de orientación.

SELLANTES

Descripción	Nº ref. NH	Aplicaciones habituales	
SELLANTE DE ROSCAS 24ml	82995773	• Sellado y obturación general de roscas metálicas, de resistencia media • Tolera el aceite • Resiste las vibraciones, protege contra la corrosión y las fugas • Puede desmontarse con herramientas estándar	
SUPER PEGAMENTO GEL 20gm	82995778	• Un gel adhesivo de uso general que no gotea, ideal para las reparaciones de tapicería de la cabina, felpudos, tapicería externa, etc. • Aglutina la mayor parte de los materiales, entre ellos la madera, el caucho, los metales y la mayoría de los plásticos • No es absorbida por los materiales porosos	
SELLADOR PARA JUNTAS FLEXIBLES 50ml 300ml	82995770 82995771	• Sustituye a los materiales precortados de la junta • Utilícelo en las juntas de elevación hidráulica, juntas de transmisión al eje y en todo tipo de superficies maquinadas rígidas • El sellador anaerobio se endurece en el momento del montaje • No atasca las vías de aceite, etc., al endurecer	
SELLADOR DE ROSCA 50ml	82995768	• Sellador de uso general para roscas metálicas y tubos • Utilícelo en el sistema de combustible, la hidráulica, los conductos de aire, etc. • Sustituye a las pastas, el cáñamo, la cinta para tubos, etc.	
ADHESIVO Y SELLADOR TRANSPARENTE 50ml 310ml	82995775 82995776	• Adhesivo/sellador transparente y flexible • Idóneo para vidrio, metal, madera, etc., sella y aglutina huecos de hasta 6mm • Utilícelo para sellar cristales y parabrisas, los faros del vehículo, cajas eléctricas, juntas del cárter, etc.	
PREPARACIÓN PARA JUNTAS 60ml	82995774	• Un sellador que no endurece, que sirve para mejorar el sellado de todo tipo de juntas precortadas • Sujeta la junta y facilita el montaje • Se seca lentamente, formando una película flexible y fácil de desmontar	
BLOQUEADOR DE ESPÁRRAGOS Y COJINETES 24ml	82995772	• Bloqueo y sellado de alta resistencia para uso general con todo tipo de afianzadores y espárragos roscados • Retiene las piezas cilíndricas, por ejemplo casquillos, cojinetes, engranajes a ejes, etc. • Resiste el aflojamiento por vibraciones intensas. Protege contra la corrosión	

VARIOS

Descripción	Nº ref. NH	Aplicaciones habituales	
LIMPIADOR DISOLVENTE Y DESENGRASADOR 400ml	82995779	• Limpiador y desengrasador de uso general • Especialmente diseñado para las piezas que deben lubricarse, adherirse o sellarse sin dejar residuos • Elimina la grasa, aceite y suciedad de las piezas eléctricas, herramientas, etc. INFLAMABLE. No fume y utilice este producto sólo en lugares con buena ventilación	
KIT DE REPARACIÓN DE ROSCAS GASTADAS	82995777	• Utilícelo para reparar rápidamente la mayoría de las piezas metálicas gastadas o dañadas (consulte el envase) • Kit completo, no requiere herramientas especiales adicionales Resiste temperaturas de hasta 150°C	
EXTRACTOR DE JUNTAS 300ml	82995782	• Espuma extractora de juntas de acción rápida en pulverizador • Elimina los residuos de juntas antiguas endurecidas por el calor sin dañar las superficies metálicas • Elimina todas las juntas Loctite y residuos de juntas. • Elimina todos los depósitos de carbonilla de las culatas, etc.	
LIMPIADOR DE MANOS CÍTRICO 400ml 3 litros	82995780 82995781	• Limpiador natural para las manos, elaborado con aceite cítrico • Elimina la suciedad persistente, grasa, mugre, pintura, pegamento, aceite y alquitrán • Contiene suavizantes de primera calidad para la piel • Puede utilizarse con o sin agua	
ACEITE PENETRANTE 330ml	82995769	• Lubricante penetrante de uso general • Libera los afianzadores y mecanismos corroídos, etc. • Lubrica cables, cerraduras, articulaciones, etc. • Limpia, elimina la humedad y evita la corrosión	

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Esta sección puede utilizarse como una referencia rápida para el desmontaje general de la máquina y sus componentes.

Para el desmontaje de un componente específico, consulte la sección correspondiente del Manual de reparación.

MANUAL DE REPARACIÓN POR SECCIONES

10 Motor
17 Convertidor de par
21 Cambio de dirección operable bajo carga
25 Eje delantero de tracción total
27 Eje trasero
33 Sistema de frenos
35 Sistema hidráulico
39 Bastidor y chasis
41 Reparación del sistema de dirección
44 Eje delantero de tracción simple
50 Calefacción y aire acondicionado de la cabina
55 Reparación del sistema eléctrico
82 Cuchara de la cargadora
84 Cuchara retro
90 Cabina del chasis

TIPO DE CHASIS DEL VEHÍCULO

El chasis de la cargadora retroexcavadora se fabrica como una unidad de una pieza, en la cual se apoyan o se conectan los principales conjuntos. Hay dos tipos de chasis disponibles:

DESPLAZAMIENTO LATERAL: Figura 1.

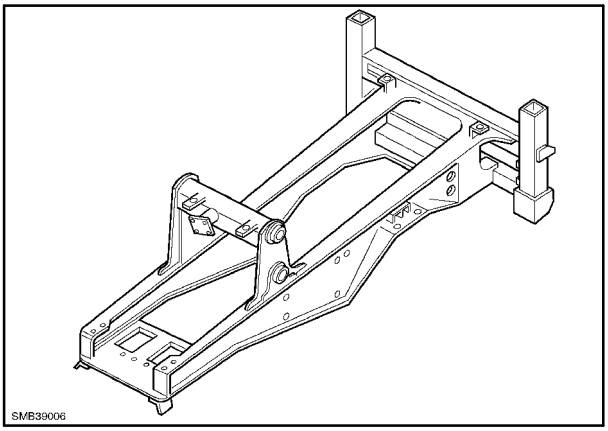
En los modelos de desplazamiento lateral, la retroexcavadora está conectada a un bastidor que a su vez está fijado al vehículo y puede cruzar la parte trasera de la máquina. Para el desmontaje, la retroexcavadora y su bastidor de apoyo pueden quitarse de la máquina.

PIVOTE CENTRAL: Figura 2.

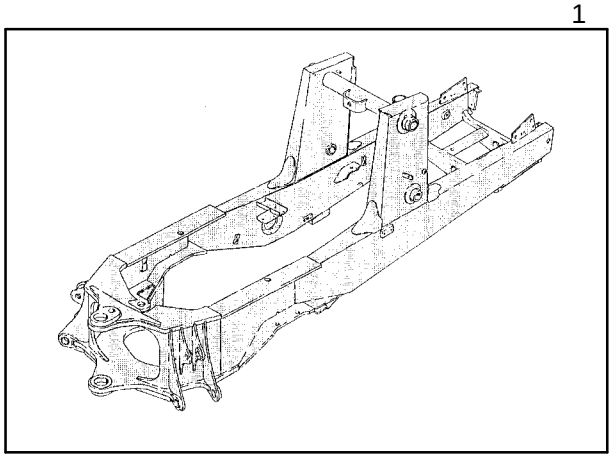
En los modelos con pivote central, la retroexcavadora está directamente conectada al chasis y puede desconectarse de la máquina en ese punto.

En las próximas páginas se indican las cifras de par de los distintos conjuntos que pueden desmontarse para realizar reparaciones

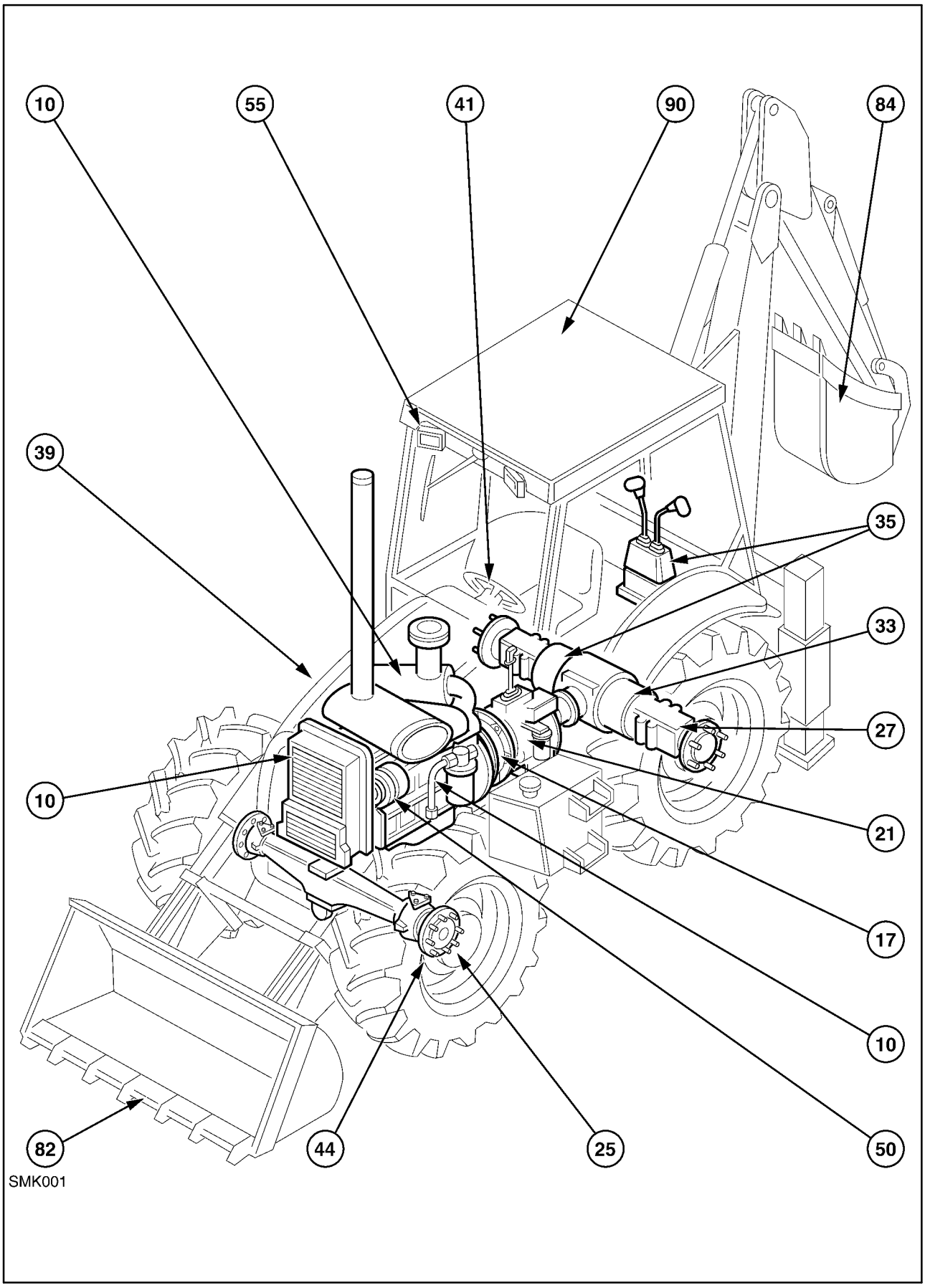
IMPORTANTE: *Antes de efectuar reparaciones en el vehículo, asegúrese de que el freno de estacionamiento se encuentra accionado y las ruedas calzadas.*



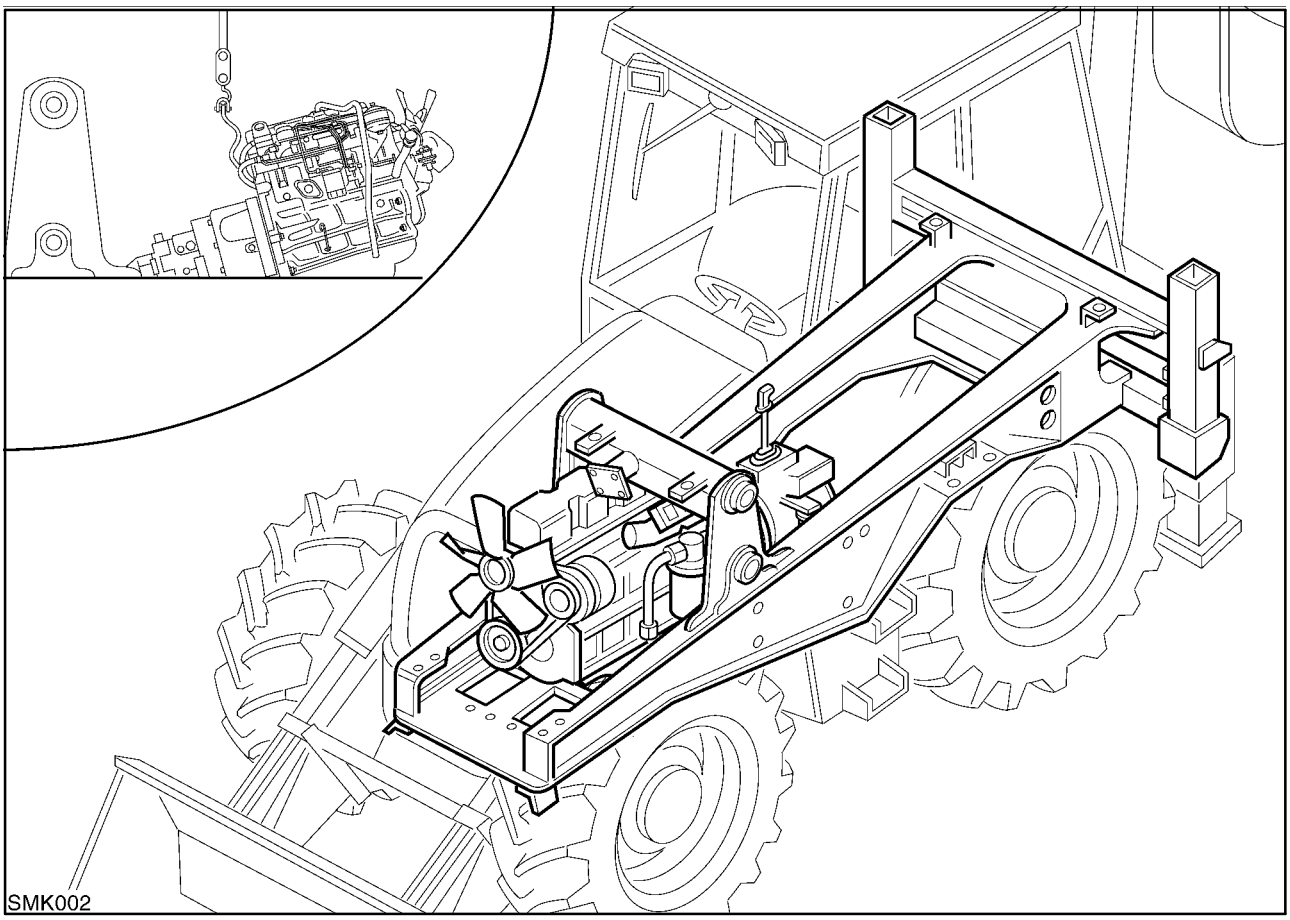
1



2


10
55
41
90
84
39
35
33
27
10
21
17
10
82
44
25
50
SMK001

Sección 10 : Motor / Sección 17 : Convertidor de par / Sección 21 : Transmisión



Componentes principales dentro del chasis 4

MOTOR 10 000: apoyado por 2 casquillos de caucho y sujeto por 2 escuadras de soporte. Las escuadras, que están soldadas al bastidor en cada lado del motor, están situadas justo delante de las columnas de la cargadora.

ADVERTENCIA: *El motor y la transmisión fijados entre sí actúan como una unidad de una pieza. Si se les separa en la máquina, no se apoyarán por sí mismos y pueden derrumbarse, provocando lesiones o daños a la máquina.*

CONVERTIDOR DE PAR 17 000: instalado entre el motor y la transmisión, sólo puede extraerse cuando se separa el conjunto del motor/transmisión.

TRANSMISIÓN 21 000: está fijada a la parte trasera del motor y apoyada en casquillos de caucho en soportes fijos, sujeta al bastidor justo detrás de la columna de la cargadora.

Para efectuar reparaciones que requieran el desmontaje de la transmisión o el motor, será necesario extraer el motor/transmisión del chasis como una unidad completa.

Para extraer el motor/transmisión de la máquina, será necesario extraer o desconectar lo siguiente:

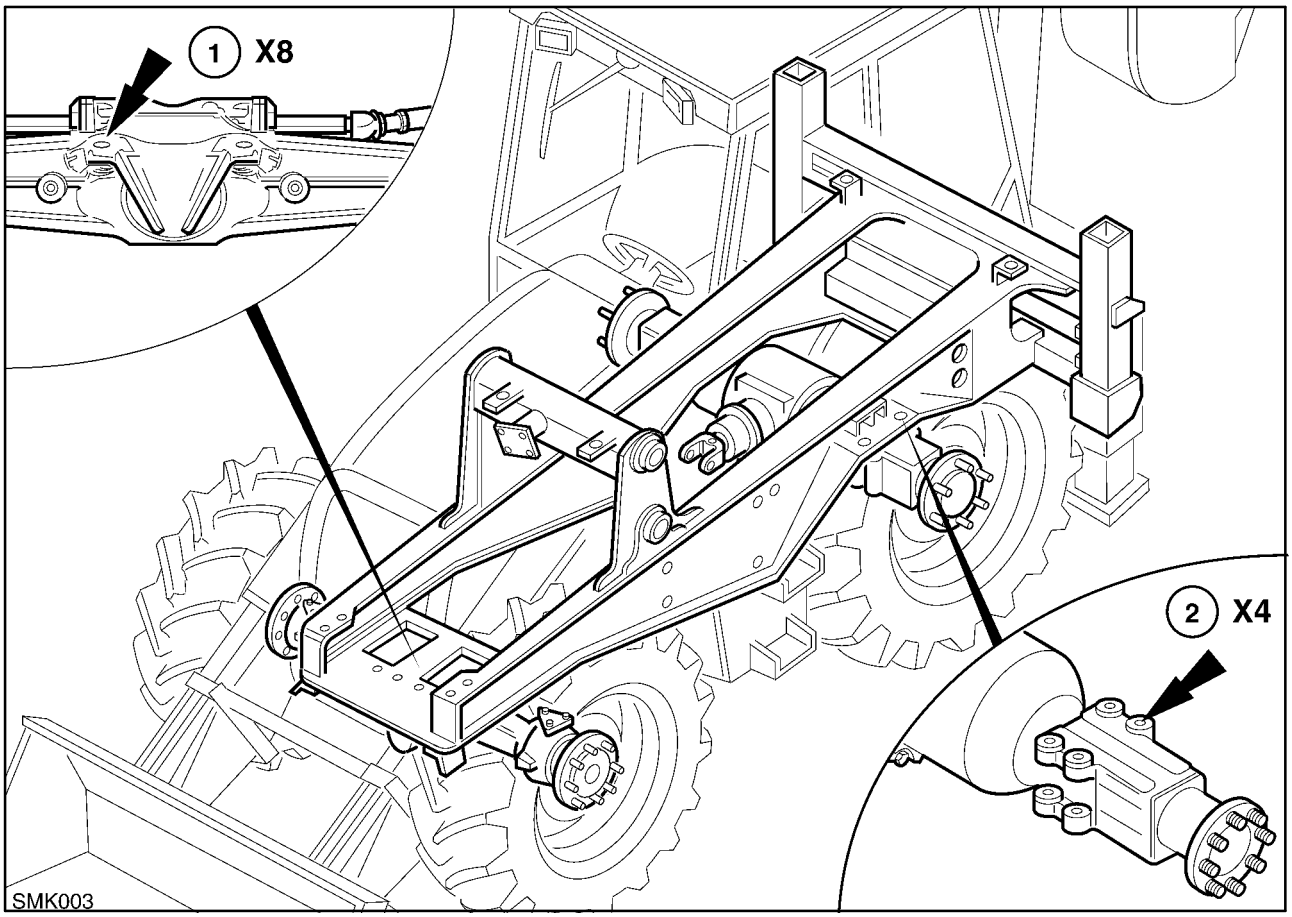
EXTRAIGA:
Cámara del filtro de aire
Paneles laterales y superiores del motor
Manguitos del radiador y relacionados (o gírelos hacia delante si es posible)
El capó de apoyo delantero (en caso necesario)

DESCONECTE:
Cable de mariposa de la bomba de combustible y corte eléctrico de combustible
Cableado del motor
Tubos de conexión y de retorno de sobrante del depósito de combustible
Bomba hidráulica y tuberías relacionadas (tapone los orificios necesarios)
Palanca de la transmisión
Conectores del cableado de la transmisión
Apoyos del motor (con el motor sostenido por un elevador)
Apoyos de la transmisión

Sección 10 : Motor / Sección 17 : Convertidor de par / Sección 21 : Transmisión

COMPONENTES	PARES
MOTOR	
Tornillos y tuercas de retención del motor / transmisión	95 Nm (70 libras/pie)
Tornillos de retención del depósito de expansión del refrigerante del motor	25 Nm (18 libras/pie)
Tornillos de montaje del motor/transmisión	95 Nm (70 libras/pie)
Tornillos de soporte del panel superior del motor	80 Nm (59 libras/pie)
Tornillos de retención del filtro de aire al bastidor	25 Nm (18 libras/pie)
Conexión de la cámara del filtro de aire a la abrazadera del tubo	5 Nm (3,6 libras/pie)
Tornillos del radiador de refrigerante al bastidor	95 Nm (70 libras/pie)
Conexiones de los manguitos del radiador (pequeños)	5 Nm (3,6 libras/pie)
Conexiones de los manguitos del radiador (grandes)	5 Nm (3,6 libras/pie)
Tornillos de retención del radiador al bastidor	95 Nm (70 libras/pie)
Manguitos de conexión del depósito de combustible	5 Nm (3,6 libras/pie)
Capó de apoyo delantero al bastidor	214 Nm (158 libras/pie)
Capó delantero al bastidor	170 Nm (125 libras/pie)
Capó superior y delantero al bastidor	80 Nm (59 libras/pie)
TRANSMISIÓN	
Perno de fijación de la palanca de cambio de la transmisión	90 Nm (66 libras/pie)
Conexión del tubo de la bomba hidráulica (pequeño)	35 Nm (26 libras/pie)
Conexión del tubo de la bomba hidráulica (grande)	120 Nm (86 libras/pie)
Salida de la dirección asistida al depósito	55 Nm (41 libras/pie)
Tornillos del refrigerador de aceite hidráulico al radiador de refrigerante	25 Nm (18 libras/pie)
Válvula de bloqueo de transporte del manguito a la caja de engranajes	15 Nm (11 libras/pie)
Válvula de bloqueo de transporte del manguito al tubo de la varilla de la caja de engranajes	15 Nm (11 libras/pie)
Acoplamientos universales Spicer delantero y trasero (si está instalada la tracción frontal)	38 Nm (28 libras/pie)

Sección 25 : Eje delantero / Sección 27 : Eje trasero



Componentes principales fijados debajo del chasis 5

EJE DELANTERO DE TRACCIÓN TOTAL: montado debajo de la parte delantera del chasis, sujeto por los soportes del muñón del pasador giratorio. El eje está fijado a la parte inferior del chasis mediante 8 pernos pasantes.
Para desmontar el eje delantero, será necesario desconectar o extraer lo siguiente con el vehículo debidamente apoyado:

RETIRE:
Ruedas delanteras

DESCONECTE:
Manguitos del pistón de dirección
Tornillos de sujeción del pasador giratorio del eje
Acoplamiento Spicer

EJE TRASERO : fijado al bastidor en la parte trasera de la máquina mediante 4 pernos pasantes.
Para desmontar el eje trasero, será necesario desconectar o extraer lo siguiente, con el vehículo debidamente apoyado:

RETIRE:
Ruedas traseras

DESCONECTE:
Manguitos del pistón de frenos (tape todos los orificios expuestos)
Acoplamiento Spicer
Pedal de bloqueo del diferencial
Tornillos de sujeción del eje

EJE DELANTERO DE TRACCIÓN SIMPLE: montado debajo de la parte delantera del chasis y sujeto por los soportes del muñón del pasador giratorio fijados a la parte inferior del chasis mediante 8 pernos pasantes.
Para desmontar el eje delantero, será necesario desconectar o extraer lo siguiente, con el vehículo debidamente apoyado:

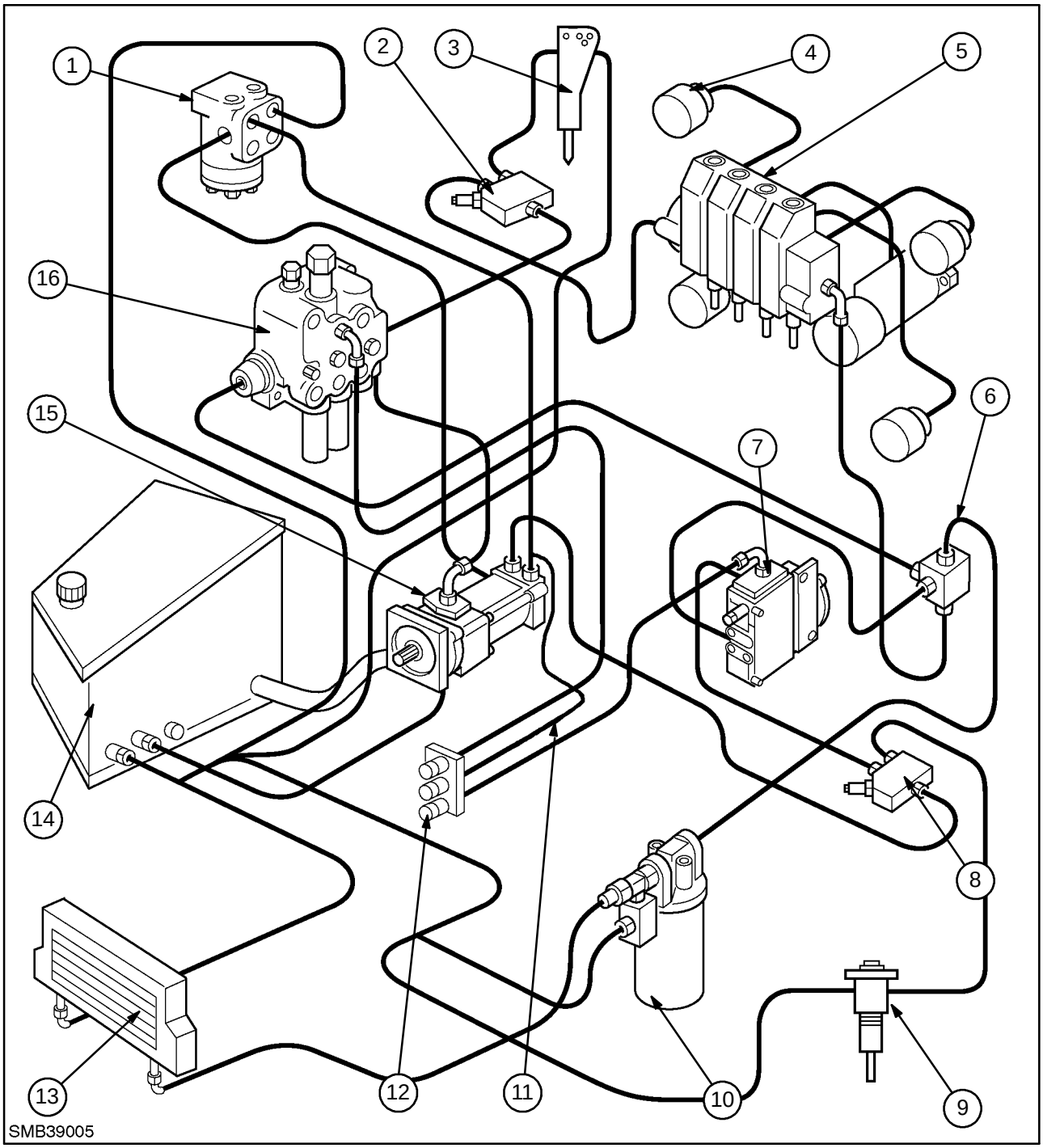
RETIRE:
Ruedas delanteras

DESCONECTE:
Manguitos del pistón de dirección
Tornillos de sujeción del pasador giratorio del eje

Sección 25 : Eje delantero / Sección 27 : Eje trasero

COMPONENTES	PARES
1. EJE DELANTERO	
Tornillos de retención del eje delantero al bastidor	607 Nm (447 libras/pie)
Tuercas de las ruedas delanteras	700 Nm (516 libras/pie)
Manguitos de dirección asistida del eje delantero	2,5 Nm (1,8 libras/pie)
Acoplamiento Spicer a la transmisión	38 Nm (28 libras/pie)
2. EJE TRASERO	
Tornillos de retención del eje trasero al bastidor	950 Nm (700 libras/pie)
Tuercas de las ruedas traseras	700 Nm (516 libras/pie)
Manguitos de dirección asistida del eje trasero	2,5 Nm (1,8 libras/pie)
Acoplamiento Spicer a la transmisión	38 Nm (28 libras/pie)

Sección 35 : Hidráulica



Componentes hidráulicos fijados dentro del chasis 6

Dentro del chasis se encuentran las válvulas hidráulicas y conexiones del motor de dirección, todas las cuales están interconectadas por tubos a la bomba y depósito para el funcionamiento de:

IMPORTANTE: *Antes de desconectar algún manguito, descargue toda la presión del sistema hidráulico y tenga a mano recipientes limpios apropiados para recoger el aceite vaciado. Asegúrese de taponar y sellar todos los orificios y manguitos para evitar la entrada de suciedad durante la reparación.*

Cargadora, retroexcavadora y componentes relacionados, estabilizadores, martillo retro, martillo manual y motor de dirección

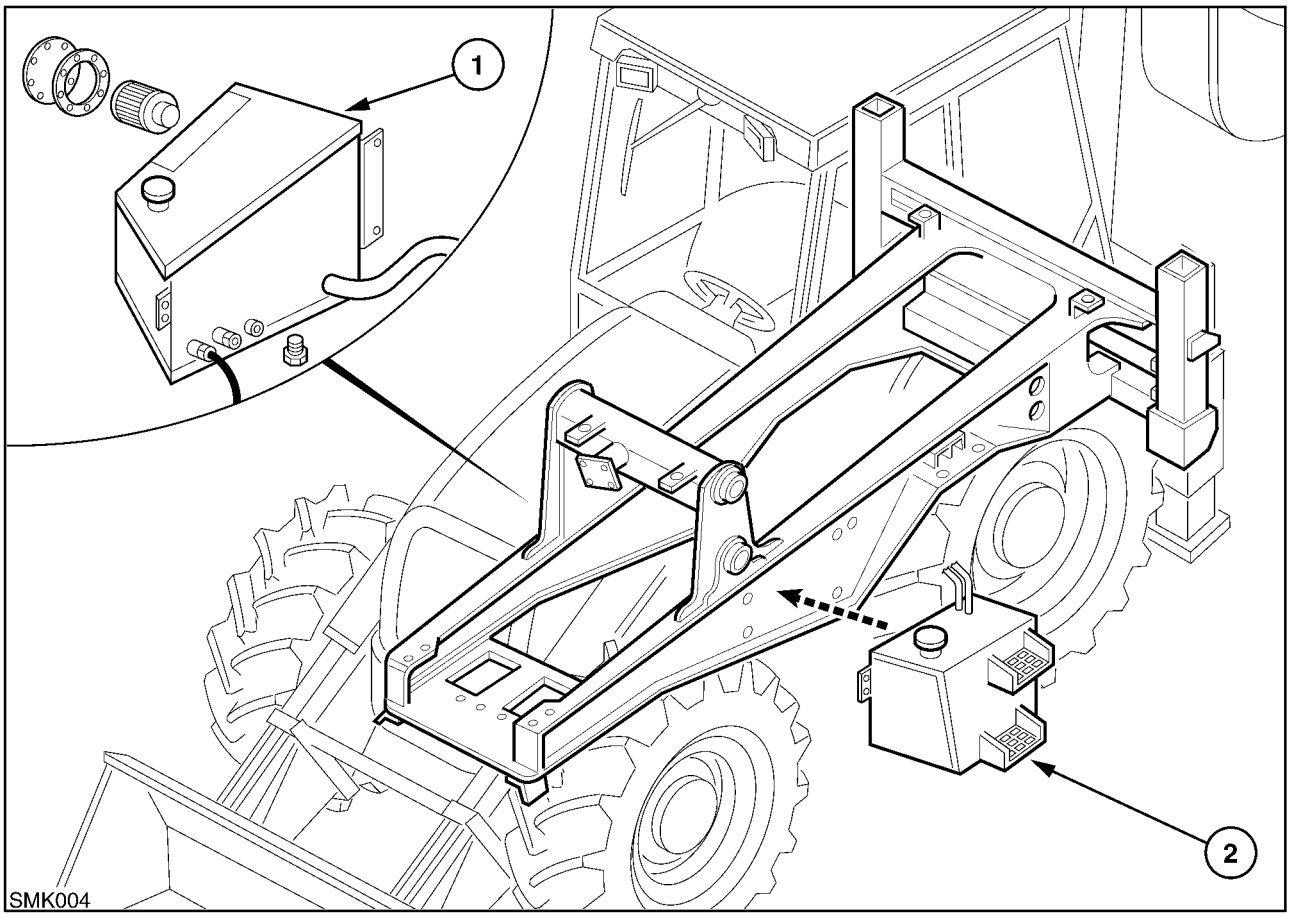
En general, los componentes hidráulicos pueden desmontarse fácilmente de la máquina. No obstante, para obtener acceso para el desmontaje de varios elementos al mismo tiempo, puede ser ventajoso quitar la cabina.

Sección 25 : Hidráulica

COMPONENTES	PARES
1. Manguitos de dirección asistida al bastidor de apoyo	55 Nm (41 libras/pie)
1. Salida de la dirección asistida al depósito	55 Nm (41 libras/pie)
2. Conexiones de las válvulas del martillo retro (grande) 85803431	190 Nm (140 libras/pie)
2. Conexiones de las válvulas del martillo retro (mediano) 85803428/30	160 Nm (118 libras/pie)
2. Conexiones de las válvulas del martillo retro (pequeño) 85803429	35 Nm (25 libras/pie)
4. Tornillos de retención de la válvula de sujeción retro	10 Nm (7 libras/pie)
5. Manguito de la válvula de control retro al depósito de aceite hidráulico	25 Nm (18 libras/pie)
5. Manguitos de la válvula de control de cargadora a la bomba	120 Nm (88 libras/pie)
5. Manguitos de la válvula de control retro a los cilindros de oscilación	54 Nm (40 libras/pie)
5. Manguitos de la válvula de control retro al depósito hidráulico	25 Nm (18 libras/pie)
5. Tornillos de la válvula de control retro al bastidor	90 Nm (67 libras/pie)
6. Manguitos de la válvula de control de cargadora al bloque distribuidor del conducto de retorno	160 Nm (118 libras/pie)
6. Tornillos de retención del bloque distribuidor del conducto de retorno	60 Nm (44 libras/pie)
6. Manguitos del filtro de aceite hidráulico al bloque distribuidor del conducto de retorno	190 Nm (140 libras/pie)
6. Manguitos de la válvula de control de cargadora al bloque distribuidor del conducto de retorno	160 Nm (118 libras/pie)
6. Manguitos de la válvula de control retro al bloque distribuidor del conducto de retorno	160 Nm (118 libras/pie)
6. Manguitos de la válvula de control del estabilizador al bloque distribuidor del conducto de retorno	120 Nm (88 libras pie)
7. Manguitos de la válvula de control de cargadora a la válvula de control de los estabilizadores	120 Nm (88 libras/pie)
8. Conexiones de los manguitos a la válvula del martillo manual (grande)	85 Nm (63 libras/pie)
8. Conexiones de los manguitos a la válvula del martillo manual (pequeño)	36 Nm (26 libras/pie)
10. Manguitos del filtro de aceite al depósito de aceite	190 Nm (140 libras/pie)
11. Manguito de la válvula de bloqueo de transporte al tubo de la varilla de la caja reductora	15 Nm (11 libras/pie)
12. Manguitos a los orificios de presión	35 Nm (35 libras/pie)
12. Tornillos de retención de la placa de orificios de presión	25 Nm (18 libras/pie)
13. Manguitos del intercambiador de calor hidráulico al depósito de aceite	160 Nm (118 libras/pie)
14. Conexiones de los manguitos del depósito de aceite	500 Nm (369 libras/pie)
15. Abrazadera de los tubos de control de la cargadora al bastidor	25 Nm (18 libras/pie)
15. Manguitos de la válvula de control de cargadora a la válvula de control retro	160 Nm (118 libras/pie)
15. Tuercas de fijación de la bomba hidráulica a la transmisión	90 Nm (67 libras/pie)
15. Manguitos de la válvula de cargadora a la bomba	120 Nm (88 libras/pie)
15. Manguitos de la válvula de cargadora a los tubos	85 Nm (63 libras/pie)
16. Manguitos de la válvula de los estabilizadores a la bomba	85 Nm (63 libras/pie)

- Tubos de la válvula de bloqueo al cilindro estabilizador (si está instalado) . . . . . 55 Nm (41 libras/pie)
- Manguitos de la válvula de bloqueo (si está instalada) . . . . . 55 Nm (41 libras/pie)
- Manguitos de la válvula de control retro a las abrazaderas de retención del cilindro de oscilación . . . . . 50 Nm (37 libras/pie)
- Manguitos de la válvula de control retro a la columna giratoria de 5/8 pulg . . . . . 120 Nm (88 libras/pie)
- Manguitos de la válvula de control retro a la columna giratoria de 1/2 pulg . . . . . 85 Nm (63 libras/pie)

Sección 39 : Chasis



Componentes fijados al exterior del chasis 7

DEPÓSITOS: fijados al chasis debajo de la cabina se encuentran los depósitos del sistema hidráulico, montados en el lado derecho de la máquina, y el depósito de combustible montado en el lado izquierdo de la máquina.

Una vez vaciado su contenido, ambos depósitos pueden extraerse de la máquina. Para ello, es necesario desmontar las tuberías conectadas, así como los tornillos de sujeción.

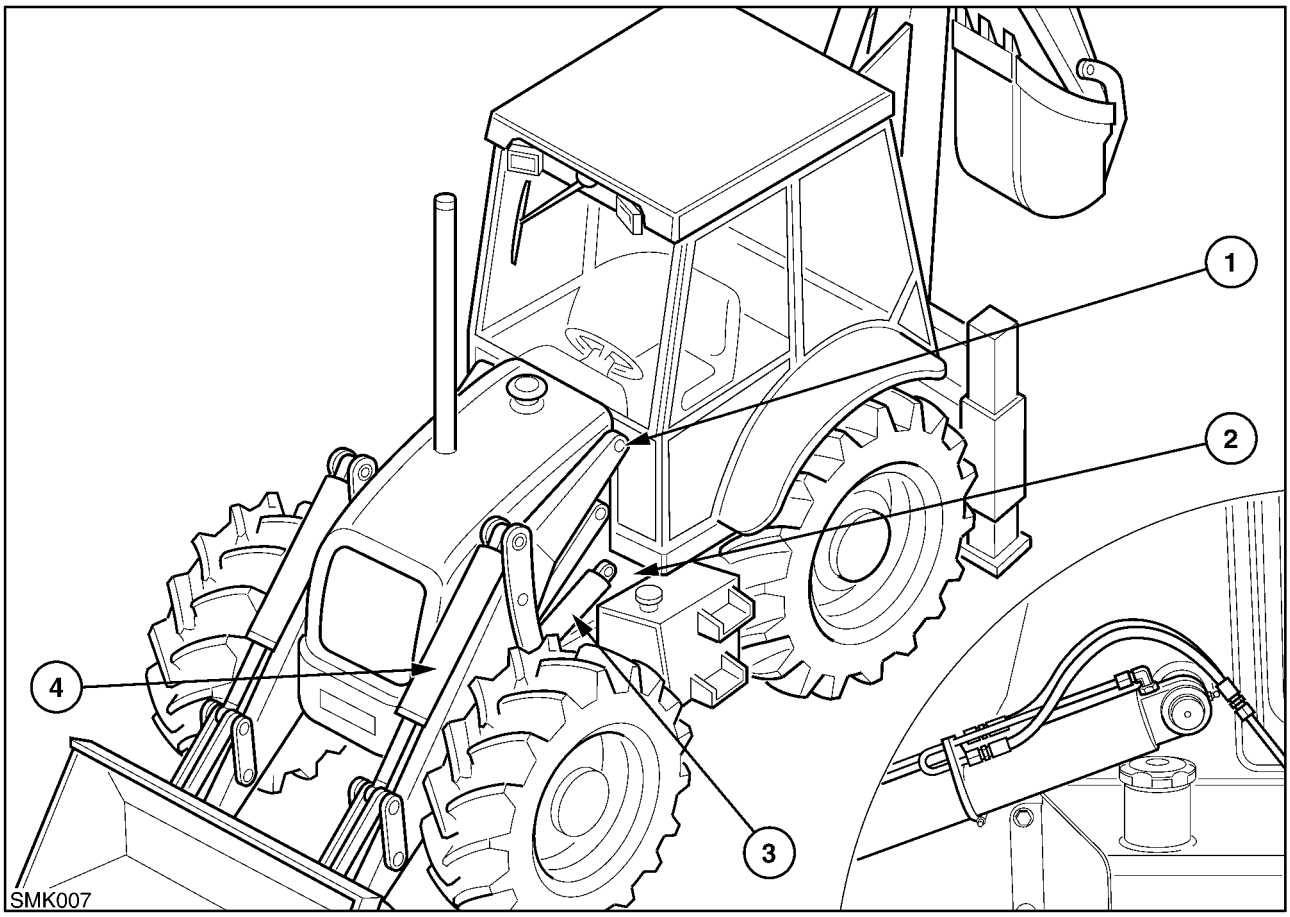
IMPORTANTE: *Asegúrese de taponar o sellar todos los orificios y tubos para evitar la entrada de suciedad.*

8

Sección 39 : Chasis

COMPONENTES	PARES
DEPÓSITO DE ACEITE (1)	
Tornillos de sujeción	85 Nm (63 libras/pie)
Tornillos de fijación de tope	49 Nm (36 libras/pie)
Placa de retención del filtro al depósito	12 Nm (8,8 libras/pie)
Tapón de vaciado	250 Nm (184 libras/pie)
Manguito de la válvula de control retro al depósito de aceite hidráulico	25 Nm (18 libras/pie)
Manguitos del filtro de aceite al depósito de aceite	190 Nm (140 libras/pie)
Intercambiador de calor de los manguitos al depósito de aceite	160 Nm (118 libras/pie)
Tornillos de retención de la placa del tubo de llenado	12 Nm (8,8 libras/pie)
Salida de la dirección asistida al depósito	55 Nm (40 libras/pie)
DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE (2)	
Tornillos de sujeción	85 Nm (63 libras/pie)
Tornillos de fijación de tope	49 Nm (36 libras/pie)
Aforador de combustible al depósito	1,7 Nm (15 libras/pulg)
Tapón de vaciado de combustible	250 Nm (184 libras/pie)
Conexiones de los manguitos al depósito	500 Nm (369 libras/pie)
LASTRE	
Peso delantero	500 Nm (369 libras/pie)

Sección 82 : Cargadora



Cargadora 9

CARGADORA 82 000: fijado en su posición por pasadores y sujeto por tornillos, el bastidor de la cargadora puede desmontarse de la máquina como un conjunto.

La cargadora se desmonta desconectando o extrayendo lo siguiente con la cargadora completamente apoyada:

IMPORTANTE: *Antes de desconectar algún manguito o cilindro, descargue toda la presión del sistema hidráulico y tenga a mano recipientes limpios apropiados para recoger el aceite vaciado. Asegúrese de taponar y sellar todos los orificios y manguitos para evitar la entrada de suciedad durante la reparación.*

DESCONECTE:

Brazo nivelador
Pasadores pivotantes
Pivote cargador a través del eje superior
Manguitos del cilindro elevador
Manguitos del cilindro de la cuchara
Ejes de apoyo inferiores del pivote cargador

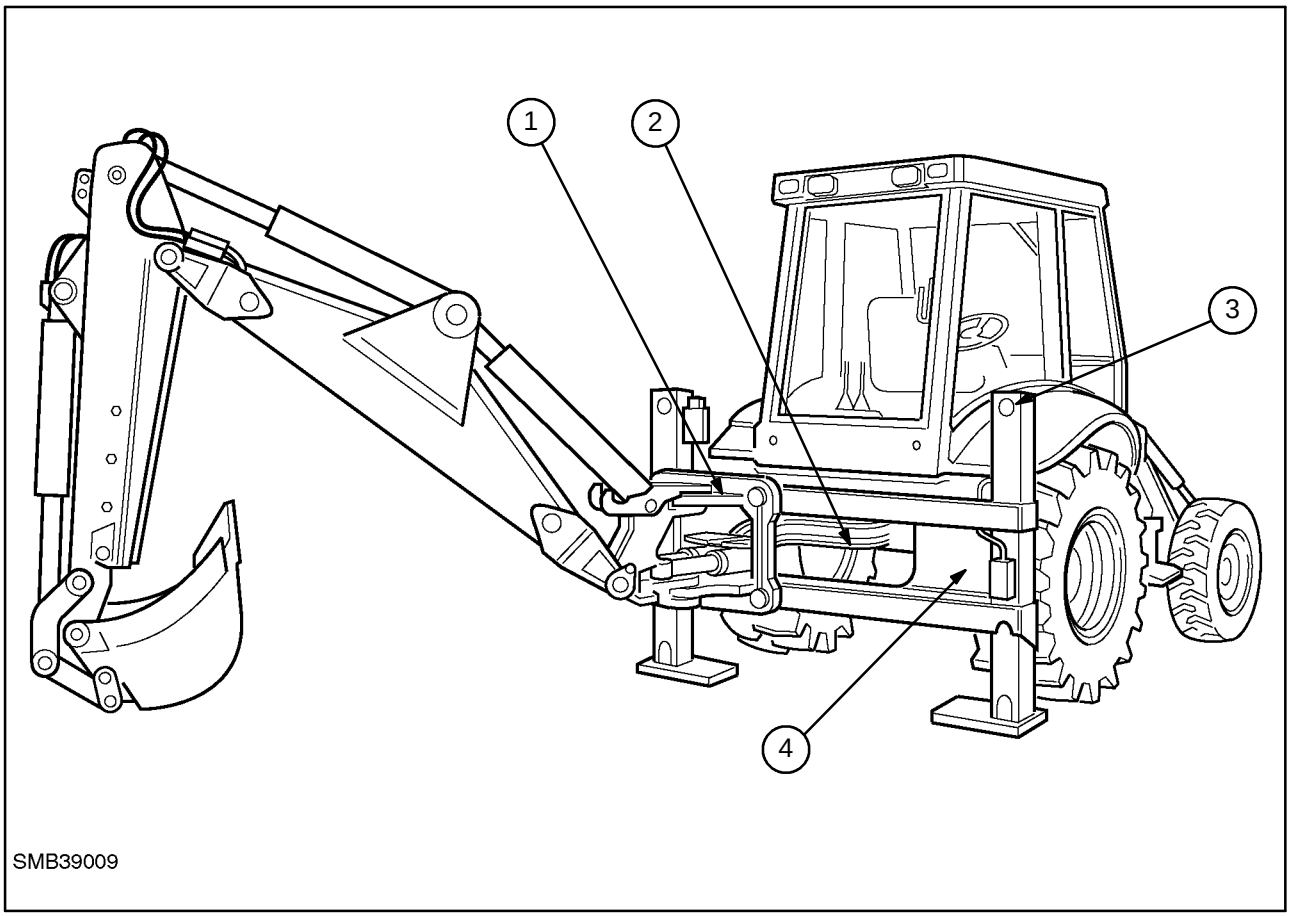
RETIRE:

Cuchara

Sección 82 : Cargadora

COMPONENTES	PARES
MANGUITOS Y CONEXIONES DE LA CARGADORA	
1. Soporte del tubo de control de la cargadora al bastidor	25 Nm (18 libras/pie)
2. Codos de los cilindros de elevación de la cargadora	55 Nm (41 libras/pie)
3. Codos del cilindro de la cuchara de la cargadora	55 Nm (41 libras/pie)
4. Manguitos del cilindro de la cuchara	55 Nm (41 libras/pie)
Manguitos de la válvula de la cargadora a los tubos	85 Nm (63 libras/pie)
Manguitos de la cargadora	55 Nm (41 libras/pie)

Sección 84 : Retroexcavadora



Retroexcavadora 10

RETROEXCAVADORA 84 000: el desmontaje de la retroexcavadora es similar para los modelos de desplazamiento lateral y de pivote central hasta la columna giratoria.

IMPORTANTE: *Antes de desconectar algún manguito o cilindro, descargue toda la presión del sistema hidráulico y tenga a mano recipientes limpios apropiados para recoger el aceite vaciado. Asegúrese de taponar o sellar todos los orificios y manguitos para evitar la entrada de suciedad durante la reparación.*

Para desmontar la retroexcavadora, será necesario desconectar o extraer lo siguiente con la retroexcavadora completamente apoyada:

DESCONECTE:

Manguitos (primero hay que descargar la presión del sistema)

RETIRE:
(sólo para los modelos de desplazamiento lateral) el bastidor de apoyo de la retroexcavadora al chasis

Retroexcavadora de desplazamiento lateral

En los modelos de desplazamiento lateral, la retroexcavadora está fijada a un bastidor que se encuentra conectado al vehículo y puede cruzar la parte trasera de la máquina. Para el desmontaje, es posible quitar de la máquina la retroexcavadora y su bastidor de apoyo.

Retroexcavadora de pivote central

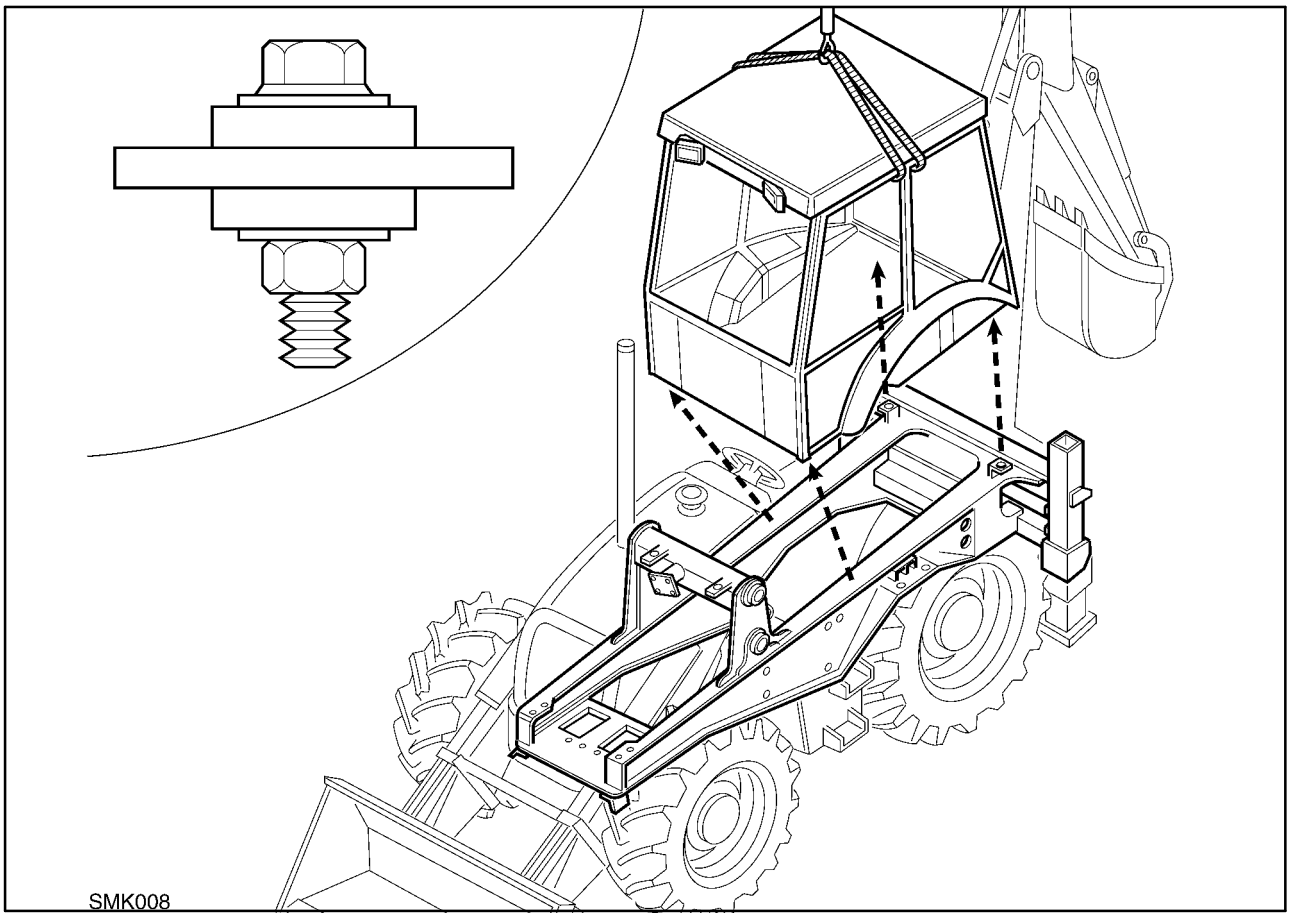
En los modelos con pivote central, la retroexcavadora está directamente conectada al chasis y puede retirarse de la máquina en ese punto.

En las siguientes páginas se indican los pares de los distintos conjuntos que pueden desmontarse para efectuar reparaciones

Sección 84 : Retroexcavadora

COMPONENTES	PARES
RETROEXCAVADORA	
1. Tornillos de retención de la retroexcavadora de desplazamiento lateral al bastidor	800 Nm (590 libras/pie)
2. Abrazaderas de sujeción de los manguitos de la retroexcavadora al bastidor	52 Nm (38 libras/pie)
Tornillos de retención de la válvula de sujeción de la retroexcavadora	10 Nm (7 libras/pie)
Tubos de las válvulas de bloqueo al cilindro estabilizador (si está instalado)	55 Nm (41 libras/pie)
Tornillos de retención del cilindro de bloqueo de transporte	25 Nm (18 libras/pie)
MANGUITOS DE LA RETROEXCAVADORA	
Manguito de la válvula de bloqueo de transporte a la transmisión	15 Nm (11 libras/pie)
Manguito de la válvula de bloqueo de transporte al tubo de la varilla de la transmisión	15 Nm (11 libras/pie)
Manguitos de la válvula de control retro a los brazos (grande)	120 Nm (88 libras/pie)
Manguitos de la válvula de control retro a los brazos (pequeña)	85 Nm (63 libras/pie)
Manguitos de la válvula de control retro a las abrazaderas de sujeción de los cilindros de oscilación	50 Nm (37 libras/pie)
Manguitos de la válvula de control retro a la columna giratoria de 5/8 pulg	120 Nm (86 libras/pie)
Manguitos de la válvula de control retro a la columna giratoria de 1/2 pulg	85 Nm (63 libras/pie)
Manguitos de la válvula de control retro a los cilindros de oscilación	54 Nm (40 libras/pie)
ESTABILIZADORES	
3. Tornillos de retención de las clavijas superiores de los estabilizadores	80 Nm (59 libras/pie)
Codos estabilizadores	81 Nm (60 libras/pie)
Manguitos de las válvulas de bloqueo (si están instalados)	55 Nm (41 libras/pie)
VARIOS	
4. Tornillos de la chapa trasera al bastidor	52 Nm (38 libras/pie)

Sección 90 : Chasis / Cabina



Componentes principales fijados encima del chasis 11

CABINA 90 000: el bastidor de la cabina es una unidad de una sola pieza montada encima del chasis y sujeta con 4 tornillos de fijación al chasis entre las monturas de la cabina.

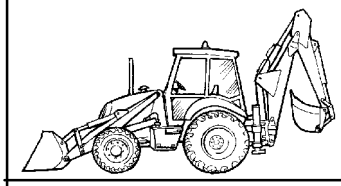
El desmontaje de la cabina requiere la desconexión o extracción de lo siguiente, con la cabina completamente apoyada con un elevador:

Faldas de la cabina
Cable de mariposa a la bomba de combustible
Pedal de bloqueo del diferencial
Tubos de freno hidráulicos
Varillaje de la palanca de la cargadora
Palanca de cambio de la transmisión
Conexiones del cableado principal
Tornillos de sujeción de la cabina

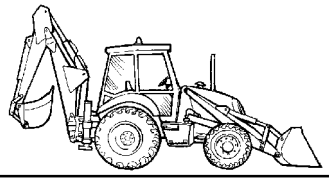
IMPORTANTE: *Al elevar la cabina, asegúrese de que los depósitos de los frenos hidráulicos no queden atrapados en el bastidor de apoyo de la cargadora, ya que podrían sufrir daños.*

Sección 90 : Chasis / Cabina

COMPONENTES	PARES
CABINA	
Apoyo de la cabina	450 Nm (332 libras/pie)
Tornillos de retención delanteros de la cabina	214 Nm (158 libras/pie)
Tornillos de retención traseros de la cabina	180 Nm (133 libras/pie)
CHAPA	
Pieza de fundición delantera del capó al bastidor	214 Nm (158 libras/pie)
Tornillos de retención superiores y delanteros del capó	80 Nm (59 libras/pie)
Capó delantero al bastidor	170 Nm (125 libras/pie)



NOTAS



SECCIÓN 41 - SISTEMA DE DIRECCIÓN

Capítulo 1 – Dirección con tractión simple y total

ÍNDICE

Descripción	**Página**
Especificaciones	1
Pares de apriete	2
Herramientas especiales	2
Descripción y funcionamiento	3
Localización de averías	8
Reparación	9

ESPECIFICACIONES

Bomba

Aceite	Multi G API GL4
Salida a 2.200 revs/min a la presión de reserva	62,7 litros/min (16,6 galones/min americanos)

Motor de dirección

Tipo	Detección de carga hidrostática
Recorrido	120 cc / rev
Vueltas del volante de dirección entre ángulos de giro de las ruedas delanteras	
Eje de tracción total	4,0
Tracción simple	3,8
Válvula de seguridad de la presión de la dirección	136,5 – 143,5 bares (999,25 – 1100,75 psi)
Presión de reserva	7 bares (101,5 psi)

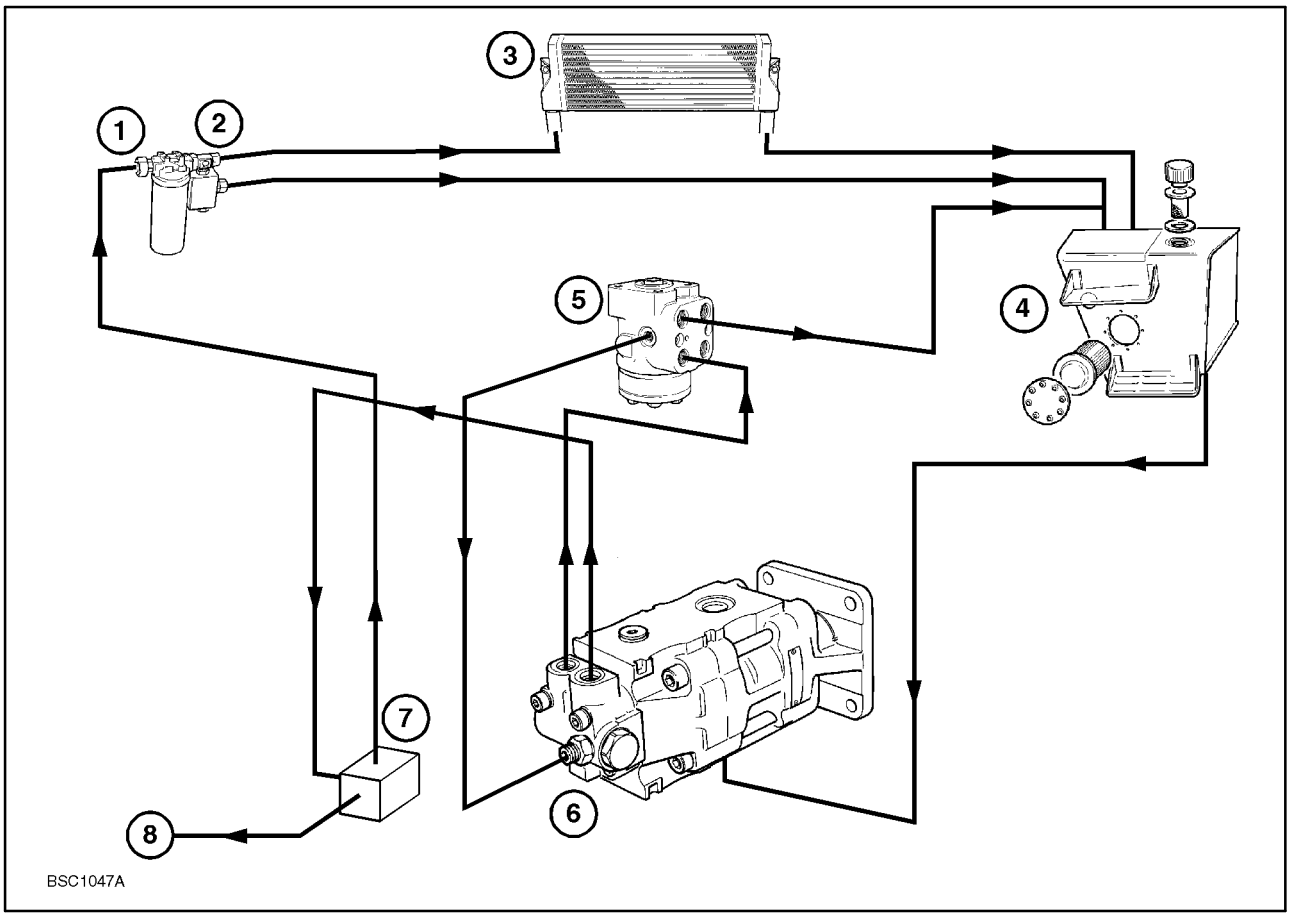
PARES DE APRIETE

	libras/pie	N·m	kgf.m
Tuerca del volante de dirección	41,0	55,0	5,6
Motor de dirección a soporte de la columna de dirección	17,0	23,0	2,3
Tapa de extremidad del motor de dirección	22,0	30,0	3,0
Conexiones del tubo del motor de dirección	35,0	45,0	4,5
Adaptadores del tubo del motor de dirección	40,0	55,0	4,0
Abrazaderas a rótula del cilindro de dirección	32,0	43,0	4,4
Tuercas a rótula del cilindro de dirección	130,0	176,0	18,0
Tubo telescópico del cilindro de dirección a cilindro	200,0	271,0	27,5
Pernos pasantes del cuerpo de la bomba de la dirección	26,0	35,3	3,6
Tuerca del piñón de transmisión de la bomba de la dirección	31,0	42,0	4,3
Bomba de la dirección a tornillo de la cubierta frontal	23,0	31,2	3,2
Tornillo del depósito de la bomba de la dirección	12,0	16,3	1,7
Válvula de seguridad de la bomba de la dirección	31,0	42,0	4,2
Tornillo de la válvula de retención	22,0	30,0	4,0

HERRAMIENTAS ESPECIALES

DESCRIPCIÓN	
Instalador de junta	Danfoss Nº SJ.
Enganche de apertura rápida para prueba de presión	Pieza Nº 291924

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO



1

Esquema del sistema de dirección

1. Depósito del sistema hidráulico
2. Bomba de la dirección
3. Motor de dirección
4. Filtro del sistema hidráulico
5. Regulador de caudal
6. Enfriador de aceite hidráulico

Las características del sistema de dirección hidrostático son las siguientes:

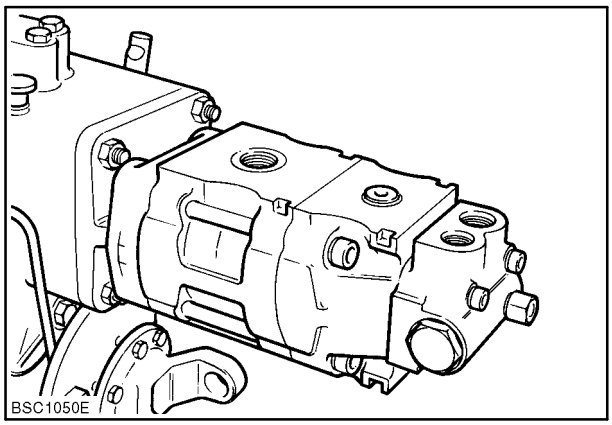
- Cilindro de dirección de doble acción del tipo balancín en ejes de tracción simple y total
- Depósito hidráulico común con sistema hidráulico principal
- Bomba de la dirección montada en la parte posterior de la transmisión que incluye una válvula de prioridad con suministro máximo de 62,7 L/min (16,6 galones americanos) a 2.200 rev/min
- Enfriador y filtro de aceite como parte integrante del sistema hidráulico
- Uso de un motor de dirección integrado

La cargadora retroexcavadora está equipada con dos bombas hidráulicas montadas en la parte trasera de la transmisión. Estas bombas se accionan mediante un eje que parte directamente del volante. El aceite pasa a través de la toma de admisión habitual hasta los componentes de las bombas. El caudal de la bomba delantera se dirige a las válvulas de control de la cargadora y la retroexcavadora, así como al sistema de fijación que impide el desplazamiento lateral.

El caudal de la bomba trasera pasa a través de la válvula reguladora de caudal, que mantiene la circulación del caudal prioritario hacia el sistema de dirección y distribuye el resto entre los estabilizadores y los componentes de la cargadora y la retroexcavadora.

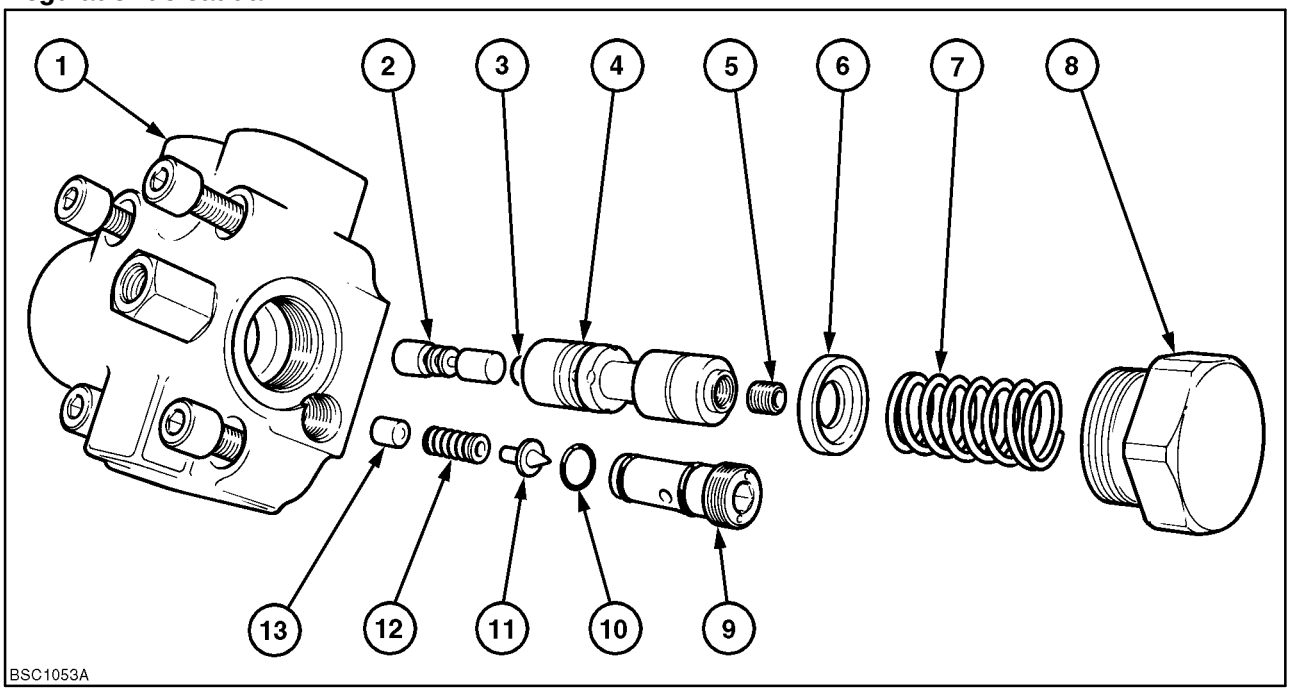
El regulador de caudal, que está situado en la parte trasera de la bomba, incluye una válvula sensora de carga y una válvula de seguridad de la presión del sistema de dirección.

La válvula garantiza el suministro prioritario de aceite al sistema de dirección durante las maniobras, y distribuye el aceite restante entre los estabilizadores y los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora.



2

Regulador de caudal



3

Regulador de caudal de la dirección

1. Carcasa
2. Válvula
3. Junta tórica
4. Cerrojo
5. Ajustador
6. Asiento del muelle
7. Muelle
8. Sombrerete
9. Ajustador
10. Junta tórica
11. Válvula de seguridad
12. Muelle
13. Asiento

El regulador de caudal de la parte trasera de la bomba incluye una válvula de regulación de la carga detectada y una válvula de seguridad de la presión del sistema de dirección.

La válvula sensora de carga garantiza el suministro prioritario de aceite al sistema de dirección durante las maniobras del vehículo, y distribuye el aceite restante entre los estabilizadores y los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora.

NOTA: *Al introducirse en los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora, el caudal procedente de la bomba trasera se mezcla con el de la bomba delantera para que aumente el nivel.*

Funcionamiento

El caudal de la bomba trasera entra en el regulador de caudal por la toma de admisión (1).

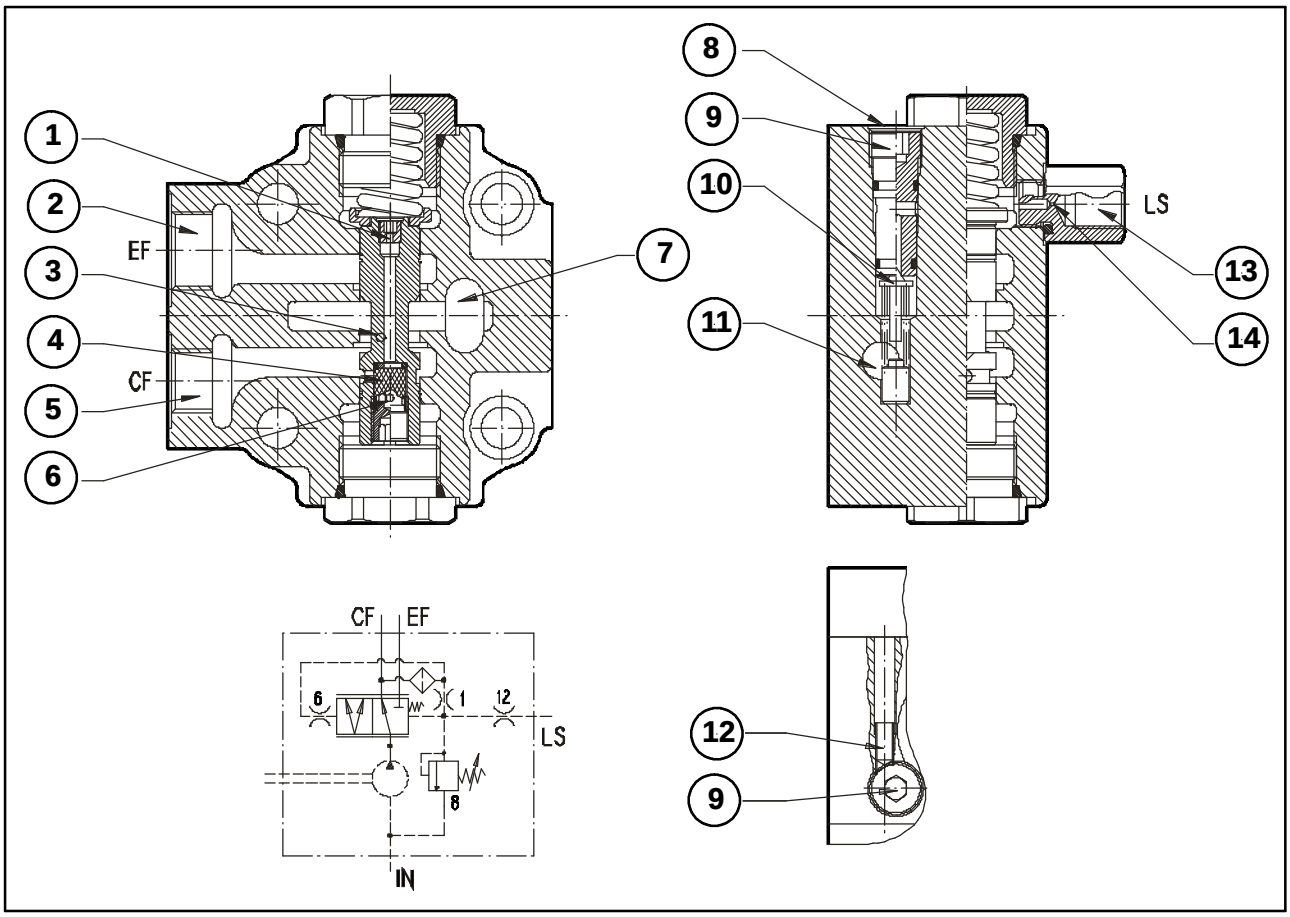
La fuerza que ejerce el muelle en el extremo de la bobina hace que ésta se mantenga a la izquierda y que se permita la entrada del caudal en la toma de la dirección (3).

El caudal de la bomba también fluye hacia el centro del cerrojo, lo que permite detectar la presión de la bomba a través del orificio situado en el extremo izquierdo del cerrojo. Aunque la presión de la bomba también puede detectarse a través de un orificio de menor tamaño situado en el extremo derecho del cerrojo, este orificio funciona como un amortiguador que impide el desplazamiento irregular del cerrojo.

Cuando el sistema de dirección está en punto muerto, el muelle mantiene el cerrojo en el lado derecho hasta que la presión de la bomba alcanza un valor mínimo de 7 bares. La presión de la bomba detectada a través del orificio (12) puede superar la presión del muelle y desplazar el cerrojo hacia la derecha. Esto provocará la restricción del suministro destinado al motor de dirección.

El caudal de la bomba trasera circulará hasta los estabilizadores y los circuitos de la cargadora/retroexcavadora a través de la toma (2), y la presión de reserva utilizada en el circuito de la dirección se mantendrá en 7 bares.

VÁLVULA SENSORA DE CARGA



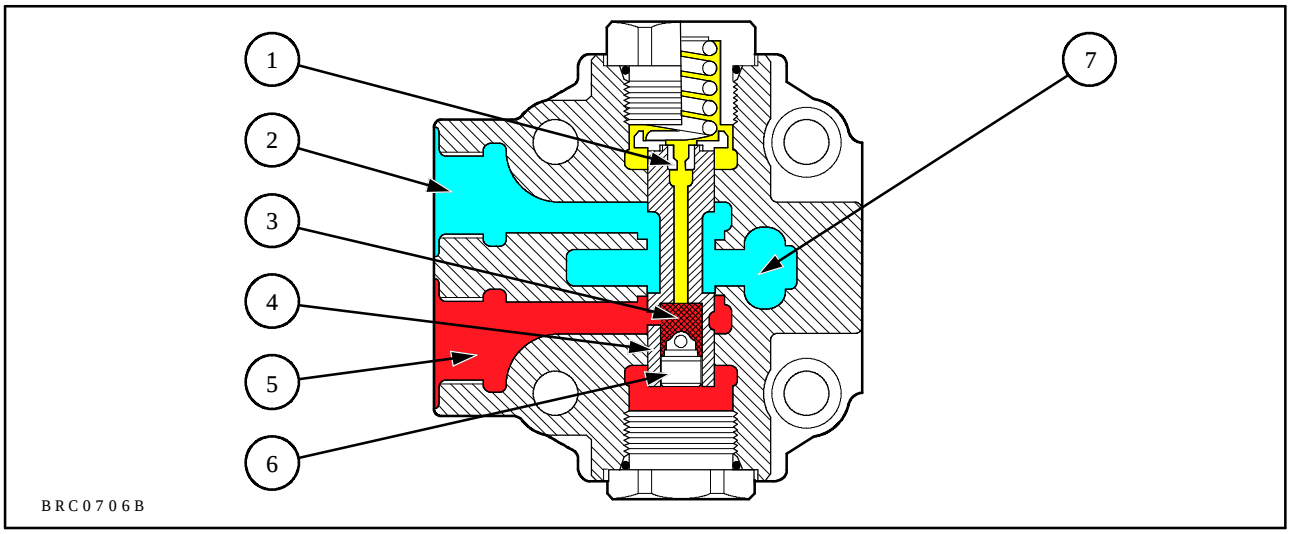
4

Válvula sensora de carga (bomba parada)

1. Orificio
2. A caudal prioritario de la dirección (EF)
3. Filtro
4. Cerrojo
5. Circuitos de la retroexcavadora (CF)
6. Orificio
7. Toma de admisión desde la bomba trasera (IN)
8. Válvula de seguridad de la dirección
9. Ajustador de la válvula de seguridad
10. Seta
11. Retorno a la toma de admisión de la bomba
12. Obturador de seguridad
13. Señal de detección de carga (LS)
14. Orificio

Cuando la dirección está en posición neutral, la toma LS se encuentra conectada a la derivación (a través de la dirección) y la toma de admisión de la dirección (CF) está abierta.

VÁLVULA SENSORA DE CARGA



5

Válvula sensora de carga con bomba en servicio – Dirección en posición neutral

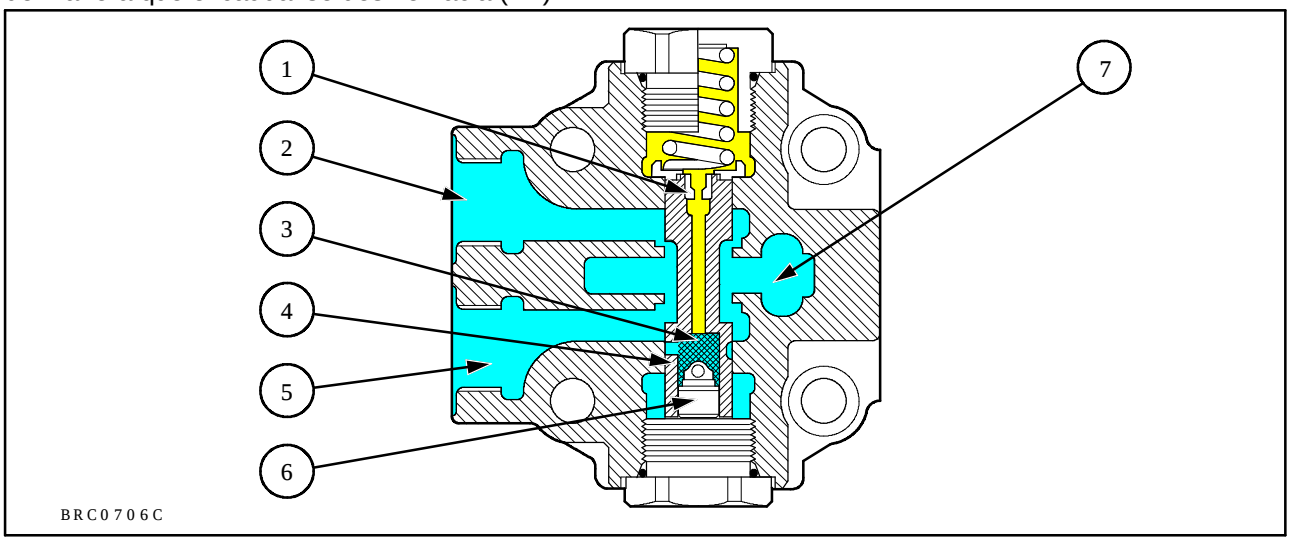
Aceite a presión

Retorno al depósito

Aceite remanente

1. Orificio
2. A caudal prioritario de la dirección
3. Filtro
4. Cerrojo
5. Circuitos de la retroexcavadora (CF)
6. Orificio
7. Toma de admisión (desde toma trasera)

La presión en (CF) aumenta hasta que el valor (presión de reserva) es suficiente para mover la válvula del cerrojo de manera que el caudal se desvíe hacia (EF).



6

Válvula sensora de carga con bomba en servicio – Dirección funcionando

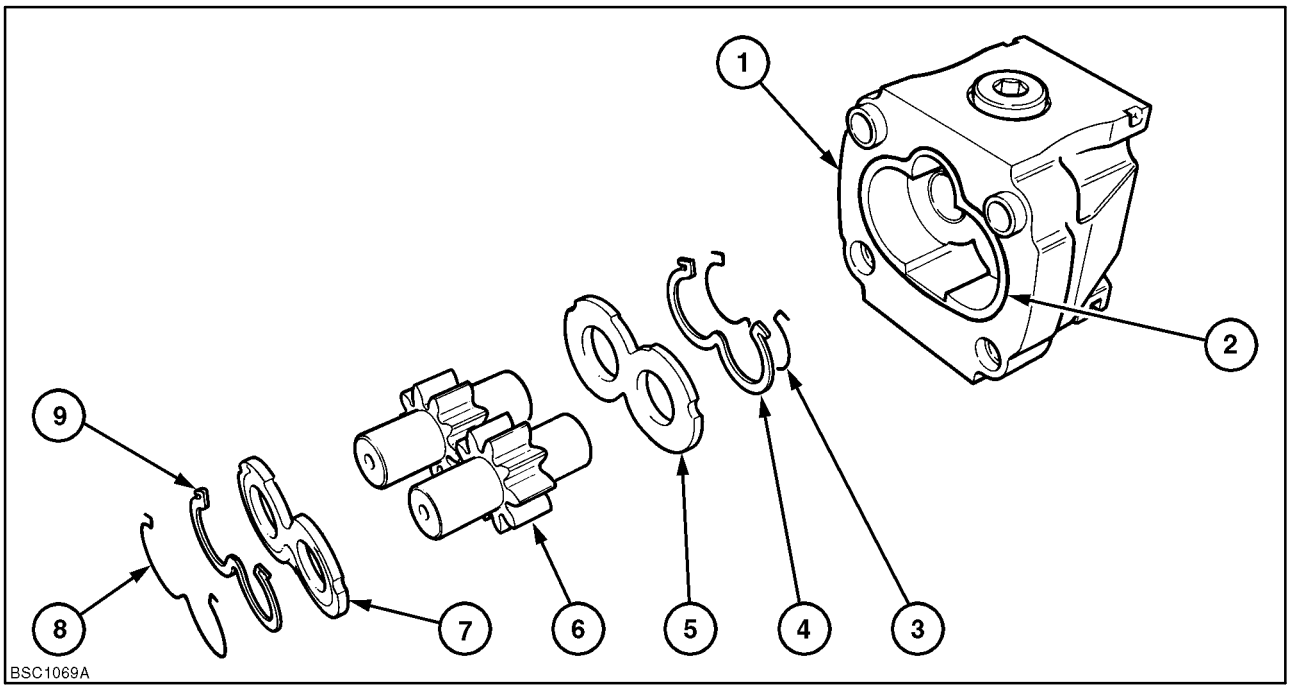
1. Orificio
2. A caudal prioritario de la dirección
3. Filtro
4. Cerrojo
5. Circuitos de la retroexcavadora (CF)
6. Orificio
7. Toma de admisión (desde toma trasera)

Durante las maniobras de la dirección se realizan dos acciones:

1. El aceite pasa a la dirección a través de (CF).
2. La señal (LS) se transmite a la dirección.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS - DIRECCIÓN

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
La dirección no funciona o es preciso realizar demasiado esfuerzo para maniobrar.	1. El nivel de aceite del depósito no es adecuado.	1. Añada una cantidad adecuada de aceite con la graduación correcta.
	2. Hay aire en el sistema.	2. Compruebe si hay conexiones sueltas o conductos dañados. Vacíe el aire del sistema.
	3. La válvula de seguridad de la bomba está averiada.	3. Compruebe la presión del sistema.
	4. La bomba está estropeada.	4. Revise y repare la bomba.
	5. Se ha producido una fuga en el cilindro mecánico.	5. Revise y repare el cilindro.
	6. El cerrojo de la válvula está dañado.	6. Revise y cambie el cerrojo.
	7. La columna de dirección está rota o dañada.	7. Revise y cambie la pieza.
	8. El elemento dosificador está dañado o estropeado.	8. Revise y cambie la pieza.
La dirección fluctúa.	1. La holgura de las articulaciones a rótula de la dirección es excesiva.	1. Revise y cambie la pieza.
	2. El cilindro mecánico presenta una fuga.	2. Revise y repare el cilindro.
	3. El cerrojo de la válvula de control está adherido o estropeado.	3. Revise y cambie la pieza.
	4. El elemento dosificador está dañado o estropeado.	4. Revise y cambie la pieza.
Las ruedas delanteras oscilan al girar.	1. El cilindro mecánico presenta una fuga.	1. Revise y repare el cilindro.
	2. El cerrojo de la válvula de control está adherido.	2. Revise y repare el cerrojo.
	3. El elemento dosificador está dañado o estropeado.	3. Revise y cambie la pieza.
La bomba hace mucho ruido.	1. El nivel de aceite del depósito no es adecuado.	1. Añada una cantidad adecuada de aceite con la graduación correcta.
	2. Hay aire en el sistema.	2. Compruebe si hay conexiones sueltas o conductos dañados. Vacíe el aceite del sistema.
	3. El aceite contiene agua.	3. Vacíe el aceite y cámbielo.
	4. La bomba está estropeada.	4. Sustituya la bomba.



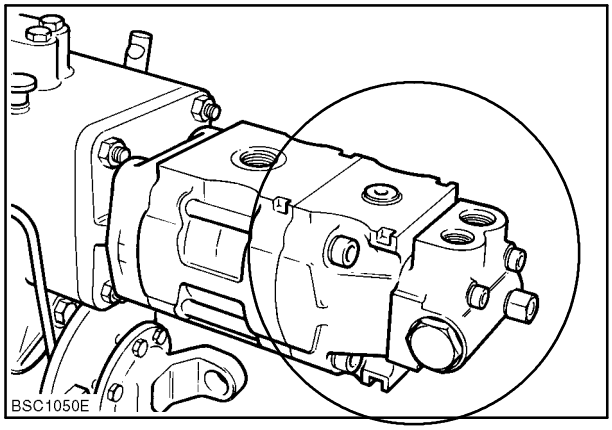
7

Conjunto de la bomba trasera

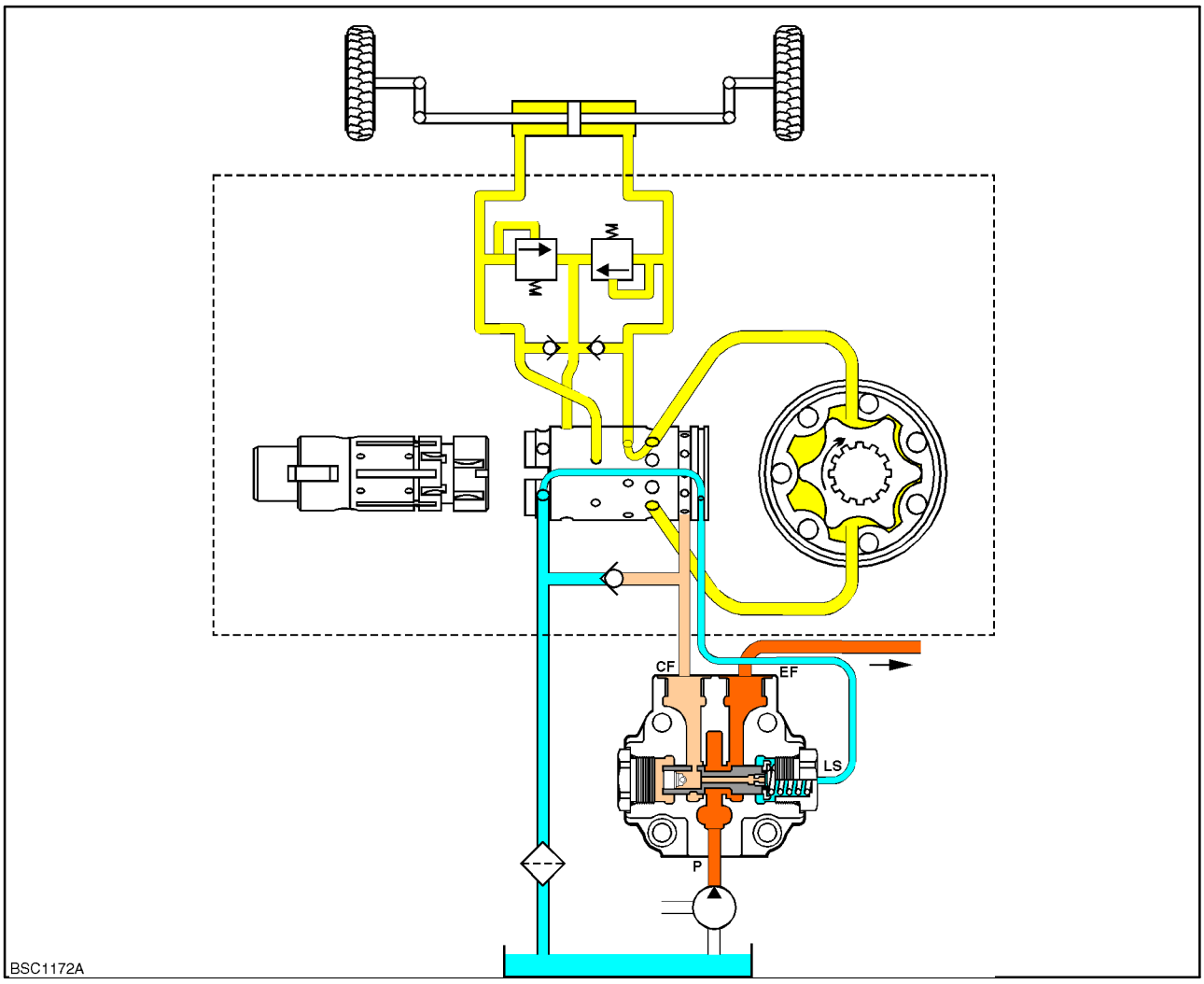
1. Cuerpo de la bomba
2. Retén de la junta tórica
3. Junta de retención
4. Cierre autoclave (caucho)
5. Cojinete
6. Engranajes de la bomba
7. Cojinete
8. Junta de retención
9. Cierre autoclave (caucho)

REPARACIÓN

Para obtener información sobre la reparación de la bomba de la dirección (bomba trasera), consulte la sección dedicada a la bomba hidráulica.



8



9

Motor de dirección en punto muerto

Presión de la bomba

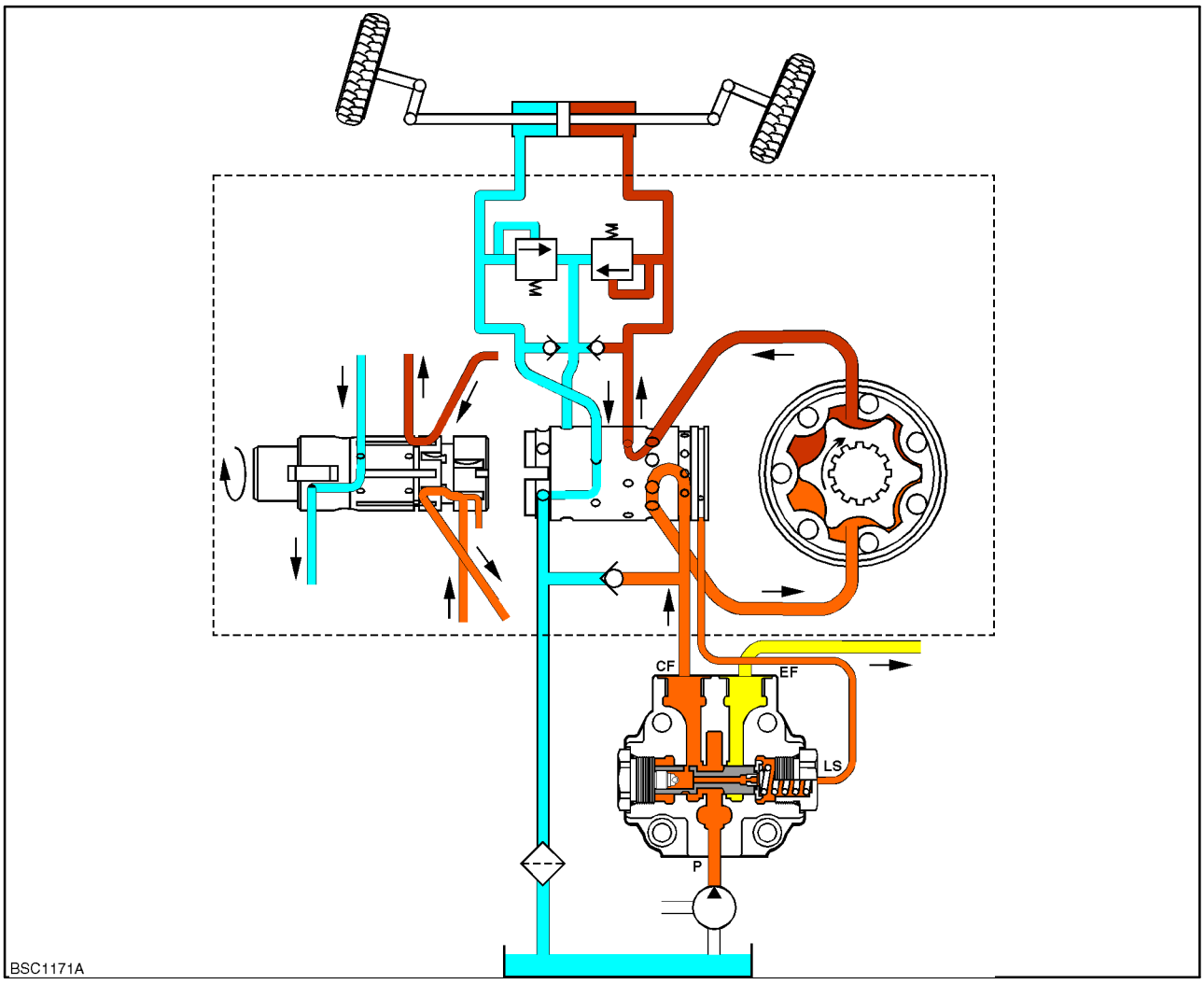
Presión de reserva

Aceite remanente

Retorno al depósito

Cuando el volante de la dirección se mantiene inmóvil, los muelles de láminas retroceden y sujetan la bobina y el manguito en la posición neutral.

Esto garantiza la interrupción del suministro de aceite al cilindro de dirección. Además, el manguito retiene el aceite en el cilindro de dirección para que el aceite de los conductos de detección vuelva al depósito, de forma que el regulador de caudal prioritario pueda desplazarse hacia la izquierda.



10

Motor de dirección durante un giro hacia la derecha

Presión de la bomba

Aceite remanente

Aceite medido

Retorno al depósito

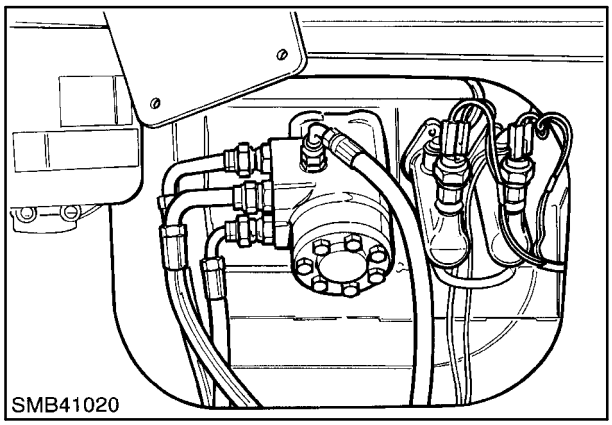
Al girar el volante de dirección, el movimiento que realiza el cerrojo de la válvula de control en el manguito forma una serie de conductos. Durante el giro a la derecha, el aceite fluye a través del manguito por una ranura del cerrojo de la válvula hasta el interior de un conducto del bastidor del motor de dirección, que está conectado con la unidad de dosificación. También se forma una galería, que permite el descenso del aceite a presión por el conducto de detección hasta el regulador de caudal prioritario.

Cuando la unidad de dosificación gira por la acción del eje de transmisión, pone en circulación una cantidad de aceite determinada a través de otra serie de conductos del cerrojo y el manguito, desde donde pasa al cilindro de dirección.

El aceite que regresa del lado opuesto del cilindro fluye hasta un conducto de retorno del bastidor a través del cerrojo y el manguito de la válvula.

Reparación del sistema

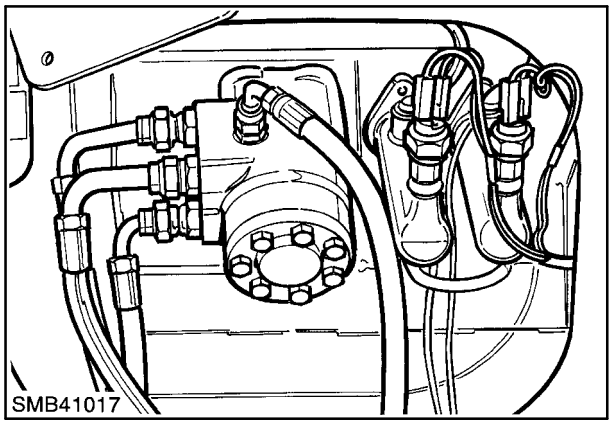
Para acceder al motor de dirección es preciso extraer la cubierta de protección y el filtro de aire.



11

Extracción del motor de dirección.

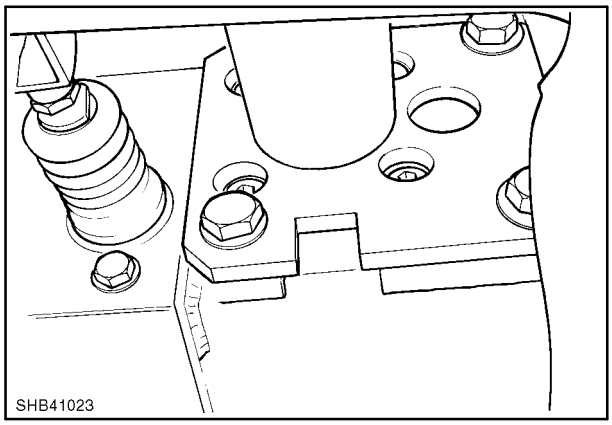
Desconecte los cuatro conectores, tome nota de la posición que ocupan y recoja los retenes de las juntas tóricas.



12

Extraiga los cuatro tornillos Allen del interior de la cabina.

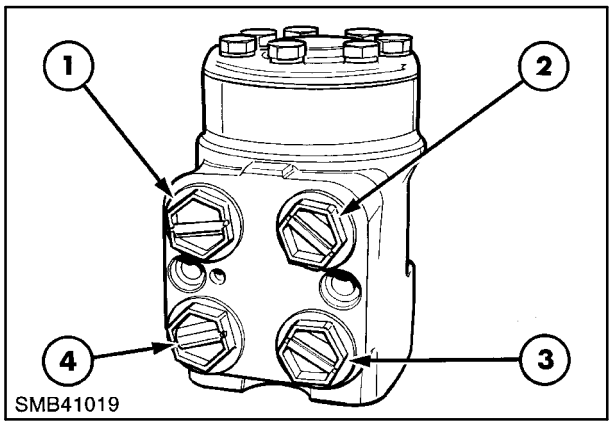
El motor puede extraerse desde la parte delantera de la cabina a través del compartimiento del motor.



13

Tomas del motor de dirección

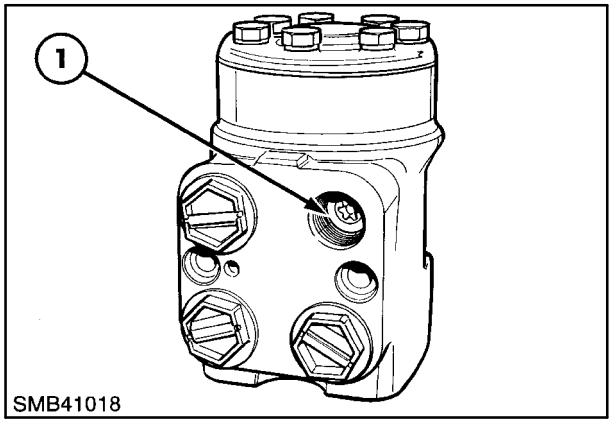
1. Parte izquierda del cilindro
2. Entrada de bomba
3. Retorno de bomba
4. Parte derecha del cilindro



14

Válvula de retención del conducto de suministro.

1. Válvula de retención

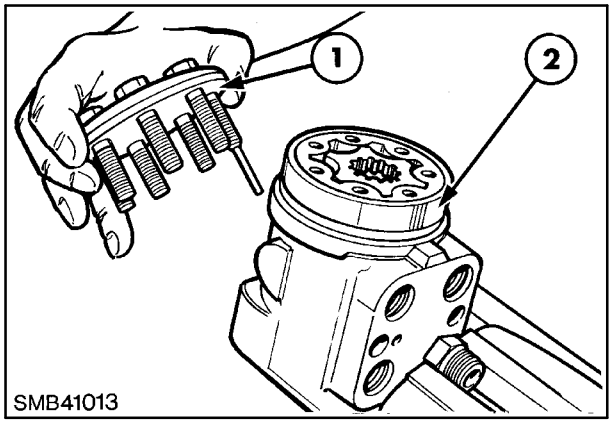


15

Extracción de la placa de extremidad

NOTA: *La posición del pasador no debe cambiarse al volver a montar la tapa de cierre.*

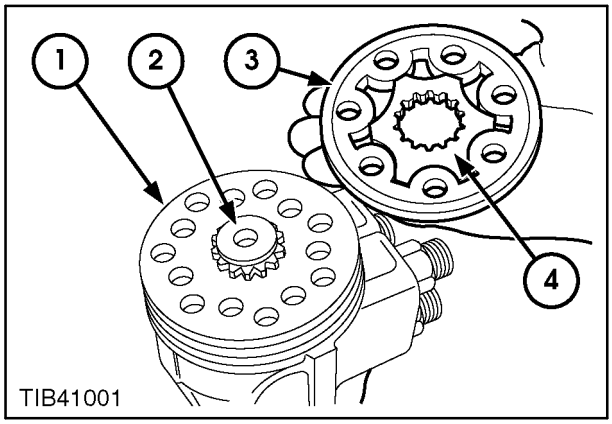
1. Placa de extremidad
2. Cuerpo de la bomba



16

Extracción de la unidad de dosificación

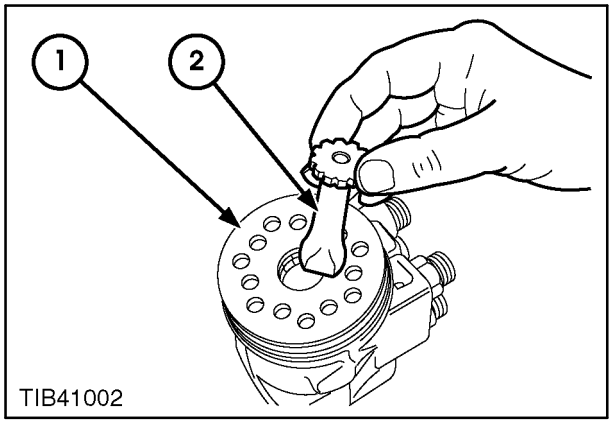
1. Motor de dirección
2. Bieleta de transmisión
3. Estátor
4. Rotor



17

Extracción de la bieleta de transmisión

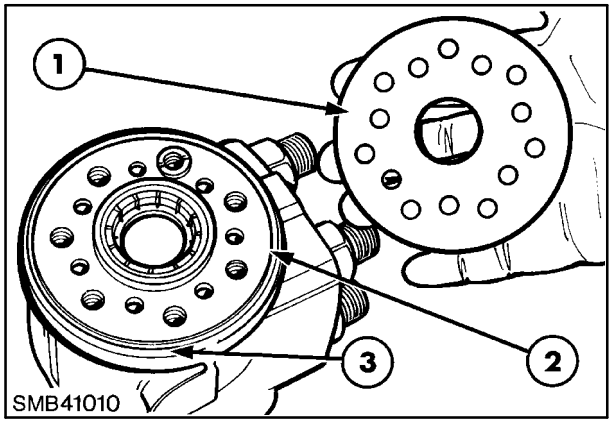
1. Cuerpo del motor de dirección
2. Bieleta de transmisión



18

Extracción de la placa distribuidora

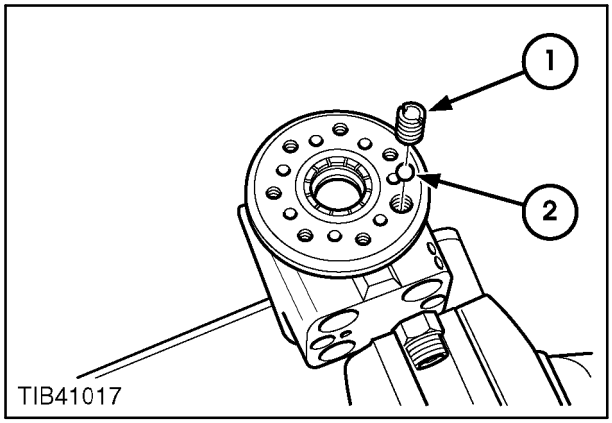
1. Cuerpo
2. Placa distribuidora



19

Extracción de la válvula de retención

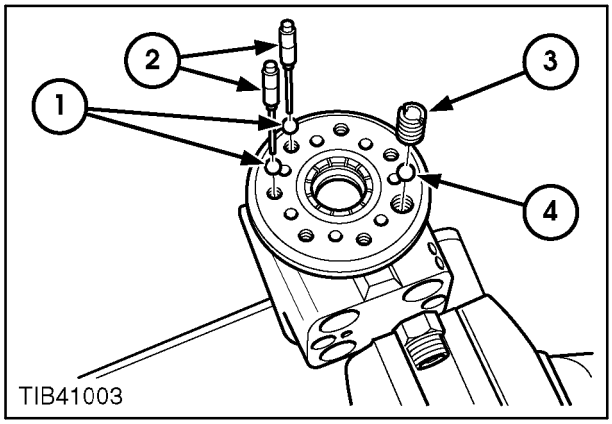
1. Tapa del retén
2. Válvula de retención



20

Válvulas de aspiración y retención

1. Bolas de la válvula de aspiración
2. Bielas de la válvula de aspiración
3. Tapa del retén
4. Válvula de retención

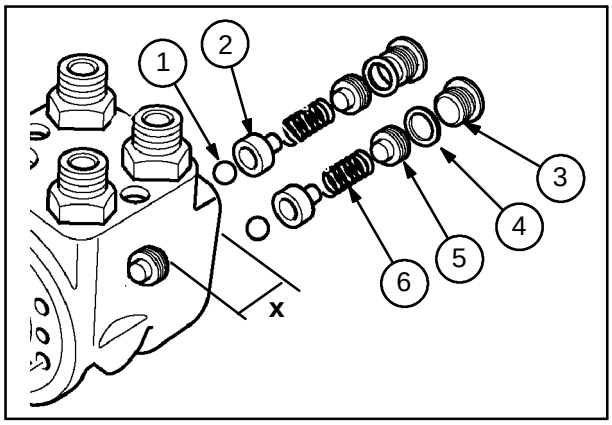


21

Válvulas de seguridad del cilindro

IMPORTANTE: *Si fuese necesario, extraiga el tapón terminal y la junta antes de retirar la seguridad del cilindro para limpiar las válvulas. Utilice un calibre de profundidad para medir, en (x), la distancia que hay entre el cuerpo exterior y la culata del ajustador (5) y anote los resultados. Cuando vuelva a montar las piezas, cambie el reglaje del ajustador en función de la profundidad anteriormente anotada.*

1. Bola
2. Asiento
3. Tapón terminal
4. Junta
5. Ajustador
6. Muelle

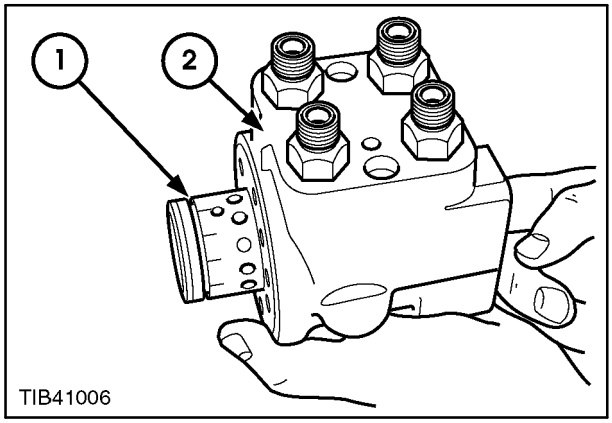


22

Extracción de la válvula de control

1. Válvula de control
2. Carcasa

NOTA: *Antes de extraer la bobina y el manguito de la válvula de control, asegúrese de que el pasador de transmisión se encuentra en posición horizontal para que no pueda caerse en una galería y dificultar la extracción.*

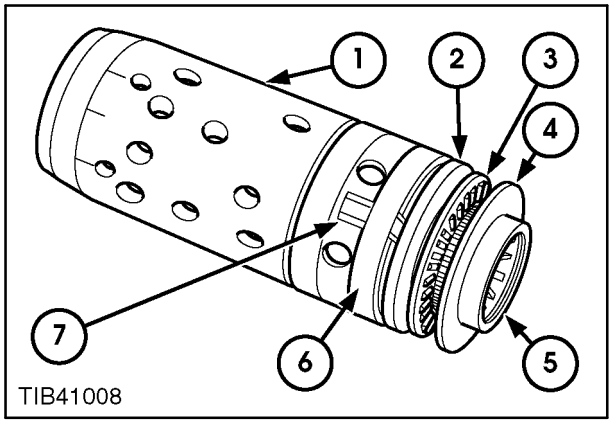


23

Válvula de control

1. Manguito de la válvula de control
2. Arandela
3. Cojinete axial
4. Arandela
5. Bobina
6. Retenedor de los muelles de centrado
7. Muelles de centrado

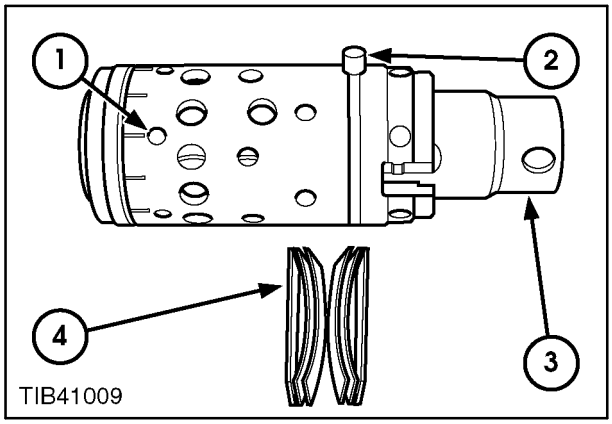
NOTA: *Para instalar de nuevo la arandela gruesa, el chaflán del diámetro interno debe orientarse hacia el manguito de la válvula.*



24

Pasador de transmisión y muelles de centrado

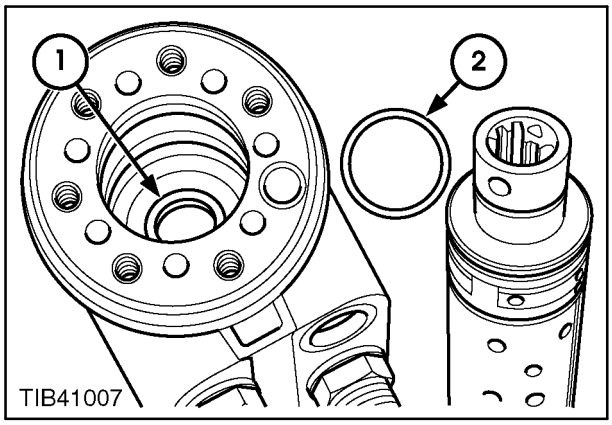
1. Válvula de control
2. Pasador de transmisión
3. Bobina
4. Muelles de centrado



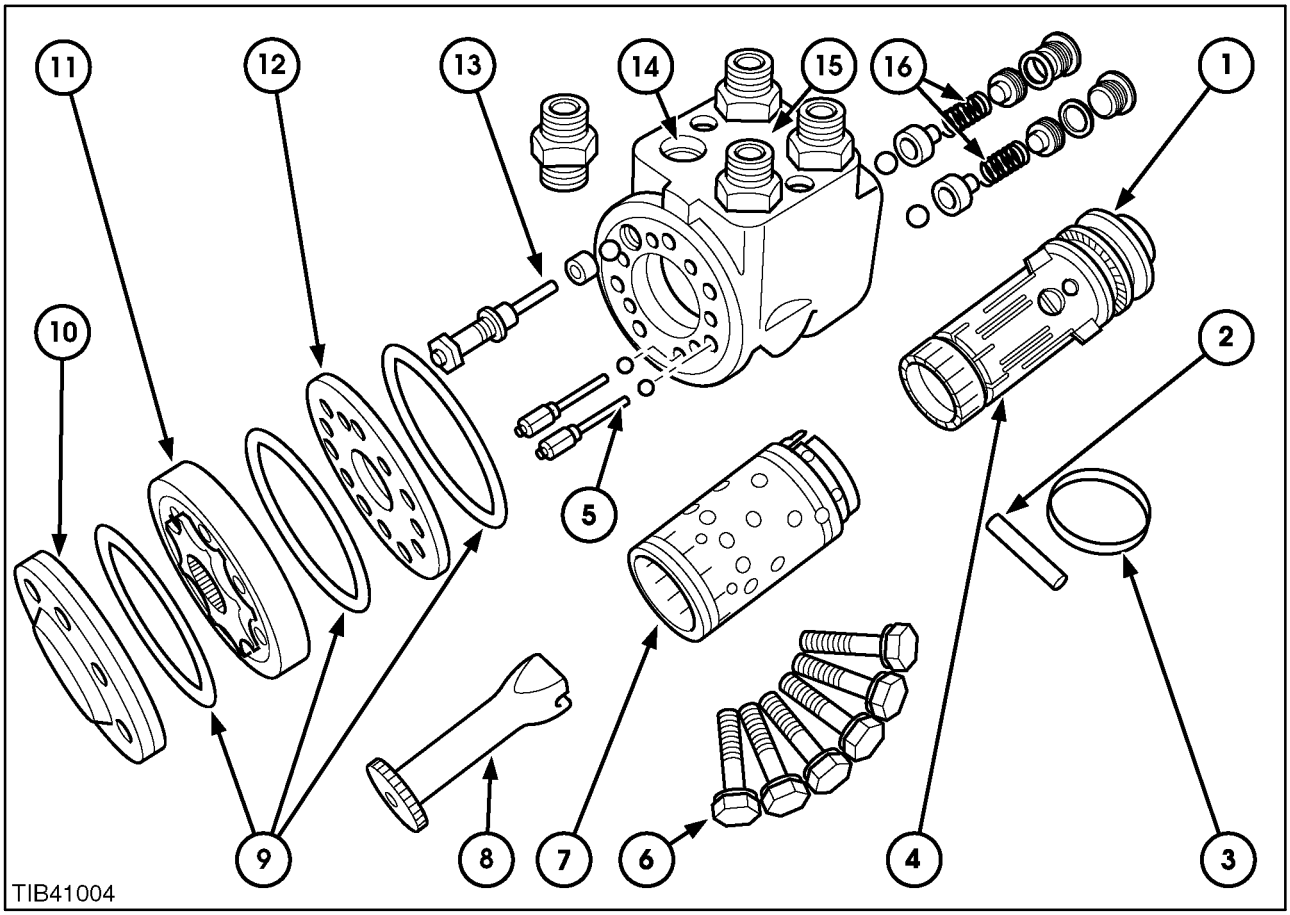
25

Ubicación del retén

1. Asiento de la junta
2. Junta



26



27

Motor de dirección hidrostático

1. Cojinetes y arandelas de empuje de la válvula
2. Pasador de transmisión
3. Anillo de retención del muelle
4. Bobina de la válvula
5. Válvulas de aspiración
6. Tornillos de retención
7. Manguito de la válvula
8. Bieleta de transmisión
9. Junta tórica
10. Placa de extremidad
11. Unidad de dosificación
12. Toma del distribuidor
13. Tornillo de la válvula de retención
14. Válvula de retención
15. Cuerpo del motor
16. Válvula de seguridad del cilindro

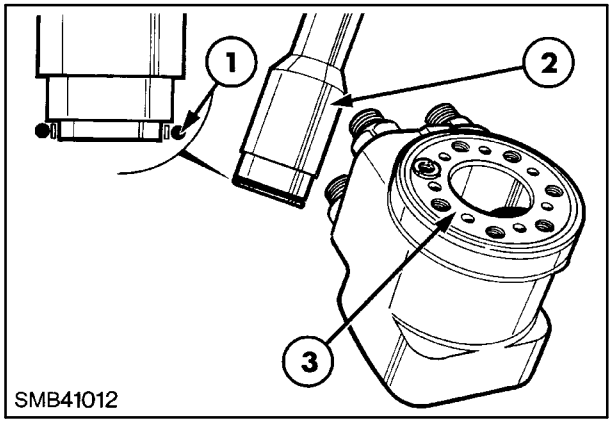
Revisión de componentes

Compruebe si existen indicios de desgaste en las áreas siguientes:

- El rotor y el estátor de la unidad de dosificación se mueven sin dificultad.
- El pasador de transmisión no está agrietado ni torcido.
- No se obstaculiza la rotación de los rodillos del cojinete axial.
- Las arandelas de empuje no están torcidas ni agrietadas.
- La bola de la válvula de retención se desplaza sin dificultad.
- La válvula de control, la bobina y el manguito no están estropeados ni presentan arañazos.
- Cambie todas las juntas y juntas tóricas.

Instalación del retén

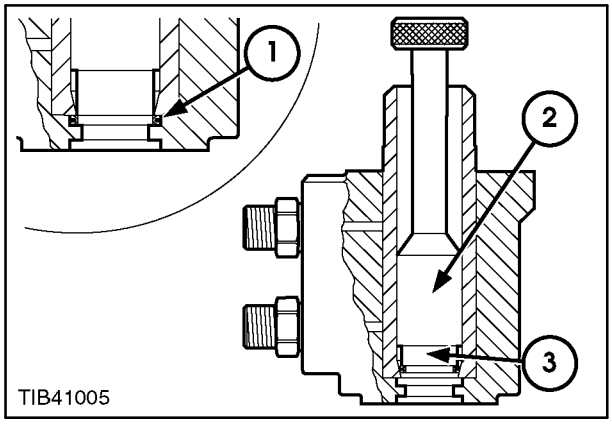
- Aplique una capa de aceite hidráulico limpio al manguito y colóquelo en el cuerpo del motor de dirección.
- Coloque el retén en la guía y aplique aceite.
- Inserte la guía y el retén y, a continuación, empuje hacia abajo al tiempo que enrosca.
- Cuando el retén esté colocado, extraiga la herramienta.



28

Instalación del retén

1. Retén
2. Recorrido de la herramienta exterior
3. Eje de la herramienta interior

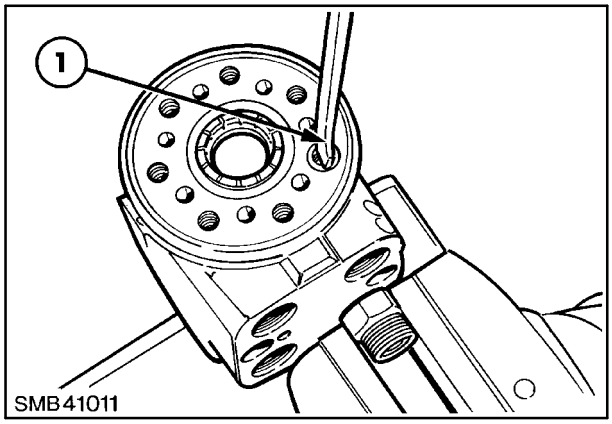


29

Montaje

NOTA: *Preste mucha atención cuando vuelva a montar las piezas y aplique aceite hidráulico.*

- Asegúrese de que el pasador de transmisión está en posición horizontal antes de instalarlo.
- Asegúrese de que el chaflán del diámetro interno de la arandela de empuje queda orientado hacia el manguito de la válvula.
- No apriete demasiado la placa del extremo.
- Este motor no necesita reglarse porque incorpora una acanaladura maestra.
- Por último, compruebe que el motor gira sin problemas.

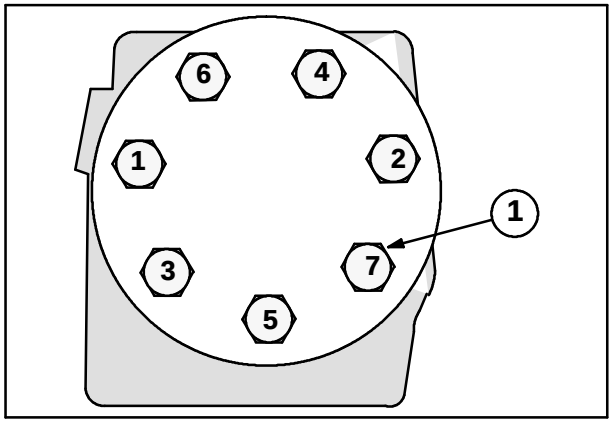


30

Cambio de la tapa de extremidad

Vuelva insertar los tornillos y apriételos secuencialmente hasta que el par de apriete tenga un valor de 10,8 Nm (8 libras/pie).

Vuelva a apretar los tornillos uno a uno a un par de 30,0 Nm (21 libras/pie).



31

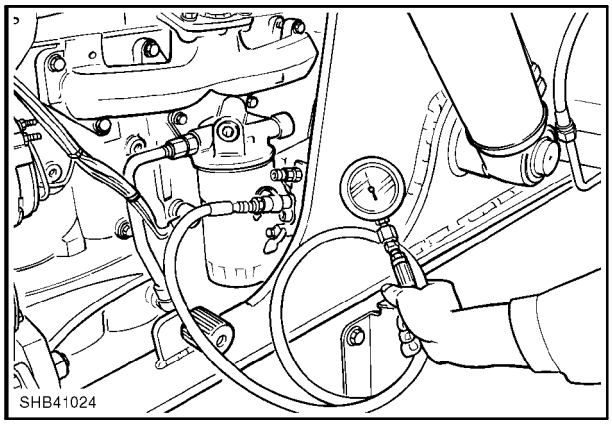
Prueba de presión

Conecte un manómetro que pueda registrar hasta 200 bares (2.900 psi) en el conector central del soporte izquierdo de la cargadora.

- Arranque el motor. Debería indicarse una presión de reserva de entre 6 y 7 bares (87–101 psi).
- Gire la dirección a la derecha o a la izquierda hasta la posición de parada. Debería indicarse una presión máxima de 140 bares (2.030 psi).

NOTA: *La velocidad del motor debería establecerse en 1.000 rev/min.*

Para obtener información sobre los valores y el procedimiento de ajuste, consulte la sección dedicada a la prueba de presión.



32

SECCIÓN 41 – SISTEMA DE DIRECCIÓN

Capítulo 2 – Dirección con dirección total

ÍNDICE

DescripciónPágina

Especificación 1
Pares de apriete 1
Herramientas especiales 2
Descripción y funcionamiento 2
Localización de averías 9
Reparación 11

ESPECIFICACIONES

Bomba

Aceite . . . . . Ambra Multi G
Salida a 2.200 rpm . . . . . 72 litros/min (19 galones/min americanos)

Motor de dirección

Tipo . . . . . Detección de carga hidrostática
Recorrido . . . . . 120 cm^3/rev
Válvula de seguridad de la presión de la dirección . . . . . 180 bares +/– 3,5 bares (2.610 +/– 50 psi)
Presión de reserva . . . . . 7 bares (101,5 psi)
Valor de la válvula de amortiguación . . . . . 240 bares (3.480 psi)

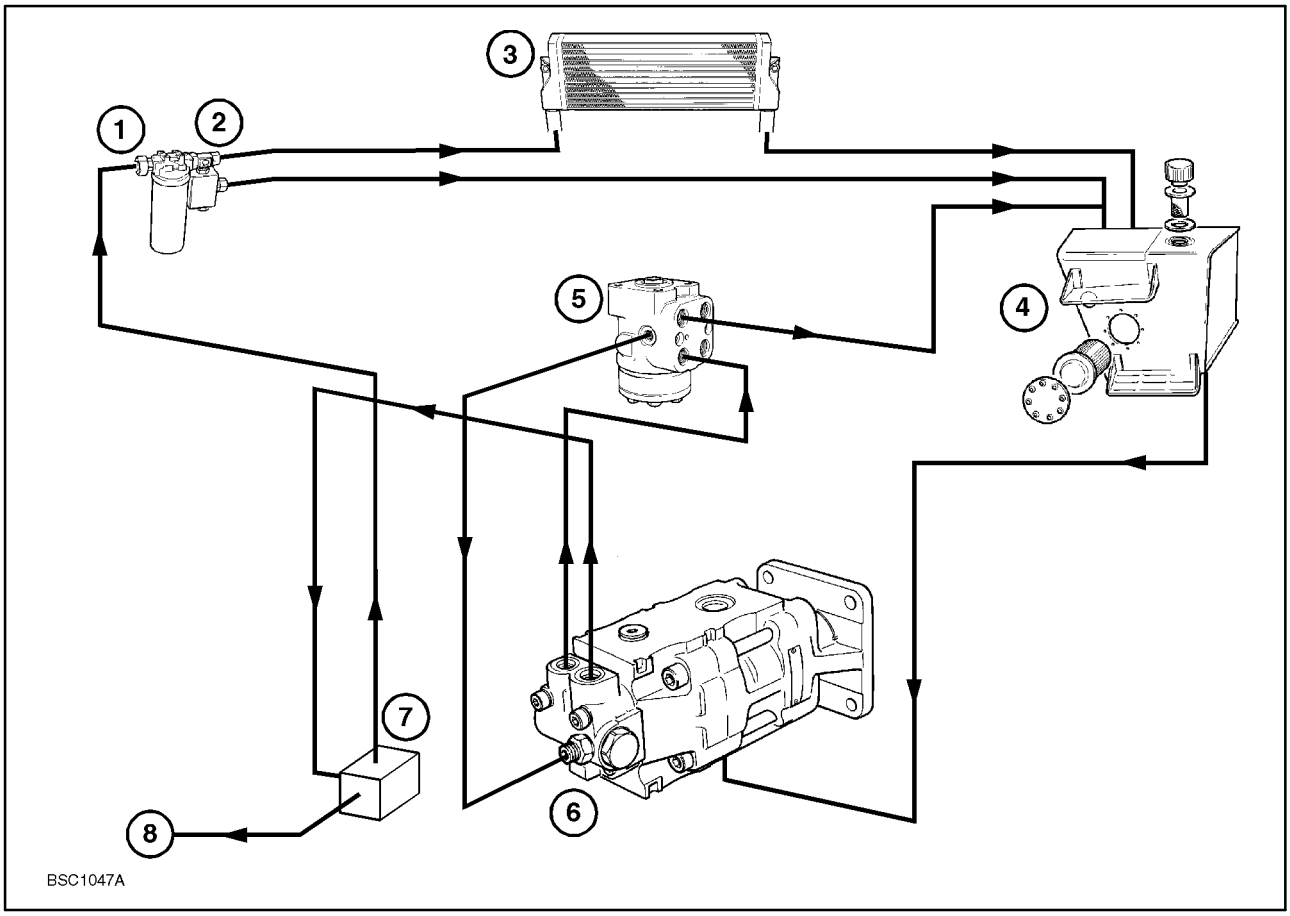
PARES DE APRIETE

	Libras/pie	Nm	kgf.m
Tuerca del volante de dirección	41,0	55,0	5,6
Motor de dirección a soporte de la columna de dirección	17,0	23,0	2,3
Tapa de extremidad del motor de dirección	22,0	30,0	3,0
Conexiones de los tubos del motor de dirección	35,0	45,0	4,5
Adaptadores de los tubos del motor de dirección	40,0	55,0	4,0
Abrazaderas a rótula del cilindro de dirección	32,0	43,0	4,4
Tuercas a rótula del cilindro de dirección	130,0	176,0	18,0
Tubo telescópico del cilindro de dirección a cilindro	200,0	271,0	27,5
Pernos pasantes del cuerpo de la bomba de la dirección	26,0	35,3	3,6
Tuerca del piñón de transmisión de la bomba de la dirección	31,0	42,0	4,3
Bomba de la dirección a tornillo de la cubierta delantera	23,0	31,2	3,2
Tornillo del depósito de la bomba de la dirección	12,0	16,3	1,7
Válvula de seguridad de la bomba de la dirección	31,0	42,0	4,2
Tornillo de la válvula de retención	22,0	30,0	4,0

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Enganche de apertura rápida para prueba de presión 291924

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO



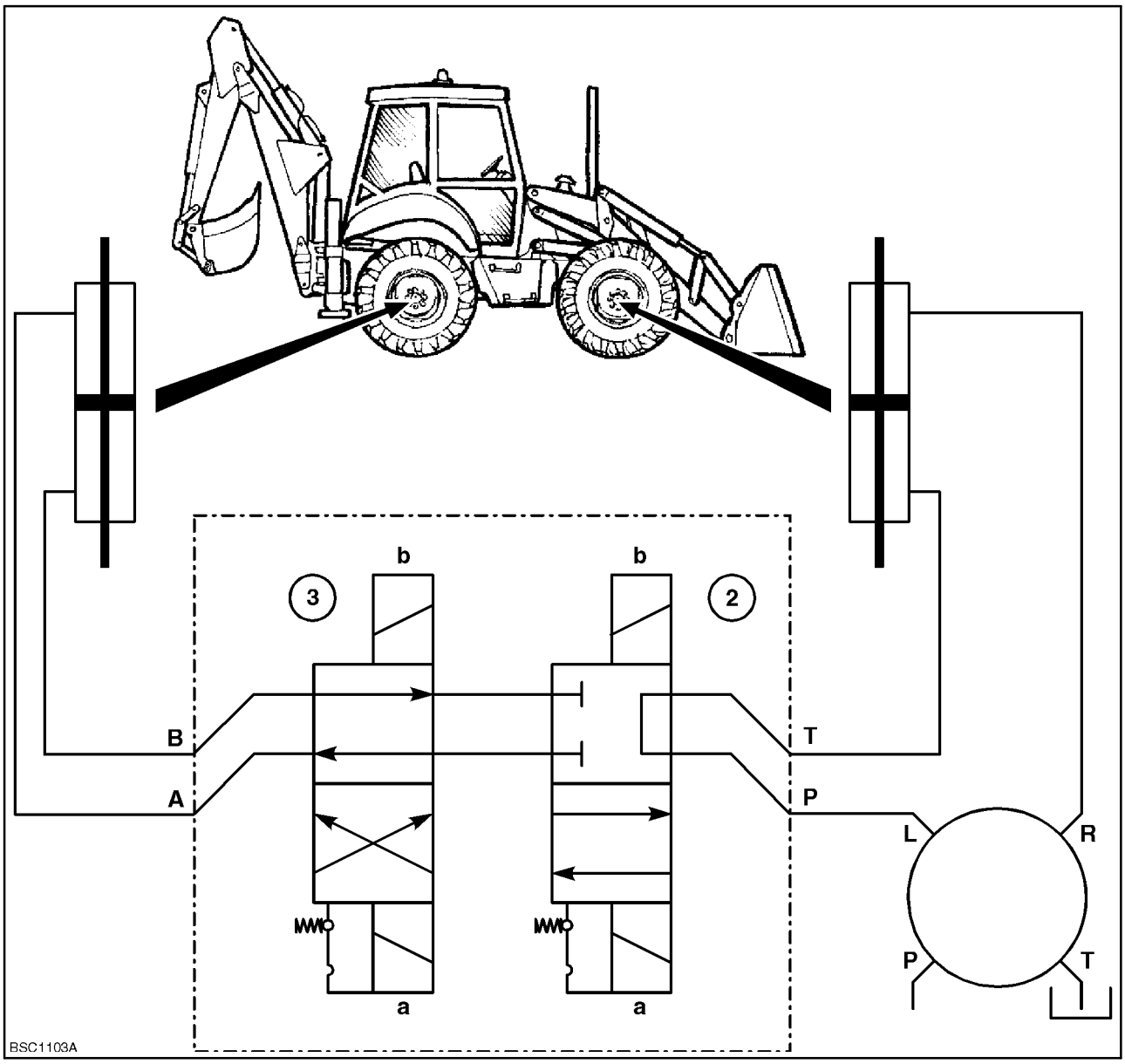
1

Sistema de dirección

1. Depósito del sistema hidráulico
2. Bomba de la dirección
3. Motor de dirección
4. Filtro del sistema hidráulico
5. Regulador de caudal
6. Enfriador de aceite hidráulico

Las características de la dirección hidrostática son las siguientes:

- Cilindros de dirección de doble acción equilibrados en los ejes delantero y trasero.
- Depósito hidráulico común con depósito hidráulico principal.
- Bomba de la dirección en la parte trasera de la transmisión.
- Enfriamiento y filtrado del aceite durante cada ciclo.
- Control electrónico del caudal de aceite que circula desde el motor de dirección hasta los ejes mediante una válvula de orientación de las 4 ruedas, que distribuye el aceite en varias direcciones en función de la opción seleccionada por el operador.



2

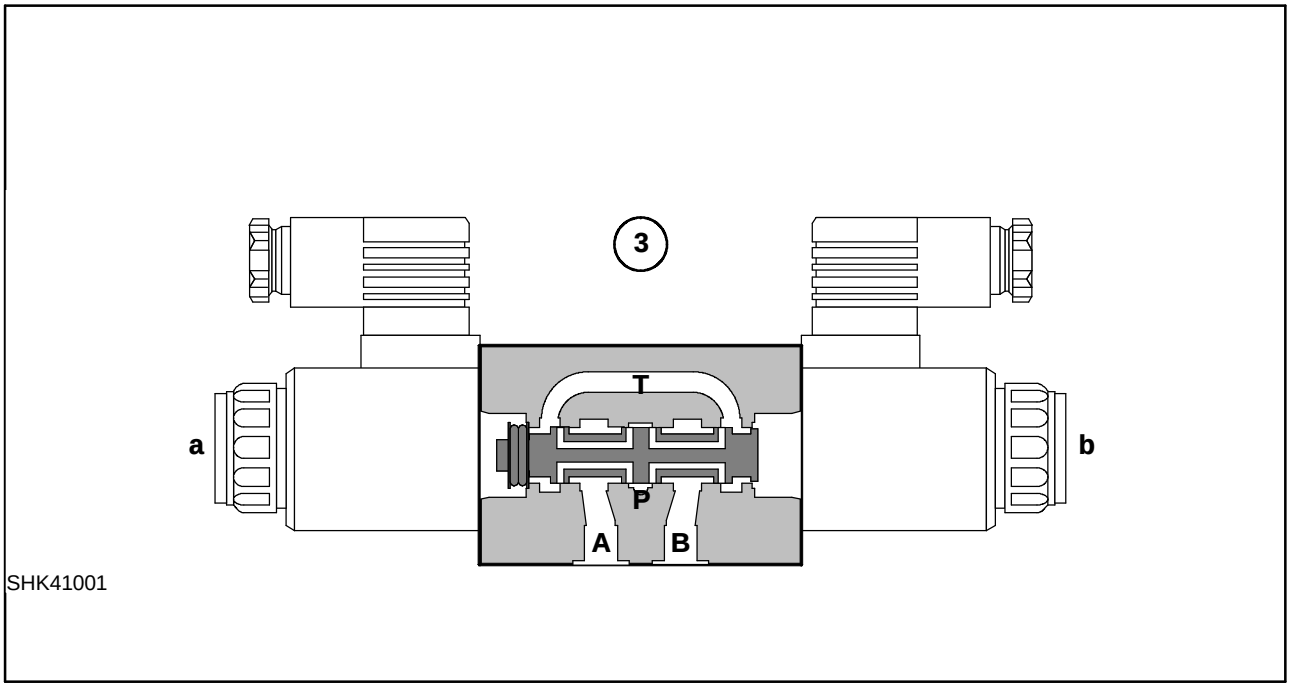
Esquema de la válvula de la dirección

En la posición mostrada, las electroválvulas (2b) y (3b) han desplazado los dos cerrojos y los fiadores del lado (a) de la electroválvula mantienen el cerrojo en la posición indicada hasta que se impulsa otra electroválvula.

		3a	3b	2a	2b
Dirección simple		O	O	O	O
Dirección total		X	O	O	O
Dirección total A Dirección simple		O	X	O	O
DIAGO-NAL		X	O	X	O
Diagonal a Dirección simple		O	X	O	X

3

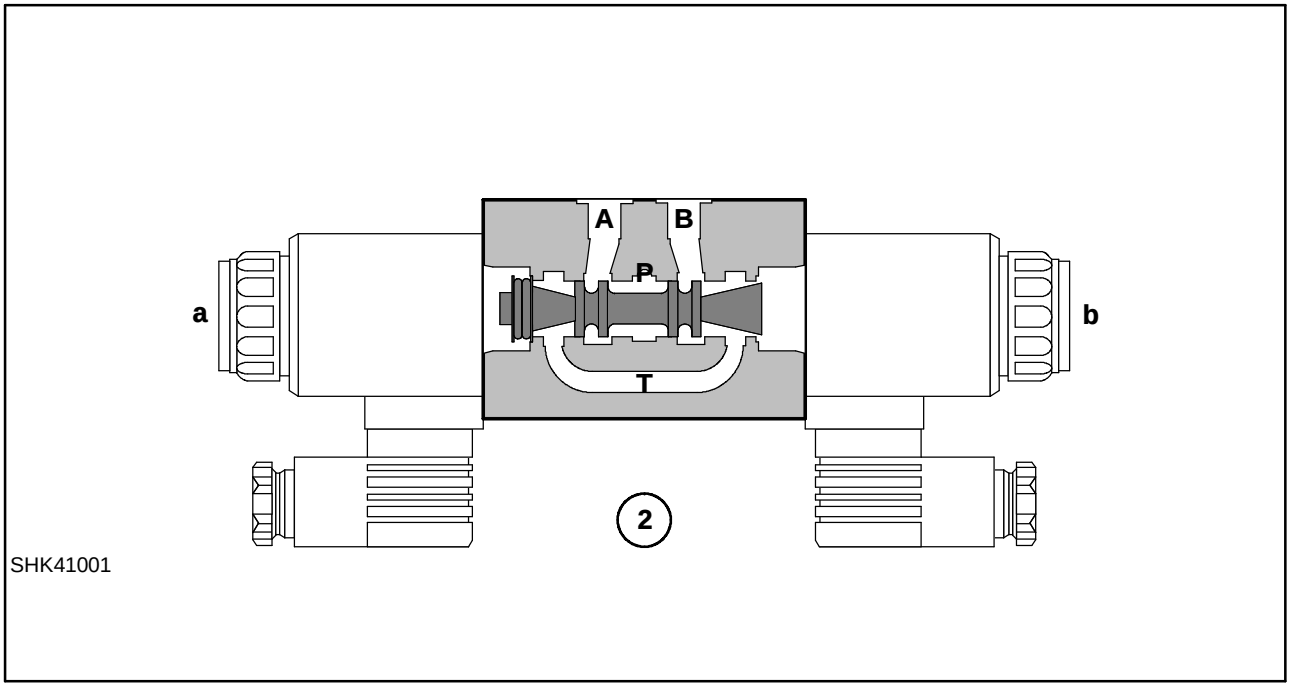
Válvula 3



4

La bobina de la válvula 3 anterior se ha desplazado por última vez por la acción de la electroválvula 3b, según se deduce del caudal de aceite que se recibe de P a través de las galerías internas de la bobina y que sale por la toma T. El aceite no puede salir por las tomas A o B, lo que impide el flujo hacia el cilindro de la dirección trasero; la bobina sólo se encuentra en esta posición en el modo de orientación de las ruedas delanteras estándar.

Válvula 2



5

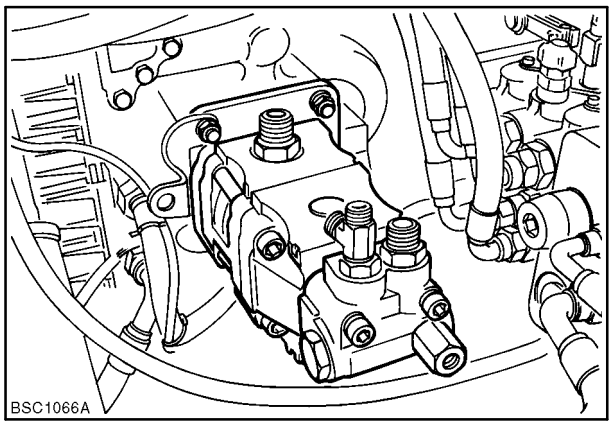
La bobina de la válvula 2 anterior se ha desplazado por última vez por la acción de la electroválvula 2b. El aceite entra por la toma P y sale por la toma A. El aceite entra en la toma B desde la válvula 3 y sale por la toma T para introducirse en el cilindro de la dirección delantero.

La cargadora retroexcavadora está equipada con dos bombas hidráulicas montadas en la parte posterior de la transmisión. Estas bombas se accionan mediante un eje que parte directamente del volante. El aceite pasa a través de la toma de admisión habitual hasta los componentes de las bombas. El caudal de la bomba delantera se dirige a las válvulas de control de la cargadora y la retroexcavadora, así como al sistema de fijación que impide el desplazamiento lateral.

El caudal de la bomba trasera pasa a través de la válvula reguladora de caudal, que mantiene la circulación del caudal prioritario hacia el sistema de dirección y distribuye el resto entre los estabilizadores y los componentes de la cargadora y la retroexcavadora.

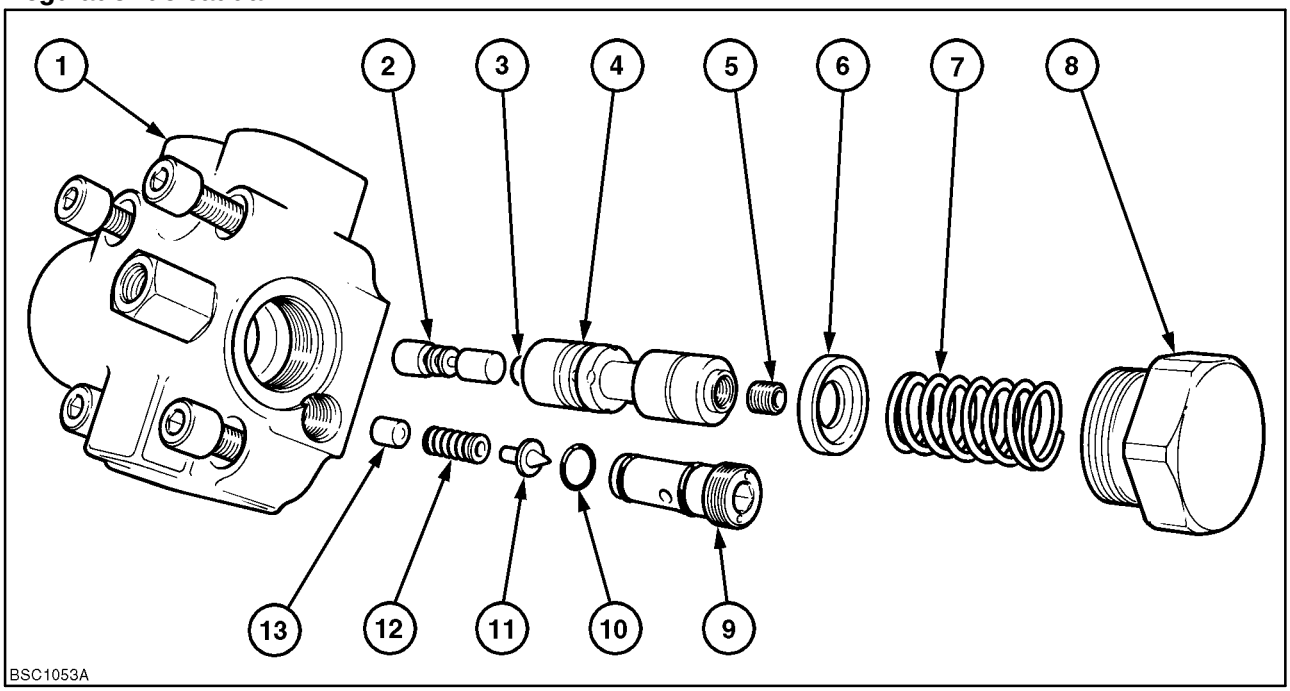
El regulador de caudal, que está situado en la parte trasera de la bomba, incluye una válvula sensora de carga y una válvula de seguridad de la presión del sistema de dirección.

La válvula garantiza el suministro prioritario de aceite al sistema de dirección durante las maniobras, y distribuye el aceite restante entre los estabilizadores y los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora.



6

Regulador de caudal



7

Regulador de caudal de la dirección

1. Carcasa
2. Válvulas
3. Junta tórica
4. Bobina
5. Ajustador
6. Asiento del muelle
7. Muelle
8. Tapa
9. Ajustador
10. Junta tórica
11. Válvula de seguridad
12. Muelle
13. Asiento

El regulador de caudal de la parte trasera de la bomba incluye una válvula de regulación de la carga detectada y una válvula de seguridad de la presión del sistema de dirección.

La válvula sensora de carga garantiza el suministro prioritario de aceite al sistema de dirección durante las maniobras del vehículo, y distribuye el aceite restante entre los estabilizadores y los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora.

NOTA: *Al introducirse en los circuitos de la cargadora y la retroexcavadora, el caudal procedente de la bomba trasera se mezcla con el de la bomba delantera para que aumente el nivel.*

Funcionamiento

El caudal de la bomba trasera entra en el regulador de caudal por la toma de admisión (1).

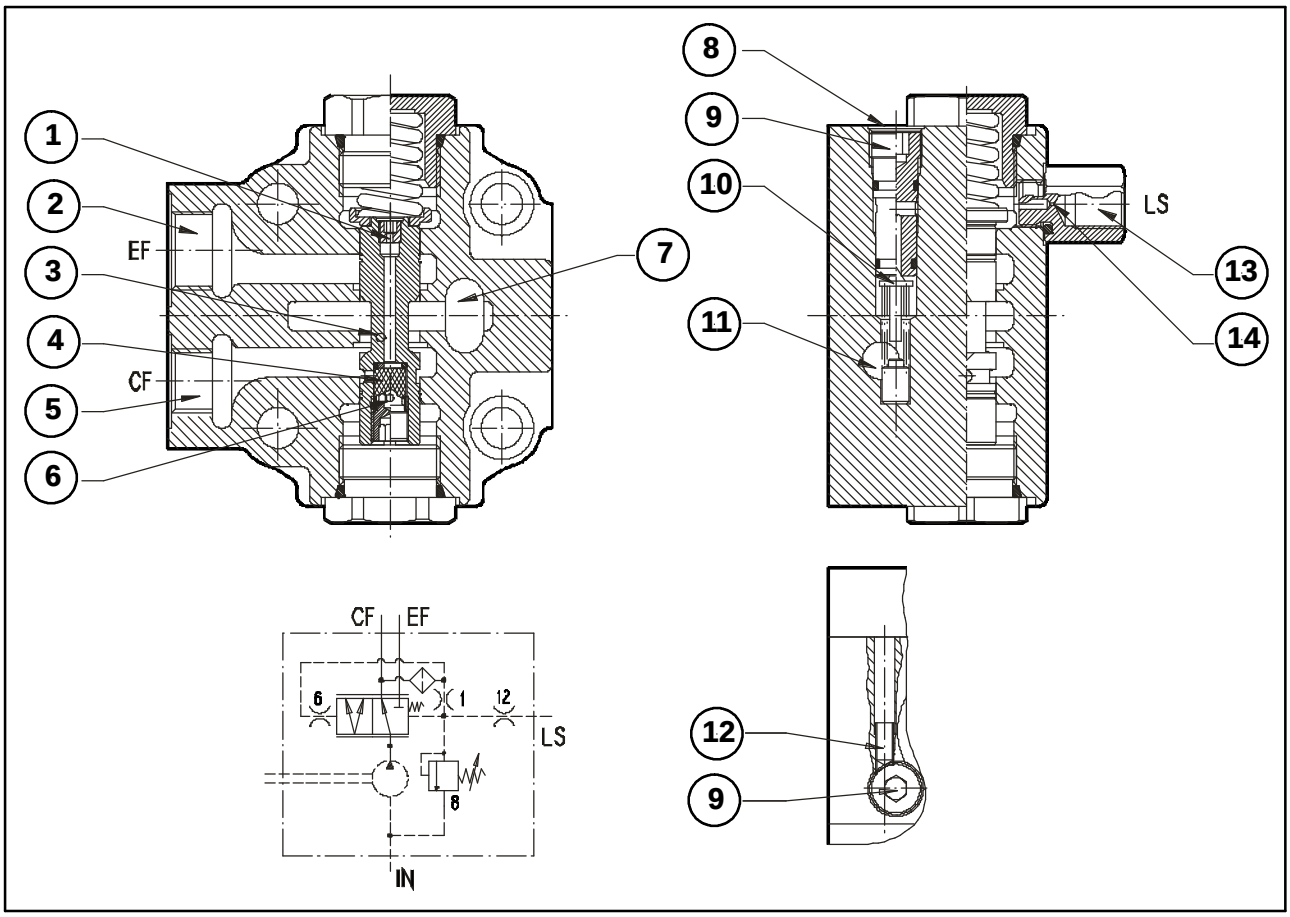
La fuerza que ejerce el muelle en el extremo de la bobina hace que ésta se mantenga a la izquierda y que se permita la entrada del caudal en la toma de la dirección (3).

El caudal de la bomba también fluye hacia el centro de la bobina, lo que permite detectar la presión de la bomba a través del orificio situado en el extremo izquierdo de la bobina. Aunque la presión de la bomba también puede detectarse a través de un orificio de menor tamaño situado en el extremo derecho de la bobina, este orificio funciona como un amortiguador que impide el desplazamiento irregular de la bobina.

Cuando el sistema de dirección está en punto muerto, el muelle mantiene la bobina en el lado derecho hasta que la presión de la bomba alcanza un valor mínimo de 7 bares. La presión de la bomba detectada a través del orificio (12) puede superar la presión del muelle y desplazar la bobina hacia la derecha. Esto provocará la restricción del suministro destinado al motor de dirección.

El caudal de la bomba trasera circulará hasta los estabilizadores y los circuitos de la cargadora/retroexcavadora a través de la toma (2), y la presión de reserva utilizada en el circuito de la dirección se mantendrá en 7 bares.

VÁLVULA SENSORA DE CARGA



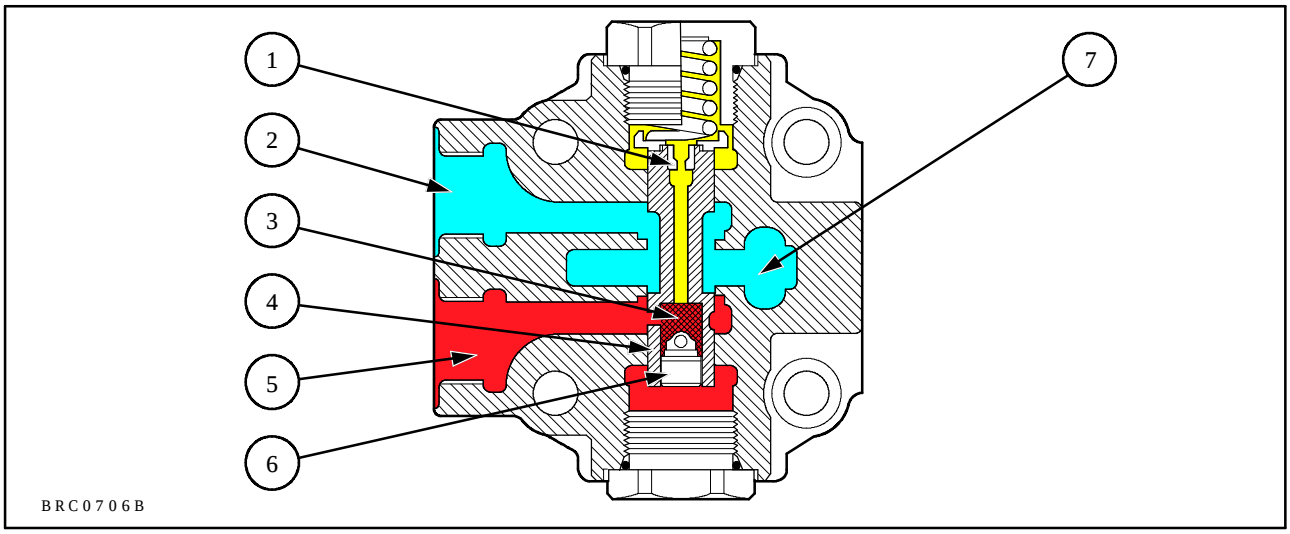
8

Válvula sensora de carga (bomba parada)

1. Orificio
2. A caudal prioritario de la dirección (EF)
3. Filtro
4. Cerrojo
5. Circuitos de la retroexcavadora (CF)
6. Orificio
7. Toma de admisión desde la bomba trasera (IN)
8. Válvula de seguridad de la dirección
9. Ajustador de la válvula de seguridad
10. Seta
11. Retorno a la toma de admisión de la bomba
12. Obturador de seguridad
13. Señal de detección de carga (LS)
14. Orificio

Cuando la dirección está en posición neutral, la toma LS se encuentra conectada a la derivación (a través de la dirección) y la toma de admisión de la dirección (CF) está abierta.

VÁLVULA SENSORA DE CARGA



9

Válvula sensora de carga con bomba en servicio - Dirección en posición neutral

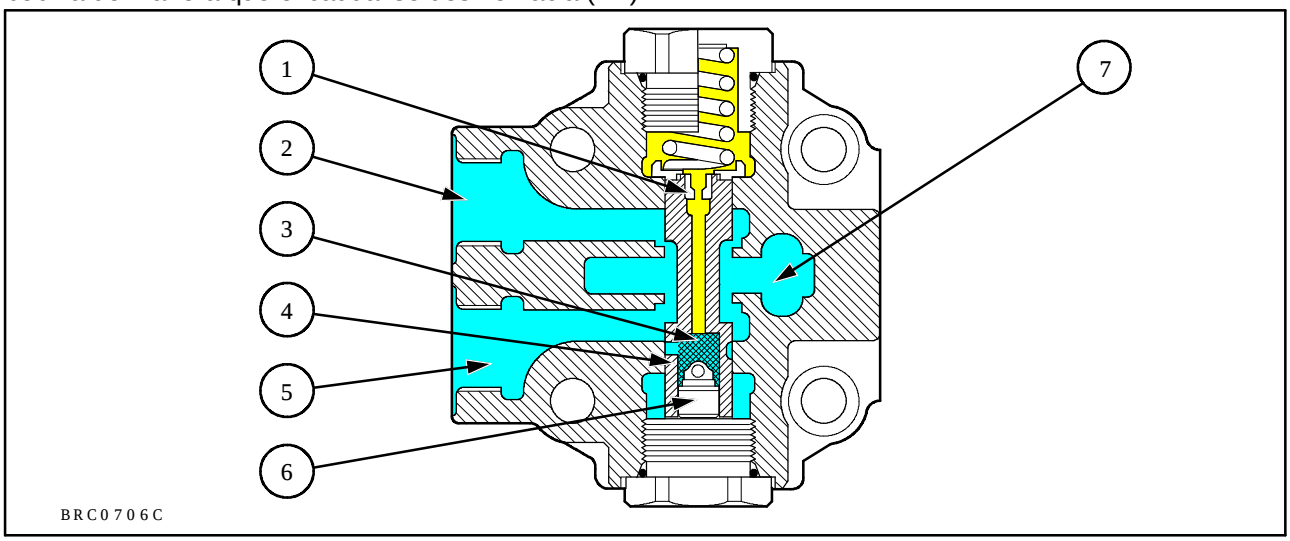
Aceite a presión

Retorno al depósito

Aceite remanente

1. Orificio
2. A caudal prioritario de la dirección
3. Filtro
4. Bobina
5. Circuitos de la retroexcavadora (CF)
6. Orificio
7. Toma de admisión (desde toma trasera)

La presión en (CF) aumenta hasta que el valor (presión de reserva) es suficiente para mover la válvula de la bobina de manera que el caudal se desvíe hacia (EF).



10

Válvula sensora de carga con bomba en servicio - Dirección funcionando

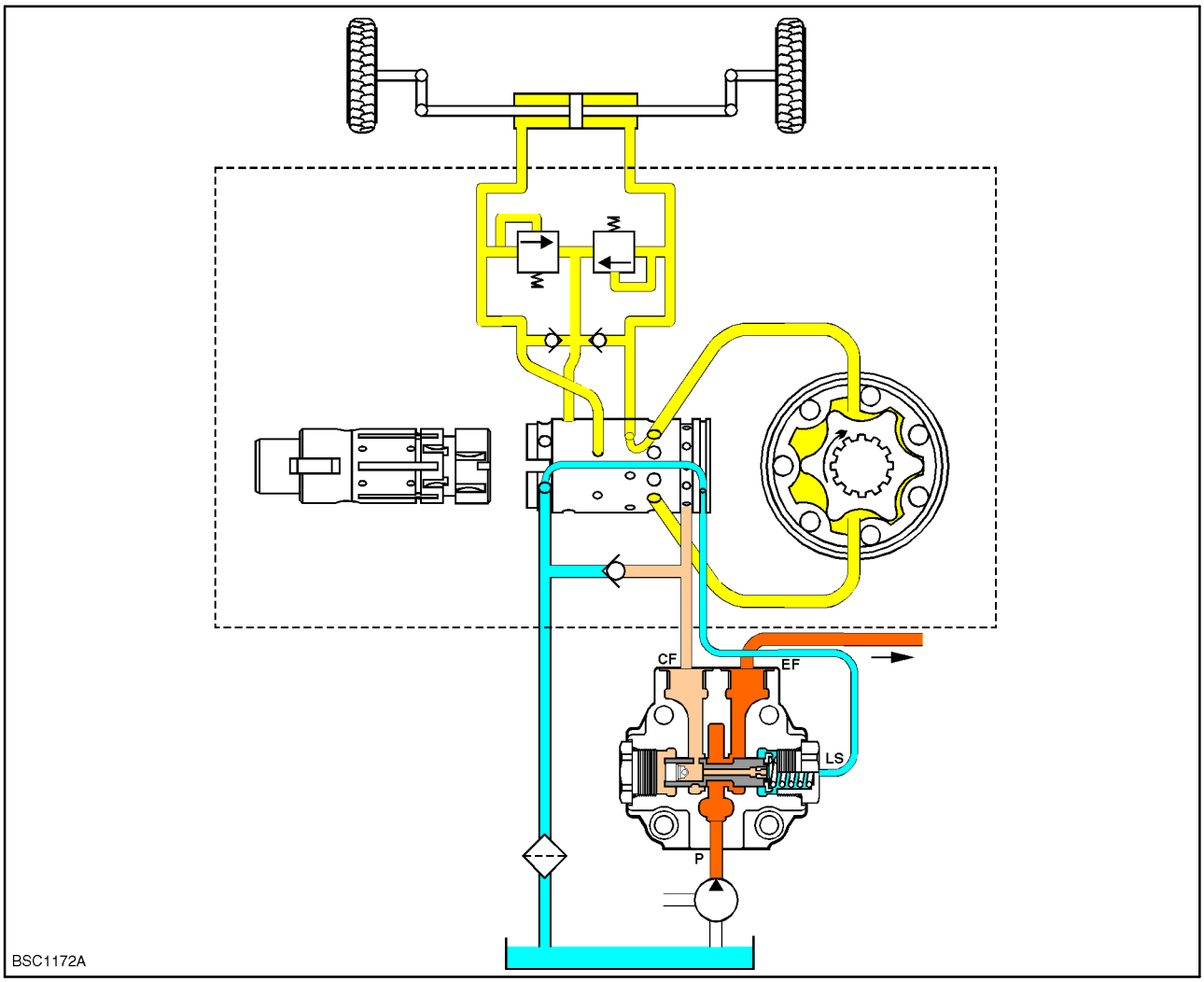
1. Orificio
2. A caudal prioritario de la dirección
3. Filtro
4. Bobina
5. Circuitos de la retroexcavadora (CF)
6. Orificio
7. Toma de admisión (desde toma trasera)

Durante las maniobras de la dirección se realizan dos acciones:

1. El aceite pasa a la dirección a través de (CF).
2. La señal (LS) se transmite a la dirección.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS – DIRECCIÓN

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	CORRECCIÓN
La dirección no funciona o es preciso realizar demasiado esfuerzo para girar.	1. El nivel de aceite del depósito no es adecuado.	1. Añada una cantidad adecuada de aceite con la graduación correcta.
	2. Hay aire en el sistema.	2. Compruebe si hay conexiones sueltas o conductos dañados. Vacíe el aire del sistema.
	3. La válvula de seguridad de la bomba está averiada.	3. Compruebe la presión del sistema.
	4. La bomba se ha estropeado.	4. Revise y repare la bomba.
	5. Se ha producido una fuga en el cilindro mecánico.	5. Revise y repare el cilindro.
	6. La bobina de la válvula está dañada.	6. Revise y cambie la pieza.
	7. La columna de dirección está rota o dañada.	7. Revise y cambie la pieza.
	8. El elemento dosificador está dañado o estropeado.	8. Revise y cambie la pieza.
La dirección fluctúa.	1. La holgura de las articulaciones a rótula de la dirección es excesiva.	1. Revise y cambie las piezas.
	2. El cilindro mecánico presenta una fuga.	2. Revise y repare el cilindro.
	3. El cerrojo de la válvula de control está adherido o estropeado.	3. Revise y cambie la pieza.
	4. El elemento dosificador está dañado o estropeado.	4. Revise y cambie la pieza.
Las ruedas delanteras oscilan al girar.	1. El cilindro mecánico presenta una fuga.	1. Revise y repare el cilindro.
	2. El cerrojo de la válvula de control está adherido.	2. Revise y repare la bobina.
	3. El elemento dosificador está dañado o estropeado.	3. Revise y cambie la pieza.
La bomba hace mucho ruido.	1. El nivel de aceite del depósito no es adecuado.	1. Añada una cantidad adecuada de aceite con la graduación correcta.
	2. Hay aire en el sistema.	2. Compruebe si hay conexiones sueltas o conductos dañados. Vacíe el aceite del sistema.
	3. El aceite contiene agua.	3. Vacíe el aceite y cámbielo.
	4. La bomba se ha estropeado.	4. Sustituya la bomba.



11

Motor de dirección en punto muerto

Presión de la bomba

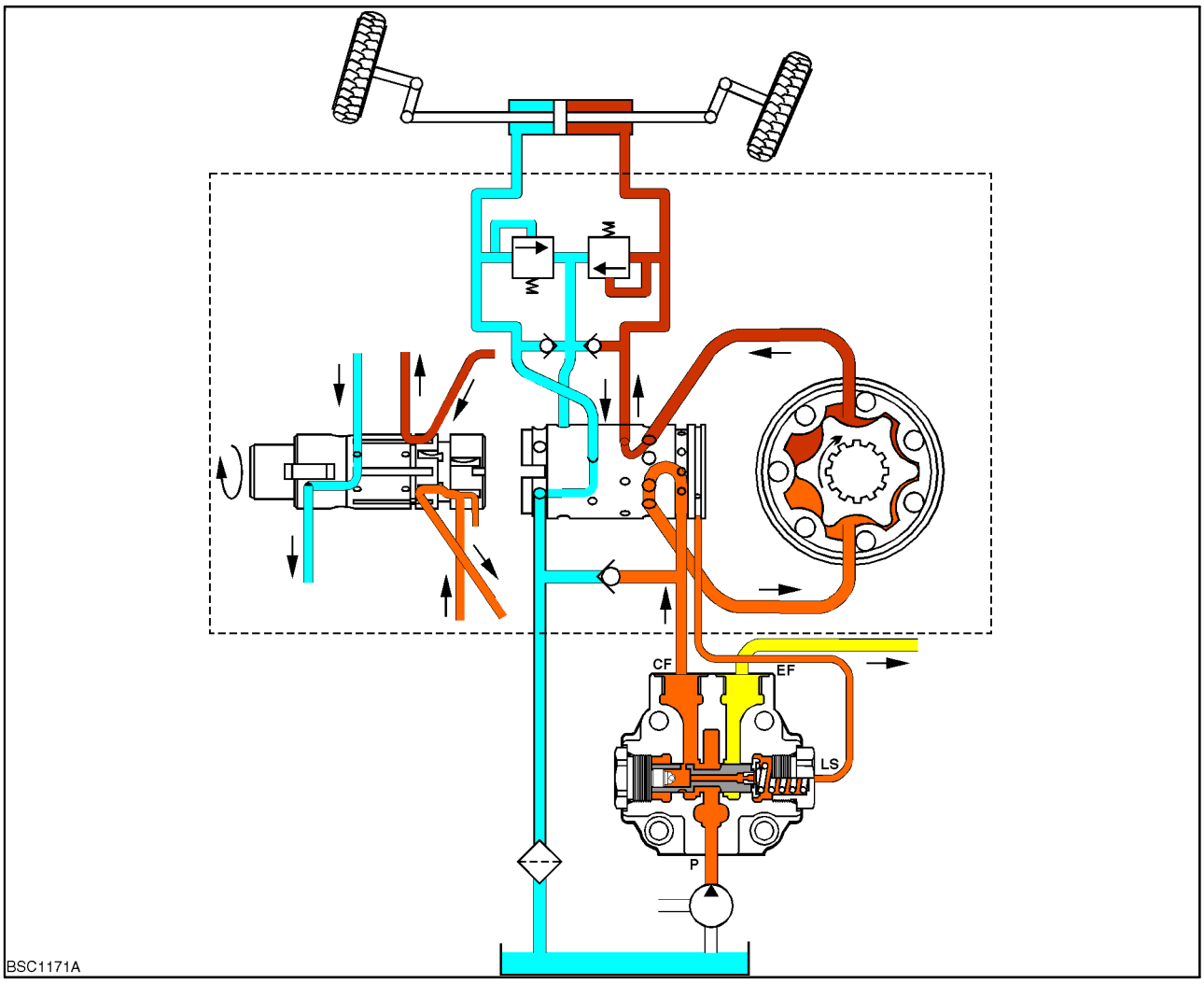
Presión de reserva

Aceite remanente

Retorno al depósito

Cuando el volante de la dirección se mantiene inmóvil, los muelles de láminas retornan y sujetan la bobina y el manguito en la posición neutral.

Esto garantiza la interrupción del suministro de aceite al cilindro de dirección. Además, el manguito retiene el aceite en el cilindro de dirección para que el aceite de los conductos de detección vuelva al depósito, de forma que el regulador de caudal prioritario pueda desplazarse hacia la izquierda.



12

Motor de dirección durante un giro hacia la derecha

Presión de la bomba

Aceite remanente

Aceite medido

Retorno al depósito

Al girar el volante de dirección, el movimiento que realiza la bobina de la válvula de control en el manguito forma una serie de conductos. Durante el giro a la derecha, el aceite fluye a través del manguito por una ranura de la bobina de la válvula hasta el interior de un conducto del bastidor del motor de dirección, que está conectado con la unidad de dosificación. También se forma una galería, que permite el descenso del aceite a presión por el conducto de detección hasta el regulador de caudal prioritario.

Cuando la unidad de dosificación gira por la acción del eje de transmisión, pone en circulación una cantidad de aceite determinada a través de otra serie de conductos de la bobina y el manguito, desde donde pasa al cilindro de dirección.

El aceite que regresa del lado opuesto del cilindro fluye hasta un conducto de retorno del bastidor a través de la bobina y el manguito de la válvula.

Los tres modos de dirección son los siguientes:

- Orientación de las ruedas delanteras solamente 
- Orientación de las ruedas delanteras y traseras 
- Avance diagonal de las ruedas delanteras y traseras 

En la tabla siguiente se muestran las electroválvulas que se activan. También se incluyen los terminales que deben activarse para cambiar manualmente el modo de dirección en caso de emergencia.

X = Activado
O = No activado

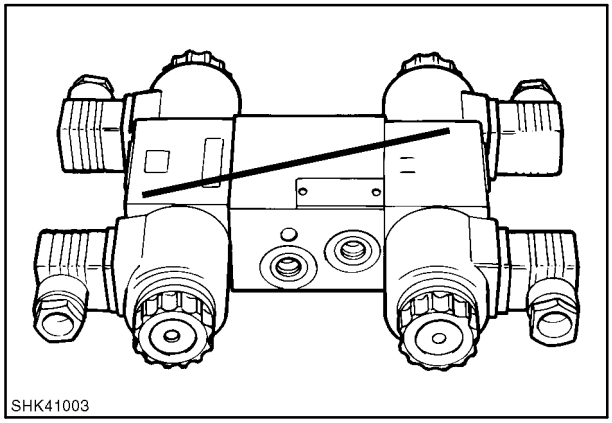
		3a	3b	2a	2b
Dirección simple		O	O	O	O
Dirección total		X	O	O	O
Dirección total A Dirección simple		O	X	O	O
DIAGO-NAL		X	O	X	O
Diagonal a Dirección simple		O	X	O	X

Válvula de control de la dirección

La válvula de control de la dirección se encuentra situada justo encima del eje trasero y está sujeta al chasis principal.

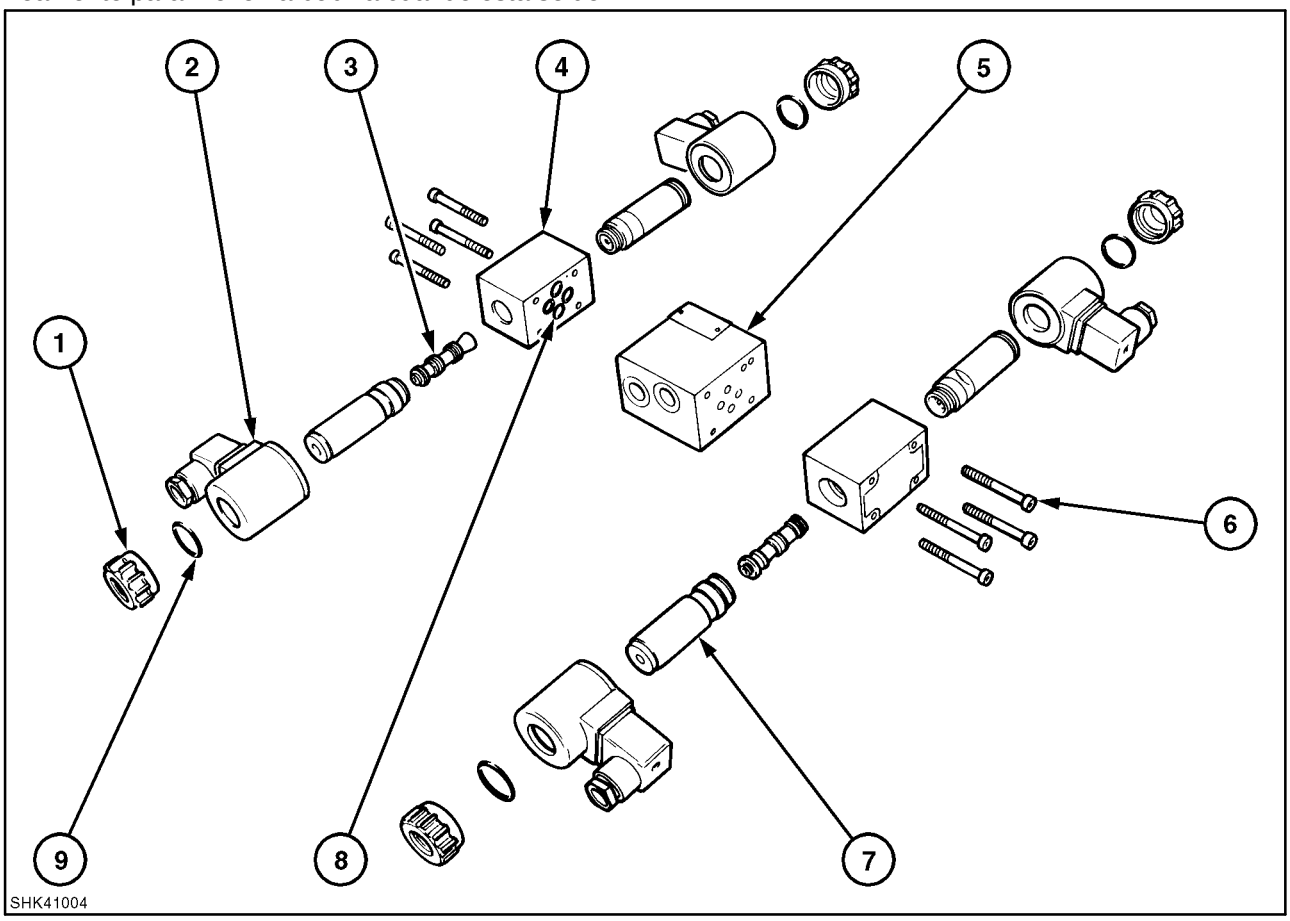
Extraiga los cuatro tubos y los 2 tornillos que la sujetan al chasis y, a continuación, extraiga la válvula para repararla.

Dibuje una línea diagonal a lo largo de todo el bloque de la válvula. Esta línea le servirá de ayuda para volver a montar el bloque correctamente.



14

La válvula está formada por un bloque conector central, al que se conectan todos los tubos de entrada y salida. En cada lado de este bloque hay una electroválvula. Las electroválvulas tienen dos posiciones de funcionamiento y no existe una posición neutral. Las electroválvulas solamente se activan momentáneamente para mover la bobina cuando ésta se detiene. Los extremos de las electroválvulas disponen de un terminal manual de emergencia que mueve la bobina de control sin activar la electroválvula. La conmutación de la electroválvula suele controlarse mediante un microprocesador que está situado debajo de la consola de la derecha.



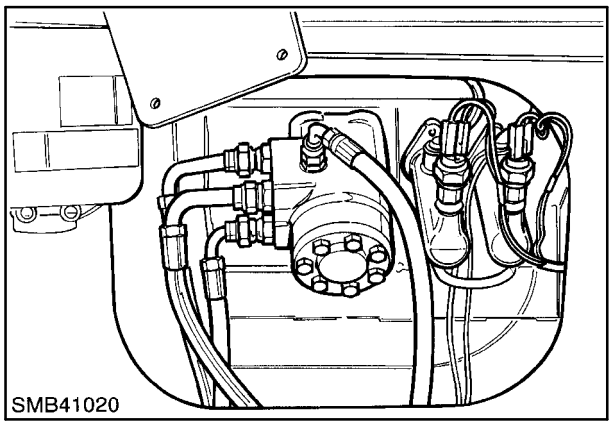
15

Válvula de control de la dirección

1. Tornillo de fijación de la electroválvula
2. Electroválvula
3. Bobina de control
4. Bloque de la bobina
5. Bloque conector central
6. Tornillos de fijación
7. Émbolo
8. Juntas tóricas
9. Junta tórica

Reparación del motor de dirección

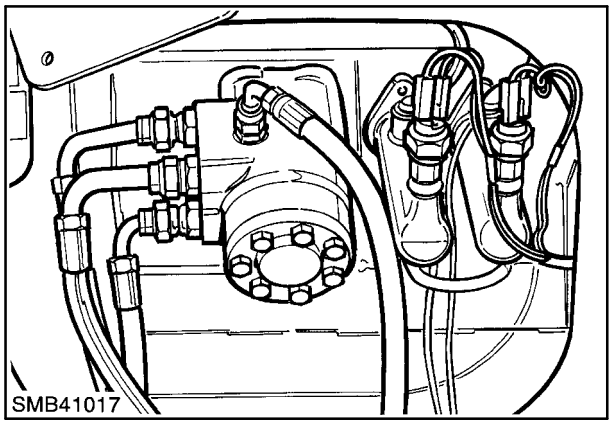
Para acceder al motor de dirección es preciso extraer la cubierta de protección y el filtro de aire.



16

Extracción del motor de dirección

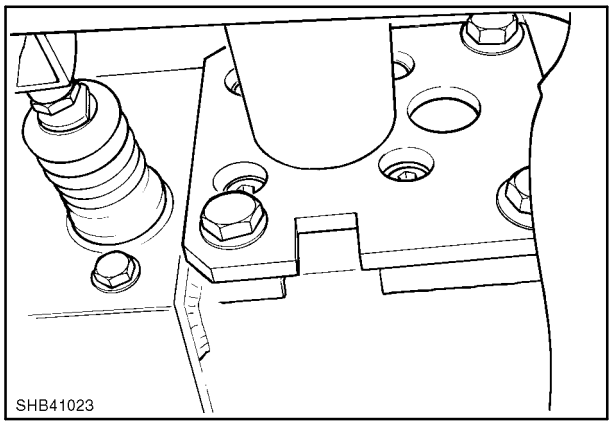
Desconecte los cuatro conectores, tome nota de la posición que ocupan y recoja los retenes de las juntas tóricas.



17

Extraiga los cuatro tornillos Allen del interior de la cabina.

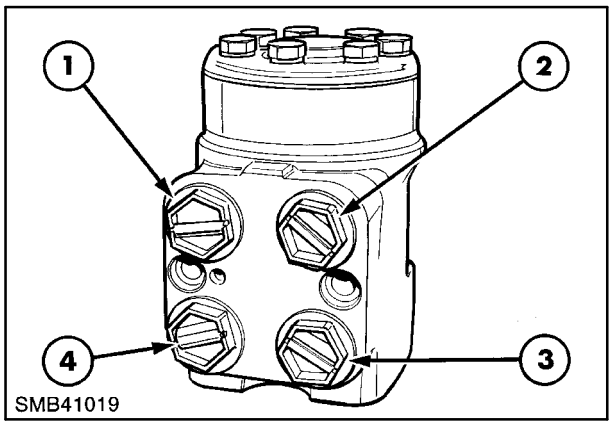
El motor puede extraerse desde la parte delantera de la cabina a través del compartimiento del motor.



18

Terminales del motor de dirección

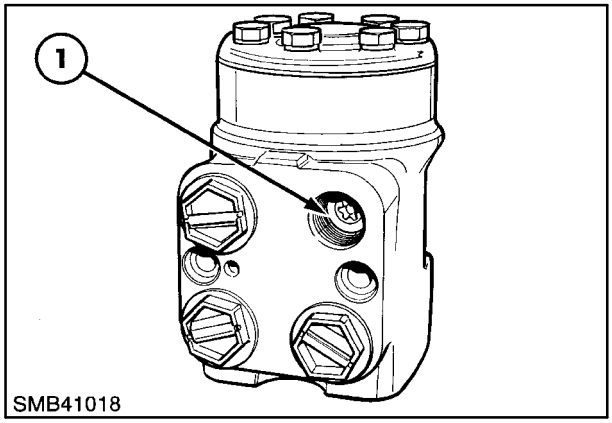
1. Parte izquierda del cilindro
2. Entrada de bomba
3. Retorno de bomba
4. Parte derecha del cilindro



19

Válvula de retención del conducto de suministro

1. Válvula de retención

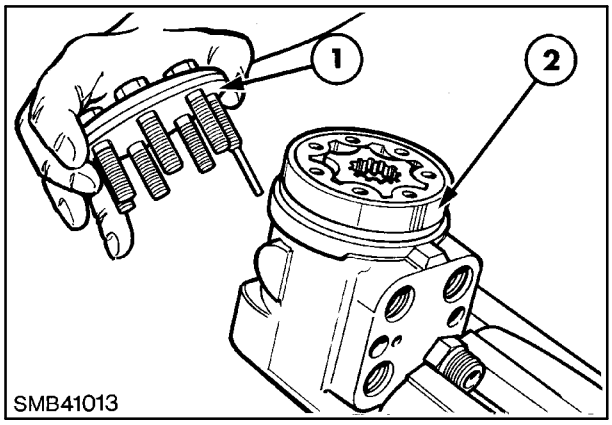


20

Extracción de la placa de extremidad

NOTA: *La posición del pasador no debe cambiarse al volver a montar la tapa de cierre.*

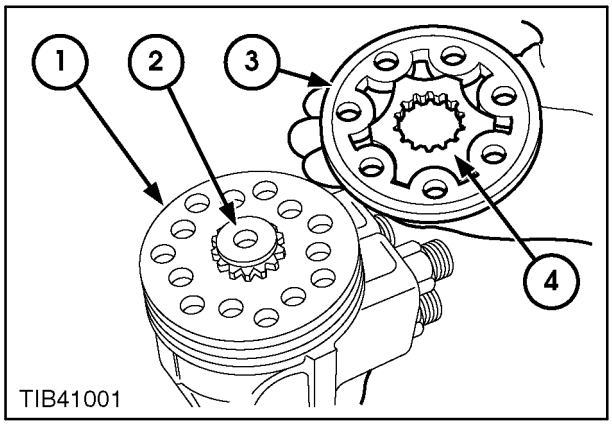
1. Placa de extremidad
2. Cuerpo de la bomba



21

Extracción de la unidad de dosificación

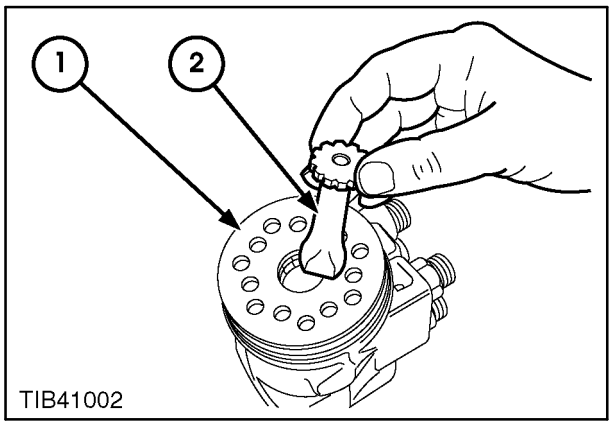
1. Motor de dirección
2. Bieleta de transmisión
3. Estátor
4. Rotor



22

Extracción de la bieleta de transmisión

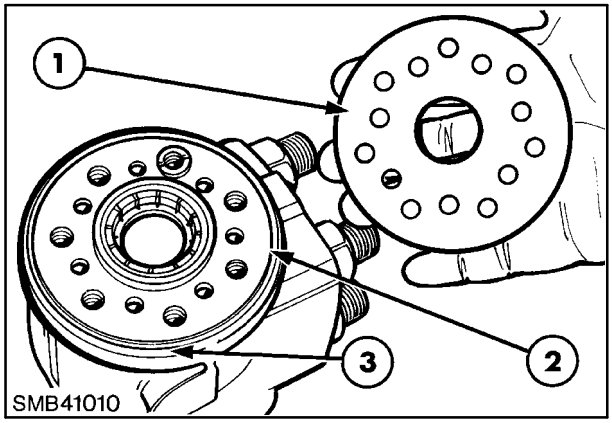
1. Cuerpo del motor de dirección
2. Bieleta de transmisión



23

Extracción de la placa distribuidora

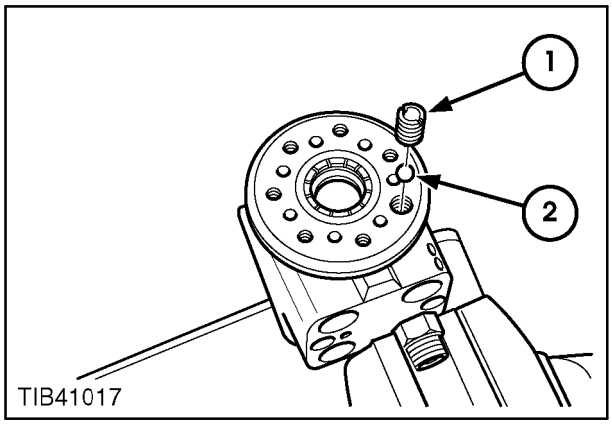
1. Cuerpo
2. Placa distribuidora



24

Extracción de la válvula de retención

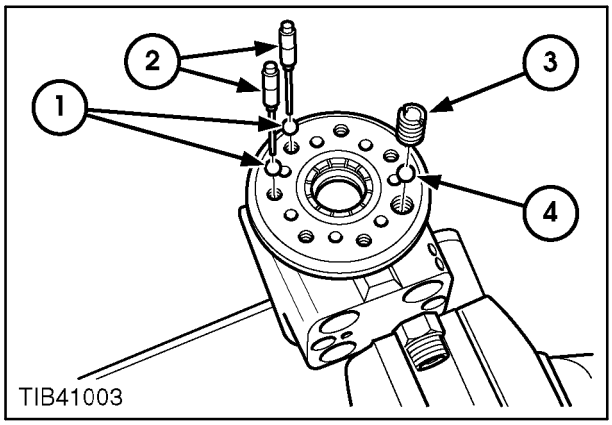
1. Tapa del retén
2. Válvula de retención



25

Válvulas de aspiración y retención

1. Bolas de la válvula de aspiración
2. Bielas de la válvula de aspiración
3. Tapa del retén
4. Válvula de retención

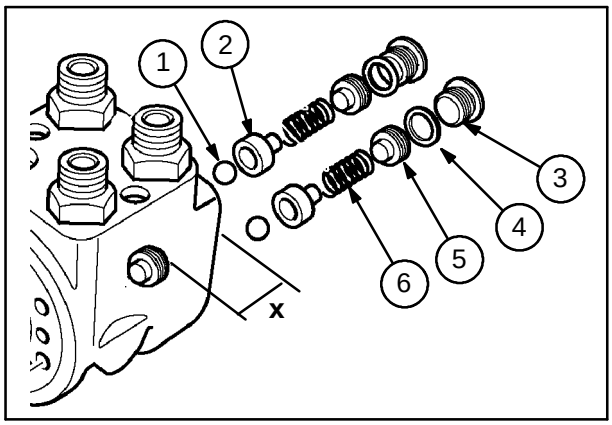


26

Válvulas de seguridad del cilindro

IMPORTANTE: *Si fuese necesario, extraiga el tapón terminal y la junta antes de retirar la seguridad del cilindro para limpiar las válvulas. Utilice un calibre de profundidad para medir, en (x), la distancia que hay entre el cuerpo exterior y la culata del ajustador (5) y anote los resultados. Cuando vuelva a montar las piezas, cambie el reglaje del ajustador en función de la profundidad anteriormente anotada.*

1. Bola
2. Asiento
3. Tapón terminal
4. Junta
5. Ajustador
6. Muelle

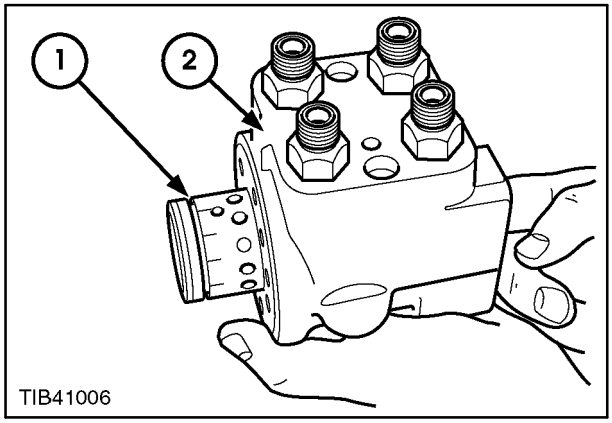


27

Extracción de la válvula de control

1. Válvula de control
2. Carcasa

NOTA: *Antes de extraer la bobina y el manguito de la válvula de control, asegúrese de que el pasador de transmisión se encuentra en posición horizontal para que no pueda caerse en una galería y dificultar la extracción.*

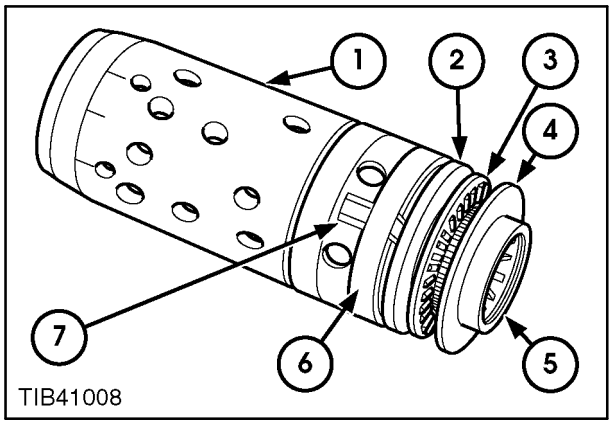


28

Válvula de control

1. Manguito de la válvula de control
2. Arandela
3. Cojinete axial
4. Arandela
5. Bobina
6. Retenedor de los muelles de centrado
7. Muelles de centrado

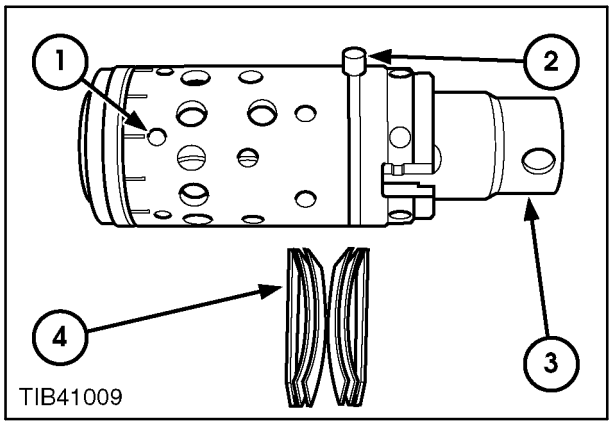
NOTA: *Para instalar de nuevo la arandela gruesa, el chaflán del diámetro interno debe orientarse hacia el manguito de la válvula.*



29

Pasador de transmisión y muelles de centrado

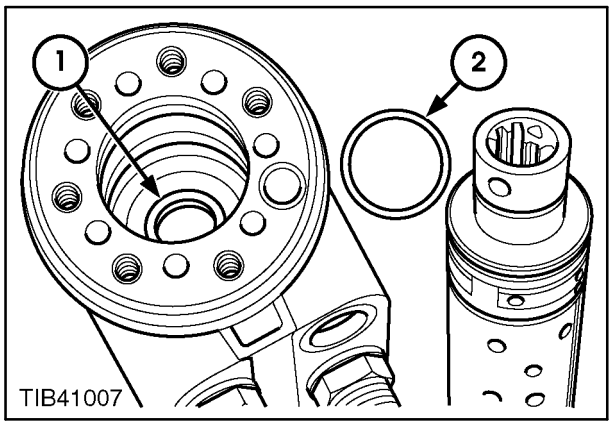
1. Válvula de control
2. Pasador de transmisión
3. Bobina
4. Muelles de centrado



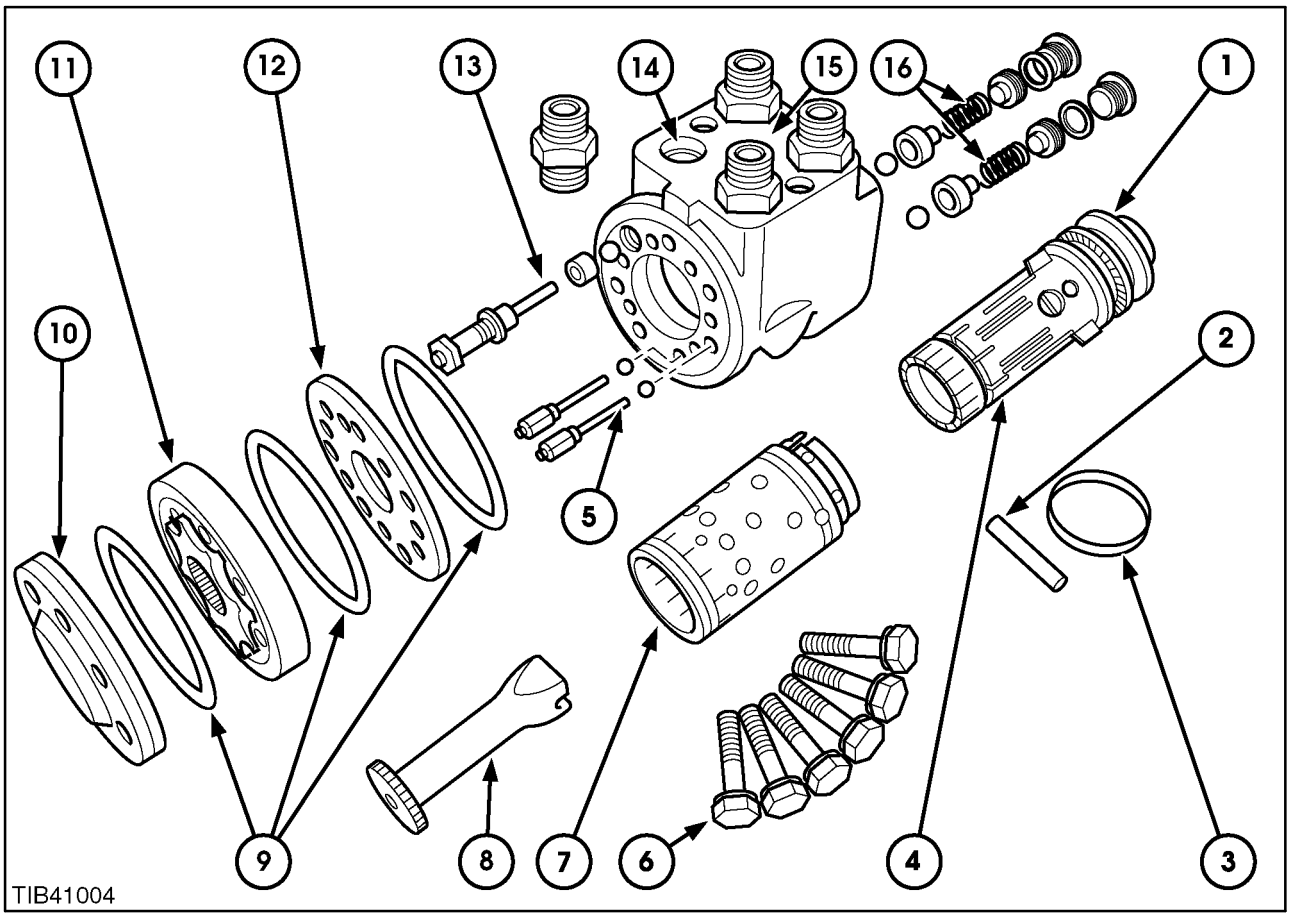
30

Ubicación del retén

1. Asiento de la junta
2. Junta



31



32

Motor de dirección hidrostático

1. Cojinetes y arandelas de empuje de la válvula
2. Pasador de transmisión
3. Anillo de retención del muelle
4. Bobina de la válvula
5. Válvulas de aspiración
6. Tornillos de retención
7. Manguito de la válvula
8. Bieleta de transmisión
9. Junta tórica
10. Placa de extremidad
11. Unidad de dosificación
12. Toma del distribuidor
13. Tornillo de la válvula de retención
14. Válvula de retención
15. Cuerpo del motor
16. Válvula de seguridad del cilindro

Revisión de componentes

- Compruebe si existen indicios de desgaste en las áreas siguientes:
- El rotor y el estátor de la unidad de dosificación se mueven sin dificultad.
- El pasador de transmisión no está agrietado ni torcido.
- No se obstaculiza la rotación de los rodillos del cojinete axial.
- Las arandelas de empuje no están torcidas ni agrietadas.
- La bola de la válvula de retención se desplaza sin dificultad.
- La válvula de control, la bobina y el manguito no están desgastados ni presentan arañazos.
- Cambie todas las juntas y juntas tóricas.

SECCIÓN 55 - SISTEMA ELÉCTRICO

Capítulo 1 - Sistema general

ÍNDICE

Descripción	**Página**
Especificaciones de equipos eléctricos	1
Reparación provisional del cableado	2
Localización de averías generales del sistema eléctrico	3

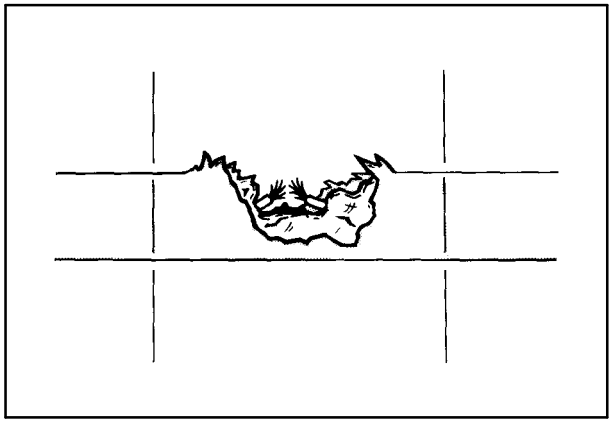
ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

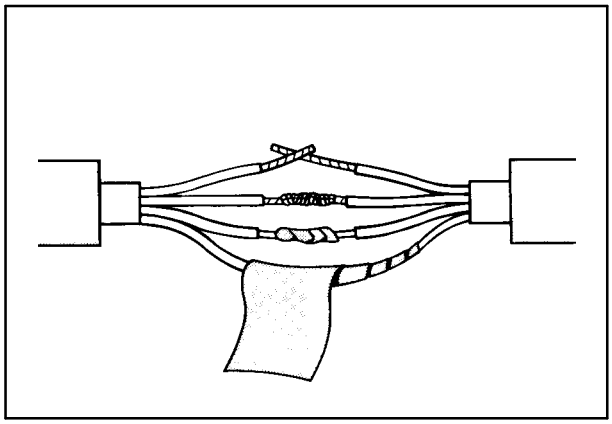
Alternador	70 amp
Tipo de batería	12 voltios Negativo a masa 95 amp hora (12v/900 CCA) SAE
Batería Se desconecta con el interruptor aislante	en Negativo / cable del chasis
Regulador	Transistorizado
Masa (Tierra)	Negativo
Motor de arranque	Engranaje positivo, funcionamiento por electroválvula (3,1 kw)
Bombilla de luces de carretera	Halógena H4 de 55/60W
Bombilla de luz de parada/intermitente	5/21W con casquillo de bayoneta
Bombilla de luz interior	10W con casquillo de festón y 10W con casquillo de bayoneta
Bombilla de luces intermitentes	21W con casquillo de bayoneta
Bombillas de alumbrado de trabajo	Halógenas H3 de 55W
Bombillas de testigos/iluminación de instrumentos	1,2W sin casquillo
Bombillas de interruptores oscilantes	1,2W sin casquillo

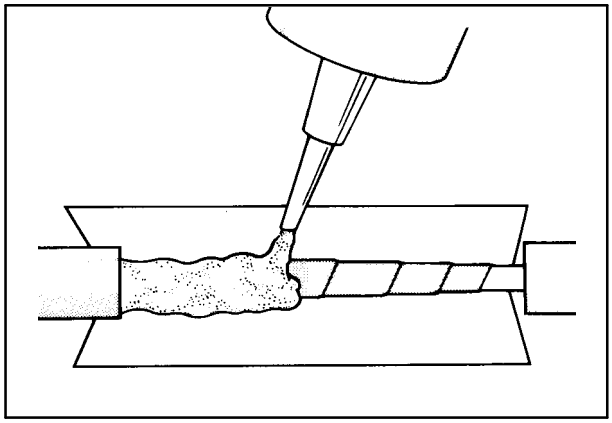
Reparación provisional de cableados eléctricos
El siguiente método sólo tiene por objeto realizar una reparación provisional del cableado. Se requerirá una reparación completa lo antes posible. La sustitución de los cables reparados provisionalmente por otros cables nuevos será especialmente importante si la máquina se va a utilizar en pulverizaciones, ya que los productos químicos pueden entrar en la zona reparada, desplazarse por el cable y causar daños en los componentes eléctricos. No intente reparar los cables de los sensores del sistema, ya que están sellados y sólo deben reemplazarse sustituyéndolos por un componente nuevo.
NOTA: *Cuando se reparen cables es importante que sólo se utilice un equipo de soldadura de NÚCLEO DE RESINA. Otros tipos de soldadores pueden dañar aún más los cables.*
Para efectuar una reparación provisional proceda de la siguiente manera:

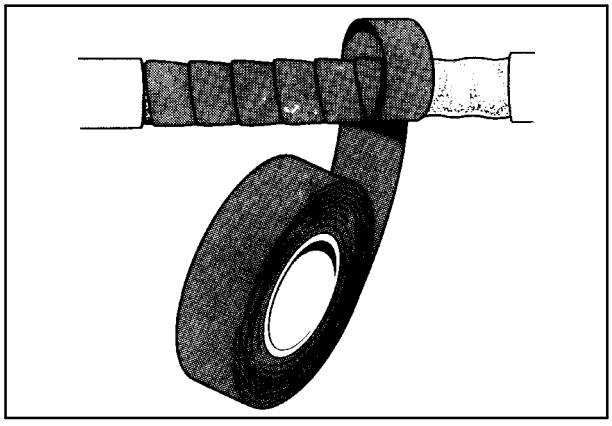
1. Localice la parte dañada del cable y corte la funda protectora a ambos lados de la zona dañada, consulte la Figura 1.
2. Descubra el cable en ambos extremos de la zona dañada y corte con cuidado la funda en esta parte, retirando unos 13 mm ($^1/_2$ pulg) de aislante de los cables. Tenga cuidado de no cortar ninguno de los hilos del cable.
3. Limpie con un disolvente adecuado unos 50 mm (2 pulg) de la funda de cada extremo. Limpie la funda gris del cable y los cables individuales.
4. Retuerza juntos los dos hilos al descubierto con cuidado de que coincidan los colores de los cables y después suelde los hilos con un equipo soldador de núcleo de resina. Recubra cada hilo reparado con cinta aislante de vinilo, consulte la Figura 2.
5. Coloque una capa de cinta aislante de vinilo subiendo por la funda gris del cable en cada extremo de la parte reparada. Forme una protección con papel, Figura 3, y aplique un compuesto de silicona de caucho (no sellante endurecedor) sobre la zona reparada hasta el extremo de las fundas. Debe aplicarse el sellante suficiente como para llenar ambos extremos del área cortada.
6. Deje que el compuesto de silicona se seque y después recubra la zona con cinta aislante tapando correctamente cada extremo de la reparación. Es necesario que la cinta aislante se solape al menos 50 mm (2 pulgadas en cada extremo, consulte la Figura 4.
7. Compruebe que la reparación es satisfactoria y fije el cable reparado con el fin de que no se repitan los daños.

NOTA: *Se trata sólo de una reparación provisional. Asegúrese de que los cables dañados se sustituyan lo antes posible para evitar que se introduzca agua o productos químicos.*


1


2


3


4

SISTEMA ELÉCTRICO - LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS GENERALES

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIÓN
El sistema eléctrico no funciona.	Las conexiones de la batería están sueltas o corroídas.	Limpie y apriete las conexiones.
	Batería	Compruebe si hay 12,6 voltios como mínimo en el circuito interrumpido de la batería. Controle el nivel del electrolito y la densidad.
	El interruptor aislador de la batería está apagado.	Active el interruptor aislador.
	Se ha quemado el enlace fusible principal de la máquina.	Encuentre la causa del fallo y reemplace el enlace fusible.
La velocidad del motor de arranque es baja y el motor gira despacio.	Hay conexiones sueltas o corroídas.	Limpie y apriete las conexiones.
	La batería tiene un rendimiento bajo.	Compruebe si hay 12,6 voltios como mínimo en el circuito interrumpido de la batería. Controle el nivel del electrolito y la densidad.
	El aceite del motor tiene una viscosidad incorrecta.	Utilice un aceite de la viscosidad adecuada para las condiciones de temperatura.
El motor de arranque no funciona.	La palanca de cambio de la transmisión está en una marcha.	Sitúe la palanca de cambio en punto muerto.
	Hay conexiones sueltas o corroídas.	Limpie y apriete las conexiones.
	La batería se ha descargado.	Cárguela o sustitúyala.
El testigo de la carga sigue encendido con el motor en marcha.	La velocidad en vacío del motor es demasiado baja.	Aumente la velocidad en vacío.
	La correa está floja.	Compruebe la tensión de la correa.
	La batería funciona incorrectamente.	Compruebe si hay 12,6 voltios como mínimo en el circuito interrumpido de la batería. Controle el nivel del electrolito y la densidad.
	El alternador funciona incorrectamente.	Compruebe el alternador.
La batería no se carga.	Las conexiones de los bornes están sueltas o corroídas.	Limpie y apriete las conexiones.
	La batería se ha sulfatado.	Compruebe si hay 12,6 voltios como mínimo en el circuito interrumpido de la batería. Controle el nivel del electrolito y la densidad.
	La correa está aflojada o desgastada.	Compruebe el tensor automático de la correa. Sustituya la correa si es necesario.
El indicador de la carga destella señalando que el voltaje de carga es excesivo.	El alternador funciona incorrectamente.	Compruebe el alternador.

NOTAS

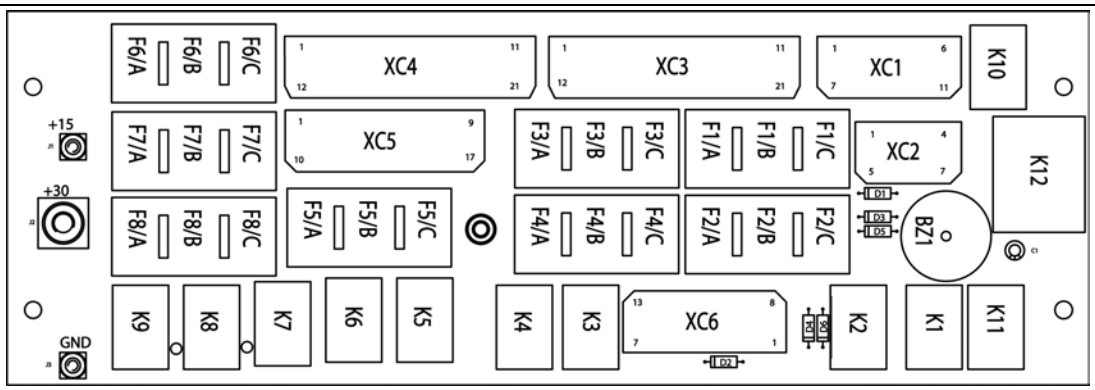
SECCION 55 - SISTEMA ELECTRICO

Capítulo 2.1 - Esquemas de cableado Powershuttle (modelo A/N y europeo)

TABLA DE CONTENIDOS

Descripción	**Página**
Fusibles y relés	2
Componentes	3
Conectores	4
Colores de cables	5
Sistema desde la llave de contacto (Esquema Nº 1)	6
Válvulas solenoide (Esquema Nº 2)	7
Válvulas solenoide (Esquema Nº 3)	8
Luces (Esquema Nº 4)	9
Luces - luces traseras (Esquema Nº 5)	10
Luces de trabajo (Esquema Nº 6)	11
Lavaparabrisas y limpiaparabrisas (Esquema Nº 7) modelo A/N	12
Lavaparabrisas y limpiaparabrisas (Esquema Nº 7) modelo europeo	13
Calentador (Esquema Nº 8)	14
Arranque en frío (Esquema Nº 9)	15
Panel de instrumentos lateral y llave de contacto	16
Panel de instrumentos delantero	17
Conectores (detalles)	18

FUSIBLES Y RELES



Nº fusible	Potencia nominal	Color	Circuito	Nº esquema
F1/A	15 A	Azul	Arandela y limpia del parabrisas trasero (S14)	**7**
F1/B	7,5 A	Marrón	Interrupción de carburante, antirrobo	**1**
F1/C	10 A	Rojo	Conmutador de luz de parada (S33)	**5**
F2/A	15 A	Azul	Suministro de energía del instrumento, lámparas de los interruptores, sensor del nivel del aceite del freno, asiento, avisador	**4**
F2/B	15 A	Azul	Motor del ventilador	**8**
F2/C	20 A	Amarillo	Precalentamiento	**1**
F3/A	3 A	Violeta	Luces del lado izquierdo delantero y derecho trasero, iluminación del aire acondicionado y de los instrumentos	**4**
F3/B	3 A	Violeta	Luz frontal derecha y trasera lateral izquierda, luz de matrícula	**4**
F3/C	10 A	Rojo	S1, S4, S5, S6 y S11, conmutadores	**7**
F4/A	5 A	Naranja	Marcha adelante y atrás, avisador marcha atrás, conmutador de velocidad	**2**
F4/B	10 A	Rojo	Conmutador del martillo trasero, sensor y válvula de nivel de la cuchara de valvas, conmutadores de desconexión del embrague	**2**
F4/C	10 A	Rojo	Conmutador de la luz de trabajo trasera (S12) e conmutador de bloqueo de traslación posterior (S7) (modelo europeo)	**6**
F5/A	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**
F5/B	10 A	Rojo	Luces de tráfico (modelo europeo)	**4**
F5/C	15 A	Azul	Haz principal (modelo europeo)	**4**
F6/A	7,5 A	Marrón	Lámpara de baliza	**7**
F6/B	7,5 A	Marrón	Destellador (+15) (modelo A/N)	**4**
F6/C	7,5 A	Marrón	Martillo de mano, 4RD	**2**
F7/A	10 A	Rojo	Aviso, bocina (+30)	**4**
F7/B	10 A	Rojo	Enchufe 12 V auxiliar, radio, luz del interior de la cabina	**8**
F7/C	6 A	Negro	Limpiaparabrisas delantero (especial dos metales, reposicionamiento fusible)	**7**
F8/A	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
F8/B	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
F8/C	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**

RELES

Nº	Circuito	Nº esquema	Nº	Circuito	Nº esquema
K1	Marcha adelante-atrás	**2**	**K7**	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**
K2	Alarma de velocidad, freno de mano	**2**	**K8**	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
K3	Puesta en marcha	**1**	**K9**	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
K4	Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas	**2**	**K10**	Marcha atrás	**2**
K5	Luces del haz principal y de tráfico	**4**	**K11**	Marcha adelante	**2**
K6	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**	**K12**	Aviso, destellador	**4**

AVISADOR

BZ1	Avisador sonoro

CONECTORES

XC	Conexiones del arnés principal al cuadro de fusibles

COMPONENTES

BS1 Altavoz derecho (opcional)
BS2 Altavoz izquierdo (opcional)
BZ1 Avisador
EV0 Válvula solenoide de interrupción de carburante
EV1 Válvula solenoide de suministro doble (opcional)
EV2 Válvula solenoide del martillo de mano (opcional)
EV3 Válvula solenoide del martillo trasero (opcional)
EV4 Válvula solenoide de traslación posterior (modelo europeo)
EV5 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora (opcional)
EV6 Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas
EV8 Válvula solenoide 4RD (opcional)
EV9 Válvula solenoide de marcha atrás
EV10 Válvula solenoide de marcha atrás
EV11 Válvula solenoide anticabeceo (opcional)
EV12 Válvula solenoide de herrramientas (opcional)
FG1 Fusible general 80 A
FG2 Fusible C/A 10 A
G1 Batería
G2 Generador
H1 Luz de aviso de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
H2 Luz izquierda delantera (modelo europeo)
H3 Luz derecha delantera (modelo europeo)
H4 Luz izquierda trasera (modelo europeo)
H5 Lámpara de la matrícula (modelo europeo)
H6 Luz derecha trasera (modelo europeo)
H7 Indicador izquierdo delantero (modelo A/N)
H8 Luz izquierda trasera (modelo A/N)
H9 Luz derecha delantera (modelo A/N)
H11 Luz de trabajo exterior izquierda delantera
H10 Indicador derecho trasero (modelo A/N)
H12 Luz de trabajo exterior derecha delantera
H13 Luz de trabajo exterior izquierda trasera
H14 Luz de trabajo exterior derecha trasera
H15 Lámpara de baliza
H16 Lámpara de baliza
H17 Iluminación del enchufe de 12 V auxiliar
H18 Luz interior de la cabina
H19 Luz de trabajo interior izquierda delantera (opcional)
H20 Luz de trabajo interior derecha delantera (opcional)
H21 Luz de trabajo interior izquierda trasera (opcional)
H22 Luz de trabajo interior derecha trasera (opcional)
HA1 Avisador de marcha atrás
HA2 Bocina
K01 Relé del arranque
K02 Relé C/A
K13 Unida antirrobo
KC Cuadro de relés y fusibles
KF Unidad del destellador del indicador (modelo A/N)
M1 Motor de arranque
M4 Motor del limpiaparabrisas trasero
M5 Motor del limpiaparabrisas delantero
M6 Motor del lavaparabrisas trasero
M7 Motor del lavaparabrisas delantero
M8 Motor del ventilador
M9 Motor del ventilador opcional
M10 Compresor C/A
R2 Sensor de temperatura del agua del motor
R3 Sensor de nivel de carburante
S1 Conmutador de puesta en marcha en frío (opcional)
S2 Conmutador 4RD (opcional)
S3 Conmutador del martillo de mano (opcional)
S4 Conmutador de suministro doble (opcional)
S5 Conmutador anticabeceo (opcional)
S6 Conmutador de herramientas (opcional)
S7 Conmutador de bloqueo de traslación posterior (modelo europeo)
S8 Conmutador de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
S9 Conmutador de luces
S10 Conmutador de aviso
S11 Conmutador de luces de trabajo delanteras
S12 Conmutador de luces de trabajo traseras
S14 Conmutador de lava- y limpia- parabrisas traseros
S15 Conmutador de lámpara de baliza
S17 Conmutador de arranque
S18 Conmutador de freno de mano
S20 Sensor de presión de aceite del motor
S21 Conmutador de filtro de aire bloqueado
S24 Manocontacto de aceite de transmisión
S25 Sensor de temperatura de aceite de transmisión
S26 Conmutador de desconexión del embrague
S27 Conmutador de desconexión del embrague
S28 Registrador de la cuchara de valvas
S29 Conmutador de alarma sonora
S30 Conmutador del pedal del martillo trasero (opcional)
S31 Registrador del nivel de aceite del freno
S32 Conmutador de luz de estacionamiento
S33 Conmutador de luz de estacionamiento
S34 Conmutador de luz interior de la cabina izquierda
S35 Conmutador de luz interior de la cabina derecha
S40 Conmutador de cambio de velocidades
S41 Lava- y limpia- parabrisas delanteros - conmutador de los indicadores (modelo A/N)
S41 Lava- y limpia- parabrisas delanteros - conmutador de luces (modelo europeo)
S42 Registrador del velocímetro (opcional)
S43 Radio (opcional)
S44 Asiento (opcional)
S45 Conmutador del motor del ventilador y el aire acondicionado
S46 Enchufe 12 V auxiliar
S47 Interruptor principal
S48 Termostato
S49 Manocontacto C/A
S50 Manocontacto del estabilizador derecho
S51 Manocontacto del estabilizador izquierdo
ST1 Panel lateral con opción de diagnósticos
ST2 Panel delantero

CONECTORES

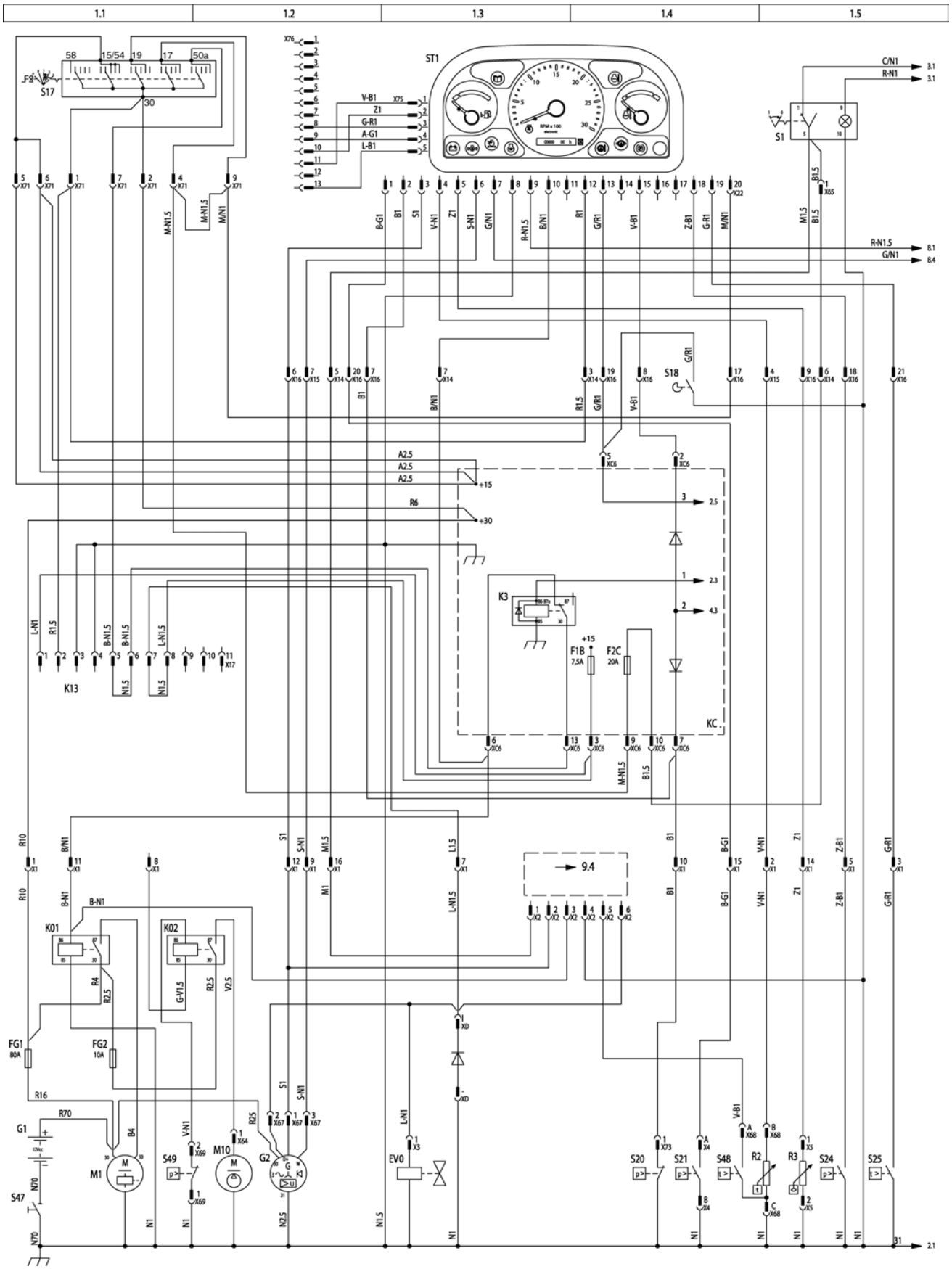
X1 Cable general - cable del motor térmico - conector de 18 vías
X2 Arranque en frío - conector de 12 vías
X3 Interrupción de carburante - conector de 1 vía
X4 Filtro de aire - conector de 2 vías
X5 Transductor de carburante - conector de 2 vías
X6 Marcha adelante - conector de 2 vías
X7 Marcha atrás - conector de 2 vías
X8 Bloqueo del diferencial - conector de 2 vías
X9 Cable general - salpicadero delantero - conector de 9 vías
X10 Cable de las válvulas solenoides - cable general - conector de 29 vías
X11 Conector de 1 vía
X12 Cable general - cable de la cabina - conector de 5 vías
X13 Calentador - conector de 4 vías
X14 Cable general - salpicadero lateral - conector de 9 vías
X15 Cable general - salpicadero lateral - conector de 7 vías
X16 Cable general - salpicadero lateral - conector de 21 vías
X17 Antirrobo - conector de 11 vías
X18 Cable general - cable de lámparas traseras - conector de 12 vías (modelo europeo)
X19 Avisador marcha atrás - conector de 2 vías
X20 Iluminación del conmutador del aire acondicionado - conector de 2 vías
X21 Asiento - conector de 4 vías
X22 Panel lateral - conector de 20 vías
X23 Conmutador de desconexión del embrague - conector de 2 vías
X24 Válvula solenoide de bloqueo de traslación posterior - conector de 2 vías
X25 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora - conector de 2 vías
X26 Registrador de la cuchara de valvas - conector de 3 vías
X27 Conmutador de la alarma sonora - conector de 2 vías
X28 Conmutador de desconexión del embrague - conector de 2 vías
X29 Palanca de la cuchara de valvas - conector de 2 vías
X30 Válvula solenoide de suministro doble - conector de 2 vías
X31 Válvula solenoide de conexión rápida de herramientas - conector de 2 vías
X32 Válvula solenoide del martillo posterior - conector de 2 vías
X33 Registrador del velocímetro - conector de 2 vías
X34 Válvula solenoide anticabeceo - conector de 2 vías
X35 Válvula solenoide del martillo de mano - conector de 2 vías
X36 Conmutador del martillo posterior - conector de 2 vías
X37 Luz derecha trasera - conector de 4 vías
X38 Luz de trabajo derecha trasera - conector de 4 vías
X39 Limpiaparabrisas trasero - conector de 4 vías
X40 Luz de trabajo derecha trasera (opc.) - conector de 4 vías
X41 Motor del ventilador opcional - conector de 2 vías
X42 Indicador derecho delantero - conector de 4 vías
X43 Lámpara de baliza - conector de 4 vías
X44 Luz de trabajo derecha delantera - conector de 4 vías
X45 Luz de trabajo derecha delantera (opc.) - conector de 4 vías
X46 Luz de trabajo izquierda trasera (opc.) - conector de 4 vías
X47 Luz de trabajo izquierda trasera - conector de 4 vías
X48 Luz izquierda trasera - conector de 4 vías
X49 Limpiaparabrisas delantero - conector de 6 vías
X50 Luz de trabajo izquierda delantera (opc.) - conector de 4 vías
X51 Luz de trabajo izquierda delantera - conector de 4 vías
X52 Indicador izquierdo delantero - conector de 4 vías
X53 Radio (color marrón) - conector de 8 vías
X54 Radio (color negro) - conector de 8 vías
X55 Enchufe de 12 V auxiliar - conector de 2 vías
X56 Lavaparabrisas delantero - conector de 2 vías
X57 Lavaparabrisas trasero - conector de 2 vías
X58 Unidad del destellador - conector de 13 vías (modelo A/N)
X58 Derivaciones - conector de 13 vías (modelo europeo)
X59 Luz derecha - conector de 5 vías
X60 Alarma sonora / luz izquierda - conector de 7 vías
X61 Conmutador de luces y limpiaparabrisas - conector de 12 vías
X62 Cambio de velocidades - conector de 6 vías
X63 Luz de la matrícula - conector de 2 vías (modelo europeo)
X64 Compresor C/A - conector de 1 vía
X65 Conmutador de arranque en frío - conector de 1 vía
X67 Generador - conector de 3 vías
X68 Sensor de temperatura del agua del motor térmico - conector de 3 vías
X69 Manocontacto C/A - conector de 2 vías
X70 Panel delantero - conector de 12 vías
X71 Conmutador de arranque - conector de 10 vías
X72 Línea de control de la espiga guía - conector de 1 vía
X73 Manocontacto del aceite del motor - conector de 1 vía
X75 Diagnóstico - conector de 5 vías
X76 Diagnóstico - conector de 13 vías
X77 Tercera marcha del motor del ventilador - conector de 1 vía
X78 Manipulador izquierdo - conector de 2 vías
X79 Conexión puente de la bocina - conector de 2 vías
X80 Faro giratorio - conector de 2 vías
X81 Faro giratorio - conector de 2 vías
X82 Controlador - conector de 10 vías
X83 Relé - conector de 2 vías
X84 Unidad LVC - conector de 23 vías
X85 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías
X86 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
X87 Válvula de cierre 1 - conector de 2 vías
X88 Válvula de cierre 2 - conector de 2 vías
X90 Tensión de colector - conector de 2 vías
X91 Línea de torre dcha - conector de 4 vías
X92 Toma 4 Izda abajo - conector de 2 vías
X93 Toma 3 Izda arriba - conector de 2 vías
X94 Toma 6 Dcha abajo - conector de 2 vías
X95 Toma 5 Dcha arriba - conector de 2 vías
X96 Toma 7 Retraer - conector de 2 vías
X97 Toma 8 Extender - conector de 2 vías
X98 Manipulador estab. izquierdo - conector de 3 vías
X99 Manipulador estab. derecho - conector de 3 vías
X100 Manipulador derecho - conector de 6 vías

XA Bocina - conector de 2 vías
XC1 Cabina - conector de 11 vías
XC2 Cabina - conector de 7 vías
XC3 Cabina - conector de 21 vías
XC4 Cabina - conector de 21 vías
XC5 Cabina - conector de 17 vías
XC6 Cabina - conector de 13 vías
XD Diodo de corte de combustible - conector de 2 vías
XP1 Interruptor de indicador ON/OFF - conector de 8 vías
XP2 Interruptor de cierre - conector de 8 vías
XS1 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
XS2 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías

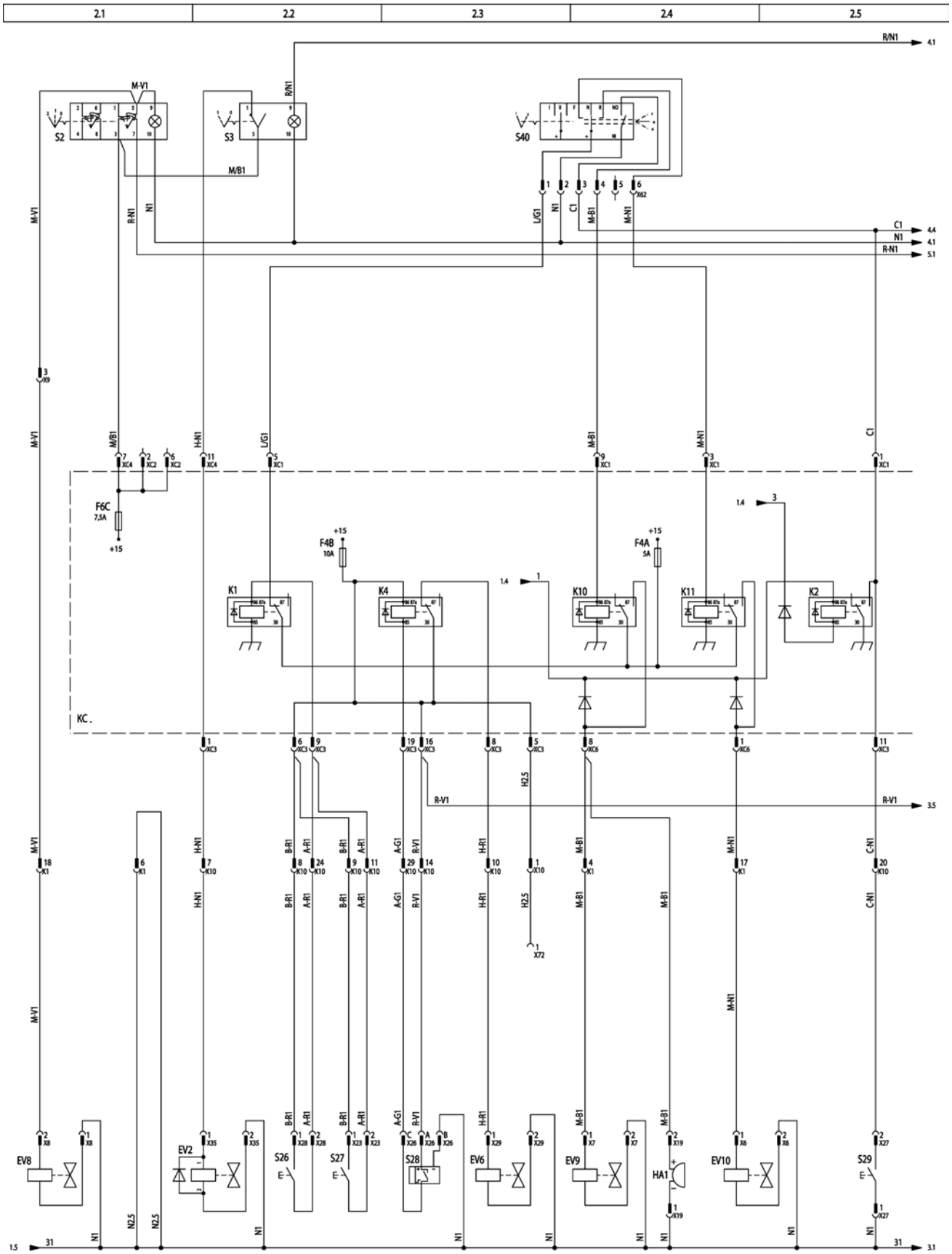
COLORES DE CABLES:

A = AZUL CLARO..... M = MARRON
B = BLANCO..... N = NEGRO
C = NARANJA ..... R = ROJO
G = AMARILLO..... S = ROSA
H = GRIS ..... V = VERDE
L = AZUL..... Z = VIOLETA
Ejemplo de mezcla de colores
G/V = Amarillo/Verde (colores transversales)
G-V = Amarillo-Verde (colores longitudinales)

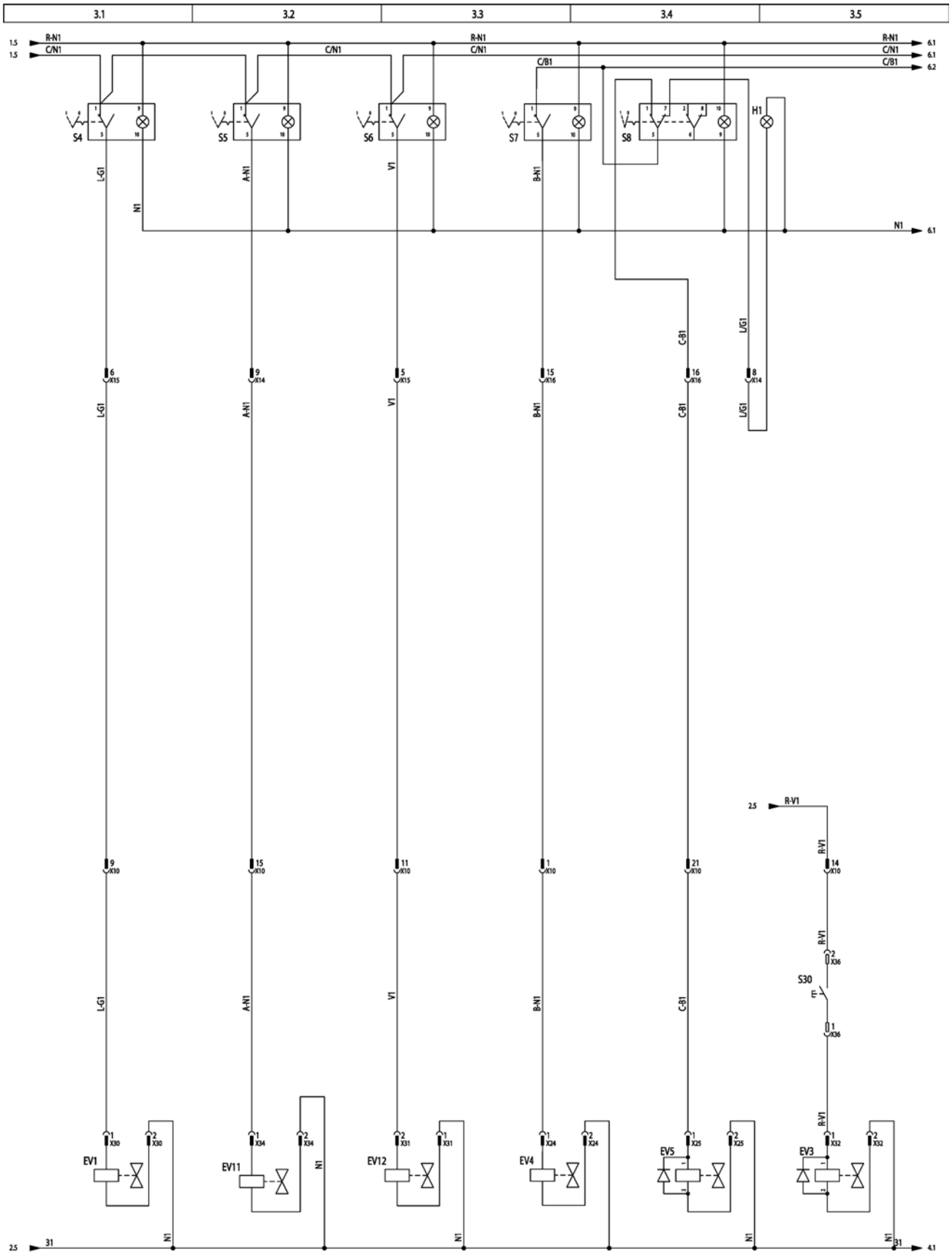
SISTEMA DESDE LA LLAVE DE CONTACTO (ESQUEMA Nº 1)



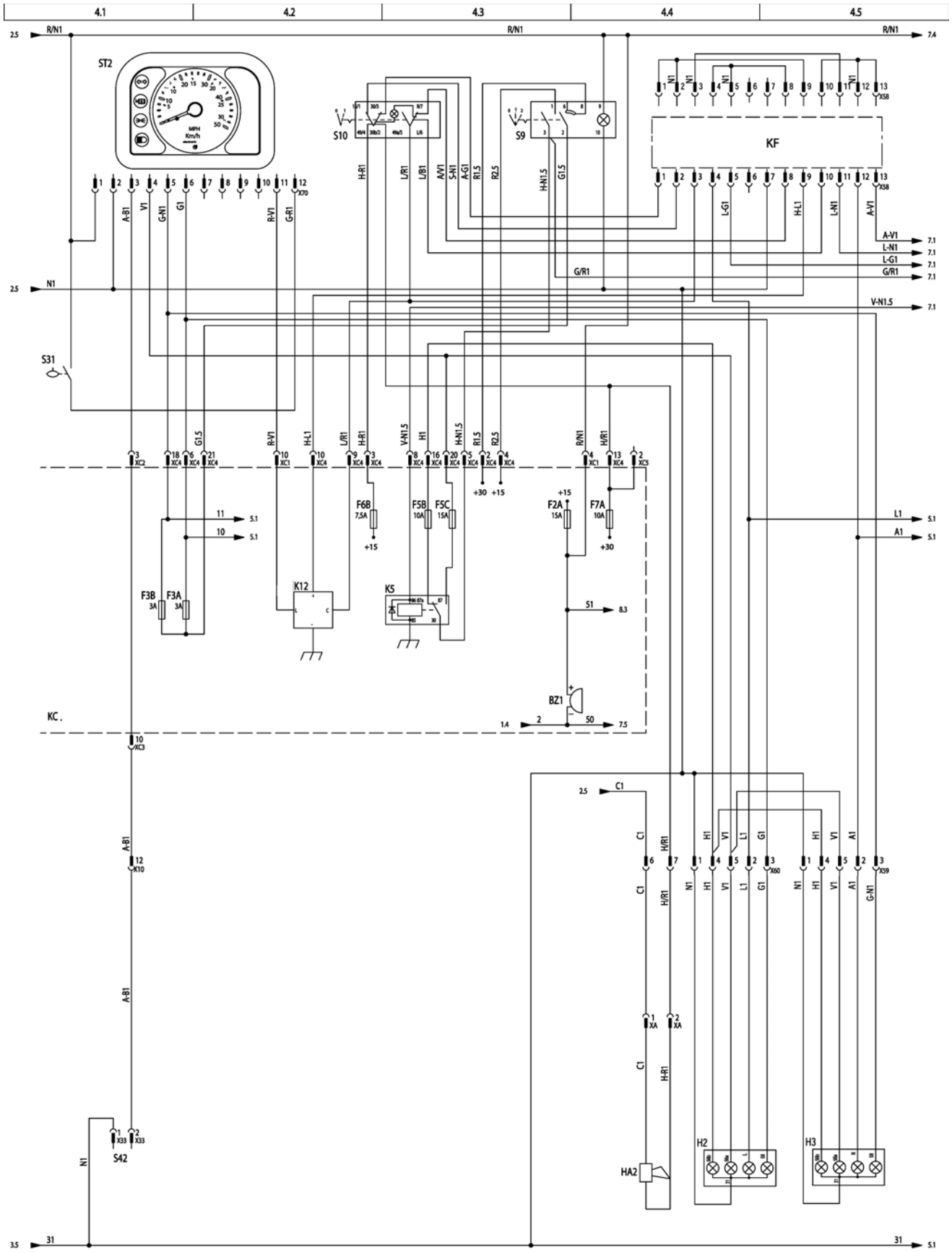
VALVULAS SOLENOIDE (ESQUEMA Nº 2)



VALVULAS SOLENOIDE (ESQUEMA Nº 3)

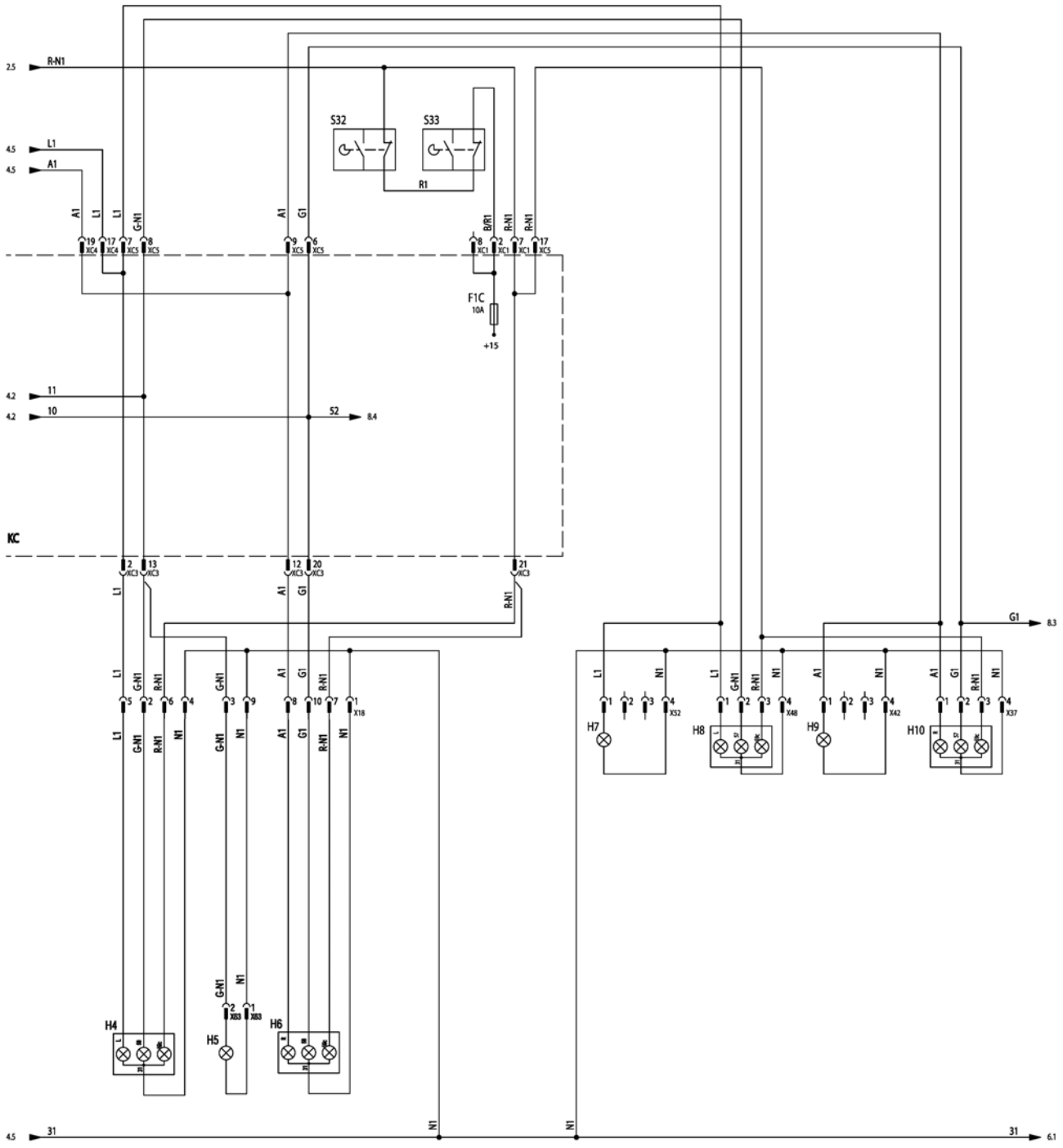


LUCES (ESQUEMA Nº 4)

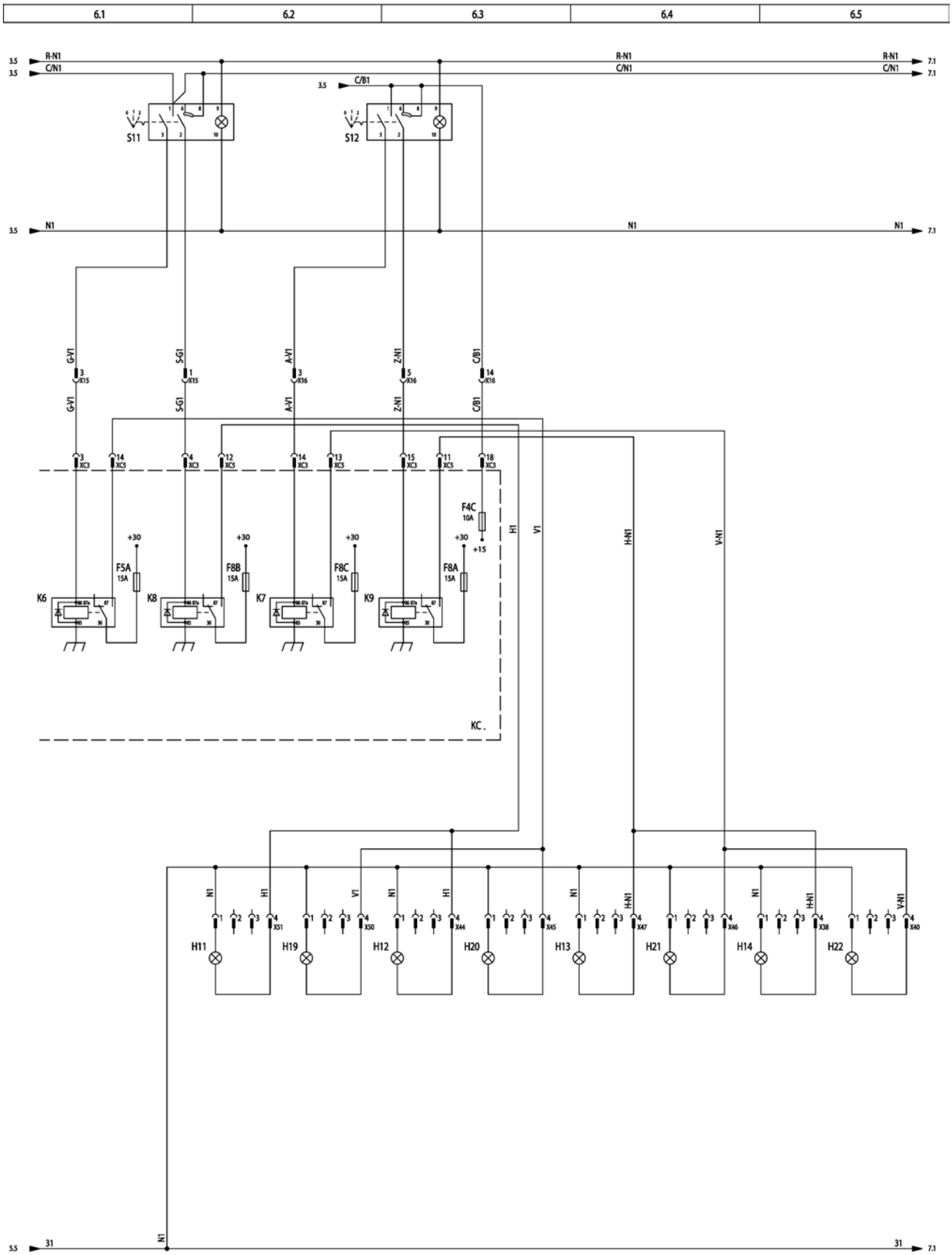


LUCES - LUCES TRASERAS (ESQUEMA Nº 5)

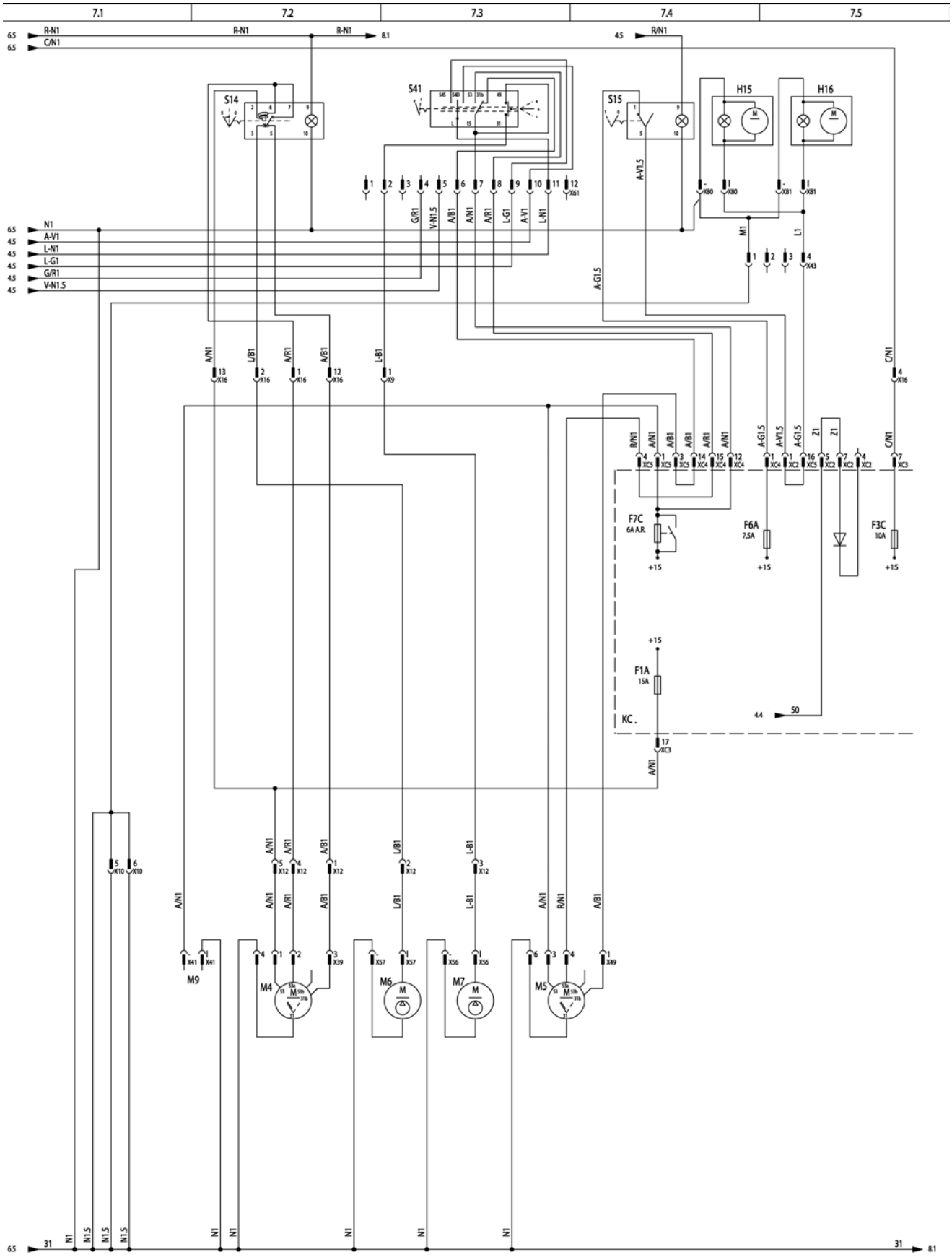
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5



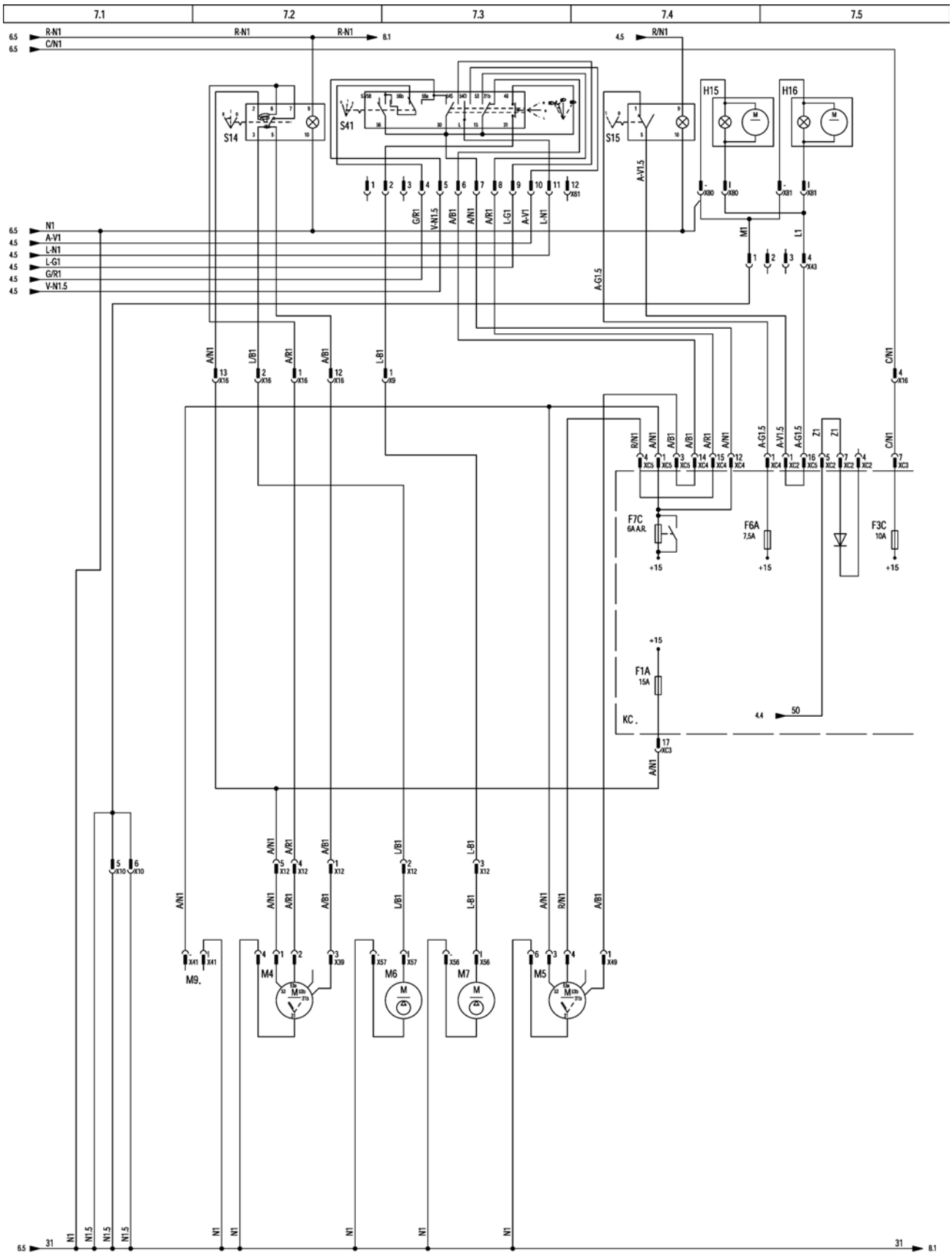
LUCES DE TRABAJO (ESQUEMA Nº 6)



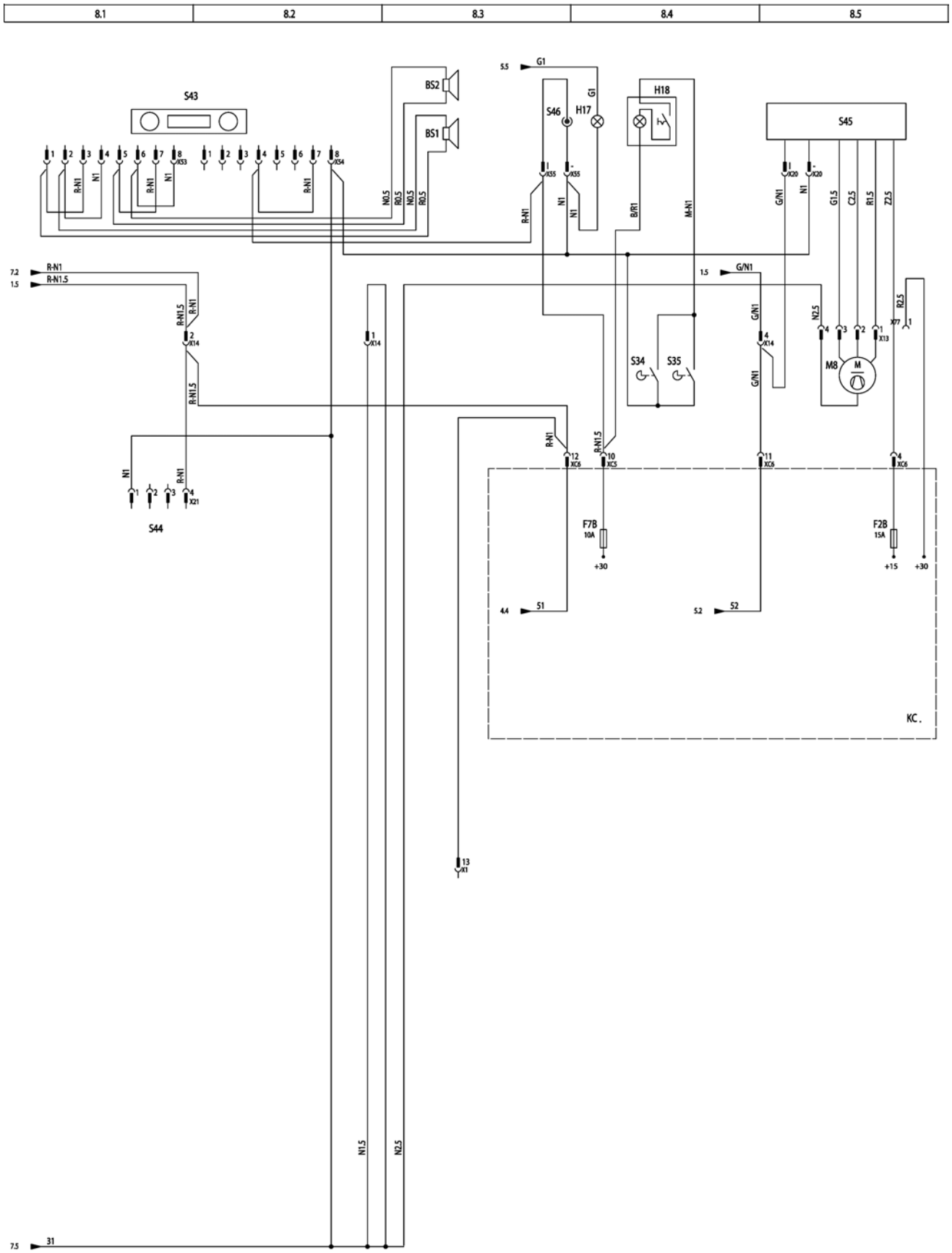
LAVAPARABRISAS Y LIMPIAPARABRISAS (ESQUEMA Nº 7) MODELO A/N



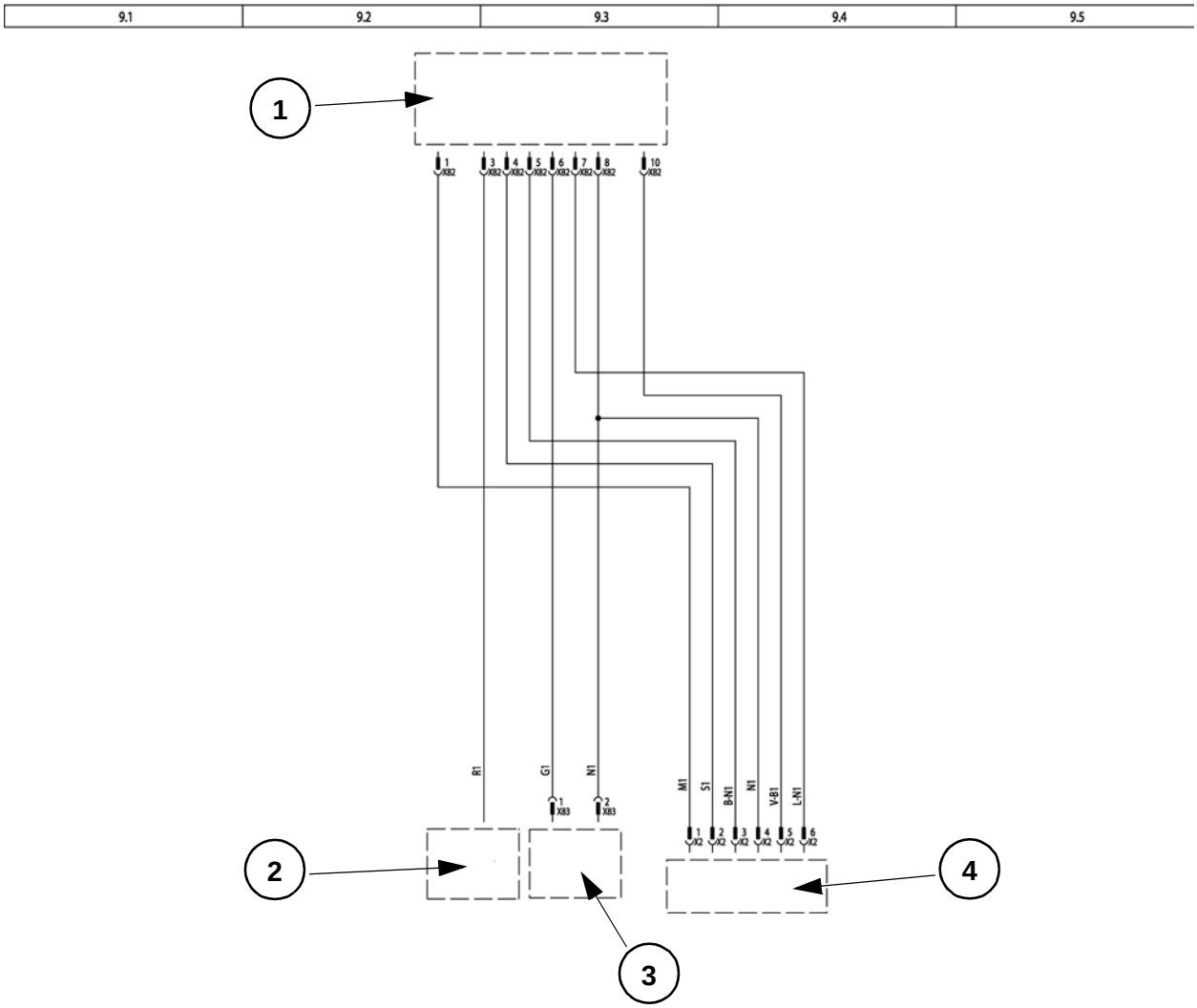
LAVAPARABRISAS Y LIMPIAPARABRISAS (ESQUEMA Nº 7) MODELO EUROPEO



CALENTADOR (ESQUEMA Nº 8)



ARRANQUE EN FRIO (ESQUEMA Nº 9)



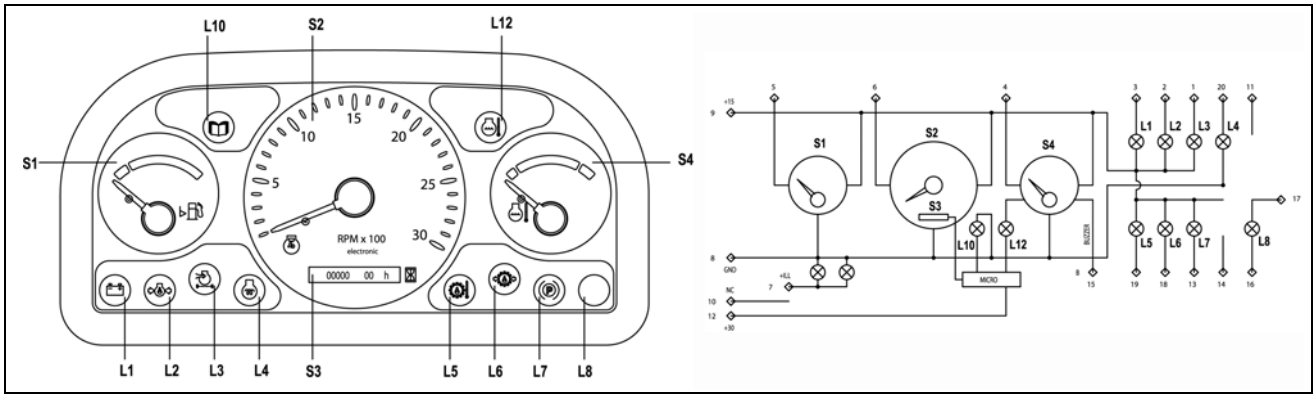
1 Controlador

2 Calentador de rejilla

3 Relé

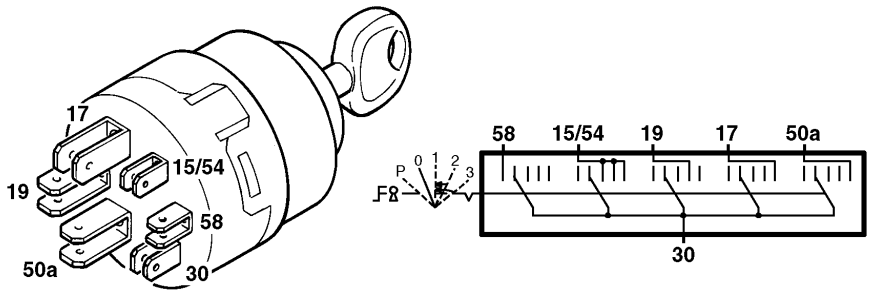
4 A línea de motor (1.4)

PANEL DE INSTRUMENTOS LATERAL



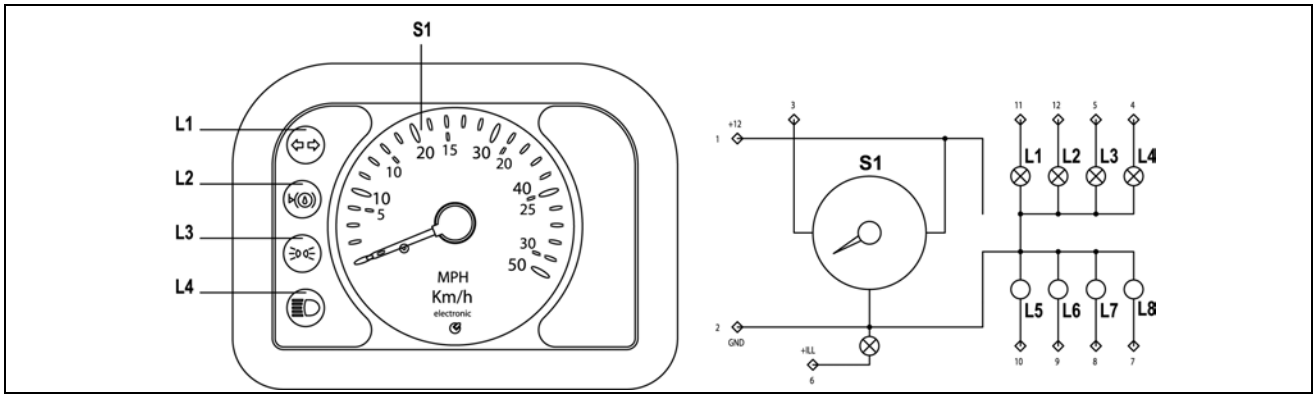
Pos.	Pasador	Función	Señal	Pos.	Pasador	Función	Señal
L3	**1**	Bombilla de limpiador de aire	**-**		**11**	NC	
L2	**2**	Piloto de presión de aceite de motor	**-**	**+30**	**12**	Tensión de alimentación permanente (+batería)	
L1	**3**	Piloto de generador	**-**	**L7**	**13**	Piloto de freno de mano	
S4	**4**	Indicador de temperatura del agua	**ohm**		**14**	NC	
S1	**5**	Indicador de nivel de combustible	**ohm**	**B**	**15**	Accionamiento externo zumbador	
S2	**6**	Tacómetro	**Hz**	**L8**	**16**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
+ILL	**7**	Iluminación instrumentación	**+Luces**	**L8**	**17**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
GND	**8**	Negativo		**L6**	**18**	Piloto de presión de aceite de transmisión	**-**
+15	**9**	Positivo		**L5**	**19**	Piloto de temperatura de aceite de transmisión	**-**
	10	NC		**L4**	**20**	Indicador de precalentamiento de motor	**+**
L10		Indicador de servicio	**Int.**	**L12**		Indicador de temperatura alta del agua	**INT.**

LLAVE DE CONTACTO



30 - 58	Sin conexión
30 - 15/54	OFF
30 - 19	Accesorios
30 - 17	Precalentamiento y funcionamiento motor
30 - 50a	Arranque motor

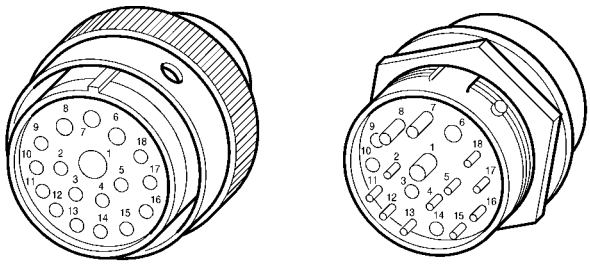
PANEL DE INSTRUMENTOS DELANTERO



Pos.	Pasador	Función	Señal
+12	**1**	Positivo (+12 V)	
GND	**2**	Negativo	
S1	**3**	Velocímetro	**Hz**
L4	**4**	Piloto de luces de cruce	**+**
L3	**5**	Piloto de luces de posición	**+**
+ILL	**6**	Iluminación instrumentación	**+Luces**
L8	**7**	NC	
L7	**8**	NC	
L6	**9**	NC	
L5	**10**	NC	
L1	**11**	Piloto de dirección	**+**
L2	**12**	Indicador de aceite de nivel de frenos	**+**

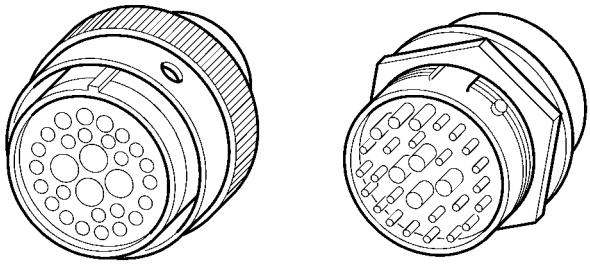
CONECTOR

X1



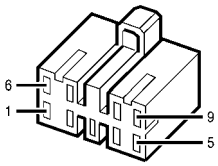
1	R 10	7	L 1.5	13	R-N 1
2	V-N 1	8	-	14	Z 1
3	G-R 1	9	S-N 1	15	B-G 1
4	M-B 1	10	B 1	16	M 1.5
5	Z-B 1	11	B/N 1	17	M-N 1
6	N 2.5	12	S 1	18	M-V 1

X10



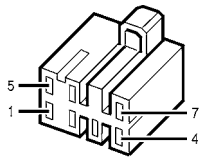
1	H 2.5	11	A-R 1	21	-
2	-	12	A-R 1	22	-
3	-	13	-	23	L-G 1
4	-	14	R-V 1	24	A-R 1
5	N 1.5	15	R-V 1	25	-
6	N 1.5	16	A-N 1	26	-
7	H-N 1	17	C-B 1	27	V 1
8	B-R 1	18	B-N 1	28	-
9	B-R 1	19	-	29	A-G 1
10	H-R 1	20	C-N 1		

X14



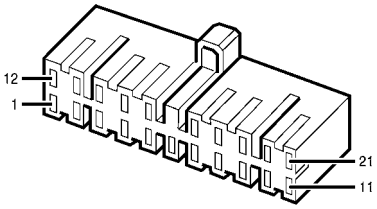
1	N 1.5	4	G/N 1	7	B/N 1
2	R-N 1.5		G/N 1	8	L/G 1
	R-N 1	5	M 1.5	9	A-N 1
3	R 1.5	6	B 1.5		

X15



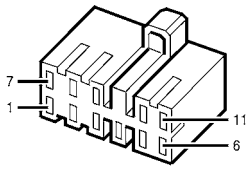
1	S-G 1	4	V-N 1	7	S-N 1
2	-	5	V 1		
3	G-V 1	6	L-G 1		

X16



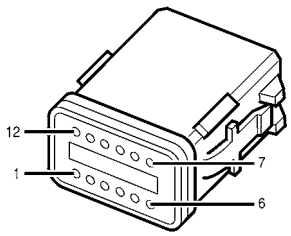
1	A/R 1	9	Z 1	16	C-B 1
2	L/B 1	10	-	17	M/N 1
3	A-V 1	11	-	18	Z-B 1
4	C/N 1	12	A/B 1	19	G/R 1
5	Z-N 1	13	A/N 1	20	B-G 1
6	S 1		A/N 1	21	G-R 1
7	B 1	14	C/B 1		
8	V-B 1	15	B-N 1		

X17



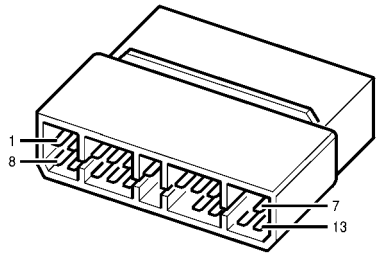
1	L-N 1	5	B-N 1.5	9	-
2	R 1.5	6	B-N 1.5	10	-
3	N 1.5	7	L 1.5	11	-
4	N 1.5	8	L-N 1.5		

X18



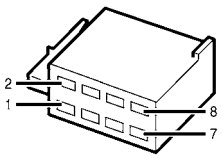
1	N 1	5	L 1	9	N 1
2	G-N 1	6	R-N 1	10	G 1
3	G-N 1	7	R-N 1	11	-
4	N 1	8	A 1	12	-

X22



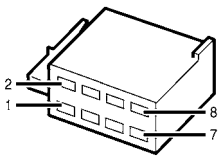
1	B-G 1	8	N 1.5	15	V-B 1
2	B 1	9	R-N 1.5	16	-
3	S 1	10	B/N 1	17	-
4	G/R 1	11	-	18	Z-B 1
5	Z 1	12	R 1	19	G-R 1
6	S-N 1	13	G/R 1	20	M/N 1
7	G/N 1	14	-		

X53



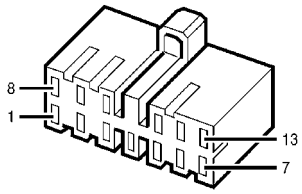
1	R-P 0.5	3	R-N 1	6	N 1
	R-N 1	4	N 1	7	R-N 1
2	N-P 0.5	5	R-P 0.5	8	N-P 0.5
	N1		R-N 1		N1

X54



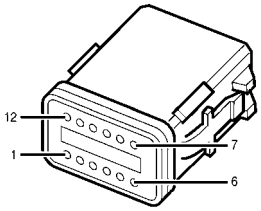
1	-	4	R-N 1	8	N 1
2	-	5	-		N 1
3	-	6	-		
4	R-N 1	7	R-N 1		

X58



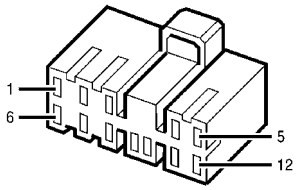
1	A-G 1	6	-	10	L/B 1
2	S-N 1	7	N 1	11	L-N 1
3	L/R 1		N 1	12	A1
4	L 1	8	A/V 1	13	A-V 1
5	L-G 1	9	H-L 1		

X61



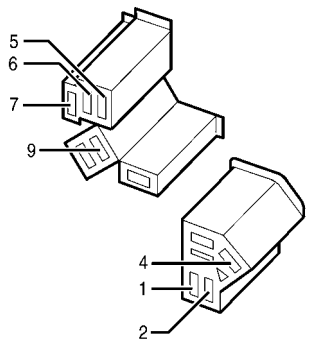
1	-	5	V-N 1.5	9	L-G 1
2	L-B 1	6	A/B 1	10	A-V 1
3	-	7	A/N 1	11	L-N 1
4	G/R 1	8	A/R 1	12	-

X70



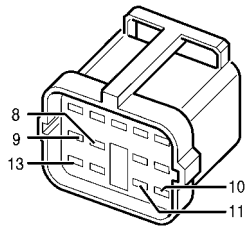
1	R/N 1	5	G-N1	9	-
2	N 1	6	G 1	10	-
3	A-B 1	7	-	11	R-V 1
4	V 1	8	-	12	G-R 1

X71



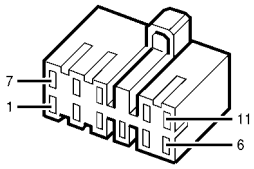
1	R 1.5	4	M-N 1.5	8	-
	R 1.5	5	A 2.5	9	M-N 1.5
2	R 6	6	A 2.5		M/N 1
3	-		A 2.5	10	-
4	M-N 1.5	7	B-N 1.5		

X76



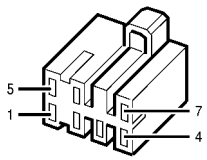
1	-	6	-	11	V-B 1
2	-	7	-	12	-
3	-	8	G-R 1	13	L-B 1
4	-	9	A-G 1		
5	-	10	Z 1		

XC1



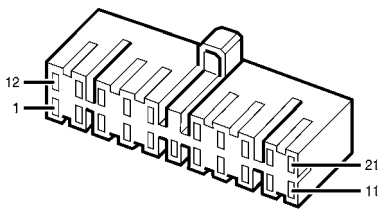
1	C 1	4	R/N 1	8	-
2	B/R 1	5	L-G 1	9	M-B 1
3	M-N 1	6	-	10	R-V 1
4	R/N 1	7	R-N 1	11	-

XC2



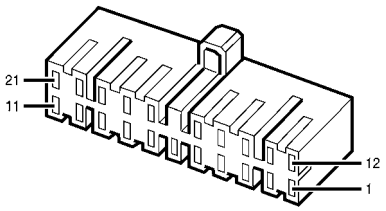
1	A-V 1.5	4	-	7	Z 1
2	-	5	Z 1		
3	A-B 1	6	-		

XC3



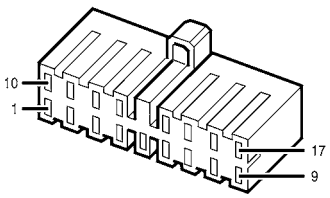
1	H-N 1	9	A-R 1	16	R-V 1
2	L 1		A-R 1		R-V 1
3	G-V 1	10	A-B 1	17	A/N 1
4	S-G 1	11	C-N 1	18	C/B 1
5	H 2.5	12	A 1	19	A-G 1
6	B-R 1	13	G-N 1	20	G 1
	B-R 1		G-N 1	21	R-N 1
7	C/N 1	14	A-V 1		R-N 1
8	H-R 1	15	Z-N 1		

XC4



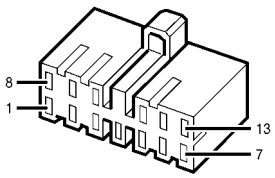
1	A-G 1.5	9	L/R 1	16	H 1
2	R 1.5	10	H-L 1		H 1
3	H-R 1	11	H-N 1	17	L 1
4	R 2.5	12	A/N 1	18	G-N 1
5	H-N 1.5	13	H/R 1	19	A 1
6	G 1		H/R 1	20	V 1
7	M/B 1	14	A/B 1		V 1
8	V-N 1.5	15	A/R 1	21	G 1.5

XC5



1	A/N 1	8	G-N 1	13	V-N 1
	A/N 1	9	A1	14	V 1
2	-		A1		V 1
3	A/B 1	10	R-N 1.5	15	-
4	R/N 1		B/R 1	16	A-G 1.5
5	-	11	H-N 1	17	R-N 1
6	G 1		H-N 1		R-N 1
	G 1	12	H 1		
7	L 1		H 1		
	L 1	13	V-N 1		

XC6



1	M-N 1	6	B/N 1	9	M-N 1.5
2	V-B 1		B/N 1	10	B 1.5
3	L-N 1	7	B 1	11	G/N 1
	L-N 1		B 1	12	R-N 1.5
4	Z 2.5	8	M-B 1		R-N 1
5	G/R 1		M-B 1	13	B-N 1.5

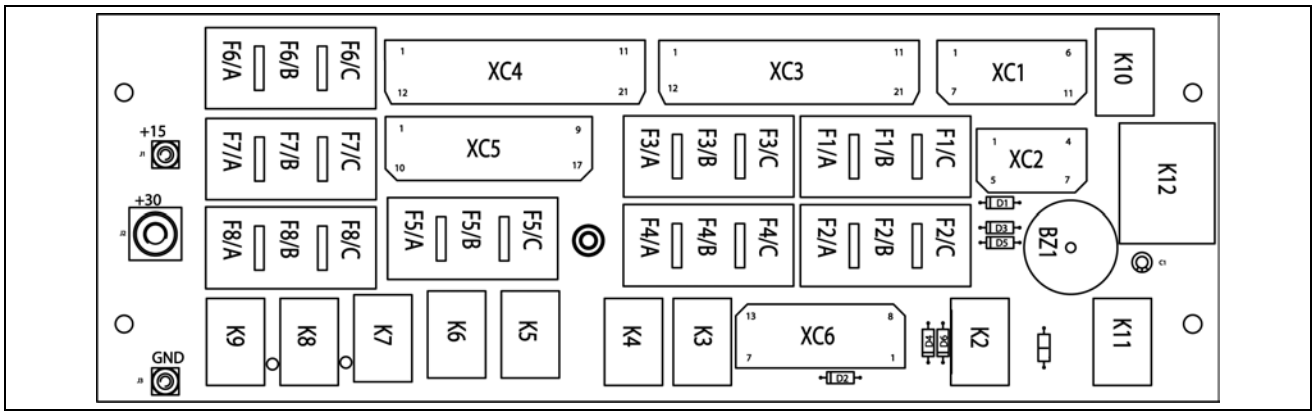
SECCION 55 - SISTEMA ELECTRICO

Capítulo 2.2 - Esquemas de cableado Powershift (modelo A/N y europeo)

TABLA DE CONTENIDOS

Descripción	**Página**
Fusibles y relés	2
Componentes	3
Conectores	4
Colores de cables	5
Sistema desde la llave de contacto (Esquema Nº 1)	6
Válvulas solenoide y caja de cambios (Esquema Nº 2)	7
Válvulas solenoide (Esquema Nº 3)	8
Luces (Esquema Nº 4)	9
Luces - luces traseras (Esquema Nº 5)	10
Luces de trabajo (Esquema Nº 6)	11
Lavaparabrisas y limpiaparabrisas (Esquema Nº 7) modelo A/N	12
Lavaparabrisas y limpiaparabrisas (Esquema Nº 7) modelo europeo	13
Calentador (Esquema Nº 8)	14
Arranque en frío (Esquema Nº 9)	15
Panel de instrumentos lateral y llave de contacto	16
Panel de instrumentos delantero	17
Conectores (detalles)	18

FUSIBLES Y RELES



Nº fusible	Potencia nominal	Color	Circuito	Nº esquema
F1/A	15 A	Azul	Arandela y limpia del parabrisas trasero (S14)	**7**
F1/B	7,5 A	Marrón	Interrupción de carburante, antirrobo	**1**
F1/C	10 A	Rojo	Conmutador de luz de parada (S33)	**5**
F2/A	15 A	Azul	Suministro de energía del instrumento, lámparas de los interruptores, sensor del nivel del aceite del freno, asiento, avisador	**4**
F2/B	15 A	Azul	Motor del ventilador	**8**
F2/C	20 A	Amarillo	Precalentamiento	**1**
F3/A	3 A	Violeta	Luces del lado izquierdo delantero y derecho trasero, iluminación del aire acondicionado y de los instrumentos	**4**
F3/B	3 A	Violeta	Luces de carretera derecha e intermitente izquierdo trasero, luz de matrícula	**4**
F3/C	10 A	Rojo	S1, S4, S5, S6 & S11, conmutadores	**7**
F4/A	7,5 A	Marrón	Tensión de alimentación EGS, interruptor de cierre de embrague, interruptor 4RD (S2)	**2**
F4/B	10 A	Rojo	Interruptor de martillo trasero y sensor y válvula de nivel de bivalva	**2**
F4/C	10 A	Rojo	Conmutador de la luz de trabajo trasera (S12) e conmutador de bloqueo de traslación posterior (S7) (modelo europeo)	**6**
F5/A	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**
F5/B	10 A	Rojo	Luces de tráfico (modelo europeo)	**4**
F5/C	15 A	Azul	Haz principal (modelo europeo)	**4**
F6/A	7,5 A	Marrón	Lámpara de baliza	**7**
F6/B	7,5 A	Marrón	Destellador (+15) (modelo A/N)	**4**
F6/C	7,5 A	Marrón	Martillo de mano, bloqueo de diferencial	**2**
F7/A	10 A	Rojo	Aviso, bocina (+30)	**4**
F7/B	10 A	Rojo	Enchufe 12 V auxiliar, radio, luz del interior de la cabina	**8**
F7/C	6 A	Negro	Limpiaparabrisas delantero (especial dos metales, reposicionamiento fusible)	**7**
F8/A	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
F8/B	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
F8/C	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**

RELES

Nº	Circuito	Nº esquema	Nº	Circuito	Nº esquema
K2	Alarma de velocidad, freno de mano	**2**	**K8**	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
K3	Puesta en marcha	**1**	**K9**	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
K4	Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas	**2**	**K10**	Bloqueo de diferencial	**2**
K5	Luces del haz principal y de tráfico	**4**	**K12**	Aviso, destellador	**4**
K6	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**			
K7	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**			

AVISADOR

BZ1	Avisador sonoro

CONECTORES

XC	Conexiones del arnés principal al cuadro de fusibles

COMPONENTES

BS1 Altavoz derecho (opcional)
BS2 Altavoz izquierdo (opcional)
BZ1 Avisador
EV0 Válvula solenoide de interrupción de carburante
EV1 Válvula solenoide de suministro doble (opcional)
EV2 Válvula solenoide del martillo de mano (opcional)
EV3 Válvula solenoide del martillo trasero (opcional)
EV4 Válvula solenoide de traslación posterior (opcional)
EV5 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora (opcional)
EV6 Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas
EV7 Válvula solenoide de bloqueo de diferencial
EV11 Válvula solenoide anticabeceo (opcional)
EV12Válvula solenoide de herrramientas (opcional)
FG1 Fusible general 80 A
FG2 Fusible C/A 10 A
G1 Batería
G2 Generador
H1 Luz de aviso de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
H2 Luz izquierda delantera (modelo europeo)
H3 Luz derecha delantera (modelo europeo)
H4 Luz izquierda trasera (modelo europeo)
H5 Lámpara de la matrícula (modelo europeo)
H6 Luz derecha trasera (modelo europeo)
H7 Indicador izquierdo delantero (modelo A/N)
H8 Luz izquierda trasera (modelo A/N)
H9 Luz derecha delantera (modelo A/N)
H10 Indicador derecho trasero (modelo A/N)
H11 Luz de trabajo delantera izquierda externa
H12 Luz de trabajo delantera derecha externa
H13 Luz de trabajo trasera izquierda externa
H14 Luz de trabajo trasera derecha externa
H15 Lámpara de baliza
H16 Lámpara de baliza
H17 Iluminación del enchufe de 12 V auxiliar
H18 Luz interior de la cabina
H19 Luz de trabajo interior izquierda delantera (opcional)
H20 Luz de trabajo interior derecha delantera (opcional)
H21 Luz de trabajo interior izquierda trasera (opcional)
H22 Luz de trabajo interior derecha trasera (opcional)
HA1 Avisador de marcha atrás
HA2 Bocina
K01 Relé del arranque
K02 Relé C/A
K13 Unida antirrobo
K14 Relé de desprendimiento de embrague
KC Cuadro de relés y fusibles
KF Unidad del destellador del indicador (modelo A/N)
M1 Motor de arranque
M4 Motor del limpiaparabrisas trasero
M5 Motor del limpiaparabrisas delantero
M6 Motor del lavaparabrisas trasero
M7 Motor del lavaparabrisas delantero
M8 Motor del ventilador
M9 Motor de ventilador (opcional)
M10 Compresor C/A
R2 Sensor de temperatura del agua del motor
R3 Sensor de nivel de carburante
S1 Conmutador de puesta en marcha en frío (opcional)
S2 Conmutador 4RD
S3 Conmutador del martillo de mano (opcional)
S4 Conmutador de suministro doble (opcional)
S5 Conmutador anticabeceo (opcional)
S6 Conmutador de herramientas (opcional)
S7 Conmutador de bloqueo trasero de traslación
S8 Conmutador de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
S9 Conmutador de luces
S10 Conmutador de aviso
S11 Conmutador de luces de trabajo delanteras
S12 Conmutador de luces de trabajo traseras
S14 Conmutador de lava- y limpia- parabrisas traseros
S15 Conmutador de lámpara de baliza
S17 Conmutador de arranque
S18 Conmutador de freno de mano
S20 Sensor de presión de aceite del motor
S21 Conmutador de filtro de aire bloqueado
S24 Manocontacto de aceite de transmisión
S25 Sensor de temperatura de aceite de transmisión
S26 Conmutador de desconexión del embrague
S27 Conmutador de bocina
S28 Registrador de la cuchara de valvas
S29 Conmutador de alarma sonora
S30 Conmutador del pedal del martillo trasero (opcional)
S31 Registrador del nivel de aceite del freno
S32 Conmutador de luz de estacionamiento
S33 Conmutador de luz de estacionamiento
S34 Conmutador de luz interior de la cabina izquierda
S35 Conmutador de luz interior de la cabina derecha
S41 Lava- y limpia- parabrisas delanteros - conmutador de los indicadores (modelo A/N)
S41 Lava- y limpia- parabrisas delanteros - conmutador de luces (modelo europeo)
S42 Interruptor principal
S43 Radio (opcional)
S44 Asiento (opcional)
S45 Conmutador del motor del ventilador y el aire acondicionado
S46 Enchufe 12 V auxiliar
S47 Interruptor de bloqueo de diferencial
S48 Manual EGS - interruptor automático
S49 Manocontacto C/A
S50 Interruptor EGS
S51 Manocontacto del estabilizador derecho
S52 Manocontacto del estabilizador izquierdo
ST1 Panel lateral con opción de diagnósticos
ST2 Panel delantero

CONECTORES

X1 Cable general - cable del motor térmico - conector de 18 vías
X2 Arranque en frío - conector de 12 vías
X3 Bomba de combustible - conector de 3 vías
X4 Filtro de aire - conector de 2 vías
X5 Transductor de carburante - conector de 2 vías
X8 Bloqueo del diferencial - conector de 2 vías
X9 Cable general - salpicadero lateral - conector de 9 vías
X10 Cable de las válvulas solenoides - cable general - conector de 29 vías
X11 Conector de 1 vía
X12 Cable general - cable de la cabina - conector de 5 vías
X13 Calentador - conector de 4 vías
X14 Cable general - salpicadero lateral - conector de 9 vías
X15 Cable general - salpicadero lateral - conector de 7 vías
X16 Cable general - salpicadero lateral - conector de 21 vías
X17 Antirrobo - conector de 11 vías
X18 Cable general - cable de lámparas traseras - conector de 12 vías
X19 Avisador marcha atrás - conector de 2 vías
X20 Iluminación del conmutador del aire acondicionado - conector de 2 vías
X21 Asiento - conector de 4 vías
X22 Panel lateral - conector de 20 vías
X23 Botón de desconexión del embrague - conector de 2 vías
X24 Válvula solenoide de bloqueo de traslación posterior - conector de 2 vías
X25 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora - conector de 2 vías
X26 Registrador de la cuchara de valvas - conector de 3 vías
X27 Botón de bocina - conector de 2 vías
X28 Interruptor de bocina y desconexión del embrague - conector de 4 vías
X29 Palanca de la cuchara de valvas - conector de 2 vías
X30 Válvula solenoide de suministro doble - conector de 2 vías
X31 Válvula solenoide de conexión rápida de herramientas - conector de 2 vías
X32 Válvula solenoide del martillo posterior - conector de 2 vías
X34a Válvula solenoide anticabeceo - conector de 2 vías
X34b Válvula solenoide anticabeceo - conector de 2 vías
X35 Válvula solenoide del martillo de mano - conector de 2 vías
X36 Conmutador del martillo posterior - conector de 2 vías
X37 Luz derecha trasera - conector de 4 vías
X38 Luz de trabajo derecha trasera - conector de 4 vías
X39 Limpiaparabrisas trasero - conector de 4 vías
X40 Luz de trabajo derecha trasera (opc.) - conector de 4 vías
X41 Motor del ventilador opcional - conector de 2 vías
X42 Indicador derecho delantero - conector de 4 vías
X43 Lámpara de baliza - conector de 4 vías
X44 Luz de trabajo derecha delantera - conector de 4 vías
X45 Luz de trabajo derecha delantera (opc.) - conector de 4 vías
X46 Luz de trabajo izquierda trasera (opc.) - conector de 4 vías
X47 Luz de trabajo izquierda trasera - conector de 4 vías
X48 Luz izquierda trasera - conector de 4 vías
X49 Limpiaparabrisas delantero - conector de 6 vías
X50 Luz de trabajo izquierda delantera (opc.) - conector de 4 vías
X51 Luz de trabajo izquierda delantera - conector de 4 vías
X52 Indicador izquierdo delantero - conector de 4 vías
X53 Radio (color marrón) - conector de 8 vías
X54 Radio (color negro) - conector de 8 vías
X55 Enchufe de 12 V auxiliar - conector de 2 vías
X56 Lavaparabrisas delantero - conector de 2 vías
X57 Lavaparabrisas trasero - conector de 2 vías
X58 Unidad del destellador - conector de 13 vías (modelo A/N)
X58 Derivaciones - conector de 13 vías (modelo europeo)
X59 Luz derecha - conector de 5 vías
X60 Alarma sonora / luz izquierda - conector de 7 vías
X61 Conmutador de luces y limpiaparabrisas - conector de 12 vías
X63 Luz de la matrícula - conector de 2 vías (modelo europeo)
X64 Condicionador opcional - conector de 1 vía
X65 Conmutador de arranque en frío - conector de 1 vía
X67 Generador - conector de 3 vías
X68 Sensor de temperatura del agua del motor térmico - conector de 3 vías
X69 Manocontacto C/A - conector de 2 vías
X70 Panel delantero - conector de 12 vías
X71 Conmutador de arranque - conector de 10 vías
X72 Línea de control de la espiga guía - conector de 1 vía
X73 Manocontacto del aceite del motor - conector de 1 vía
X75 Diagnóstico - conector de 5 vías
X76 Diagnóstico - conector de 13 vías
X77 Tercera marcha del motor del ventilador - conector de 1 vía
X78 Manipulador izquierdo - conector de 2 vías
X79 Conexión puente de la bocina - conector de 2 vías
X80 Faro giratorio - conector de 2 vías
X81 Faro giratorio - conector de 2 vías
X82 Sistema EGS - conector de 9 vías
X83 Interruptor EGS - conector de 19 vías
X84 Extensión de caja de cambios - conector de 13 vías
X85 Caja de cambios - conector de 12 vías
X89 Luces de carretera izquierda - conector de 6 vías (modelo europeo)
X90 Tensión de colector - conector de 2 vías
X91 Cable de torre - conector de 4 vías
X92 Toma 4 Izda abajo - conector de 2 vías
X93 Toma 3 Izda arriba - conector de 2 vías
X94 Toma 6 Dcha abajo - conector de 2 vías
X95 Toma 5 Dcha arriba - conector de 2 vías
X96 Toma 7 Retraer - conector de 2 vías
X97 Toma 8 Extender - conector de 2 vías
X98 Manipulador estab. izquierdo - conector de 3 vías
X99 Manipulador estab. derecho - conector de 3 vías
X100 Manipulador derecho - conector de 6 vías
X101 Luces izquierda - conector de 6 vías (modelo europeo)
X102 Controlador - conector de 10 vías
X103 Relé - conector de 2 vías
X104 Unidad LVC - conector de 23 vías

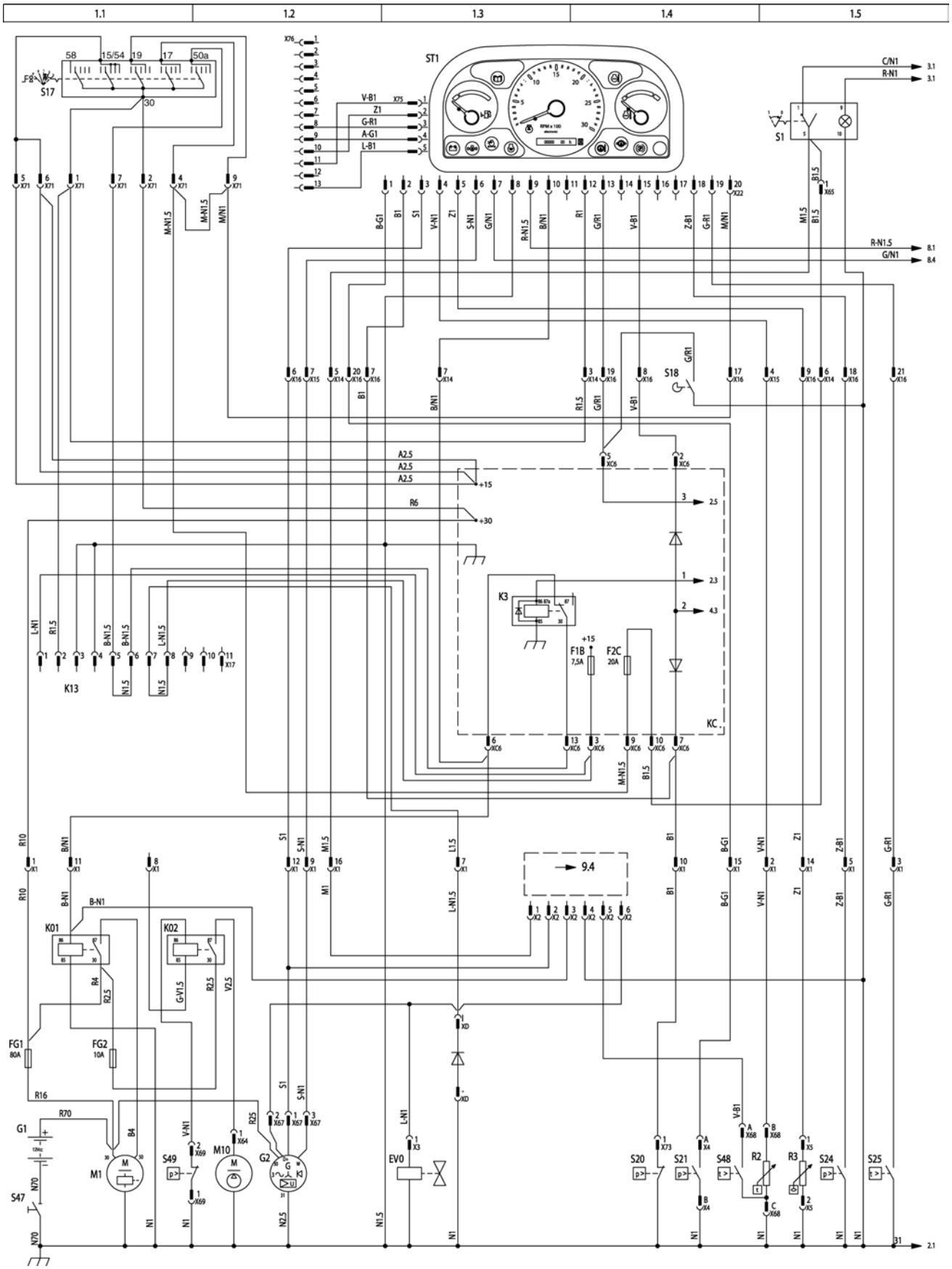
X105 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías
X106 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
X107 Válvula de cierre 1 - conector de 2 vías
X108 Válvula de cierre 2 - conector de 2 vías

XA Bocina - conector de 2 vías
XC1 Cabina - conector de 11 vías
XC2 Cabina - conector de 7 vías
XC3 Cabina - conector de 21 vías
XC4 Cabina - conector de 21 vías
XC5 Cabina - conector de 17 vías
XC6 Cabina - conector de 13 vías
XD Diodo de corte de combustible - conector de 2 vías
XP1 Interruptor de indicador ON/OFF - conector de 8 vías
XP2 Interruptor de cierre - conector de 8 vías
XS1 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
XS2 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías

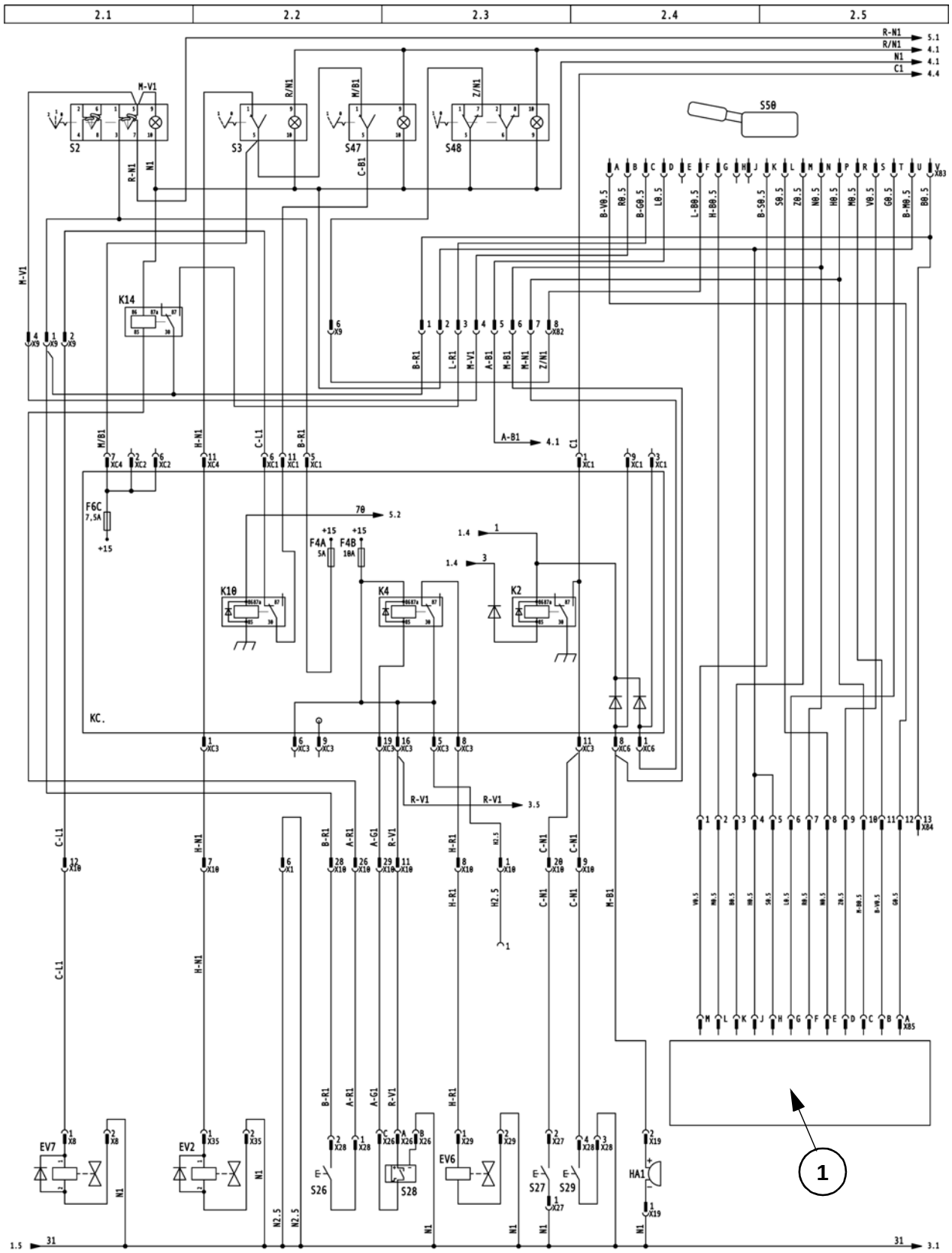
COLORES DE CABLES:

A = AZUL CLARO..... M = MARRON
B = BLANCO..... N = NEGRO
C = NARANJA ..... R = ROJO
G = AMARILLO..... S = ROSA
H = GRIS ..... V = VERDE
L = AZUL..... Z = VIOLETA
Ejemplo de mezcla de colores
G/V = Amarillo/Verde (colores transversales)
G-V = Amarillo-Verde (colores longitudinales)

SISTEMA DESDE LA LLAVE DE CONTACTO (ESQUEMA Nº 1)

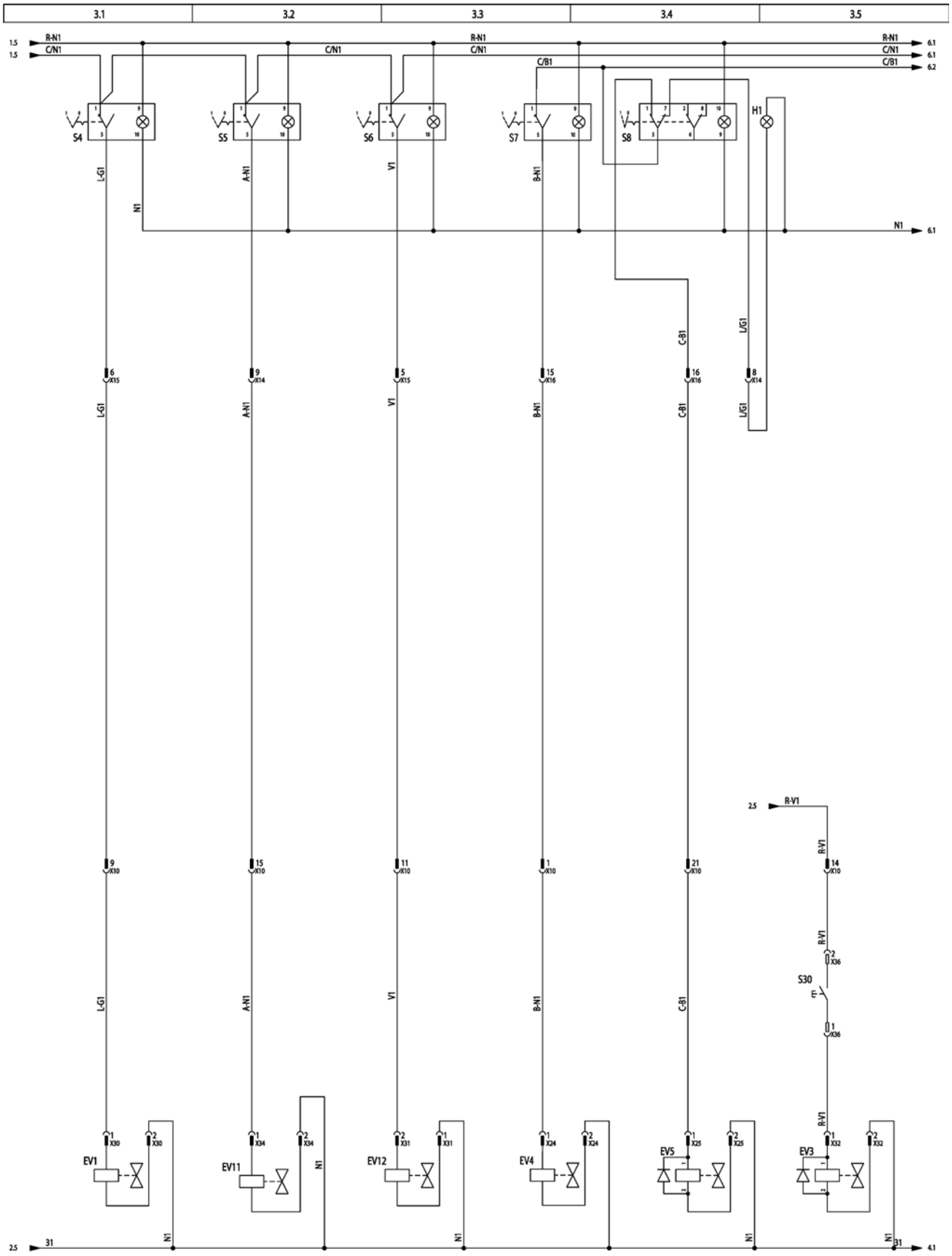


VALVULAS SOLENOIDE Y CAJA DE CAMBIOS (ESQUEMA Nº 2)

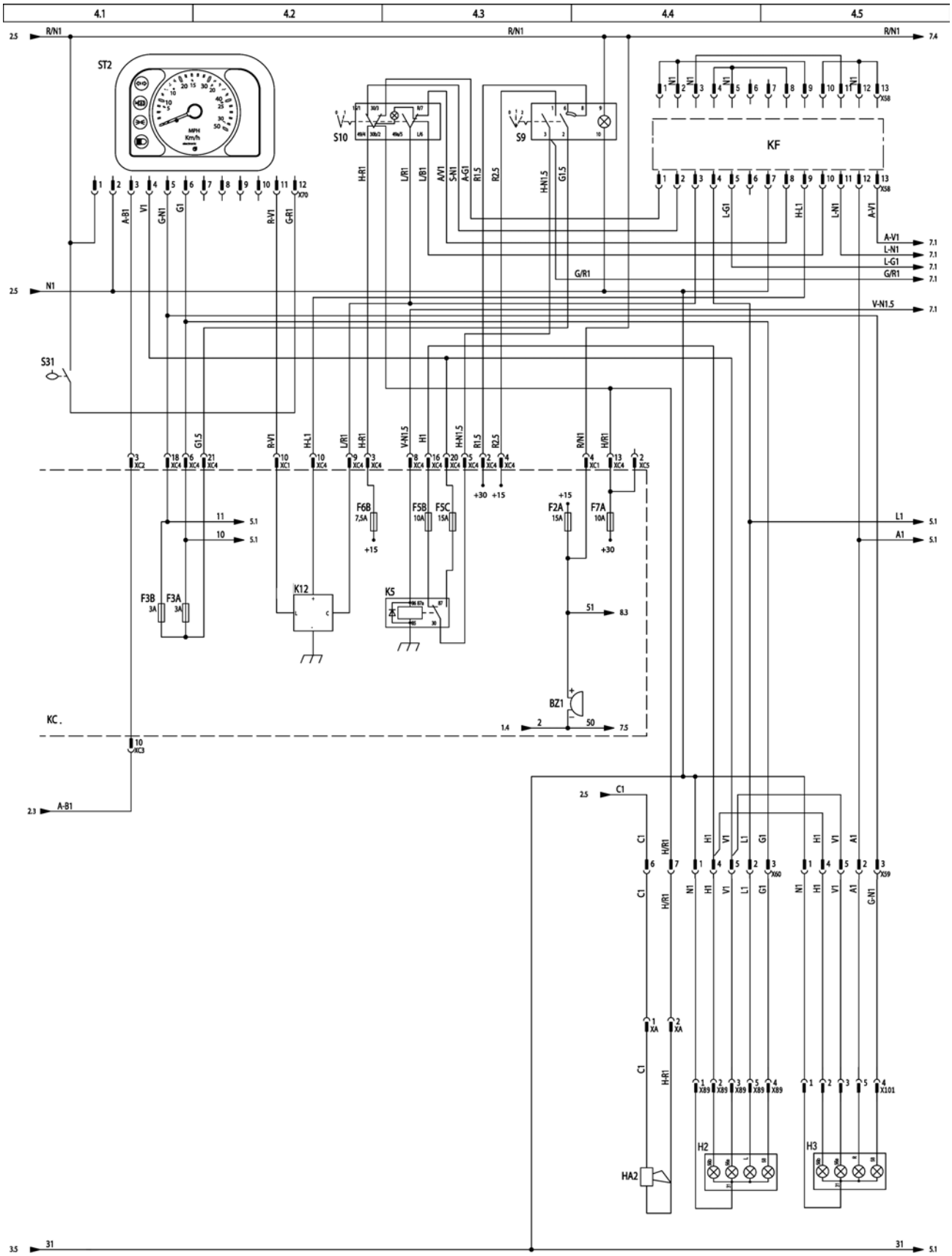


1 Caja de cambios

VALVULAS SOLENOIDE (ESQUEMA Nº 3)

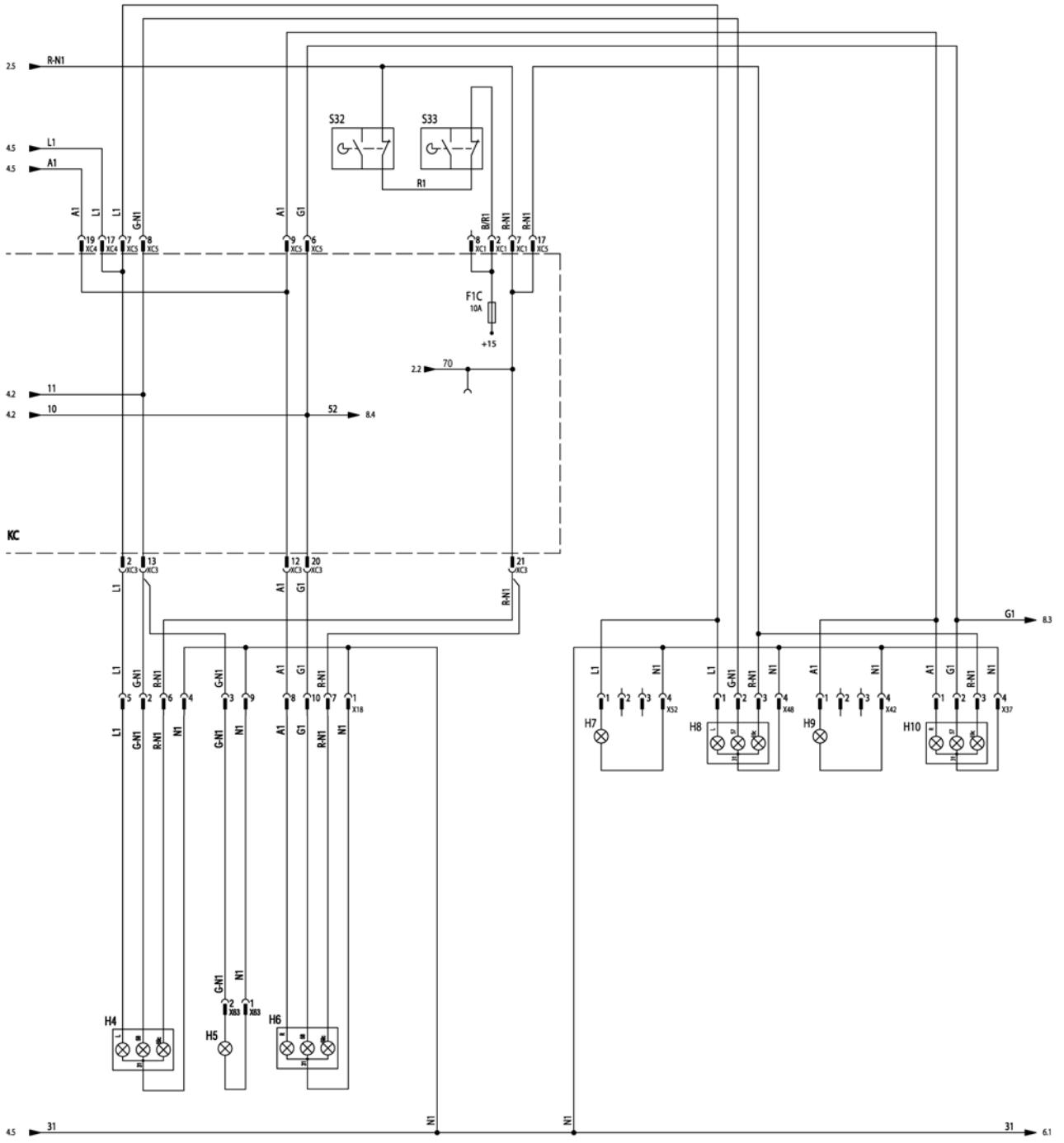


LUCES (ESQUEMA Nº 4)

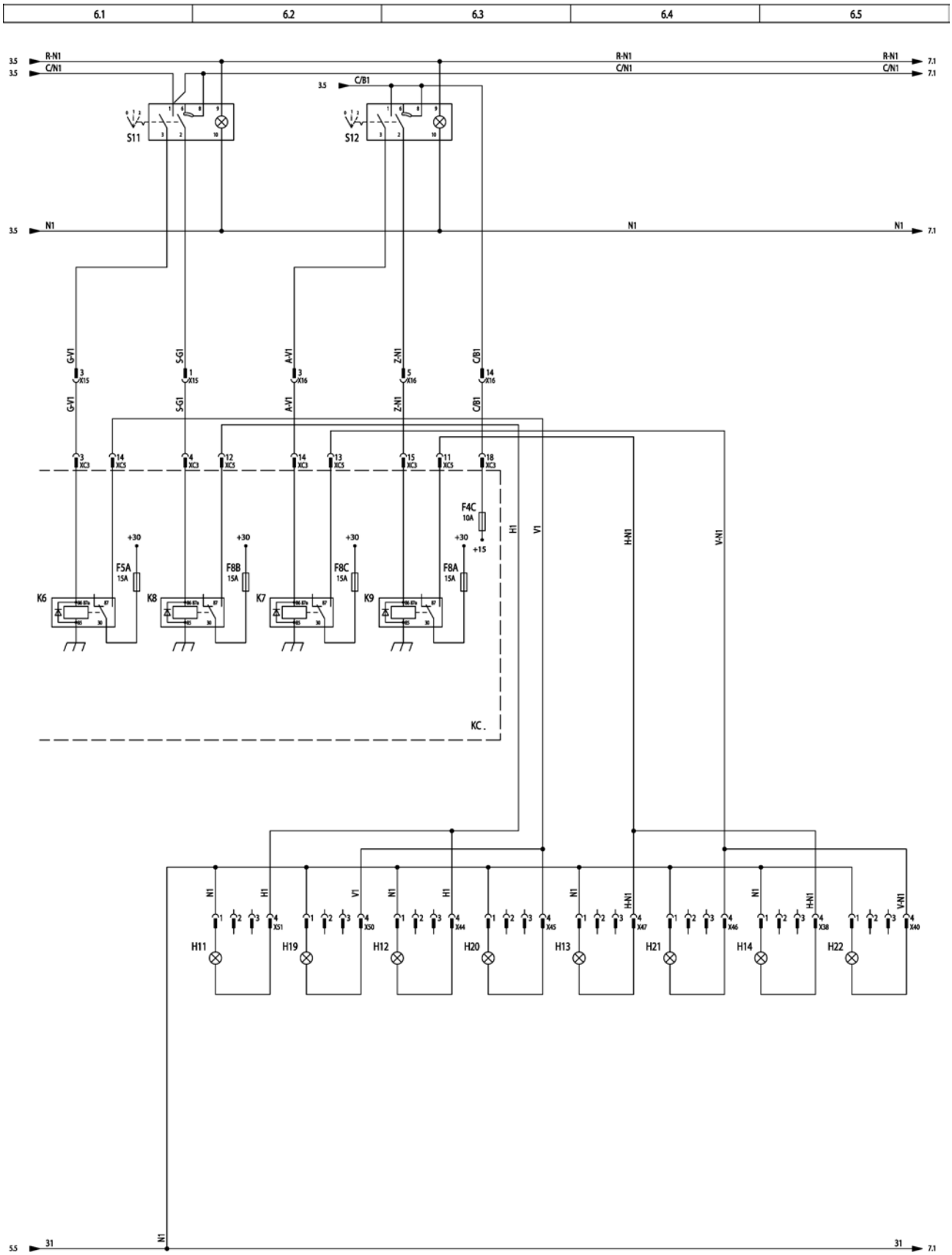


LUCES - LUCES TRASERAS (ESQUEMA Nº 5)

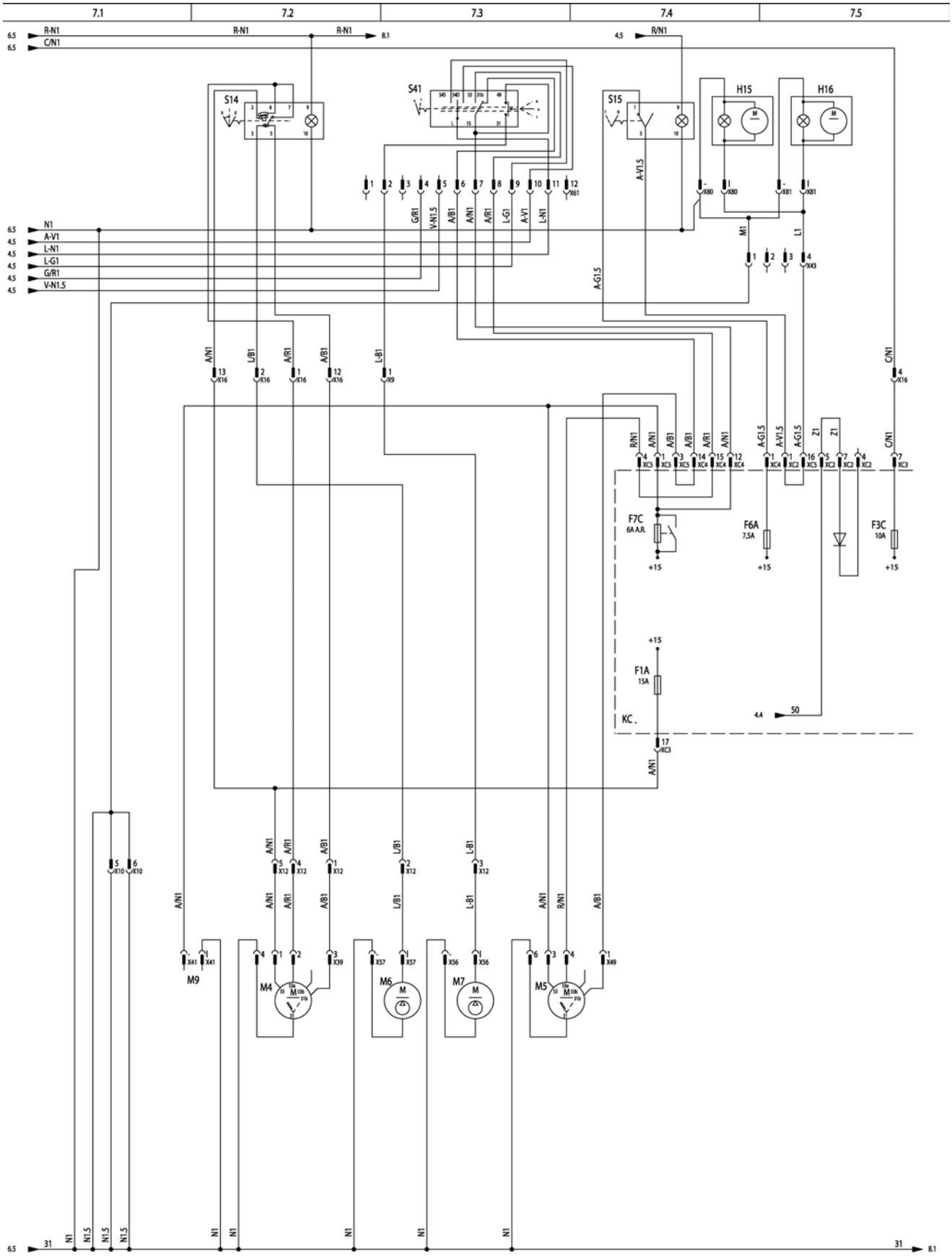
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5



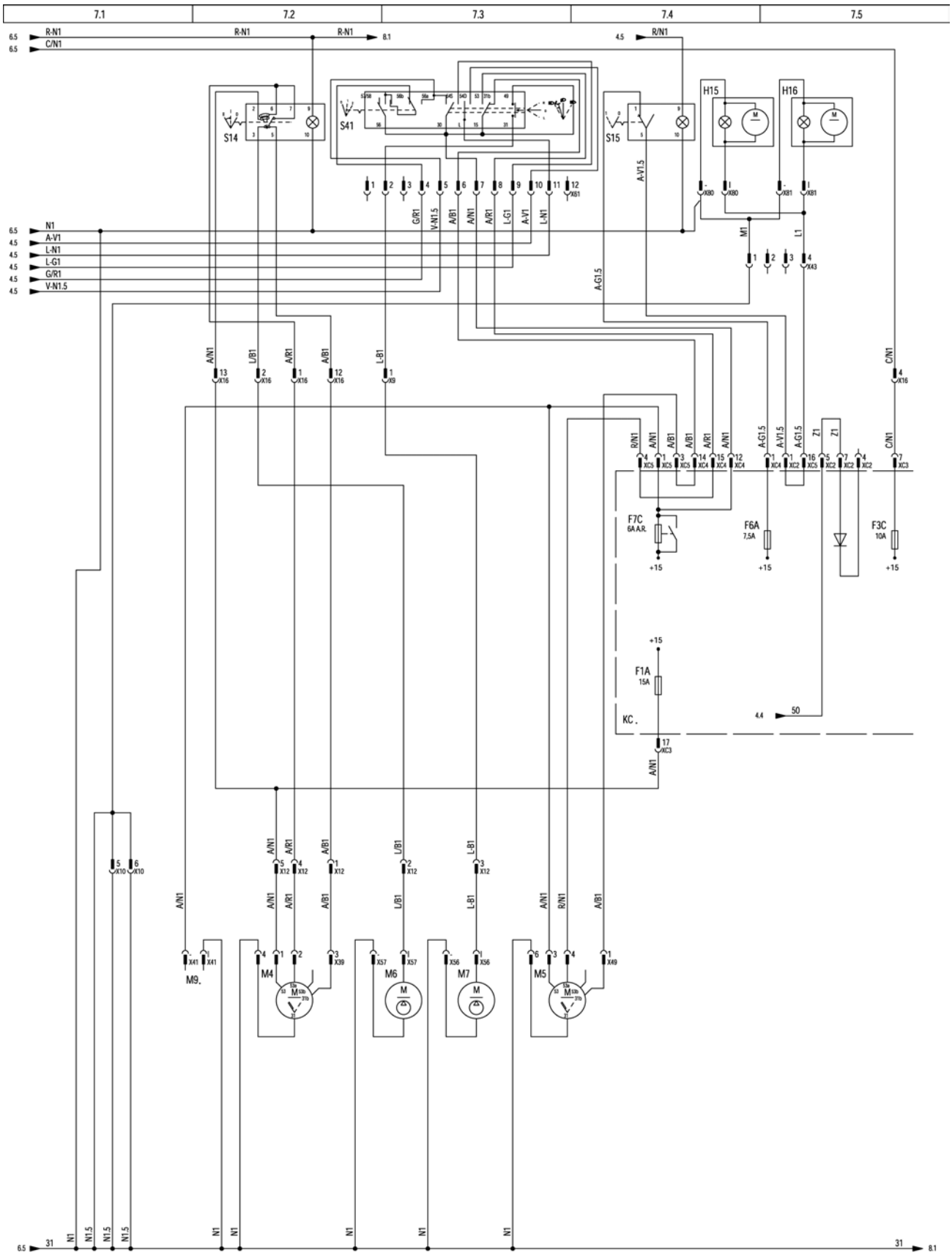
LUCES DE TRABAJO (ESQUEMA Nº 6)



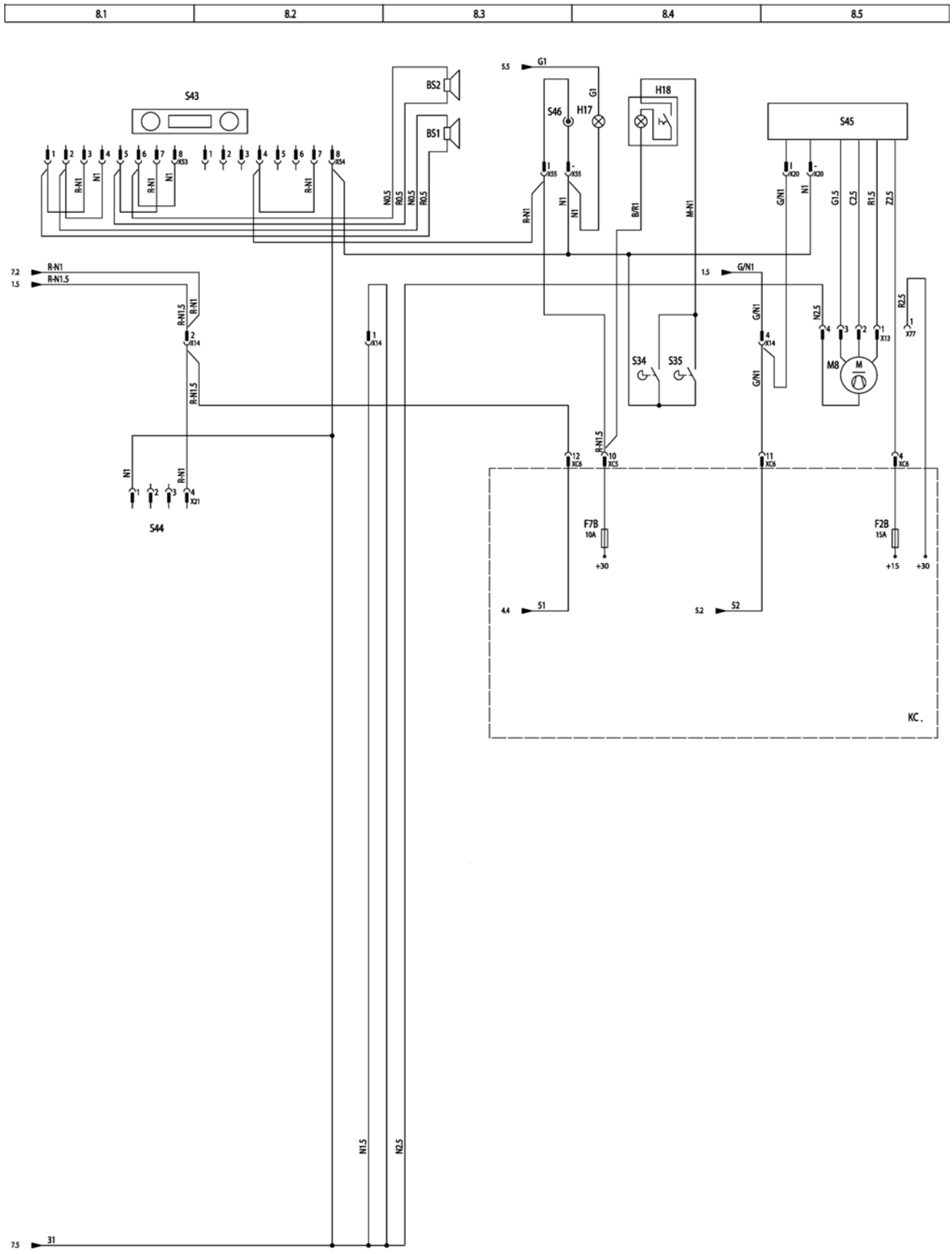
LAVAPARABRISAS Y LIMPIAPARABRISAS (ESQUEMA Nº 7) MODELO A/N



LAVAPARABRISAS Y LIMPIAPARABRISAS (ESQUEMA Nº 7) MODELO EUROPEO

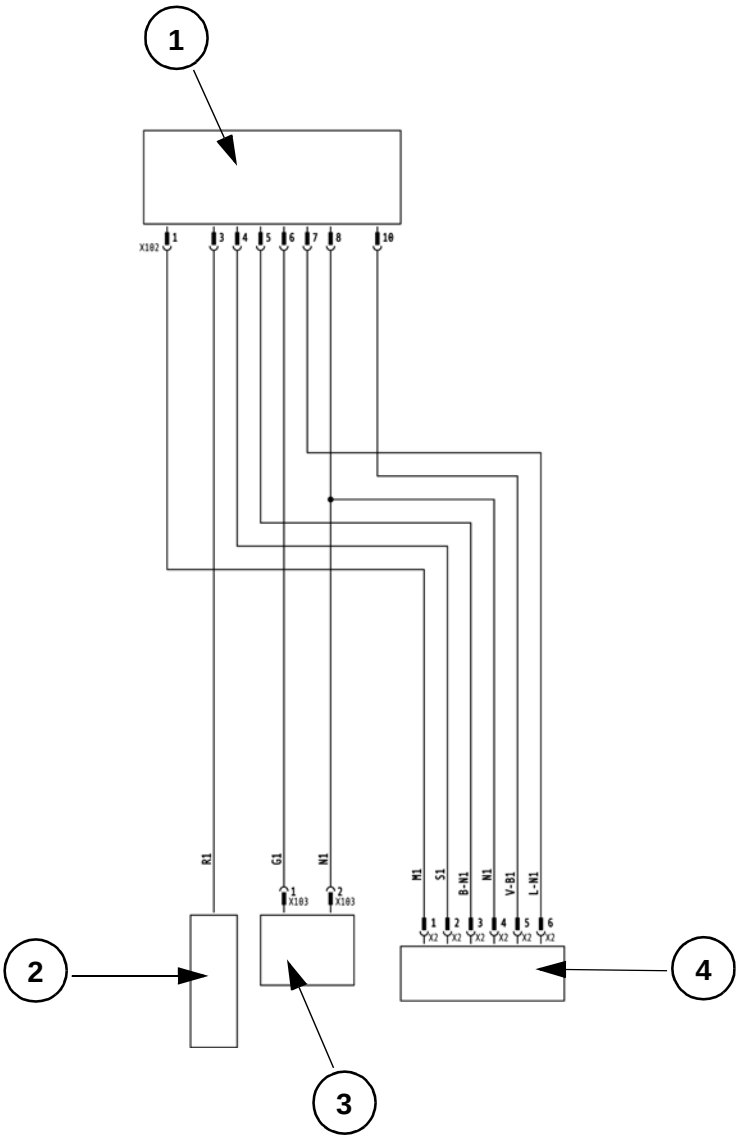


CALENTADOR (ESQUEMA Nº 8)



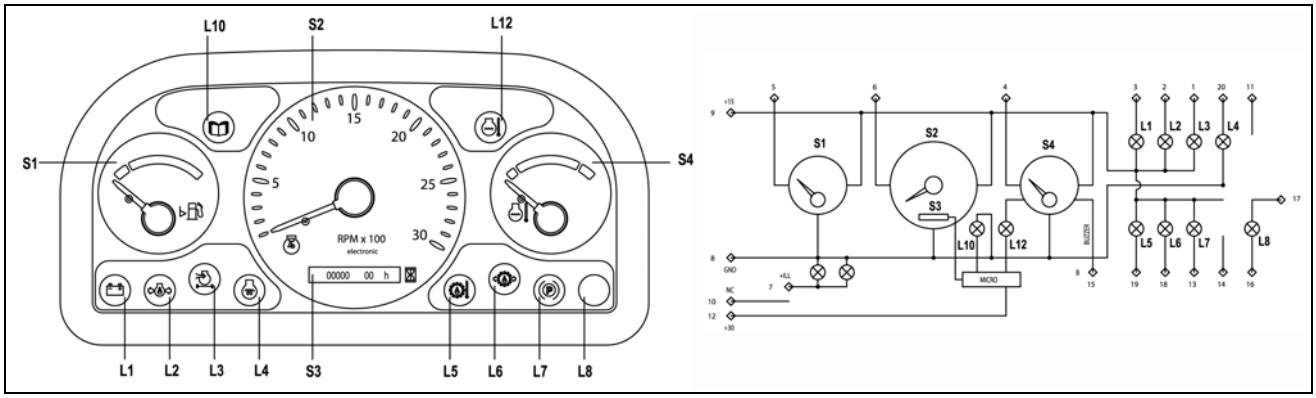
ARRANQUE EN FRIO (ESQUEMA Nº 9)

9.1	9.2	9.3	9.4	9.5



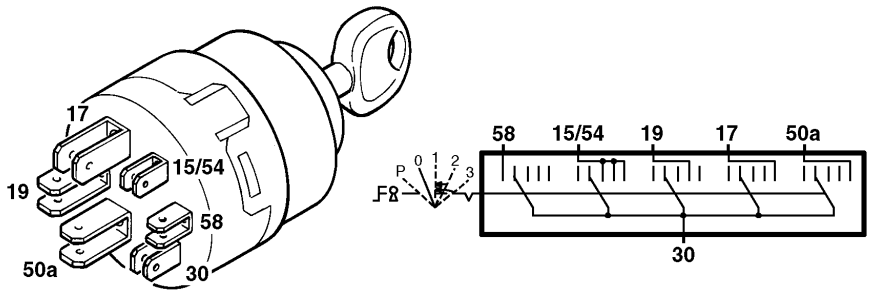
1 Controlador
2 Calentador de rejilla
3 Relé
4 A línea de motor (1.4)

PANEL DE INSTRUMENTOS LATERAL



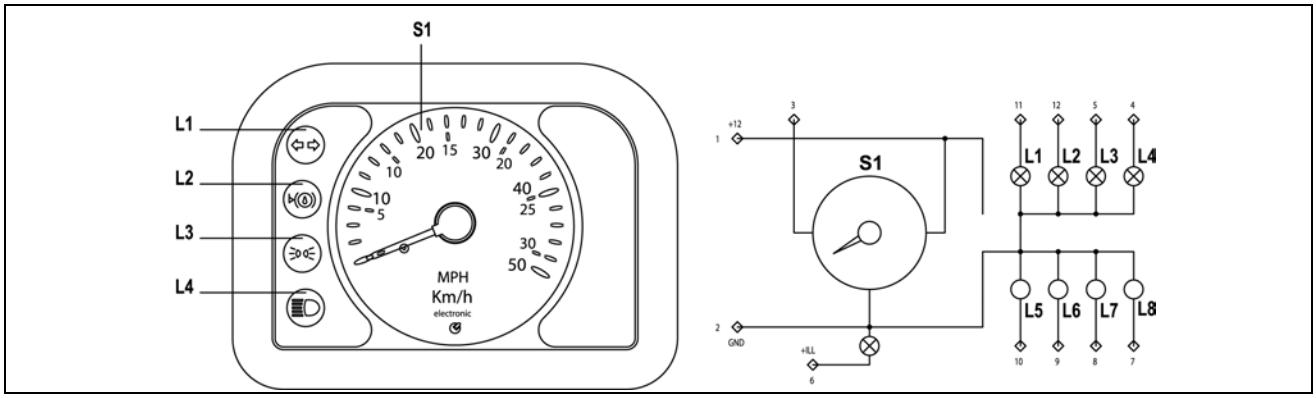
Pos.	Pasador	Función	Señal	Pos.	Pasador	Función	Señal
L3	**1**	Bombilla de limpiador de aire	**-**		**11**	NC	
L2	**2**	Piloto de presión de aceite de motor	**-**	**+30**	**12**	Tensión de alimentación permanente (+batería)	
L1	**3**	Piloto de generador	**-**	**L7**	**13**	Piloto de freno de mano	
S4	**4**	Indicador de temperatura del agua	**ohm**		**14**	NC	
S1	**5**	Indicador de nivel de combustible	**ohm**	**B**	**15**	Accionamiento externo zumbador	
S2	**6**	Tacómetro	**Hz**	**L8**	**16**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
+ILL	**7**	Iluminación instrumentación	**+Luces**	**L8**	**17**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
GND	**8**	Negativo		**L6**	**18**	Piloto de presión de aceite de transmisión	**-**
+15	**9**	Positivo (+llave)		**L5**	**19**	Piloto de temperatura de aceite de transmisión	**-**
	10	NC		**L4**	**20**	Indicador de precalentamiento de motor	**+**
L10		Indicador de servicio	**Int.**	**L12**		Indicador de temperatura alta del agua	**INT.**

LLAVE DE CONTACTO



30 - 58	Sin conexión
30 - 15/54	OFF
30 - 19	Accesorios
30 - 17	Precalentamiento y funcionamiento motor
30 - 50a	Arranque motor

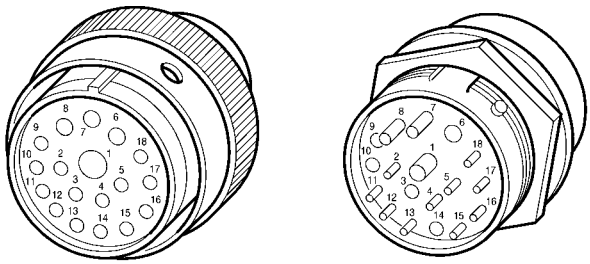
PANEL DE INSTRUMENTOS DELANTERO



Pos.	Pasador	Función	Señal
+12	**1**	Positivo (+12 V)	
GND	**2**	Negativo	
S1	**3**	Velocímetro	**Hz**
L4	**4**	Piloto de luces de cruce	**+**
L3	**5**	Piloto de luces de posición	**+**
+ILL	**6**	Iluminación instrumentación	**+Luces**
L8	**7**	NC	
L7	**8**	NC	
L6	**9**	NC	
L5	**10**	NC	
L1	**11**	Piloto de dirección	**+**
L2	**12**	Indicador de aceite de nivel de frenos	**+**

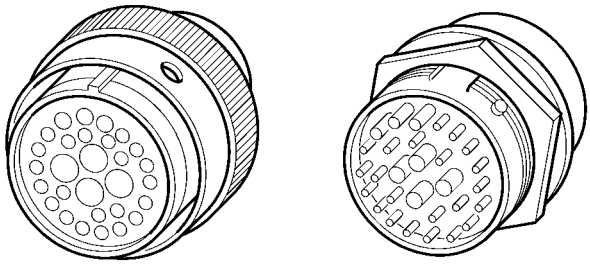
CONECTOR

X1



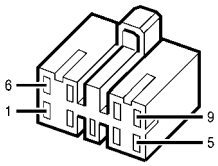
1	R 10	7	L 1.5	13	R-N 1
2	V-N 1	8	-	14	Z 1
3	G-R 1	9	S-N 1	15	B-G 1
4	M-B 1	10	B 1	16	M 1.5
5	Z-B 1	11	B/N 1	17	M-N 1
6	N 2.5	12	S 1	18	M-V 1

X10



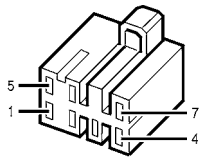
1	H 2.5	11	A-R 1	21	-
2	-	12	A-R 1	22	-
3	-	13	-	23	L-G 1
4	-	14	R-V 1	24	A-R 1
5	N 1.5	15	R-V 1	25	-
6	N 1.5	16	A-N 1	26	-
7	H-N 1	17	C-B 1	27	V 1
8	B-R 1	18	B-N 1	28	-
9	B-R 1	19	-	29	A-G 1
10	H-R 1	20	C-N 1		

X14



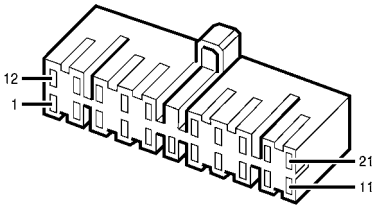
1	N 1.5	4	G/N 1	7	B/N 1
2	R-N 1.5		G/N 1	8	L/G 1
	R-N 1	5	M 1.5	9	A-N 1
3	R 1.5	6	B 1.5		

X15



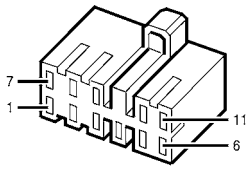
1	S-G 1	4	V-N 1	7	S-N 1
2	-	5	V 1		
3	G-V 1	6	L-G 1		

X16



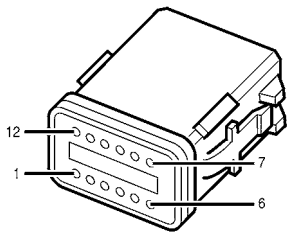
1	A/R 1	9	Z 1	16	C-B 1
2	L/B 1	10	-	17	M/N 1
3	A-V 1	11	-	18	Z-B 1
4	C/N 1	12	A/B 1	19	G/R 1
5	Z-N 1	13	A/N 1	20	B-G 1
6	S 1		A/N 1	21	G-R 1
7	B 1	14	C/B 1		
8	V-B 1	15	B-N 1		

X17



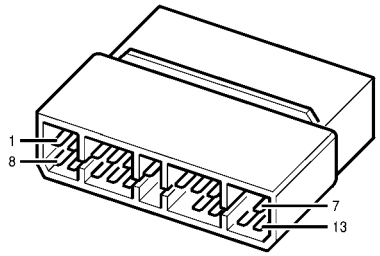
1	L-N 1	5	B-N 1.5	9	-
2	R 1.5	6	B-N 1.5	10	-
3	N 1.5	7	L 1.5	11	-
4	N 1.5	8	L-N 1.5		

X18



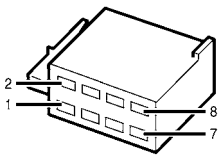
1	N 1	5	L 1	9	N 1
2	G-N 1	6	R-N 1	10	G 1
3	G-N 1	7	R-N 1	11	-
4	N 1	8	A 1	12	-

X22



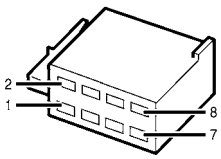
1	B-G 1	8	N 1.5	15	V-B 1
2	B 1	9	R-N 1.5	16	-
3	S 1	10	B/N 1	17	-
4	G/R 1	11	-	18	Z-B 1
5	Z 1	12	R 1	19	G-R 1
6	S-N 1	13	G/R 1	20	M/N 1
7	G/N 1	14	-		

X53



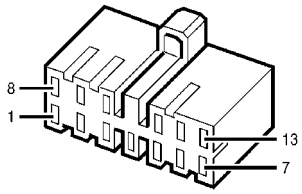
1	R-P 0.5	3	R-N 1	6	N 1
	R-N 1	4	N 1	7	R-N 1
2	N-P 0.5	5	R-P 0.5	8	N-P 0.5
	N1		R-N 1		N1

X54



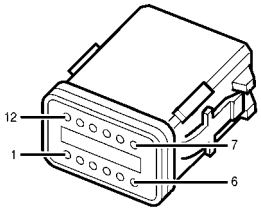
1	-	4	R-N 1	8	N 1
2	-	5	-		N 1
3	-	6	-		
4	R-N 1	7	R-N 1		

X58



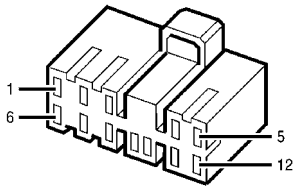
1	A-G 1	6	-	10	L/B 1
2	S-N 1	7	N 1	11	L-N 1
3	L/R 1		N 1	12	A1
4	L 1	8	A/V 1	13	A-V 1
5	L-G 1	9	H-L 1		

X61



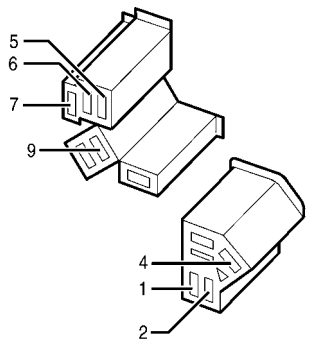
1	-	5	V-N 1.5	9	L-G 1
2	L-B 1	6	A/B 1	10	A-V 1
3	-	7	A/N 1	11	L-N 1
4	G/R 1	8	A/R 1	12	-

X70



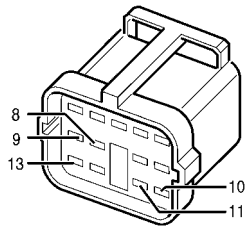
1	R/N 1	5	G-N1	9	-
2	N 1	6	G 1	10	-
3	A-B 1	7	-	11	R-V 1
4	V 1	8	-	12	G-R 1

X71



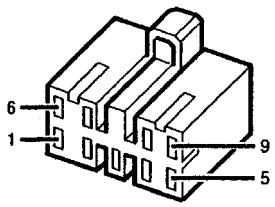
1	R 1.5	4	M-N 1.5	8	-
	R 1.5	5	A 2.5	9	M-N 1.5
2	R 6	6	A 2.5		M/N 1
3	-		A 2.5	10	-
4	M-N 1.5	7	B-N 1.5		

X76



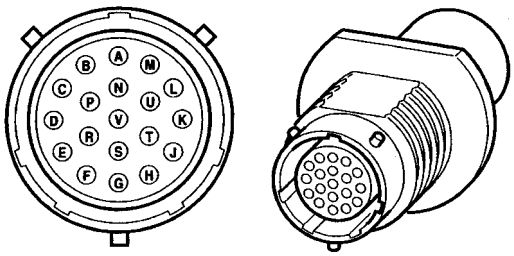
1	-	6	-	11	V-B 1
2	-	7	-	12	-
3	-	8	G-R 1	13	L-B 1
4	-	9	A-G 1		
5	-	10	Z 1		

X82



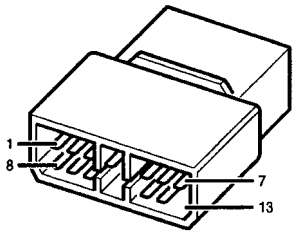
1	B-R 1	4	M-V 1	7	M-N 1
2	N 1	5	A-B 1	8	Z/N 1
3	A-R 1	6	M-B 1	9	-

X83



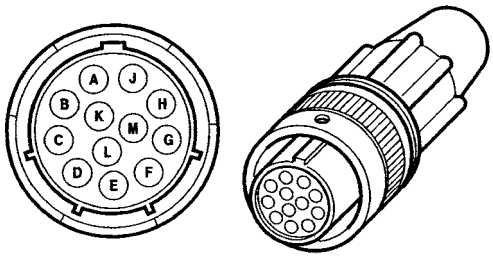
A	B-V 0.5	H	-	R	M 0.5
B	R 0.5	J	-	S	V 0.5
C	B-G 0.5	K	B-S 0.5	T	G 0.5
D	L 0.5	L	S 0.5	U	B-M 0.5
E	-	M	Z 0.5	V	B 0.5
F	L-B 0.5	N	N 0.5		
G	H-B 0.5	P	H 0.5		

X84



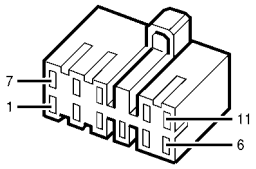
1	V 0.5	6	L 0.5	11	B-V 0.5
2	M 0.5	7	R 0.5	12	G 0.5
3	B 0.5	8	N 0.5	13	-
4	H 0.5	9	Z 0.5		
5	S 0.5	10	M-B 0.5		

X85



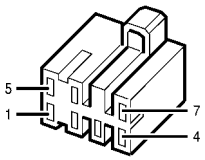
A	G 0.5	E	N 0.5	J	H 0.5
B	B-V 0.5	F	R 0.5	K	B 0.5
C	M-B 0.5	G	L 0.5	L	M 0.5
D	Z 0.5	H	S 0.5	M	V 0.5

XC1



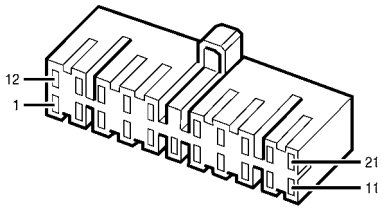
1	C 1	4	R/N 1	8	-
2	B/R 1	5	L-G 1	9	M-B 1
3	M-N 1	6	-	10	R-V 1
4	R/N 1	7	R-N 1	11	-

XC2



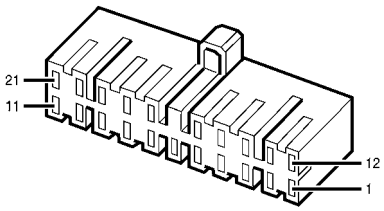
1	A-V 1.5	4	-	7	Z 1
2	-	5	Z 1		
3	A-B 1	6	-		

XC3



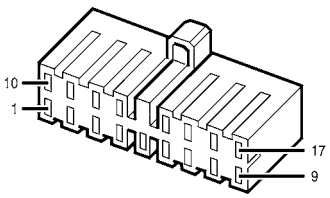
1	H-N 1	9	A-R 1	16	R-V 1
2	L 1		A-R 1		R-V 1
3	G-V 1	10	A-B 1	17	A/N 1
4	S-G 1	11	C-N 1	18	C/B 1
5	H 2.5	12	A 1	19	A-G 1
6	B-R 1	13	G-N 1	20	G 1
	B-R 1		G-N 1	21	R-N 1
7	C/N 1	14	A-V 1		R-N 1
8	H-R 1	15	Z-N 1		

XC4



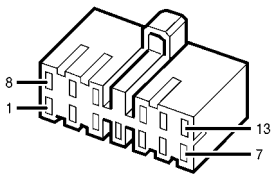
1	A-G 1.5	9	L/R 1	16	H 1
2	R 1.5	10	H-L 1		H 1
3	H-R 1	11	H-N 1	17	L 1
4	R 2.5	12	A/N 1	18	G-N 1
5	H-N 1.5	13	H/R 1	19	A 1
6	G 1		H/R 1	20	V 1
7	M/B 1	14	A/B 1		V 1
8	V-N 1.5	15	A/R 1	21	G 1.5

XC5



1	A/N 1	8	G-N 1	13	V-N 1
	A/N 1	9	A1	14	V 1
2	-		A1		V 1
3	A/B 1	10	R-N 1.5	15	-
4	R/N 1		B/R 1	16	A-G 1.5
5	-	11	H-N 1	17	R-N 1
6	G 1		H-N 1		R-N 1
	G 1	12	H 1		
7	L 1		H 1		
	L 1	13	V-N 1		

XC6



1	M-N 1	6	B/N 1	9	M-N 1.5
2	V-B 1		B/N 1	10	B 1.5
3	L-N 1	7	B 1	11	G/N 1
	L-N 1		B 1	12	R-N 1.5
4	Z 2.5	8	M-B 1		R-N 1
5	G/R 1		M-B 1	13	B-N 1.5

NOTAS

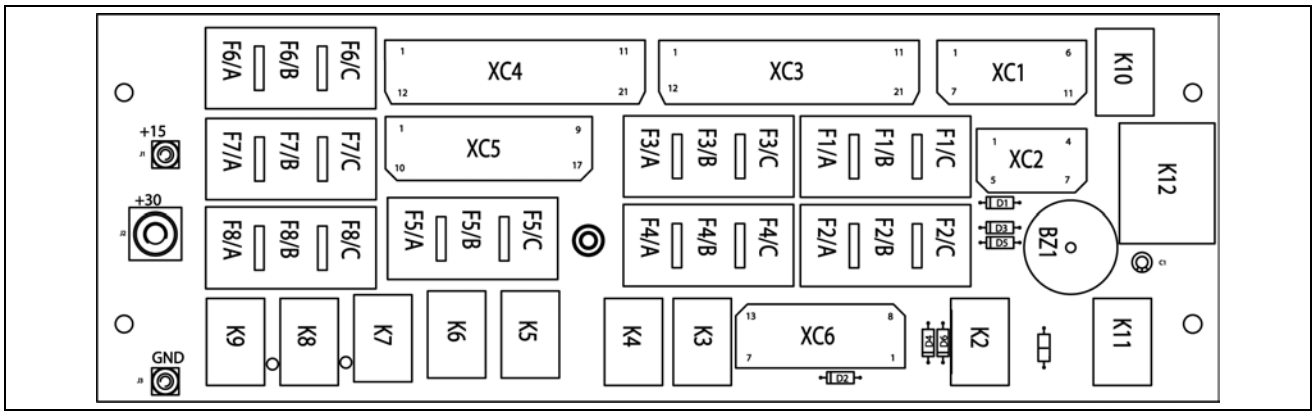
SECCION 55 - SISTEMA ELECTRICO

Capítulo 2.3 - Esquemas de cableado 4RD Powershift (modelo A/N y europeo)

TABLA DE CONTENIDOS

Descripción	**Página**
Fusibles y relés	2
Componentes	3
Conectores	4
Colores de cables	5
Sistema desde la llave de contacto (Esquema Nº 1)	6
Válvulas solenoide y caja de cambios (Esquema Nº 2)	7
Válvulas solenoide (Esquema Nº 3)	8
Luces y unidad de dirección (Esquema Nº 4)	9
Luces - luces traseras (Esquema Nº 5)	10
Luces de trabajo (Esquema Nº 6)	11
Lavaparabrisas y limpiaparabrisas (Esquema Nº 7) modelo A/N	12
Lavaparabrisas y limpiaparabrisas (Esquema Nº 7) modelo europeo	13
Calentador (Esquema Nº 8)	14
Arranque en frío (Esquema Nº 9)	15
Panel de instrumentos lateral y llave de contacto	16
Panel de instrumentos delantero	17
Conectores (detalles)	18

FUSIBLES Y RELES



Nº fusible	Potencia nominal	Color	Circuito	Nº esquema
F1/A	15 A	Azul	Arandela y limpia del parabrisas trasero (S14)	**7**
F1/B	7,5 A	Marrón	Interrupción de carburante, antirrobo	**1**
F1/C	10 A	Rojo	Unidad de dirección, interruptor de dirección (S51)	**5**
F2/A	15 A	Azul	Suministro de energía del instrumento, lámparas de los interruptores, sensor de nivel de aceite de freno, asiento, avisador, indicador de luz de parada (S33)	**4**
F2/B	15 A	Azul	Motor del ventilador	**8**
F2/C	20 A	Amarillo	Precalentamiento	**1**
F3/A	3 A	Violeta	Luces del lado izquierdo delantero y derecho trasero, iluminación del aire acondicionado y de los instrumentos	**4**
F3/B	3 A	Violeta	Luces de carretera derecha e intermitente izquierdo trasero, luz de matrícula	**4**
F3/C	10 A	Rojo	S1, S4, S5, S6 y S11, conmutadores	**7**
F4/A	7,5 A	Marrón	Tensión de alimentación EGS, interruptor de cierre de embrague, interruptor 4RD (S2)	**2**
F4/B	10 A	Rojo	Interruptor de martillo trasero y sensor y válvula de nivel de bivalva	**2**
F4/C	10 A	Rojo	Conmutador de la luz de trabajo trasera (S12) e conmutador de bloqueo de traslación posterior (S7) (modelo europeo)	**6**
F5/A	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**
F5/B	10 A	Rojo	Luces de tráfico (modelo europeo)	**4**
F5/C	15 A	Azul	Haz principal (modelo europeo)	**4**
F6/A	7,5 A	Marrón	Lámpara de baliza	**7**
F6/B	7,5 A	Marrón	Destellador (+15) (modelo A/N)	**4**
F6/C	7,5 A	Marrón	Martillo manual	**2**
F7/A	10 A	Rojo	Aviso, bocina (+30)	**4**
F7/B	10 A	Rojo	Enchufe 12 V auxiliar, radio, luz del interior de la cabina	**8**
F7/C	6 A	Negro	Limpiaparabrisas delantero (especial dos metales, reposicionamiento fusible)	**7**
F8/A	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
F8/B	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
F8/C	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**

RELES

Nº	Circuito	Nº esquema	Nº	Circuito	Nº esquema
K2	Alarma de velocidad, freno de mano	**2**	**K8**	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
K3	Puesta en marcha	**1**	**K9**	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
K4	Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas	**2**	**K10**	Opcional	**2**
K5	Luces del haz principal y de tráfico	**4**	**K12**	Aviso, destellador	**4**
K6	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**			
K7	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**			

AVISADOR

BZ1	Avisador sonoro

CONECTORES

XC	Conexiones del arnés principal al cuadro de fusibles

COMPONENTES

BS1 Altavoz derecho (opcional)
BS2 Altavoz izquierdo (opcional)
BZ1 Avisador
EV0 Válvula solenoide de interrupción de carburante
EV1 Válvula solenoide de suministro doble (opcional)
EV2 Válvula solenoide del martillo de mano (opcional)
EV3 Válvula solenoide del martillo trasero (opcional)
EV4 Válvula solenoide de traslación posterior (opcional)
EV5 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora (opcional)
EV6 Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas
EV11 Válvula solenoide anticabeceo (opcional)
EV12 Válvula solenoide de herrramientas (opcional)
EVA2 Válvula solenoide de dirección de bivalva
EVA3 Válvula solenoide de dirección a las 4 ruedas
EVB2 Válvula solenoide de selección de dirección a las 4 ruedas
EVB3 Válvula solenoide para dirección normal (solamente ruedas delanteras)
FG1 Fusible general 80 A
FG2 Fusible C/A 10 A
G1 Batería
G2 Generador
H1 Luz de aviso de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
H2 Luz izquierda delantera (modelo europeo)
H3 Luz derecha delantera (modelo europeo)
H4 Luz izquierda trasera (modelo europeo)
H5 Lámpara de la matrícula (modelo europeo)
H6 Luz derecha trasera (modelo europeo)
H7 Indicador izquierdo delantero (modelo A/N)
H8 Luz izquierda trasera (modelo A/N)
H9 Luz derecha delantera (modelo A/N)
H10 Indicador derecho trasero (modelo A/N)
H11 Luz de trabajo delantera izquierda externa
H12 Luz de trabajo delantera derecha externa
H13 Luz de trabajo trasera izquierda externa
H14 Luz de trabajo trasera derecha externa
H15 Lámpara de baliza
H16 Lámpara de baliza
H17 Iluminación del enchufe de 12 V auxiliar
H18 Luz interior de la cabina
H19 Luz de trabajo interior izquierda delantera (opcional)
H20 Luz de trabajo interior derecha delantera (opcional)
H21 Luz de trabajo interior izquierda trasera (opcional)
H22 Luz de trabajo interior derecha trasera (opcional)
HA1 Avisador de marcha atrás
HA2 Bocina
K01 Relé del arranque
K02 Relé C/A
K13 Unida antirrobo
K14 Relé de desprendimiento de embrague
KC Cuadro de relés y fusibles
KF Unidad del destellador del indicador (modelo A/N)
KS Unidad de dirección
M1 Motor de arranque
M4 Motor del limpiaparabrisas trasero
M5 Motor del limpiaparabrisas delantero
M6 Motor del lavaparabrisas trasero
M7 Motor del lavaparabrisas delantero
M8 Motor del ventilador
M9 Motor de ventilador (opcional)
M10 Compresor C/A
R2 Sensor de temperatura del agua del motor
R3 Sensor de nivel de carburante
S1 Conmutador de puesta en marcha en frío (opcional)
S2 Conmutador 4RD
S3 Conmutador del martillo de mano (opcional)
S4 Conmutador de suministro doble (opcional)
S5 Conmutador anticabeceo (opcional)
S6 Conmutador de herramientas (opcional)
S7 Conmutador de bloqueo trasero de traslación
S8 Conmutador de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
S9 Conmutador de luces
S10 Conmutador de aviso
S11 Conmutador de luces de trabajo delanteras
S12 Conmutador de luces de trabajo traseras
S14 Conmutador de lava- y limpia- parabrisas traseros
S15 Conmutador de lámpara de baliza
S17 Conmutador de arranque
S18 Conmutador de freno de mano
S20 Sensor de presión de aceite del motor
S21 Conmutador de filtro de aire bloqueado
S24 Manocontacto de aceite de transmisión
S25 Sensor de temperatura de aceite de transmisión
S26 Conmutador de desconexión del embrague
S27 Conmutador de bocina
S28 Registrador de la cuchara de valvas
S29 Conmutador de alarma sonora
S30 Conmutador del pedal del martillo trasero (opcional)
S31 Registrador del nivel de aceite del freno
S32 Conmutador de luz de estacionamiento
S33 Conmutador de luz de estacionamiento
S34 Conmutador de luz interior de la cabina izquierda
S35 Conmutador de luz interior de la cabina derecha
S36 Manocontacto C/A
S40 Sensor de puente delantero
S41 Lava- y limpia- parabrisas delanteros - conmutador de los indicadores (modelo A/N)
S41 Lava- y limpia- parabrisas delanteros - conmutador de luces (modelo europeo)
S42 Sensor de puente trasero
S43 Radio (opcional)
S44 Asiento (opcional)
S45 Conmutador del motor del ventilador y el aire acondicionado
S46 Enchufe 12 V auxiliar
S47 Interruptor de dirección
S48 Manual EGS - interruptor automático
S49 Interruptor principal
S50 Interruptor EGS
S51 Manocontacto del estabilizador derecho
S52 Manocontacto del estabilizador izquierdo
ST1 Panel lateral con opción de diagnósticos
ST2 Panel delantero

CONECTORES

X1 Cable general - cable del motor térmico - conector de 18 vías
X2 Arranque en frío - conector de 12 vías
X3 Bomba de combustible - conector de 3 vías
X4 Filtro de aire - conector de 2 vías
X5 Transductor de carburante - conector de 2 vías
X9 Cable general - salpicadero lateral - conector de 9 vías
X10 Cable de las válvulas solenoides - cable general - conector de 29 vías
X11 Conector de 1 vía
X12 Cable general - cable de la cabina - conector de 5 vías
X13 Calentador - conector de 4 vías
X14 Cable general - salpicadero lateral - conector de 9 vías
X15 Cable general - salpicadero lateral - conector de 7 vías
X16 Cable general - salpicadero lateral - conector de 21 vías
X17 Antirrobo - conector de 11 vías
X18 Cable general - cable de lámparas traseras - conector de 12 vías
X19 Avisador marcha atrás - conector de 2 vías
X20 Iluminación del conmutador del aire acondicionado - conector de 2 vías
X21 Asiento - conector de 4 vías
X22 Panel lateral - conector de 20 vías
X23 Botón de desconexión del embrague - conector de 2 vías
X24 Válvula solenoide de bloqueo de traslación posterior - conector de 2 vías
X25 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora - conector de 2 vías
X26 Registrador de la cuchara de valvas - conector de 3 vías
X27 Conmutador de la alarma sonora - conector de 2 vías
X28 Interruptor de bocina y desconexión del embrague - conector de 4 vías
X29 Palanca de la cuchara de valvas - conector de 2 vías
X30 Válvula solenoide de suministro doble - conector de 2 vías
X31 Válvula solenoide de conexión rápida de herramientas - conector de 2 vías
X32 Válvula solenoide del martillo posterior - conector de 2 vías
X33 Puente - conector de 2 vías
X34a Válvula solenoide anticabeceo - conector de 2 vías
X35 Válvula solenoide del martillo de mano - conector de 2 vías
X36 Conmutador del martillo posterior - conector de 2 vías
X37 Luz derecha trasera - conector de 4 vías
X38 Luz de trabajo derecha trasera - conector de 4 vías
X39 Limpiaparabrisas trasero - conector de 4 vías
X40 Luz de trabajo derecha trasera (opc.) - conector de 4 vías
X41 Motor del ventilador opcional - conector de 2 vías
X42 Indicador derecho delantero - conector de 4 vías
X43 Lámpara de baliza - conector de 4 vías
X44 Luz de trabajo derecha delantera - conector de 4 vías
X45 Luz de trabajo derecha delantera (opc.) - conector de 4 vías
X46 Luz de trabajo izquierda trasera (opc.) - conector de 4 vías
X47 Luz de trabajo izquierda trasera - conector de 4 vías
X48 Luz izquierda trasera - conector de 4 vías
X49 Limpiaparabrisas delantero - conector de 6 vías
X50 Luz de trabajo izquierda delantera (opc.) - conector de 4 vías
X51 Luz de trabajo izquierda delantera - conector de 4 vías
X52 Indicador izquierdo delantero - conector de 4 vías
X53 Radio (color marrón) - conector de 8 vías
X54 Radio (color negro) - conector de 8 vías
X55 Enchufe de 12 V auxiliar - conector de 2 vías
X56 Lavaparabrisas delantero - conector de 2 vías
X57 Lavaparabrisas trasero - conector de 2 vías
X58 Unidad del destellador - conector de 13 vías (modelo A/N)
X58 Derivaciones - conector de 13 vías (modelo europeo)
X59 Luz derecha - conector de 5 vías
X60 Alarma sonora / luz izquierda - conector de 7 vías
X61 Conmutador de luces y limpiaparabrisas - conector de 12 vías
X63 Luz de la matrícula - conector de 2 vías (modelo europeo)
X64 Condicionador opcional - conector de 1 vía
X65 Conmutador de arranque en frío - conector de 1 vía
X67 Generador - conector de 3 vías
X68 Sensor de temperatura del agua del motor térmico - conector de 3 vías
X69 Manocontacto C/A - conector de 2 vías
X70 Panel delantero - conector de 12 vías
X71 Conmutador de arranque - conector de 10 vías
X72 Línea de control de la espiga guía - conector de 1 vía
X73 Manocontacto del aceite del motor - conector de 1 vía
X75 Diagnóstico - conector de 5 vías
X76 Diagnóstico - conector de 13 vías
X77 Tercera marcha del motor del ventilador - conector de 1 vía
X78 Manipulador izquierdo - conector de 2 vías
X79 Conexión puente de la bocina - conector de 2 vías
X80 Faro giratorio - conector de 2 vías
X81 Faro giratorio - conector de 2 vías
X82 Sistema EGS - conector de 9 vías
X83 Interruptor EGS - conector de 19 vías
X84 Extensión de caja de cambios - conector de 13 vías
X85 Caja de cambios - conector de 12 vías
X89 Luces de carretera izquierda - conector de 6 vías (modelo europeo)
X91 Válvula solenoide de dirección circular - conector de 2 vías
X92 Válvula solenoide de dirección bivalva - conector de 2 vías
X93 Válvula solenoide de 4RD - conector de 2 vías
X94 Válvula solenoide de 2RD - conector de 2 vías
X95 Unidad de dirección - conector de 12 vías
X96 Unidad de dirección - conector de 8 vías
X97 Sensor de puente delantero - conector de 3 vías
X98 Sensor de puente trasero - conector de 3 vías
X100 Manipulador derecho - conector de 6 vías
X101 Luces izquierda - conector de 6 vías (modelo europeo)
X102 Controlador - conector de 10 vías
X103 Relé - conector de 2 vías
X104 Unidad LVC - conector de 23 vías

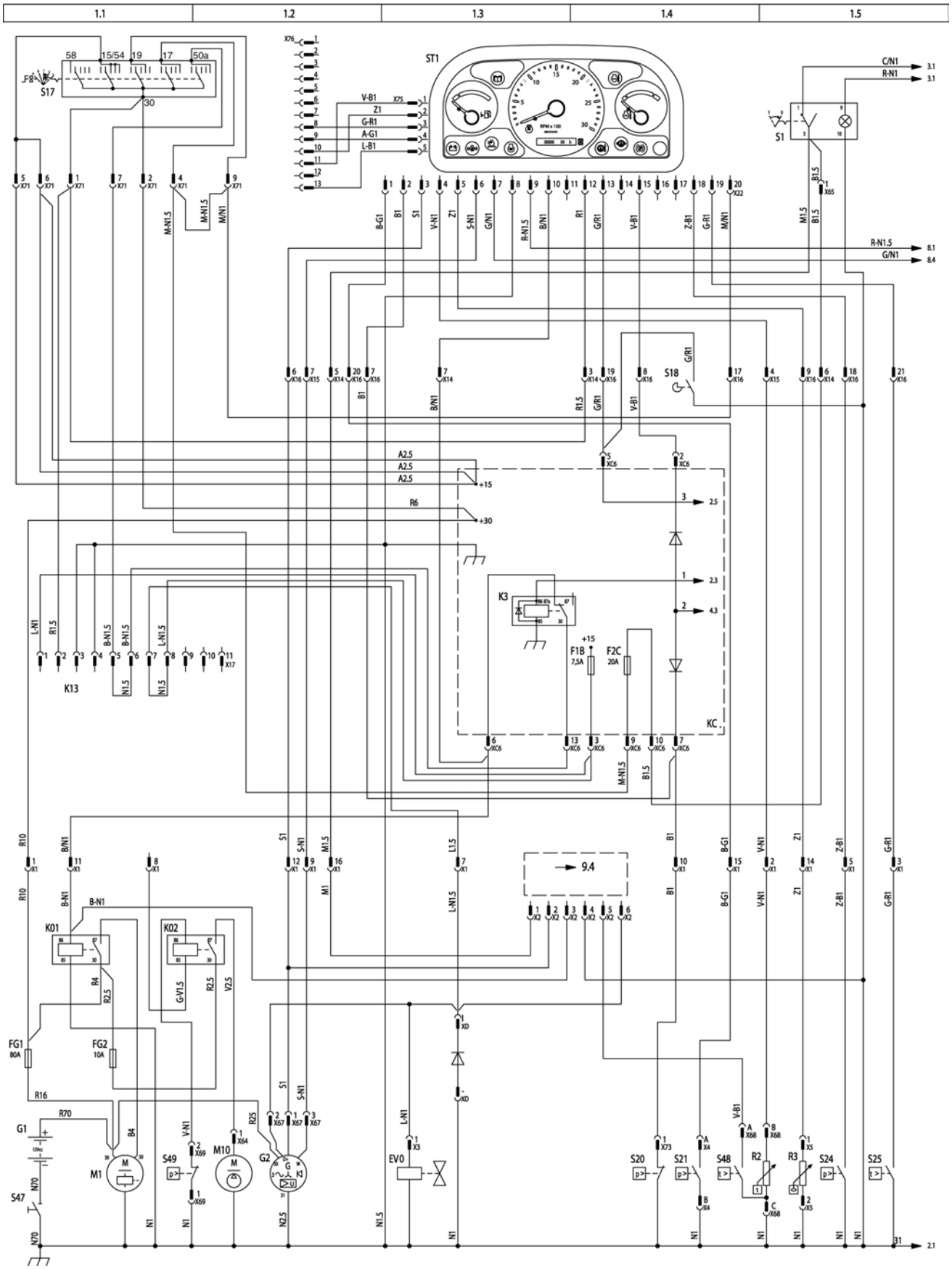
X105 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías
X106 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
X109 Tensión de colector - conector 2 vías
X110 Cable de torre - conector de 4 vías
X111 Toma 4 Izda abajo - conector de 2 vías
X112 Toma 3 Izda arriba - conector de 2 vías
X113 Toma 6 Dcha abajo - conector de 2 vías
X114 Toma 5 Dcha arriba - conector de 2 vías
X115 Toma 7 Retraer - conector de 2 vías
X116 Toma 8 Extender - conector de 2 vías
X117 Manipulador estab. izquierdo - conector de 3 vías
X118 Manipulador estab. izquierdo - conector de 3 vías
X119 Manipulador derecho - conector de 6 vías

XA Bocina - conector de 2 vías
XC1 Cabina - conector de 11 vías
XC2 Cabina - conector de 7 vías
XC3 Cabina - conector de 21 vías
XC4 Cabina - conector de 21 vías
XC5 Cabina - conector de 17 vías
XC6 Cabina - conector de 13 vías
XD Diodo de corte de combustible - conector de 2 vías
XP1 Interruptor de indicador ON/OFF - conector de 8 vías
XP2 Interruptor de cierre - conector de 8 vías
XS1 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
XS2 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías

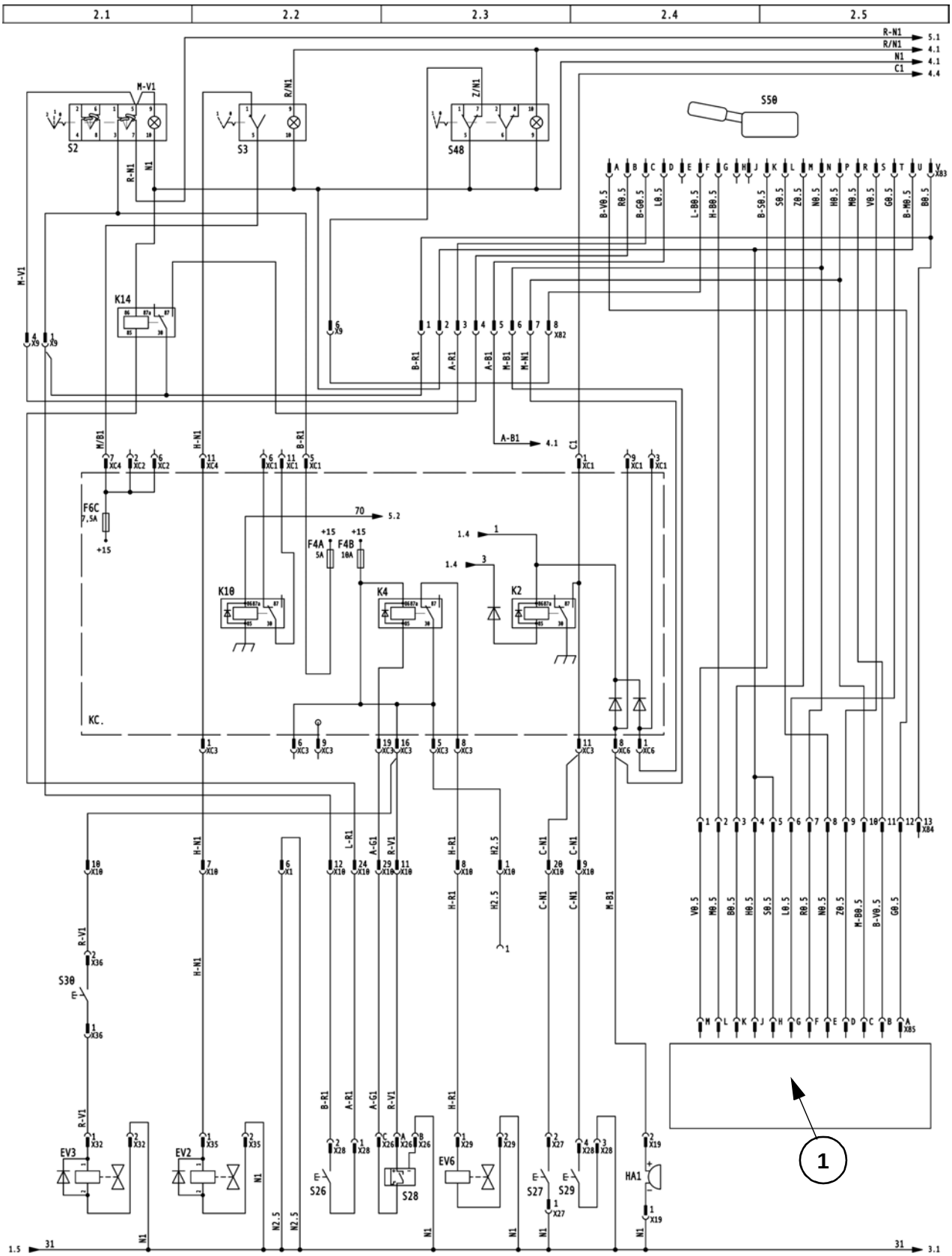
COLORES DE CABLES:

A = AZUL CLARO..... M = MARRON
B = BLANCO..... N = NEGRO
C = NARANJA ..... R = ROJO
G = AMARILLO..... S = ROSA
H = GRIS ..... V = VERDE
L = AZUL..... Z = VIOLETA
Ejemplo de mezcla de colores
G/V = Amarillo/Verde (colores transversales)
G-V = Amarillo-Verde (colores longitudinales)

SISTEMA DESDE LA LLAVE DE CONTACTO (ESQUEMA Nº 1)

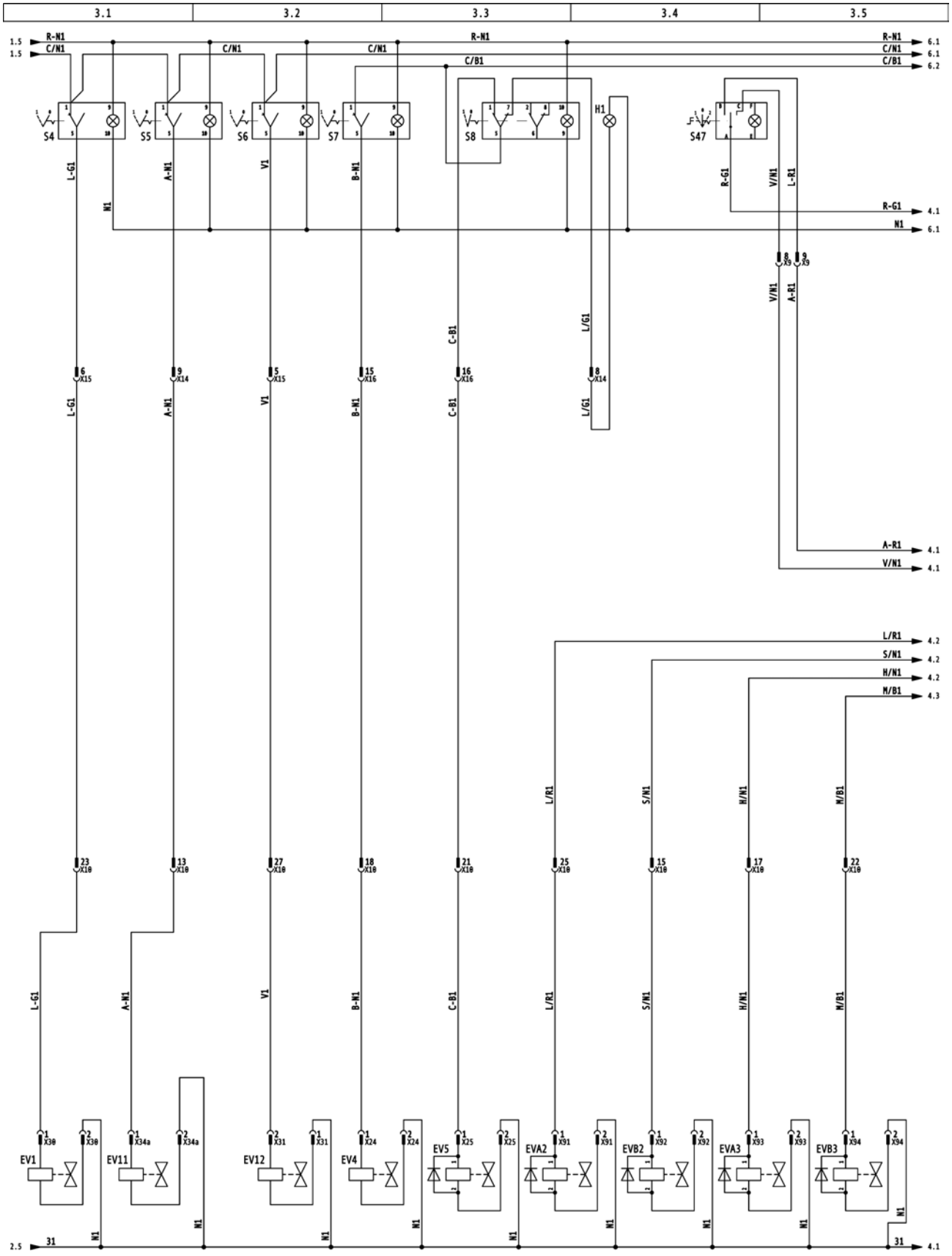


VALVULAS SOLENOIDE Y CAJA DE CAMBIOS (ESQUEMA Nº 2)

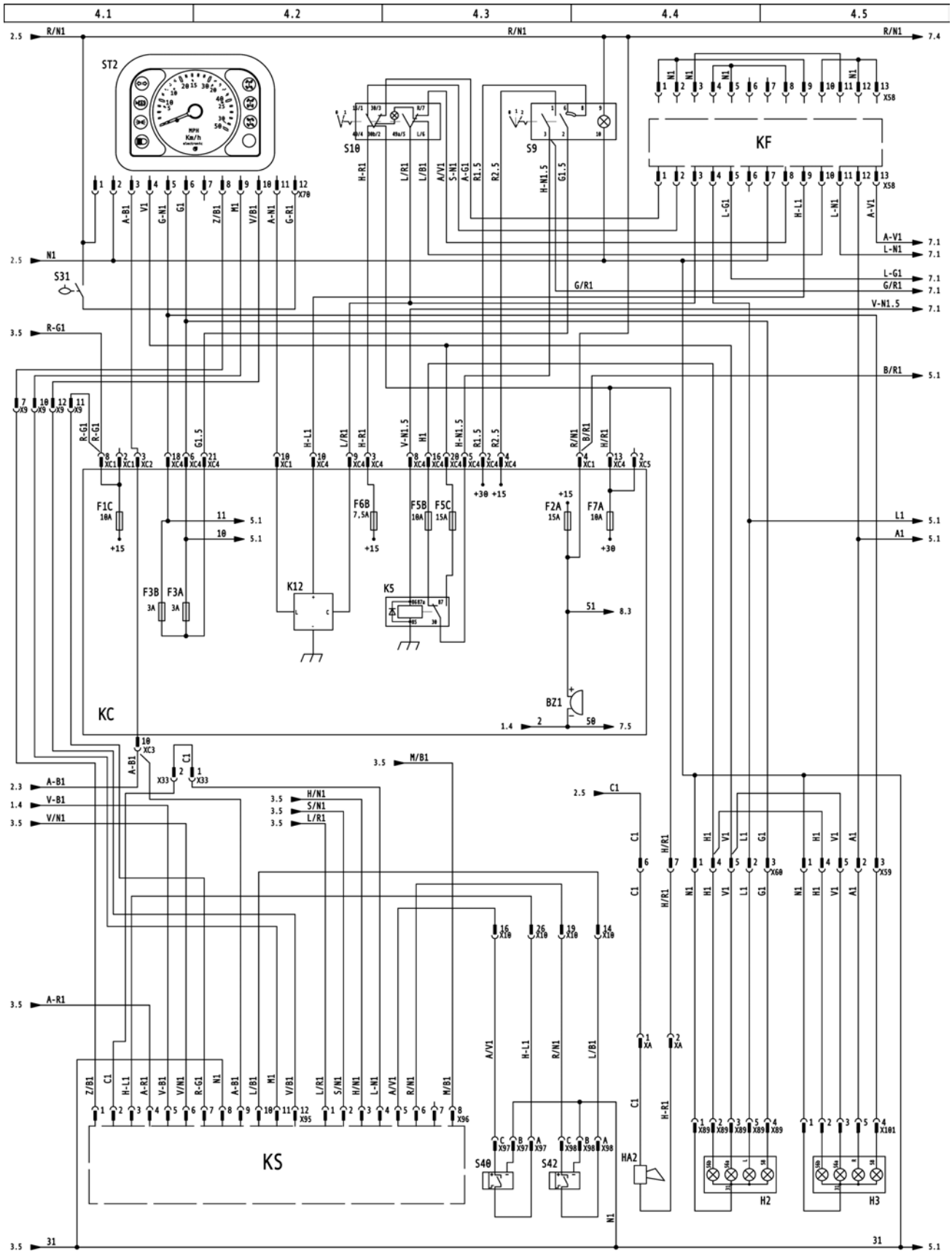


1 Caja de cambios

VALVULAS SOLENOIDE (ESQUEMA Nº 3)

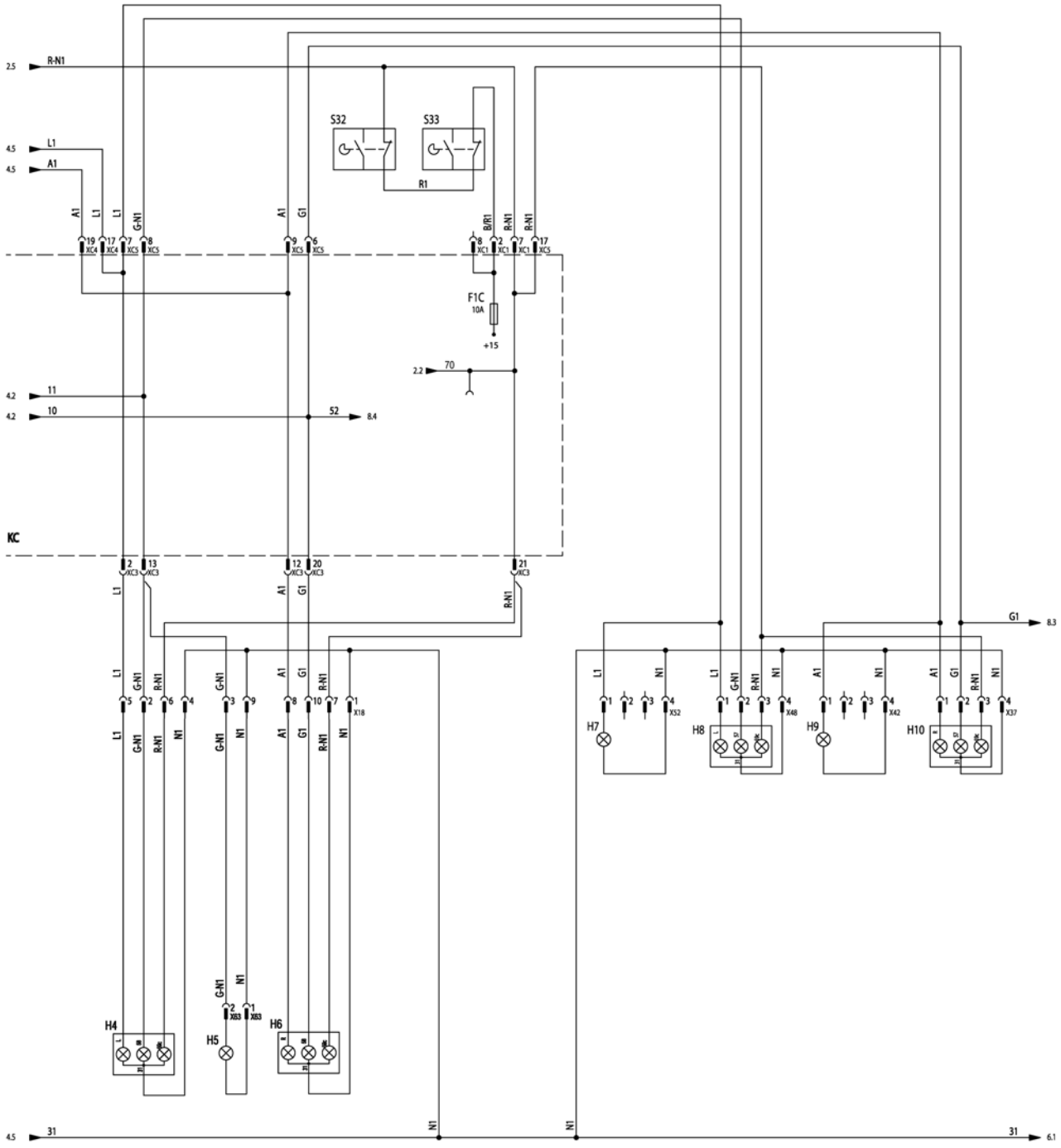


LUCES Y UNIDAD DE DIRECCION (ESQUEMA Nº 4)

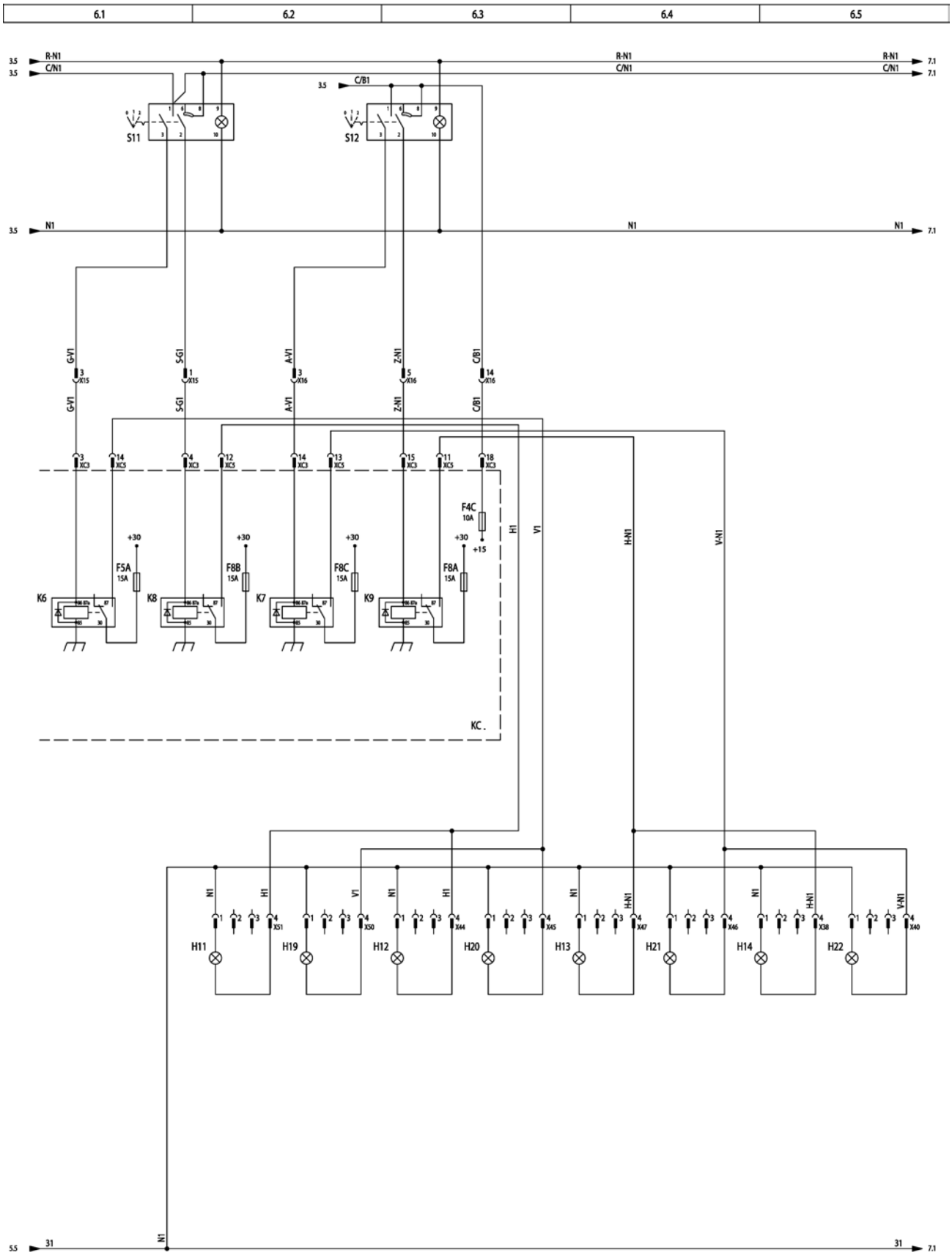


LUCES - LUCES TRASERAS (ESQUEMA Nº 5)

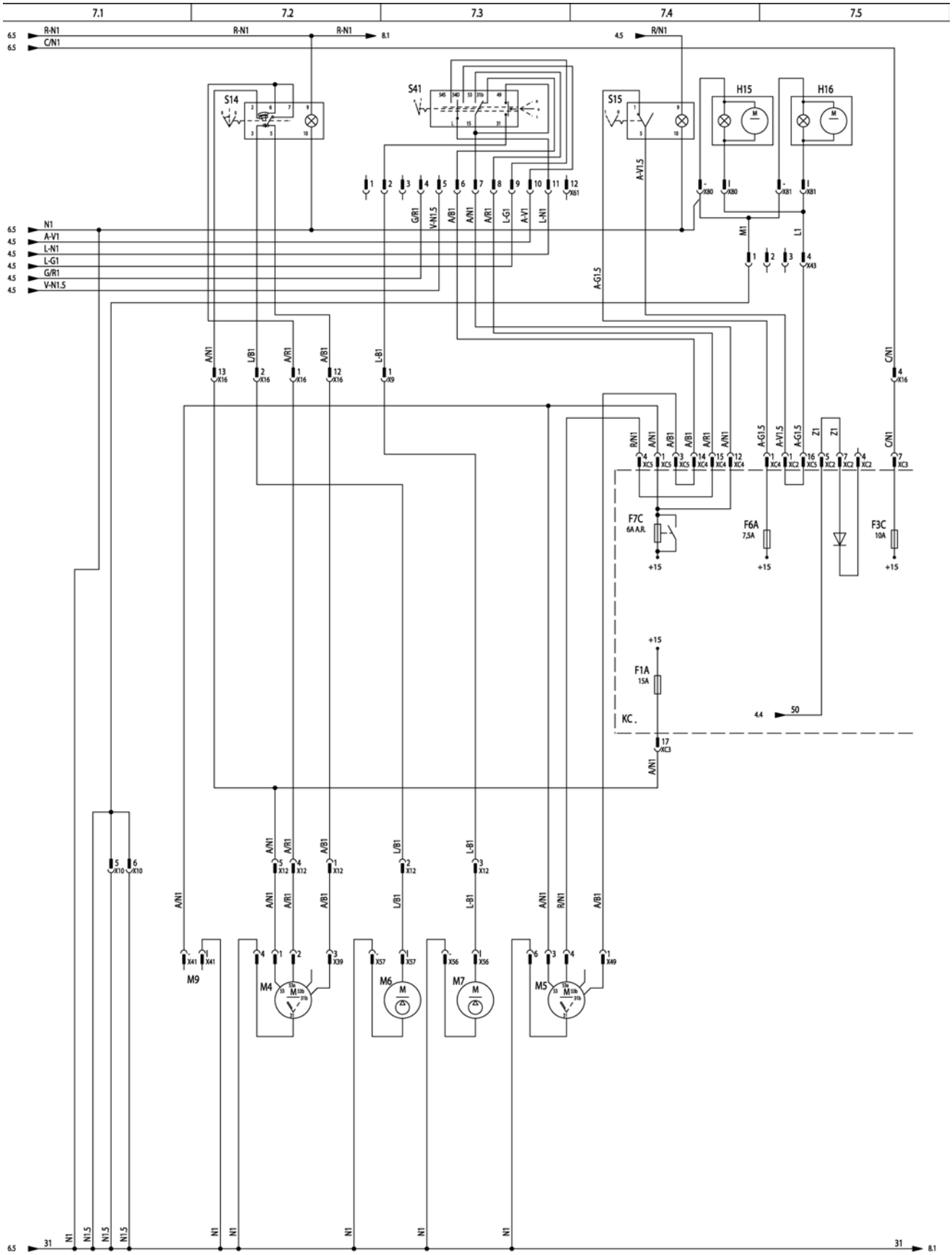
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5



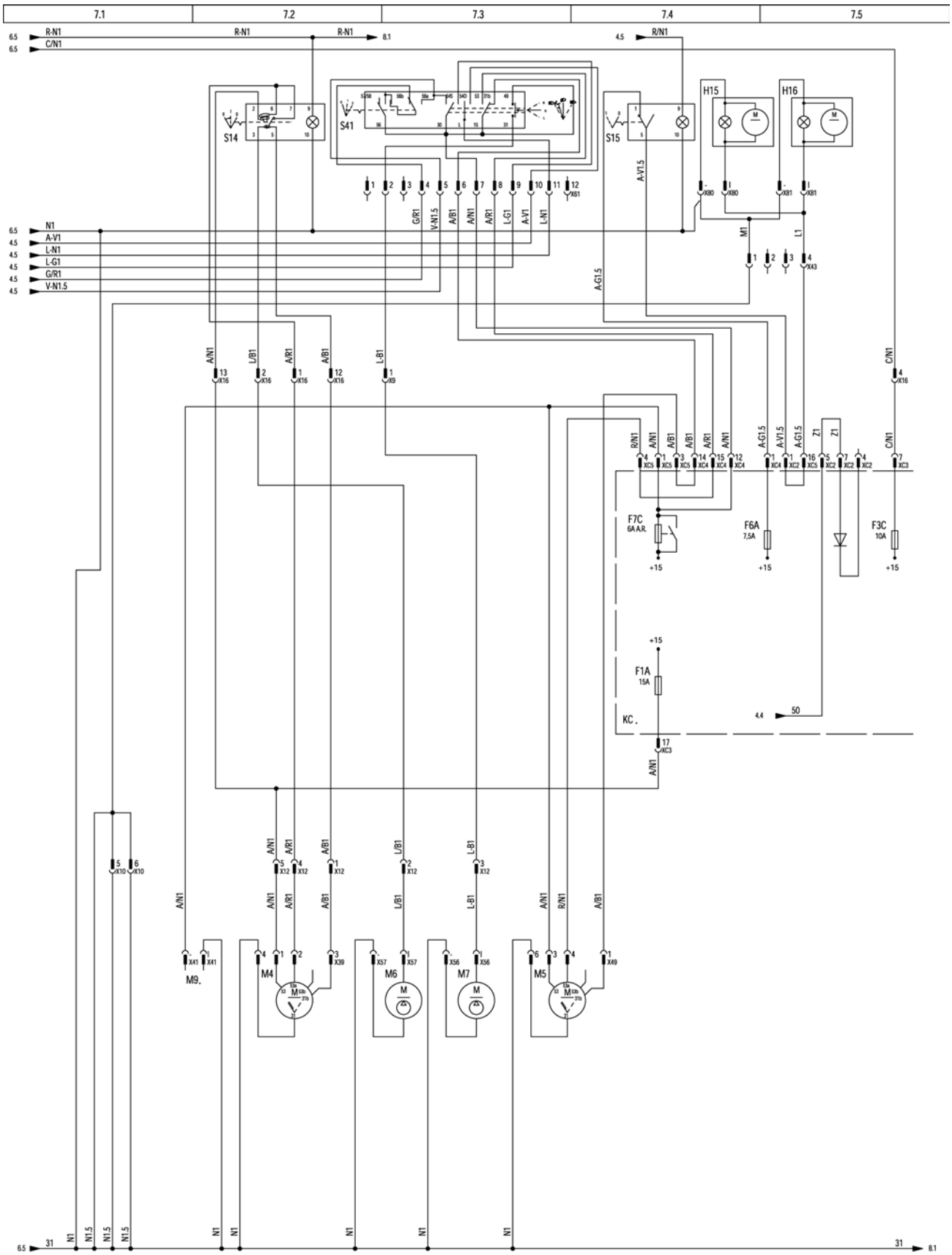
LUCES DE TRABAJO (ESQUEMA Nº 6)



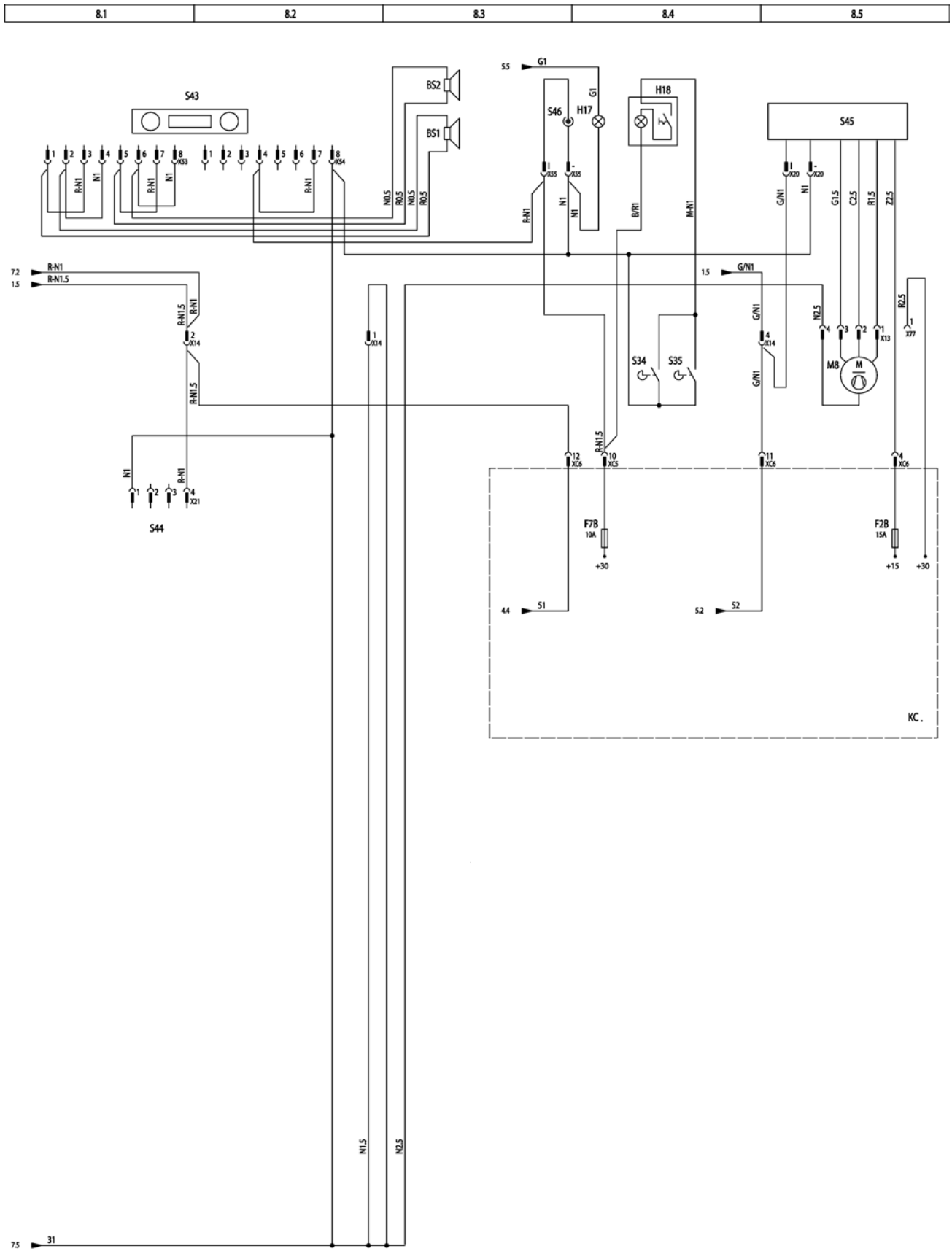
LAVAPARABRISAS Y LIMPIAPARABRISAS (ESQUEMA Nº 7) MODELO A/N



LAVAPARABRISAS Y LIMPIAPARABRISAS (ESQUEMA Nº 7) MODELO EUROPEO

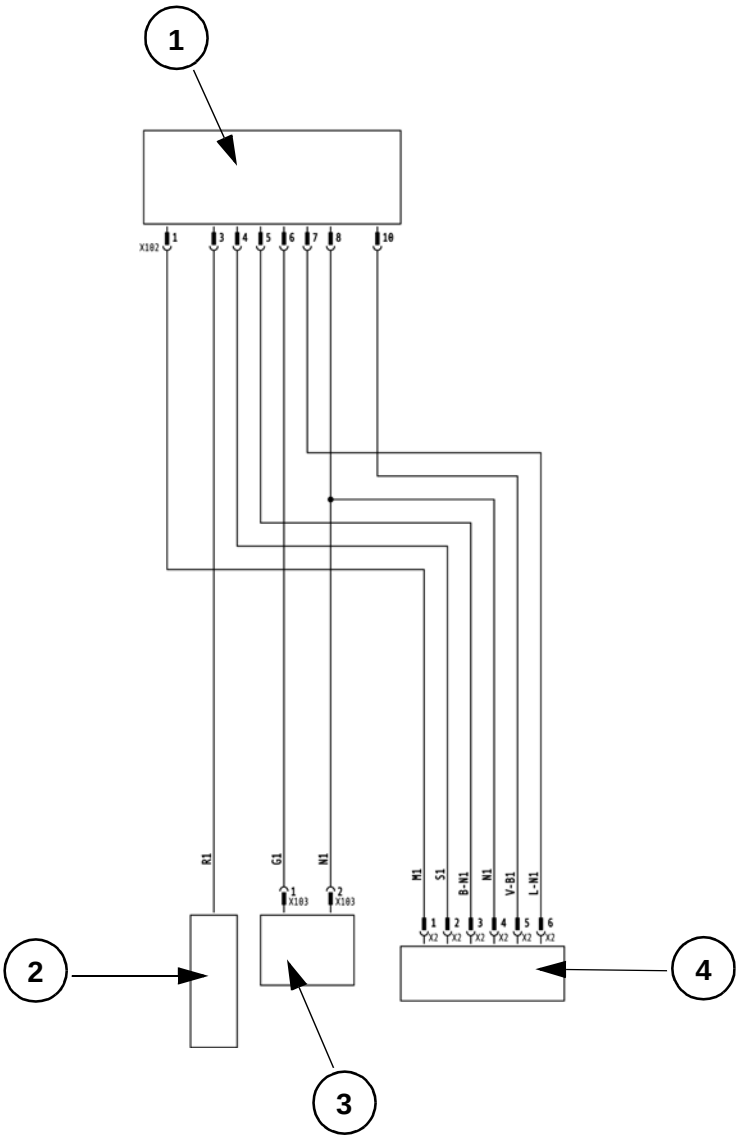


CALENTADOR (ESQUEMA Nº 8)



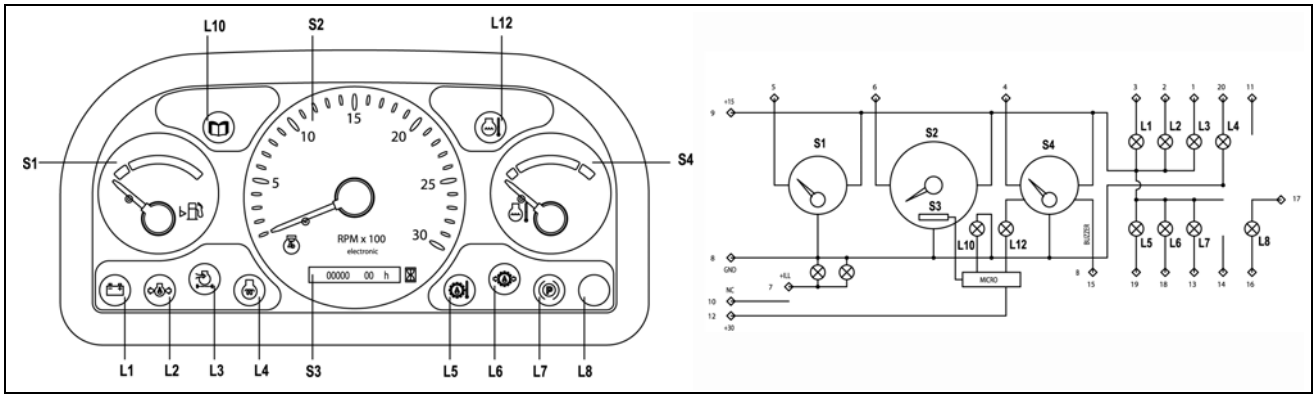
ARRANQUE EN FRIO (ESQUEMA Nº 9)

9.1	9.2	9.3	9.4	9.5



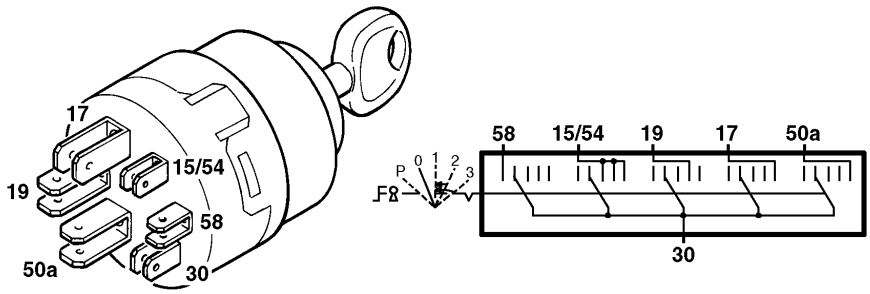
1 Controlador
2 Calentador de rejilla
3 Relé
4 A línea de motor (1.4)

PANEL DE INSTRUMENTOS LATERAL



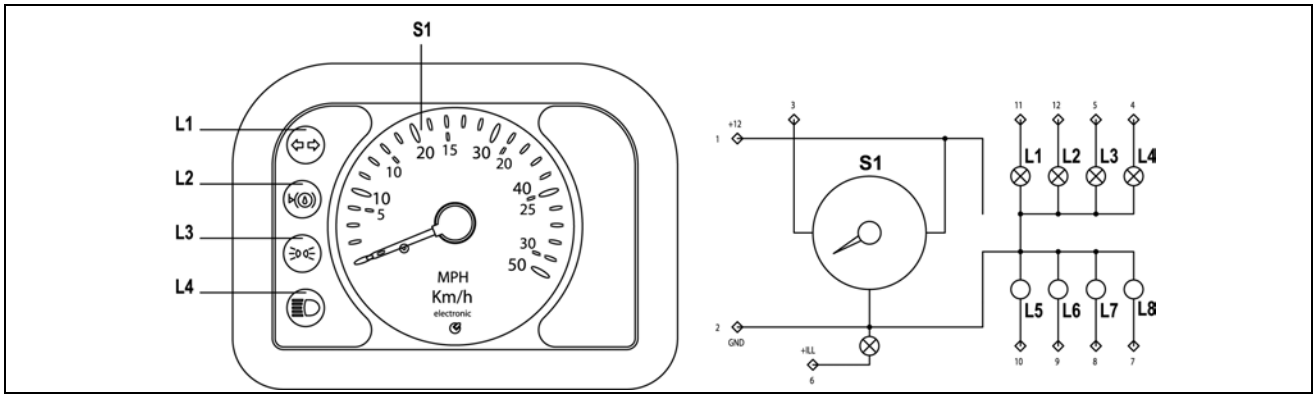
Pos.	Pasador	Función	Señal	Pos.	Pasador	Función	Señal
L3	**1**	Bombilla de limpiador de aire	**-**		**11**	NC	
L2	**2**	Piloto de presión de aceite de motor	**-**	**+30**	**12**	Tensión de alimentación permanente (+batería)	
L1	**3**	Piloto de generador	**-**	**L7**	**13**	Piloto de freno de mano	
S4	**4**	Indicador de temperatura del agua	**ohm**		**14**	NC	
S1	**5**	Indicador de nivel de combustible	**ohm**	**B**	**15**	Accionamiento externo zumbador	
S2	**6**	Tacómetro	**Hz**	**L8**	**16**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
+ILL	**7**	Iluminación instrumentación	**+Luces**	**L8**	**17**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
GND	**8**	Negativo		**L6**	**18**	Piloto de presión de aceite de transmisión	**-**
+15	**9**	Positivo (+llave)		**L5**	**19**	Piloto de temperatura de aceite de transmisión	**-**
	10	NC		**L4**	**20**	Indicador de precalentamiento de motor	**+**
L10		Indicador de servicio	**Int.**	**L12**		Indicador de temperatura alta del agua	**INT.**

LLAVE DE CONTACTO



30 - 58	Sin conexión
30 - 15/54	OFF
30 - 19	Accesorios
30 - 17	Precalentamiento y funcionamiento motor
30 - 50a	Arranque motor

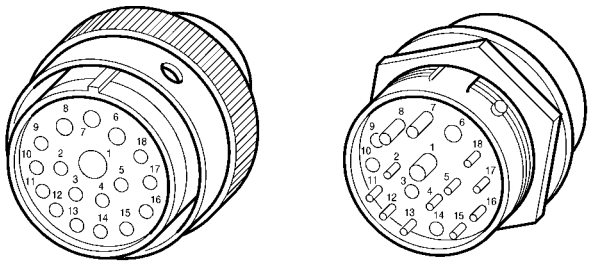
PANEL DE INSTRUMENTOS DELANTERO



Pos.	Pasador	Función	Señal
+12	**1**	Positivo (+12 V)	
GND	**2**	Negativo	
S1	**3**	Velocímetro	**Hz**
L4	**4**	Piloto de luces de cruce	**+**
L3	**5**	Piloto de luces de posición	**+**
+ILL	**6**	Iluminación instrumentación	**+Luces**
L8	**7**	Indicador verde punto muerto	**-**
L7	**8**	Indicador de dirección de bivalva	**-**
L6	**9**	Indicador de dirección delantera	**-**
L5	**10**	Indicador de dirección circular	**-**
L1	**11**	Piloto de dirección	**+**
L2	**12**	Indicador de aceite de nivel de frenos	**+**

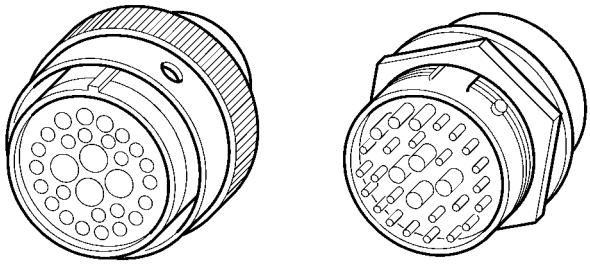
CONECTOR

X1



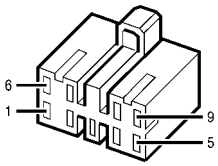
1	R 10	7	L 1.5	13	R-N 1
2	V-N 1	8	-	14	Z 1
3	G-R 1	9	S-N 1	15	B-G 1
4	M-B 1	10	B 1	16	M 1.5
5	Z-B 1	11	B/N 1	17	M-N 1
6	N 2.5	12	S 1	18	M-V 1

X10



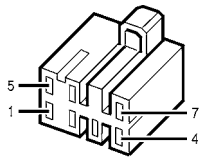
1	H 2.5	11	A-R 1	21	-
2	-	12	A-R 1	22	-
3	-	13	-	23	L-G 1
4	-	14	R-V 1	24	A-R 1
5	N 1.5	15	R-V 1	25	-
6	N 1.5	16	A-N 1	26	-
7	H-N 1	17	C-B 1	27	V 1
8	B-R 1	18	B-N 1	28	-
9	B-R 1	19	-	29	A-G 1
10	H-R 1	20	C-N 1		

X14



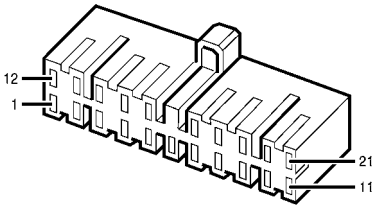
1	N 1.5	4	G/N 1	7	B/N 1
2	R-N 1.5		G/N 1	8	L/G 1
	R-N 1	5	M 1.5	9	A-N 1
3	R 1.5	6	B 1.5		

X15



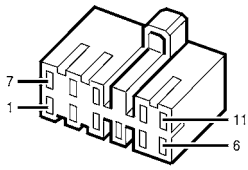
1	S-G 1	4	V-N 1	7	S-N 1
2	-	5	V 1		
3	G-V 1	6	L-G 1		

X16



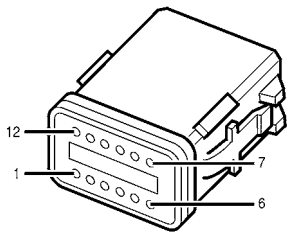
1	A/R 1	9	Z 1	16	C-B 1
2	L/B 1	10	-	17	M/N 1
3	A-V 1	11	-	18	Z-B 1
4	C/N 1	12	A/B 1	19	G/R 1
5	Z-N 1	13	A/N 1	20	B-G 1
6	S 1		A/N 1	21	G-R 1
7	B 1	14	C/B 1		
8	V-B 1	15	B-N 1		

X17



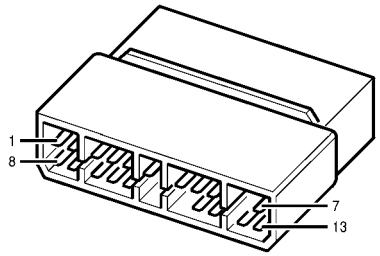
1	L-N 1	5	B-N 1.5	9	-
2	R 1.5	6	B-N 1.5	10	-
3	N 1.5	7	L 1.5	11	-
4	N 1.5	8	L-N 1.5		

X18



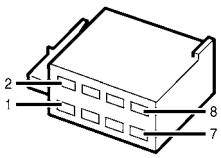
1	N 1	5	L 1	9	N 1
2	G-N 1	6	R-N 1	10	G 1
3	G-N 1	7	R-N 1	11	-
4	N 1	8	A 1	12	-

X22



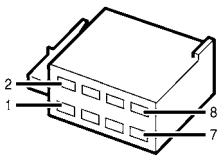
1	B-G 1	8	N 1.5	15	V-B 1
2	B 1	9	R-N 1.5	16	-
3	S 1	10	B/N 1	17	-
4	G/R 1	11	-	18	Z-B 1
5	Z 1	12	R 1	19	G-R 1
6	S-N 1	13	G/R 1	20	M/N 1
7	G/N 1	14	-		

X53



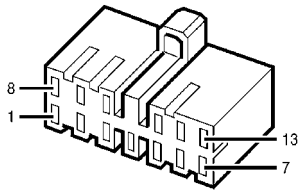
1	R-P 0.5	3	R-N 1	6	N 1
	R-N 1	4	N 1	7	R-N 1
2	N-P 0.5	5	R-P 0.5	8	N-P 0.5
	N1		R-N 1		N1

X54



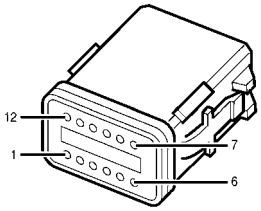
1	-	4	R-N 1	8	N 1
2	-	5	-		N 1
3	-	6	-		
4	R-N 1	7	R-N 1		

X58



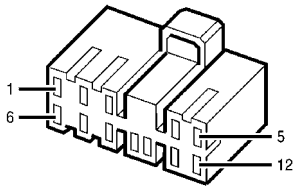
1	A-G 1	6	-	10	L/B 1
2	S-N 1	7	N 1	11	L-N 1
3	L/R 1		N 1	12	A1
4	L 1	8	A/V 1	13	A-V 1
5	L-G 1	9	H-L 1		

X61



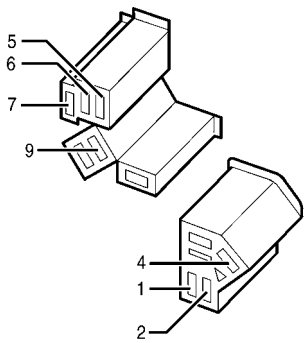
1	-	5	V-N 1.5	9	L-G 1
2	L-B 1	6	A/B 1	10	A-V 1
3	-	7	A/N 1	11	L-N 1
4	G/R 1	8	A/R 1	12	-

X70



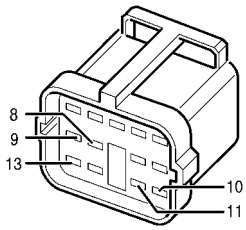
1	R/N 1	5	G-N1	9	M1
2	N 1	6	G 1	10	V/B1
3	A-B 1	7	-	11	A-N1
4	V 1	8	Z-B1	12	G-R 1

X71



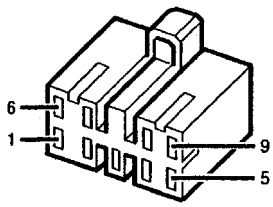
1	R 1.5	4	M-N 1.5	8	-
	R 1.5	5	A 2.5	9	M-N 1.5
2	R 6	6	A 2.5		M/N 1
3	-		A 2.5	10	-
4	M-N 1.5	7	B-N 1.5		

X76



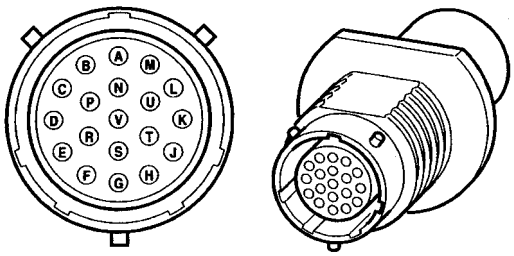
1	-	6	-	11	V-B 1
2	-	7	-	12	-
3	-	8	G-R 1	13	L-B 1
4	-	9	A-G 1		
5	-	10	Z 1		

X82



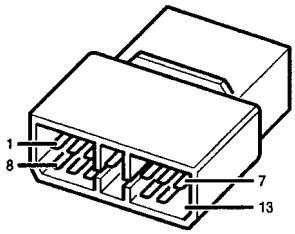
1	B-R 1	4	M-V 1	7	M-N 1
2	N 1	5	A-B 1	8	Z/N 1
3	A-R 1	6	M-B 1	9	-

X83



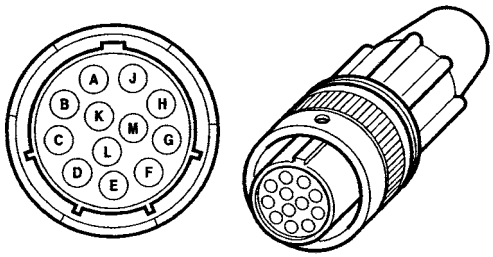
A	B-V 0.5	H	-	R	M 0.5
B	R 0.5	J	-	S	V 0.5
C	B-G 0.5	K	B-S 0.5	T	G 0.5
D	L 0.5	L	S 0.5	U	B-M 0.5
E	-	M	Z 0.5	V	B 0.5
F	L-B 0.5	N	N 0.5		
G	H-B 0.5	P	H 0.5		

X84



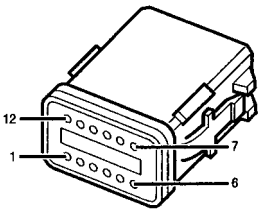
1	V 0.5	6	L 0.5	11	B-V 0.5
2	M 0.5	7	R 0.5	12	G 0.5
3	B 0.5	8	N 0.5	13	-
4	H 0.5	9	Z 0.5		
5	S 0.5	10	M-B 0.5		

X85



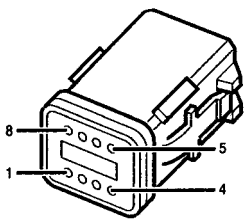
A	G 0.5	E	N 0.5	J	H 0.5
B	B-V 0.5	F	R 0.5	K	B 0.5
C	M-B 0.5	G	L 0.5	L	M 0.5
D	Z 0.5	H	S 0.5	M	V 0.5

X95



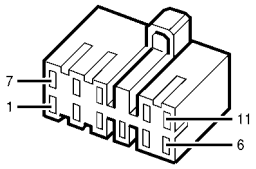
1	Z/B 1	5	V-B 1	9	A-B 1
2	C 1	6	V/N 1	10	L/B 1
3	H-L 1	7	R-G 1	11	M 1
4	A-R 1	8	N 1	12	V/B 1

X96



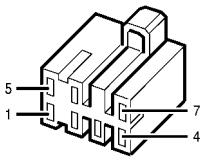
1	L/R 1	4	L-N 1	7	-
2	S/N 1	5	A/V 1	8	M/B 1
3	H/N 1	6	R/N 1		

XC1



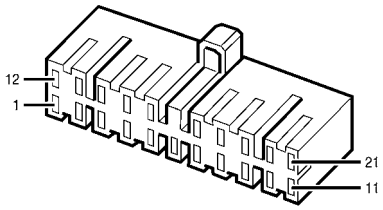
1	C 1	4	R/N 1	8	-
2	B/R 1	5	L-G 1	9	M-B 1
3	M-N 1	6	-	10	R-V 1
4	R/N 1	7	R-N 1	11	-

XC2



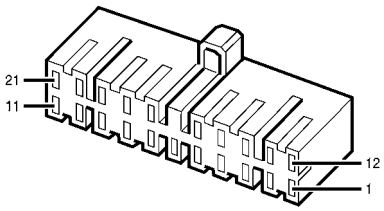
1	A-V 1.5	4	-	7	Z 1
2	-	5	Z 1		
3	A-B 1	6	-		

XC3



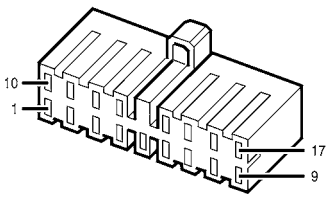
1	H-N 1	9	A-R 1	16	R-V 1
2	L 1		A-R 1		R-V 1
3	G-V 1	10	A-B 1	17	A/N 1
4	S-G 1	11	C-N 1	18	C/B 1
5	H 2.5	12	A 1	19	A-G 1
6	B-R 1	13	G-N 1	20	G 1
	B-R 1		G-N 1	21	R-N 1
7	C/N 1	14	A-V 1		R-N 1
8	H-R 1	15	Z-N 1		

XC4



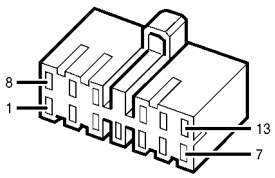
1	A-G 1.5	9	L/R 1	16	H 1
2	R 1.5	10	H-L 1		H 1
3	H-R 1	11	H-N 1	17	L 1
4	R 2.5	12	A/N 1	18	G-N 1
5	H-N 1.5	13	H/R 1	19	A 1
6	G 1		H/R 1	20	V 1
7	M/B 1	14	A/B 1		V 1
8	V-N 1.5	15	A/R 1	21	G 1.5

XC5



1	A/N 1	8	G-N 1	13	V-N 1
	A/N 1	9	A1	14	V 1
2	-		A1		V 1
3	A/B 1	10	R-N 1.5	15	-
4	R/N 1		B/R 1	16	A-G 1.5
5	-	11	H-N 1	17	R-N 1
6	G 1		H-N 1		R-N 1
	G 1	12	H 1		
7	L 1		H 1		
	L 1	13	V-N 1		

XC6



1	M-N 1	6	B/N 1	9	M-N 1.5
2	V-B 1		B/N 1	10	B 1.5
3	L-N 1	7	B 1	11	G/N 1
	L-N 1		B 1	12	R-N 1.5
4	Z 2.5	8	M-B 1		R-N 1
5	G/R 1		M-B 1	13	B-N 1.5

NOTAS

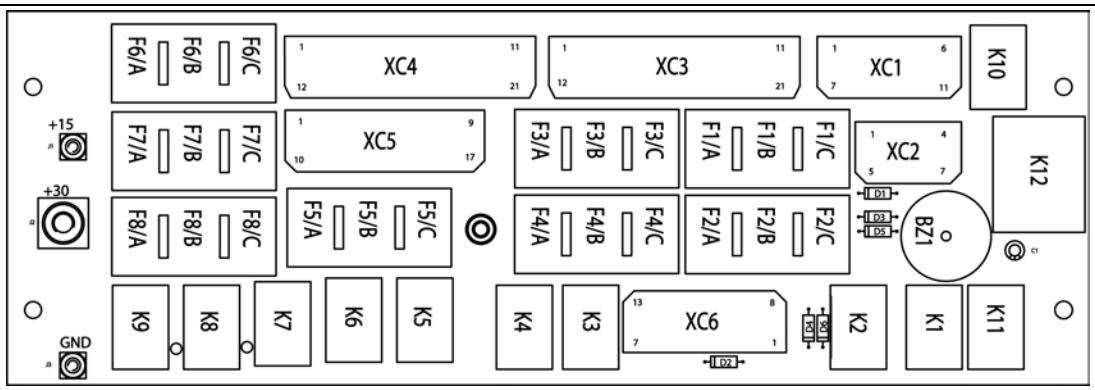
SECCION 55 - SISTEMA ELECTRICO

Capítulo 2.4 - Esquemas de cableado ROPS (modelo A/N y europeo)

TABLA DE CONTENIDOS

Descripción	**Página**
Fusibles y relés	2
Componentes	3
Conectores	4
Colores de cables	5
Sistema desde la llave de contacto (Esquema Nº 1)	6
Válvulas solenoide (Esquema Nº 2)	7
Válvulas solenoide (Esquema Nº 3)	8
Luces (Esquema Nº 4) modelo A/N	9
Luces (Esquema Nº 4) modelo europeo	10
Luces - luces traseras (Esquema Nº 5)	11
Luces de trabajo (Esquema Nº 6)	12
Interruptor de indicador y faro (Esquema Nº 7) modelo A/N	13
Conmutador de luz y faro (Esquema Nº 7) modelo europeo	14
Asiento opcional (Esquema Nº 8)	15
Arranque en frío (Esquema Nº 9)	16
Panel de instrumentos lateral y llave de contacto	17
Panel de instrumentos delantero	18
Conectores (detalles)	19

FUSIBLES Y RELES



Nº fusible	Potencia nominal	Color	Circuito	Nº esquema
F1/A	15 A	Azul	Control de la espiga guía	**7**
F1/B	7,5 A	Marrón	Interrupción de carburante, antirrobo	**1**
F1/C	10 A	Rojo	Conmutador de luz de parada (S33)	**5**
F2/A	15 A	Azul	Suministro de energía del instrumento, lámparas de los interruptores, sensor del nivel del aceite del freno, asiento, avisador	**4**
F2/B	15 A	Azul	No utilizado	**-**
F2/C	20 A	Amarillo	Precalentamiento	**1**
F3/A	3 A	Violeta	Luces del lado izquierdo delantero y derecho trasero, iluminación de los instrumentos	**4**
F3/B	3 A	Violeta	Luz frontal derecha y trasera lateral izquierda, luz de matrícula	**4**
F3/C	10 A	Rojo	S1, S4, S5, S6 & S11, conmutadores	**7**
F4/A	5 A	Naranja	Marcha adelante y atrás, avisador marcha atrás, conmutador de velocidad	**2**
F4/B	10 A	Rojo	Conmutador del martillo trasero, sensor y válvula de nivel de la cuchara de valvas, conmutador de desconexión del embrague	**2**
F4/C	10 A	Rojo	Conmutador de la luz de trabajo trasera (S12) e conmutador de bloqueo de traslación posterior (S7) (modelo europeo)	**6**
F5/A	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**
F5/B	10 A	Rojo	Luces de tráfico (modelo europeo)	**4**
F5/C	15 A	Azul	Haz principal (modelo europeo)	**4**
F6/A	7,5 A	Marrón	Lámpara de baliza	**7**
F6/B	7,5 A	Marrón	Destellador (+15) (modelo A/N)	**4**
F6/C	7,5 A	Marrón	Martillo de mano, 4RD	**2**
F7/A	10 A	Rojo	Aviso, bocina (+30)	**4**
F7/B	10 A	Rojo	No utilizado	**-**
F7/C	6 A	Negro	No utilizado	**-**
F8/A	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
F8/B	15 A	Azul	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
F8/C	15 A	Azul	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**

RELES

N°	Circuito	Nº esquema	N°	Circuito	Nº esquema
K1	Marcha adelante-atrás	**2**	**K7**	Luces de trabajo traseras - interiores	**6**
K2	Alarma de velocidad, freno de mano	**2**	**K8**	Luces de trabajo delanteras - exteriores	**6**
K3	Puesta en marcha	**1**	**K9**	Luces de trabajo traseras - exteriores	**6**
K4	Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas	**2**	**K10**	Marcha atrás	**2**
K5	Luces del haz principal y de tráfico	**4**	**K11**	Marcha adelante	**2**
K6	Luces de trabajo delanteras - interiores	**6**	**K12**	Aviso, destellador	**4**

AVISADOR

BZ1	Avisador sonoro

CONECTORES

XC	Conexiones del arnés principal al cuadro de fusibles

COMPONENTES

BZ1 Avisador
EV0 Válvula solenoide de interrupción de carburante
EV1 Válvula solenoide de suministro doble (opcional)
EV2 Válvula solenoide del martillo de mano (opcional)
EV3 Válvula solenoide del martillo trasero (opcional)
EV4 Válvula solenoide de traslación posterior (modelo europeo)
EV5 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora (opcional)
EV6 Válvula solenoide del nivel de la cuchara de valvas
EV8 Válvula solenoide 4RD (opcional)
EV9 Válvula solenoide de marcha atrás
EV10 Válvula solenoide de marcha atrás
EV11 Válvula solenoide anticabeceo (opcional)
EV12 Válvula solenoide de herrramientas (opcional)
FG1 Fusible general 80 A
FG2 Fusible C/A 10 A
G1 Batería
G2 Generador
H1 Luz de aviso de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
H2 Luz izquierda delantera (modelo europeo)
H3 Luz derecha delantera (modelo europeo)
H4 Luz izquierda trasera (modelo europeo)
H5 Lámpara de la matrícula (modelo europeo)
H6 Luz derecha trasera (modelo europeo)
H7 Indicador izquierdo delantero (modelo A/N)
H8 Luz izquierda trasera (modelo A/N)
H9 Luz derecha delantera (modelo A/N)
H10 Indicador derecho trasero (modelo A/N)
H11 Luz de trabajo exterior izquierda delantera
H12 Luz de trabajo exterior derecha delantera
H13 Luz de trabajo exterior izquierda trasera
H14 Luz de trabajo exterior derecha trasera
H15 Lámpara de baliza
H16 Lámpara de baliza (modelo europeo)
H19 Luz de trabajo interior izquierda delantera (opcional)
H20 Luz de trabajo interior derecha delantera (opcional)
H21 Luz de trabajo interior izquierda trasera (opcional)
H22 Luz de trabajo interior derecha trasera (opcional)
HA1 Avisador de marcha atrás
HA2 Bocina
K01 Relé del arranque
K02 Relé C/A
K13 Unida antirrobo
KC Cuadro de relés y fusibles
KF Unidad del destellador del indicador (modelo A/N)
M1 Motor de arranque
R2 Sensor de temperatura del agua del motor
R3 Sensor de nivel de carburante
S1 Conmutador de puesta en marcha en frío (opcional)
S2 Conmutador 4RD (opcional)
S3 Conmutador del martillo de mano (opcional)
S4 Conmutador de suministro doble (opcional)
S5 Conmutador anticabeceo (opcional)
S6 Conmutador de herramientas (opcional)
S7 Conmutador de bloqueo de traslación posterior (modelo europeo)
S8 Conmutador de bloqueo trasero de la excavadora (opcional)
S9 Conmutador de luces
S10 Conmutador de aviso
S11 Conmutador de luces de trabajo delanteras
S12 Conmutador de luces de trabajo traseras
S15 Conmutador de lámpara de baliza
S17 Conmutador de arranque
S18 Conmutador de freno de mano
S20 Sensor de presión de aceite del motor
S21 Conmutador de filtro de aire bloqueado
S24 Manocontacto de aceite de transmisión
S25 Sensor de temperatura de aceite de transmisión
S26 Conmutador de desconexión del embrague
S27 Conmutador de desconexión del embrague
S28 Registrador de la cuchara de valvas
S29 Conmutador de alarma sonora
S30 Conmutador del pedal del martillo trasero (opcional)
S31 Registrador del nivel de aceite del freno
S32 Conmutador de luz de estacionamiento
S33 Conmutador de luz de estacionamiento
S40 Conmutador de cambio de velocidades
S41 Conmutador de indicadores (modelo A/N)
S41 Interruptor de luces (modelo europeo)
S42 Registrador del velocímetro (opcional)
S44 Asiento (opcional)
S47 Interruptor principal
S48 Termostato
S49 Manocontacto C/A
S51 Manocontacto del estabilizador izquierdo
S52 Manocontacto del estabilizador derecho
ST1 Panel lateral con opción de diagnósticos
ST2 Panel delantero

CONECTORES

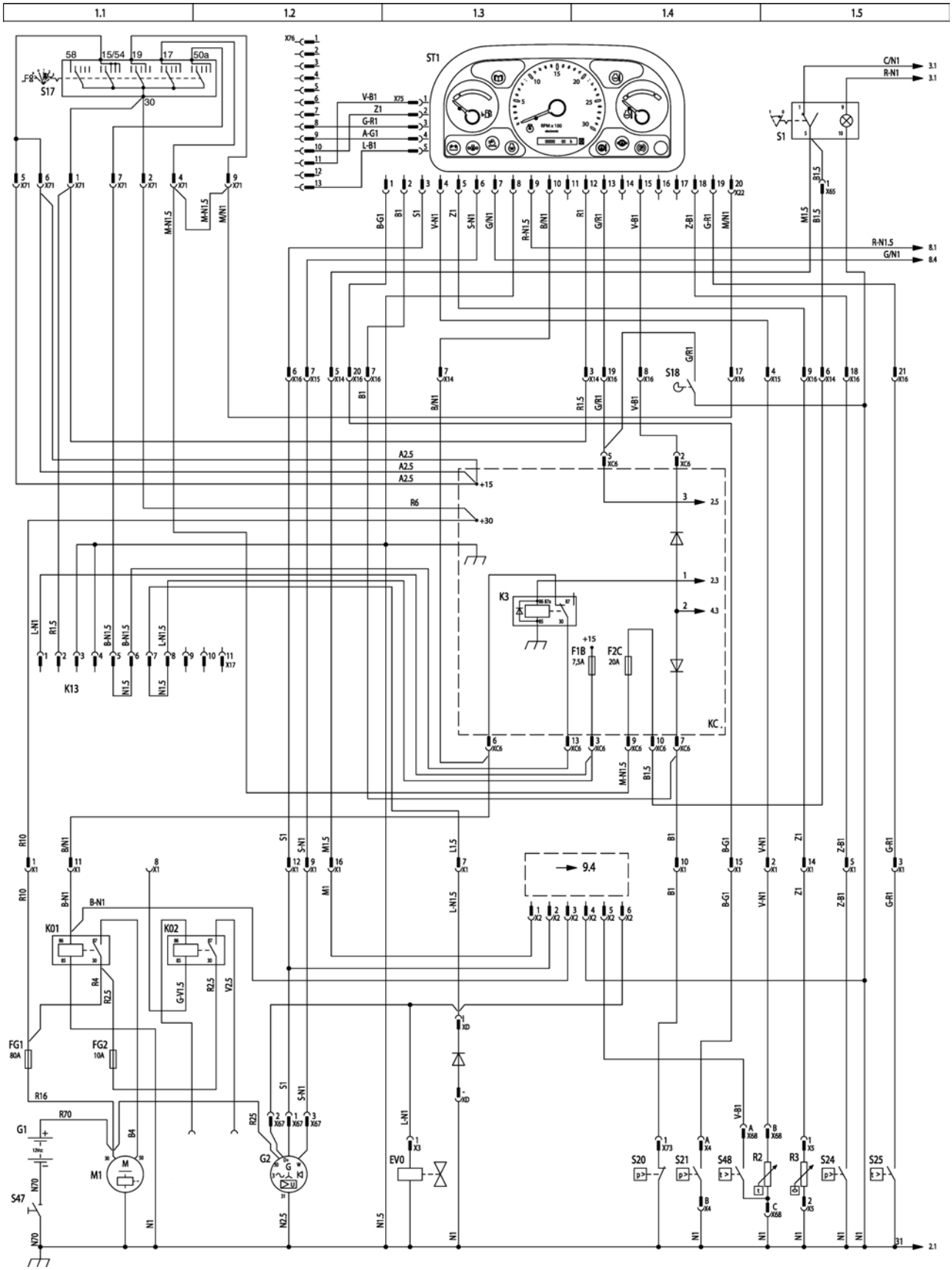
X1 Cable general - cable del motor térmico - conector de 18 vías
X2 Arranque en frío - conector de 12 vías
X3 Interrupción de carburante - conector de 1 vía
X4 Filtro de aire - conector de 2 vías
X5 Transductor de carburante - conector de 2 vías
X6 Marcha adelante - conector de 2 vías
X7 Marcha atrás - conector de 2 vías
X8 4RD - conector de 2 vías
X9 Cable general - salpicadero delantero - conector de 1 vía
X10 Cable de las válvulas solenoides - cable general - conector de 29 vías
X11 Conector de 1 vía
X12 Cable general - cable de la cabina - conector de 5 vías
X14 Cable general - salpicadero lateral - conector de 9 vías
X15 Cable general - salpicadero lateral - conector de 7 vías
X16 Cable general - salpicadero lateral - conector de 21 vías
X17 Antirrobo - conector de 11 vías
X18 Cable general - cable de lámparas traseras - conector de 12 vías (modelo europeo)
X19 Avisador marcha atrás - conector de 2 vías
X21 Asiento - conector de 4 vías
X22 Panel lateral - conector de 20 vías
X23 Conmutador de desconexión del embrague - conector de 2 vías
X24 Válvula solenoide de bloqueo de traslación posterior - conector de 2 vías
X25 Válvula solenoide de bloqueo posterior de la excavadora - conector de 2 vías
X26 Registrador de la cuchara de valvas - conector de 3 vías
X27 Conmutador de la alarma sonora - conector de 2 vías
X28 Conmutador de desconexión del embrague - conector de 2 vías
X29 Palanca de la cuchara de valvas - conector de 2 vías
X30 Válvula solenoide de suministro doble - conector de 2 vías
X31 Válvula solenoide de conexión rápida de herramientas - conector de 2 vías
X32 Válvula solenoide del martillo posterior - conector de 2 vías
X33 Registrador del velocímetro - conector de 2 vías
X34a Válvula solenoide anticabeceo - conector de 2 vías
X35 Válvula solenoide del martillo de mano - conector de 2 vías
X36 Botón del martillo posterior - conector de 2 vías
X37 Luz derecha trasera - conector de 2 vías (modelo A/N)
X38 Luz de trabajo derecha trasera - conector de 4 vías
X40 Luz de trabajo derecha trasera (opc.) - conector de 4 vías
X42 Indicador derecho delantero - conector de 4 vías (modelo A/N)
X44 Luz de trabajo derecha delantera - conector de 4 vías
X45 Luz de trabajo derecha delantera (opc.) - conector de 4 vías
X46 Luz de trabajo izquierda trasera (opc.) - conector de 4 vías
X47 Luz de trabajo izquierda trasera - conector de 4 vías
X48 Luz derecha trasera - conector de 4 vías (modelo A/N)
X50 Luz de trabajo izquierda delantera (opc.) - conector de 4 vías
X51 Luz de trabajo izquierda delantera - conector de 4 vías
X52 Indicador izquierdo delantero - conector de 4 vías (modelo A/N)
X59 Luz derecha - conector de 5 vías (modelo europeo)
X60 Alarma sonora / luz izquierda - conector de 7 vías
X61 Conmutador de luces - conector de 12 vías
X62 Cambio de velocidades - conector de 6 vías
X63 Luz de la matrícula - conector de 2 vías (modelo europeo)
X64 Opcional - conector de 1 vía
X65 Conmutador de arranque en frío - conector de 1 vía
X67 Generador - conector de 3 vías
X68 Sensor de temperatura del agua del motor térmico - conector de 3 vías
X70 Panel delantero - conector de 12 vías
X71 Conmutador de arranque - conector de 10 vías
X72 Línea de control de la espiga guía - conector de 1 vía
X73 Manocontacto del aceite del motor - conector de 1 vía
X75 Diagnóstico - conector de 5 vías
X76 Diagnóstico - conector de 13 vías
X77 Tercera marcha del motor del ventilador - conector de 1 vía
X78 Manipulador izquierdo - conector de 2 vías
X79 Conexión puente de la bocina - conector de 2 vías
X80 Faro giratorio - conector de 2 vías
X81 Faro giratorio - conector de 2 vías (modelo europeo)
X89 Luces de carretera izquierda - conector de 6 vías (modelo europeo)
X100 Manipulador derecho - conector de 6 vías
X101 Luces derechas - conector de 6 vías (modelo europeo)
X102 Controlador - conector de 10 vías
X103 Relé - conector de 2 vías
X104 Unidad LVC - conector de 23 vías
X105 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías
X106 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
X107 Válvula de cierre 1 - conector de 2 vías
X108 Válvula de cierre 2 - conector de 2 vías
X109 Tensión de colector - conector 2 vías
X110 Línea de torre dcha - conector de 4 vías
X111 Toma 4 Izda abajo - conector de 2 vías
X112 Toma 3 Izda arriba - conector de 2 vías
X113 Toma 6 Dcha abajo - conector de 2 vías
X114 Toma 5 Dcha arriba - conector de 2 vías
X115 Toma 7 Retraer - conector de 2 vías
X116 Toma 8 Extender - conector de 2 vías
X117 Manipulador estab. izquierdo - conector de 3 vías
X118 Manipulador estab. derecho - conector de 3 vías
X119 Manipulador izquierdo - conector de 6 vías

XA Bocina - conector de 2 vías
XC1 Cabina - conector de 11 vías
XC2 Cabina - conector de 7 vías
XC3 Cabina - conector de 21 vías
XC4 Cabina - conector de 21 vías
XC5 Cabina - conector de 17 vías
XC6 Cabina - conector de 13 vías
XD Diodo de corte de combustible - conector de 2 vías
XP1 Interruptor de indicador ON/OFF - conector de 8 vías
XP2 Interruptor de cierre - conector de 8 vías
XS1 Manocontacto de estabilizador dcho - conector de 2 vías
XS2 Manocontacto de estabilizador izdo - conector de 2 vías

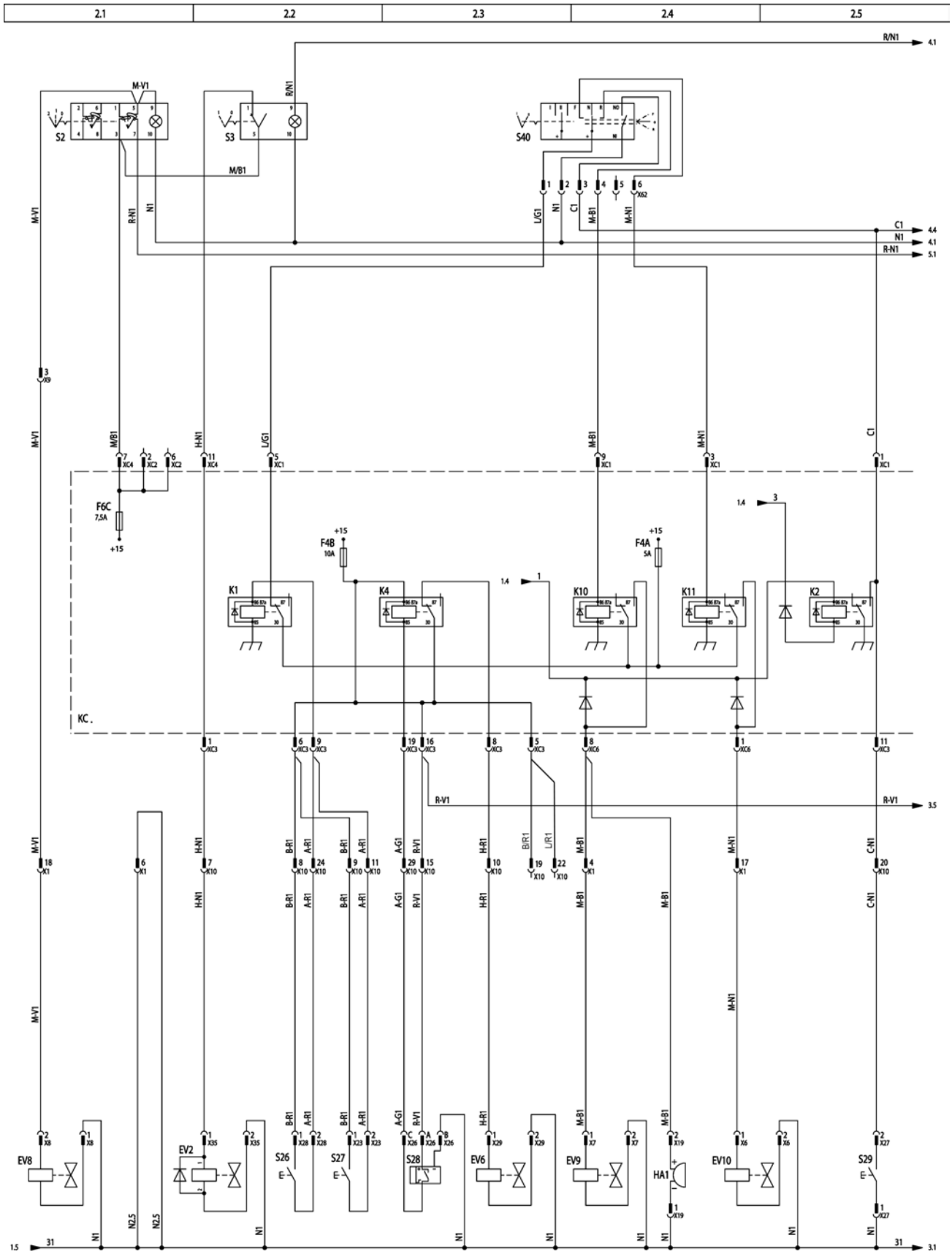
COLORES DE CABLES:

A = AZUL CLARO..... M = MARRON
B = BLANCO..... N = NEGRO
C = NARANJA ..... R = ROJO
G = AMARILLO..... S = ROSA
H = GRIS ..... V = VERDE
L = AZUL..... Z = VIOLETA
Ejemplo de mezcla de colores
G/V = Amarillo/Verde (colores transversales)
G-V = Amarillo-Verde (colores longitudinales)

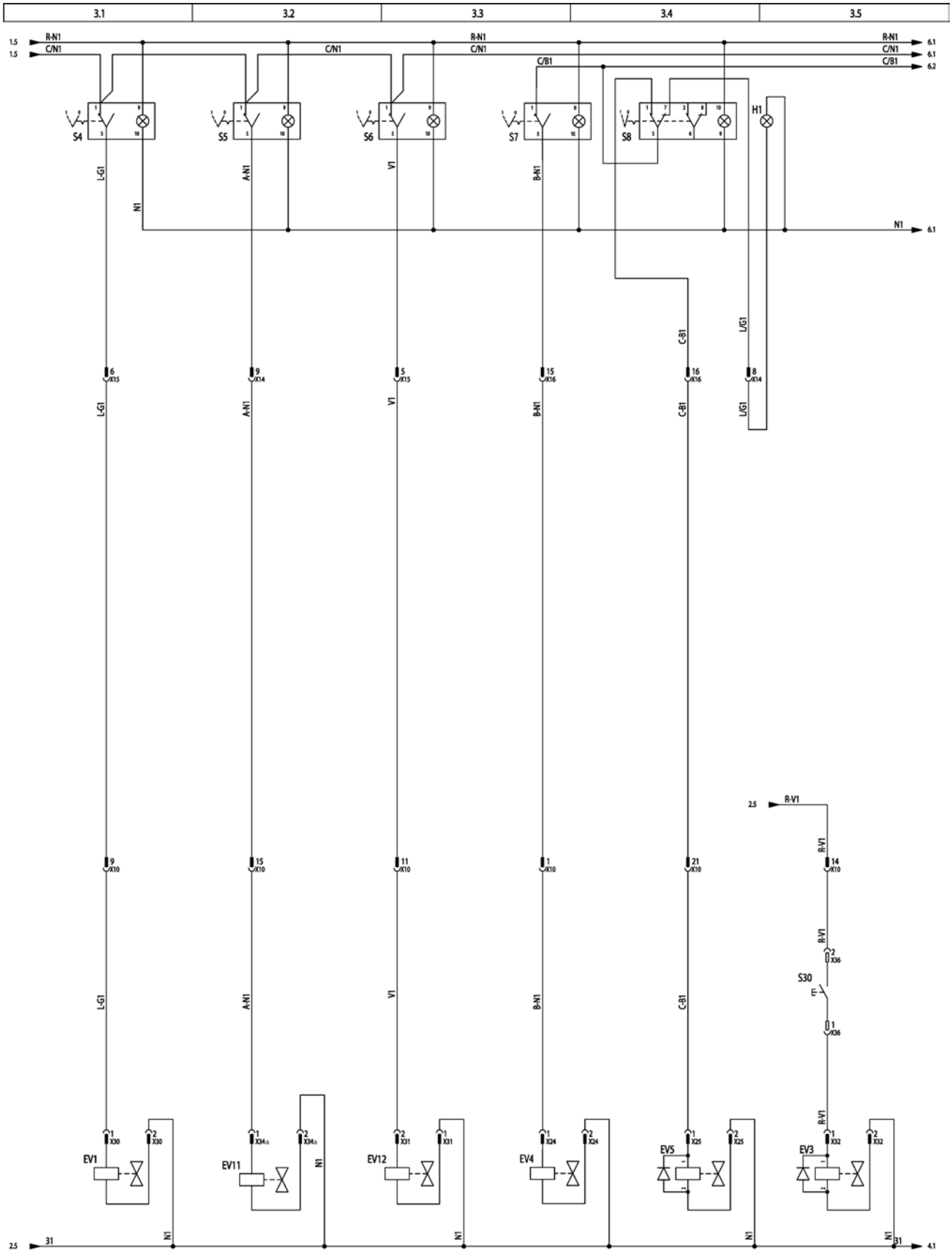
SISTEMA DESDE LA LLAVE DE CONTACTO (ESQUEMA Nº 1)



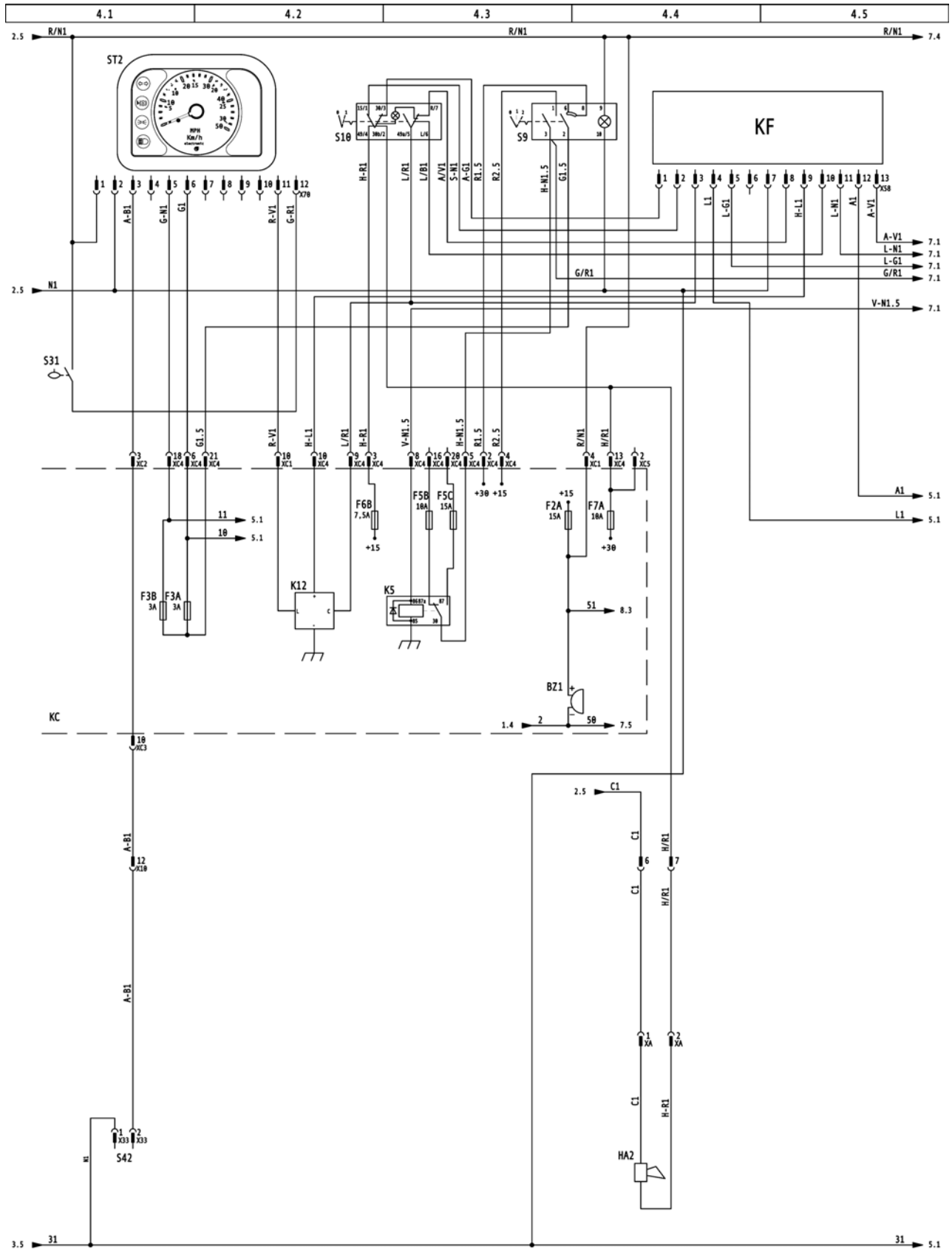
VALVULAS SOLENOIDE (ESQUEMA Nº 2)



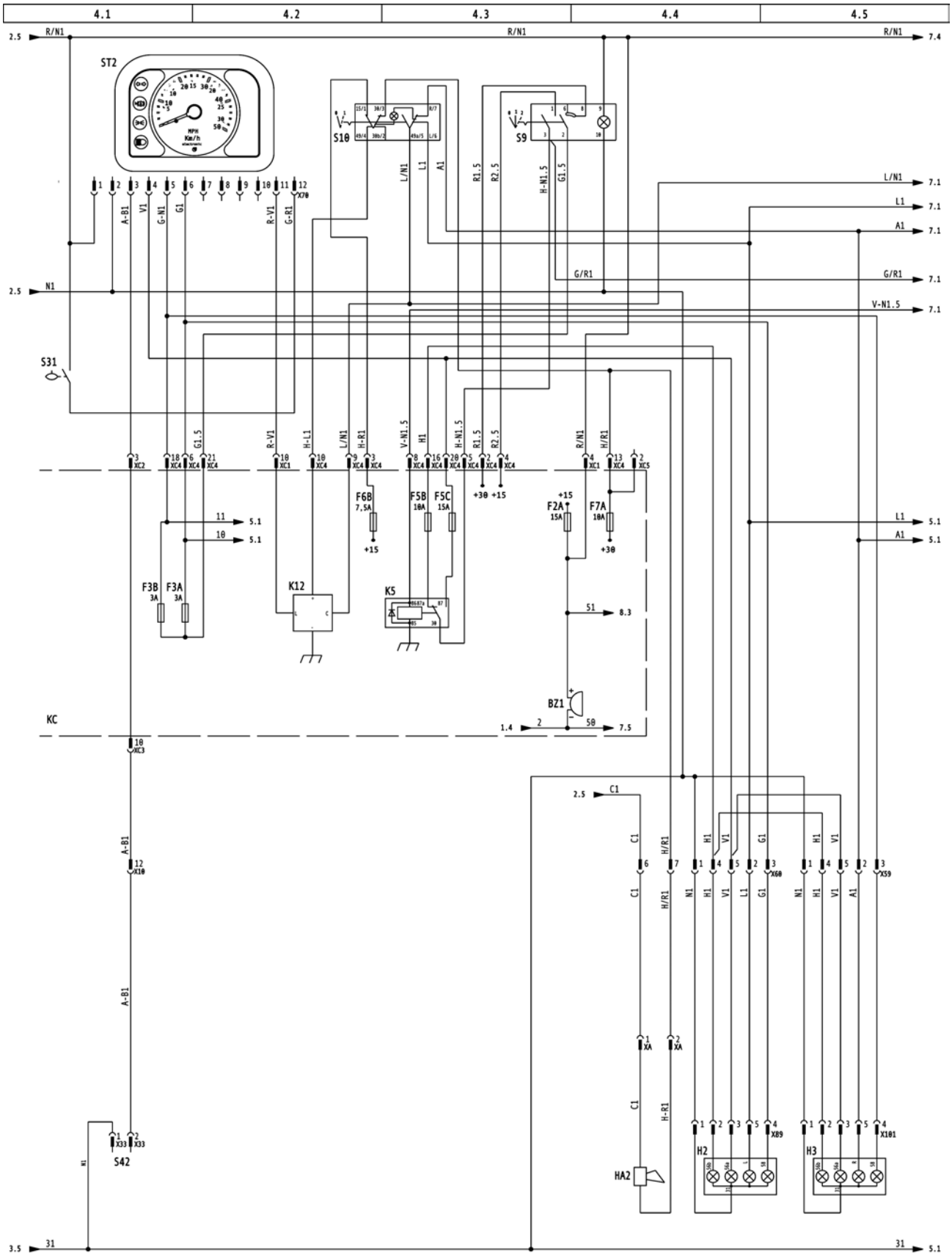
VALVULAS SOLENOIDE (ESQUEMA Nº 3)



LUCES (ESQUEMA Nº 4) MODELO A/N

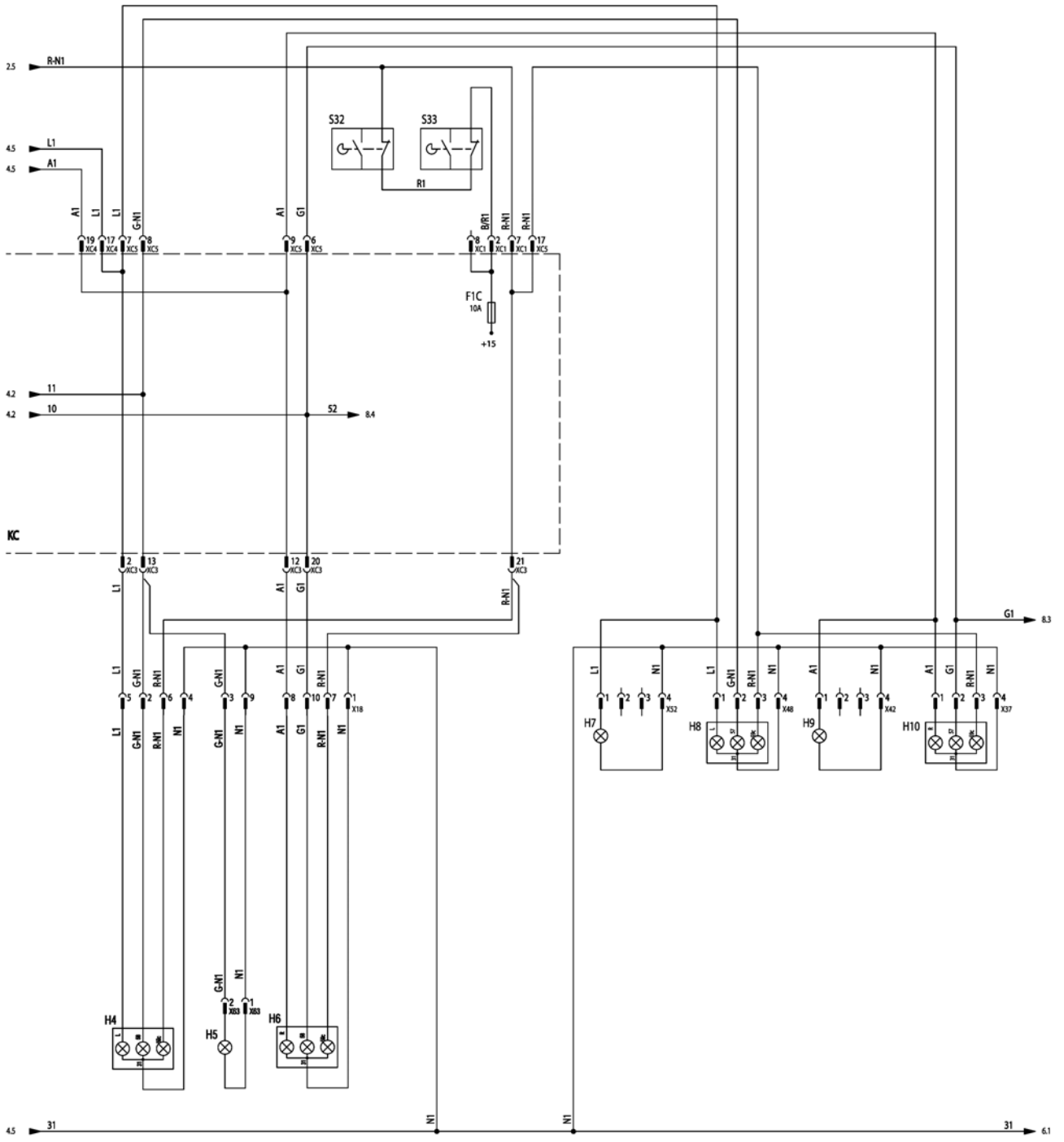


LUCES (ESQUEMA Nº 4) MODELO EUROPEO

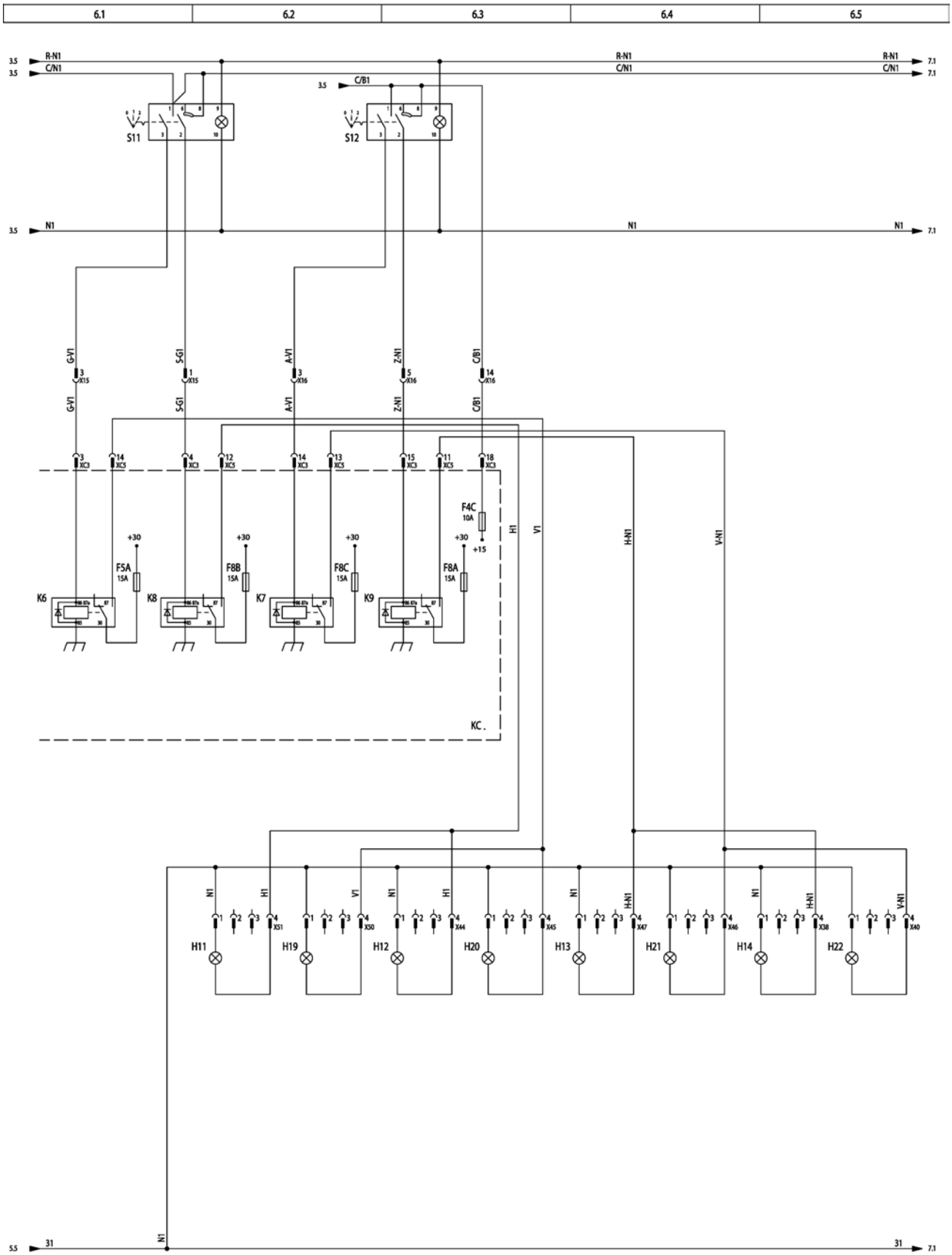


LUCES - LUCES TRASERAS (ESQUEMA Nº 5)

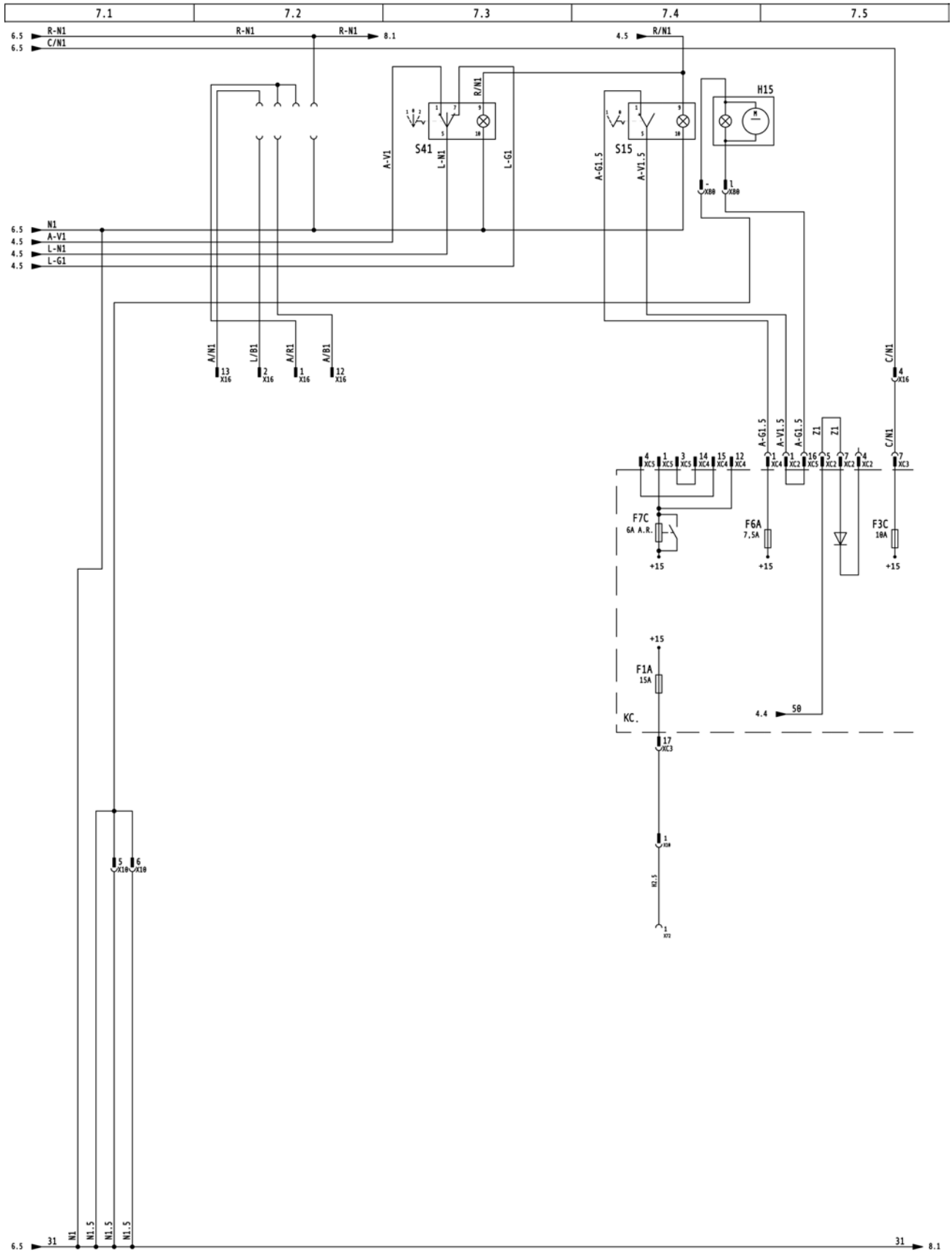
5.1	5.2	5.3	5.4	5.5



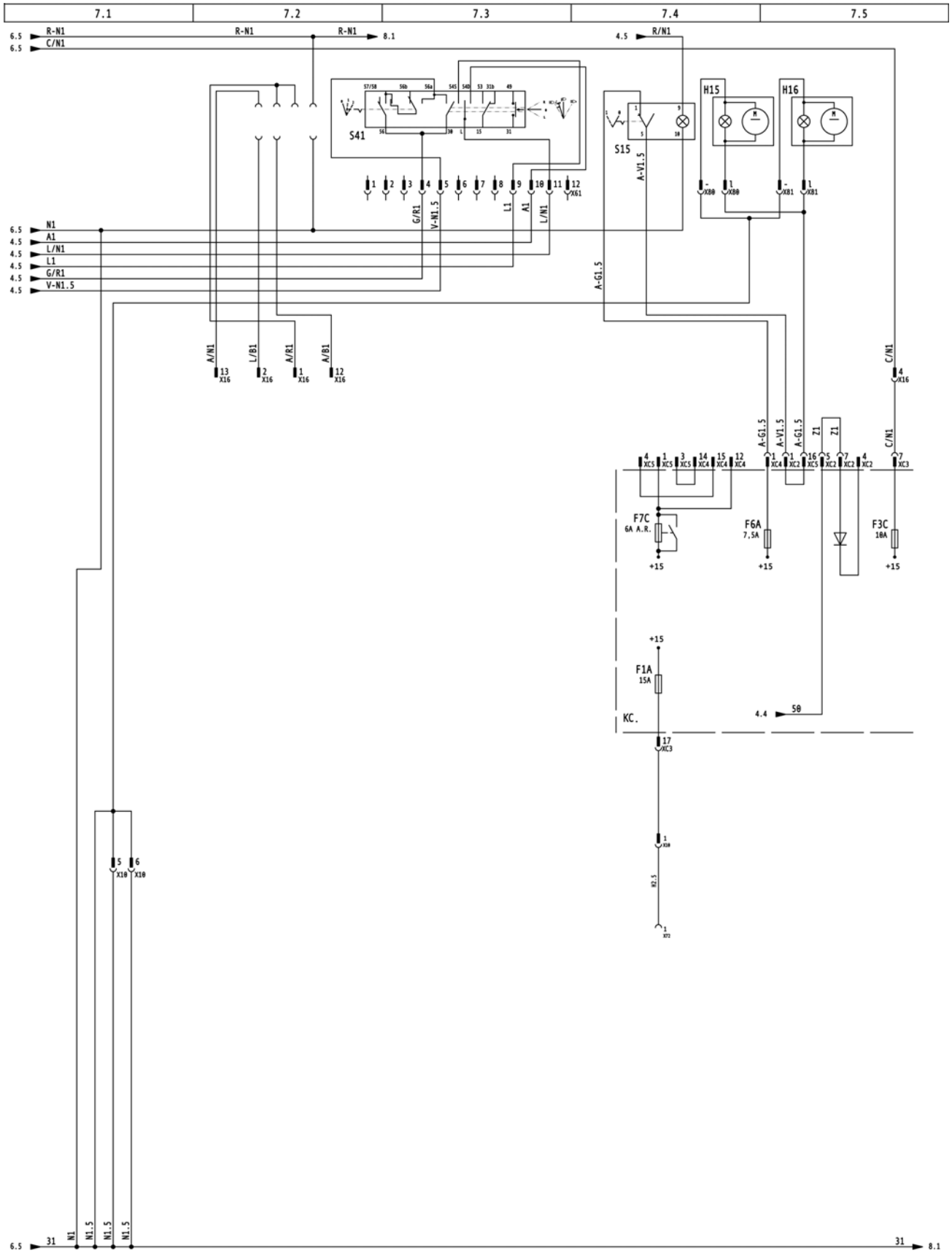
LUCES DE TRABAJO (ESQUEMA Nº 6)



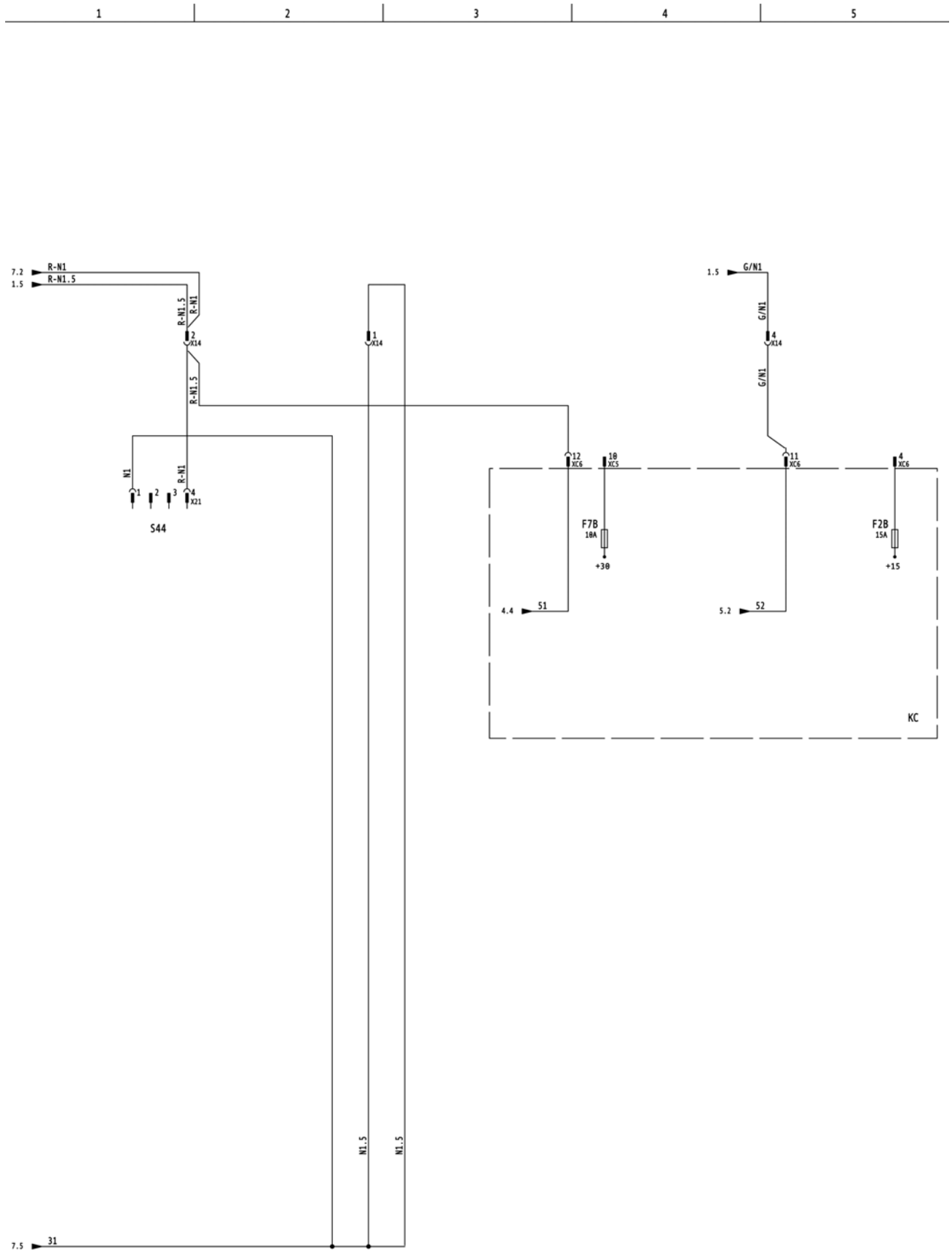
INTERRUPTOR DE INDICADOR Y FARO (ESQUEMA Nº 7) MODELO A/N



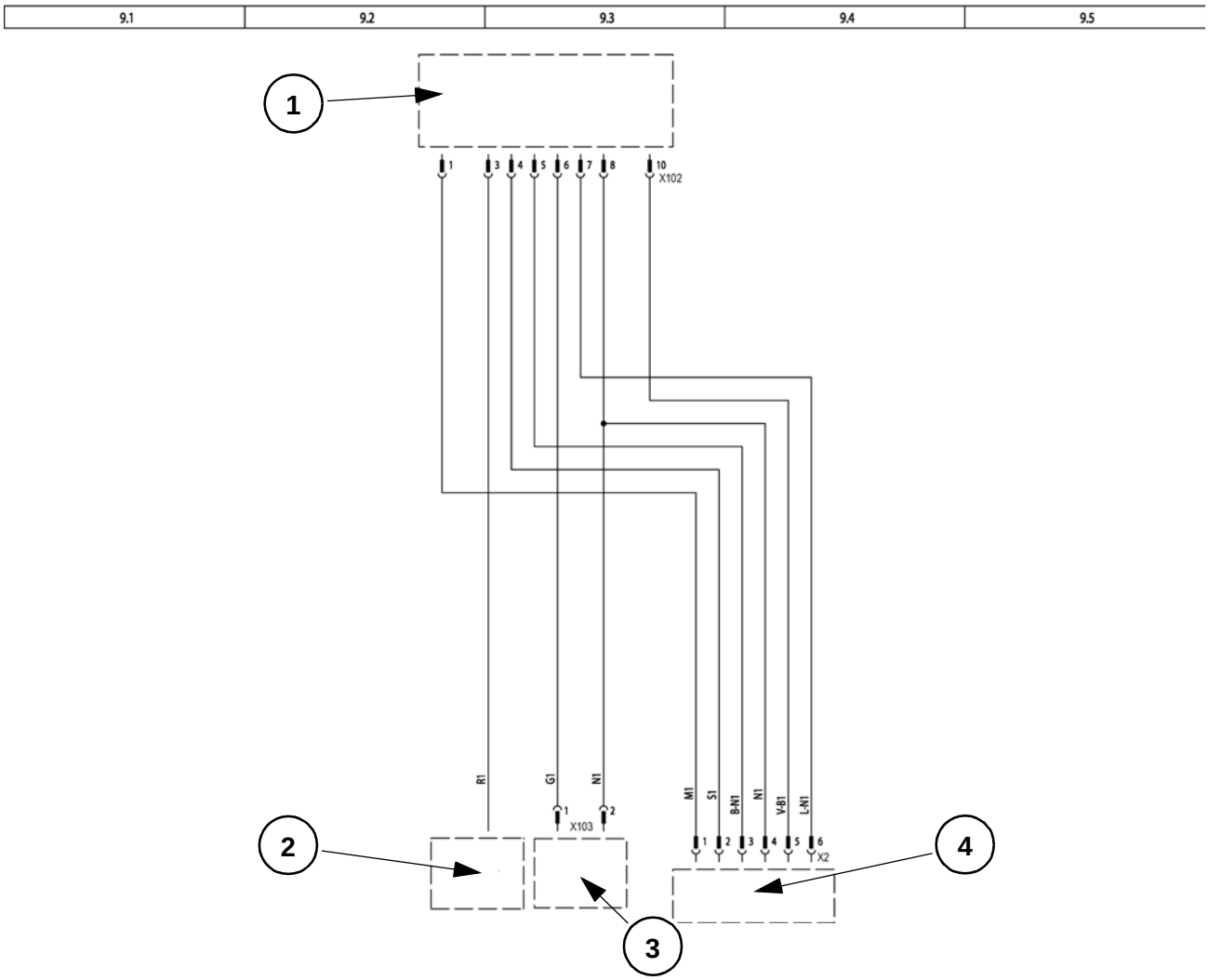
CONMUTADOR DE LUZ Y FARO (ESQUEMA Nº 7) MODELO EUROPEO



ASIENTO OPCIONAL (ESQUEMA Nº 8)

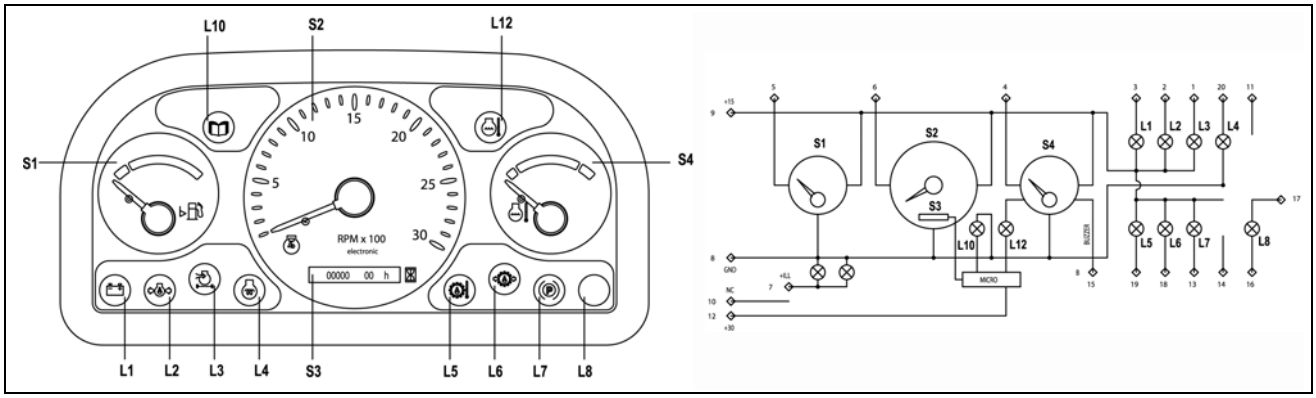


ARRANQUE EN FRIO (ESQUEMA Nº 9)



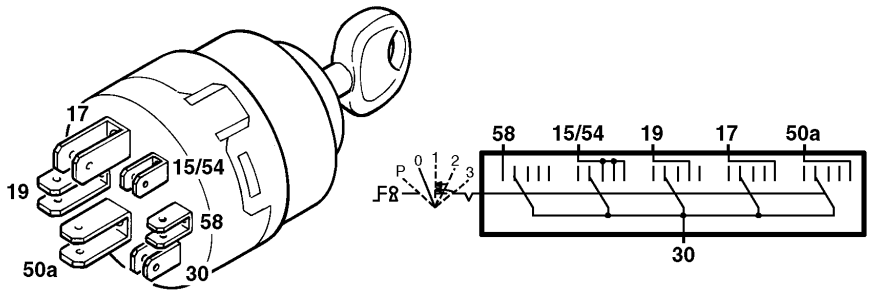
1 Controlador
2 Calentador de rejilla
3 Relé
4 A línea de motor (1.4)

PANEL DE INSTRUMENTOS LATERAL



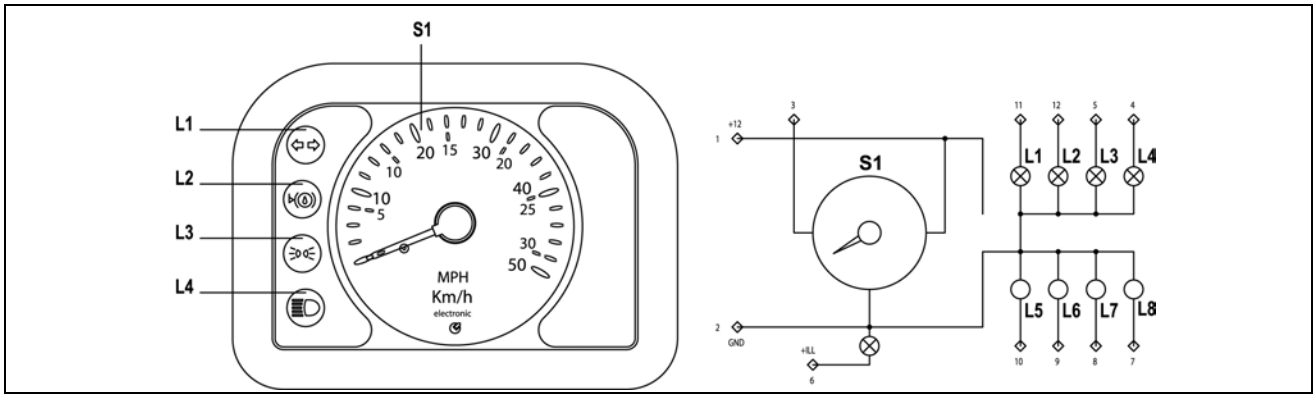
Pos.	Pasador	Función	Señal	Pos.	Pasador	Función	Señal
L3	**1**	Bombilla de limpiador de aire	**-**		**11**	NC	
L2	**2**	Piloto de presión de aceite de motor	**-**	**+30**	**12**	Tensión de alimentación permanente (+batería)	
L1	**3**	Piloto de generador	**-**	**L7**	**13**	Piloto de freno de mano	
S4	**4**	Indicador de temperatura del agua	**ohm**		**14**	NC	
S1	**5**	Indicador de nivel de combustible	**ohm**	**B**	**15**	Accionamiento externo zumbador	
S2	**6**	Tacómetro	**Hz**	**L8**	**16**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
+ILL	**7**	Iluminación instrumentación	**+Luces**	**L8**	**17**	Indicador rojo punto muerto	**+/-**
GND	**8**	Negativo		**L6**	**18**	Piloto de presión de aceite de transmisión	**-**
+15	**9**	Positivo		**L5**	**19**	Piloto de temperatura de aceite de transmisión	**-**
	10	NC		**L4**	**20**	Indicador de precalentamiento de motor	**+**
L10		Indicador de servicio	**Int.**	**L12**		Indicador de temperatura alta del agua	**INT.**

LLAVE DE CONTACTO



30 - 58	Sin conexión
30 - 15/54	OFF
30 - 19	Accesorios
30 - 17	Precalentamiento y funcionamiento motor
30 - 50a	Arranque motor

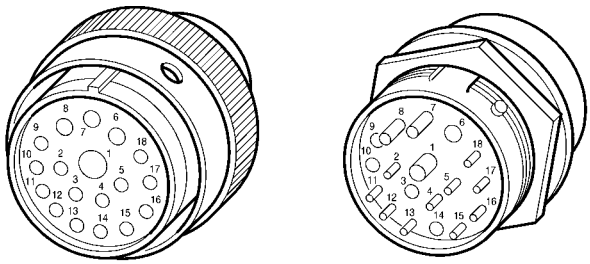
PANEL DE INSTRUMENTOS DELANTERO



Pos.	Pasador	Función	Señal
+12	**1**	Positivo (+12 V)	
GND	**2**	Negativo	
S1	**3**	Velocímetro	**Hz**
L4	**4**	Piloto de luces de cruce	**+**
L3	**5**	Piloto de luces de posición	**+**
+ILL	**6**	Iluminación instrumentación	**+Luces**
L8	**7**	NC	
L7	**8**	NC	
L6	**9**	NC	
L5	**10**	NC	
L1	**11**	Piloto de dirección	**+**
L2	**12**	Indicador de aceite de nivel de frenos	**+**

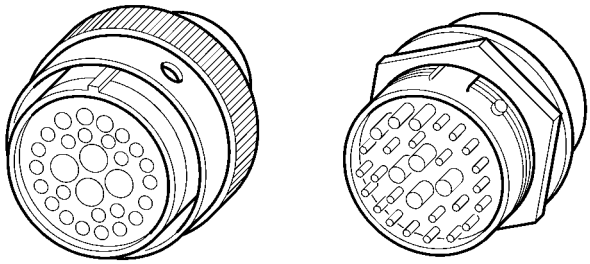
CONECTOR

X1



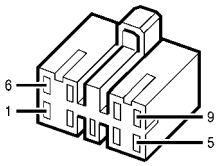
1	R 10	7	L 1.5	13	R-N 1
2	V-N 1	8	-	14	Z 1
3	G-R 1	9	S-N 1	15	B-G 1
4	M-B 1	10	B 1	16	M 1.5
5	Z-B 1	11	B/N 1	17	M-N 1
6	N 2.5	12	S 1	18	M-V 1

X10



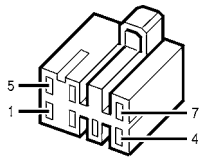
1	H 2.5	11	A-R 1	21	-
2	-	12	A-R 1	22	-
3	-	13	-	23	L-G 1
4	-	14	R-V 1	24	A-R 1
5	N 1.5	15	R-V 1	25	-
6	N 1.5	16	A-N 1	26	-
7	H-N 1	17	C-B 1	27	V 1
8	B-R 1	18	B-N 1	28	-
9	B-R 1	19	-	29	A-G 1
10	H-R 1	20	C-N 1		

X14



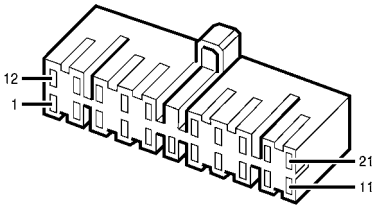
1	N 1.5	4	G/N 1	7	B/N 1
2	R-N 1.5		G/N 1	8	L/G 1
	R-N 1	5	M 1.5	9	A-N 1
3	R 1.5	6	B 1.5		

X15



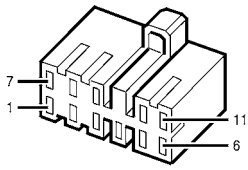
1	S-G 1	4	V-N 1	7	S-N 1
2	-	5	V 1		
3	G-V 1	6	L-G 1		

X16



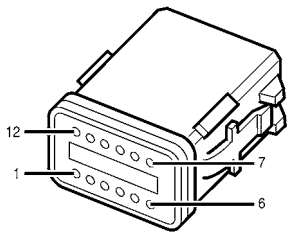
1	A/R 1	9	Z 1	16	C-B 1
2	L/B 1	10	-	17	M/N 1
3	A-V 1	11	-	18	Z-B 1
4	C/N 1	12	A/B 1	19	G/R 1
5	Z-N 1	13	A/N 1	20	B-G 1
6	S 1		A/N 1	21	G-R 1
7	B 1	14	C/B 1		
8	V-B 1	15	B-N 1		

X17



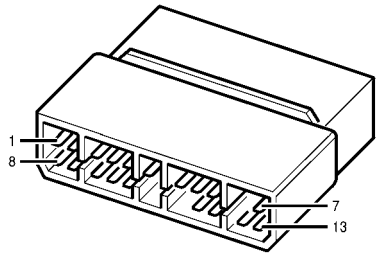
1	L-N 1	5	B-N 1.5	9	-
2	R 1.5	6	B-N 1.5	10	-
3	N 1.5	7	L 1.5	11	-
4	N 1.5	8	L-N 1.5		

X18



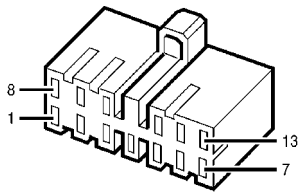
1	N 1	5	L 1	9	N 1
2	G-N 1	6	R-N 1	10	G 1
3	G-N 1	7	R-N 1	11	-
4	N 1	8	A 1	12	-

X22



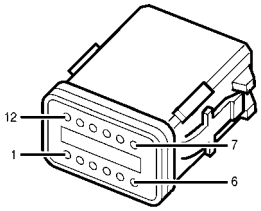
1	B-G 1	8	N 1.5	15	V-B 1
2	B 1	9	R-N 1.5	16	-
3	S 1	10	B/N 1	17	-
4	G/R 1	11	-	18	Z-B 1
5	Z 1	12	R 1	19	G-R 1
6	S-N 1	13	G/R 1	20	M/N 1
7	G/N 1	14	-		

X58



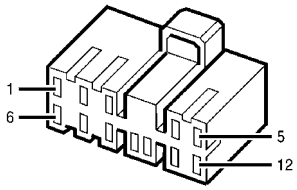
1	A-G 1	6	-	10	L/B 1
2	S-N 1	7	N 1	11	L-N 1
3	L/R 1		N 1	12	A1
4	L 1	8	A/V 1	13	A-V 1
5	L-G 1	9	H-L 1		

X61



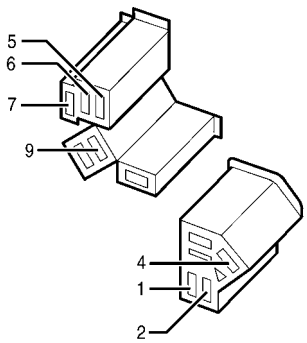
1	-	5	V-N 1.5	9	L-G 1
2	L-B 1	6	A/B 1	10	A-V 1
3	-	7	A/N 1	11	L-N 1
4	G/R 1	8	A/R 1	12	-

X70



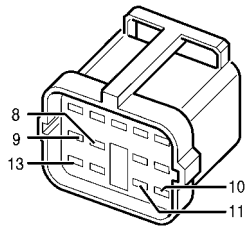
1	R/N 1	5	G-N1	9	-
2	N 1	6	G 1	10	-
3	A-B 1	7	-	11	R-V 1
4	V 1	8	-	12	G-R 1

X71



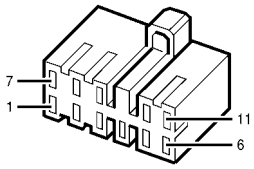
1	R 1.5	4	M-N 1.5	8	-
	R 1.5	5	A 2.5	9	M-N 1.5
2	R 6	6	A 2.5		M/N 1
3	-		A 2.5	10	-
4	M-N 1.5	7	B-N 1.5		

X76



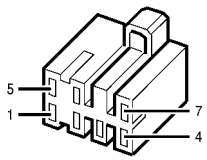
1	-	6	-	11	V-B 1
2	-	7	-	12	-
3	-	8	G-R 1	13	L-B 1
4	-	9	A-G 1		
5	-	10	Z 1		

XC1



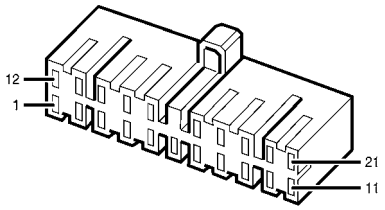
1	C 1	4	R/N 1	8	-
2	B/R 1	5	L-G 1	9	M-B 1
3	M-N 1	6	-	10	R-V 1
4	R/N 1	7	R-N 1	11	-

XC2



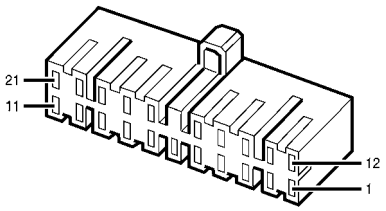
1	A-V 1.5	4	-	7	Z 1
2	-	5	Z 1		
3	A-B 1	6	-		

XC3



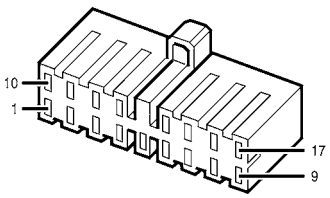
1	H-N 1	9	A-R 1	16	R-V 1
2	L 1		A-R 1		R-V 1
3	G-V 1	10	A-B 1	17	A/N 1
4	S-G 1	11	C-N 1	18	C/B 1
5	H 2.5	12	A 1	19	A-G 1
6	B-R 1	13	G-N 1	20	G 1
	B-R 1		G-N 1	21	R-N 1
7	C/N 1	14	A-V 1		R-N 1
8	H-R 1	15	Z-N 1		

XC4



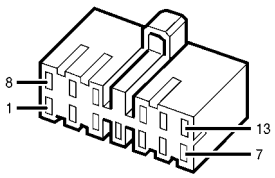
1	A-G 1.5	9	L/R 1	16	H 1
2	R 1.5	10	H-L 1		H 1
3	H-R 1	11	H-N 1	17	L 1
4	R 2.5	12	A/N 1	18	G-N 1
5	H-N 1.5	13	H/R 1	19	A 1
6	G 1		H/R 1	20	V 1
7	M/B 1	14	A/B 1		V 1
8	V-N 1.5	15	A/R 1	21	G 1.5

XC5



1	A/N 1	8	G-N 1	13	V-N 1
	A/N 1	9	A1	14	V 1
2	-		A1		V 1
3	A/B 1	10	R-N 1.5	15	-
4	R/N 1		B/R 1	16	A-G 1.5
5	-	11	H-N 1	17	R-N 1
6	G 1		H-N 1		R-N 1
	G 1	12	H 1		
7	L 1		H 1		
	L 1	13	V-N 1		

XC6



1	M-N 1	6	B/N 1	9	M-N 1.5
2	V-B 1		B/N 1	10	B 1.5
3	L-N 1	7	B 1	11	G/N 1
	L-N 1		B 1	12	R-N 1.5
4	Z 2.5	8	M-B 1		R-N 1
5	G/R 1		M-B 1	13	B-N 1.5

NOTAS

SECCIÓN 55 – SISTEMA ELÉCTRICO

Capítulo 3 – Motor de arranque

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	1
Descripción y funcionamiento	1
Localización de averías	4
Pruebas del sistema	5
Extracción e instalación	7
Reparación	8
Pruebas en banco	9

ESPECIFICACIONES

Motor de arranque tipo Bosch 3,1 Kw

Máxima corriente absorbida en vacío a 11,5 voltios y 8.000 revs/min.	160 amp
Longitud mínima de la escobilla	7,00 mm (0,28 pulg)
Diámetro mínimo del colector	42,5 mm
Holgura axial máxima del eje inducido	0,4 mm (0,015 pulg)

PARES DE APRIETE

	libras/pie	Nm
Tornillos de retención del motor de arranque al bloque del motor	25	34
Tuercas del cable de la electroválvula	5	7
Tuercas del alojamiento de extremo del motor de arranque	7	10
Tornillos de retención de la electroválvula	4	5

FUNCIONAMIENTO

El sistema consta de un interruptor de llave de contacto, cableado de gran amperaje, un motor de arranque, un relé y el conjunto de electroválvula.

El motor de arranque es del tipo de cuatro polos y cuatro escobillas con electroválvula integrada y conjunto de transmisión del engranaje positivo.

La electroválvula integral incorpora dos devanados conectados en paralelo. Un devanado es la bobina de 'inducción' de baja resistencia, conectada a masa por medio del motor, mientras que el otro es el devanado de 'mantenimiento' de alta resistencia conectado a masa por medio del cuerpo de la electroválvula.

Cuando se maneja el interruptor de la llave de contacto con la palanca de cambio de dirección avance/retroceso en punto muerto, los devanados de la electroválvula se activan y el núcleo atrae magnéticamente el émbolo de la electroválvula.

Este movimiento, transmitido por medio de un mecanismo de varillaje de apoyo, fuerza el piñón de accionamiento a engranarse con la corona de arranque del volante. En la corona de arranque a los engranajes del piñón, el émbolo de la electroválvula cierra una serie de contactos para proporcionar una alimentación directa desde la batería a las cuatro bobinas de campo, lo que suministra potencia completa al motor de arranque.

En este punto, un extremo de la bobina de 'inducción' está conectado al polo positivo de la batería por medio del interruptor de arranque, mientras que el otro extremo está conectado al polo positivo a través de los contactos de la electroválvula. La bobina de 'inducción' por tanto se desvía en paralelo, sin recoger la corriente y sólo la bobina de 'mantenimiento' mantiene engranado el émbolo de la electroválvula.

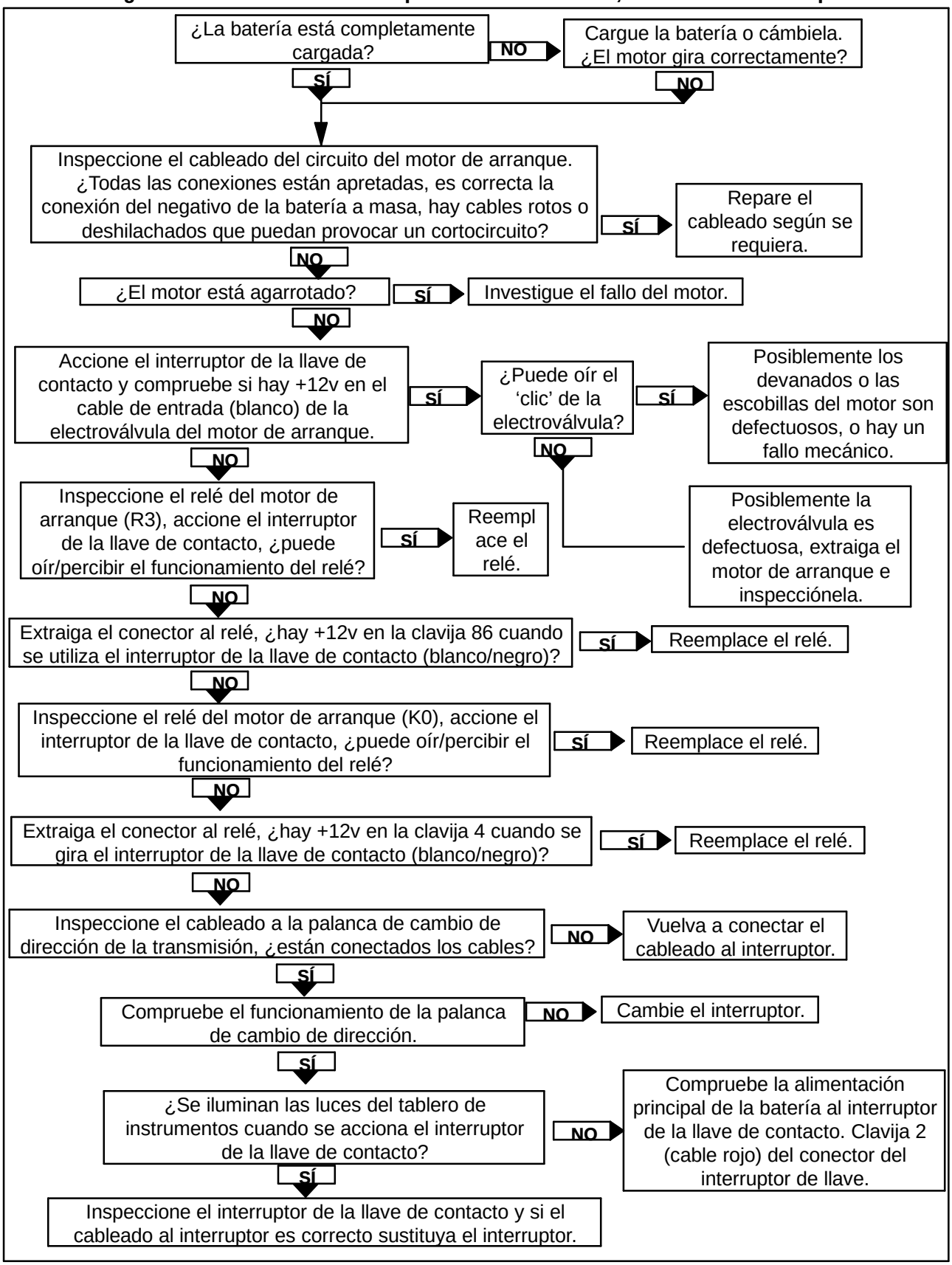
El motor de arranque incorpora un solo juego de contactos y un émbolo de electroválvula de dos piezas que cierra completamente los contactos, incluso si el piñón y los dientes de la corona de arranque no están alineados. Cuando esto ocurre, se comprime un muelle de engranajes que fuerza al piñón a engranarse por completo en cuanto el motor de arranque comienza a girar.

Cuando se libera el interruptor de llave de contacto, se retira la energía de la electroválvula y el motor. El muelle de retorno de la electroválvula, por medio del mecanismo de varillaje de apoyo, retira el piñón de transmisión del engranaje y vuelve a abrir los contactos de la electroválvula.

Hay un dispositivo de embrague de rodillo incorporado al conjunto del piñón de accionamiento. Este dispositivo impide que el inducido gire excesivamente cuando el piñón permanece engranado con la corona de arranque del volante una vez arrancado el motor.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

El motor no gira cuando se acciona el interruptor de llave de contacto, con la transmisión en punto muerto.



PRUEBAS DEL SISTEMA DE ARRANQUE EN LA MÁQUINA

Para conseguir resultados más precisos de las pruebas y un diagnóstico más rápido y fácil, se recomienda utilizar un verificador de arranque de baterías (comprobador de descarga rápida) que incorpore un voltímetro de 0 a 20 voltios y un amperímetro de 0 a 500 amp con el fin de diagnosticar los problemas del sistema de arranque.

Cuando se utilice un equipo de pruebas deben seguirse los procedimientos recomendados a este efecto por el fabricante. Si no se dispone de un equipo de pruebas, puede seguirse el procedimiento de pruebas que se indica a continuación, utilizando un voltímetro estándar de 0 a 20 voltios y un amperímetro de 0 a 500 amp, con el fin de determinar el correcto funcionamiento del motor de arranque sin retirarlo del motor.

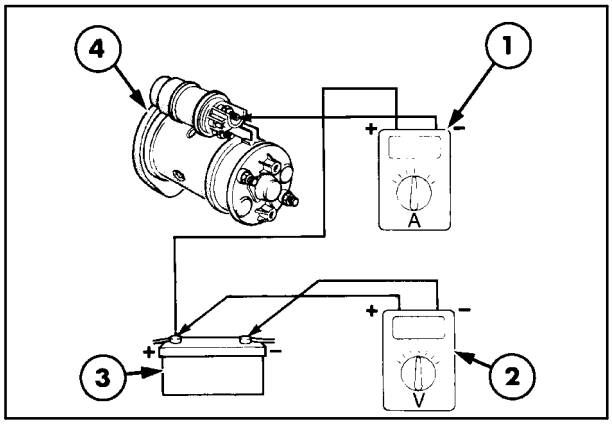
Antes de las pruebas:

- Compruebe que la batería esté totalmente cargada.
- Compruebe en el cableado de todo el circuito del sistema de arranque si hay cables rotos o deshilachados, o si hay conexiones de clavijas sueltas.
- Compruebe que el motor no esté agarrotado.

Corriente absorbida por el circuito del motor de arranque

1. Desemborne el cable de masa (negativo) (3) de la batería.
2. Desconecte el cable positivo de la batería de la electroválvula del motor de arranque. Conecte el cable positivo del amperímetro (1) al borne positivo de la batería y el cable negativo al terminal de entrada de la electroválvula.
3. Vuelva a embornar el cable de masa (negativo) a la batería.
4. Conecte el cable positivo del voltímetro (2) al borne positivo de la batería y el cable negativo al borne negativo.
5. Desconecte el cable de la electroválvula de corte de la bomba de inyección.
6. Arranque el motor y observe las lecturas del voltímetro y del amperímetro. El voltaje deberá permanecer fijo aproximadamente a 12 voltios con 250–300 amperios absorbidos.

- Si la corriente absorbida se encuentra dentro de las especificaciones, el motor de arranque (4) funciona correctamente. Si hay una caída de voltaje durante la prueba, siga el procedimiento de 'Resistencia del circuito del sistema de arranque'.
- Si la corriente absorbida es superior a la especificada, compruebe el circuito como se describe a continuación. Si las pruebas del circuito del sistema de arranque son satisfactorias, el motor de arranque es defectuoso y habrá que desmontarlo para determinar la causa.
- Si la corriente absorbida es inferior a la especificada, el motor de arranque es defectuoso y habrá que desmontarlo para determinar la causa.



2

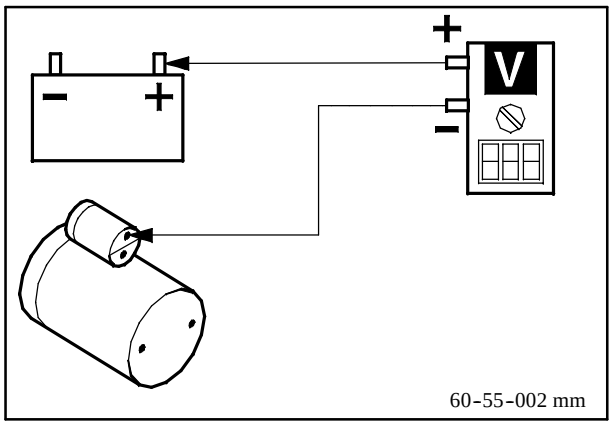
Resistencia del circuito del sistema de arranque (caída de voltaje)

Si hay una corriente absorbida excesiva, habrá que comprobar el circuito registrando las caídas de voltaje a través de los componentes del circuito por separado.

IMPORTANTE: *Desconecte el cable de la electroválvula de corte de la bomba de inyección.*

Cable positivo de la batería:

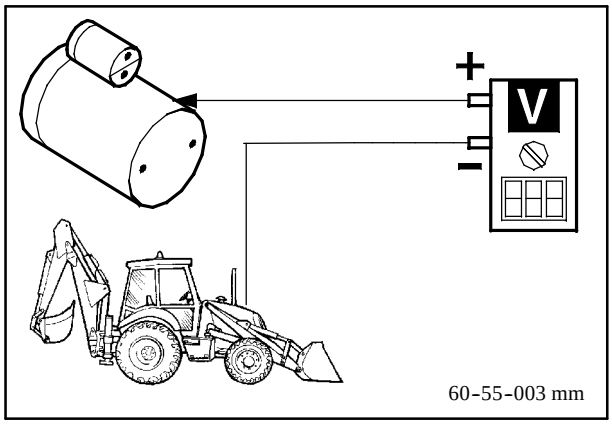
1. Conecte el cable positivo del voltímetro al borne positivo de la batería.
2. Conecte el cable negativo del voltímetro al borne de batería de la electroválvula del motor de arranque.
3. Arranque el motor y observe la lectura del voltímetro. Si el voltaje excede de 0,2 voltios compruebe y apriete las conexiones del cable. Vuelva a comprobar el voltaje y si todavía es excesivo instale un cable nuevo.



3

Conexiones a masa del motor de arranque:

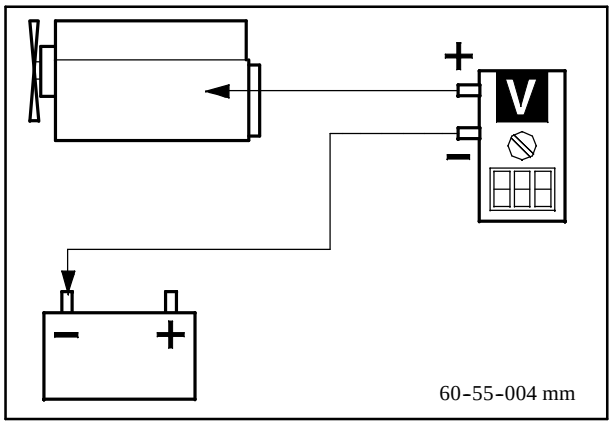
1. Conecte el cable positivo del voltímetro al bastidor del motor de arranque.
2. Conecte el cable negativo del voltímetro al bloque del motor.
3. Arranque el motor y observe la lectura del voltímetro. Si la lectura del voltímetro excede de 0,2 voltios compruebe las conexiones a masa entre la brida del motor de arranque y el chasis.



4

Cable de masa de la batería:

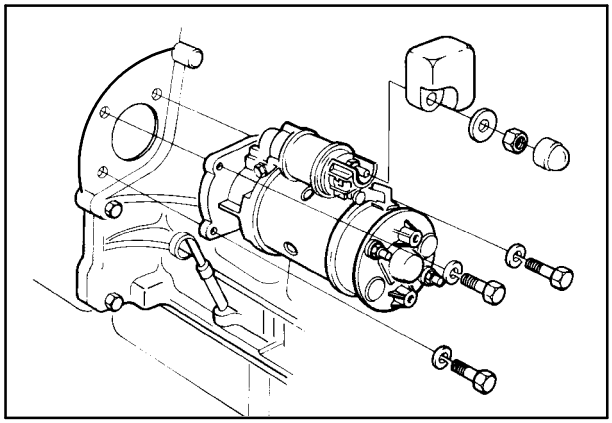
1. Conecte el cable positivo del voltímetro al bloque del motor.
2. Conecte el cable negativo del voltímetro al borne negativo de la batería.
3. Arranque el motor y observe la lectura del voltímetro. Si la lectura excede de 0,2 voltios compruebe y apriete las conexiones del cable de masa. Vuelva a comprobar el voltaje y si todavía es excesivo instale un cable de masa nuevo.



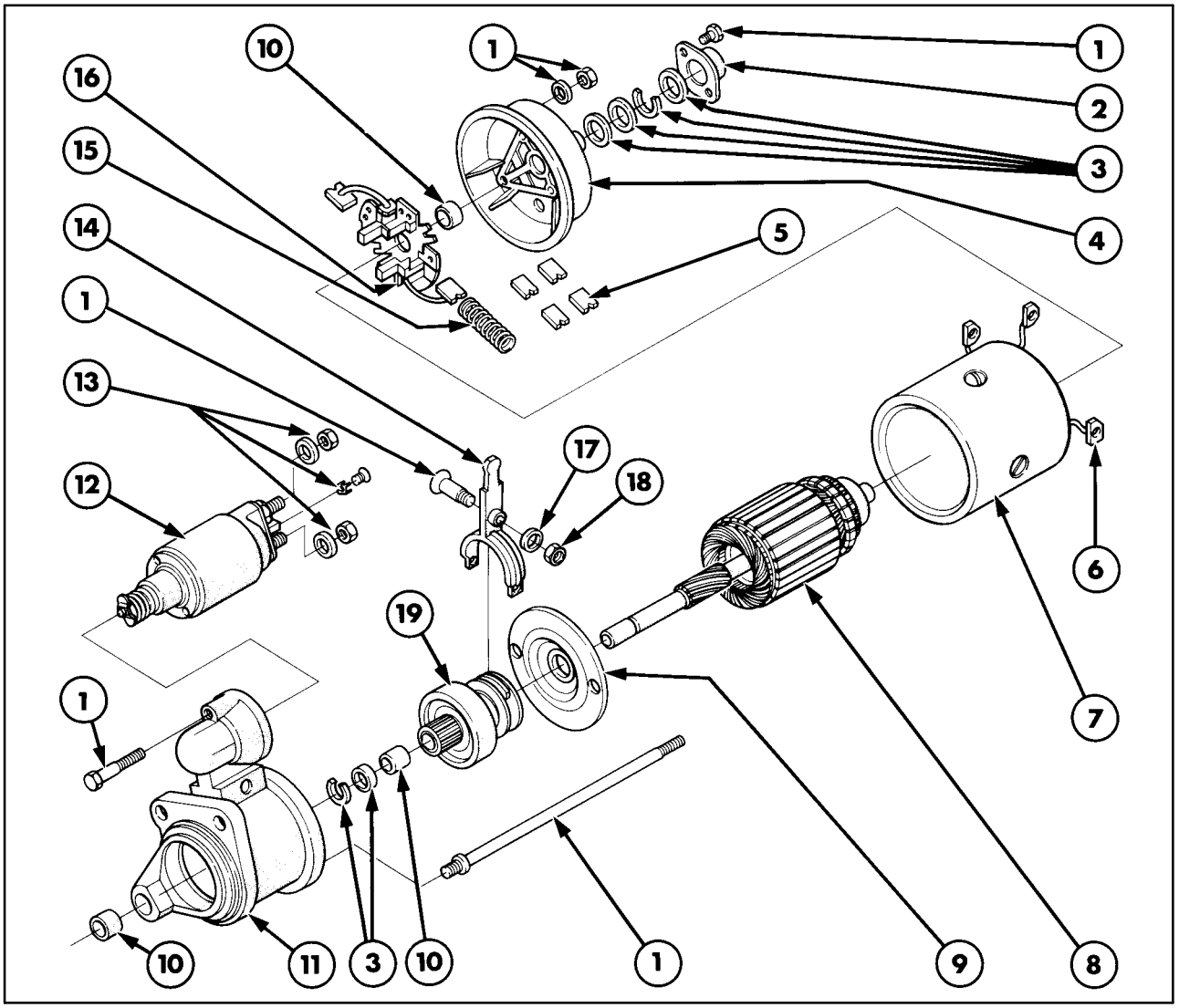
5

10 201 EXTRACCIÓN E INSTALACIÓN DEL MOTOR DE ARRANQUE

1. Desemborne el cable de masa (negativo) de la batería.
2. Extraiga la cubierta protectora del conjunto de electroválvula y desconecte los cables positivos a la electroválvula y el cable de alimentación de la bobina.
3. Extraiga los tres tornillos de montaje del motor de arranque y extraiga el motor de arranque.
4. La instalación se realiza en orden contrario al procedimiento de extracción.



6



7

Motor de arranque - Vista de la piezas

1. Prisioneros y tornillos
2. Tapa de cierre
3. Conjunto de collarín y anillo, transmisión
4. Conjunto de placa trasera de las escobillas
5. Conjunto de las escobillas
6. Conjunto de las escobillas
7. Conjunto de bobinas de campo y carcasa
8. Inducido
9. Placa del cojinete central
10. Casquillo
11. Conjunto de la carcasa
12. Conjunto de la electroválvula
13. Tornillería de la electroválvula
14. Conjunto de la palanca
15. Muelle de escobilla
16. Conjunto del portaescobillas
17. Arandela
18. Tuerca
19. Conjunto de la transmisión

DESMONTAJE

Con referencia a la Figura 7.

1. Apoye el motor de arranque en un tornillo de banco con mordaza blanda.
2. Desconecte el cable grueso trenzado de la carcasa de la bobina de campo al conjunto de la electroválvula.
3. Extraiga los tres tornillos del conjunto del alojamiento frontal y retire el conjunto de la electroválvula. Observe que el émbolo permanecerá en la palanca de la transmisión.
4. Retire el émbolo de la electroválvula de la palanca de transmisión sujetándolo, tirando hacia arriba de su extremo delantero y soltándolo de la palanca de transmisión.
5. Extraiga las dos tuercas del alojamiento del extremo y los dos tornillos que fijan la tapa de cierre y la placa de escobilla a este alojamiento. Extraiga el clip 'C' y las chapas del juego axial del eje inducido y retire el alojamiento, dejando el engranaje de escobilla en el colector. Quite la arandela fina metálica del extremo del colector del inducido.
6. En este momento del desmontaje inspeccione las escobillas y el colector. Compruebe si las escobillas están pegadas. Si es necesario, limpie las escobillas y los canales de las escobillas con un paño humedecido en gasolina. Compruebe el desgaste de las escobillas. Si se han desgastado por debajo de la longitud mínima especificada, de 7,00 mm, será necesario sustituir el motor de arranque completo.

NOTA: *Las escobillas no se reparan por separado. Se han soldado por puntos y no están diseñadas para sustituirlas durante la vida de servicio de los motores de arranque.*

7. Retire la carcasa del motor del inducido y de la abrazadera del extremo de accionamiento.
8. Retire el tornillo de apoyo de la palanca de transmisión del alojamiento del extremo de accionamiento.
9. Extraiga el conjunto de la transmisión y el anillo elástico que retiene la placa interna del eje inducido, conduciendo el collarín de empuje directamente fuera del anillo elástico con un tubo del diámetro apropiado, y después haciendo palanca en el anillo elástico desde la ranura.
10. Retire el conjunto de la transmisión y el inducido.

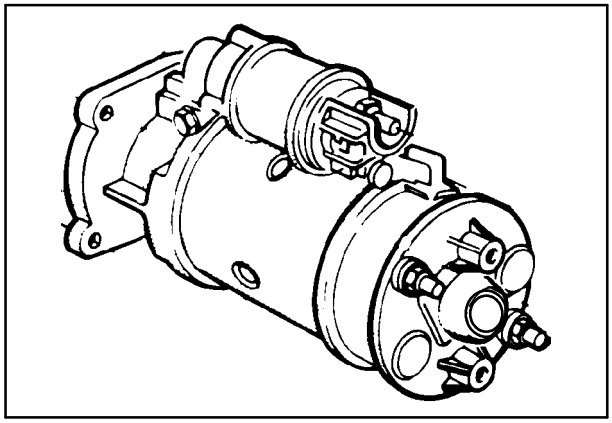
MONTAJE

1. El montaje del motor de arranque se realiza en orden contrario al procedimiento de desmontaje.

Antes de proceder a montarlo, hay que comprobar la holgura axial del inducido y hay que probar el funcionamiento en vacío del motor de arranque.

Comprobaciones de la holgura axial del inducido:

1. Fije el motor de arranque en un tornillo de banco con mordazas blandas y fije un comparador a la brida del alojamiento del extremo de accionamiento. Coloque el puntero del comparador en el extremo del eje inducido.
2. Lleve el inducido totalmente hacia adelante y ajuste el comparador en cero. Lleve el eje inducido totalmente hacia atrás y anote la lectura del comparador.
3. La lectura del comparador no debe ser mayor que 0,4 mm (0,015 pulg). Si la lectura fuese mayor, inspeccione el conjunto del inducido y la placa del extremo de la escobilla por si estuvieran desgastados. Sustituya los componentes desgastados que sea necesario y vuelva a comprobar la holgura axial.

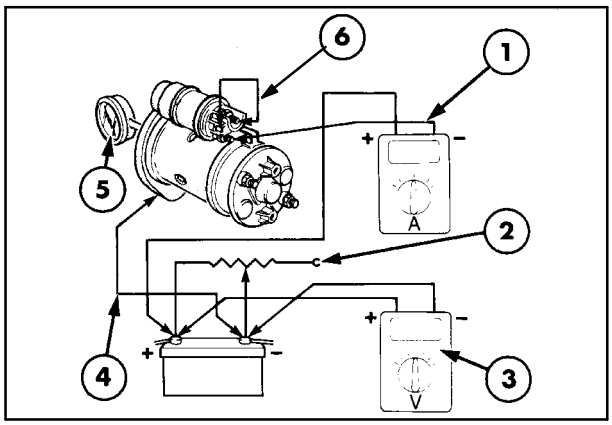


8

Prueba en vacío del motor de arranque:

NOTA: *Para esta prueba deberá utilizarse una batería completamente cargada y un comprobador de arranque de baterías (comprobador de descarga rápida) con placas de carbón (resistencia de carga variable).*

1. Coloque el motor de arranque en un tornillo de banco con mordazas suaves.
2. Conecte el cable negativo de la batería (4) a la brida de montaje del motor de arranque.
3. Conecte un cable de puente corto (6) entre el borne de batería de la electroválvula y el terminal del interruptor de electroválvula.
4. Conecte el cable positivo del voltímetro (3) al borne positivo de la batería, el cable negativo del voltímetro al borne negativo de la batería, el cable positivo del amperímetro (1) al borne positivo de la batería, y el cable negativo del amperímetro al borne de batería de la electroválvula o del motor de arranque.
5. Sostenga un tacómetro de mano (5) en el extremo del eje inducido. Accione el motor de arranque ajustando las placas de carbón (2) para proporcionar 11,7 voltios. Cuando el inducido gire entre 7.500 y 8.500 revs/min, la corriente máxima absorbida no debe ser mayor de 160 amperios.
6. Si el motor de arranque no funciona según las especificaciones, compruebe las bobinas de campo conectadas a masa, el rozamiento del inducido o la deformación del eje inducido.



9

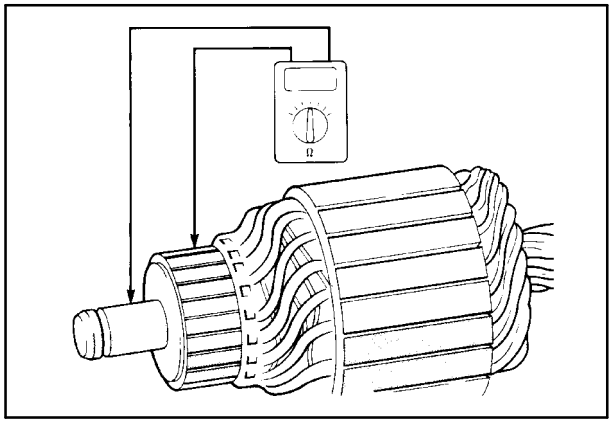
PRUEBAS DE BANCO

Inducido

1. La cara del colector debe estar limpia y sin puntos quemados. Si es necesario retire los puntos quemados con papel de lija fino, no con tela esmeril. Por último limpie el colector con un paño humedecido en gasolina.
2. Si es necesario nivelar el colector asegúrese de que el diámetro no se reduzca a menos del mínimo especificado de 42,5 mm. Tras la nivelación, se debe pulir el colector con papel de lija fino y limpiarlo con un paño humedecido en gasolina.

NOTA: *No corte el metal del colector al rectificar las ranuras aislantes.*

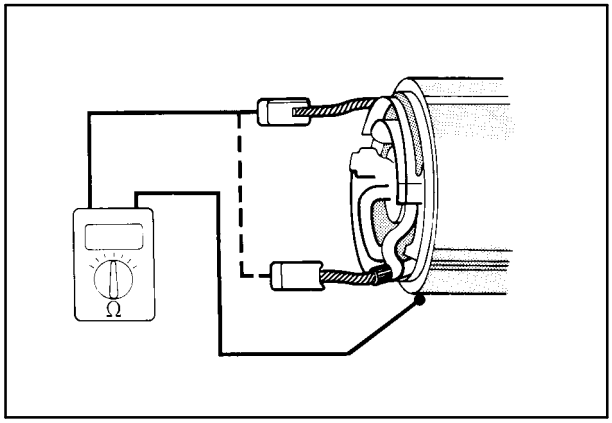
3. Puede comprobarse el aislamiento del inducido conectando un ohmímetro entre los segmentos del colector y el eje inducido. La lectura deberá indicar infinito, es decir, sin continuidad.
4. Para comprobar si el inducido tiene cortocircuitos es necesario utilizar un equipo de pruebas del inducido especial, o de lo contrario sólo puede comprobarse si se reemplaza.
5. Si hay signos de que la circunferencia del inducido hace contacto con las piezas polares, es posible que los cojinetes del inducido estén excesivamente desgastados. Compruebe en primer lugar que las piezas polares estén apretadas y que el inducido gire centrado en el torno, si fuese necesario cambie los cojinetes del inducido.



10

Bobinas de campo

1. Para probar el aislamiento de las bobinas de campo, conecte un ohmímetro entre cada una de las escobillas de las bobinas y una zona del alojamiento limpia y sin pintar. La lectura no deberá indicar nada, es decir, sin continuidad.
2. Para probar la continuidad de los devanados de campo conecte un ohmímetro entre cada una de las escobillas del devanado y el terminal de alimentación principal (el cable grueso trenzado). La lectura deberá ser de 1 MΩ .
3. Si se indicase que hay un fallo en los devanados será necesario sustituir todas las bobinas de campo y el conjunto del alojamiento.



11

Casquillos de cojinetes

1. Inspeccione los casquillos en el conjunto de la placa del extremo de las escobillas y en el alojamiento del extremo de accionamiento del piñón por si estuviesen desgastados. Instale el eje inducido.
2. Observe la holgura, sustituya los casquillos cuando la holgura sea excesiva. Inspeccione si los polos inductores tienen signos de rozamiento del inducido, que podría estar causado por los casquillos desgastados.

Conjunto del piñón de accionamiento

1. Compruebe el funcionamiento del embrague de rodillo. El piñón debe girar solamente en sentido horario. Si el piñón se atasca o gira en ambos sentidos, o si estuviesen dañados los dientes, instale un nuevo conjunto de piñón de accionamiento.

Si los dientes del piñón están dañados, compruebe los dientes de la corona de arranque del volante, tal como se describe en la Sección 10, Sistemas del motor.

NOTAS

SECCIÓN 55 – SISTEMA ELÉCTRICO

Capítulo 4 – Alternador

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	1
Descripción y funcionamiento	2
Localización de averías	4
Extracción, instalación y reparación	9

ESPECIFICACIONES

A127–70

Polaridad	Negativa a masa
Voltaje nominal	12,0 v
Revs/min máximas	15.000–18.000
Rendimiento máximo	70 amp
Voltaje controlado del regulador	13,6 – 14,4 v
Resistencia del devanado de campo del rotor	2,9 Ω
Resistencia del devanado de campo del estátor	0,2 Ω
Longitud de la escobilla nueva	20,0 mm
Longitud mínima de la escobilla	5,0 mm
Presión del muelle de escobilla	1,3–2,7 N (4,7–9,8 onzas)

PARES DE APRIETE

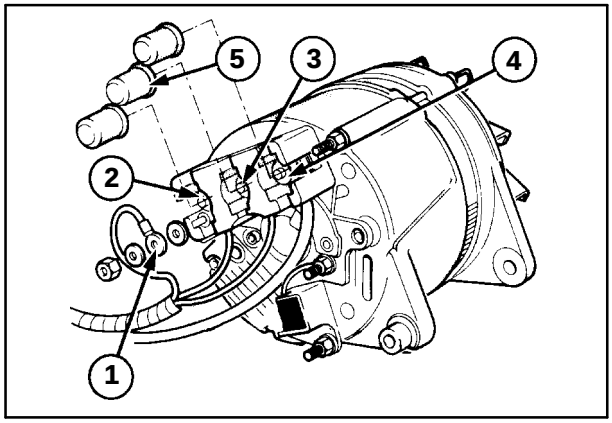
	libras/pie	Nm
Pernos pasantes del alternador	4,0	5,5
Tuerca de sujeción de la polea	52,0	70
Tornillos de fijación del rectificador	3,0	4,0
Tornillos del portaescobillas y el regulador	2,0	2,7
Tuercas del terminal	2,0	2,7

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

El alternador está montado sobre la parte delantera del motor y dirigido desde una polea del cigüeñal por una correa de transmisión en 'V'. El alternador contiene reguladores integrados.

Alternador de 70 amp

1. Conexión a masa (tierra)
2. Conexión del sensor de velocidad del motor (terminal W)
3. Testigo de aviso (terminal D+)
4. Conexión de salida (terminal B+)
5. Manguito de protección del terminal



1

Funcionamiento del alternador

Con referencia a la Figura 2.

Cuando se enciende el interruptor de la llave de contacto, hay un pequeño flujo de corriente de la batería por el cableado de campo del rotor. El circuito está formado por el testigo indicador de carga, el terminal 'D+' del alternador, el devanado de campo del rotor, el regulador del alternador y la masa.

En este paso se ilumina el testigo y el rotor se magnetiza parcialmente.

Cuando se arranca el motor y el rotor parcialmente magnetizado gira dentro de los devanados del estátor, se genera una corriente alterna trifásica. Una parte constante de la corriente generada se convierte en corriente continua por los tres diodos de campo incorporados en el conjunto rectificador.

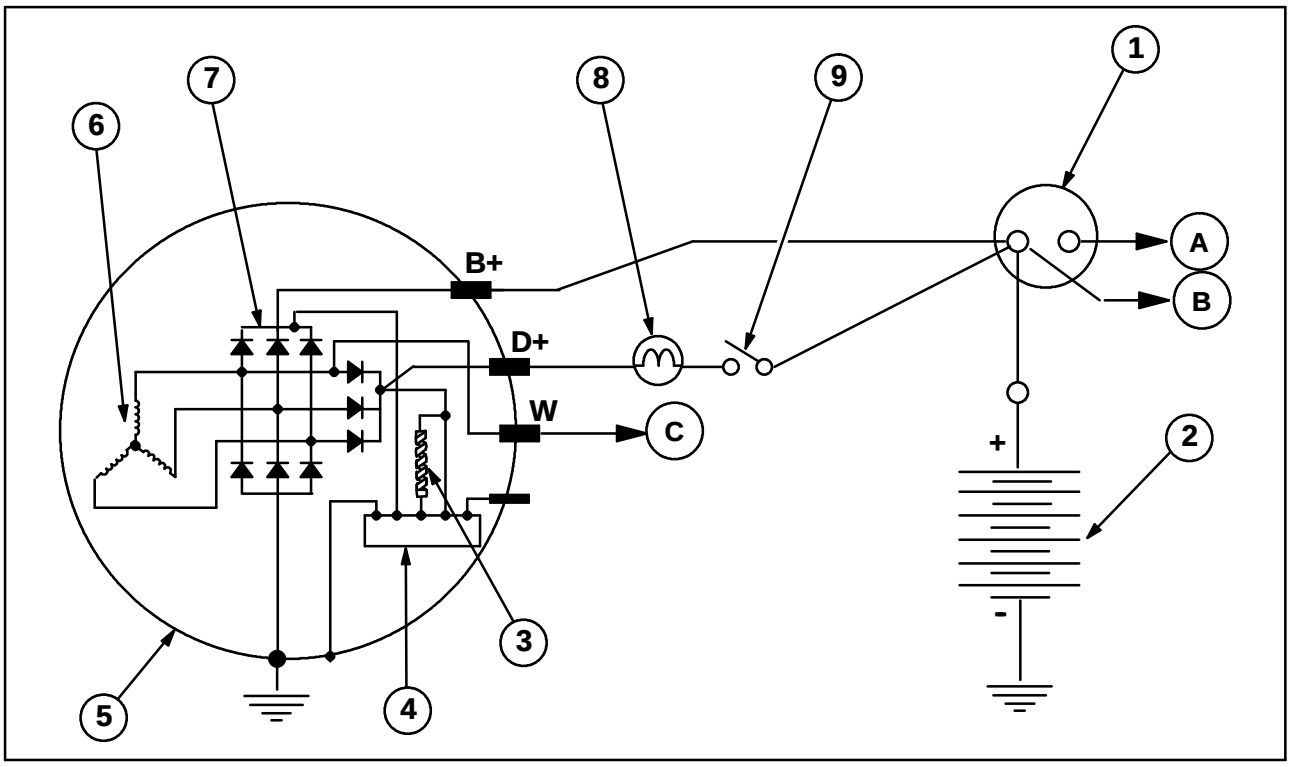
Esta corriente continua se retroalimenta para suplir la corriente que circula por el devanado de campo del rotor.

Esta acción tiene como resultado que aumente sensiblemente la influencia magnética del rotor y, en consecuencia, que aumente rápidamente la corriente y voltaje de salida generados.

Durante el aumento del voltaje de salida generado (reflejado en el terminal 'D+') se reducirá el brillo del testigo, y cuando el voltaje en el terminal 'D+' se corresponda con el voltaje del lado de batería de la luz de aviso, ésta se apagará.

El voltaje seguirá aumentando hasta que se alcance el nivel de voltaje regulado predeterminado.

En el caso de rotura de la correa de transmisión no se acumulará voltaje dentro del alternador, por lo que el testigo de carga seguirá encendido para señalar que hay un fallo.



2

Circuito de carga del alternador (70 amp)

A. Al motor de arranque
B. Al relé de arranque
C. Sensor de velocidad
1. Electroválvula del motor de arranque
2. Batería
3. Devanado de campo del rotor
4. Regulador
5. Alternator Frame
6. Devanados de salida del estátor
7. Conjunto rectificador
8. Testigo indicador de carga
9. Interruptor de la llave de contacto

PRUEBAS Y LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL SISTEMA

Precauciones de servicio

Para evitar dañar los componentes del sistema de carga del alternador, deben cumplirse las siguientes precauciones de servicio:

- **NUNCA** realice o rompa una conexión del circuito de carga, incluidas las de la batería, cuando el motor se encuentre en marcha.
- **NUNCA** haga un cortocircuito a masa con alguno de los componentes de carga.
- **SIEMPRE** desemborne el cable a masa (negativo) de la batería cuando vaya a cargarla instalada en la máquina con un cargador de baterías.
- **SIEMPRE** observe la polaridad correcta al instalar la batería o cuando utilice una batería auxiliar para arrancar el motor.

CONECTE POSITIVO CON POSITIVO Y NEGATIVO CON NEGATIVO

Comprobaciones previas

Antes de realizar las pruebas eléctricas, revise completamente los sistemas de carga y eléctrico.

Compruebe la continuidad y tirantez de todos los cables y conexiones.

1. **Compruebe la batería**

Compruebe todos los vasos de la batería con un hidrómetro. La batería deberá estar cargada al menos al 70% y en buen estado.

2. **Compruebe la correa de transmisión**

Revise la correa de transmisión y la polea del alternador, asegurándose de que ambos componentes estén limpios, libres de aceite y grasa, y en buenas condiciones.

Correa del ventilador

1. La correa del ventilador debe extraerse de la siguiente manera.
2. Afloje los tres tornillos de fijación del alternador, gire el alternador hacia el motor y retire la correa del ventilador de la polea.

Inspección y reparación

1. Compruebe que la correa del ventilador no esté deshilachada o desgastada y sustitúyala en caso de duda.

Montaje

1. El procedimiento para instalar la correa del ventilador es en orden contrario al procedimiento para extraerla, pero asegúrese de que la correa en "V" esté correctamente colocada en todas las poleas del alternador para conseguir una holgura 10 mm (0,39 pulg) como máximo, y apriete los tornillos a 5 Nm (4,4 libras/pie).

Compruebe el testigo.

Accione el interruptor de la llave de contacto y compruebe que la luz del testigo se enciende totalmente.

Si el testigo de aviso no se enciende del todo compruebe la bombilla. Si la bombilla no es la causa del fallo, realice las pruebas de conexiones del cableado del alternador, tal como se detallan en 'Pruebas iniciales' en esta sección.

Si se ilumina el testigo arranque el motor y hágalo funcionar por encima de la velocidad en vacío. El testigo deberá apagarse.

Si la luz no se apaga, pare el motor y retire el cable del terminal D+. Si ahora se apaga la luz, indica que hay un componente defectuoso del alternador. Lleve a cabo las 'Pruebas de componentes del alternador' tal como se detallan en esta sección.

Si la luz del testigo sigue encendida, compruebe si hay algún cortocircuito a tierra (masa) entre el extremo del cable 'D+' y la bombilla del testigo.

PRUEBAS INICIALES

Las pruebas iniciales pueden llevarse a cabo sin retirar ninguno de los componentes del circuito de carga de la máquina y permiten comprobar lo siguiente:

- Conexiones de cables del alternador
- Corriente de carga y voltaje controlado del alternador
- Caídas de voltaje en el circuito de carga del alternador
- Rendimiento máximo de salida del alternador

Herramientas de pruebas necesarias:

- Voltímetro (de bobina móvil 0–30 voltios)
- Milivoltímetro (0–1 voltio)
- Amperímetro (de bobina móvil 0–110 amp)
- Resistencia de carga variable de 1,5 ohmios y 110 amp

NOTA: *La mayoría de equipos de pruebas comercializados incorpora los distintos dispositivos de pruebas en una sola unidad. Utilice los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante.*

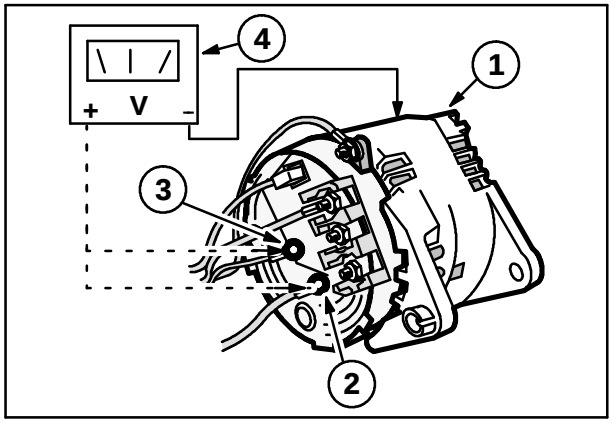
Prueba de las conexiones del cableado del alternador

1. Desconecte la batería.
2. Desconecte del alternador los terminales B+(2) y D+(3).
3. Vuelva a conectar la batería y gire la llave de contacto pero no arranque el motor. Conecte un voltímetro (4) entre cada terminal y a masa (tierra) (1). Deberá registrarse voltaje de la batería.

Si no se registra voltaje de la batería, deberá localizarse un fallo de continuidad en el circuito de cable externo y solucionarse, consulte el diagrama de circuito de la Figura 2.

4. Conecte el terminal D+ del cable de la bombilla del testigo (marrón/amarillo) a masa (tierra). Deberá iluminarse el testigo.
5. Desemborne la batería y vuelva a conectar al alternador las conexiones de cables que ha extraído.

NOTA: *Si el testigo no se enciende al volver a conectar el cable al alternador, indica un fallo en el regulador del alternador o en los circuitos del rotor. Asegúrese de que el terminal D+ esté limpio y seguidamente lleve a cabo las pruebas de componentes del alternador según se detallan en esta sección.*



3

Pruebas de corriente de carga y de voltaje controlado

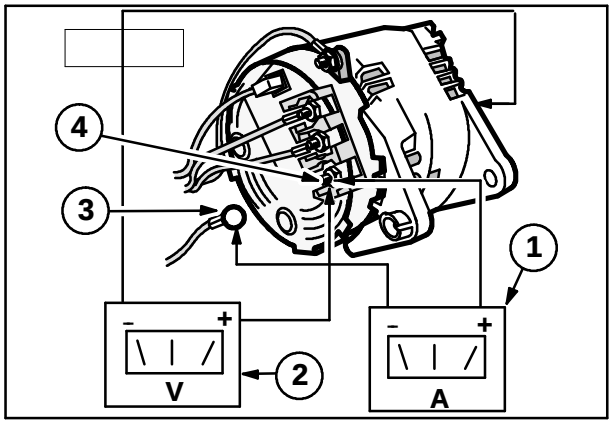
1. Asegúrese de que todos los componentes eléctricos de la máquina estén apagados y que el interruptor de la llave de contacto esté apagado en la posición 'Off'.
2. Desconecte el borne negativo de la batería y desconecte el terminal B+ (4) del alternador.
3. Conecte un amperímetro (1) entre el cable extraído (marrón) (3) y el terminal B+ del alternador.
4. Conecte un voltímetro (2) entre el terminal B+ del alternador y masa (tierra).
5. Vuelva a conectar la batería. Arranque el motor, hágalo funcionar a 2.000 revs/min, y observe las lecturas del amperímetro y el voltímetro.

El voltímetro deberá registrar un voltaje mayor que el de la batería, y cuando la lectura del amperímetro sea inferior a 10 amperios, la lectura del voltímetro deberá estabilizarse en 13,6–14,4 voltios.

Si la lectura del voltímetro es superior a 14,4 voltios habrá que sustituir el regulador del alternador tal como se describe en esta sección. (Cuando haya instalado un regulador nuevo lleve a cabo las pruebas 4 y 5).

Si la lectura del voltímetro es menor que 13,6 voltios hay un componente del alternador defectuoso o un fallo de alta resistencia en las conexiones externas del sistema de carga.

Si el amperímetro indica cero amperios hay un componente del alternador defectuoso. Apague el motor y lleve a cabo las 'Pruebas de componentes del alternador' tal como se detallan en este capítulo.



4

Pruebas de caída de voltaje del circuito de carga
(a) Pruebas de caída de voltaje del lado aislado

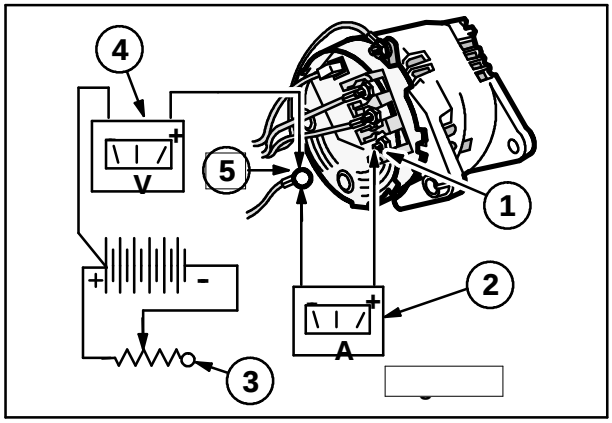
Asegúrese de que el interruptor de la llave de contacto esté apagado en la posición 'Off'.

1. Desemborne el cable negativo de la batería y desconecte el cable B+ (1) del alternador.
2. Conecte un milivoltímetro (4) entre el borne positivo de la batería y el cable B+ (5). (Lado positivo al cable).
3. Conecte firmemente un amperímetro (2) entre el terminal B+ del alternador y el cable B+ (lado negativo al cable).
4. Vuelva a embornar el cable negativo de la batería y conecte una resistencia de carga variable (3), con el deslizador en posición de corriente mínima absorbida (resistencia máxima), por los bornes de la batería.
5. Arranque el motor y aumente la velocidad a 2.000 revs/min.
6. Aumente lentamente la carga de corriente de la resistencia (disminuya la resistencia) hasta que el amperímetro indique 70 amperios.
7. Observe la lectura del milivoltímetro, que no debe ser mayor de 400 milivoltios.

Si la lectura excede los 400 milivoltios, indica un fallo de alta resistencia en el circuito externo.

Si no se puede obtener el rendimiento requerido del alternador y la lectura del milivoltímetro es inferior a 400 milivoltios, indica que hay un componente defectuoso del alternador. Lleve a cabo las 'Pruebas de componentes del alternador' tal como se detallan en esta sección.

8. Pare el motor.



5

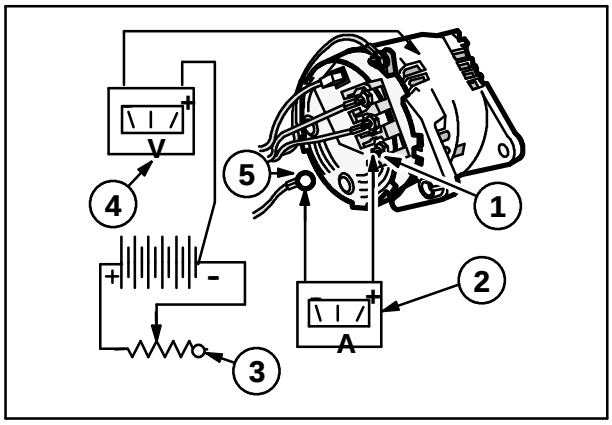
(b) Prueba de caída de voltaje del lado de masa

1. Asegúrese de que el interruptor de la llave de contacto esté en la posición 'Off'.
2. El circuito es el mismo que el utilizado en la prueba anterior excepto para el milivoltímetro (4), que ahora se conecta entre el borne negativo de la batería y el bastidor del alternador (lado negativo al bastidor).

NOTA: *Asegúrese de que la resistencia de carga variable (3) se encuentre en la posición de mínima corriente absorbida (resistencia máxima).*

3. Arranque el motor y aumente la velocidad a 2.000 revs/min.
4. Aumente lentamente la carga de corriente de la resistencia (disminuya la resistencia) hasta que el amperímetro (2) indique 70 amperios.
5. Observe la lectura del milivoltímetro, que no debe ser mayor de 200 milivoltios.

Si la lectura excede los 200 milivoltios, indica un fallo de alta resistencia en el circuito externo.



6

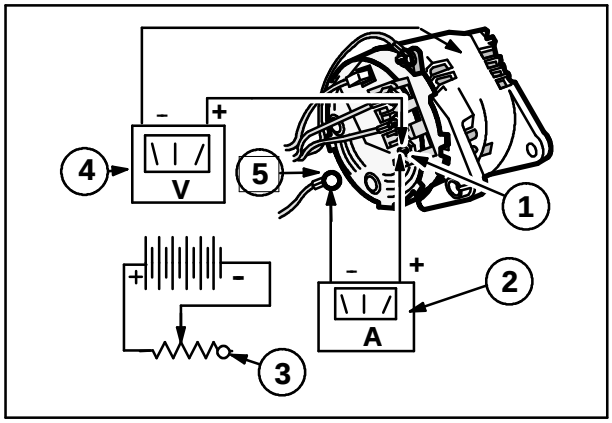
Si no se puede obtener el rendimiento requerido del alternador y la lectura del milivoltímetro es inferior a 200 milivoltios, indica que hay un componente defectuoso del alternador. Lleve a cabo las pruebas de componentes del alternador tal como se detallan en esta sección.

6. Pare el motor.

Prueba del rendimiento máximo de salida del alternador

1. Asegúrese de que el interruptor de la llave de contacto esté en la posición 'Off'.
2. Desemborne el cable negativo de la batería y desconecte el cable B+ (5) del alternador.
3. Conecte firmemente un amperímetro (2) entre el terminal B+ (1) del alternador y el cable B+ (lado negativo al cable).
4. Conecte un voltímetro (4) entre el terminal B+ del alternador y masa (tierra) (5).
5. Vuelva a embornar la batería, arranque el motor y aumente la velocidad a 2.000 revs/min.
6. Aumente lentamente la carga de corriente de la resistencia (3) (disminuya la resistencia) hasta que el amperímetro indique 70 amperios.
7. Observe la lectura del voltímetro, que no deberá caer por debajo de 13,6 voltios.

Si la lectura cae por debajo de 13,6 voltios significa que hay un componente defectuoso del alternador. Lleve a cabo las 'Pruebas de componentes del alternador' tal como se detallan en esta sección.



7

PRUEBAS DE COMPONENTES DEL ALTERNADOR

Las pruebas de los componentes, que deberán llevarse a cabo sólo si las PRUEBAS INICIALES indican que hay un componente defectuoso del alternador, permitirán que se compruebe lo siguiente:

- Regulador
- Continuidad del devanado de campo del rotor
- Escobillas, muelles y anillos colectores del rotor

NOTA: *Las pruebas de los componentes anteriormente mencionados pueden llevarse a cabo con el alternador instalado en la máquina. Las pruebas de los demás componentes necesitarán que se extraiga el alternador de la máquina. Consulte la sección 'Reparación' de este capítulo.*

IMPORTANTE: *Antes de extraer los cables del alternador asegúrese de que el interruptor de la llave de contacto esté en la posición 'Off' y que el cable negativo de la batería esté desembornado.*

Herramientas de pruebas necesarias:

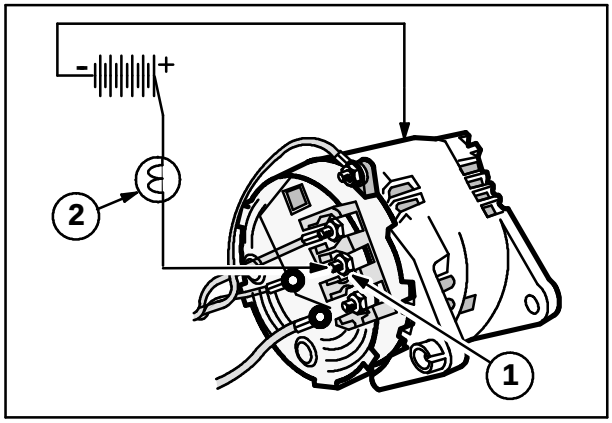
- Batería de 12 voltios
- Multímetro
- Bombilla de prueba de 2,2 vatios

Prueba del regulador y del circuito de campo del rotor

1. Desconecte todos los cables del alternador.
2. Conecte una batería de 12 voltios y una bombilla de prueba de 2,2 W (2) en serie entre el terminal D+ (1) y el bastidor del alternador (lado negativo al batidor).
3. La bombilla de prueba debe iluminarse.

Si la bombilla de prueba no se enciende, significa que hay un fallo en el circuito del rotor. Compruebe las escobillas, los anillos colectores y la continuidad de los devanados de campo del rotor.

Si al inspeccionar estas piezas se encuentran en buen estado, el problema puede estar en el regulador.

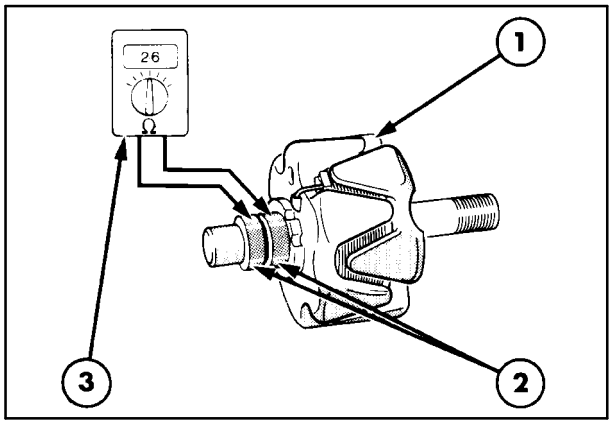


8

Prueba de continuidad del devanado de campo del rotor

1. Extraiga el regulador y el conjunto de portaescobillas tal como se describe en este capítulo.
2. Conecte un ohmímetro (3) entre los dos anillos colectores (2). La resistencia deberá indicar 2,6 ohmios a 20°C.

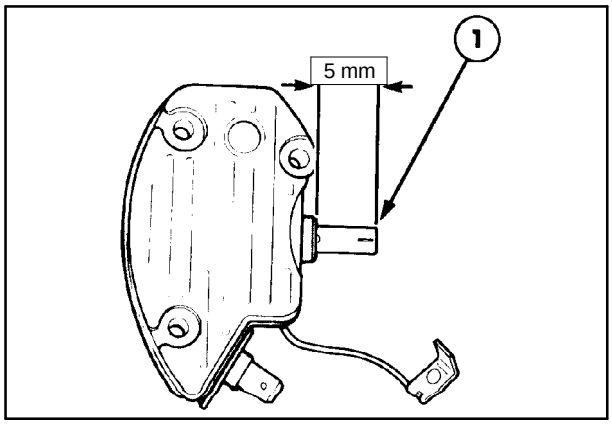
Si la resistencia se encuentra fuera de la especificación cambie el rotor (1) tal como se detalla en la siguiente sección de reparación.



9

Escobillas, muelles y anillos colectores del rotor

1. Extraiga el regulador y el conjunto de portaescobillas tal como se describe en este capítulo.
2. Asegúrese de que las escobillas y los anillos colectores estén limpios y compruebe el libre desplazamiento de las escobillas en la moldura de la caja.
3. Compruebe la presión del muelle de escobilla con un comprobador para muelles de tipo pulsador, y anote la presión del muelle cuando el extremo de la superficie de la escobilla se alinea con la moldura. Si la presión es menor que la especificada instale un regulador y un conjunto de portaescobillas nuevos.



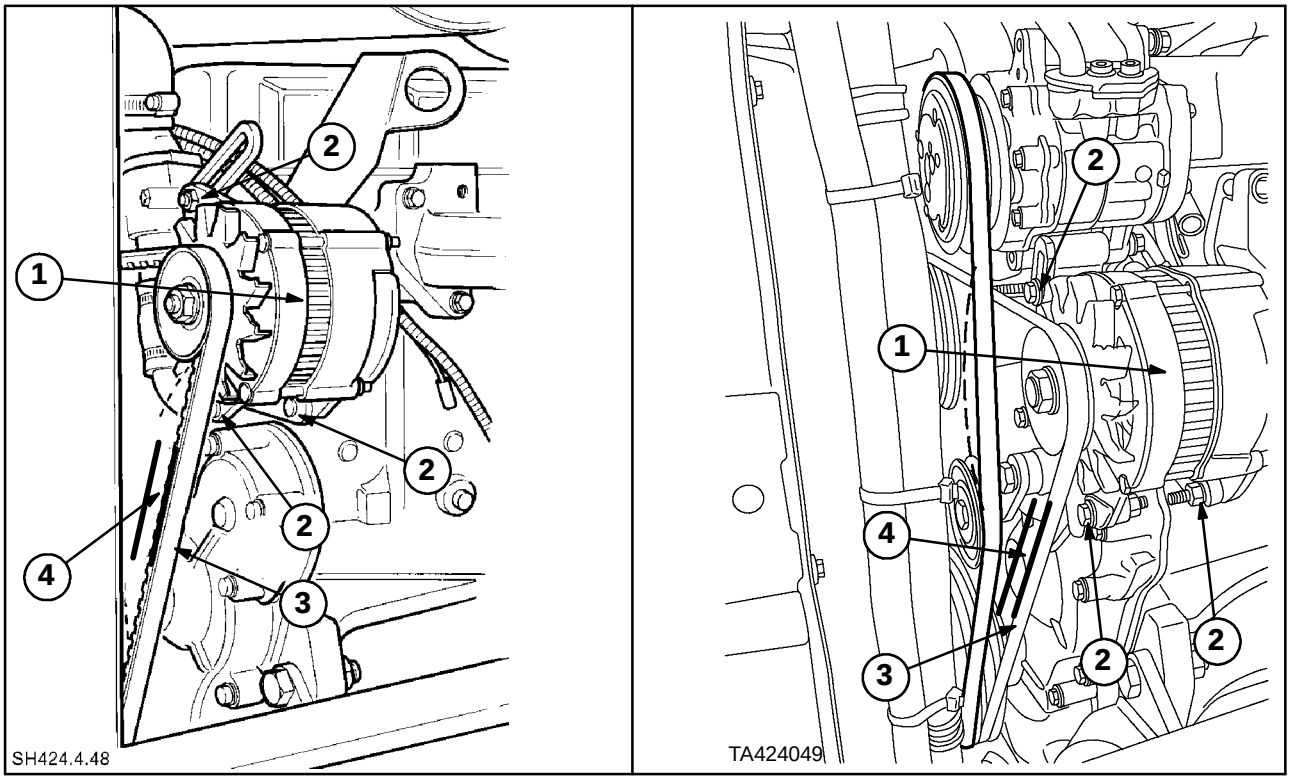
10

Si la longitud visible de las escobillas (1) en posición libre es menor que 5 mm (0,25 pulg), esto probablemente es la causa de un circuito interrumpido en el circuito de campo, y se deberá cambiar el regulador y el conjunto de portaescobillas.

NOTA: *Las escobillas son parte integrante del regulador y del conjunto de portaescobillas, por lo que no pueden sustituirse por separado.*

EXTRACCIÓN, REPARACIÓN Y PRUEBAS DE COMPONENTES DEL ALTERNADOR

1. Desemborne el cable negativo de la batería.
2. Desconecte los cuatro cables de la parte trasera del alternador.
3. Desconecte la correa de transmisión del alternador aflojando y desmontando los pernos pasantes de montaje y la abrazadera superior del motor, y extraiga el alternador (1) de la abrazadera del motor.



11

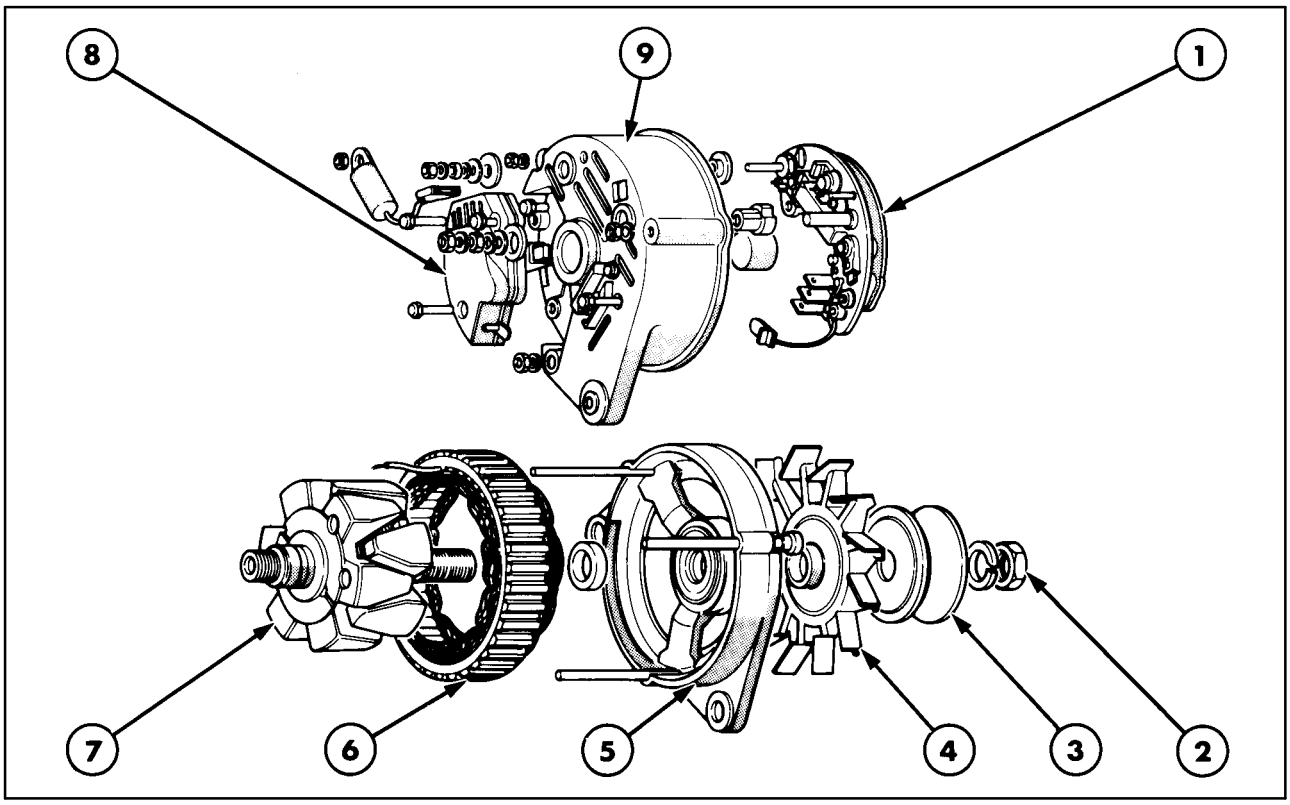
Tensión de la correa del ventilador

A. Correa del ventilador sin aire acondicionado

1. Alternador
2. Tornillos de ajuste
3. Correa de transmisión
4. Holgura de la correa de transmisión 10 mm

B. Correa del ventilador con aire acondicionado

1. Alternador
2. Tornillos de ajuste
3. Correa de transmisión
4. Holgura de la correa de transmisión 10 mm



12

Componentes del alternador de 70 amp

1. Conjunto rectificador
2. Tuerca de sujeción de la polea
3. Polea en 'V'
4. Ventilador de refrigeración
5. Alojamiento delantero
6. Estátor
7. Rotor
8. Conjunto regulador y portaescobillas
9. Alojamiento trasero

Desmontaje – Alternador de 70 amp

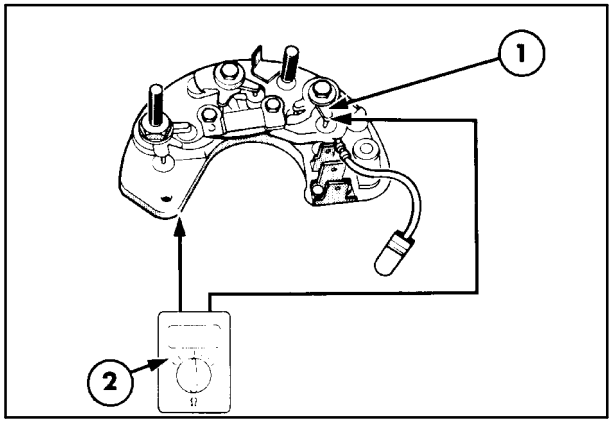
Con referencia a la Figura 12.

1. Extraiga las cuatro tuercas que fijan el bloque terminal al alternador.
2. Desmonte la tuerca del bloque terminal del sensor de temperatura.
3. Extraiga los tres tornillos de sujeción y retire el conjunto del regulador/portaescobillas.
4. Desatornille y extraiga las tres tuercas restantes de los pernos pasantes del alternador. Con un mazo blando golpee los extremos roscados de los pernos pasantes para desenganchar la ranura del extremo de la cabeza hexagonal.
5. Haga marcas en la abrazadera del extremo delantero del alternador, el estátor y la abrazadera del extremo trasero, con el fin de asegurar su correcta alineación al volver a montarlos.
6. Golpee con suavidad la superficie trasera de la abrazadera del extremo delantero del alternador, para separar la abrazadera del extremo delantero y el conjunto del rotor de la abrazadera del extremo trasero, el estátor y el conjunto rectificador.
7. Extraiga las tuercas, arandelas y aislantes de los terminales de espárrago en la abrazadera del extremo trasero y los dos tornillos de retención del rectificador. Extraiga el estátor y el rectificador de la abrazadera del extremo trasero.
8. Retire la soldadura entre los cables del estátor y las etiquetas del rectificador, utilizando un par de alicates para disipar el calor e impedir que se sobrecalienten los diodos.
9. Extraiga la tuerca, arandela, polea, ventilador y separador del eje del rotor.
10. Haga presión sobre el eje del rotor hasta sacarlo del cojinete de la abrazadera del extremo delantero.

Conjunto rectificador - Pruebas de diodo positivo / negativo en alternadores de 70 amp

Compruebe los seis diodos por separado de la siguiente manera:

1. Conecte un multímetro (2) en serie con uno de los diodos. Se aplica uno de los cables de prueba a la clavija conectora del diodo (1) y el otro cable a la placa en que va montado el diodo.
2. Anote el valor de resistencia que indique el multímetro. Invierta las conexiones del cable de prueba.
3. El multímetro deberá indicar un circuito interrumpido (ohmios en infinito) sólo durante la mitad de la prueba. Si alguno de los diodos no pasa esta prueba es necesario sustituir el rectificador completo.

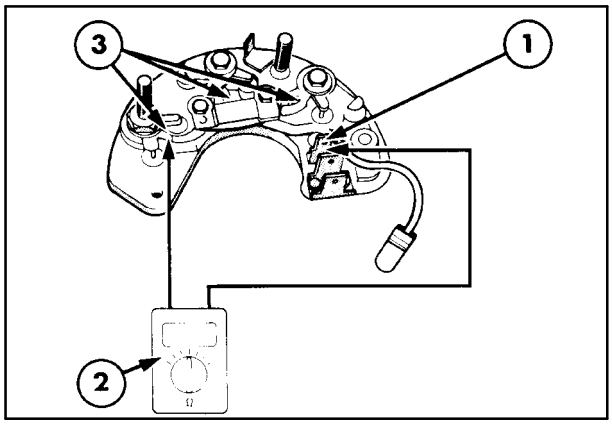


13

Conjunto rectificador - Pruebas de diodos de campo

Compruebe cada diodo de campo por separado de la siguiente manera:

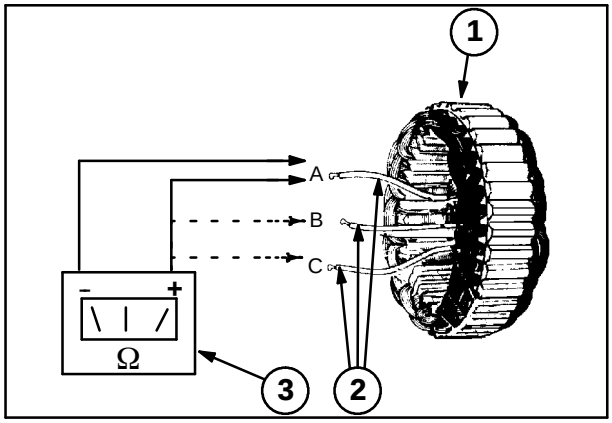
1. Conecte un multímetro (2) en serie con el módulo del diodo de campo. Aplique el cable de prueba negativo a la conexión del terminal D+ (1) y el otro cable a cada una de las conexiones del diodo de campo (3).
2. Anote la resistencia que indique el multímetro. Invierta las conexiones del cable de prueba.
3. El multímetro deberá indicar un circuito interrumpido (ohmios en infinito) sólo durante la mitad de la prueba. Si alguno de los diodos no pasa esta prueba es necesario sustituir el rectificador completo.



14

Prueba del estátor - Continuidad del devanado

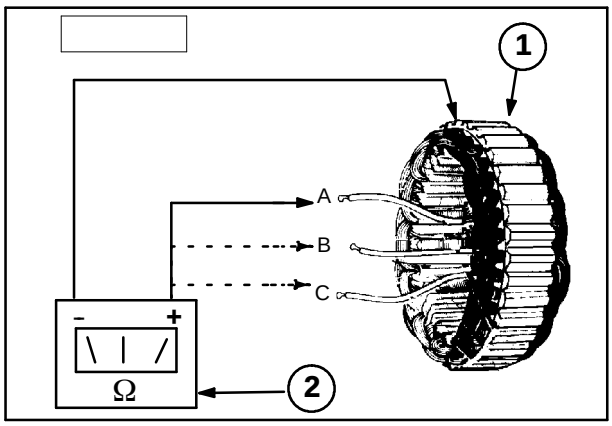
1. Conecte los cables de prueba del ohmímetro (3) entre los cables A, B y C (2). Deberá haber una pequeña resistencia de 0,1Ω entre cada uno de los cables. Si se registra una resistencia mayor que ésta, indicará una posible rotura dentro del devanado, es decir, un circuito interrumpido. Una lectura más pequeña de la resistencia, por ejemplo 0,0Ω, indicará un cortocircuito en el interior del devanado. Si la prueba no fuese satisfactoria, se necesitará un estátor (1) y un conjunto de alojamiento nuevos.



15

Prueba del estátor - Aislamiento Alternadores de 70 amp

1. Compruebe el aislamiento de cada devanado a la caja del alternador. No debe de existir continuidad entre el devanado y la caja. Si la lectura del ohmímetro (2) fuese diferente al circuito interrumpido será necesario sustituir el conjunto del estátor (1).



16

Prueba del rotor

Antes de la prueba de componentes en el rotor habrá que realizar la siguiente inspección de los anillos colectores.

1. Asegúrese de que los anillos colectores estén limpios y sean lisos. Si fuese necesario puede limpiarlos con un paño humedecido en gasolina. Si se han quemado los anillos colectores y es necesario repasarlos, utilice papel de lija muy fino (no tela esmeril) y límpielos con un paño.

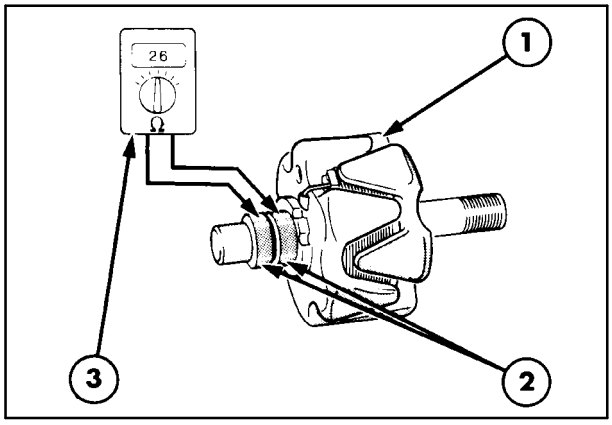
NOTA: *Asegúrese de que el papel de lija del repasado es tan fino como para producir una superficie de anillo colector muy pulida, o de lo contrario habrá un excesivo desgaste de las escobillas.*

2. Si los anillos colectores están excesivamente desgastados habrá que instalar un rotor nuevo.

Continuidad del devanado de campo del rotor

1. Conecte un ohmímetro (3) entre los dos anillos colectores (2). La resistencia deberá indicar 2,6 ohmios a 20°C.

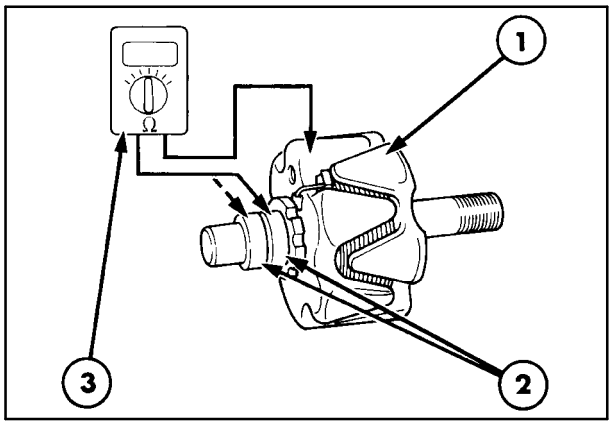
Si la resistencia se encuentra fuera de la especificación cambie el rotor (1).



17

Aislamiento del devanado de campo del rotor

1. Utilizando un ohmímetro (3) realice pruebas entre cada uno de los anillos colectores (2) y los polos del rotor (1). En cada caso deberá indicarse una lectura de infinito. Si hubiese alguna lectura de resistencia, habrá que sustituir el conjunto del rotor.

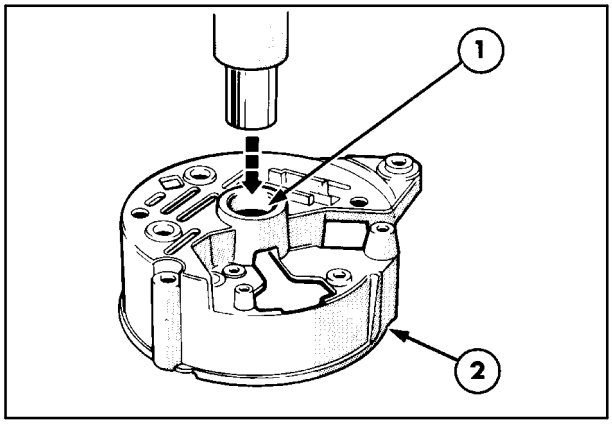


18

INSPECCIÓN Y REPARACIÓN

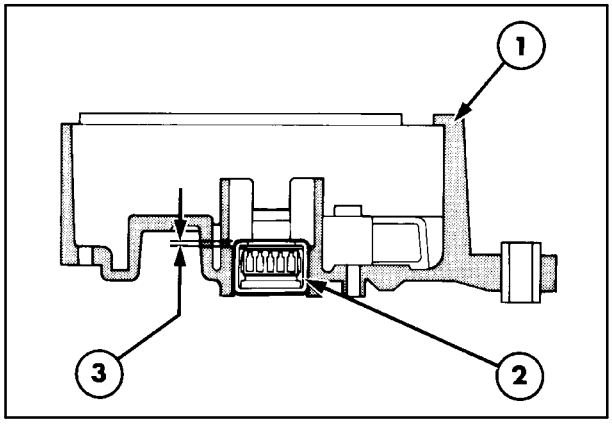
1. Revise los polos del rotor y el estátor por si hubiera rozaduras. Las áreas de rozamiento indican un posible desgaste de los cojinetes, carcasas mal alineadas o un eje doblado del rotor.

NOTA: *Los cojinetes del alternador de 70 amp no se reparan por separado. Será necesario obtener un rectificador y alojamiento nuevos, o un nuevo conjunto del estátor para cambiar los cojinetes desgastados.*



19

2. Inspeccione el cojinete de rodillos (1) del alternador de 70 amp situado en la abrazadera del extremo trasero (anillo colector) (2) por si estuviera dañado o desgastado.
3. Si fuese necesario sustituir el cojinete, soporte el alojamiento (abrazadera del extremo trasero) y utilizando un mandril de tamaño apropiado extraiga el cojinete, Figura 19.
4. Limpie y examine todos los componentes.
5. Haga presión sobre el nuevo cojinete (2) hasta introducirlo en el alojamiento (1). El cojinete colocado deberá sobresalir 0,50-0,70 mm (0,020-0,028 pulg) de su superficie interior, tal como se muestra en (3) de la Figura 20.



20

MONTAJE

1. El montaje del alternador se realiza en orden contrario al procedimiento de desmontaje.

Al montar alternadores de 70 amp deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Para evitar que se desalineen las abrazaderas, instale el conjunto del estátor en la abrazadera del extremo de accionamiento, y después monte la abrazadera del extremo de anillo colector en las láminas del estátor.

INSTALACIÓN

1. La instalación del alternador se realiza en orden contrario a su extracción.

Durante la instalación tenga en cuenta lo siguiente:

- Asegúrese de que el cable (negativo) a masa de la batería esté desembornado de la batería al instalar el alternador.
- Ajuste la correa de transmisión del alternador tal como se describió anteriormente en este capítulo.

NOTAS

SECCIÓN 55 – SISTEMA ELÉCTRICO

Capítulo 5 – Batería

ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Descripción y funcionamiento	1
Extracción e instalación	2
Mantenimiento y pruebas de la batería	3
Carga de la batería	4
Causas comunes de fallo de la batería	6

ESPECIFICACIONES

	Estándar
Capacidad	95
Rendimiento en amperios del arranque en frío	960
Voltaje	12
Vasos de batería	6
Punto de masa	Negativo

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Todos los modelos incorporan un tipo de batería de 12 voltios con punto de masa negativo, de plomo calcio (Pb–Ca) 'sin mantenimiento', que consta de seis vasos.

NOTA: *'Sin mantenimiento' significa que en condiciones de carga normales la batería no pierde agua del electrolito. Las condiciones que pueden causar pérdidas de agua incluyen una carga prolongada por encima de 14,4 voltios al producirse el desprendimiento de gas cuando la batería está casi totalmente cargada. Esto puede deberse a un sistema de carga defectuoso o a un equipo de aceleración/recuperación de carga.*

La batería está montada detrás del panel derecho de la máquina.

La batería tiene cuatro funciones principales:

- Proporcionar una fuente de corriente eléctrica para el arranque, la iluminación y los instrumentos.
- Ayudar a controlar el voltaje en el sistema eléctrico.
- Proporcionar corriente cuando la necesidad de electricidad sea mayor que la salida del alternador.
- Soportar cargas inactivas desde la memoria de la radio y del microprocesador.

La batería está construida de manera que cada vaso contiene placas positivas y negativas colocadas en orden alterno una junto a la otra. Cada placa positiva está aislada de la placa negativa por un separador envolvente poroso no conductor. Si alguna de las placas positivas hace contacto con las placas negativas dentro de un vaso, éste se cortocircuitará y tendrá daños irreparables. Todas las placas positivas están soldadas a una barra de distribución formando un borne positivo, y todas las placas negativas están soldadas a una barra de distribución similar formando un borne negativo.

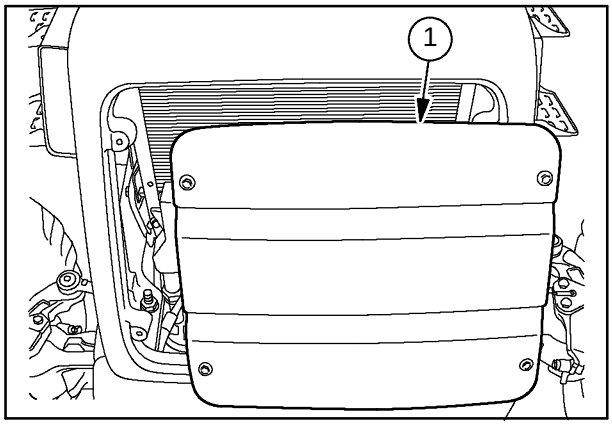
Cada placa positiva consta de una rejilla de plomo con peróxido de plomo adherido a las aberturas de la rejilla. Las placas negativas constan de una rejilla de plomo con plomo esponjoso adherido en las aberturas.

Las placas están sumergidas en una solución de electrolito líquido de ácido sulfúrico diluido.

EXTRACCIÓN E INSTALACIÓN

Extracción

1. Incline el panel lateral hacia arriba sobre su soporte de amortiguador de gas.
2. Extraiga el cable negativo de la batería y, a continuación, el cable positivo.
3. Extraiga la abrazadera de fijación de la batería.
4. Extraiga la batería utilizando los agarradores de elevación.

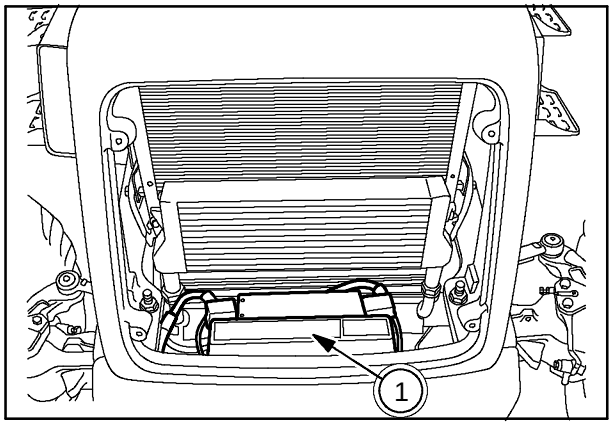


1

Instalación

5. La instalación de la batería, (1), se realiza en orden inverso a la extracción, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Asegúrese de que la batería esté limpia y seca y de que los tapones de purga se encuentren completamente instalados. Unte los bornes con petrolato (vaselina o equivalente) y no utilice grasas lubricantes convencionales, ya que pueden producir corrosión electrolítica.
- Asegúrese de que bandeja y las abrazaderas de la batería estén limpias y que no tengan piedrecitas o pequeños objetos que puedan pinchar la carcasa.
- Asegúrese de que la polaridad de la batería es correcta y que las conexiones de los bornes estén apretadas lo suficiente, pero no demasiado.
- Si hay una radio instalada, perderá la información almacenada y será necesario volver a programarla.



2

MANTENIMIENTO Y PRUEBAS DE LA BATERÍA

Densidad

La densidad del electrolito de la batería indica el estado de la carga. La densidad cuando la batería está totalmente cargada es 1,280 como mínimo a 25°C.

Por otra parte, el estado aproximado de la carga se puede medir utilizando un voltímetro digital preciso (+/- 0,01V) como se indica a continuación:

Menos de	10,5V Batería inservible*
Menos de	11,8V Batería descargada
Menos de	12,3V Batería semicargada
Más de	12,6V Batería totalmente cargada

* Consulte la nota que se encuentra en las pruebas para una posible recuperación de la batería si se ha sulfatado ligeramente.

El voltaje de la batería se debe medir con la batería descargada y:

A) Después de que la batería haya permanecido descargada al menos durante 4 horas.

B) Si la máquina ha estado en funcionamiento recientemente o se ha cargado la batería, encienda el alumbrado durante 2 minutos.

Cuando se descarga una batería, el ácido sulfúrico en el electrolito se combina químicamente con las placas y esto reduce la densidad de la solución.

Un hidrómetro para batería sirve para determinar la densidad del electrolito en un vaso de la batería, y la cantidad de ácido sulfúrico no utilizado en la solución es una medida del grado de carga del vaso.

Cuanto menor sea la temperatura a que tiene que funcionar la batería, más necesario será que ésta se mantenga en condición completamente cargada. Por ejemplo, una batería con una densidad baja de 1,225 a 27°C (80°F) hará funcionar el motor de arranque a una temperatura ambiente templada, pero es posible que no lo haga funcionar a bajas temperaturas debido a la poca eficacia de su carga.

La Tabla 1 muestra el efecto de la temperatura en la eficacia de una batería típica.

Tabla 1

Temperatura	Eficacia de la batería totalmente cargada
25,0°C (77,0°F)	100%
-4,5°C (23,9°F)	82%
-24,0°C (-11,2°F)	64%
-27,5°C (-17,5°F)	58%
-31,0°C (-23,8°C)	50%
-34,5°C (-30,1°C)	40%
-37,5°C (-35,5°C)	33%

Se obtendrá la máxima duración de la batería si se realizan inspecciones periódicas y los cuidados apropiados. Es importante que no se exceda la capacidad de salida debido a una sobrecarga continua y excesiva, y que se mantengan los requisitos de carga de la batería.

Revisión de la batería

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Las baterías contienen ácido sulfúrico y durante la carga generan una mezcla sumamente explosiva de hidrógeno y oxígeno.

- *No utilice nunca equipos que generen llamas o chispas con el fin de controlar el nivel del electrolito.*
- *No retire los tapones de la cubierta de la batería sin llevar protección para los ojos y las manos.*

Cuando revise una batería deberá observar los siguientes pasos:

1. Mantenga el electrolito al nivel recomendado de 6 mm (0,25 pulg) sobre las placas. Si no tiene esto en cuenta, el ácido alcanzará un alta concentración y dañará los separadores, afectando al rendimiento de las placas.
2. Utilice solamente agua destilada o desmineralizada, no lo llene excesivamente, y no utilice nunca agua corriente del grifo, agua de lluvia o agua obtenida por otros medios distintos.
3. Mantenga la batería siempre cargada como mínimo al 75% o de lo contrario las placas se sulfatarán y la pérdida de eficacia llevará a posibles daños por congelación a bajas temperaturas.
4. No sobrecargue la batería, ya una carga excesiva creará demasiado calor interno que hará que se deteriore la rejilla de la placa y que se produzcan pérdidas de agua.
5. Cuando cargue la batería rápidamente asegúrese de que su temperatura no sobrepase los 50°C.
6. No añada ácido sulfúrico a los vasos de la batería a menos que se haya derramado el electrolito. Antes de rellenar con ácido sulfúrico asegúrese de que la solución tenga la densidad correcta. Una carga lenta es el único método posible para cargar totalmente la batería. Puede utilizar un cargador de alto caudal para acelerar la capacidad de carga de la batería, aunque después debe seguir una carga lenta para llevar la batería a su plena capacidad.

Baterías cargadas secas

1. Extraiga los tapones de purga de los vasos de la batería.
2. Llene cada vaso hasta el nivel recomendado con el electrolito a una densidad de 1,260.

Las baterías cargadas secas deben prepararse para la revisión de la siguiente manera:

NOTA: *El electrolito debe ser ácido sulfúrico diluido preferiblemente a una temperatura de 21°-32°C (70°-90°F).*

3. Una vez llenada la batería, deje que repose durante 15 minutos, a continuación vuelva a comprobar el nivel del electrolito, y llénelo hasta el tope si fuese necesario.
4. Cargue la batería durante 4 horas a una velocidad de 5–8 amp y compruebe que todos los vasos desprendan los gases libremente.
5. Instale los tapones de purga de los vasos de la batería.

Forma de cargar la batería

Antes de cargar la batería:

1. Limpie totalmente la carcasa de la batería y las cubiertas de los vasos con amoníaco diluido o agua caliente, y limpie los bornes.
2. Compruebe el nivel del electrolito en cada vaso de la batería, y si se encuentra por debajo del nivel de las placas, añada agua destilada hasta que quede por encima del nivel de la placa.

Carga normal (carga total)

1. Con un cargador lento, utilice una velocidad de 3 a 6 amp durante el tiempo necesario para cargar la batería completamente. Es posible que esto tarde 36 horas o más si la batería está muy descargada. Una batería muy sulfatada puede no aceptar la carga. Cuando la batería esté completamente cargada los vasos de la batería desprenderán gases libremente y la densidad permanecerá constante. Retire el cargador cuando tres lecturas consecutivas de hidrómetro tomadas a intervalos de una hora indiquen que la densidad ha dejado de aumentar.
2. Cuando utilice una carga rápida o de gran velocidad siga cuidadosamente las instrucciones del fabricante. Si se carga a gran velocidad aumenta la temperatura del electrolito y a menos que el cargador esté equipado con un dispositivo automático que pueda medir la temperatura o el tiempo, la temperatura del electrolito podría sobrepasar los 50°C, lo que podría causar un desprendimiento violento de gases de la batería que dañaría los componentes internos.
3. Vuelva a comprobar el nivel del electrolito en cada vaso de la batería y si fuera necesario añada agua destilada.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Al cargar una batería se generan gases explosivos. No fume ni utilice una llama cuando vaya a comprobar el nivel del electrolito y asegúrese de que el cargador esté apagado antes de conectarlo o desconectarlo para evitar que las chispas inflamen el gas.

Forma de recargar baterías muy descargadas

El método recomendado para recargar una batería de Pb–Ca 'sin mantenimiento' es utilizar un cargador de voltaje constante. Para baterías que se encuentran muy descargadas se recomienda un periodo de carga de 48 horas a 16 voltios, con un límite de corriente (47,5A para 95A/hora).

Este sistema se regula automáticamente: al principio se envía una corriente alta (cuando el voltaje de la batería es bajo), a continuación se absorbe corriente cada vez más baja cuando la batería está casi completamente cargada (y su voltaje es alto).

Si solamente se dispone de cargadores de corriente constante, se recomienda utilizar los niveles de corriente y los tiempos que se muestran en la siguiente Tabla 2. Las cifras mostradas son para baterías que se encuentren muy descargadas. Si la batería solamente se encuentra descargada al 50% utilice la mitad del tiempo que aparezca indicado (programas de carga lenta). Cuando se encuentre en otra condición de descarga, reduzca proporcionalmente el tiempo de la carga. Siempre que sea posible utilice el programa de carga más lento para incrementar de esta forma la duración de la batería.

Si cuando se encuentre cargándola, se produce un desprendimiento violento de gases o el vertido del electrolito, o si la carcasa de la batería se calienta (50°C o más), reduzca o detenga temporalmente la carga para no dañar la batería.

Tabla 2

	Tipo de batería
	95A/hora
Programas de carga lenta	18 horas a 5A 9 horas a 10A
Programas de carga rápida (sólo en casos de emergencia)	5 horas a 18A

Pruebas

Antes de dar comienzo a las pruebas de batería compruebe que la ventilación no esté atascada, que no haya corrosión, que los tapones de purga estén en su sitio y que la carcasa no esté agrietada.

Herramientas de pruebas necesarias:

- Hidrómetro
- Comprobador de arranque de batería (comprobador de descarga rápida)
- Termómetro
- Cargador de baterías

Densidad:

Esta prueba determinará la condición de carga de la batería.

1. Con el flotador en posición vertical tome la lectura.
2. Ajuste la lectura del hidrómetro para las variaciones de temperatura del electrolito restando 4 puntos (densidad de 0,004) para cada 5,5°C (10°F) por debajo de la temperatura a la que esté calibrado el hidrómetro y sume 4 puntos (densidad de 0,004) para cada 5,5°C (10°F) por encima de esta temperatura.

Los siguientes ejemplos se calculan utilizando un hidrómetro calibrado a 30°C (86°F).

Ejemplo 1:
Temperatura por debajo de 30°C (86°F)
Temperatura del electrolito 19°C (66°F)
Lectura del hidrómetro 1,270
Reste 11,0 / 5,5 x 0,004 0,008
Densidad corregida = 1,262

Ejemplo 2:
Temperatura por encima de 30°C (86°F)
Temperatura del electrolito 40°C (104°F)
Lectura del hidrómetro 1,220
Sume 10,0 / 5,5 x 0,004 0,007
Densidad corregida = 1,227

3. Utilice la siguiente tabla para determinar la condición de carga.

Condición de carga	Densidad corregida a @15°C	Densidad corregida a @25°C	Voltaje medio de batería
100%	1,295	1,287	12,76
75%	1,253	1,246	12,52
50%	1,217	1,210	12,30
25%	1,177	1,170	12,06
Descargada	1,137	1,130	11,84

NOTA: *La densidad no debe variar más de 0,025 puntos entre los vasos.*

4. Si la densidad es 1,280 o más la batería se encuentra completamente cargada y en buenas condiciones de funcionamiento.
5. Si la densidad corregida se encuentra por debajo de 1,280 cargue la batería e inspeccione el sistema de carga para determinar la causa de la carga reducida.

NOTA: *Si se ha añadido recientemente agua destilada deberá recargarse la batería durante un periodo corto, o de lo contrario no se obtendrán lecturas precisas del hidrómetro.*

Si se ha cargado la batería bajo condiciones estáticas, en el fondo de los vasos se acumulará un electrolito más denso. Habrá que sacudir la batería periódicamente para mezclar el electrolito, ya que así mejorará el ritmo de carga y al comprobarla proporcionará una lectura del hidrómetro más precisa.

Prueba de rendimiento:

La prueba de rendimiento es para determinar si la batería tiene la capacidad correcta para arrancar el motor. La lectura del voltaje obtenida se utiliza para determinar la condición de la batería. Antes de comprobarla, asegúrese de que el nivel del electrolito sea correcto y que el voltaje del circuito abierto sea de 12,5V o más. Pueden realizarse pruebas de la batería tanto si está instalada en la máquina como si no.

6. Coloque el interruptor de control de corriente del comprobador de arranque de la batería (comprobador de descarga rápida) en la posición 'Off' (apagado) y el interruptor del selector de voltaje en el mismo valor, o un poco más alto, que el voltaje nominal de la batería. Conecte los cables positivos del comprobador al borne positivo de la batería y los cables negativos al borne negativo de la batería.
7. Gire el control de corriente hasta que el lector del amperímetro esté a mitad del CCA de la batería y tome la lectura del voltaje.

- Si después de 5 segundos, la lectura es de 9,6 voltios o más, la batería tiene una capacidad de salida aceptable y fácilmente aceptará una carga normal.

Sin embargo, si la lectura es inferior a 9,6 voltios se considera que la batería no funciona correctamente y deberá comprobarse la carga tal como se describe a continuación.

⚠ PRECAUCIÓN ⚠

No permita la alta descarga de la batería por periodos mayores de 15 segundos.

Prueba de carga:

Esta prueba está diseñada sólo para baterías que no hayan superado la prueba de capacidad anterior.

1. Conecte los cables positivos del arranque de la batería (comprobador de descarga rápida) al borne positivo de la batería, y los cables negativos al borne negativo.
2. Conecte el cable positivo del cargador de la batería al borne positivo de la batería y el cable negativo al borne negativo.
3. Gire el temporizador del cargador hasta pasada la indicación de '3 minutos' en el indicador de carga y a continuación vuelva a la marca '3 minutos'.
4. Ajuste la velocidad de carga lo más cerca posible de 40 amperios.
5. Después de 3 minutos de carga rápida tome nota de la lectura del voltímetro.

- Si el voltaje total es mayor que 15,5 voltios la batería es insatisfactoria y probablemente esté sulfatada o desgastada y deba ser sustituida.

NOTA: *Puede recuperarse una batería poco sulfatada utilizando un tipo de cargador de baterías múltiples, con un límite alto de voltaje de 50 voltios para circuito abierto. Debido a la alta resistencia de una batería sulfatada, primero será necesario un ajuste de alto voltaje para superar la resistencia de sulfatación. Al principio es posible que no haya una aceptación visible de la carga. Tras unos minutos de inactividad se hará evidente una pequeña carga, seguido de un rápido incremento de la velocidad de la carga. La velocidad no debe aumentar por encima de 14,0 amperios y la temperatura del electrolito debe mantenerse por debajo de 50°C. Cuando el índice de amperios se haya estabilizado, restablezca el voltaje hasta que la velocidad de carga permanezca fija en 5 amperios. Continúe a esta velocidad hasta que la densidad del electrolito deje de aumentar aproximadamente a 1,275–1,280 a 20°C (68°F), lo cual puede llevar hasta 48 horas de carga. Haga que la batería quede inactiva durante 24 horas y a continuación lleve a cabo la prueba de capacidad que se detalló anteriormente.*

- Si el voltaje total es inferior a 15,5 voltios compruebe la densidad del electrolito en cada vaso de la batería y vuelva a cargarla según la siguiente escala:

Densidad	**Carga rápida hasta:**
1,150 o menos	60 minutos
1,151 a 1,175	45 minutos
1,176 a 1,200	30 minutos
1,201 a 1,225	15 minutos (sólo para cargas lentas)

NOTA: *Cuando tenga problemas con la batería, deberán comprobarse la tensión de la correa del ventilador y el sistema de carga de la batería.*

Causas comunes de fallo de la batería

1. Circuito interrumpido interno.
2. Cortocircuito interno.
3. Pérdidas de electrolito.
4. Separación de materiales activos de las rejillas.
5. Acumulación de cristales de sulfato demasiado grande para dispersarse.

Estos fallos normalmente se deben a lo siguiente:

1. Fallo de los componentes entre los vasos.
2. Crecimiento excesivo de los cristales, que pueden pinchar los separadores y producir cortocircuitos.
3. Sobrecarga excesiva, funcionamiento defectuoso del sistema de carga, técnicas de aceleración/recuperación con alto voltaje, funcionamiento a temperaturas muy altas.
4. Congelación del electrolito.

   Una batería totalmente cargada no se congela hasta que no alcanza la temperatura de –65°C. Una batería cargada al 50% se congela entre –17°C y –27°C. Un electrolito descargado completamente se congela entre –3°C y –11°C.

   Una carga excesivamente acelerada y el desprendimiento de gases producirán la separación de materiales activos de las rejillas. La separación destruirá la función química de la batería.
5. El crecimiento de los cristales tiene lugar cuando se dejan las baterías descargadas. Las temperaturas altas y los periodos prolongados de descarga aumentan esta condición. Tras una semana a la temperatura ambiente es poco probable que la batería se recupere en la máquina. La recarga requerirá un voltaje constante más alto. Después de tres semanas, la batería habrá sufrido una degradación definitiva y deberá seguirse el procedimiento detallado anteriormente para cargar una batería 'muy descargada'.

Cuando las baterías están completamente cargadas, tienen una larga duración. Las baterías de plomo calcio se descargan a un 3% mensual. Esto significa que tardará 16 meses en descargarse al 50%. En la máquina la carga inactiva es aproximadamente de 50mA. Para predecir cuándo va a descargarse la batería en un vehículo permanentemente estacionado deberán sumarse unas 8A/hora por cada semana.

Hay que recalcar que al arrancar el motor, si la batería comienza a desvanecerse, es recomendable parar y dejar que la batería se reponga durante dos minutos. El tiempo de recuperación se deberá incrementar a medida que disminuya la temperatura.

SECCIÓN 55 - SISTEMA ELÉCTRICO

Capítulo 6 - Diagnósticos de servicio, calibración e inmovilizador

ÍNDICE

Descripción	Página
Indicadores de servicio	1
Alarmas y senales de diagnóstico	2
calibración del velocimetro	4
Circuito del inmovilizador	5

INDICADOR DE SERVICIO (SI ESTÁ INSTALADO)

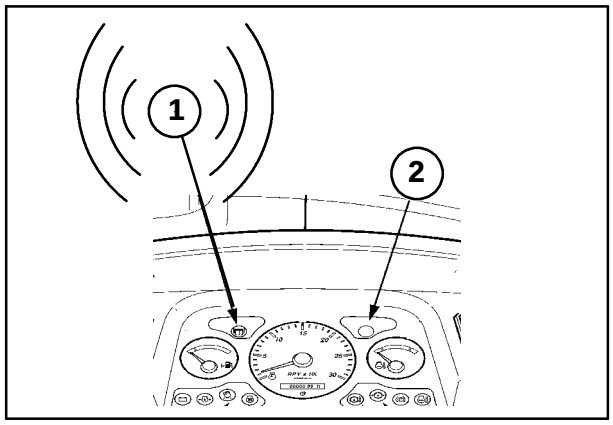
Transcurridas las primeras 50 horas de servicio, el testigo del indicador (1) se encenderá desde el "primer uso" junto con la alarma del zumbador.

Volverá a encenderse 250 horas después del "primer uso" junto la alarma del zumbador y, de ahí en adelante, cada 300 horas de funcionamiento.

Cada vez que se encienda, la alarma sonará de manera intermitente durante 6 seg a una frecuencia de 1 hercio (hz) y después se apagará.

El testigo del indicador permanecerá encendido durante 10 horas o hasta que se apague utilizando lo siguiente:

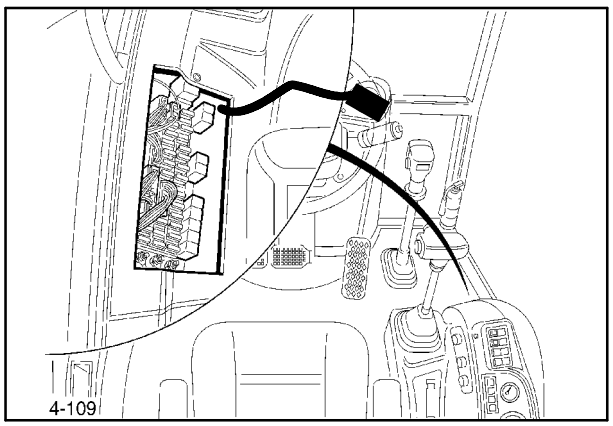
- Una herramienta especial de conector de puente, o un equipo PC portátil con un enlace conectado a la caja de fusibles.
- Cada vez que se gire la llave de contacto el zumbador sonará intermitentemente durante 6 seg si no se ha puesto a cero. Este mismo ciclo se repetirá cada 300 horas de funcionamiento.



1

Localización de la caja de fusibles

La caja de fusibles está situada en el cuadro lateral y se accede a ella por un pequeño panel después de extraer los tornillos de sujeción de la tapa. A continuación, se puede conectar el equipo PC portátil o la herramienta de conector de puente al conector de diagnóstico.

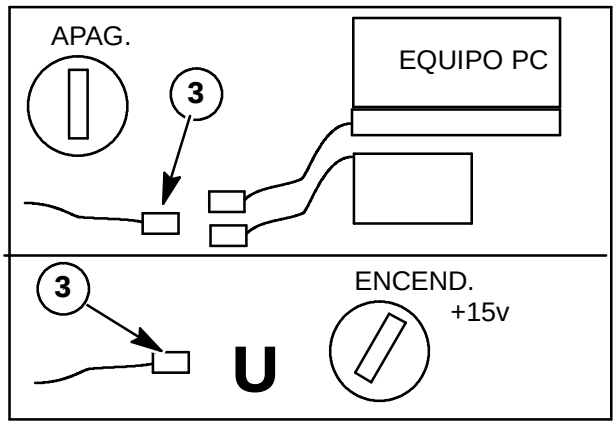


2

NOTA: *Cuando no se apaguen los testigos de aviso, es decir, no se haya realizado el mantenimiento, el recuento de las siguientes 300 horas empezará siempre a partir del momento en que se encendieron.*

La luz (2) sólo se puede apagar utilizando un equipo PC portátil o una herramienta de conector de puente. La lectura del programa de diagnóstico se debe realizar por el conector del tablero de instrumentos con la llave en la posición "Off", nunca girada a la posición "On" +15.

Cuando se utilice el conector con perno en U la llave se deberá girar a la posición "On" +15, y las luces y el zumbador se desactivarán aunque las celdas que registran la hora de los eventos no podrán ponerse a cero.



3

ALARMAS Y SEÑALES DE DIAGNÓSTICO

NOTA: *Sólo para las máquinas que tengan instaladas funciones de diagnóstico.*

Los datos de fallo de funcionamiento en las funciones que se diagnostican se memorizan en el microprocesador; para visualizarlos, el técnico debe utilizar un cable serie a través del conector Molex 5238 de 5 vías (3).

El tiempo de fallo de cada función por separado se memoriza en cuatro celdas de la siguiente manera.

El primer fallo se memorizará en la cuarta celda y no se borrará hasta que el usuario lo cancele con un equipo PC.

El siguiente fallo se almacenará en la primera celda y después pasará a la segunda celda cuando ocurra el tercer fallo de funcionamiento, hasta que se completen las tres celdas.

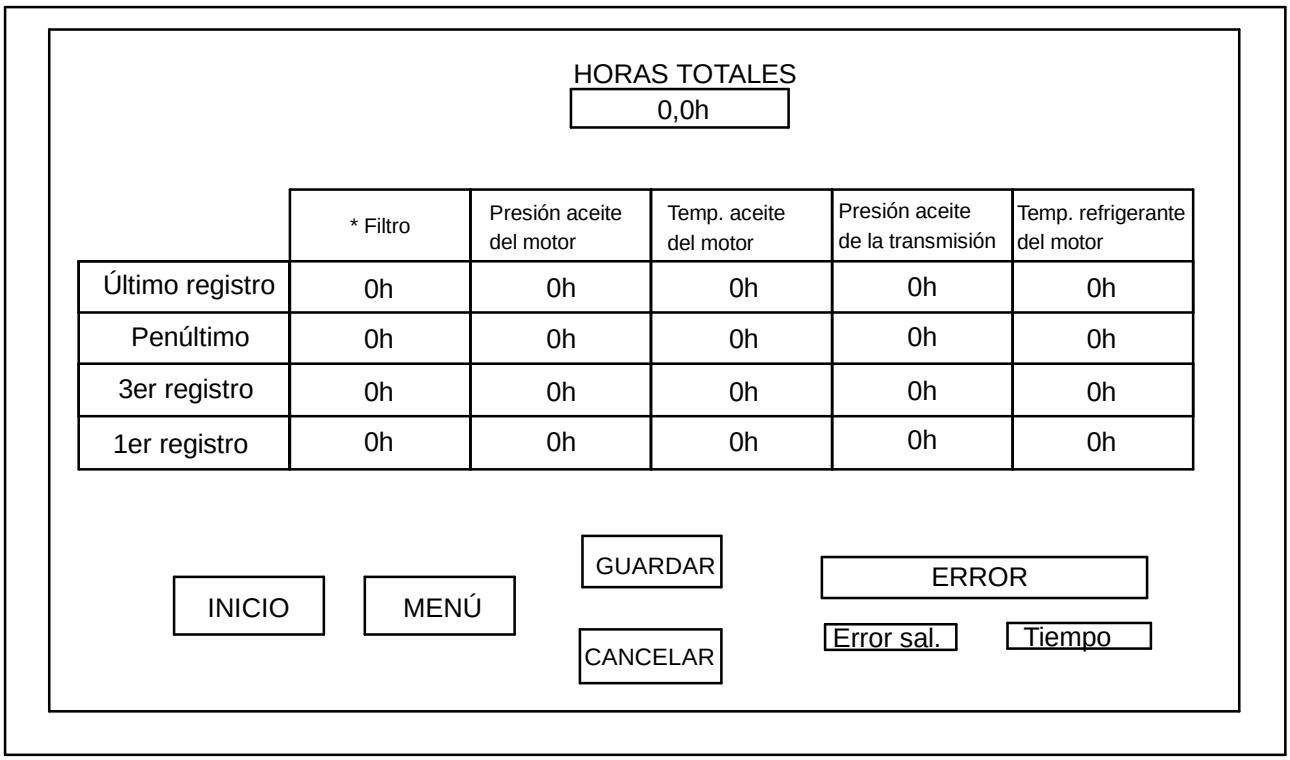
Cuando ocurra el quinto fallo, los datos se desplazarán y se cancelará el segundo fallo, memorizándose este fallo más reciente en la primera celda.

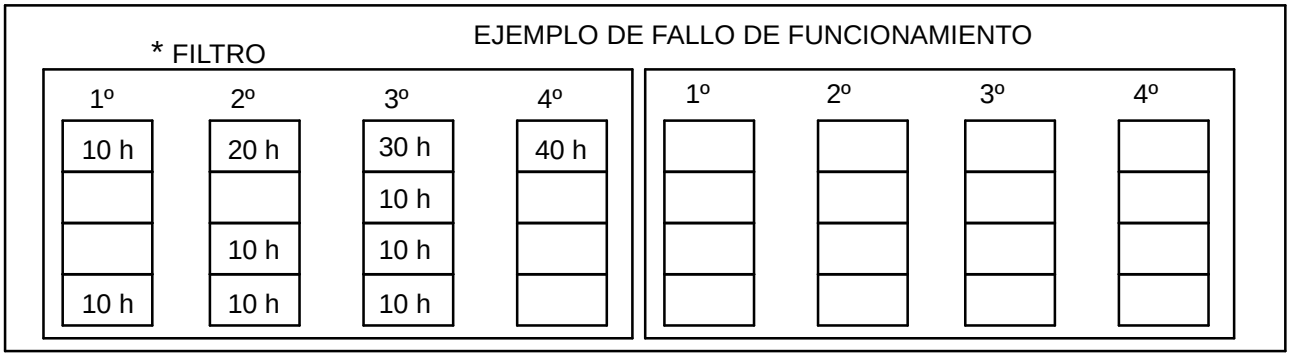
El primero y los tres últimos fallos de funcionamiento permanecen en la memoria de dos maneras.

Cada fallo se memoriza cuando ocurre por primera vez al girar la llave a la posición "Off" y "On" sucesivamente, y si vuelve a ocurrir no se memorizará como un nuevo fallo de funcionamiento.

La hora sólo se memoriza si se ha efectuado una reparación en el mantenimiento y posteriormente ha ocurrido la anomalía.

NOTA: *Los datos sólo se pueden cancelar cuando los eventos de fallos se muestren en el equipo PC. Pueden existir pequeñas variaciones entre los tiempos mostrados por el cuenta horas y los visualizados en el programa de diagnóstico.*





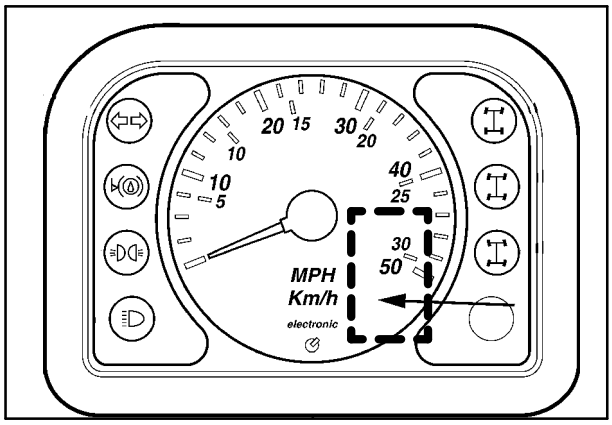
4

FUNCIÓN	Comprobación	Revisión	Diagnósticos	Nota
Filtro de aire	Sí		Sí	
Temperatura de aceite de la transmisión	Sí		Sí	
Presión de aceite de la transmisión	Sí		Sí	
Temperatura de refrigerante del motor	Sí		Sí	
Revisión 1	Sí	Sí		
Batería	Autocomprobación			
Presión de aceite del motor	Autocomprobación		Sí	
Arranque en frío del motor	Autocomprobación			Sólo con Iveco
Freno	Sí			
Zumbador	Sí			

CALIBRACIÓN DEL VELOCÍMETRO

Según el modelo y los neumáticos que tenga instalados puede ser necesario ajustar la calibración del cuadro delantero.

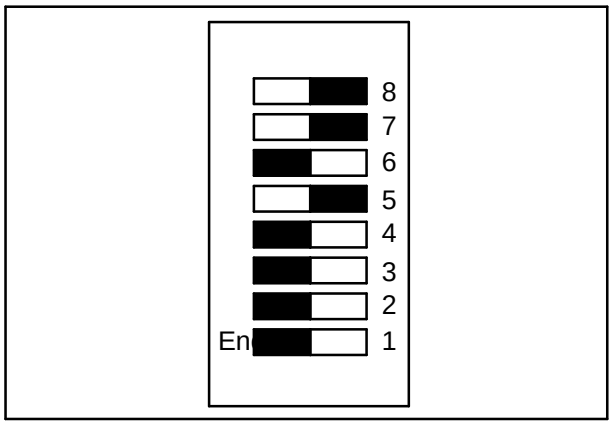
Este ajuste se requiere si se va a instalar un nuevo instrumento o se van a cambiar los neumáticos, y se puede realizar ajustando la posición del bloque de interruptores, montado en la parte trasera del cuadro.



5

Todos los interruptores montados en el bloque y numerados del 1 al 8 deberán estar encendidos en ON = ■ o apagados = □ para cumplir los requisitos según se muestra en el ejemplo de la figura, y como se indica en las siguientes tablas.

Posición de interruptores:
1 = Encendido
0 = Apagado



6

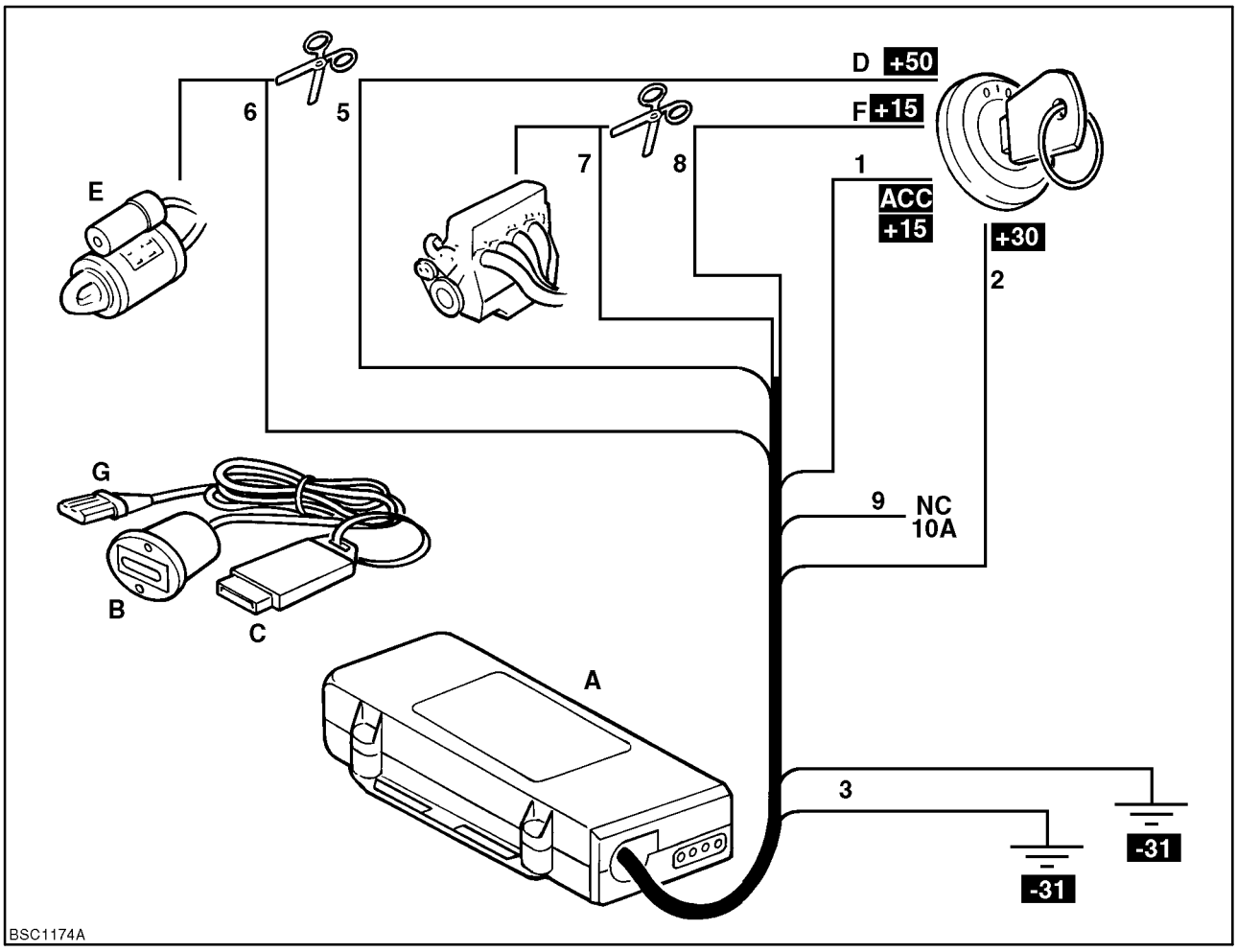
CAMBIO DE DIRECCIÓN

RELACIÓN DEL EJE	NEUMÁTICO – CIRCUNFERENCIA DE RODADURA	FRECUENCIA A 50 Km/h	POSICIÓN DE INTERRUPTORES 1–2–3–4–5–6–7–8
18,5	4.065 – 4.335	2.055	1–1–1–1–0–1–0–0
18,5	3.810 – 3.911	2.245	1–1–1–0–1–0–1–0
20,8	4.065 – 4.335	2.310	1–1–1–0–1–1–1–0
20,8	3.810 – 3.911	2.522	1–1–0–0–0–0–0–1

CAMBIO DE POTENCIA

FRECUENCIA DE EGS	NEUMÁTICO – CIRCUNFERENCIA DE RODADURA	FRECUENCIA A 50 Km/h	POSICIÓN DE INTERRUPTORES 1–2–3–4–5–6–7–8
6,53 – 6,13	4.065 – 4.335	315 hz	0–0–0–0–0–0–0–0
6,97 – 6,79	3.810 – 3.911	345 Hz	0–1–0–0–0–1–0–0

CIRCUITO DEL INMOVILIZADOR



7

Conexiones del inmovilizador

A. Inmovilizador M38
B. Adaptador de llave electrónica con LED
C. Llave electrónica de 2 piezas
D. +50 al encendido
E. Motor de arranque
F. Cable de control del motor
G. Enchufe de conexión entre el adaptador de llave electrónica y el inmovilizador

Cable nº	Función	Conexión
1	(+15) Positivo de la llave	Conectado a la alimentación de encendido total de +12V
2	(+30) Alimentación de +12V constante	Conectado al cable del borne positivo de la batería
3	(–31) Alimentación eléctrica negativa	Conectado al negativo de la máquina en dos puntos separados
5, 6	Relé de inmovilización nº 2	Conectado en línea con el cable que controla el relé/ electroválvula del motor de arranque: capacidad mín. 500mA, máx. 10A.
7, 8, 9	Relé de inmovilización nº 1	Conectado en línea con el cable que controla el circuito de encendido o del combustible: capacidad mín. 500mA, máx. 10A

NOTAS

SECCIÓN 55 – SISTEMA ELÉCTRICO

Capítulo 7 – Pruebas de los componentes

ÍNDICE

Descripción	Página
INTRODUCCIÓN GENERAL	2
PRUEBAS DE LOS COMPONENTES – Batería – Aislador de batería	3
PUNTOS DE MASA DE LOS COMPONENTES	4
INTERRUPTOR DE LA LLAVE DE CONTACTO	7
MOTOR / RELÉ DE ARRANQUE	8
RELÉ DE SEGURIDAD DEL ARRANQUE	8
ALTERNADOR	9
TRANSMISIÓNES – Desconexión Powershuttle	11
Conector del EGS de Powershift – Válvula de control del Powershift	12
Prueba del sensor de velocidad de Powershift	13
Anulador de EGS de Powershift – Presostato de aceite Powershift	14
Presostato de aceite Powershift – Interruptor del freno de estacionamiento	15
CABINA – Tableros de instrumentos delantero / lateral	16
Conectores del tablero delantero / lateral Powershuttle	17
Conectores del tablero delantero / lateral Powershift	19
Interruptor de tracción total – Interruptores de pedales de freno	21
Interruptor del nivel de liquido de freno – Interruptor de alumbrado principal	22
Interruptores de luces de trabajo delanteras / trasesas – Interruptor de emergencia	23
Modulo de intermitentes – Interruptor multifunctión	24
Motor del limpiaparabrisas delantro / trasero – Interruptor selector dirección total	25
UNIDAD DE CONTROL DIRECCIÓN TOTAL	26
Sensor de eje traveso / delantero de dirección	28
Electroválvulas de dirección	29
Interruptor / Electroválvula de bloqueo diferencial	30
CARGADORA – Interruptor / Electroválvula de control de la marcha	31
Interruptor / Electroválvula de bloqueo de la cargadora	32
Conexión de alimentación doble	33
RETROEXCAVADORA – interruptor/electroválvula bloqueo desplazamiento lateral	34
Interruptor / Electroválvula de bloqueo del brazo	35
Interruptor / Electroválvula de martillo retro	36
Interruptor / Electroválvula martillo manual	37
Interruptor / Electroválvula de enganche rápido de la cuchara	38
Zumbador de alarma de marcha atrás – Aforador	39

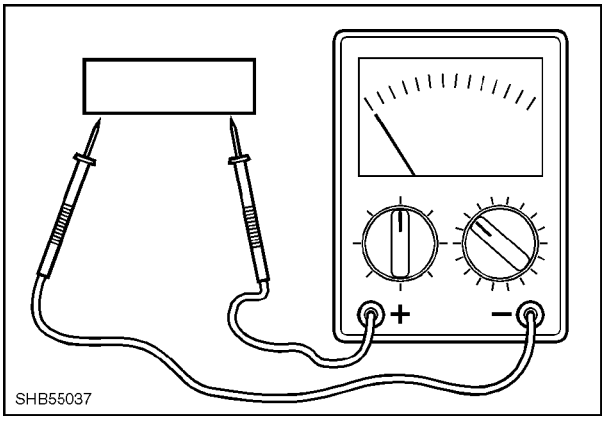
GENERAL

Para extraer o reemplazar los componentes eléctricos no se requieren herramientas especiales. Consulte la sección correspondiente en este Manual de asistencia técnica para conocer los procedimientos de revisión que tratan del motor de arranque y del alternador.

La localización de averías en los sistemas eléctricos debe llevarse a cabo de forma lógica y metódica. Si dedica unos minutos a la comprensión del sistema y al análisis de los síntomas podrá ahorrarse mucho tiempo.

Una pieza esencial del equipo de prueba de sistemas eléctricos es un multímetro de buena calidad con un nivel de impedancia alto que pueda medir tensión, corriente y resistencia.

NOTA: *Será muy útil rotular los conectores antes de desmontarlos para cuando sea necesario volver a conectar algún cableado.*



1

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Cuando sea necesario limpiar los distintos conectores, deberá utilizarse un aerosol de contacto.

IMPORTANTE: *No utilice un limpiador que contenga tricloroetileno, ya que disolverá los conectores de plástico. No siga ningún otro método para limpiar los terminales.*

Los cableados tienen los cables de distintos colores para facilitar su identificación. Cada cableado puede desmontarse y sustituirse, aunque será necesario tomar determinadas precauciones:

- Desconecte o aísle la batería, primero el borne negativo, antes de desconectar o extraer cualquiera de los cables.
- Antes de la extracción, observe el recorrido de los cables, las posiciones de fijación y las conexiones de los terminales.
- Al sustituirlos, compruebe que el recorrido del cableado no esté en contacto con bordes afilados, con el sistema de escape o con piezas en movimiento.
- Compruebe que las conexiones corresponden al color de los cables.
- Ponga una capa ligera de grasa dieléctrica en las clavijas de los conectores para impedir que se corroan.
- Asegúrese de que todos los conectores estén totalmente acoplados y que no quede ningún conductor al descubierto.
- Envuelva con cinta los conectores que no estén en uso.
- Compruebe que las conexiones a masa estén limpias con contacto de metal a metal. Utilice arandelas de bloqueo dentadas para conseguir buenas conexiones a masa.
- Compruebe que los fusibles tengan el amperaje especificado.
- Compruebe la corriente absorbida por el circuito antes de suministrar energía eléctrica al cableado.
- Compruebe la polaridad de la batería antes de suministrar energía eléctrica al cableado.
- Cuando sea necesario extraer o desconectar parcialmente un cableado, rotule cada conector antes de extraerlo del instrumento conectado.

PRUEBAS DE LOS COMPONENTES

Por lo general, con la llave de contacto en ”On” deberá haber 12 voltios en las conexiones de los componentes.

Si no hay 12 voltios compruebe los fusibles, los relés y el cableado por si tuviera roturas.

BATERÍA

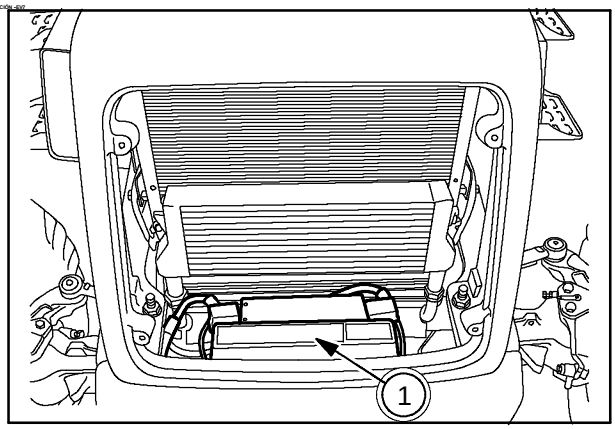


La batería instalada en las máquinas es de PLOMO/CADMIO.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Los gases de la batería pueden ser corrosivos y llegar a explotar si no se manejan con cuidado.





2

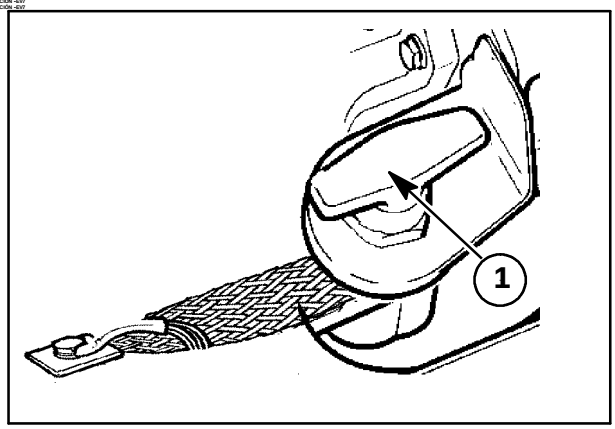
Si la batería se descarga hasta que el voltaje sea inferior a 7 voltios será necesario recargarla según el procedimiento en la siguiente tabla, o reemplazarla si no se puede cargar / reparar.

VELOCIDADES DE CARGA DE BATERÍAS

BATERÍA CARGA	Tipo de batería
	95A/hora
Programas de carga lenta	18 horas a 5A 9 horas a 10A
Programas de carga rápida (sólo en casos de emergencia)	5 horas a 18A

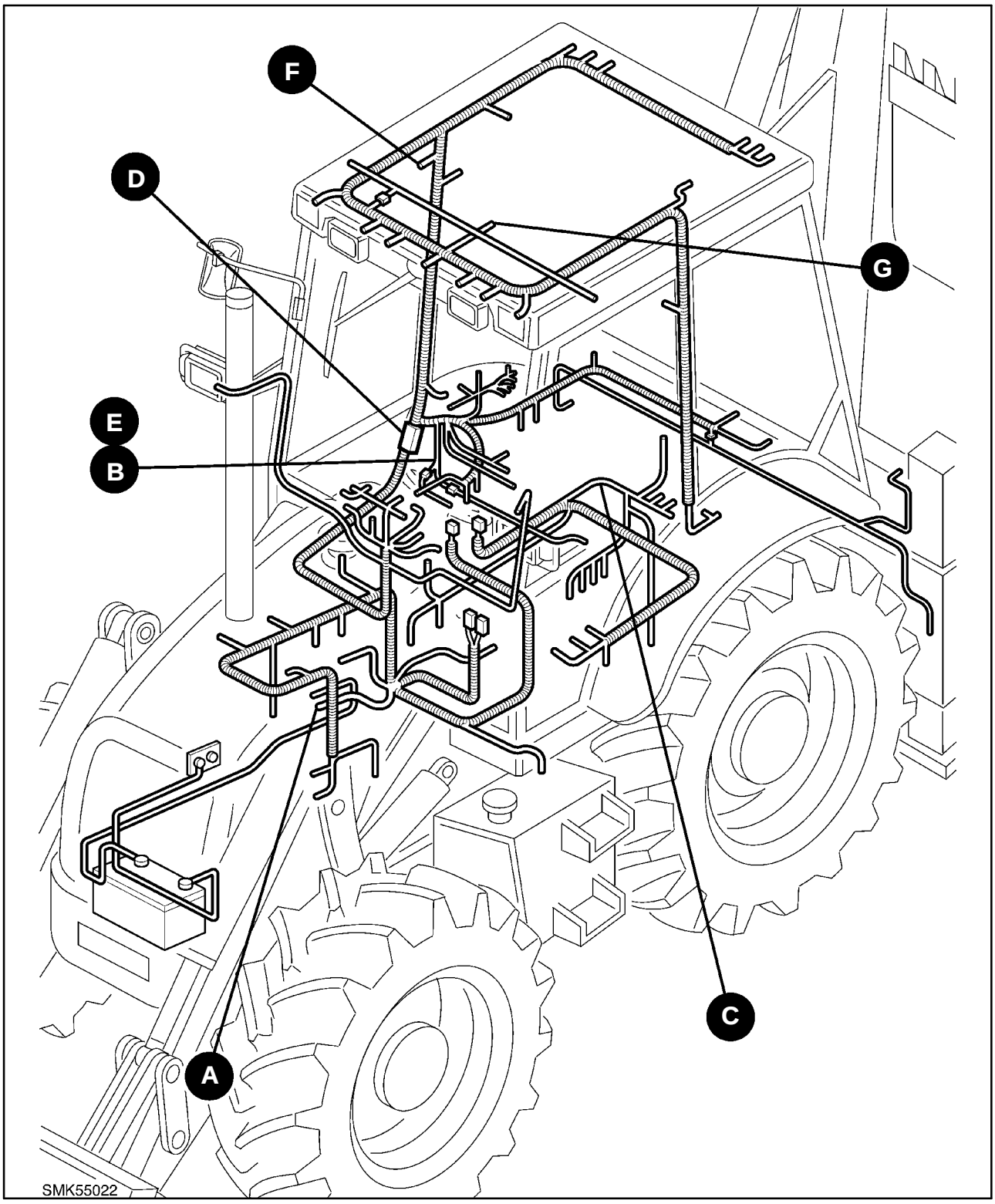
AISLADOR DE BATERÍA

El aislador de la batería se encuentra en el lado negativo de ésta y se puede utilizar para aislar todos los circuitos de la máquina (sin masa y sin circuitos).



3

PUNTOS DE MASA DE LOS COMPONENTES



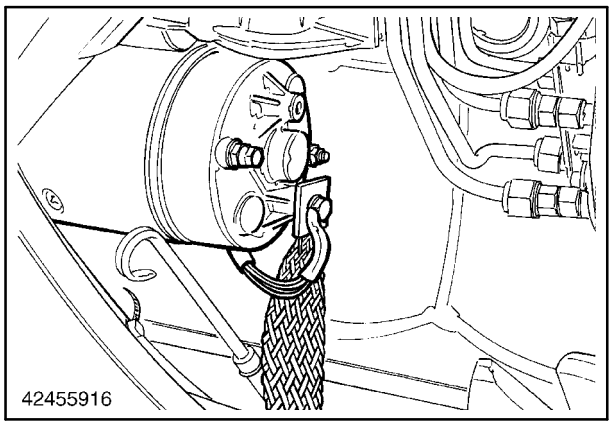
4

A Motor de arranque
B Cableado del cuadro delantero – Cuadro lateral derecho
C Cableado del chasis – Parte trasera del chasis
D Caja de fusibles – Cuadro lateral derecho
E Cableado principal de la cabina – Cuadro lateral derecho
F Cableado del techo – Poste superior derecho B
G Cableado del techo – Luz interior

IMPORTANTE: *Asegúrese siempre de que los puntos de masa/tierra estén limpios y funcionen. Una incorrecta conexión a masa causará que fallen los componentes eléctricos.*

Punto de masa A – Motor de arranque (cableado del motor)

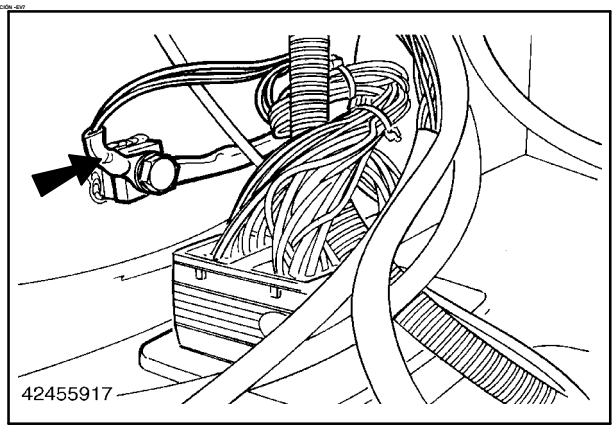
El punto de masa A está enlazado al punto de masa B.



5

Punto de masa B – Cuadro lateral derecho (cableado del cuadro delantero)

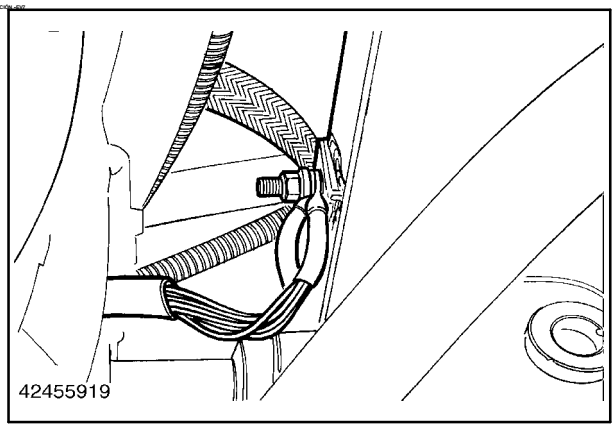
Está enlazado a los puntos de masa A, C y D.



6

Punto de masa C – Parte trasera del chasis (cableado del chasis)

Está enlazado al punto de masa E.

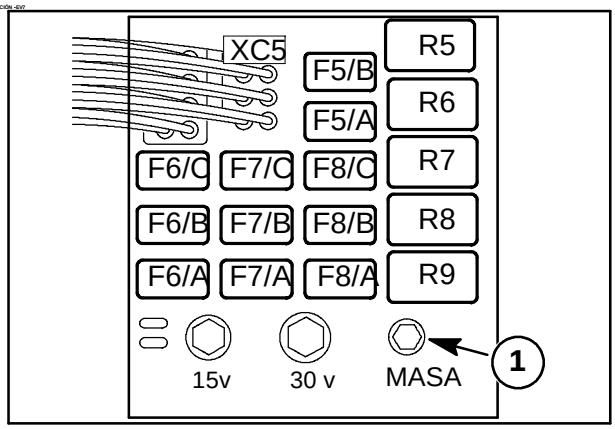


7

Punto de masa D – Caja de fusibles

Asiento neumático

También es un punto de masa de seguridad para la posición E.

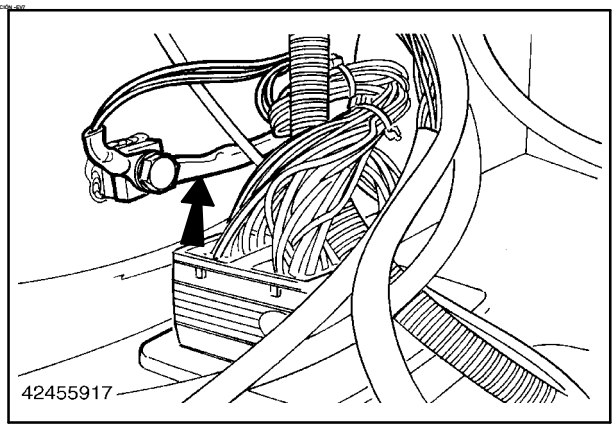


8

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -DV7

Punto de masa E – Cuadro lateral derecho (cableado principal de la cabina)

También está enlazado a los puntos de masa B y C.

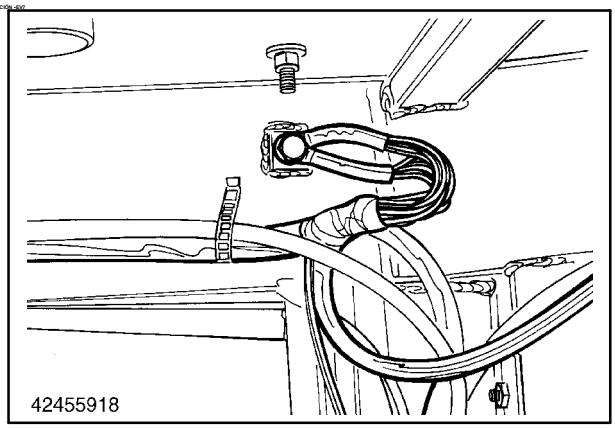


9

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -DV7

Punto de masa F – Poste superior derecho B (cableado del techo)

También está enlazado al punto de masa G.

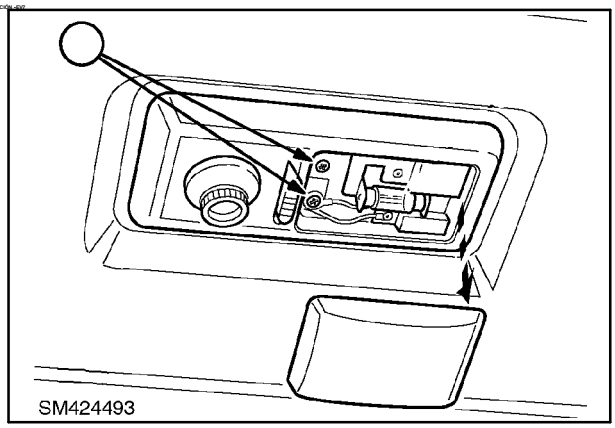


10

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -DV7

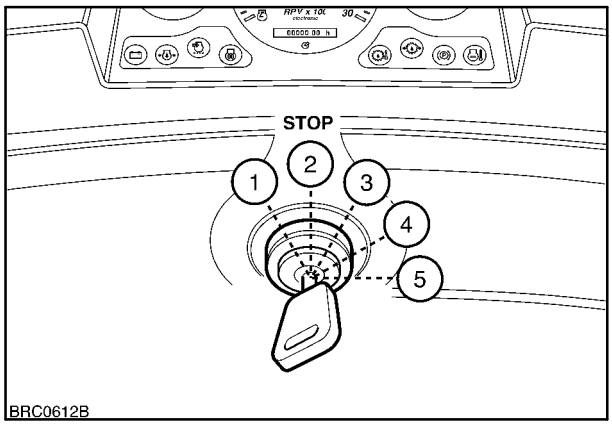
Punto de masa G – Luz interior

También está enlazado al punto de masa F.



11

INTERRUPTOR DE LA LLAVE DE CONTACTO – S17



12

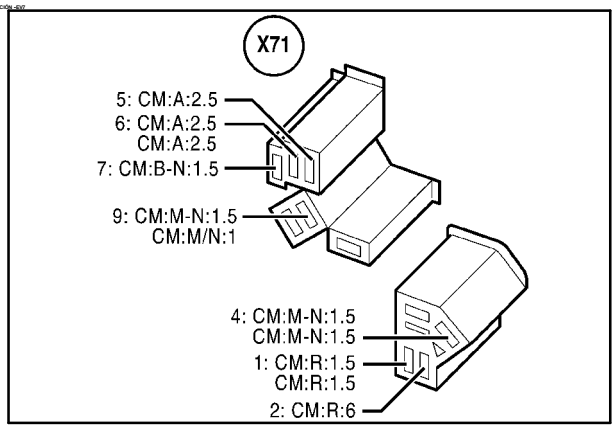
NOTA: *Cuando el interruptor de la llave de contacto se gire a la posición "On" se activará la alarma audible hasta que arranque el motor o se vuelva a girar la llave a la posición "Off".*

Interruptor de la llave
1 = Sin uso
2 = Apagado (OFF)
3 = Encendido (ON)
4 = Arranque térmico
(con precalentamiento del motor)
5 = Arranque del motor (en frío)

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

CONECTOR – X71

Procedimiento de comprobación



13

Voltaje:

Clavija nº	Posición del interruptor de llave			
	APAG.	Pos. I	Pos. II	Pos. III
9	0 v	0 v	12 v	12 v
7	0 v	0 v	0 v	12 v
4	0 v	0 v	12 v	12 v
5, 6	0 v	12 v	12 v	12 v
2	12 v	12 v	12 v	12 v

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Continuidad:

Clavija nº	Posición del interruptor de llave			
	APAG.	Pos. I	Pos. II	Pos. III
9			**n**	**n**
7				**n**
4			**n**	**n**
5, 6		**n**	**n**	**n**
2		**n**	**n**	**n**

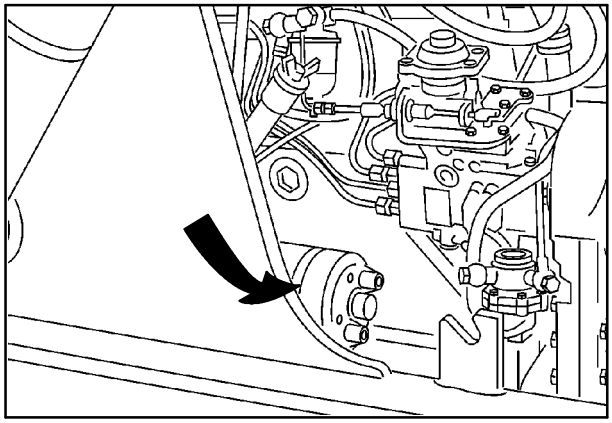
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

MOTOR DE ARRANQUE – M1

Procedimiento de comprobación

	Posición del interruptor de llave			
	APAGADO	AUX	ENCEND.	ARRANQUE
	0 v	0 v	0 v	12 v

Resistencia de 0,3 ohmios



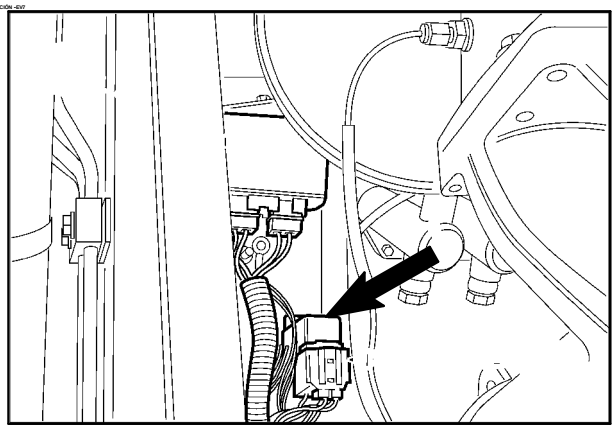
14

RELÉ DE ARRANQUE – KO1

Procedimiento de comprobación

Clavija nº	Posición del interruptor de llave			
	APAGADO	AUX	ENCEND.	ARRANQUE
1	0 v	0 v	0 v	12 v
2	0 v	0 v	0 v	0 v
3	12 v	12 v	12 v	12 v
4	0 v	0 v	0 v	12 v

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7



15

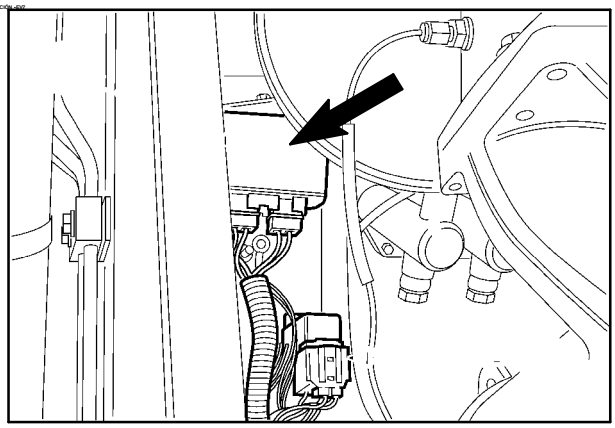
FUSIBLES – 70 amp y 80 amp – R10

Los fusibles principales están diseñados para proteger todo el sistema eléctrico. Los fusibles instalados dependerán de los modelos.

Procedimiento de comprobación

Debe existir voltaje de la batería a ambos lados de los fusibles en todo momento.

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7



16

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

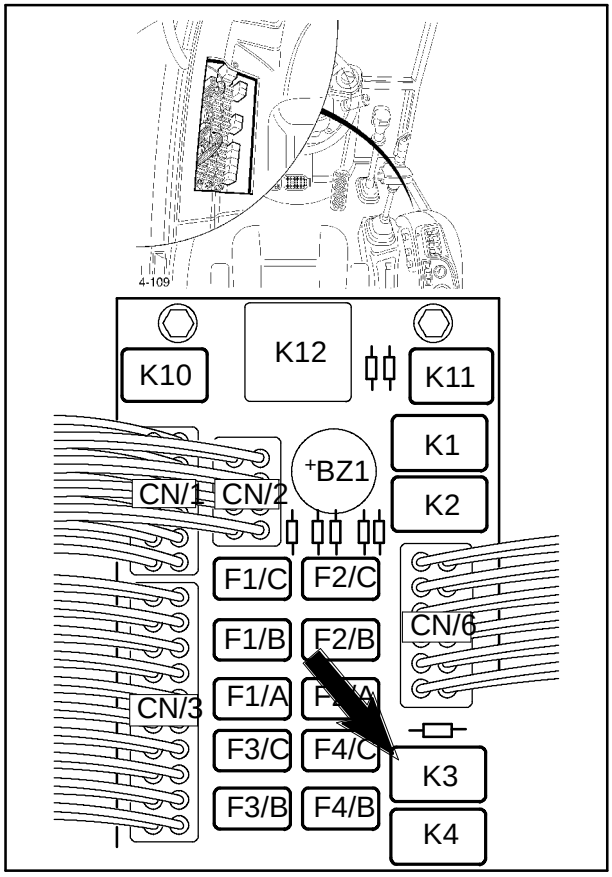
RELÉ DE SEGURIDAD DEL ARRANQUE – K3

Palanca de cambio de dirección en marcha adelante o atrás (el motor no arranca), freno de estacionamiento accionado, la bocina emite sonido.

Palanca de cambio de potencia en incremento de marcha adelante o incremento de marcha atrás. (El motor arranca), freno de estacionamiento accionado, la bocina emite sonido.

Clavija nº	Comprobación de voltaje de la posición del interruptor de llave			
	APAGADO	Pos. I	Pos. II	Pos. III
9	0 v	0 v	12 v	12 v
7	0 v	0 v	0 v	12 v
4	0 v	0 v	12 v	12 v
5, 6	0 v	12 v	12 v	12 v
2	12 v	12 v	12 v	12 v

Clavija nº	Comprobación de continuidad en la posición del interruptor de llave de contacto			
	APAGADO	Pos. I	Pos. II	Pos. III
9			**n**	**n**
7				**n**
4			**n**	**n**
5, 6		**n**	**n**	**n**
2		**n**	**n**	**n**



17

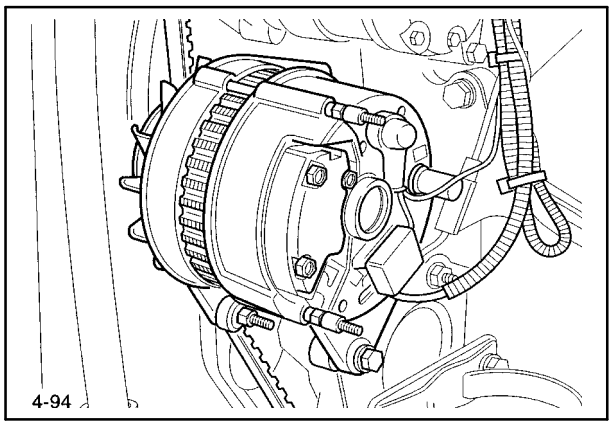
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

ALTERNADOR – G2



Envía una señal de onda cuadrada, cuya frecuencia varía entre 142,52 y 855 hz (480–3.060 revs/min) al tablero de instrumentos.

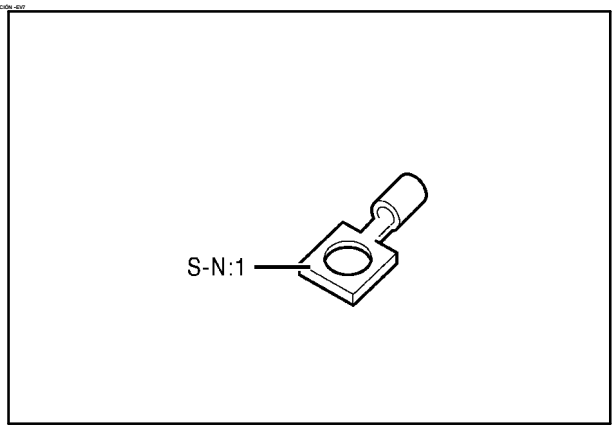
Con el motor en funcionamiento la luz de testigo debería apagarse. Si no es así, desconecte el cable conectado al terminal D+ (cable rosa). Cuando D+ no esté conectado y la luz de testigo se apaga, significa que hay un fallo en el alternador. Si no se apaga compruebe la bombilla y el cableado.



18

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN –EV7

NOTA: *Para las pruebas completas del alternador consulte la sección : Alternador.*



19

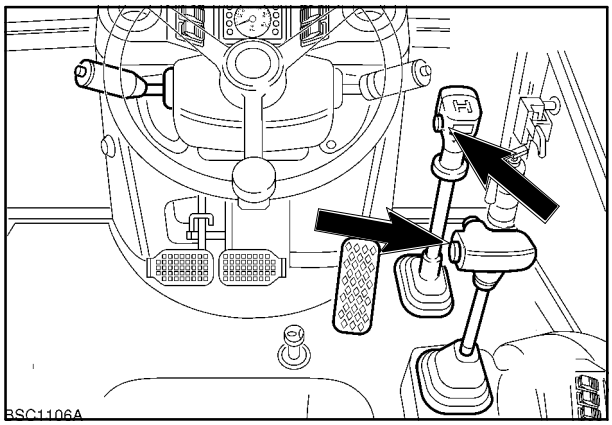
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN –EV7

TRANSMISIÓNES

DESCONEXIÓN POWERSHUTTLE – X23 / X28



Activa la electroválvula de vaciado de la transmisión con energía a 12 voltios.

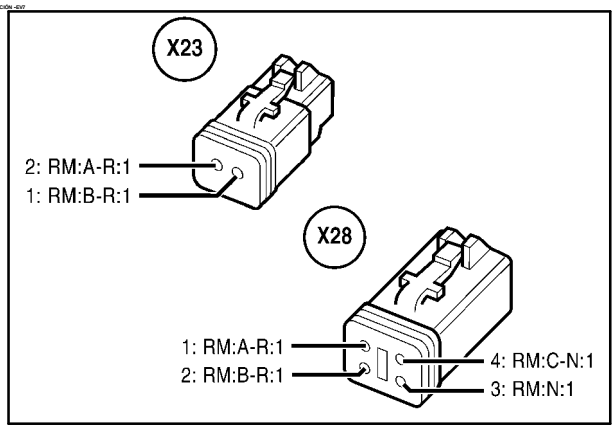


20

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN –EV7

Procedimiento de comprobación

Debe encontrarse continuidad entre las clavijas 1 y 2 cuando se accione el interruptor.



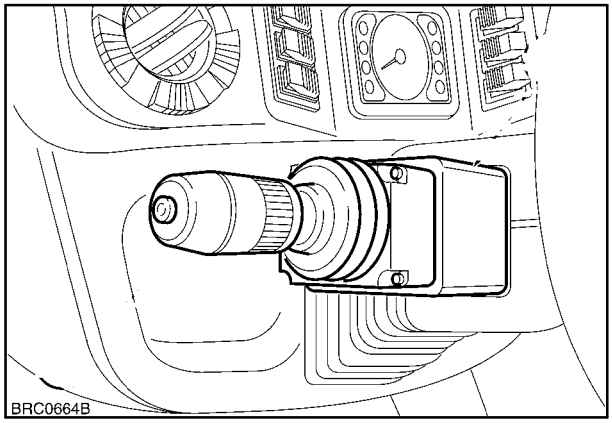
21

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN –EV7

CONECTOR DEL EGS DE POWERSHIFT

El sistema electrónico EGS recibe datos del interruptor de marcha adelante, así como de los frenos, los interruptores, el interruptor de desconexión de la transmisión, el sensor de temperatura y el sensor de velocidad. El EGS también envía señales a la válvula de control de la transmisión.

Para las pruebas de entrada y salida que permiten comprobar el correcto funcionamiento del EGS, consulte la Sección 21 del Capítulo 1.



22

Procedimiento de comprobación

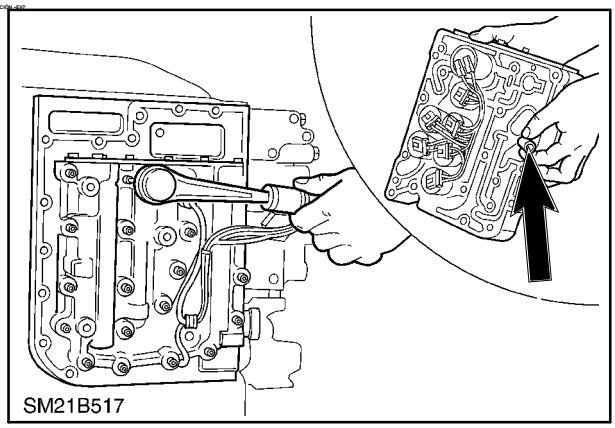
Para el procedimiento de comprobación del sensor de velocidad consulte la siguiente página.

VÁLVULA DE CONTROL DEL POWERSHIFT

La válvula de control recibe señales y conecta o desconecta las electroválvulas, lo que permite seleccionar las marchas. Una electroválvula de corriente variable recibe una señal decreciente del módulo controlador del EGS. La válvula de control incorpora un sensor de velocidad y temperatura combinado que devuelve señales al sistema EGS.

Procedimiento de comprobación

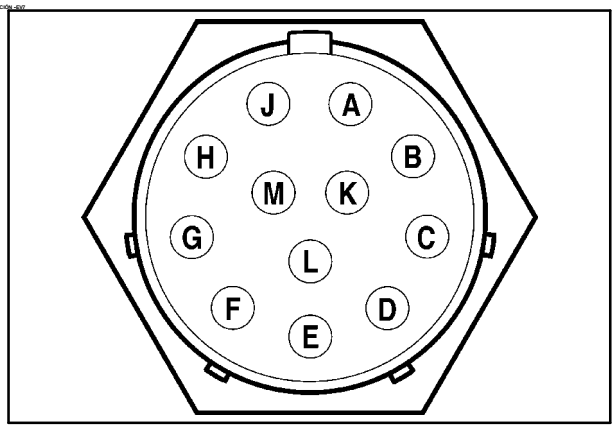
Realice pruebas entre las clavijas que se indican en la columna de la izquierda y la clavija H o la clavija M según se detalla en la siguiente tabla.



23

Descripción

Clavija nº	H	M
A	27,5Ω	----
B	27,5Ω	----
C	27,5Ω	----
D	27,5Ω	----
E	27,5Ω	----
F	27,5Ω	----
G	----	14Ω
K	----	31Ω

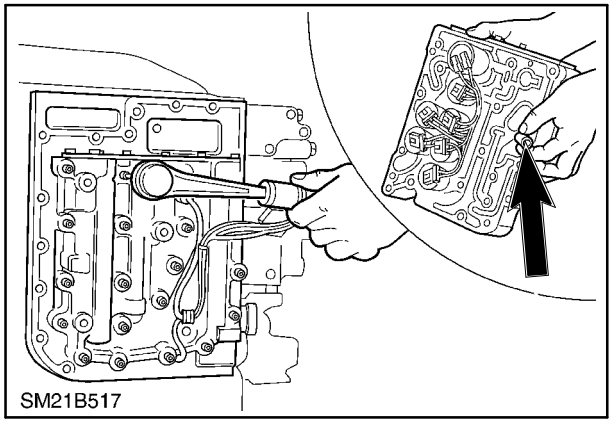


24

* A Salida positiva del sensor de velocidad
B Electroválvula de adelante alta/baja
C Electroválvula de adelante/punto muerto
D Electroválvula de 1/2 rango
E Electroválvula de tracción total
F Electroválvula de marcha atrás/punto muerto
G Electroválvula de modulación de dirección
K Electroválvula de modulación de rango
L Temperatura de transmisión a masa
M Común positivo de válvula de control

PRUEBA DEL SENSOR DE VELOCIDAD DE POWERSHIFT

Desconecte el sensor de la válvula de control y coloque el conector de 12 clavijas de la herramienta especial. Conecte la base de alimentación en la base de 12 voltios. Instale las sondas de un multímetro en la herramienta. Levante la unidad del suelo y compruebe el voltaje (V1). Gire la rueda trasera que hace rotar el eje de salida de la transmisión y compruebe el segundo voltaje (V2).

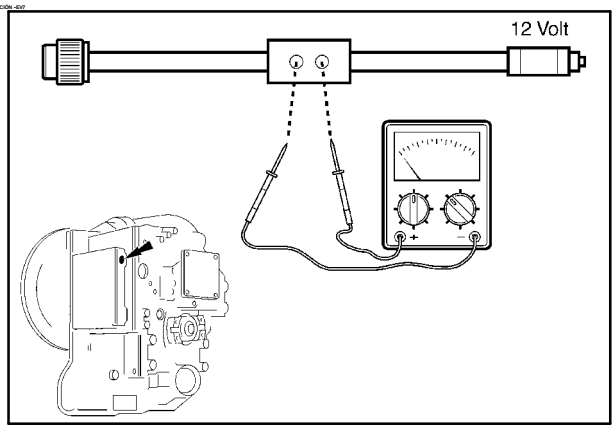


25

Procedimiento de comprobación

Clavija nº	V1	V2
A	0,6–0,8	1,3–1,5

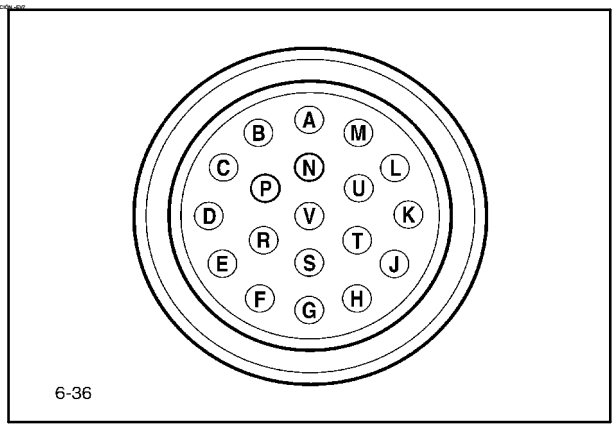
La herramienta especial conecta la clavija A de salida positiva del sensor de velocidad, y la clavija J del sensor de velocidad/sensor de temperatura a masa.



26

Descripción

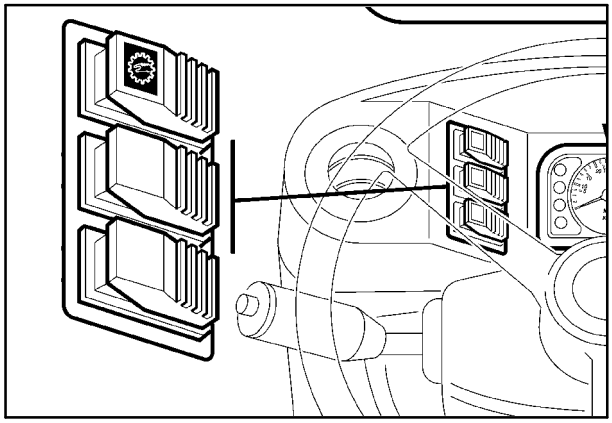
A Sensor de velocidad +
B Petición de tracción total
C Desconexión de entrada de la petición
D Salida del sensor de velocidad
E Entrada de enlace diagnóstico
F Entrada analógica 1
G Entrada analógica 0
H –
J –
K Alimentación de electroválvula PWM
L Electroválvula 3
M PWM 1
N Electroválvula de rango
P Electroválvula de marcha adelante
R Electroválvula 2
S Electroválvula 1
T VCS
U Masa
V Batería +



27

ANULADOR DE EGS DE POWERSHIFT – S48

En las situaciones en que se necesite un cambio de marchas ***"MANUAL"*** (incremento o disminución de la marcha) el cambio automático del sistema se puede cancelar si se selecciona este interruptor anulador montado en el cuadro.

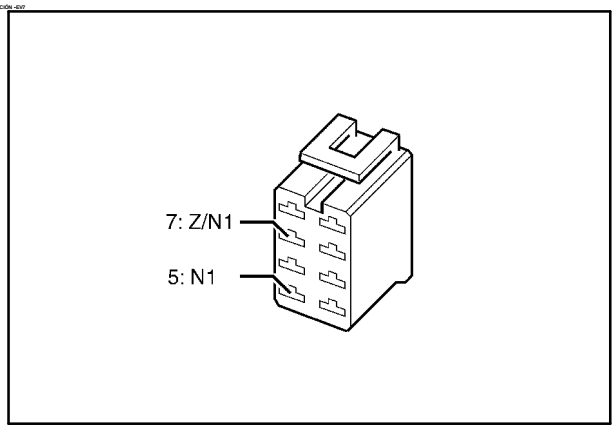


28

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Procedimiento de comprobación

Debe encontrarse continuidad entre las clavijas 1 y 2 cuando se accione el interruptor.

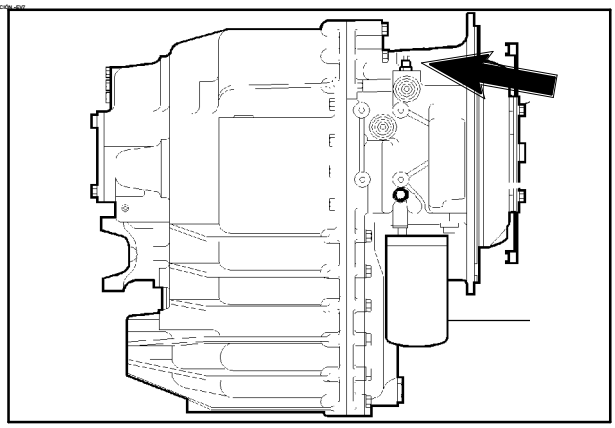


29

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

PRESOSTATO DE ACEITE – POWERSHIFT

El presostato se energiza a 12 voltios y si la presión de la transmisión es excesivamente baja, el testigo empezará a destellar.



30

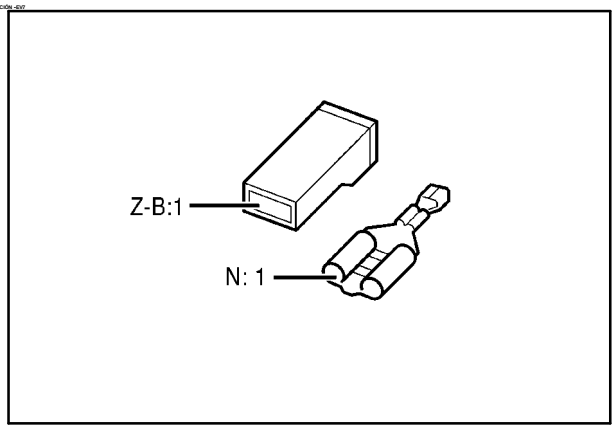
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Procedimiento de comprobación

El voltaje medido entre las clavijas 1 y 2 debe ser de 12 voltios.

Debe encontrarse continuidad habiendo presión de aceite de la transmisión.

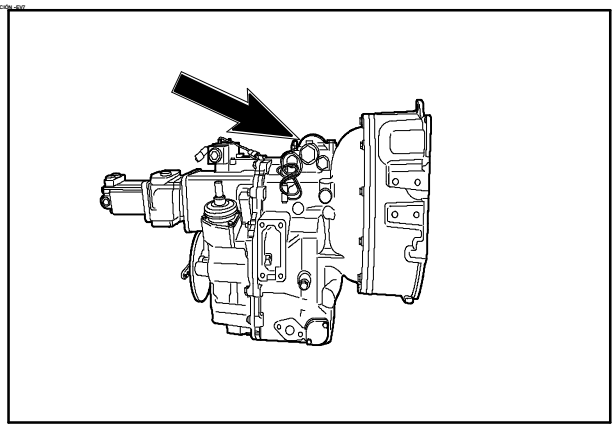
Clavija nº	Sensor	Resistencia
1	12 v	a presión baja 0,3 Ω



31

PRESOSTATO DE ACEITE – POWERSHUTTLE

Si la presión de la transmisión es excesivamente baja, destellará el testigo.



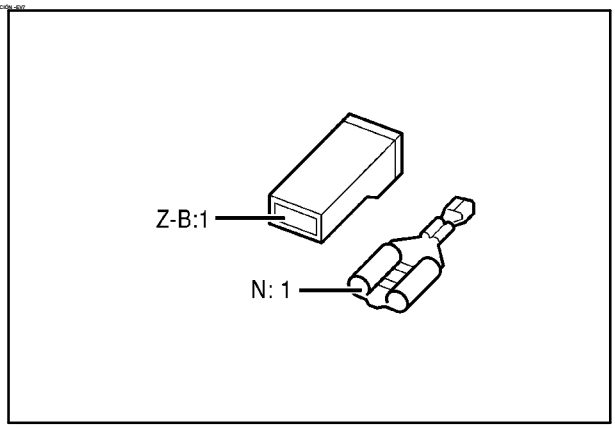
32

Procedimiento de comprobación

El voltaje medido entre las clavijas 1 y 2 debe ser de 12 voltios.

Debe encontrarse continuidad habiendo presión de aceite de la transmisión.

Clavija nº	Sensor	Resistencia
1	12 v	a presión baja 0,3 Ω

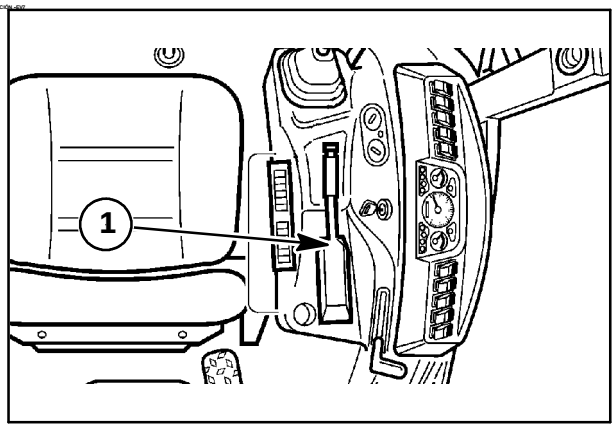


33

INTERRUPTOR DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Cuando se acciona el freno de estacionamiento, el interruptor se cierra y se enciende el testigo.

Se oirá una alarma/la bocina si se acciona el freno de estacionamiento con la palanca de cambio de dirección aplicada.

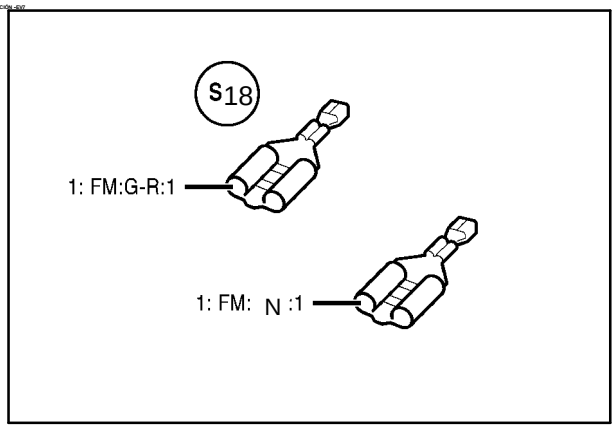


34

Procedimiento de comprobación

Freno accionado:
interruptor cerrado y testigo encendido

Freno sin accionar:
interruptor abierto y testigo apagado



35

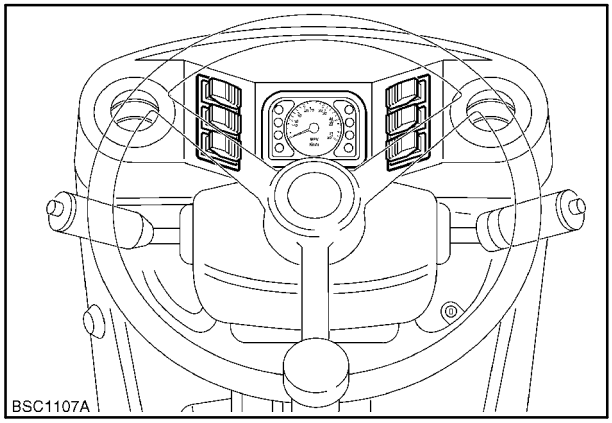
CABINA

TABLERO DE INSTRUMENTOS DELANTERO – X70 12 CLAVIJAS

El tablero de instrumentos delantero recibe señales del sensor del nivel de líquido de frenos, el sensor de velocidad de cambio de potencia, el interruptor de alumbrado y el interruptor de intermitentes.

En la parte trasera de los tableros hay conectores unidos al sistema de cableado de la cargadora.

Estos conectores y sus funciones se enumeran en las siguientes páginas.

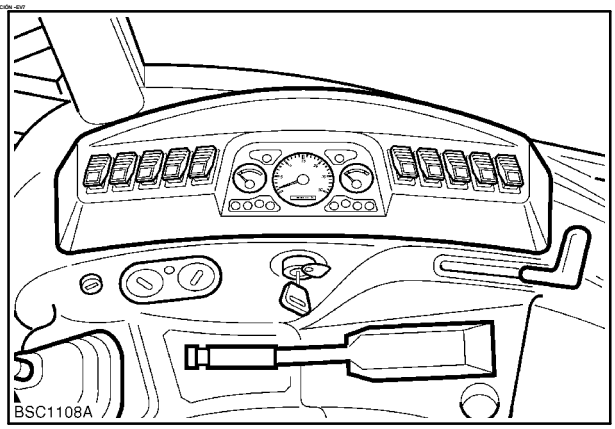


36

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

TABLERO DE INSTRUMENTOS LATERAL – X22 20 CLAVIJAS

El tablero de instrumentos lateral recibe las señales de los sensores a los indicadores de número de horas, revs/min del motor, presión del aceite y nivel de combustible, además de señales para las luces de aviso e indicadores.



37

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

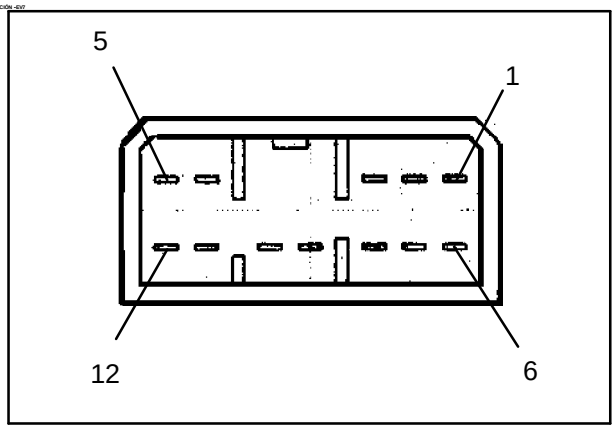
CONECTOR DEL TABLERO DELANTERO - X70 12 CLAVIJAS - POWERSHUTTLE:

Funciones de clavijas y procedimientos de comprobación

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

A continuación se enumeran los números de clavijas, testigos e indicadores.

1. Interruptor de llave de contacto con 12 v
2. Masa: compruebe la continuidad.
3. Tacómetro:
   Con el motor en marcha la señal de la transmisión desde la salida en vatios del alternador está a la frecuencia de escala
   75 c.v. = 585 hz, 92 a 108 c.v. = 770 hz
4. Luces de carretera:
   El testigo verde se enciende a 12 voltios con el interruptor multifunción de alumbrado encendido.
5. Luces largas: el testigo azul se enciende a 12 voltios con el interruptor multifunción encendido.
6. 12 voltios e iluminación de los instrumentos
7. Sin uso
8. Sin uso
9. Sin uso
10. Sin uso
11. Luces intermitentes:
    El testigo verde se enciende a 12 voltios con el interruptor de luces encendido.
12. Nivel del líquido de frenos:
    El testigo rojo se enciende cuando la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.



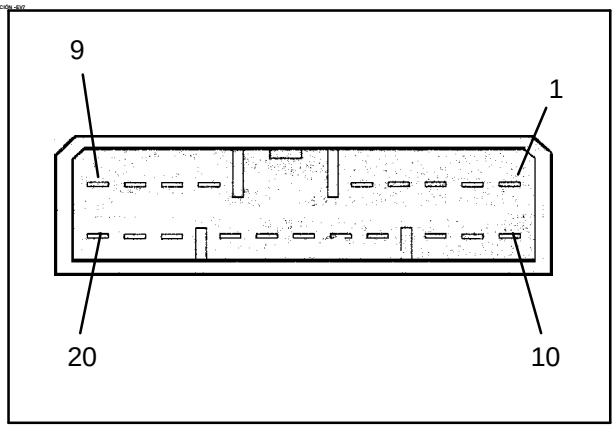
38

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

CONECTOR DEL TABLERO LATERAL – X22 20 CLAVIJAS – POWERSHUTTLE:

Funciones de clavijas y procedimientos de comprobación

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7



39

A continuación se enumeran los números de clavijas, testigos y comprobadores.

1. Filtro de aire:
   El testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.
2. Presión de aceite del motor:
   El testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.
3. Batería:
   Carga reducida de la batería si el testigo rojo se enciende cuando la entrada se conecta a +V CC. Arranque en 0 voltios o motor en marcha en 12 voltios.
4. Indicador de temperatura del refrigerante del motor:
   El testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios (a 75°C el testigo rojo se enciende y a 107°C suena la alarma).
5. Aforador de combustible:
   Cuando la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.
6. Indicador del tacómetro:
   Con el motor en marcha la señal de la transmisión desde la salida en vatios del alternador está a la frecuencia de escala
   75 c.v. = 585 hz, 92 a 108 c.v. = 770 hz
7. 12 voltios e iluminación de instrumentos
8. Masa: compruebe la continuidad
9. 12 voltios en interruptor de llave
10. Sin uso
11. Sin uso
12. Sin uso
13. Freno de estacionamiento: el testigo rojo se enciende con el freno en 0 voltios y está apagado con el freno con 12 voltios.
14. Opción de 24 v
15. Zumbador
16. Opciones
17. Opciones
18. Presión baja del aceite de la transmisión: el testigo rojo se enciende y suena el zumbador de alarma si la entrada se conecta a masa. Arranque en 0 voltios, motor en marcha en 12 voltios.
19. Temperatura del aceite de la transmisión: el testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa. Arranque en 12 voltios.
20. Arranque en frío del motor: el testigo amarillo se enciende cuando la entrada se conecta a 12 voltios. Arranque en 0 voltios, precalentamiento activado con 12 voltios.

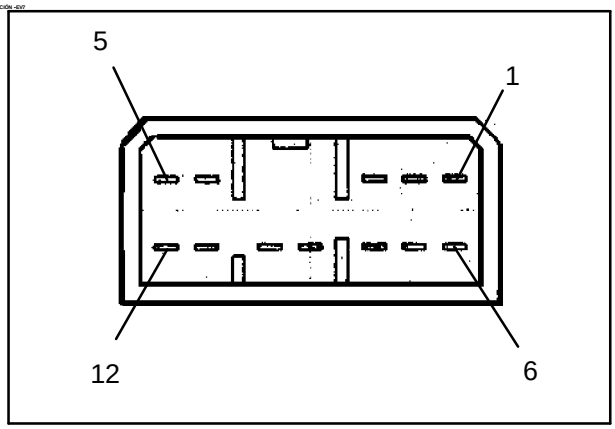
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

CONECTOR DEL TABLERO DELANTERO - X70 12 CLAVIJAS - POWERSHIFT:

Funciones de clavijas y procedimientos de comprobación

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

A continuación se enumeran los números de clavijas, testigos y comprobadores.



40

1. Interruptor de llave de contacto con 12 v
2. Masa: compruebe la continuidad.
3. Tacómetro:
   Con el motor en marcha la señal de la transmisión desde la salida en vatios del alternador está a la frecuencia de escala
   75 c.v. = 585 hz, 92 a 108 c.v. = 770 hz
4. Luces de carretera:
   El testigo verde se enciende a 12 voltios con el interruptor multifunción de alumbrado encendido.
5. Luces largas: el testigo azul se enciende a 12 voltios con el interruptor multifunción encendido.
6. 12 voltios e iluminación de los instrumentos
7. Sin uso
8. Dirección total: el testigo verde se enciende con la entrada en dirección total a las cuatro ruedas. Con la llave de contacto en "On" y la dirección total seleccionada debe indicarse 0,5V. Con la dirección simple o la dirección de deriva seleccionadas debe indicarse 0 voltios.
9. Dirección de deriva: testigo verde.
10. Dirección simple: testigo verde a la entrada en dirección simple. Con la llave de contacto en "On" y la dirección simple seleccionada debe indicarse 1,5 voltios. Con la dirección total o la dirección de deriva seleccionadas debe indicarse 12 voltios.
11. Luces intermitentes:
    El testigo verde se enciende a 12 voltios con el interruptor de alumbrado encendido.
12. Nivel del líquido de frenos:
    El testigo rojo se enciende cuando la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

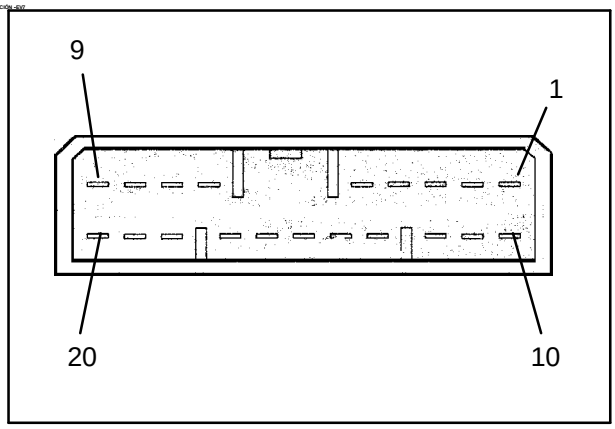
CONECTOR DEL TABLERO LATERAL – X22 20 CLAVIJAS – POWERSHIFT:

Funciones de clavijas y procedimientos de comprobación

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

A continuación se enumeran los números de clavijas, testigos y comprobadores.

1. Filtro de aire:
   El testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.
2. Presión de aceite del motor:
   El testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.
3. Batería:
   Carga reducida de la batería si el testigo rojo se enciende cuando la entrada se conecta a +V CC. Arranque en 0 voltios o motor en marcha en 12 voltios.
4. Indicador de temperatura del refrigerante del motor:
   El testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios (a 75°C el testigo rojo se enciende y a 107°C suena la alarma).
5. Aforador de combustible:
   Cuando la entrada se conecta a masa con la llave de contacto con 12 voltios.
6. Indicador del tacómetro:
   Con el motor en marcha la señal de la transmisión desde la salida en vatios del alternador está a la frecuencia de escala
   75 c.v. = 585 hz, 92 a 108 c.v. = 770 hz
7. 12 voltios e iluminación de instrumentos
8. Masa: compruebe la continuidad
9. 12 voltios en interruptor de llave
10. Sin uso
11. Sin uso
12. Batería de 30 v
13. Freno de estacionamiento: el testigo rojo se enciende con el freno en 0 voltios y está apagado con el freno con 12 voltios.
14. Opción de 24 v
15. Zumbador
16. Opciones
17. Opciones
18. Presión baja del aceite de la transmisión: el testigo rojo se enciende y suena el zumbador de alarma si la entrada se conecta a masa. Arranque en 0 voltios, motor en marcha en 12 voltios.
19. Temperatura del aceite de la transmisión: el testigo rojo se enciende si la entrada se conecta a masa. Arranque en 12 voltios.
20. Arranque en frío del motor: el testigo amarillo se enciende cuando la entrada se conecta a 12 voltios. Arranque en 0 voltios, precalentamiento activado con 12 voltios.

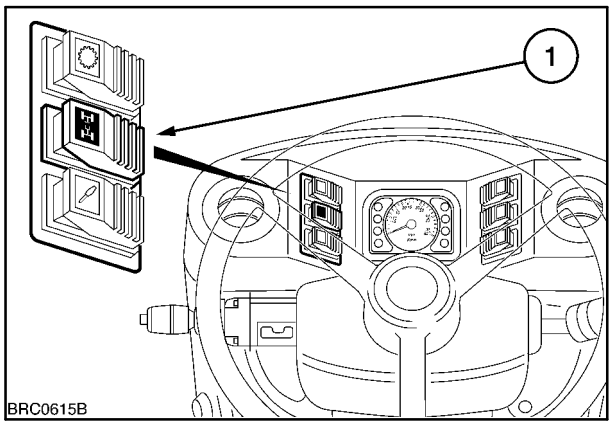


41

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

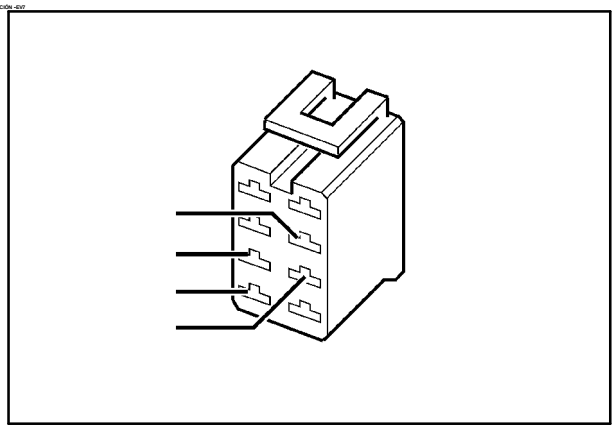
INTERRUPTOR DE TRACCIÓN TOTAL – S2



42

Procedimiento de comprobación

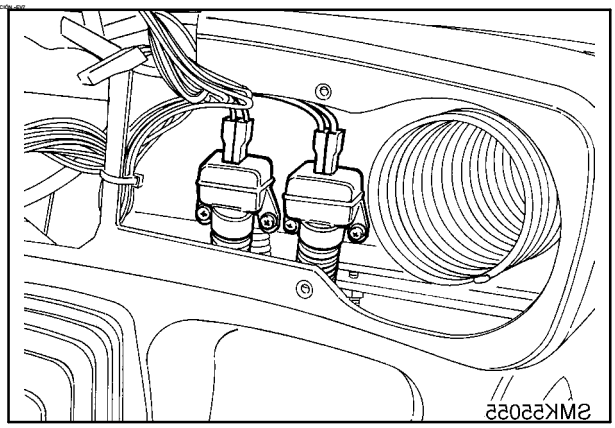
Continuidad		
Interruptor en OFF	**Posición 1**	**Posición 2**
Clavija 7 a clavija 5	Clavija 5 a clavija 3	Clavija 1 a clavija 3
Clavija 6 a clavija 8	Clavija 4 a clavija 6	Clavija 2 a clavija 4



43

Voltaje:
Llave en "On": Clavija 3 = 12 voltios
Clavija 6 = 9v

INTERRUPTORES DE PEDALES DE FRENO – S32 / S33



44

Procedimiento de comprobación

Continuidad:

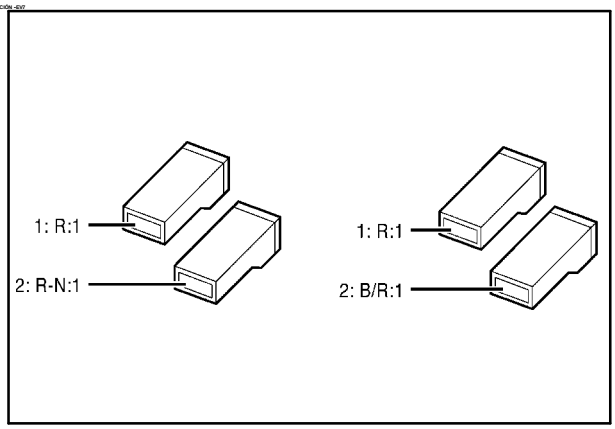
Freno no accionado: no hay continuidad
Freno accionado: continuidad entre las dos clavijas centrales de cada interruptor

Es necesario accionar ambos pedales del freno para la alimentación de 12 voltios al relé.

Voltaje:

Interruptor izquierdo:
Cable blanco/rojo – 12 voltios continuamente con llave en "On"
Cable rojo – 12 voltios pedal presionado, 0 voltios pedal suelto.

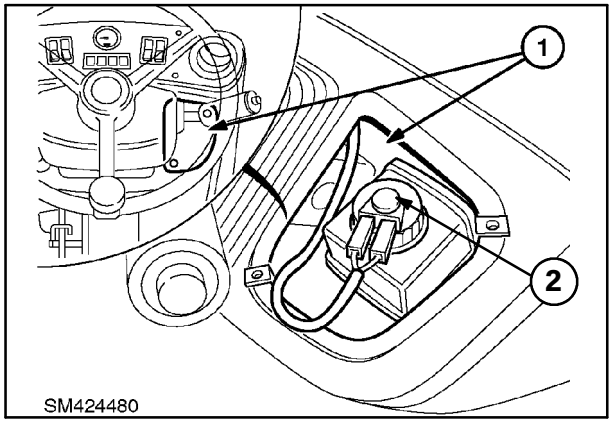
Interruptor derecho:
Cable rojo – 12 voltios con pedal presionado 0 voltios con pedal suelto
Cable rojo/negro – 12 voltios con pedal presionado 0 voltios con pedal suelto



45

INTERRUPTOR DEL NIVEL DE LÍQUIDO DE FRENOS – S31

Cuando se activa el interruptor debido al bajo nivel del aceite, se envía una señal al grupo de instrumentos para que se encienda el testigo de bajo nivel de líquido de frenos.

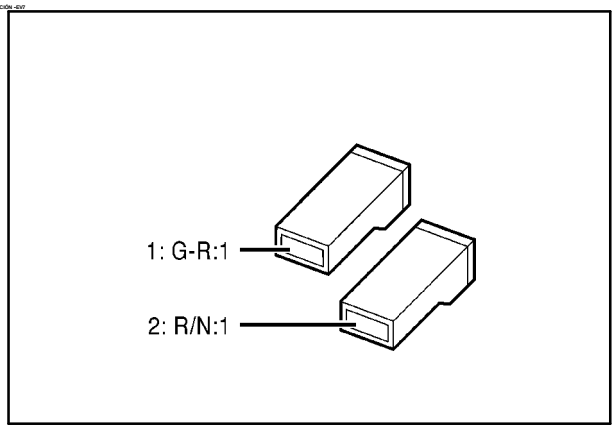


46

Procedimiento de comprobación:

Continuidad:
con un nivel de líquido correcto no deberá encontrarse continuidad a través del interruptor. Debe verse continuidad cuando el nivel sea bajo o se pulse el botón de prueba.

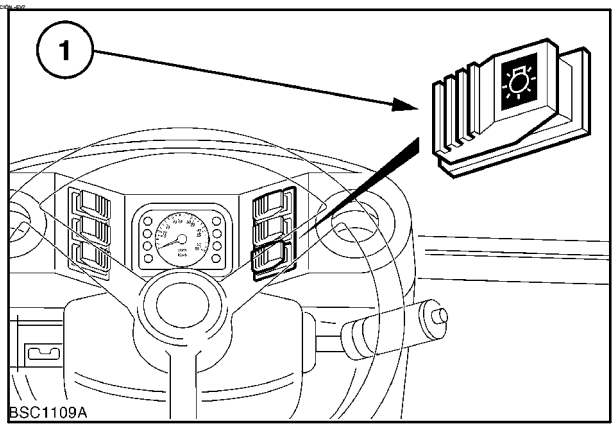
Voltaje:
con la llave en “On” debe haber 12 voltios en el terminal rojo/negro.



47

INTERRUPTOR DE ALUMBRADO PRINCIPAL – S9

Debe haber 12 voltios en el interruptor en todo momento, sin tener en cuenta la posición de la llave de contacto.



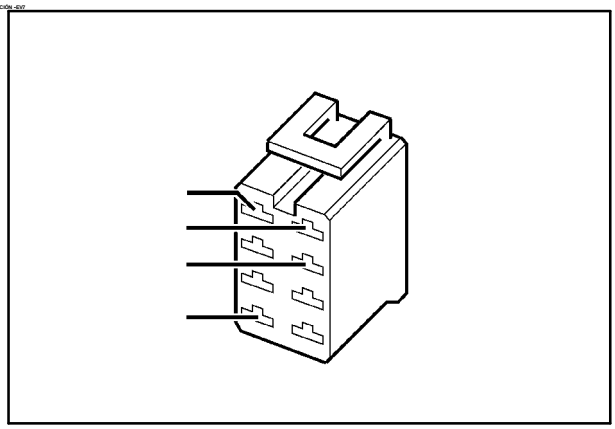
48

Procedimiento de comprobación

(Interruptor apagado)
No se debe encontrar continuidad entre ninguna de las clavijas.

(Interruptor lateral)
Debe haber continuidad entre las clavijas 1 y 3.

(Interruptor principal)
Debe haber continuidad entre las clavijas 2 y 8.



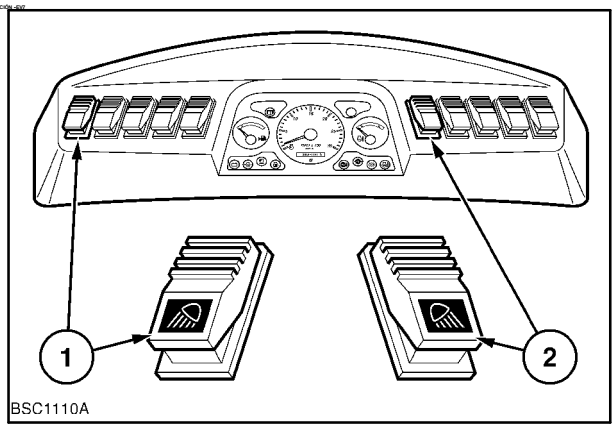
49

INTERRUPTOR DE LUCES DE TRABAJO DELANTERAS – S11 (1)

INTERRUPTOR DE LUCES DE TRABAJO TRASERAS – S12 (2) INTERRUPTOR DE ALUMBRADO PRINCIPAL



Debe haber 12 voltios en estos interruptores sólo cuando el interruptor de alumbrado principal esté encendido y se accione la llave de contacto.

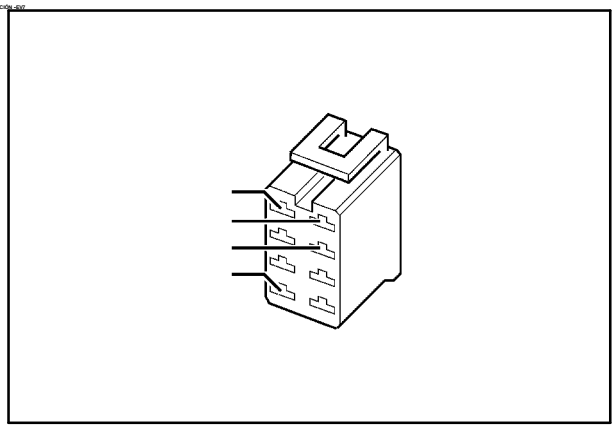


50

Procedimiento de comprobación

(Interruptor apagado)
No se debe encontrar continuidad entre ninguna de las clavijas.

(Interruptor encendido)
Debe haber continuidad entre las clavijas 1 y 3 y entre las clavijas 2 y 8.

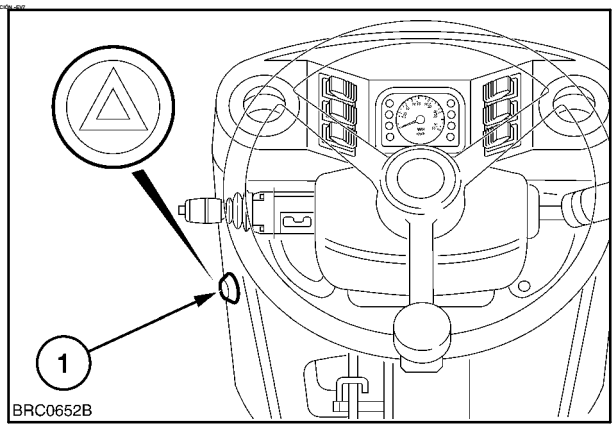


51

INTERRUPTOR DE EMERGENCIA – S10



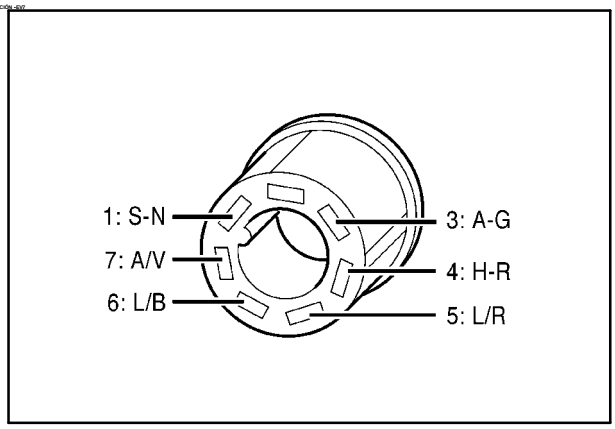
Debe haber 12 voltios en este interruptor en todo momento, sin tener en cuenta la posición de la llave de contacto.



52

Procedimiento de comprobación

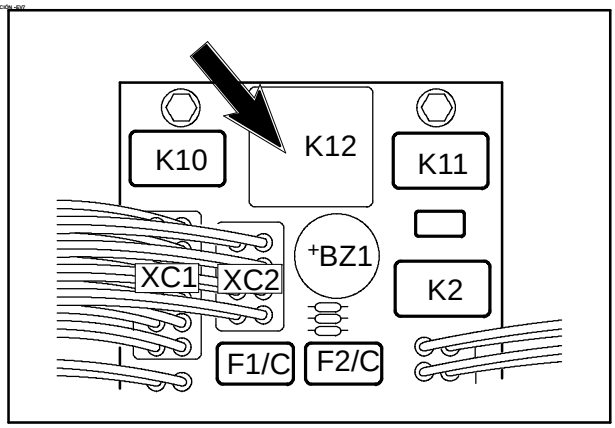
Clavija nº	Interruptor apagado	Interruptor encendido
1	a clavija 4	----
3	----	a clavijas 5/6/7
4	a clavija 1	----
5	----	a clavijas 2/3/6/7
6	----	a clavijas 2/3/5/7
7	----	a clavijas 2/3/5/6



53

MÓDULO DE INTERMITENTES – K12

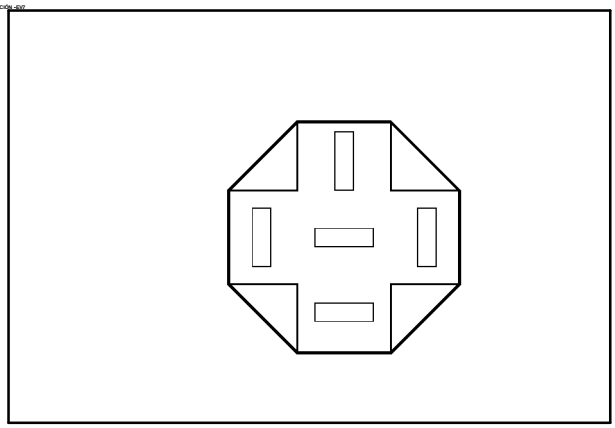
Debe funcionar en todo momento junto con el interruptor de emergencia.



54

CONTINUIDAD

Clavija nº	Emergencia/indicador	
	Interruptor apagado	Interruptor encendido
CL	12 v	12 v
+	----	12 v – 0 v –12 v – 0 v
31	----	12 v – 0 v – 12 v – 0 v
PR	----	----

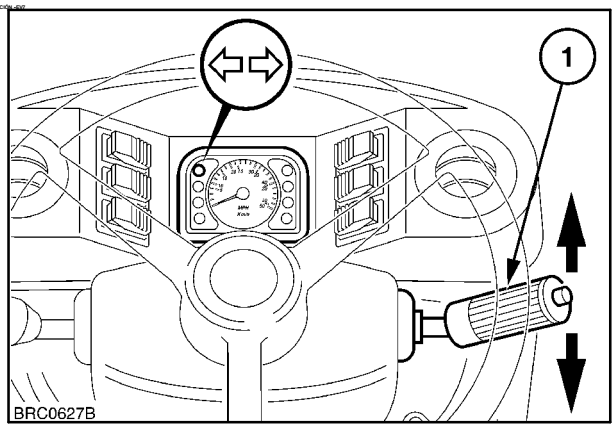


55

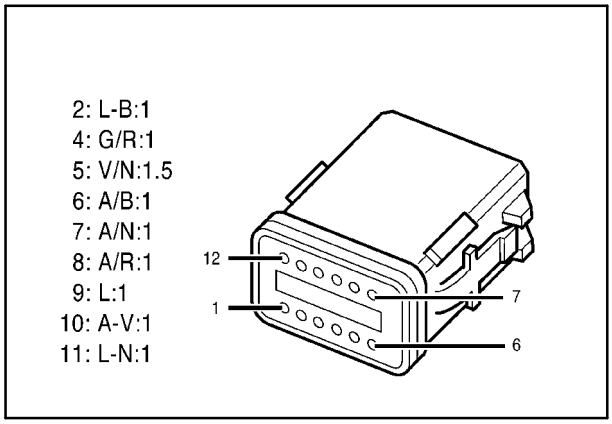
INTERRUPTOR MULTIFUNCIÓN – S41

Continuidad del interruptor.

Clavija nº	Todos los interruptores apagados	Lavaparabrisas	Indicador		Luz		Limpiaparabrisas
			Izquierdo	Derechoa	Carreter	Largas	Encend.
1							
2		Clavija 7					
3						Clavija 4	
4					Clavija 5	Clavija 3	
5					Clavija 4		
6	Clavija 8						
7		Clavija 2					Clavija 8
8	Clavija 6						Clavija 7
9			Clavija 11				
10				Clavija 11			
11			Clavija 9	Clavija 10			
12							



56

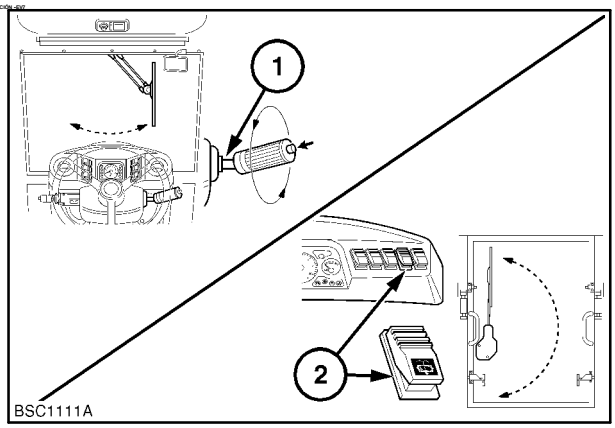


57

MOTOR DEL LIMPIAPARABRISAS DELANTERO – M5 (1)

MOTOR DEL LIMPIAPARABRISAS TRASERO – M4 (2)

Se energizan con 12 voltios al girar la llave de contacto.



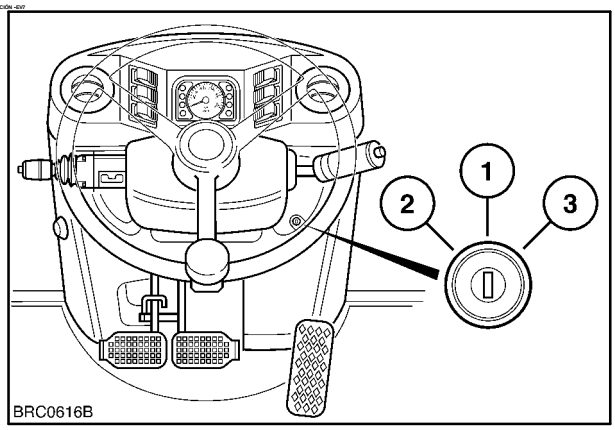
58

Procedimiento de comprobación

Clavija nº	Continuidad	Continuidad
1	Clavija 3	Clavija 5 2Ω
3	Clavija 5 2Ω	----

DIRECCIÓN TOTAL – INTERRUPTOR SELECTOR DE LA DIRECCIÓN – S47

Al arrancar con la llave de contacto se deben encontrar 12 voltios en el interruptor, que deberán dirigirse a los sensores de la dirección cuando se haga una selección con el interruptor.

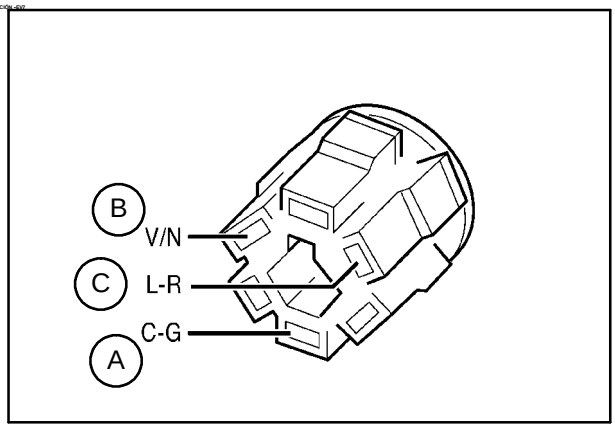


59

Procedimiento de comprobación

Con el arranque en ON

Clavija	DIRECC. SIMPLE	DIRECC. TOTAL	DE DERIVA
A	12 v	12 v	12 v
B	–	–	12 v
C	–	12 v	–

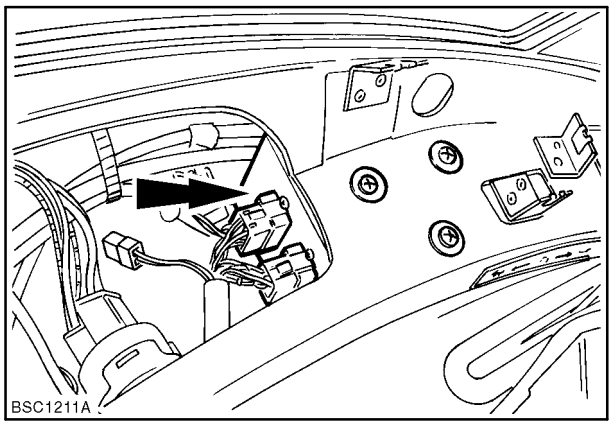


60

UNIDAD DE CONTROL DE LA DIRECCIÓN

La unidad de control controla las distintas funciones de la dirección que se pueden seleccionar desde el interruptor S47.

Cuando se cambia el modo de la dirección se apaga el testigo del modo actual y empieza a parpadear el testigo de la nueva dirección. Al detectarse movimiento del volante queda encendido el testigo del nuevo modo.



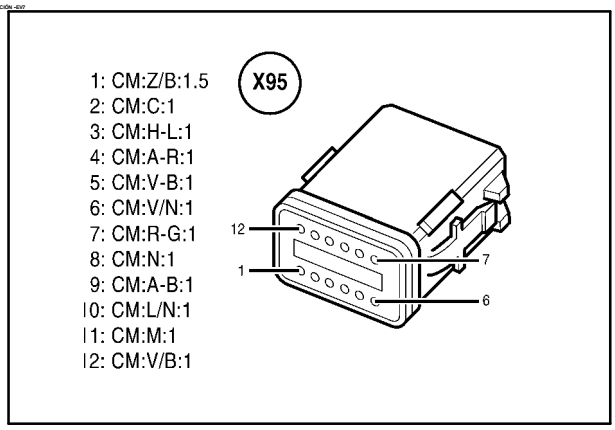
61

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Descripción de salida de clavijas de conectores

Conector de 12 clavijas – X95:

Clavija	Función	Señal
1	Testigo de la dirección de deriva	–
2	Configuración del zumbador de alarma	–
3	Entrada del sensor de alineación delantera	+12
4	Control de la dirección de deriva	+12
5	Salida del zumbador de alarma	–
6	Control de varilla de hierro de la dirección	+12
7	Alimentación de la unidad de control	+12
8	Masa	–
9	Entrada del sensor de velocidad	–
10	Entrada del sensor de alineación trasera	+12
11	Testigo de la dirección simple	–
12	Testigo de la dirección total	–

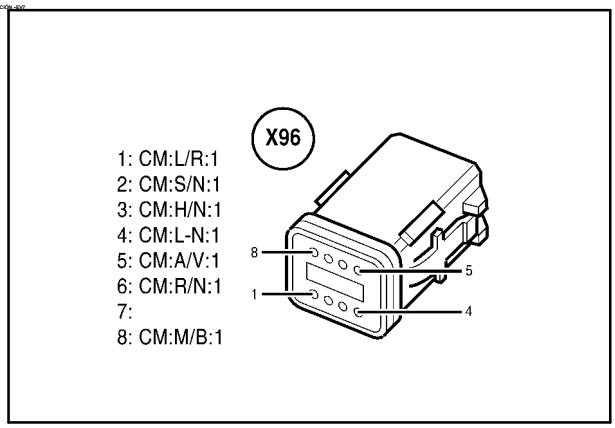


62

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Conector de 8 clavijas – X96:

Clavija	Función	Señal
1	Salida de EV2A	+12
2	Salida de EV2B	+12
3	Salida de EV3A	+12
4	Masa	–
5	Salida de alimentación de sensor delantero	+12
6	Salida de alimentación de sensor trasero	+12
7	Salida opcional disponible	+12
8	Salida de EV3B	+12



63

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Funcionamiento de las electroválvulas

Dirección de deriva/Dirección total > Dirección simple

Cuando el sensor del eje trasero detecta la alineación del eje, la unidad de control desconecta la alimentación a las electroválvulas de dirección activas y la conecta a las electroválvulas de la dirección simple.

Dirección simple > Dirección de deriva/Dirección total

Cuando el sensor del eje trasero detecta la alineación del puente, se desconecta la alimentación a todas las electroválvulas de la dirección simple y se conecta a las electroválvulas del modo de dirección seleccionado.

Dirección de deriva > Dirección total y dirección simple > Dirección de deriva

Cuando el sensor del eje trasero detecta su alineación la dirección simple se activa temporalmente (se conectan las correspondientes electroválvulas); una vez alineado el puente trasero, el modo de dirección deseado se activa cuando el sensor vuelve a detectar su alineación y se cambia de sentido la dirección.

Salida de electroválvula

Electro-válvula	Dirección simple	Dirección total	DE DERIVA
EVA2			X
EVA3		X	X
EVB2	X	X	
EVB3	X		

Fallo de las electroválvulas

El funcionamiento de todas las salidas de las electroválvulas se comprueba cada vez que el modo de dirección seleccionado requiere alimentación. Incluso cuando sólo hay una salida de electroválvula cortocircuitada o con un circuito interrumpido, la unidad de control desconecta la alimentación de todas las electroválvulas con su función de autoprotección (la unidad de control se bloquea), y lo señala haciendo destellar los tres testigos de dirección a la vez. Se apagarán cuando se desconecte la alimentación de la electroválvula que ha causado el fallo o se restablezca su correcto funcionamiento.

Funcionamiento del zumbador de alarma

El funcionamiento del zumbador depende de la posición de la clavija 2 del conector de 12 vías:

- Clavija 2 no conectada (sólo para EE.UU.) Si se superan los 12 km/h en la dirección de deriva suena el zumbador de alarma.
- Clavija 2 a masa (no para EE.UU.) Si se superan los 12 km/h en la dirección de deriva o en la dirección total suena el zumbador de alarma.

La alarma suena de manera intermitente, 250 ms encendida y 250 ms apagada.

La unidad de control está ajustada en 9 km/h; no es posible cambiar el modo de la dirección cuando se sobrepase esta velocidad.

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Pulsación de velocidad

La pulsación de velocidad se obtiene de la unidad de control de EGS-CLARK. Los valores de referencia para las salidas de la caja reductora Clark son:

- 7 Hz para 1 kmÆ
- 14 Hz para 2 kmÆ
- 35 Hz para 5 kmÆ

Valores en -8 y +8 voltios.

Los cálculos de la velocidad se han determinado con un neumático de 4,165 m de circunferencia.

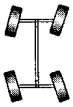
Almacenamiento en memoria del modo de dirección

El modo de dirección se almacena en una memoria no volátil cada vez que se apaga la máquina. Esta información queda guardada durante un tiempo indefinido incluso cuando se haya desconectado la alimentación eléctrica**.**

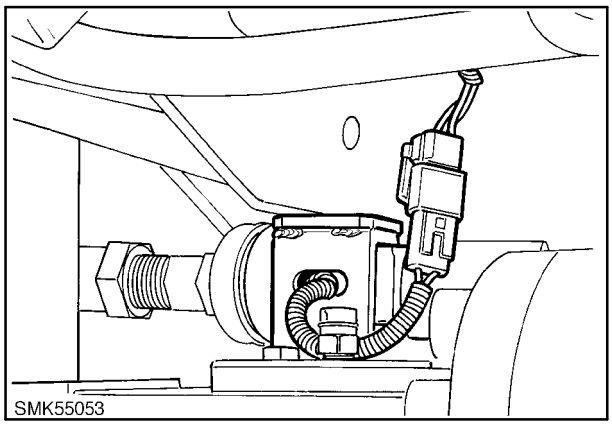
Puesta en marcha y recuperación axial

La unidad de control recibe los datos almacenados de la última dirección simple seleccionada. Con este modo de dirección seleccionado, siempre es posible recuperar la alineación del eje; “cortocircuite” el sensor de los ejes delantero y trasero, conecte la alimentación a la máquina (con el interruptor en posición de dirección simple) y seleccione el modo de dirección total que activa la alineación del puente.

SENSOR DEL EJE TRASERO DE DIRECCIÓN TOTAL – S42



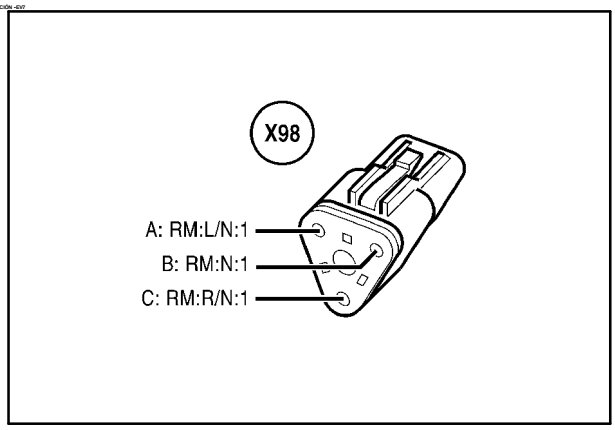
Al girar la llave de contacto se deben encontrar 12 voltios en el interruptor, dirigidos al sensor del modo de dirección cuando lo seleccione con el interruptor.



64

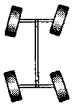
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN – X98

Clavija	Dirección simple	Dirección total	DE DERIVA
A	12 v	12 v	12 v
B	–	–	–
C	–	–	–

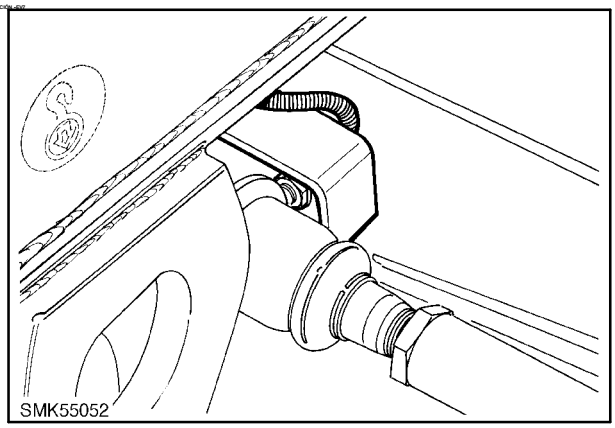


65

SENSOR DEL EJE DELANTERO DE DIRECCIÓN TOTAL – S40



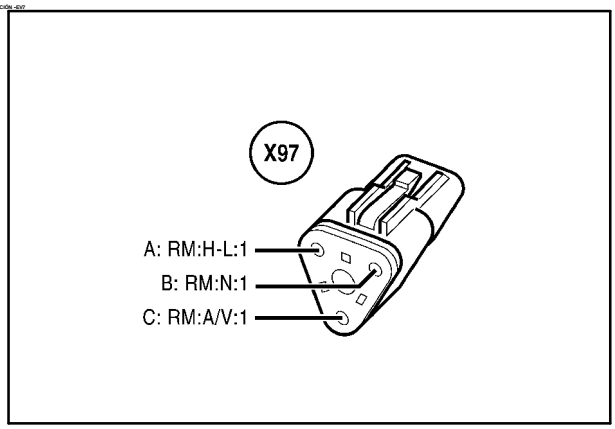
Al girar la llave de contacto se deben encontrar 12 voltios en el interruptor, dirigidos al sensor del modo de dirección que se seleccione con el interruptor.



66

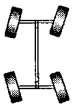
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN – X97

Clavija	Dirección simple	Dirección total	DE DERIVA
A	12 v	12 v	12 v
B	–	–	–
C	–	–	–

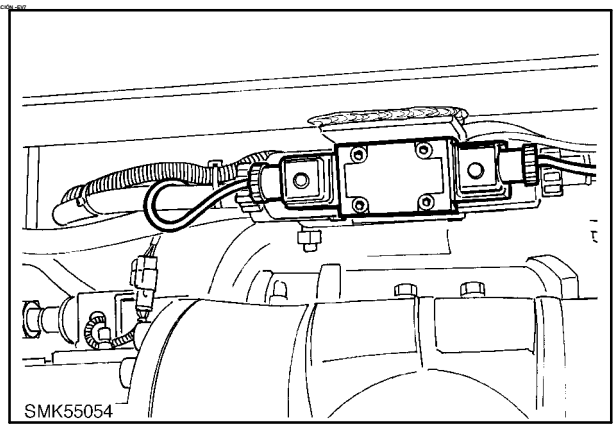


67

ELECTROVÁLVULAS DE DIRECCIÓN



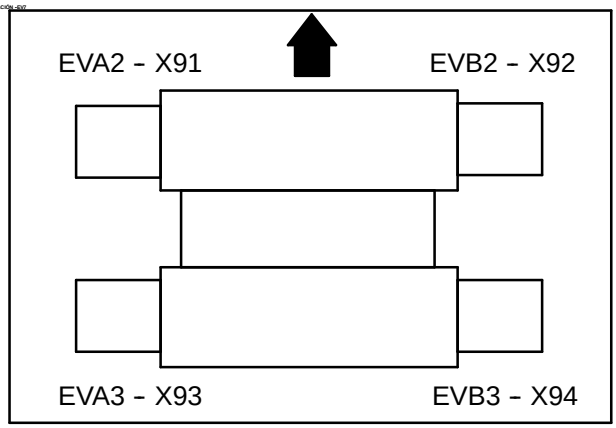
Se energizan a 12 voltios aunque están reguladas por el procesador de dirección.



68

Conexiones de electroválvulas según se ven desde arriba. La flecha señala la parte delantera de la cargadora.

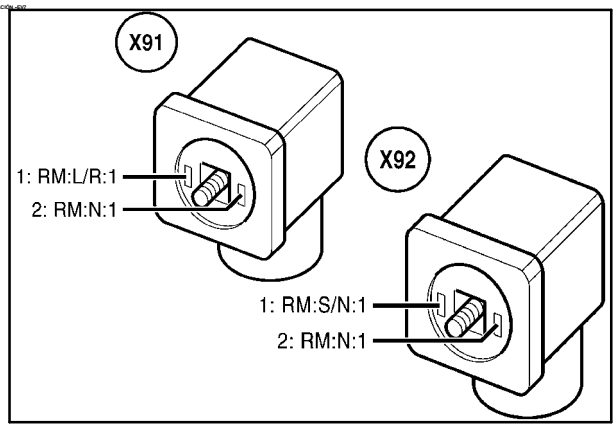
Electro-válvula	Dirección simple	Dirección total	DE DERIVA
EVA2	0 v	0 v	12 v
EVA3	0 v	12 v	12 v
EVB2	12 v	12 v	0 v
EVB3	12 v	0 v	0 v



69

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN

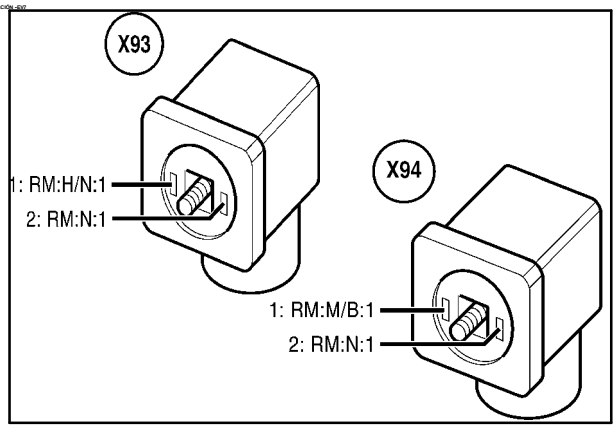
Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	0 v	5,0 Ω



70

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	0 v	5,0 Ω

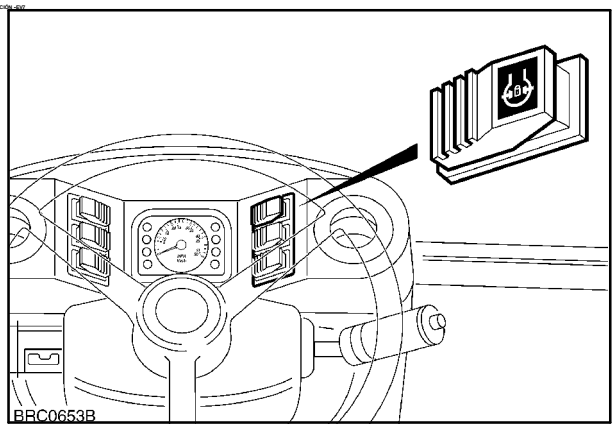


71

INTERRUPTOR DE BLOQUEO DIFERENCIAL – S47



Al girar la llave de contacto el interruptor con muelle tiene 12 voltios y cuando se activa conecta la alimentación a la electroválvula de bloqueo diferencial.

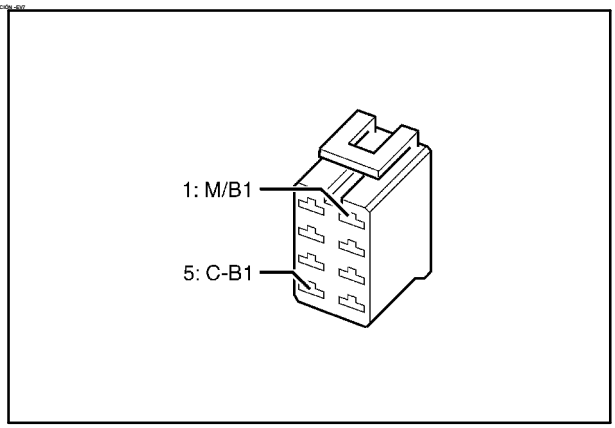


72

Procedimiento de comprobación

(Interruptor apagado)
No se debe encontrar continuidad entre ninguna de las clavijas.

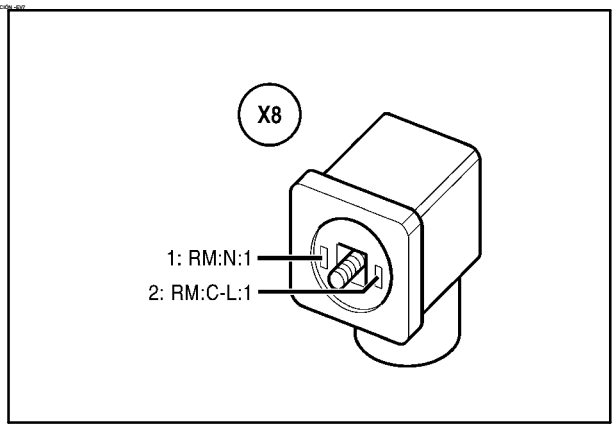
(Interruptor encendido)
Debe haber continuidad entre las clavijas 1 y 5.



73

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN – EV7

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	0 v	5,0 Ω



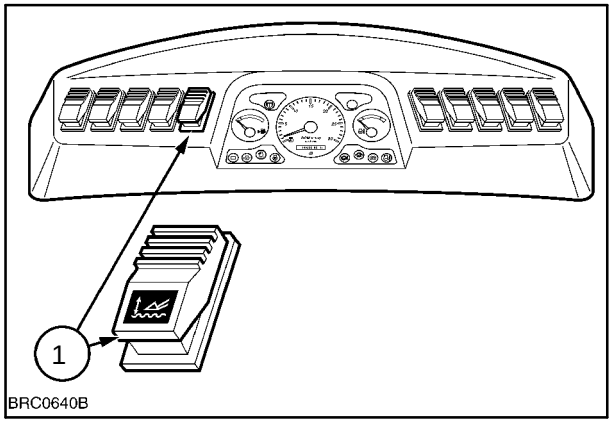
74

LOADER

CONTROL DE LA MARCHA – S5



Este control se ha diseñado para reducir los movimientos bruscos de la cargadora en los desplazamientos sin carga.



75

⚠ ADVERTENCIA ⚠

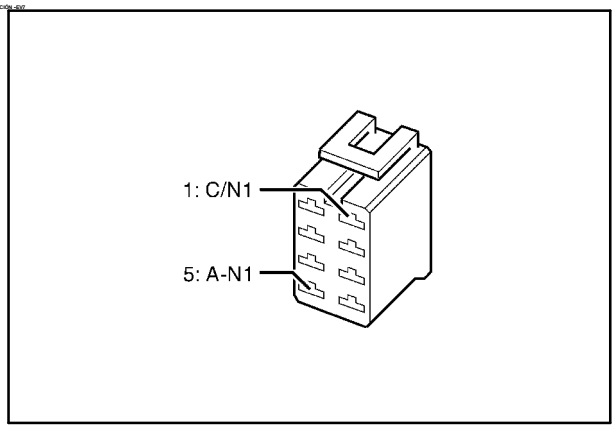
Si la máquina se ha levantado utilizando la cuchara no haga funcionar el interruptor de control de la marcha y asegúrese de que esté apagado. Si el interruptor está encendido y se arranca el motor, la cargadora caerá al suelo sin control de ningún tipo.

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Procedimiento de comprobación

(Interruptor apagado)
No se debe encontrar continuidad entre ninguna de las clavijas.

(Interruptor encendido)
Debe haber continuidad entre las clavijas 1 y 5.

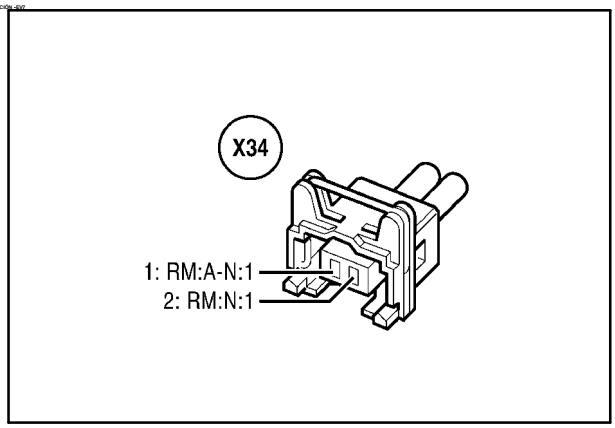


76

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN – EV11

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	0 v	5,0 Ω

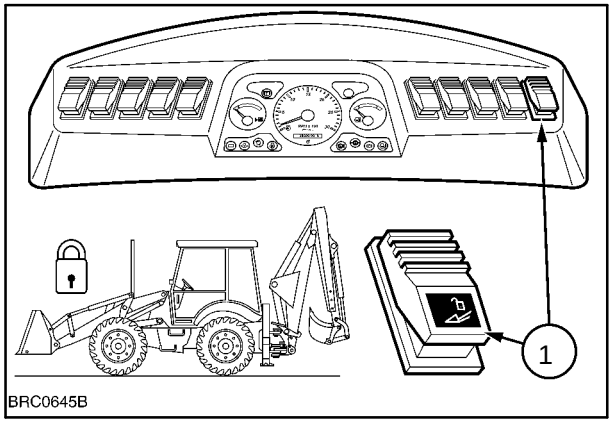


77

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

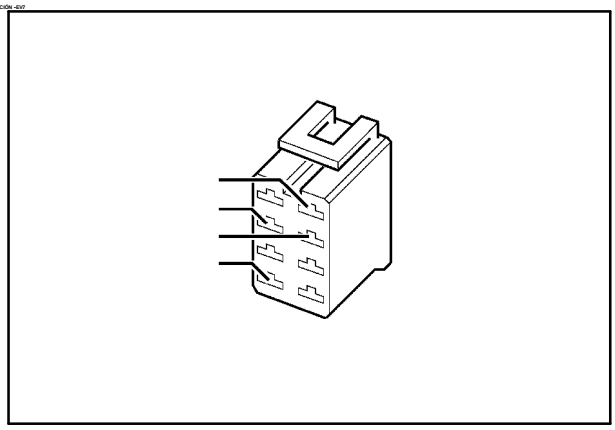
VÁLVULA DE BLOQUEO DE LA CARGADORA

El bloqueo de la cargadora está diseñado para impedir el movimiento de la parte delantera de la máquina durante el desplazamiento.



78

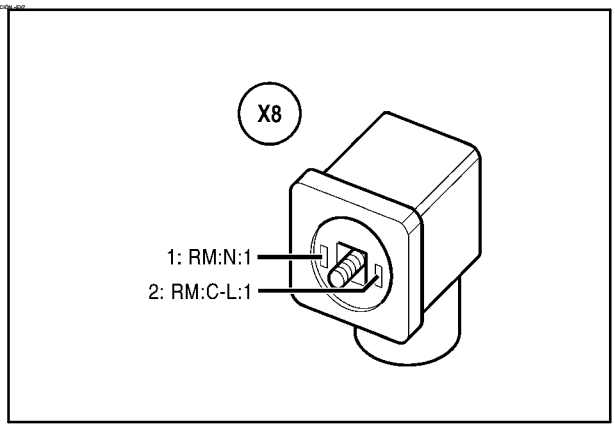
Debe encontrarse continuidad entre las clavijas 1 y 3.



79

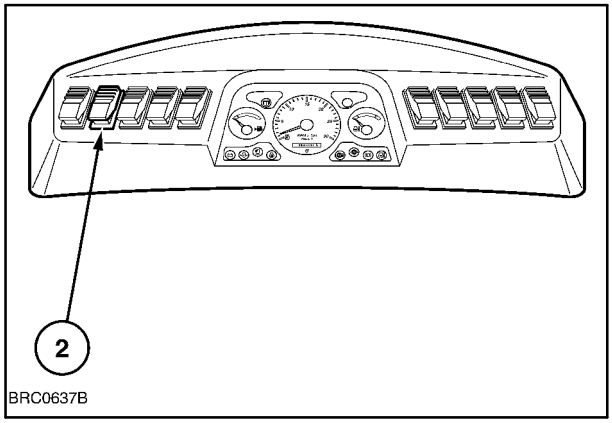
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	0 v	5,0 Ω



80

CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN DOBLE – S4



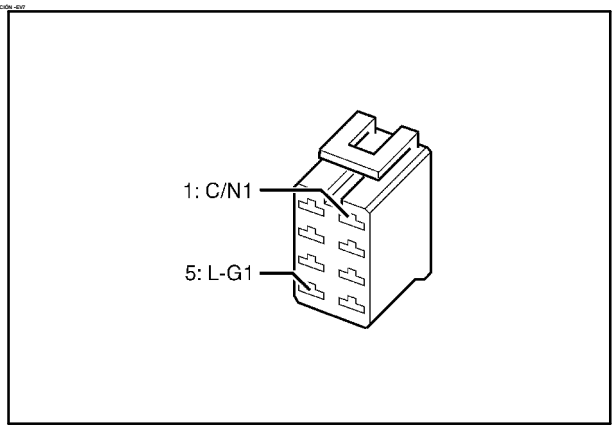
81

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Procedimiento de comprobación

(Interruptor apagado)
No se debe encontrar continuidad entre ninguna de las clavijas.

(Interruptor encendido)
Debe haber continuidad entre las clavijas 1 y 5.

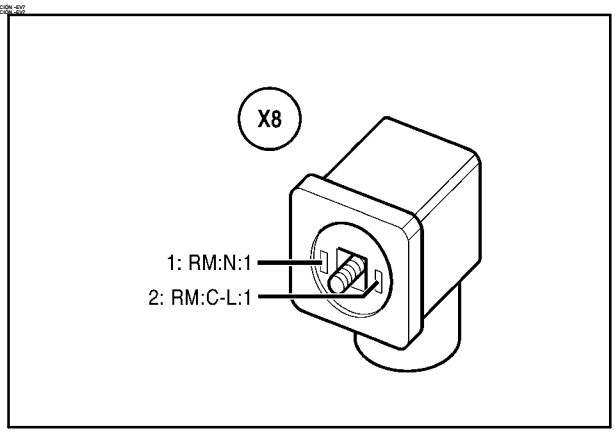


82

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN – EV1

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	0 v	5,0 Ω



83

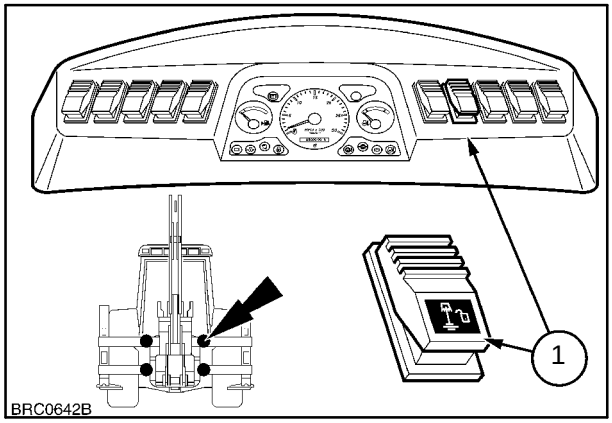
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

RETROEXCAVADORA

INTERRUPTOR DE BLOQUEO DE DESPLAZAMIENTO LATERAL – S7



Al girar la llave de contacto debe tener 12 voltios.



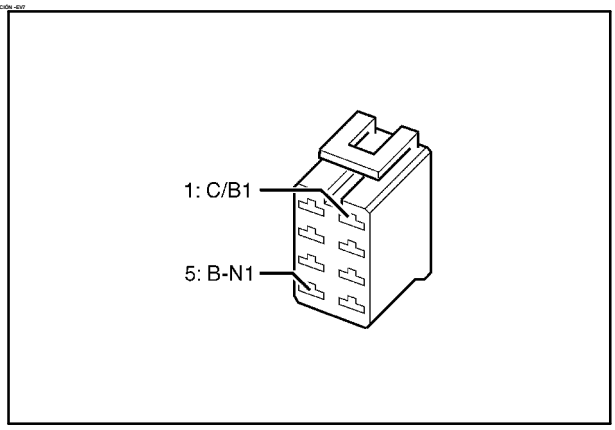
84

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Procedimiento de comprobación

(Interruptor apagado)
No se debe encontrar continuidad entre ninguna de las clavijas.

(Interruptor encendido)
Debe haber continuidad entre las clavijas 1 y 5.

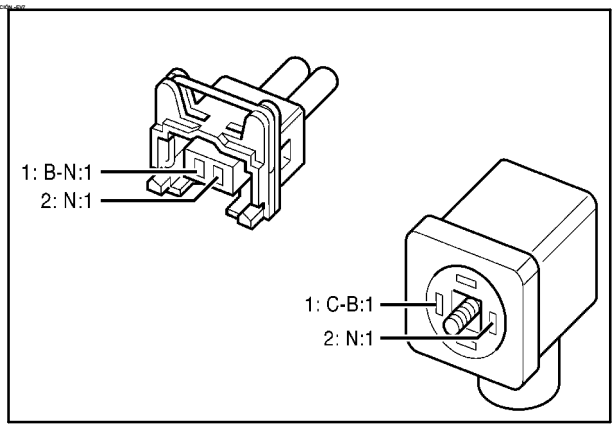


85

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

ENLACE DE ELECTROVÁLVULA DE BLOQUEO DE DESPLAZAMIENTO LATERAL PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN – EV4

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	12 v	9,7 Ω



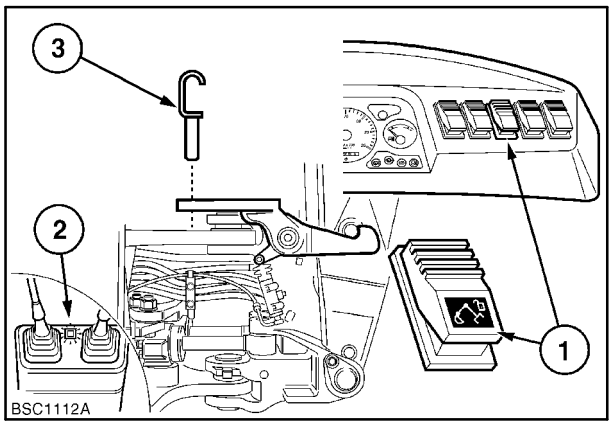
86

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

INTERRUPTOR DE BLOQUEO DEL BRAZO (1) – S8



Al girar la llave de contacto debe tener 12 voltios.



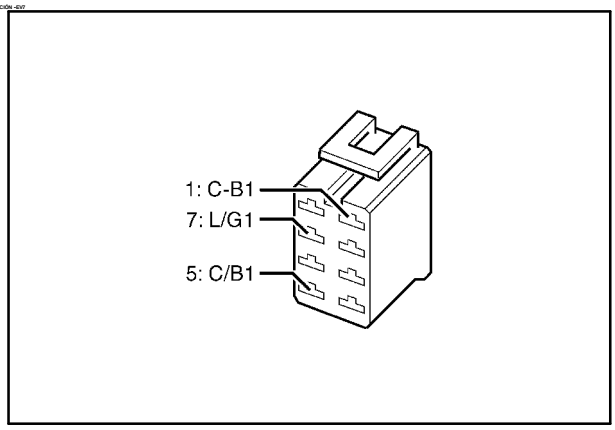
87

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Procedimiento de comprobación

(Interruptor apagado)
Debe haber continuidad entre las clavijas 1 y 5.

(Interruptor encendido)
Debe haber continuidad entre las clavijas 5 y 7.

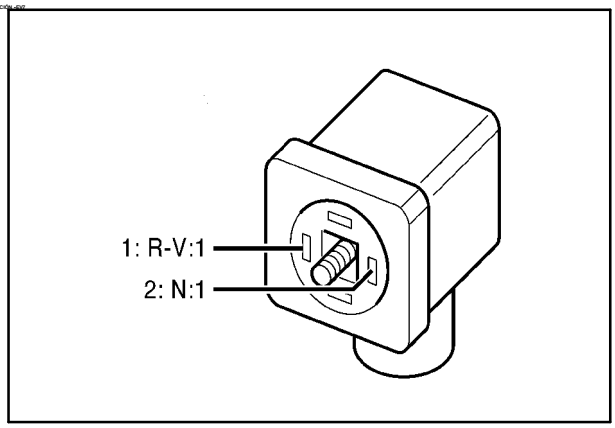


88

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

ELECTROVÁLVULA DE BLOQUEO DEL BRAZO – EV5

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	12 v	7,5 Ω



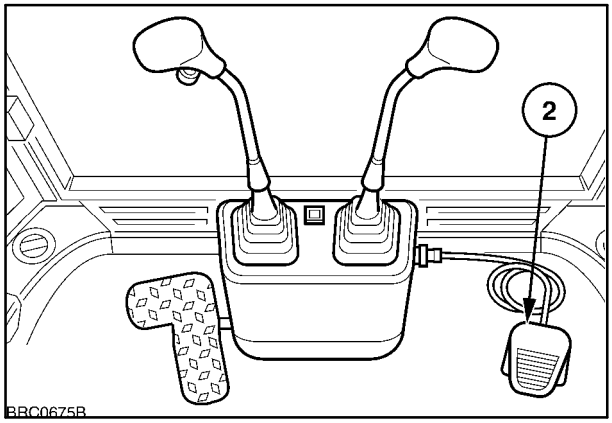
89

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

INTERRUPTOR DE MARTILLO RETRO– S30



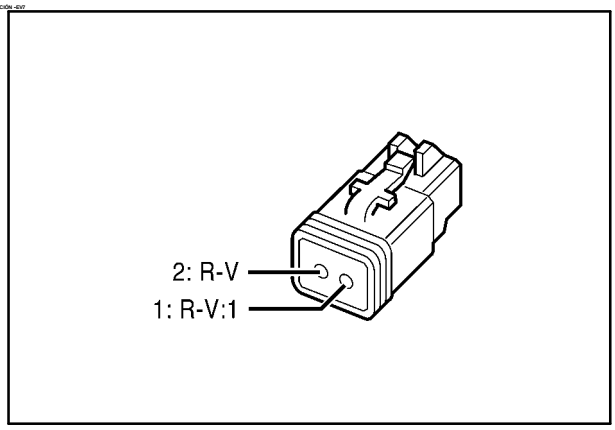
Al girar la llave de contacto debe tener 12 voltios.



90

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN –EV7

Cuando se active el interruptor deben encontrarse 12 voltios en la clavija 2.

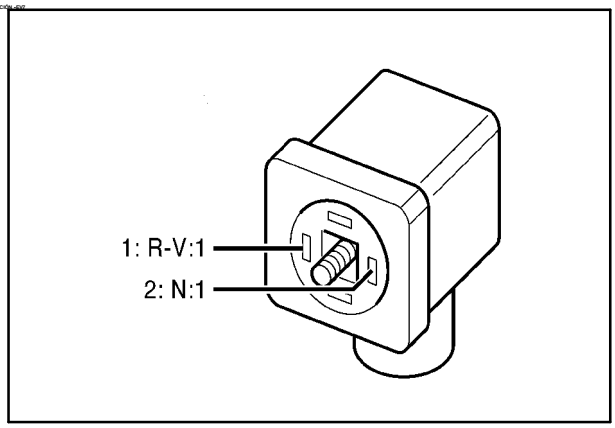


91

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN –EV7

ELECTROVÁLVULA DEL MARTILLO RETRO – EV3

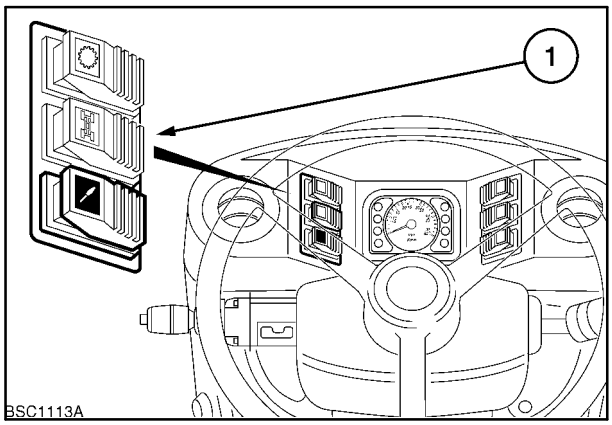
Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	12 v	7,5 Ω



92

INTERRUPTOR DEL MARTILLO MANUAL – S3

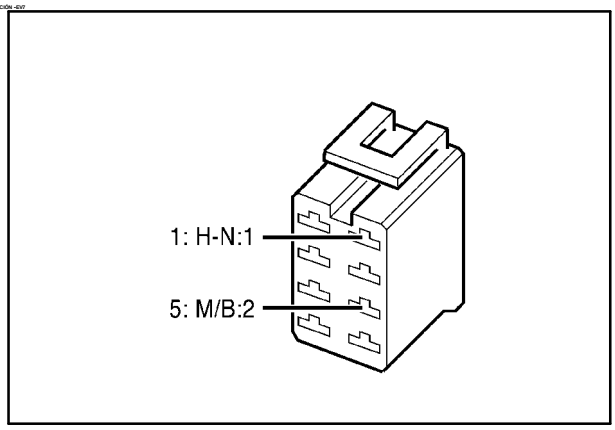




93

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Cuando se active el interruptor deben encontrarse 12 voltios en la clavija 1. – X35

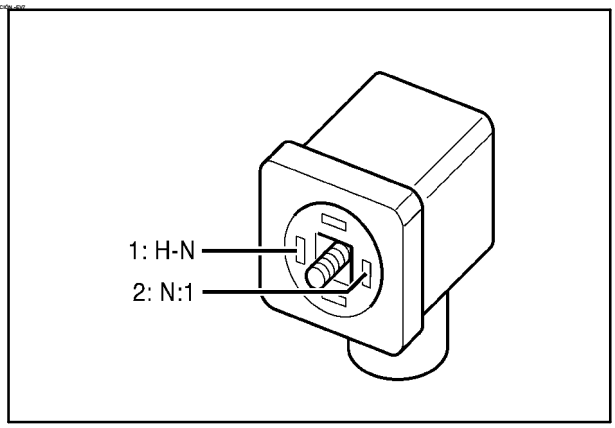


94

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

ELECTROVÁLVULA DEL MARTILLO MANUAL – EV2

Clavija nº	Electroválvula	Resistencia
1	12 v	7,5 Ω

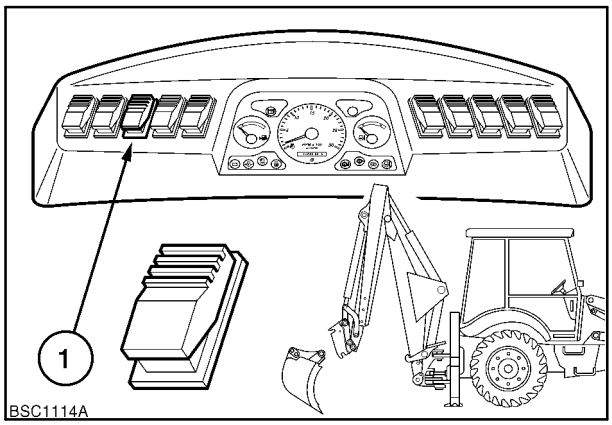


95

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7
PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

ENGANCHE RÁPIDO DE CUCHARA/HERRAMIENTAS – S6

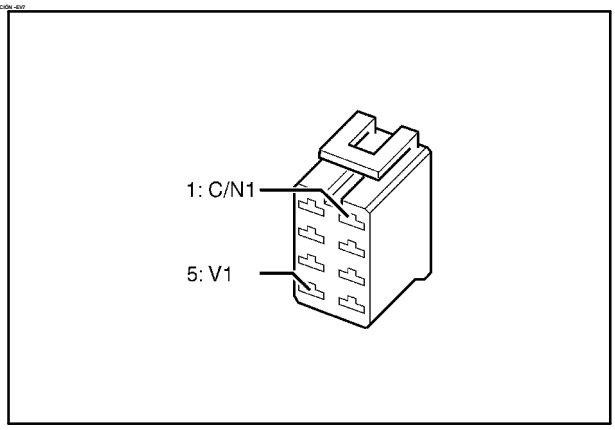




96

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

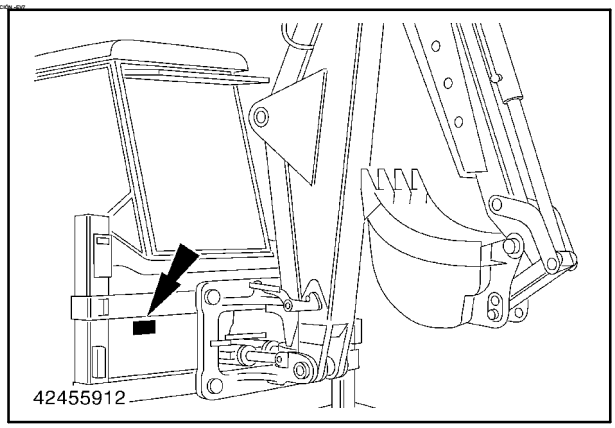
Cuando se active el interruptor deben encontrarse 12 voltios en la clavija 5.



97

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

ELECTROVÁLVULA DE ENGANCHE RÁPIDO DE LA CUCHARA – EV12

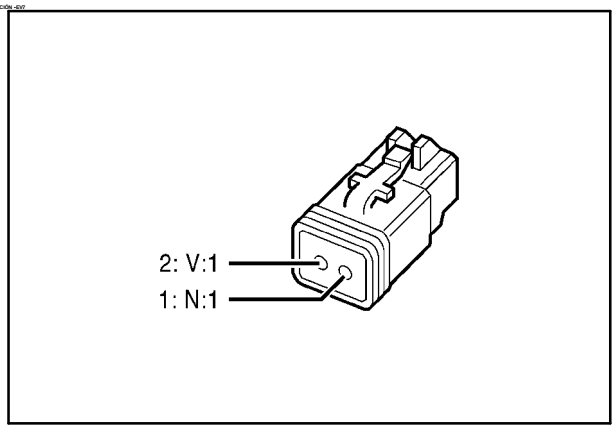


98

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

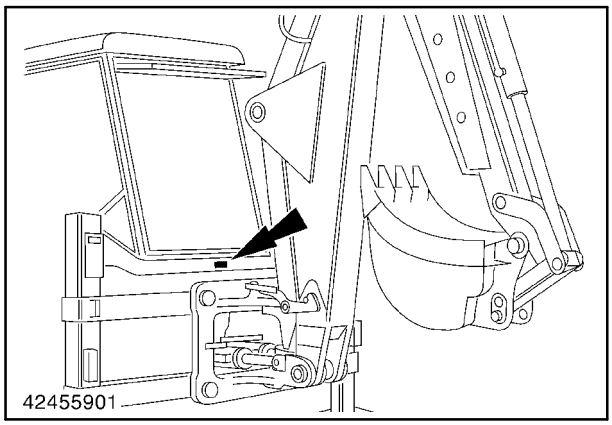
Cuando se active el interruptor deben encontrarse 12 voltios en la clavija 1. – X36

La resistencia de la electroválvula debe ser de 9,7 Ω



99

ZUMBADOR DE ALARMA DE MARCHA ATRÁS – HA1

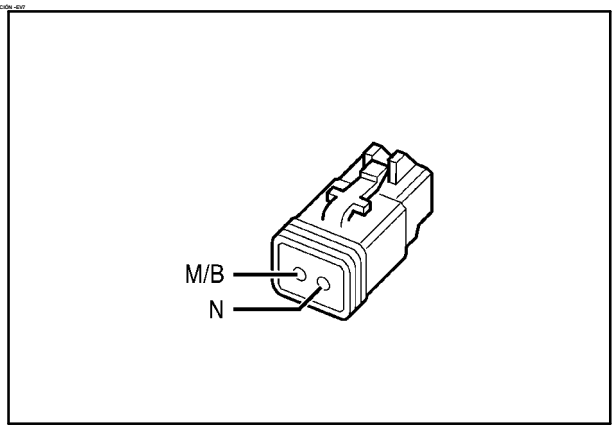


100

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Con la marcha atrás seleccionada se deben encontrar 12 voltios en el conector de clavija.

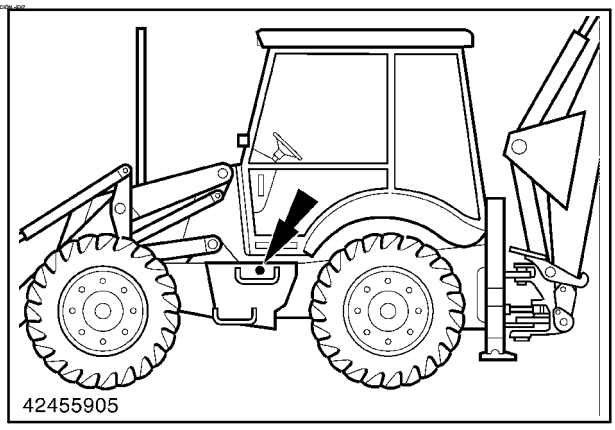
La resistencia del zumbador es de 162Ω



101

AFORADOR – R3

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7



102

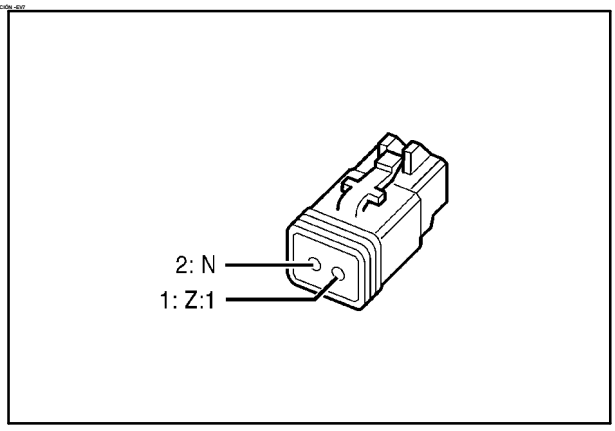
Es la señal de potenciómetro del sensor de combustible que determina el nivel de combustible mostrado en el gráfico de barras del tablero de instrumentos.

Procedimiento de comprobación

PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN -EV7

Resistencia:

Lectura del indicador:	Resistencia del sensor
Lleno	9 Ω
Medio	129 Ω
Vacío	333 Ω



103

NOTAS

SECCIÓN 82 – CARGADORA

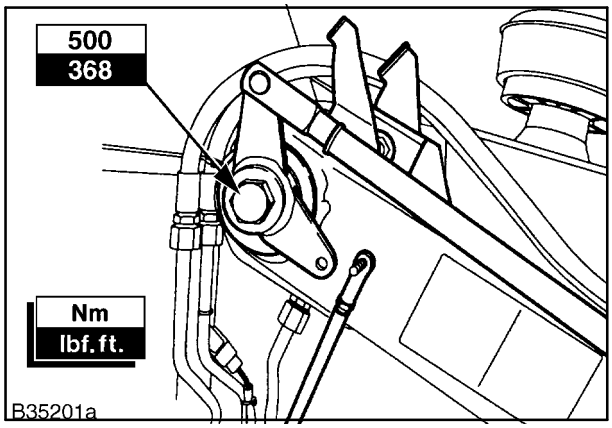
Capítulo 1 – Chasis, controles y cucharas de la cargadora con tracción simple y total

ÍNDICE

Descripción	Página
Pares de apriete	1
Herramientas especiales	1
Especificaciones	2
Descripción y funcionamiento	5
Reparación de los controles de la cargadora	6
Enganche con nivelación automática	8
Retorno a la posición de excavación	9
Extracción de la cuchara de la cargadora	10
Extracción de los brazos de la cargadora	10

PARES

Tornillo de retención del pivote del brazo de la cargadora 500 Nm (368 libras/pie)

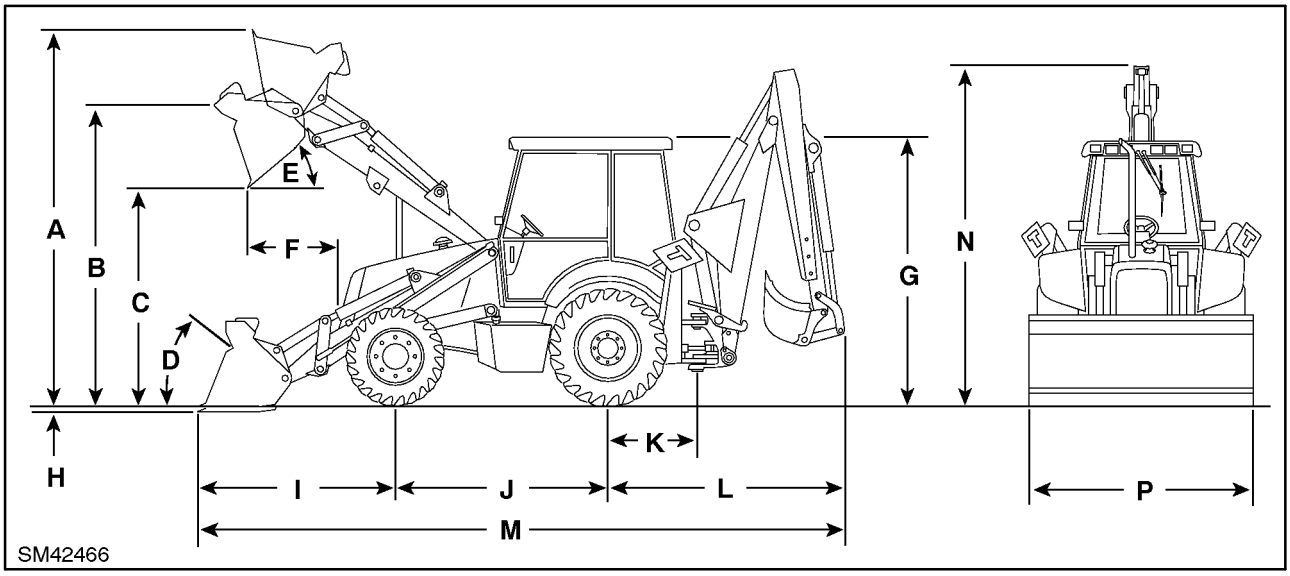


1

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Retenedor del tornillo del eje de rotación de la cargadora 297189

ESPECIFICACIONES
CARGADORA CON PIVOTE CENTRAL – DIMENSIONES Y RENDIMIENTO
MODELOS : 80.4 / 100.4



2

(SEGÚN SAE J 732 C) CON NEUMÁTICOS	**TRACCIÓN SIMPLE DELANTERA = 11L–16SLF3 TRASERA = 17,5L–24 R4 TRACCIÓN TOTAL DELANTERA = 12–16,5 TRASERA = 17,5L.24 R4**
Con tracción simple o total y (cuchara de 1,0 m^3)	
A. Altura de funcionamiento total	Tracción simple 4.284 mm (13 pies 9 pulg) – Tracción total 4.298 mm (14 pies 0 pulg)
Capacidad de elevación a altura máxima	3.598 kg (7.916 libras) – Tracción total 3.553 kg (7.833 libras)
Fuerza de arranque	6.329 kg (13.924 libras) – Tracción total 6.296 kg (13.880 libras)
B. Altura hasta elevación máxima del pasador de charnela	Tracción simple 3.456 mm (11 pies 2 pulg) – Tracción total 3.470 mm (11 pies 3 pulg)
C. Altura de volcado	Tracción simple 2.716 mm (8 pies 8 pulg) – Tracción total 2.732 mm (8 pies 9 pulg)
D. Abatimiento máximo a nivel del suelo	40°
E. Ángulo de volcado	45°
F. Distancia con elevación máxima	Tracción simple 781 mm (2 pies 5 pulg) – Tracción total 776 mm (2 pies 5 pulg)
G. Altura hasta la parte superior de la cabina	2.850 mm (9 pies 3 pulg)
H. Profundidad de excavación	Tracción simple 127 mm (4,9 pulg) – Tracción total 112 mm (4,4 pulg)
I. Línea media del eje al borde de la cuchara a nivel del suelo	1.987 mm (6 pies 5 pulg)
J. Empate	Tracción simple 2.175 mm (7 pies 1 pulg) – Tracción total 2.175 mm (7 pies 1 pulg)
K. Línea media del eje trasero a línea media de la columna giratoria	1.120 mm (3 pies 6 pulg)
L. Línea media del eje trasero a la parte trasera de la cuchara de la retroexcavadora	2.933 m (9 pies 5 pulg)
M. Longitud total con la cuchara a nivel del suelo	7.100 mm (23 pies 1 pulg)
N. Altura total desde el borde de la cuchara hasta la parte superior de los brazos	3.900 mm (12 pies 7 pulg)
P.–Anchura total con cuchara	2.250 mm (7 pies 4 pulg)
P.–Anchura total sin cuchara	2.170 mm (7 pies 2 pulg)
Peso de la cargadora/retroexcavadora* ejemplo (Tracción total, 1 cuchara con 6 contrapesos)	7.700 kg (16.940 libras)

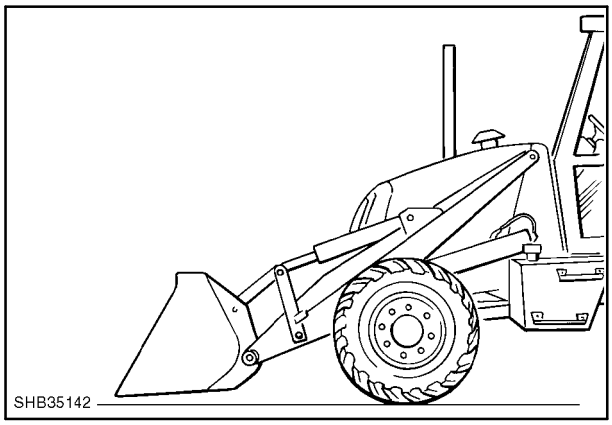
INTENCIONALMENTE ESTA HOJA SE QUEDÓ EN BLANCO

INTENCIONALMENTE ESTA HOJA SE QUEDÓ EN BLANCO

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

CONTROLES

Los brazos de la cargadora pivotan sobre soportes soldados al chasis y su capacidad de carga nominal es de 1.000 Kg (2.204 libras).

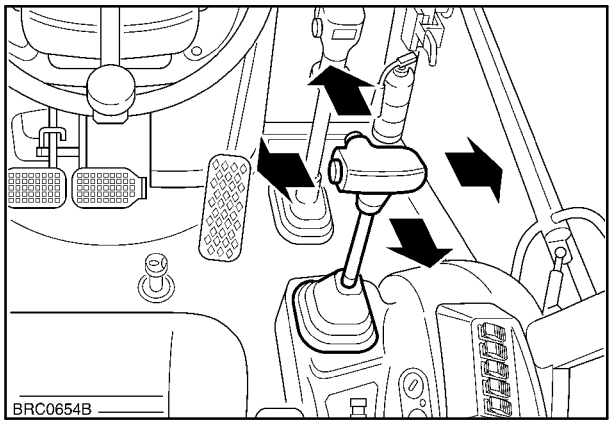


5

Una sola palanca permite controlar la subida y la bajada de las palancas elevadoras, la recogida y el volcado de la cuchara, así como la apertura y el cierre de la cuchara multiusos cuando está instalada.

Además de estos movimientos, existen otras posiciones disponibles: 'flotante' y "retorno a excavación".

La posición "flotante" permite mover las palancas elevadoras y la cuchara de la cargadora a ras del suelo. Para utilizar esta posición, mueva la palanca de control de la cargadora completamente hacia adelante hasta la posición de detención. La palanca permanece en la posición "flotante" hasta que se cambia manualmente a la posición neutral.



6

Modelo de desplazamiento (estándar) de la palanca de la cargadora

NOTA: *La ubicación de las palancas siempre se corresponde con la posición del operario, que está sentado y mirando hacia delante, a menos que se indique lo contrario.*

Palanca hacia atrás (1): elevación de los brazos de la cargadora

Palanca hacia adelante (2): descenso de los brazos de la cargadora

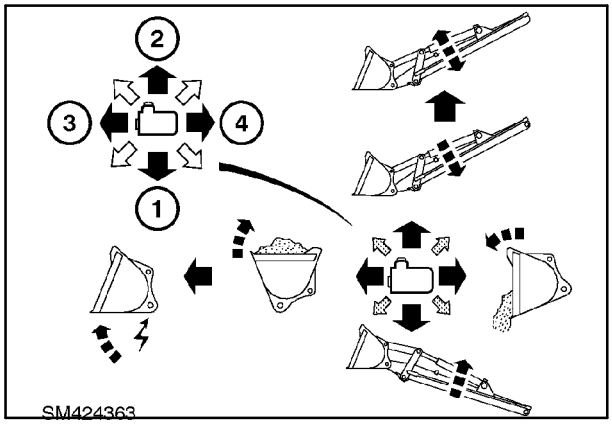
Palanca completamente hacia adelante (2): los brazos de la cargadora "flotan"

Palanca hacia la izquierda (3): recogida de la cuchara de la cargadora

Palanca completamente hacia la izquierda (3): la cuchara de la cargadora "vuelve a excavar"

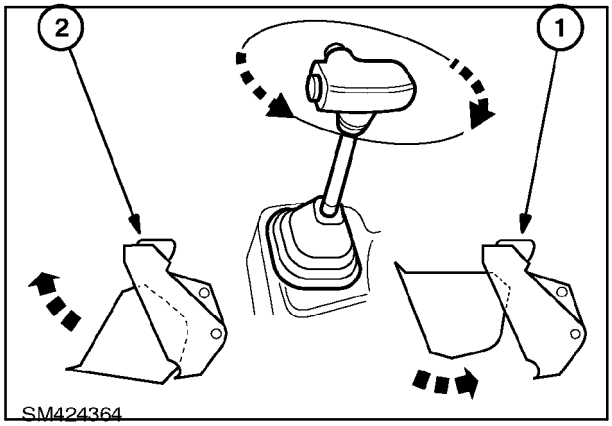
Palanca hacia la derecha (4): vuelco de la cuchara de la cargadora

NOTA: *Mediante el desplazamiento diagonal de la palanca puede combinar la acción de la palanca elevadora con la de la cuchara. Para que se muevan simultáneamente, gire la perilla.*



7

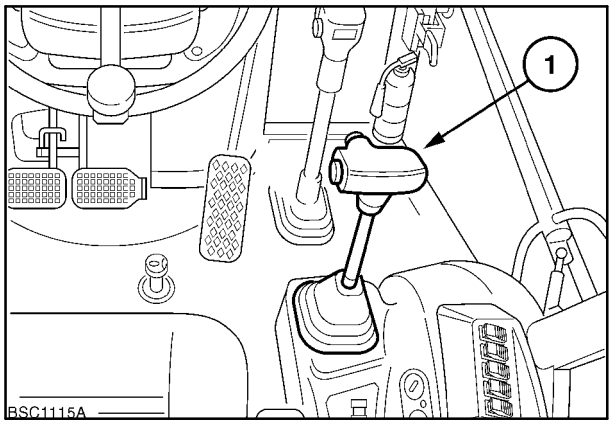
Si se instala una cuchara apta para varios usos, la palanca de la cargadora puede girarse a la derecha o a la izquierda para abrir y cerrar la mordaza de la cuchara.



8

REPARACIÓN DE LOS CONTROLES DE LA CARGADORA

1. Extraiga los paneles de la base de la palanca de control.
2. Para desmontar y examinar el varillaje, consulte las Figuras 3 y 4.

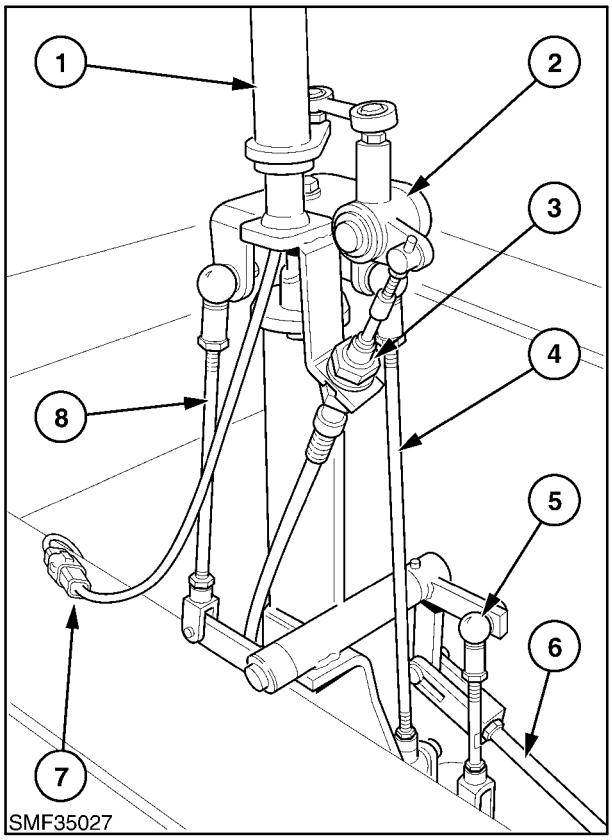


9

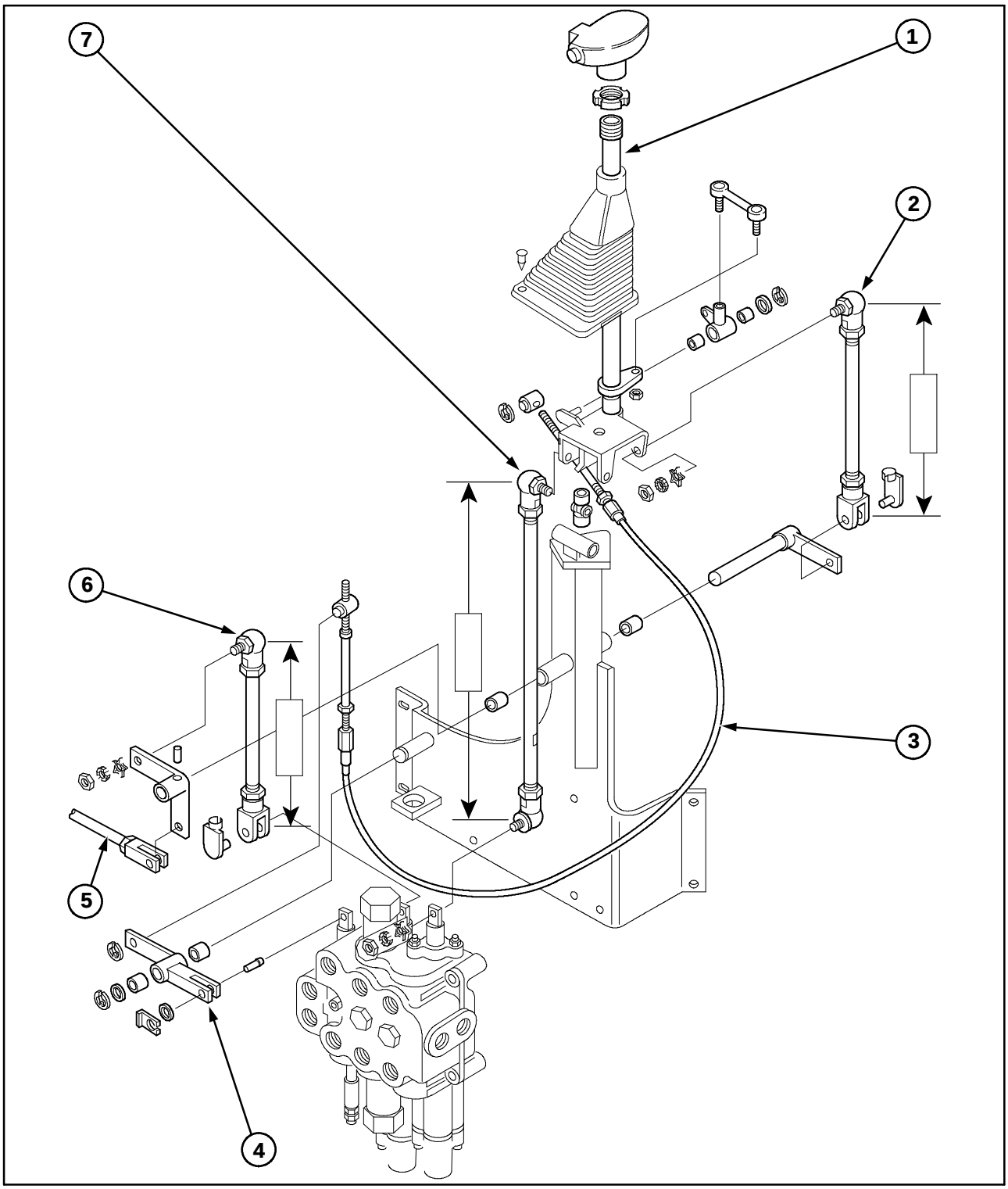
Varillaje de la palanca de control de la cargadora (con opción para cuchara multiusos auxiliar)

1. Palanca de control
2. Varillaje de control de la cuchara multiusos
3. Cable de control de la cuchara auxiliar
4. Varilla de control de la cuchara
5. Varilla del cerrojo de la cuchara
6. Conexión a enganche con nivelación automática
7. Conector para el interruptor de volcado de la transmisión
8. Varilla de la bobina de la cargadora

3. Revise el varillaje para saber si está estropeado y realice los ajustes o cambios necesarios.
4. Cuando vuelva a montar las piezas, ajuste el cable de control de la cuchara multiusos auxiliar de forma que la bobina puede realizar un movimiento completo al girar la palanca de control hacia la derecha o la izquierda.
5. Ajuste el enganche con nivelación automática según lo descrito anteriormente.



10



11

Varillaje de control de la cargadora

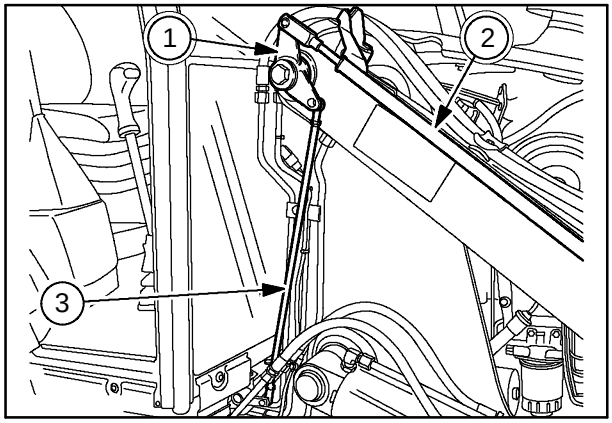
1. Palanca de control de la cargadora
2. Varilla de control de la cuchara
3. Cable de control de la cuchara multiusos
4. Sujeción al cerrojo de la cuchara multiusos
5. Conexión con el enganche con nivelación automática
6. Varilla del cerrojo de la cuchara
7. Varilla de la bobina de la cargadora

ENGANCHE CON NIVELACIÓN AUTOMÁTICA

En el brazo y el chasis de la parte derecha de la cargadora se ha instalado un enganche con nivelación automática que controla automáticamente el ángulo de la cuchara durante el ciclo de subida de las palancas elevadoras a fin de mantener constante el nivel de la cuchara. La nivelación automática no se aplica durante el descenso.

La nivelación automática comienza a aplicarse en el momento en el que el tubo (2) del brazo de la cargadora entra en contacto con la arandela del inversor de palanca (1) y levanta el tensor vertical (3).

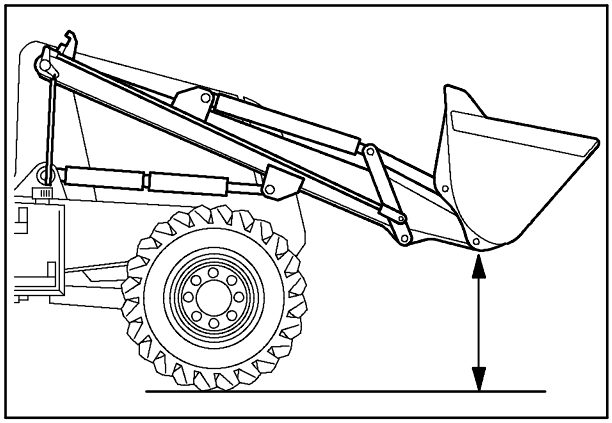
A continuación, el tensor desplaza la válvula de control de la cuchara hasta la posición de descarga para nivelar la cuchara.



12

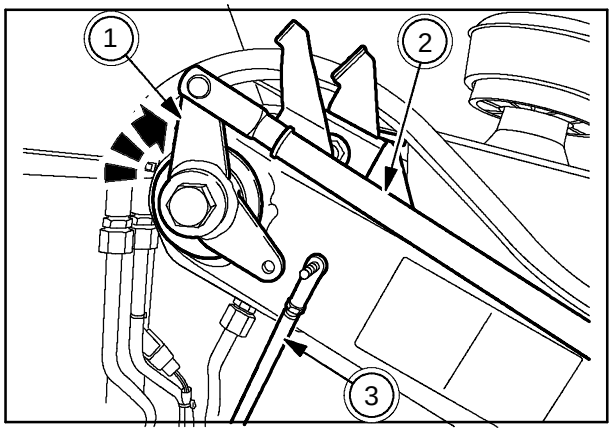
Ajuste del enganche con nivelación automática

1. Apoye la cargadora en el suelo.
2. Desconecte el varillaje vertical (3) del inversor de palanca superior (1).
3. Levante los brazos de la cargadora hasta que el pasador inferior quede a 800 mm (31,5 pulg) del suelo y haga retroceder la cuchara completamente.



13

4. Gire el inversor de palanca (1) para que entre en contacto con el tubo (2) situado en el brazo de la cargadora.
5. Ajuste la longitud de la varilla vertical (3) de forma que cuando se vuelva a conectar, el extremo del tubo ubicado en el brazo de la cargadora siga tocando el inversor de palanca.
6. Apriete bien las tuercas de fijación en la varilla vertical.



14

RETORNO A LA POSICIÓN DE EXCAVACIÓN

La función 'Retorno a excavación' se activa eléctricamente y permite al operador situar automáticamente la cuchara en una posición de excavación a nivel después de volcarla con un solo movimiento de la palanca de control de la cargadora.

El sistema de retorno a la posición de excavación incluye lo siguiente: un electroimán en el extremo de la bobina de control de la cuchara de la cargadora, un sensor (1) sobre el brazo de la cargadora y un indicador (2) sujeto al tubo del enganche con nivelación automática de la cuchara.

Cuando la cuchara avanza hasta la posición de volcado, el indicador (2) no se alinea con la superficie del sensor (1), lo que hace que éste complete el circuito eléctrico de retorno a la posición excavación y active el electroimán.

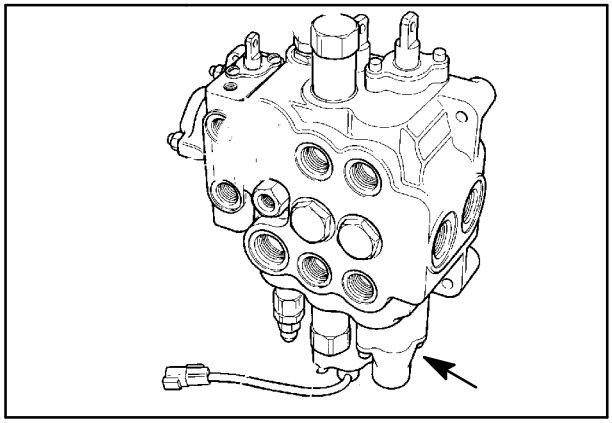
El electroimán permanece activado hasta que la cuchara vuelve a la posición de excavación a nivel y el indicador se alinea de nuevo con la superficie del sensor.

Por consiguiente, el electroimán mantiene el cerrojo de la cuchara en la posición de recogida cuando la palanca de control de la cuchara se desplaza completamente hacia la izquierda para volver a la posición de excavación o cuando se mueve diagonalmente a la izquierda para que los brazos de la cargadora desciendan simultáneamente mediante el uso de la posición 'flotante'. Cuando la cuchara se sitúa en la posición de excavación a nivel, el indicador se alinea con la superficie del sensor y la electroválvula se desactiva. Esto hace que la bobina retroceda automáticamente hasta la posición neutral.

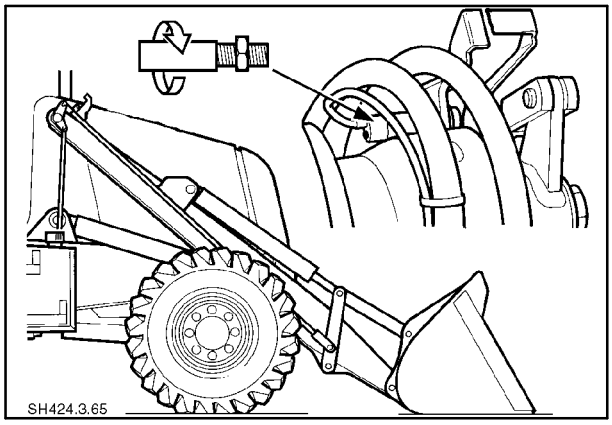
Ajuste del sensor de retorno a la posición de excavación

1. Coloque la cuchara en el suelo en la posición de excavación que prefiera.
2. Ajuste la posición del sensor de forma que el indicador del enganche con nivelación automática oculte el 50% (la mitad) de la superficie del sensor mientras la cuchara está en la posición de excavación y los brazos de la cargadora están abajo.
3. Asegúrese de que la superficie del sensor (1) se encuentra a 3–6 mm del indicador (2) del enganche con nivelación automática.

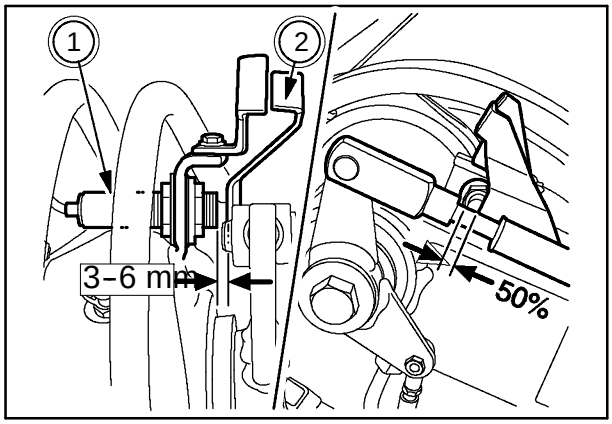
   El operador dispone de ayuda visual una vez sentado en la cabina, ya que puede ver en qué momento el indicador montado en el brazo de la cargadora se alinea con el del enganche automático, cómo descienden los brazos de la cargadora y el instante en el que la cuchara se coloca en la posición de excavación a nivel.



15



16



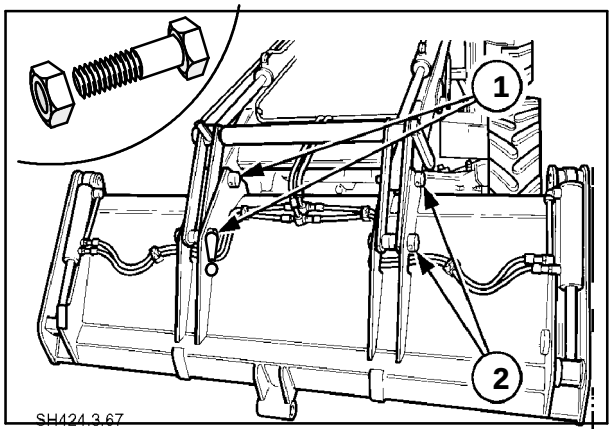
17

EXTRACCIÓN E INSTALACIÓN DE LA CUCHARA DE LA CARGADORA

1. Coloque la cuchara de la cargadora completamente desplegada en el suelo antes de extraerla. Extraiga los pernos de sujeción de los tornillos de apoyo (1) y (2); a continuación, extraiga los tornillos de apoyo.

⚠ ADVERTENCIA ⚠

Si necesita extraer tornillos de la cargadora que requieran el uso de un martillo y un mandril, utilice herramientas de latón exclusivamente y gafas de protección.



18

2. Si se ha instalado una cuchara multiusos, conecte los manguitos hidráulicos antes de extraerla.

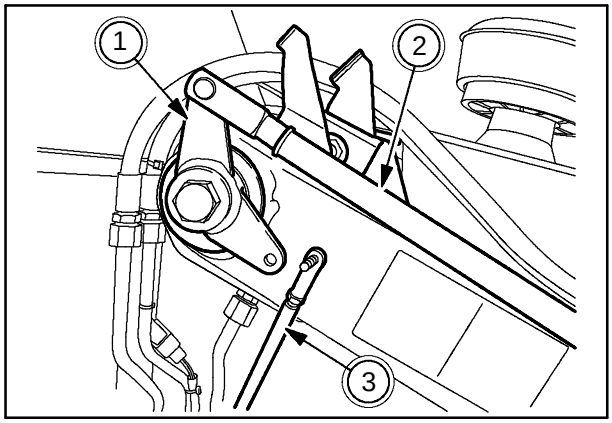
⚠ ADVERTENCIA ⚠

Para evitar lesiones, apague el motor y descomprima las conexiones hidráulicas antes de desconectarlas.

3. Compruebe si los casquillos están sucios o tienen partículas extrañas y límpielos antes de instalar los tornillos de apoyo. Para instalar la cuchara, realice el procedimiento de extracción a la inversa.

EXTRACCIÓN DEL BRAZO DE LA CARGADORA

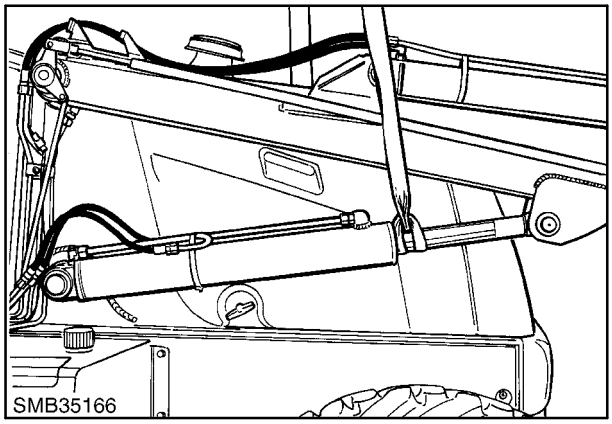
1. Extraiga la cuchara de la cargadora.
2. Desconecte la varilla del enganche con nivelación automática (3) del inversor de palanca (1).
3. Fije el tensor (2) al brazo de la cargadora.



19

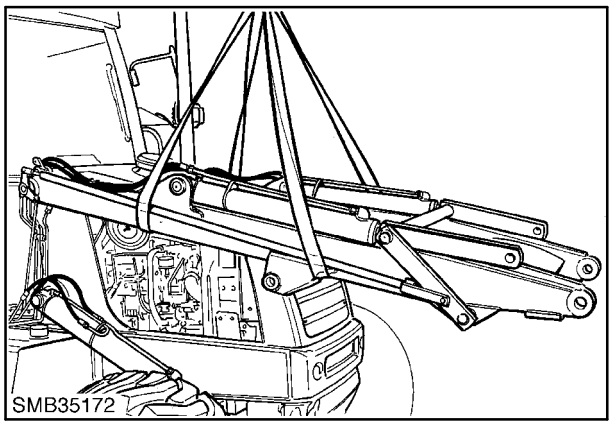
4. Desconecte la clavija de retención que está situada en el extremo de la varilla del cilindro elevador de la cargadora.
5. Desconecte y tape los manguitos que haya insertados en el cilindro de la cuchara y en los conductos de la cuchara multiusos, según el caso.

IMPORTANTE: *Examine los conductos para asegurarse de que las abrazaderas que fijan los manguitos a los brazos de la cargadora también se han soltado.*



20

6. Sujete los brazos de la cargadora con una eslinga adecuada.



21

7. Instale el retenedor del tornillo del eje de rotación de la cargadora V. L. Churchill, herramienta n 297189.

SECCIÓN 84 – RETROEXCAVADORA

Capítulo 1 – Retroexcavadora, conjunto del brazo anterior y posterior

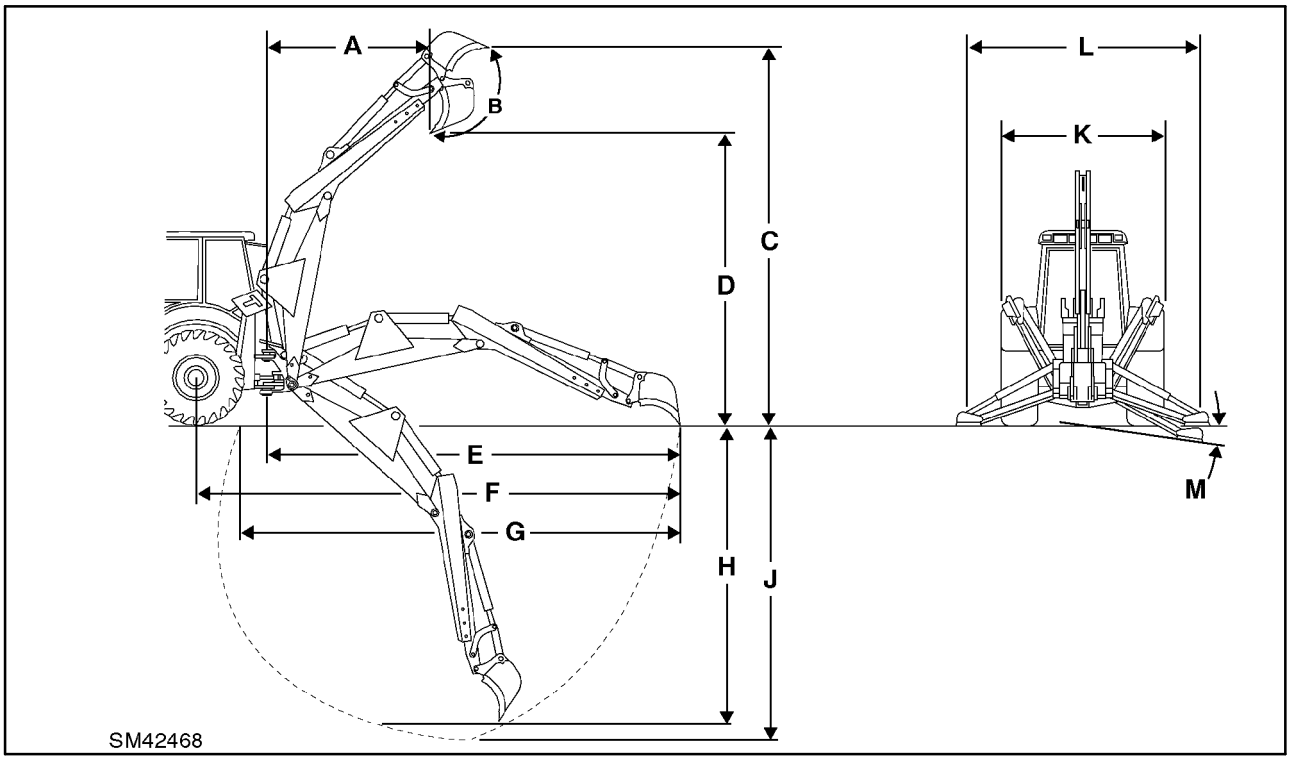
ÍNDICE

Descripción	Página
Especificaciones	1
Pares de apriete	6
Descripción y funcionamiento	7
Varillaje de control de la retroexcavadora: reparación	15
Extracción de los componentes	18
Conjunto del brazo anterior y posterior	18
Brazo anterior	21
Columna giratoria	24
Extracción del carro	25
Reparación del brazo anterior extensible y ajuste de las pastillas de desgaste	27

ESPECIFICACIONES

Sellador para roscas	Nº de referencia 82995773
Límites de las pastillas de desgaste	Consulte Ajuste de las pastillas de desgaste

RETROEXCAVADORA FIJA CENTRAL- DIMENSIONES Y RENDIMIENTO MODELOS : 80.4 / 110.4



1

(POR SAE J 732 C) CON NEUMÁTICOS **TRACCIÓN TOTAL DELANTERA = 12-16,5 TRASERA = 17,5L-24 R4**

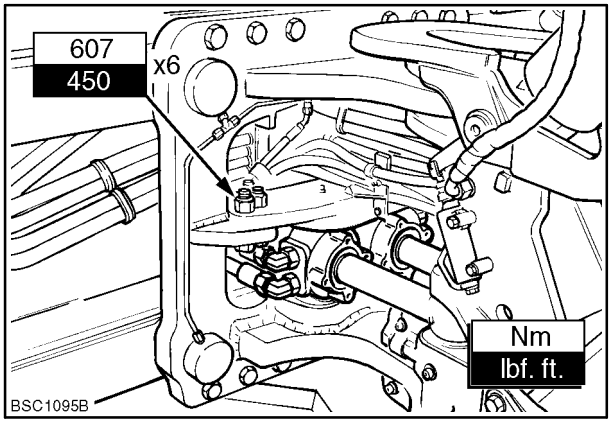
	Brazo estándar	H.E.D. (extensible)
A. Extensión del bazo a la vertical 1.683 mm (5 pies 5 pulg)	2.657 mm (8 pies 6 pulg)	
B. Rotación de la cuchara	204°	204°
C. Altura en funcionamiento, con máxima elevación	5.408 mm (17 pies 6 pulg)	6.136 mm (19 pies 9 pulg)
D. Altura máxima con carga	3.617 mm (11 pies 7 pulg)	4.347 mm (14 pies 1 pulg)
E. Distancia desde la columna giratoria	5.547 mm (18 pies 0 pulg)	6.657 mm (22 pies 6 pulg)
F. Distancia desde la línea central del eje trasero	6.666 mm (22 pies 7 pulg)	7.777 mm (25 pies 3 pulg)
G. Longitud máxima de la superficie de excavación	6.050 mm (19 pies 8 pulg)	7.190 mm (23 pies 6 pulg)
H. Profundidad máxima de excavación		
Para excavar una zanja de fondo plano de 0,6 m (2 pies)	4.324 mm (14 pies 0 pulg)	5.534 mm (18 pies 0 pulg)
Para excavar una zanja de fondo plano de 2,4 m (8 pies)	3.946 mm (12 pies 8 pulg)	5.246 mm (17 pies 0 pulg)
J. Profundidad máxima de excavación	4.356 mm (14 pies 2 pulg)	5.565 mm (18 pies 1 pulg)
K. Distancia entre los estabilizadores: en posición de transporte	2.230 mm (7 pies 3 pulg)	2.230 mm (7 pies 3 pulg)
L. Distancia entre los estabilizadores: en posición de trabajo (zapatas invertidas)	3.200 mm (10 pies 5 pulg)	3.200 mm (10 pies 5 pulg)
M. Ángulo de nivelación de la zapata del estabilizador	14°	14°
- Arco de oscilación	180°	180°
- Fuerza máxima de excavación (cuchara de propósito general) -		
cilindro de avance	4.181 kg (9.217 libras)	2.822 kg (6.221 libras)
cilindro de la cuchara	5.810 kg (12.808 libras)	5.810 kg (12.808 libras)
- Capacidad de elevación a través del arco del brazo anterior -	(SAE) 2.480 kg (5.466 libras)	1.475 kg (3.251 libras)
- Capacidad de elevación, brazo a 3,66 m (12 pies) sobre el nivel del suelo	(SAE) 2.615 kg (5.764 libras)	1.505 kg (3.317 libras)
- Capacidad de elevación a 4,2 m (14 pies) sobre el nivel del suelo	(SAE)1.365 kg (3.008 libras)	905 kg (1.994 libras)
- Longitud de extensión del brazo -	1,05 m (3 pies 5 pulg)	

CON INTENSIÓN SE QUEDÓ EN BLANCO ESTA HOJA

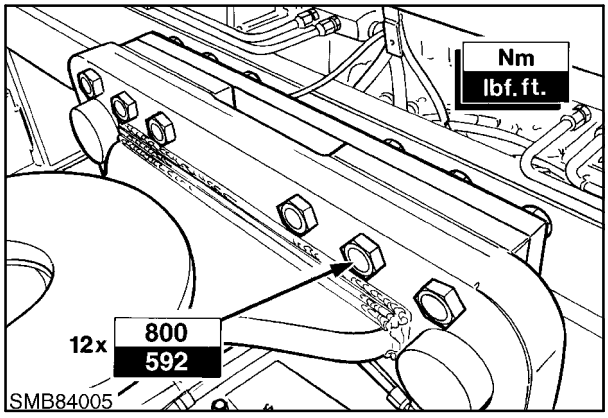
CON INTENSIÓN SE QUEDÓ EN BLANCO ESTA HOJA

CON INTENSIÓN SE QUEDÓ EN BLANCO ESTA HOJA

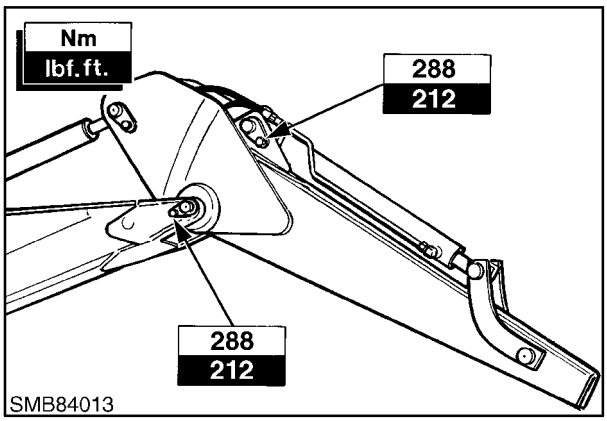
PARES DE APRIETE



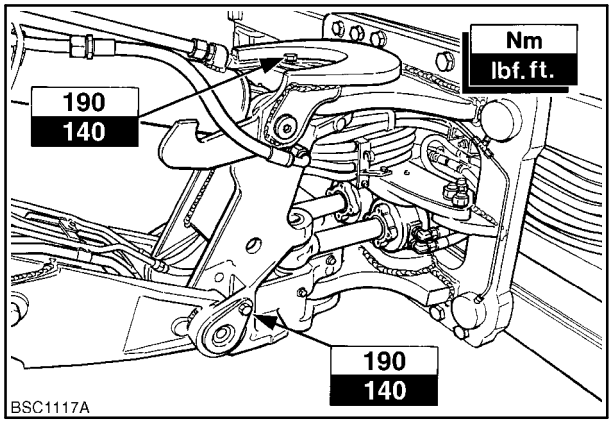
4



5



6



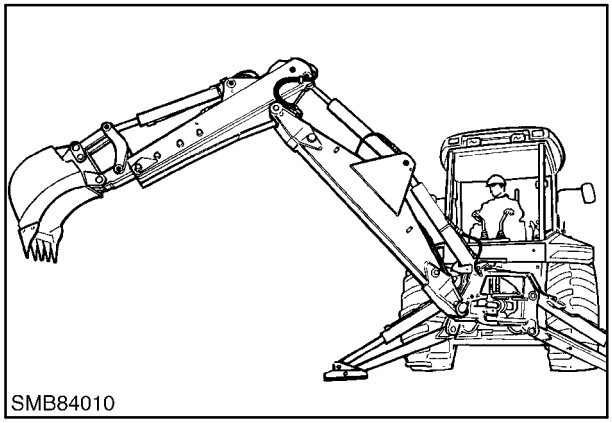
7

DESCRIPCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Las cargadoras pueden adquirirse con dos modelos de retroexcavadora: fija central o de desplazamiento lateral.

En las máquinas con retroexcavadora fija central, ésta gira sobre un punto central fijo situado en la parte trasera de la máquina.

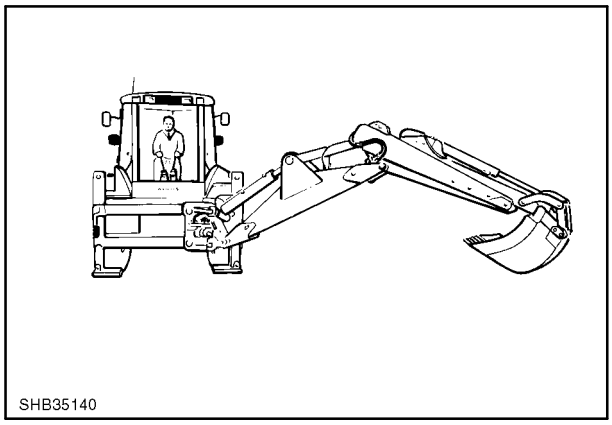
En la base del bastidor hay unos estabilizadores que se manejan de forma independiente y que giran haciendo un recorrido en arco para elevar o bajar cada lado de la máquina.



8

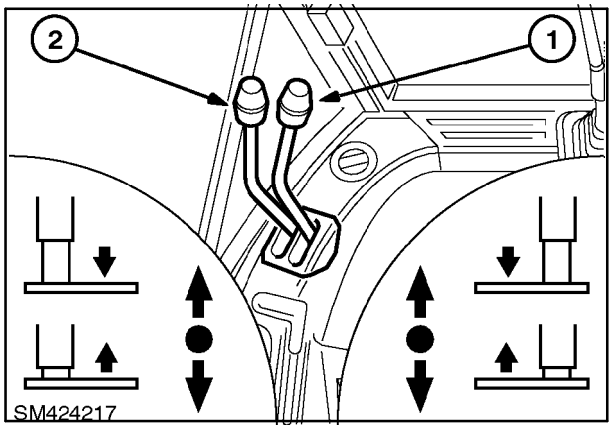
En las máquinas con retroexcavadora de desplazamiento lateral, ésta va unida a un carro que está hidráulicamente acoplado a un bastidor situado detrás de la máquina. Esto permite al operador cambiar la posición del carro en el bastidor y ajustar el punto de oscilación de la retroexcavadora para adaptarlo a las condiciones de trabajo.

La máquina se eleva mediante dos estabilizadores verticales situados a sus lados.



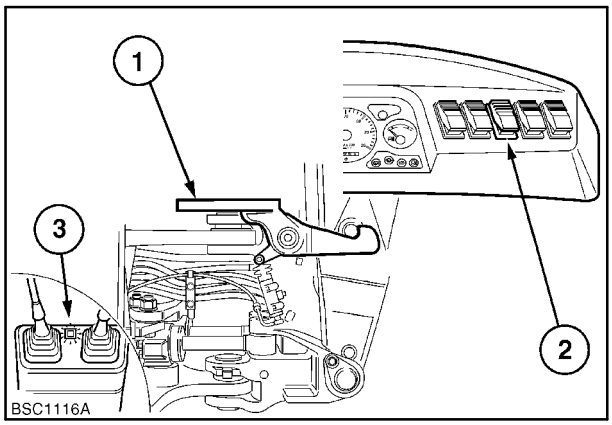
9

Cada estabilizador se acciona de forma independiente mediante las palancas (1) y (2).



10

Durante el transporte de la máquina, la retroexcavadora se mantiene inmovilizada mediante un dispositivo de bloqueo del brazo que se acciona hidráulicamente (1). El bloqueo se activa con un interruptor (3) que enciende una luz de aviso (2) cada vez que entra en funcionamiento.

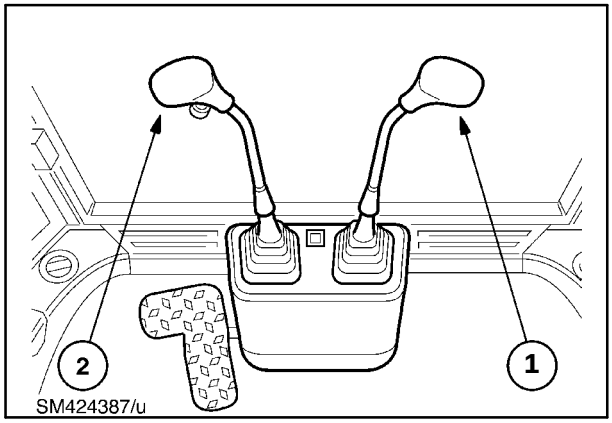


11

Los componentes de la retroexcavadora se controlan mediante dos palancas de control principales.

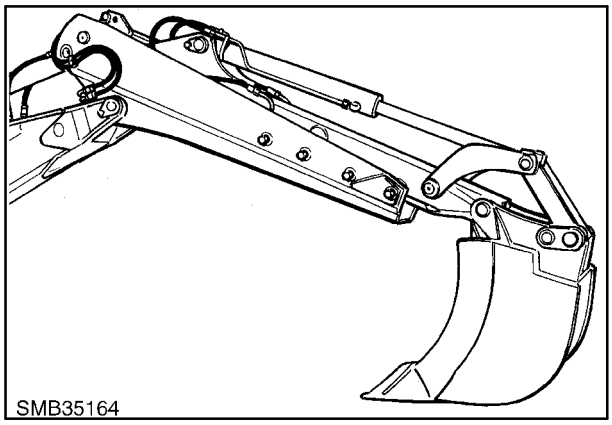
Existen tres modelos de posiciones de control para sistemas con 2 palancas, que se explican en las páginas siguientes. Existen sistemas con cuatro palancas opcionales que instala el concesionario.

Antes de trabajar con la retroexcavadora, familiarícese con las posiciones de control de las palancas.



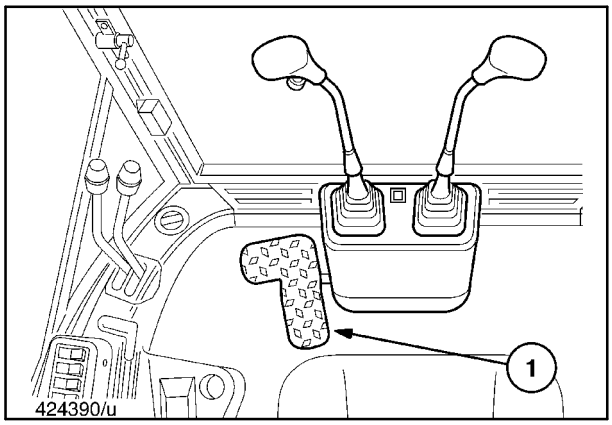
12

Existe la posibilidad de instalar un brazo extensible opcional que puede manejarse a la vez que el otro brazo y la cuchara.



13

El brazo extensible se controla mediante un pedal situado en la parte trasera de la cabina.

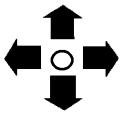


14

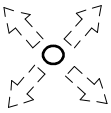
PALANCAS DE CONTROL DE LA RETROEXCAVADORA (POSICIONES ESTÁNDAR), FIGURA 15

IMPORTANTE: *Antes de empezar a trabajar con la retroexcavadora, asegúrese de que el interruptor de bloqueo del desplazamiento lateral (3) está ENCENDIDO y que la placa del brazo posterior se ha desembragado mediante la palanca o el interruptor (4).*

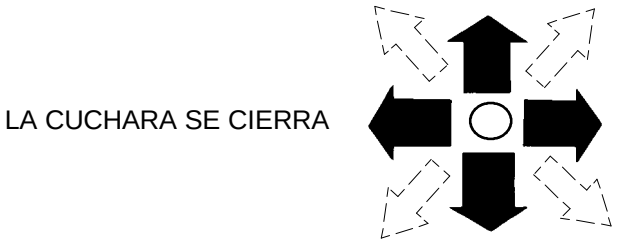
PALANCA DE CONTROL DERECHA (1): se encuentra delante del operador cuando se sienta de cara a la parte trasera.



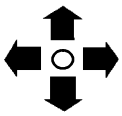
MOVIMIENTOS SIMPLES:
el movimiento en línea recta de la palanca (1) controla el brazo anterior y la cuchara.



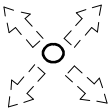
MOVIMIENTOS COMBINADOS:
el movimiento diagonal de la palanca (1) permite el control combinado del brazo anterior y la cuchara.



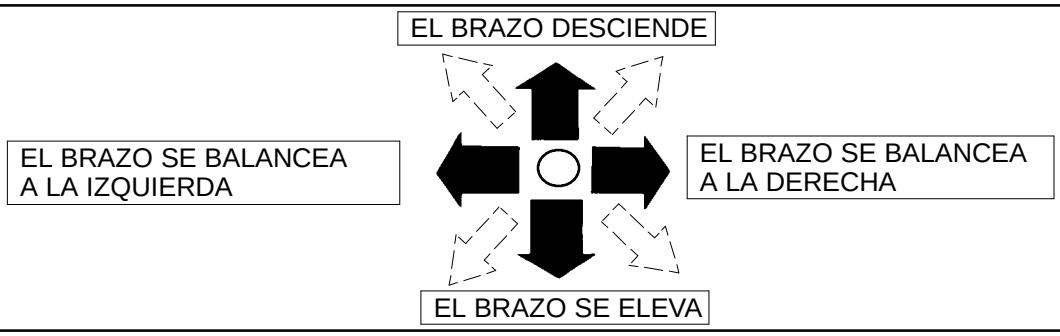
PALANCA DE CONTROL IZQUIERDA (2): se encuentra delante del operador cuando se sienta de cara a la parte trasera.

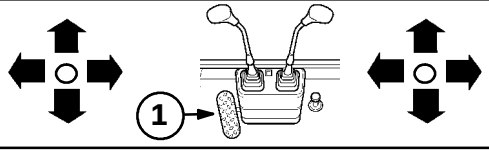


MOVIMIENTOS SIMPLES:
el movimiento en línea recta de la palanca (2) controla el brazo posterior y el balanceo.

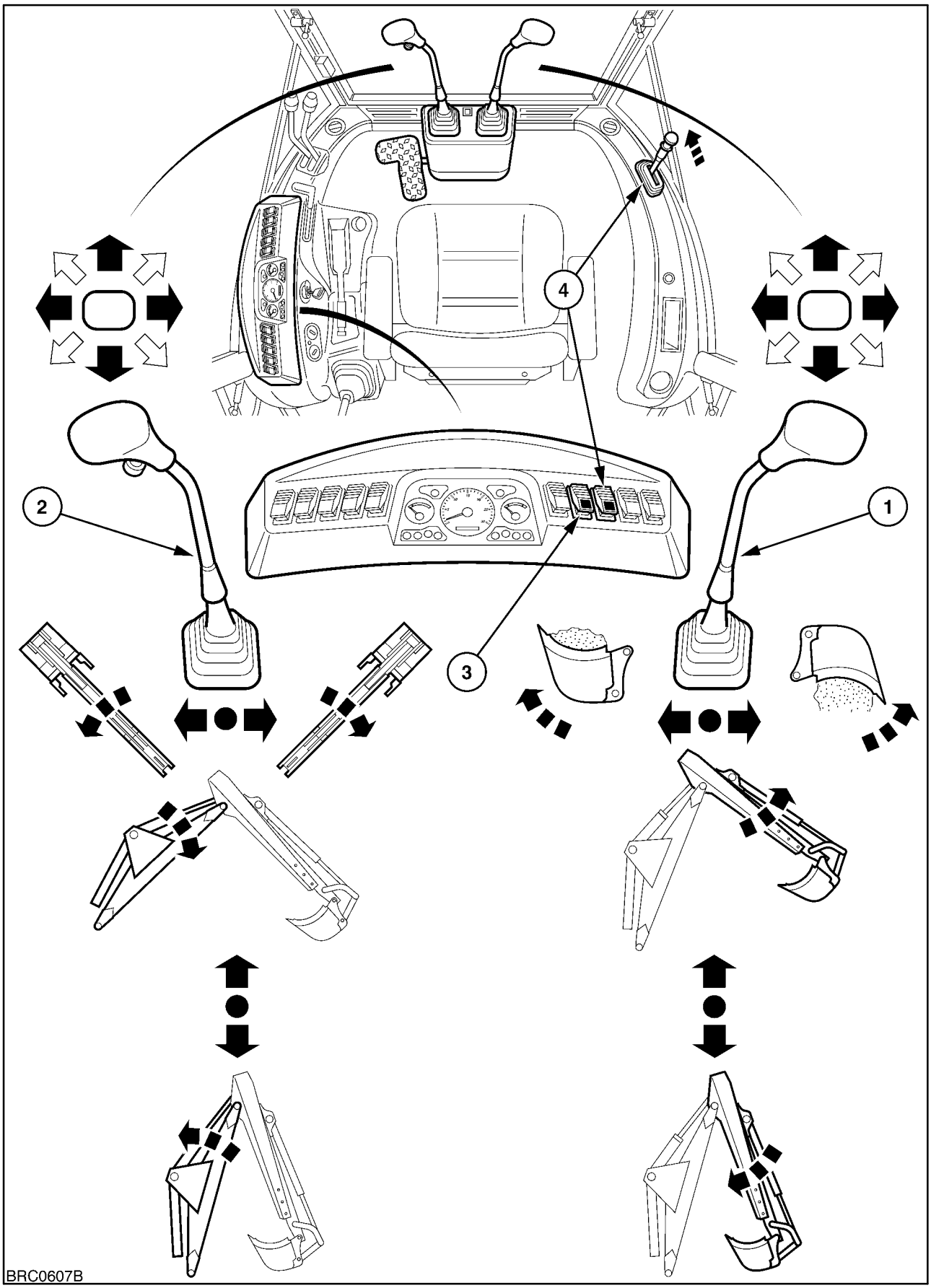


MOVIMIENTO COMBINADO:
el movimiento diagonal de la palanca (2) permite el control combinado del brazo posterior y el balanceo.





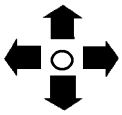
CAPACIDAD DE APROXIMACIÓN:
la posibilidad de manejar las palancas de la retroexcavadora junto con el pedal del brazo extensible (1) (si está instalado) permite obtener múltiples operaciones de aproximación.


4
2
1
3
BRC0607B

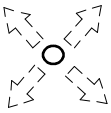
PALANCAS DE CONTROL DE LA RETROEXCAVADORA (POSICIONES ISO OPCIONALES), FIGURA 16

IMPORTANTE: *Antes de empezar a trabajar con la retroexcavadora, asegúrese de que el interruptor de bloqueo del desplazamiento lateral (3) está ENCENDIDO y que la placa del brazo posterior se ha desembragado mediante la palanca o el interruptor (4).*

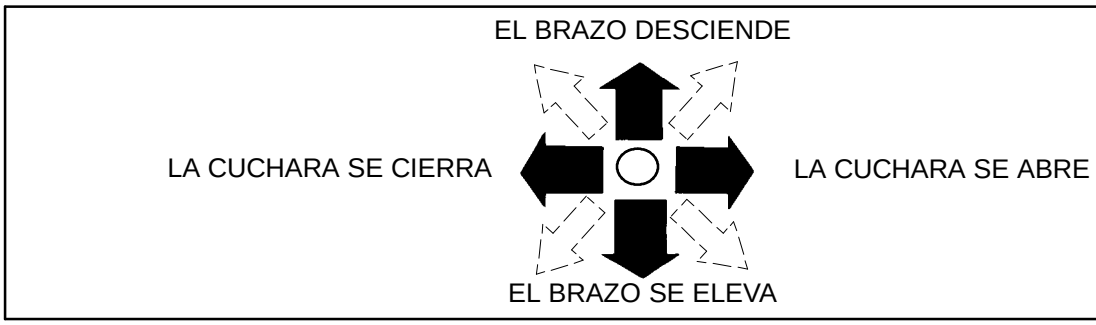
PALANCA DE CONTROL DERECHA (1): se encuentra delante del operador cuando se sienta de cara a la parte trasera.



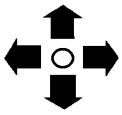
MOVIMIENTOS SIMPLES:
el movimiento en línea recta de la palanca (1) controla el brazo posterior y la cuchara.



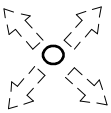
MOVIMIENTOS COMBINADOS:
el movimiento diagonal de la palanca (1) permite el control combinado del brazo posterior y la cuchara.



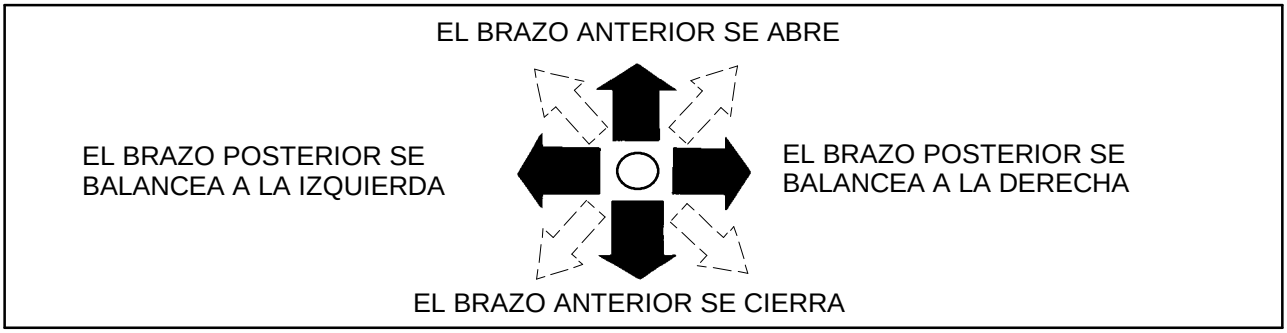
PALANCA DE CONTROL IZQUIERDA (2): se encuentra delante del operador cuando se sienta de cara a la parte trasera.

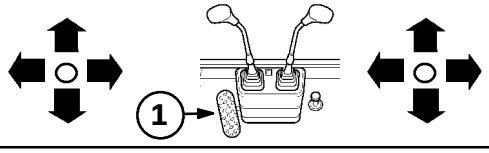


MOVIMIENTOS SIMPLES:
el movimiento en línea recta de la palanca (2) controla los brazos anterior y posterior.

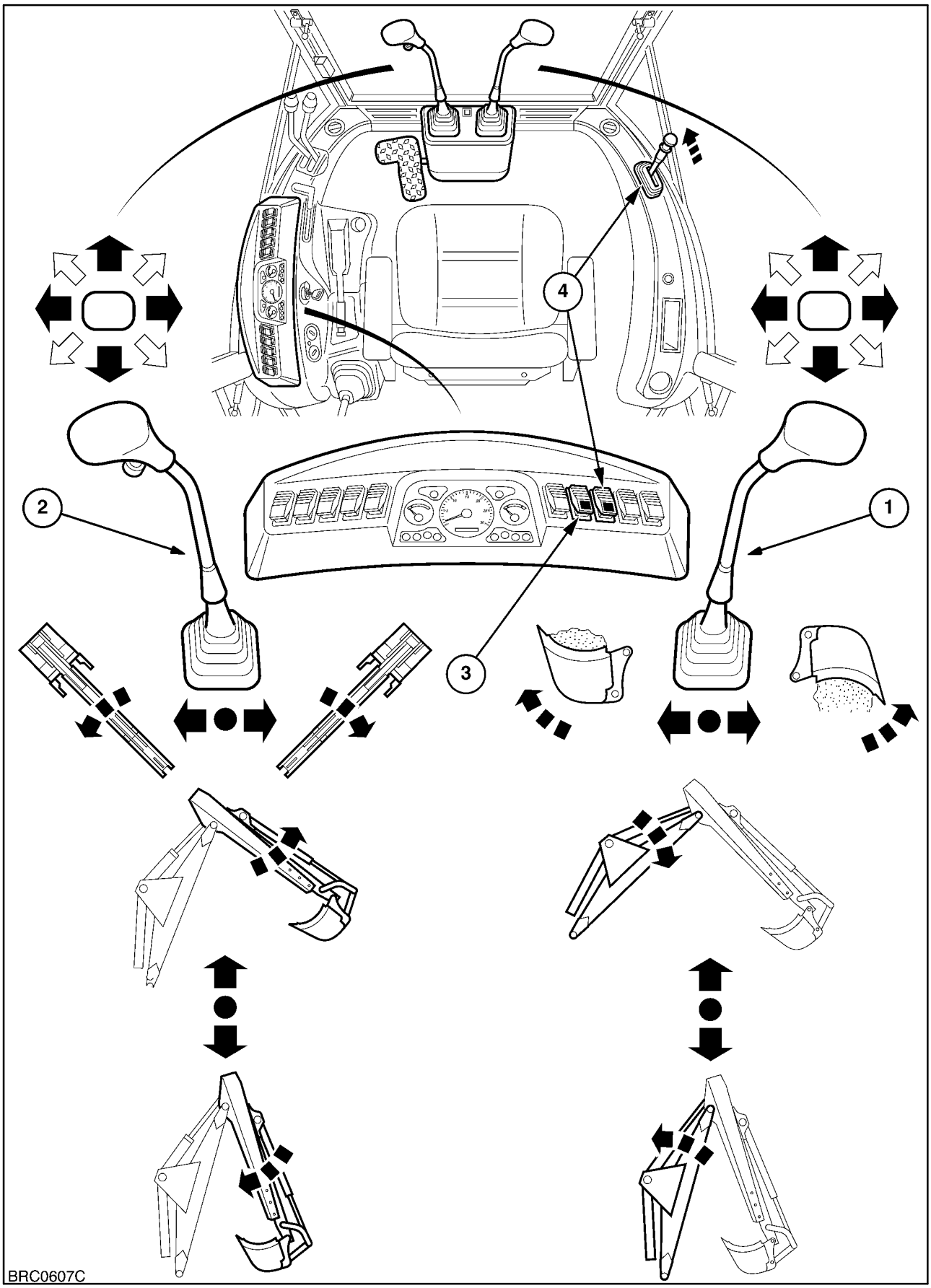


MOVIMIENTOS COMBINADOS:
el movimiento diagonal de la palanca (2) permite el control combinado de los brazos anterior y posterior.





CAPACIDAD DE APROXIMACIÓN:
la posibilidad de manejar a la vez las palancas de control de la retroexcavadora y el pedal del brazo extensible (1) (si está instalado) permite realizar múltiples operaciones de aproximación.


4
2
1
3
BRC0607C

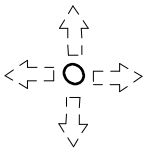
PALANCAS DE CONTROL DE LA RETROEXCAVADORA (POSICIONES OPCIONALES), FIGURA 17

IMPORTANTE: *Antes de empezar a trabajar con la retroexcavadora, asegúrese de que el interruptor de bloqueo del desplazamiento lateral (3) está ENCENDIDO y que la placa del brazo posterior se ha desembragado mediante la palanca o el interruptor (4).*

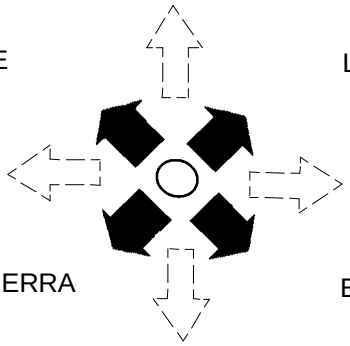
PALANCA DE CONTROL DERECHA (1): se encuentra delante del operador cuando se sienta de cara a la parte trasera.



MOVIMIENTOS SIMPLES:
el movimiento diagonal de la palanca (1) controla el brazo anterior y la cuchara.



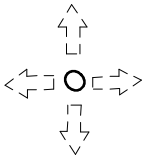
MOVIMIENTOS COMBINADOS:
el movimiento el línea recta de la palanca (1) permite el control combinado del brazo anterior y la cuchara.



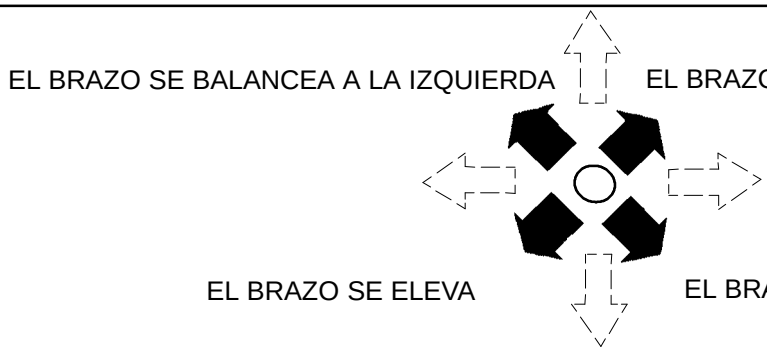
PALANCA DE CONTROL IZQUIERDA(2): se encuentra delante del operador cuando se sienta de cara a la parte trasera.

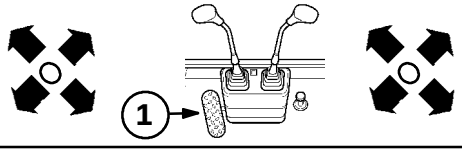


MOVIMIENTOS SIMPLES:
el movimiento en diagonal de la palanca (2) controla el brazo posterior y el balanceo.

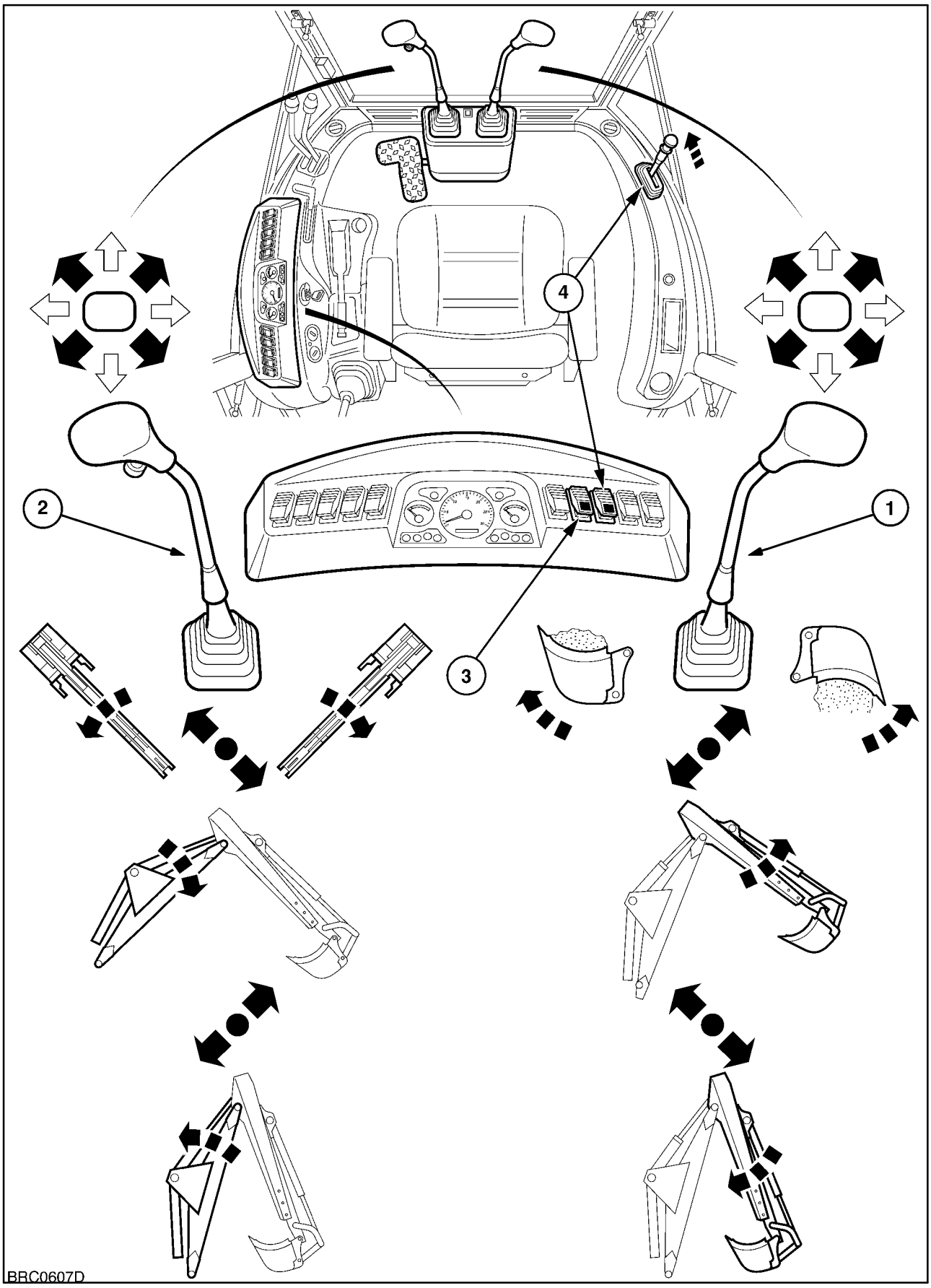


MOVIMIENTOS COMBINADOS:
el movimiento en línea recta de la palanca (2) permite el control combinado del brazo posterior y el balanceo.





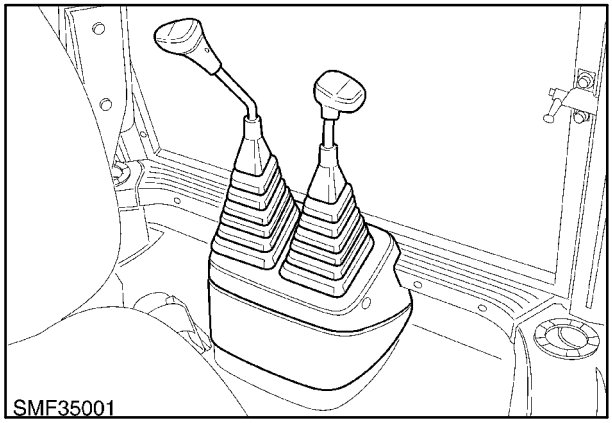
CAPACIDAD DE APROXIMACIÓN:
la posibilidad de manejar las palancas de la retroexcavadora junto con el pedal del brazo extensible (1) (si está instalado) permite obtener múltiples operaciones de aproximación.


4
2
1
3
BRC0607D

REPARACIÓN DEL VARILLAJE DE CONTROL

1. Quite la cubierta de la palanca de control, y revise y desmonte el varillaje según se muestra en las figuras 19 – 21.
2. Cuando repare el varillaje, ajuste las varillas de control con la longitud correcta y compruebe que las palancas vuelven automáticamente a la posición neutral cuando se sueltan.

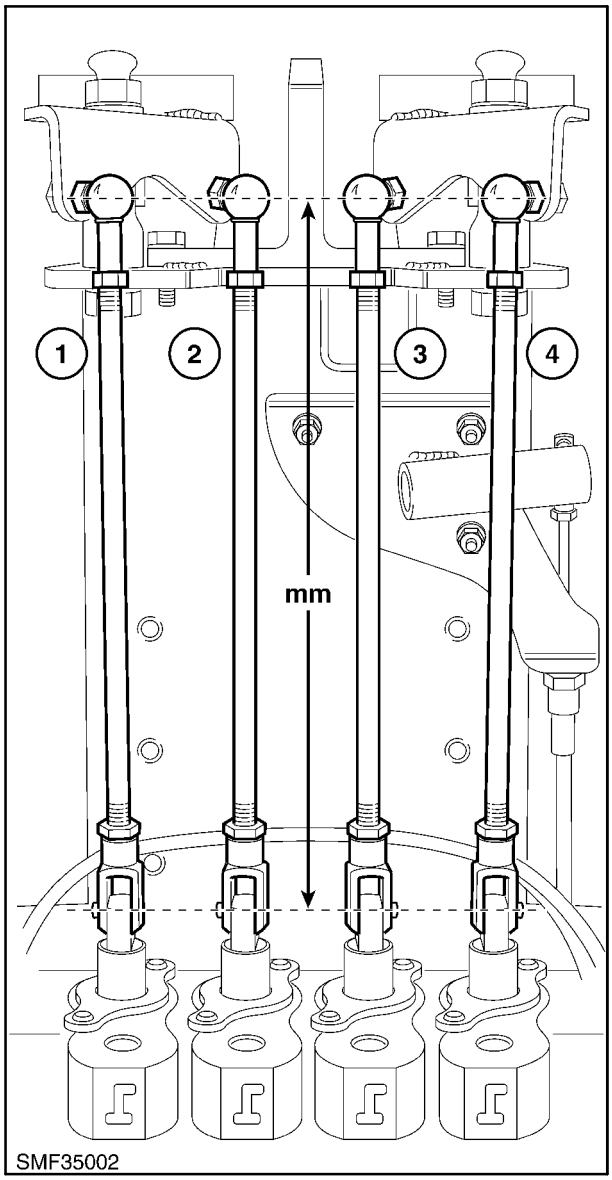
IMPORTANTE: *Si las palancas* ***NO*** *vuelven a la posición neutral, revise la instalación de las varillas de control.*



18

Varillaje de control de 2 palancas estándar

1.	Varilla de control del brazo anterior	Longitud 298 mm
2.	Varilla de control de la cuchara	Longitud 298 mm
3.	Varilla de control del balanceo	Longitud 298 mm
4.	Varilla de control del brazo posterior	Longitud 298 mm

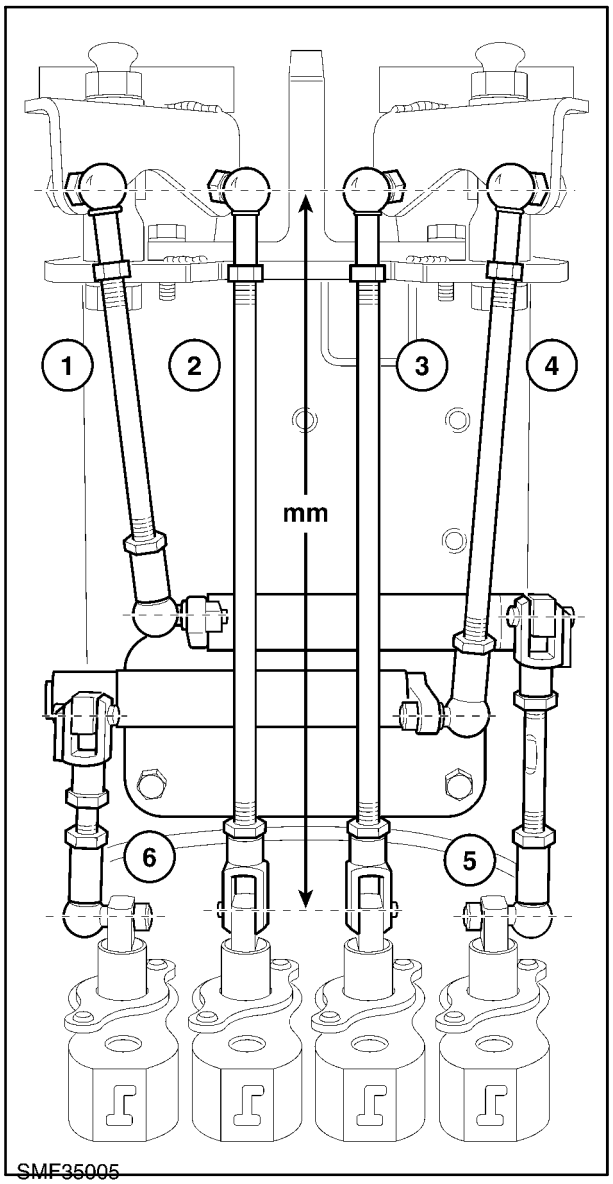


19

Palancas de control de la retroexcavadora
Posiciones ✣ ✣ estándar

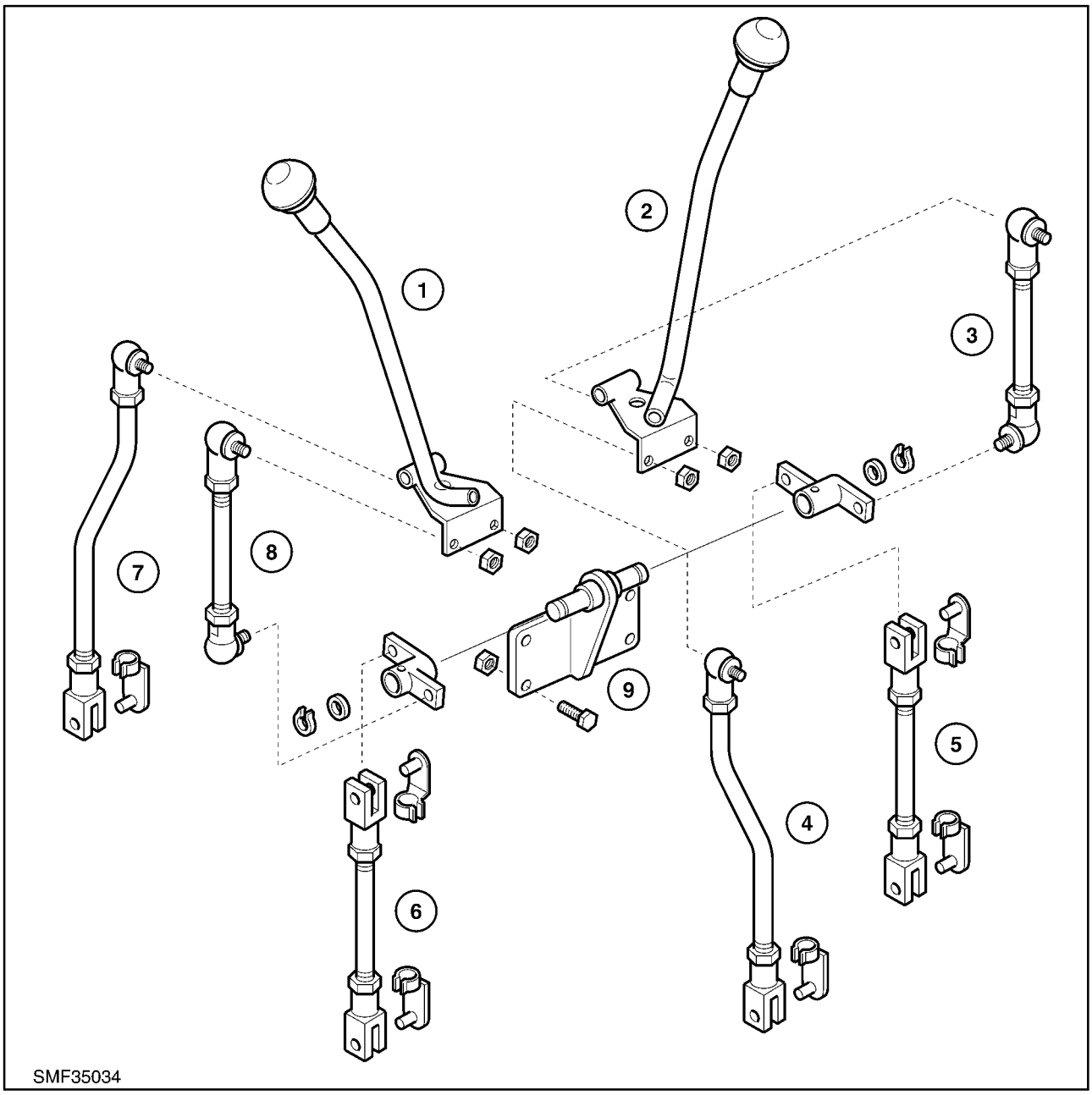
Varillaje de control de 2 palancas ISO opcionales

1.	Varilla de control del brazo	Longitud 179 mm
2.	Varilla de control de la cuchara	Longitud 298 mm
3.	Varilla de control del balanceo	Longitud 298 mm
4.	Varilla de control del brazo anterior	Longitud 214 mm
5.	Varilla de control del brazo posterior	Longitud 120 mm
6.	Varilla de control del brazo anterior	Longitud 85 mm



20

Palancas de control de la retroexcavadora
Posiciones ISO ✣ ✣ opcionales



21

Palancas de control de la retroexcavadora, posiciones ✠ ✠ opcionales

1. Palanca de control
2. Palanca de control
3. Varilla de control del balanceo (175 mm)
4. Varilla de control del brazo posterior (297 mm)
5. Varilla de control del balanceo (127 mm)
6. Varilla de control de la cuchara (127 mm)
7. Varilla de control del brazo anterior (297 mm)
8. Varilla de control de la cuchara (175 mm)
9. Conjunto de soporte y leva acodada

Las longitudes indicadas para las varillas de control son aproximadas y puede ser necesario realizar ligeros ajustes tras la instalación.

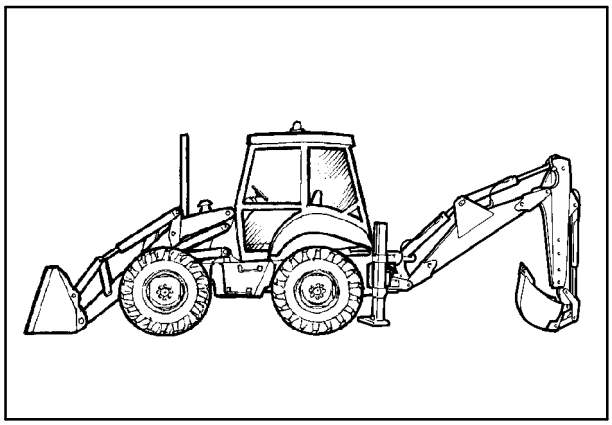
EXTRACCIÓN DE LOS COMPONENTES

Conjunto del brazo anterior y posterior

⚠ADVERTENCIA ⚠

Apoye siempre los componentes estructurales de forma que se mantengan estables y se pueda trabajar en la zona sin peligro.

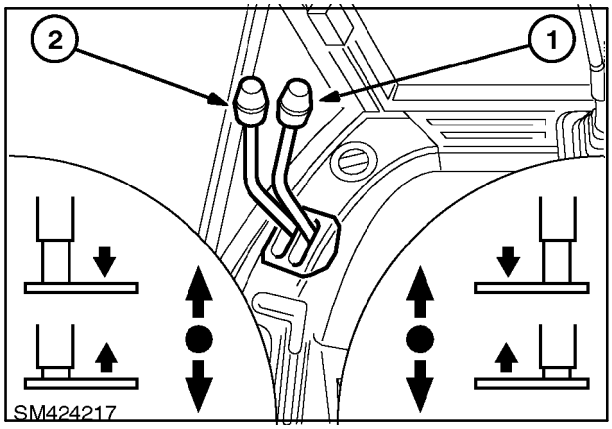
1. Sitúe la máquina sobre una superficie nivelada y apoye la cuchara en el suelo.



22

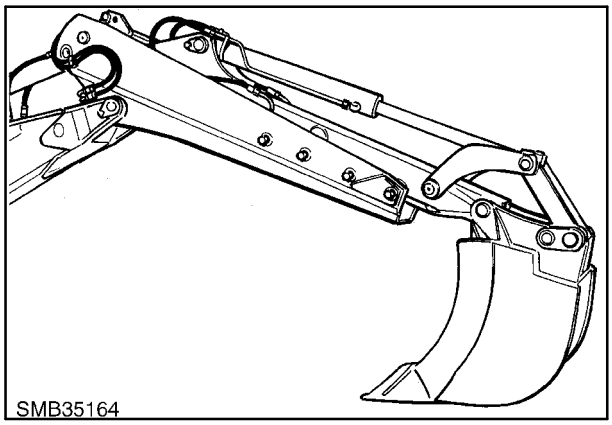
2. Baje los estabilizadores hasta liberar las ruedas traseras del peso de la máquina.

IMPORTANTE: *Las ruedas traseras deben permanecer en contacto con el suelo.*



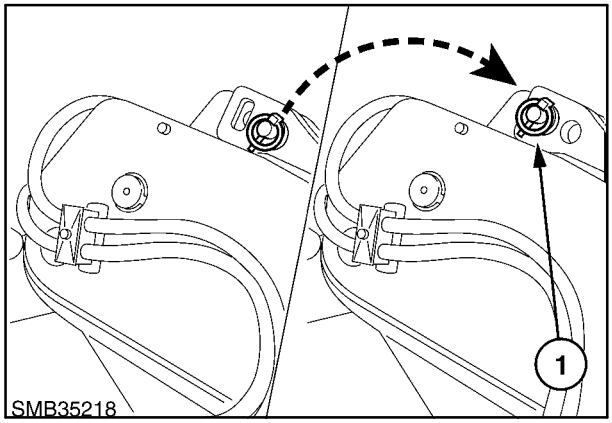
23

3. Si se ha instalado un brazo anterior extensible, retráigalo por completo.



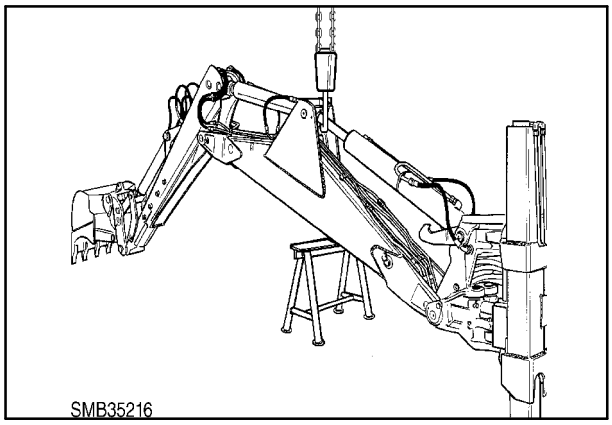
24

4. En máquinas dotadas de brazo anterior extensible, coloque el bulón de bloqueo en el orificio de transporte (1).



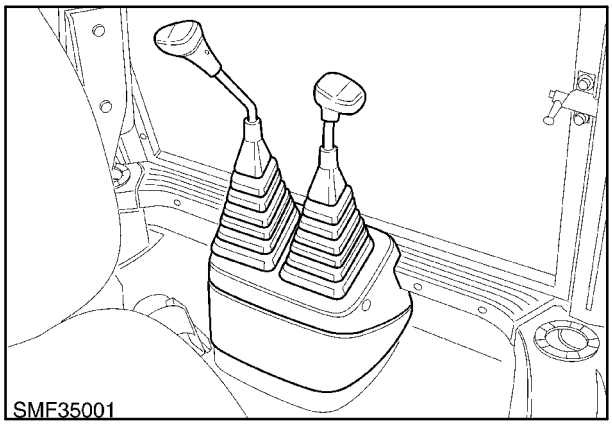
25

5. Retraiga el cilindro del brazo extensible por completo y baje el brazo posterior hasta que la cuchara esté bien apoyada en el suelo.
6. Apoye la retroexcavadora en una borriqueta adecuada y una grúa con capacidad para transportar 1.500 Kg.

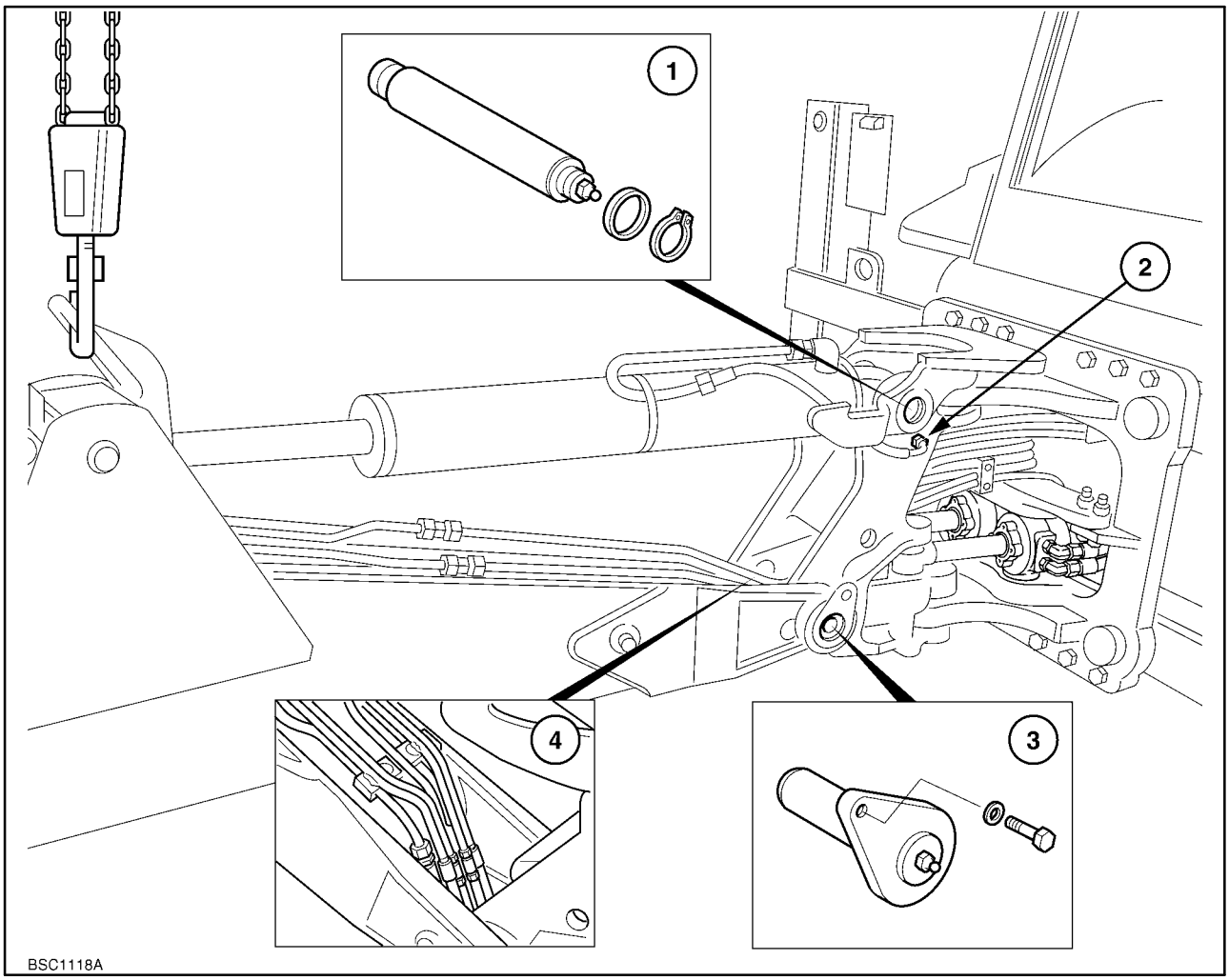


26

7. Pare el motor y mueva las palancas de control de la retroexcavadora a todas las posiciones de trabajo para liberar la presión remanente en el circuito.
8. Vuelva a comprobar si todos los componentes de la retroexcavadora están bien apoyados.



27



28

Extracción del brazo posterior

1. Pasador de apoyo del cilindro del brazo
2. Conexión hidráulica del cilindro del brazo
3. Pasador de apoyo del brazo (2 piezas)
4. Conexiones de los tubos y latiguillos hidráulicos del brazo

9. Suelte la conexión hidráulica del cilindro del brazo en la columna giratoria (4).
10. Quite el perno de retención del cilindro y baje el cilindro sobre el brazo con cuidado. Utilice un embalaje adecuado para evitar que el peso del cilindro dañe los tubos y latiguillos hidráulicos.
11. Quite los pasadores de apoyo del brazo y baje el conjunto del brazo posterior y anterior al suelo.

IMPORTANTE: *Asegúrese de que el brazo y la cuchara estén* ***bien apoyados****, de forma que no puedan desplomarse y causar lesiones.*

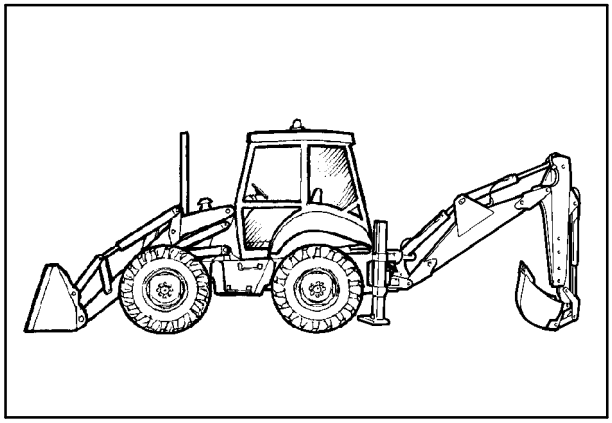
Montaje

El montaje se realiza siguiendo el procedimiento inverso al desmontaje. Al montar los componentes, es preciso cumplir los siguientes requisitos:

- El par de apriete del pasador de apoyo del brazo posterior (3) debe ser de 190 Nm (140 libras/pie).
- Compruebe si hay fugas en los latiguillos.
- Compruebe el nivel del depósito de aceite y añada aceite Ambra multi G 10W30 según la especificación NH410B o aceite biodegradable Hydrosystem según la especificación NH646 H de NH si procede.
- Engrase los racores.

Extracción del brazo anterior

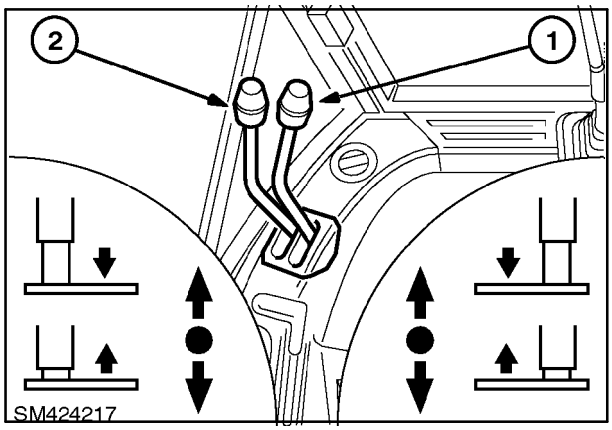
1. Sitúe la máquina sobre una superficie nivelada y apoye la cuchara en el suelo.



29

2. Baje los estabilizadores hasta liberar las ruedas traseras del peso de la máquina.

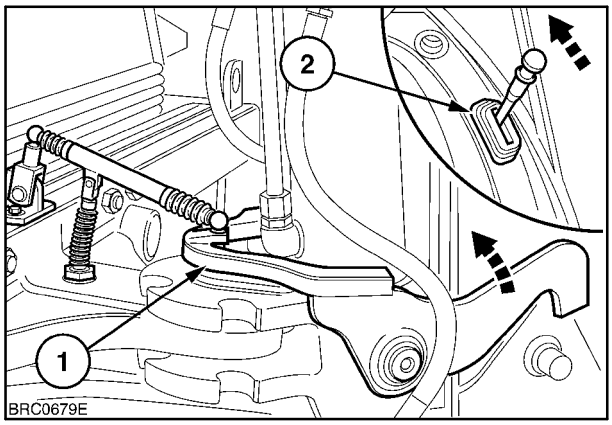
IMPORTANTE: Las ruedas traseras deben permanecer en contacto con el suelo.



30

BLOQUEO MECÁNICO DEL BRAZO POSTERIOR (si está instalado)

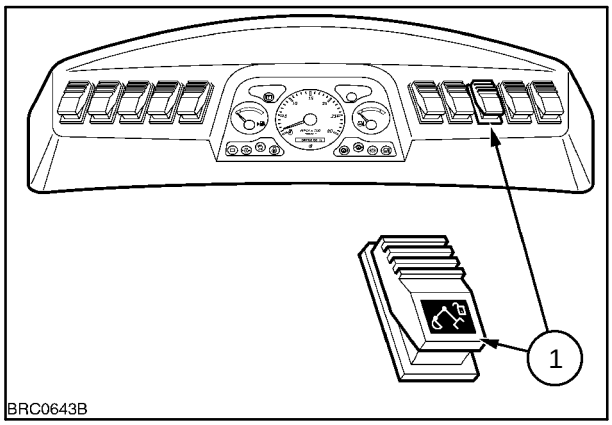
3. Desembrague el bloqueo del brazo posterior.



31

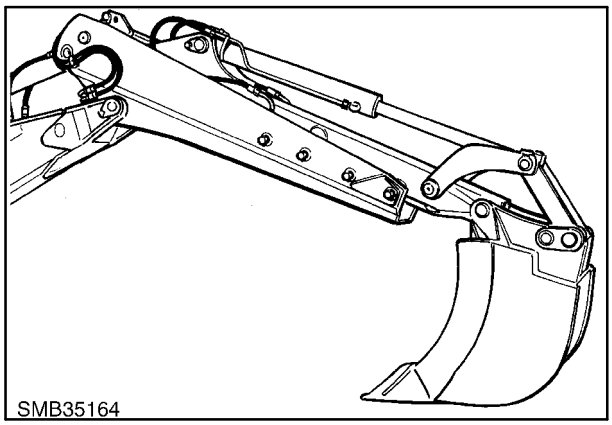
BLOQUEO DE TRANSPORTE DEL BRAZO ACCIONADO ELÉCTRICAMENTE (si está instalado)

4. Libere el bloqueo del brazo.



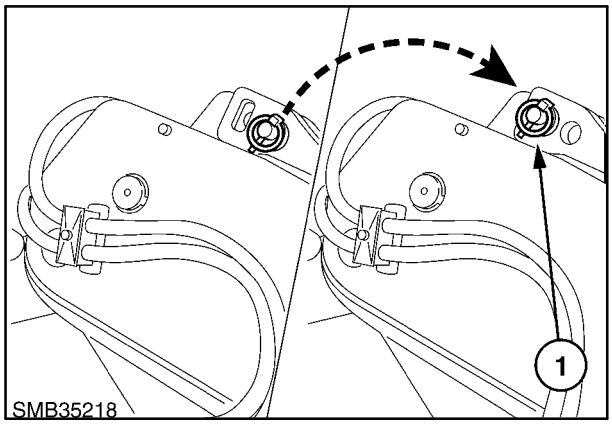
32

5. Desmonte la cuchara.



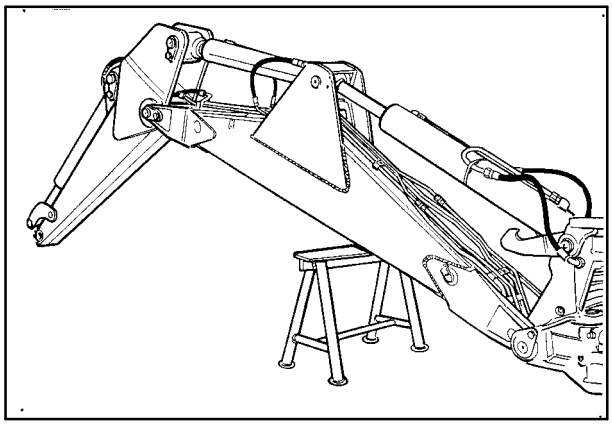
33

6. Retraiga el brazo extensible por completo (si está instalado) y coloque un bulón de bloqueo en el orificio de transporte (1).



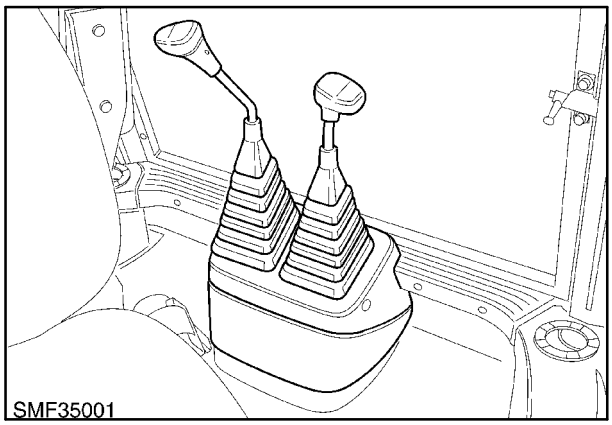
34

7. Baje la retroexcavadora al suelo y apóyela en una borriqueta adecuada.



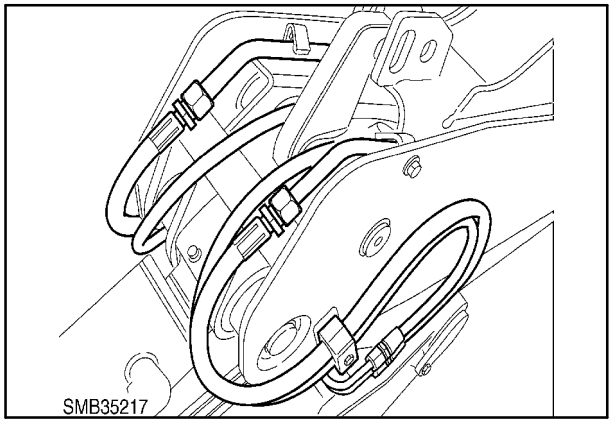
35

8. Pare el motor y mueva las palancas de control de la retroexcavadora a todas las posiciones de trabajo para liberar la presión remanente en el circuito.



36

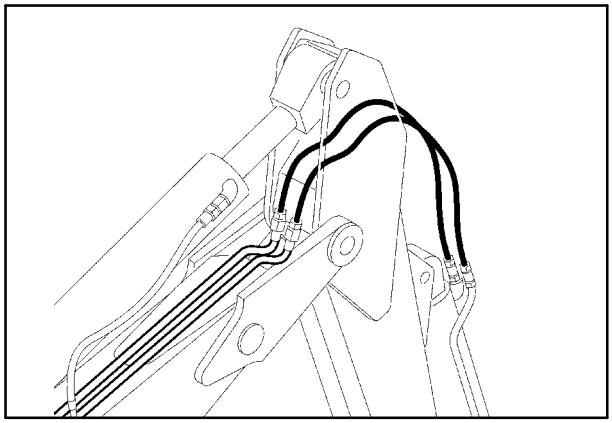
9. Suelte los latiguillos de los cilindros del brazo extensible.



37

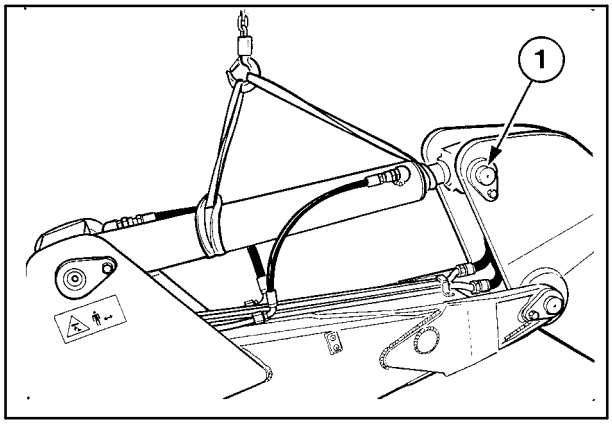
Instalación de los latiguillos del brazo anterior extensible.

Instalación de los latiguillos del brazo anterior estándar.



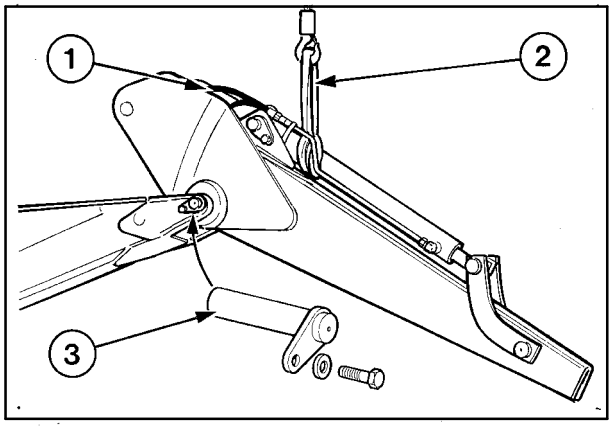
38

10. Apoye el cilindro del brazo anterior y quite el pasador de apoyo (1). Baje el cilindro sobre el brazo posterior. Utilice un embalaje adecuado para evitar que el peso del cilindro dañe los tubos hidráulicos conectados al brazo anterior.



39

11. Sujete el brazo anterior con una grúa adecuada, saque el pasador de apoyo y baje el brazo al suelo con cuidado.

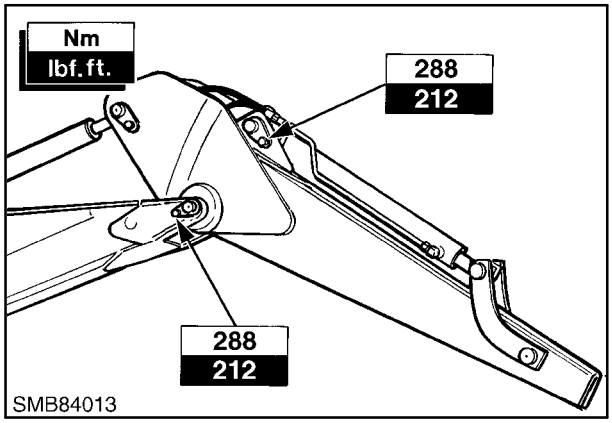


40

Montaje

El montaje sigue el procedimiento inverso al desmontaje. Siga estas instrucciones:

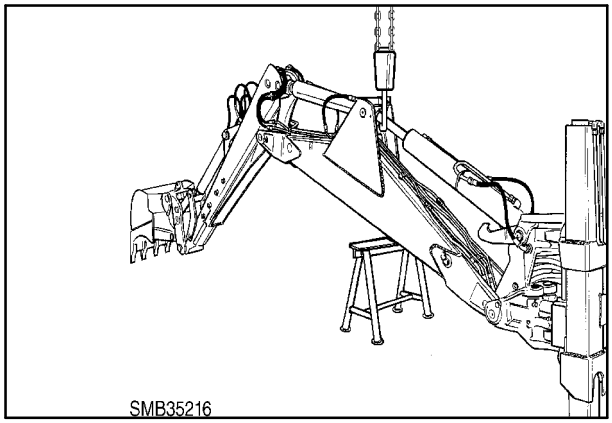
- El par de apriete de los tornillos de fijación del pasador de apoyo debe ser de 288 Nm (212 libras/pie).
- Compruebe si hay fugas en los latiguillos.
- Compruebe el nivel del depósito de aceite y añada aceite Ambra multi G 10W30 según la especificación NH410B o aceite biodegradable Hydrosystem según la especificación NH646 H de NH si procede.
- Engrase los racores.



41

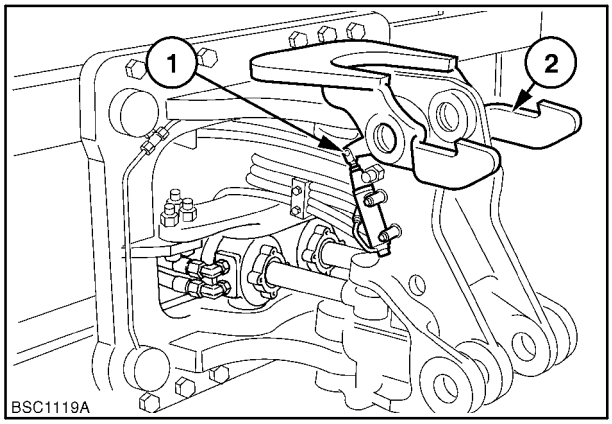
Extracción de la columna giratoria

1. Extraiga el brazo anterior y posterior según se explica en las páginas 13-15.



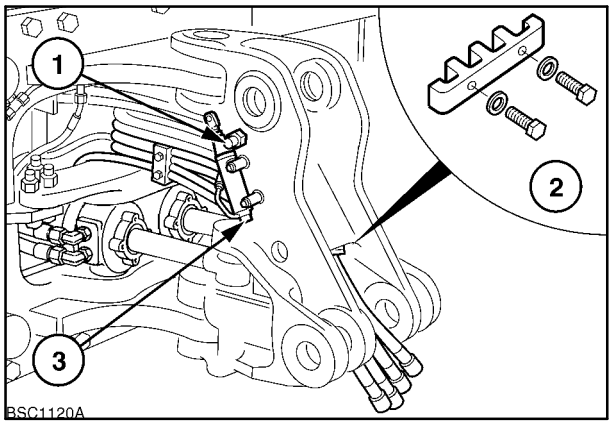
42

2. Suelte la varilla de control (1) y extraiga el bloqueo del brazo (2).



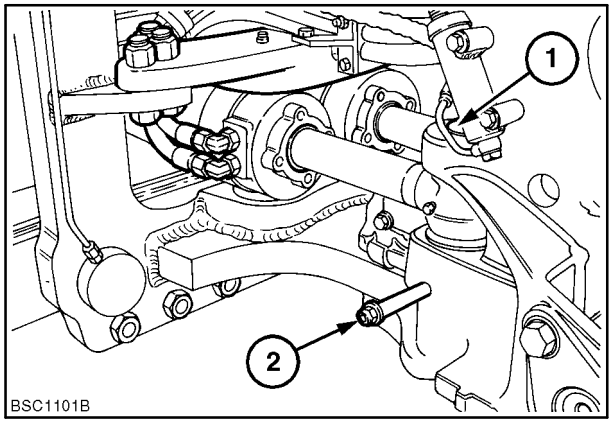
43

3. Suelte los latiguillos (1) de los lados de la columna giratoria.
4. Quite la abrazadera de los latiguillos (2).
5. Suelte el latiguillo de la válvula de bloqueo del brazo (3)
   o el varillaje de bloqueo mecánico (si está instalado).
6. Cierre los orificios para evitar que entre suciedad.



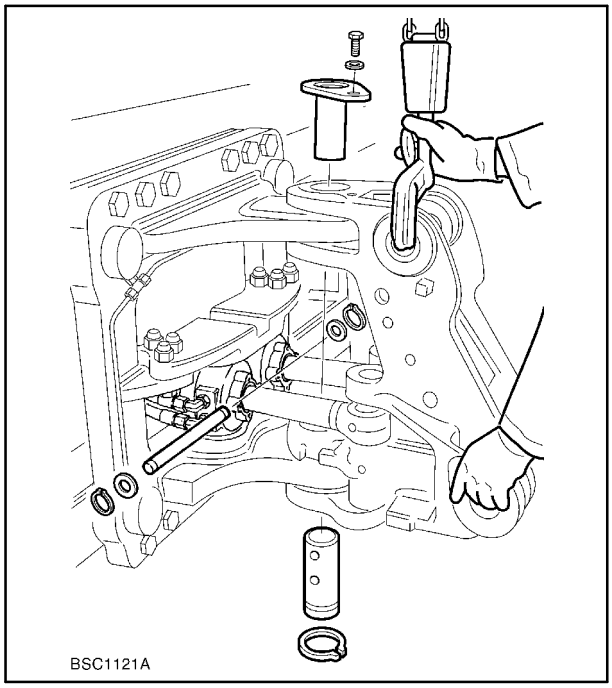
44

7. Quite los bulones de bloqueo (2) y extraiga los pasadores del muñón (1) de los cilindros de oscilación.



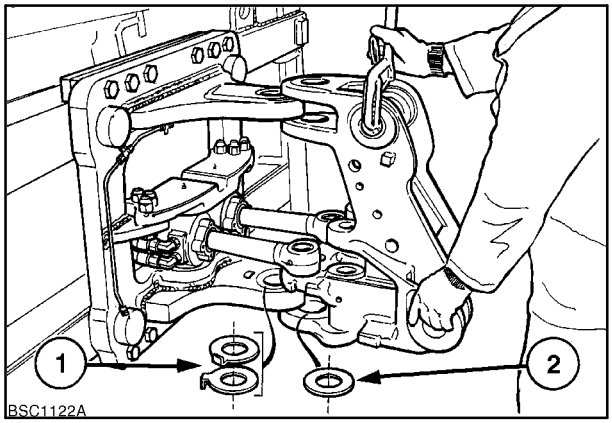
45

8. Sujete la columna giratoria con una grúa adecuada y extraiga los pasadores de apoyo.



46

9. Saque la columna giratoria del chasis y guarde las arandelas de bloqueo (1) y los suplementos (2) que estuvieran instalados.



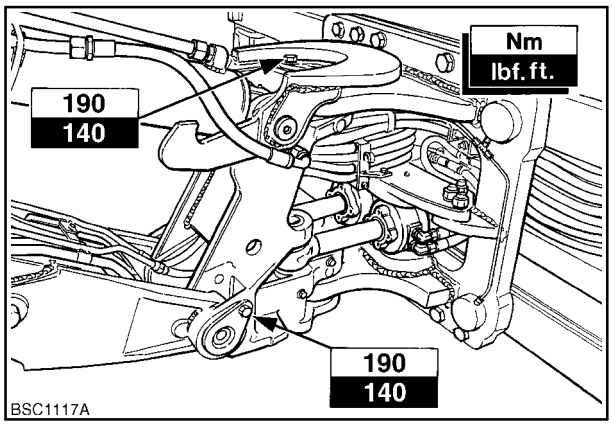
47

Revisión

Compruebe si la columna giratoria y las juntas están desgastadas o dañadas y cámbielas si es necesario.

Montaje

El montaje se realiza siguiendo el procedimiento inverso al desmontaje. Durante el montaje, apriete el tornillo de retención del pasador de apoyo con un par de 190 Nm (140 libras/pie).

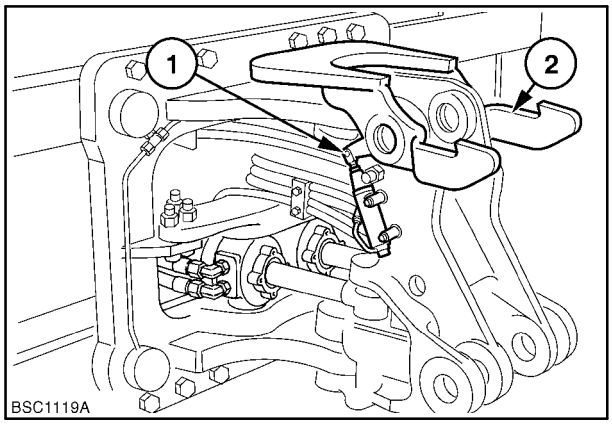


48

Desmontaje del carro

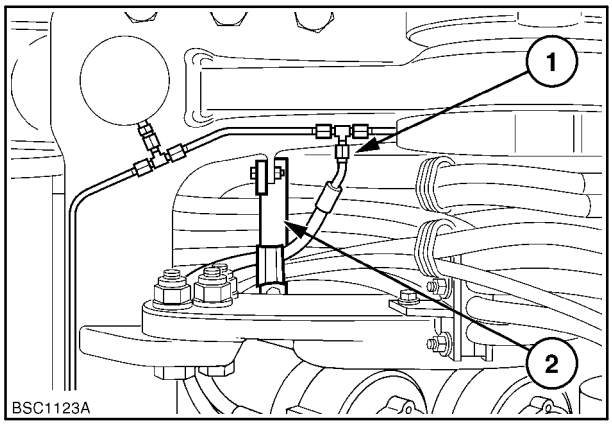
NOTA: *Si el carro se va a desmontar para la reparación de los cilindros de fijación del desplazamiento lateral, consulte la Sección 35, Capítulo 3 antes de iniciar la operación.*

1. Desmonte el brazo anterior y posterior según lo explicado en la página 15 de este Capítulo y tape los orificios.
2. Suelte la varilla de control (1) y saque el dispositivo de bloqueo del brazo posterior (2).



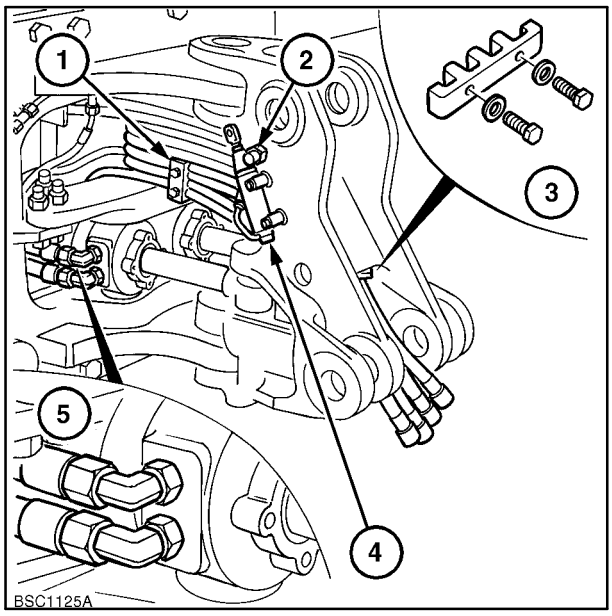
49

3. Suelte las abrazaderas de los latiguillos del carro (2).
4. Desconecte la alimentación de los cilindros de fijación (1).



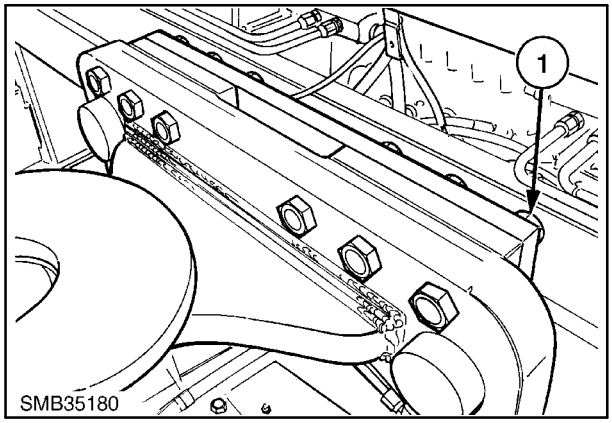
50

5. Quite las abrazaderas de los latiguillos (1) y (3).
6. Suelte los latiguillos (2) de la columna giratoria (uno a cada lado de la columna).
7. Suelte el latiguillo de la válvula de bloqueo del brazo (4).
8. Suelte el latiguillo superior (5) de **cada** cilindro de oscilación.
9. Vuelva a comprobar si se han quitado todas las abrazaderas de los latiguillos y que ningún latiguillo puede quedar atascado en la columna giratoria o el carro durante el desmontaje.



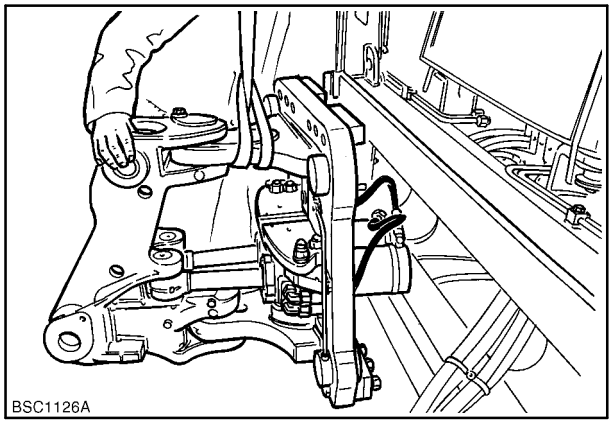
51

10. Sujete el carro con una grúa adecuada según se muestra en la Figura 52.
11. Quite los 6 tornillos de sujeción (1) situados en la parte superior del carro.



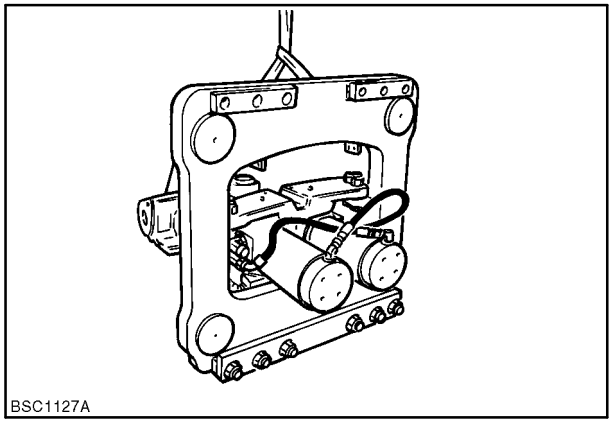
52

12. Extraiga el carro con cuidado.



53

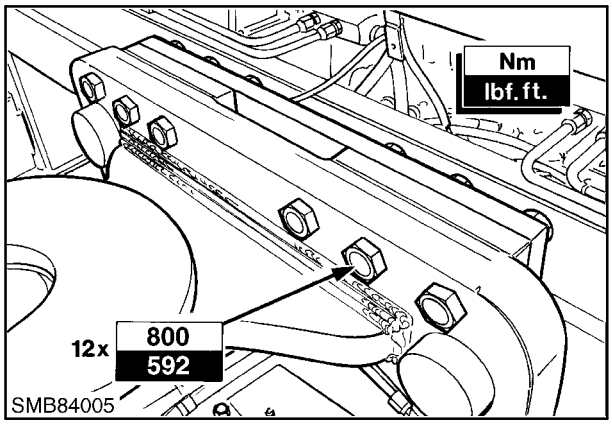
NOTA: *Normalmente no es necesario desmontar la barra de fijación inferior (1) para realizar el paso 12. Retire esta barra si se presenta alguna dificultad.*



54

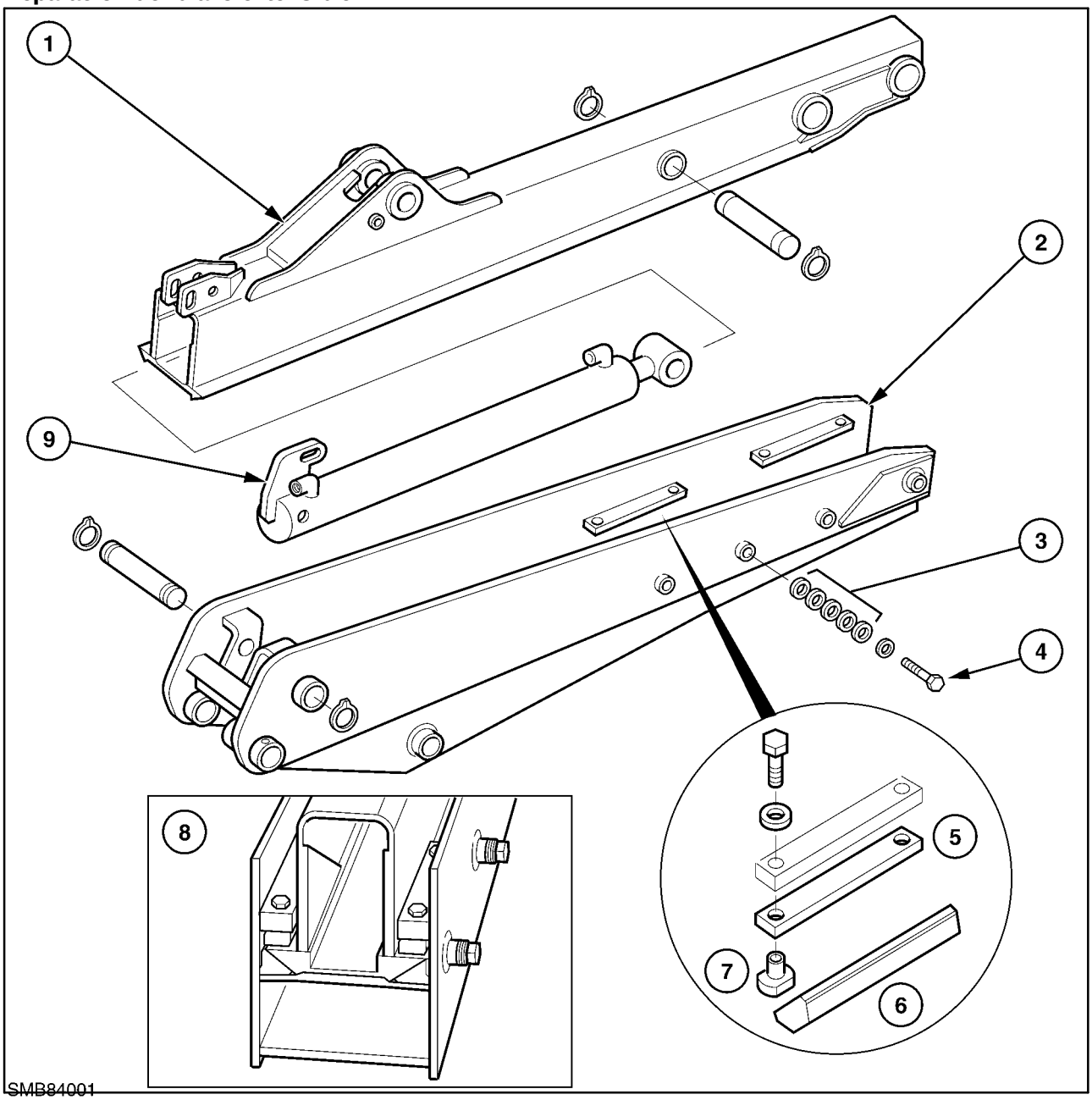
Montaje

- El montaje sigue el procedimiento inverso al desmontaje.
- Apriete los tornillos de sujeción del carro con un par de 800 Nm (592 libras/ pie).
- Compruebe si los latiguillos están bien colocados y sujetos por las abrazaderas.



55

Reparación del brazo extensible



56

Brazo extensible

1. Sección interior
2. Sección exterior
3. Suplementos
4. Tornillo de ajuste
5. Pastilla de desgaste superior
6. Pastilla de desgaste inferior
7. Separador roscado
8. Colocación de las pastillas de desgaste
9. Conjunto del cilindro

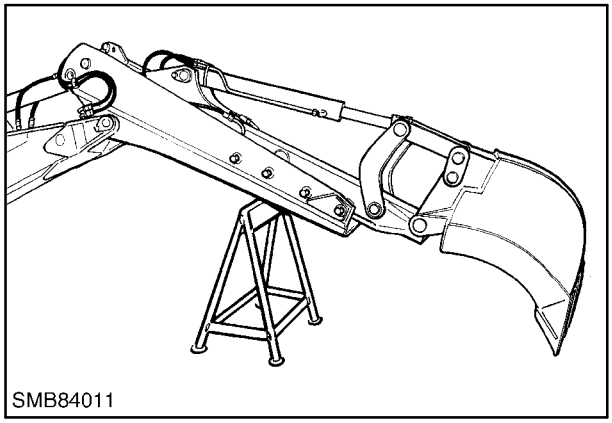
El brazo anterior extensible se compone de dos secciones deslizantes. Las secciones interna y externa están sujetas y guiadas por cuatro grupos de pastillas de desgaste ajustables de nylon.

Las pastillas deben revisarse cada 300 horas o siempre que se observe un movimiento vertical inadecuado entre las secciones interior y exterior del brazo.

Cuando se desgasten las pastillas y no puedan ajustarse, es preciso cambiar el conjunto completo.

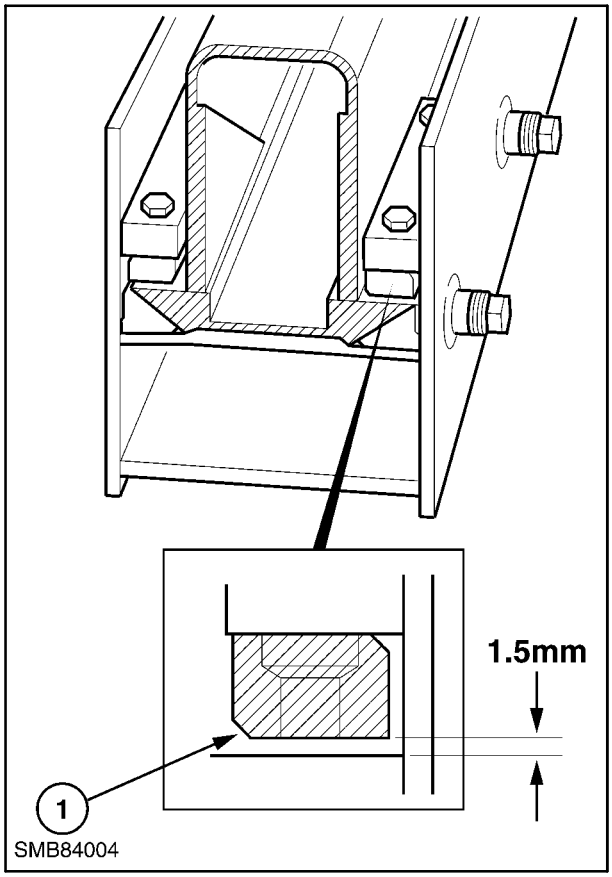
Revisión de las pastillas de desgaste

1. Sitúe la máquina en una superficie nivelada y retraiga el brazo extensible.
2. Apoye el brazo sobre una borriqueta adecuada sin que la cuchara toque el suelo.
3. Limpie la zona que rodea las pastillas.



57

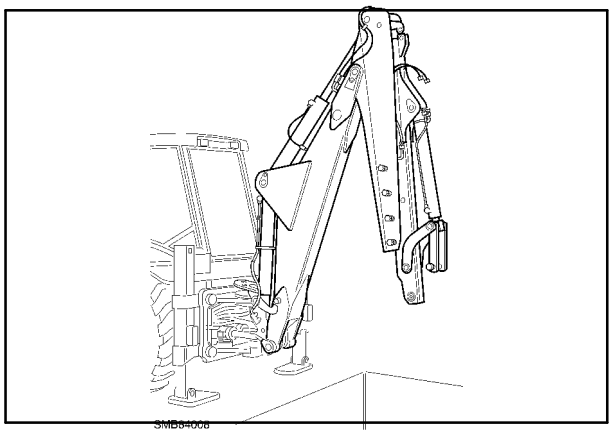
4. Revise las pastillas superiores; si no puede verse el borde biselado (1) de sus esquinas, significa que se han desgastado más del límite permitido y que deben cambiarse.
5. Si no hace falta cambiar las pastillas, compruebe visualmente si la holgura entre la sección interior del brazo y la pastilla de desgaste es mayor de 1,5 mm.
6. Si la holgura supera un 1,5 mm, es necesario ajustar la pastilla de la forma siguiente:-



58

Ajuste de las pastillas de desgaste

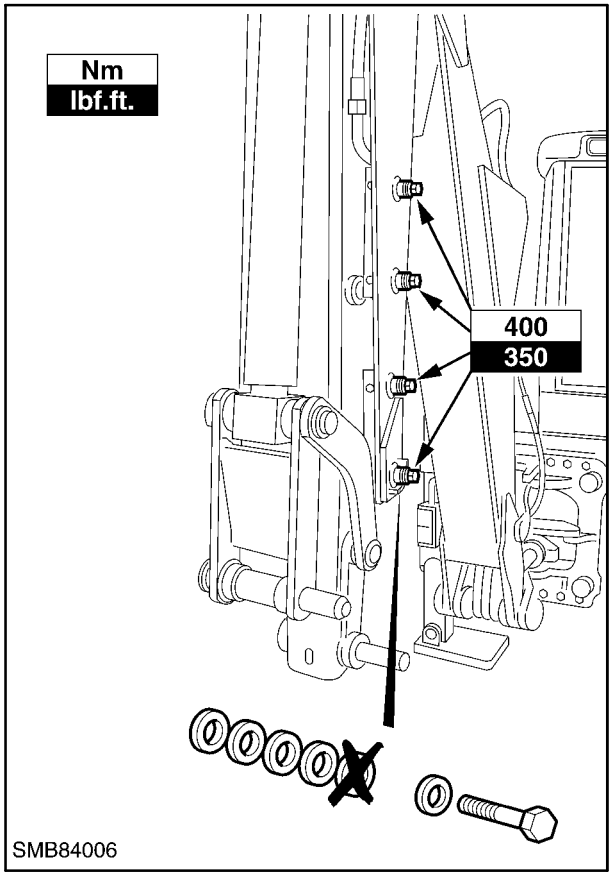
1. Coloque el brazo anterior en posición vertical.



59

2. Cuente el número de suplementos detrás de los tornillos de ajuste a ambos lados del brazo para determinar qué lado tiene más suplementos.
3. Quite **un** suplemento de uno de los tornillos de ajuste en el lado del brazo que contenga más suplementos.
4. Vuelva a colocar el tornillo y apriételo al par 350–400 m. **NO** lo apriete demasiado**.**
5. Repita el procedimiento con el resto de los tornillos en el mismo lado del brazo.
6. Vuelva a comprobar la holgura según lo explicado en el paso 5.
7. Si la holgura sigue siendo mayor de 1,5 mm, quite un suplemento de uno de los tornillos de ajuste del lado **opuesto** del brazo.
8. Después de realizar un ajuste, aplique una capa de lubricante Molicote seco a los carriles laterales del brazo.

NOTA: *Cuando se quitan todos los suplementos, es necesario sustituir las pastillas.*



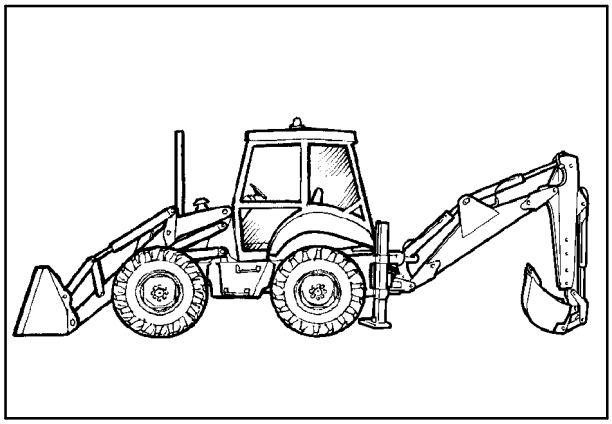
60

Sustitución de las pastillas de desgaste

Para sustituir las pastillas de desgaste, es preciso separar las secciones interior y exterior del brazo mediante uno de los procedimientos siguientes, según las instalaciones que tenga el taller.

Procedimiento 1

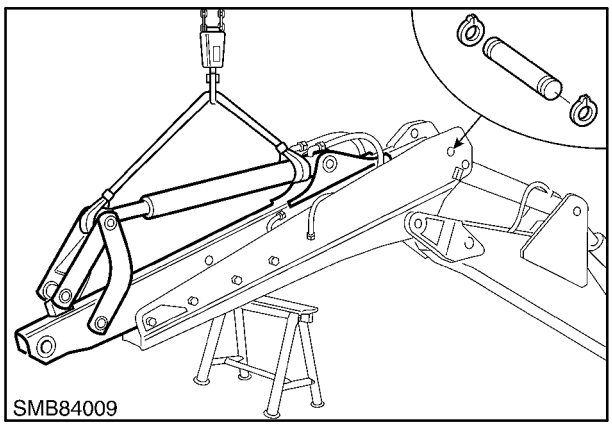
1. Coloque la máquina sobre una superficie nivelada y baje la cuchara.
2. Baje los estabilizadores hasta liberar las ruedas traseras del peso de la máquina.



61

IMPORTANTE: *Las ruedas traseras deben permanecer en contacto con el suelo.*

3. Apoye el brazo en una borriqueta adecuada.
4. Sujete la sección interior del brazo con una grúa.
5. Suelte las conexiones de los latiguillos de la cuchara y de los cilindros del brazo extensible.
6. Quite el pasador de retención del cilindro del brazo extensible y separe las secciones interior y exterior.
7. Extraiga y sustituya las pastillas de desgaste según lo explicado en la página 27.

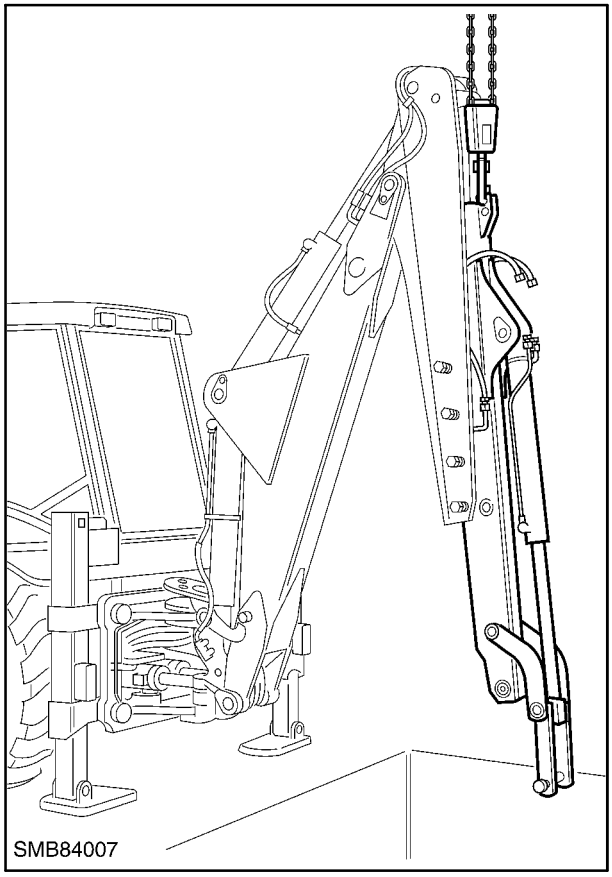


62

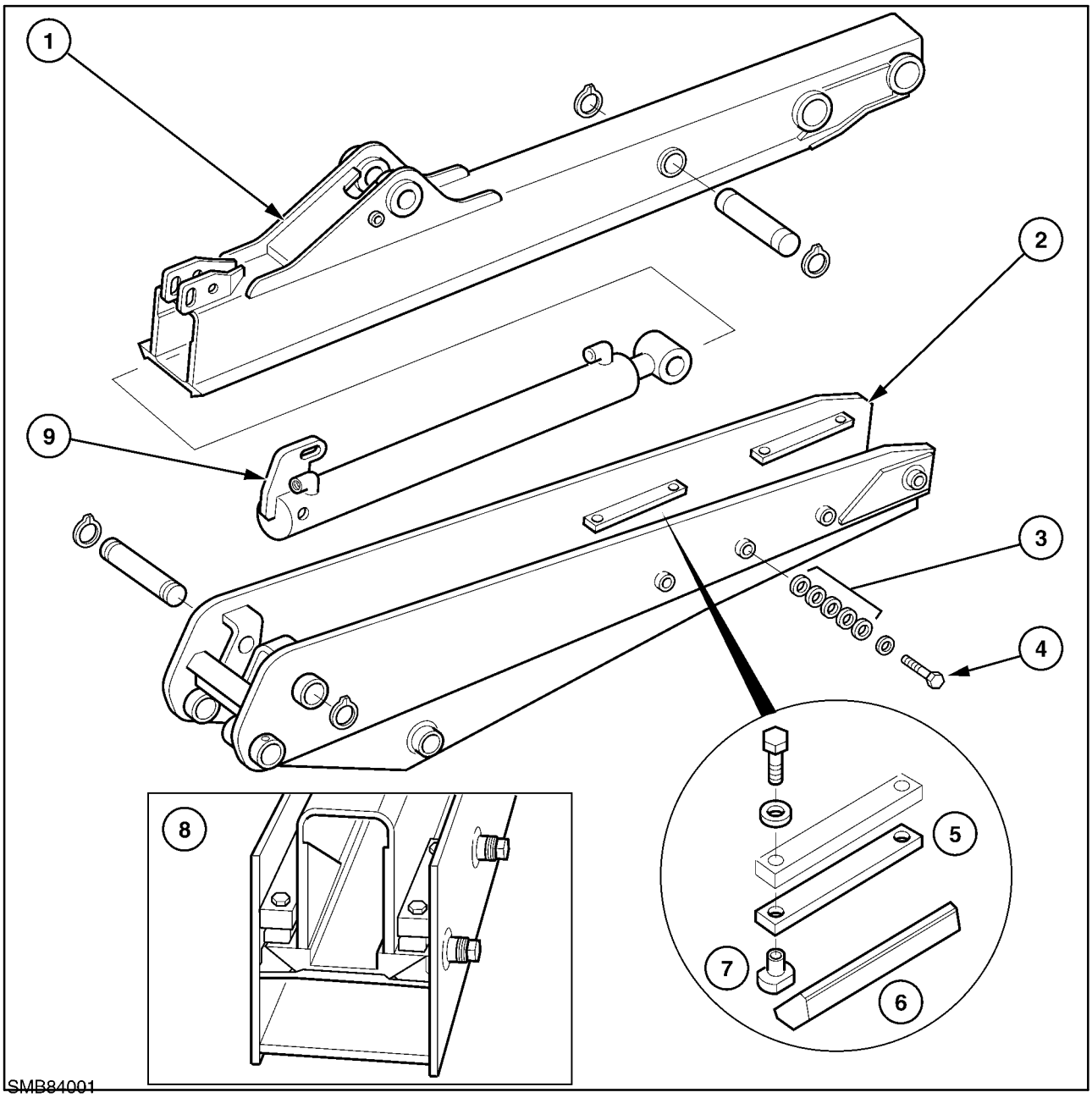
Procedimiento 2

Para este procedimiento, es preciso usar una nave de carga o un foso de inspección.

1. Sitúe la máquina con la retroexcavadora apoyada sobre la nave de carga o el foso de inspección.
2. Apoye la cuchara en el suelo y baje los estabilizadores hasta liberar las ruedas traseras del peso de la máquina.
3. Sujete la parte superior de la sección interior del brazo extensible con una grúa apropiada y coloque el brazo posterior de forma que el brazo extensible quede colgado en posición vertical.
4. Suelte las conexiones de los latiguillos de la cuchara y los cilindros del brazo extensible.
5. Quite el tornillo de retención de los cilindros del brazo extensible.
6. Baje la grúa lentamente hasta que se separen las secciones interior y exterior del brazo.
7. Extraiga y sustituya las pastillas de desgaste según lo explicado en la página 27.



63



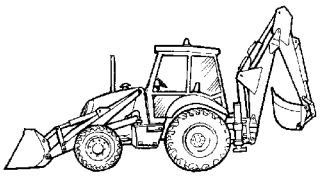
64

Brazo extensible

1. Sección interior
2. Sección exterior
3. Suplementos
4. Tornillo de ajuste
5. Pastilla de desgaste superior
6. Pastilla de desgaste inferior
7. Separador roscado
8. Colocación de las pastillas de desgaste
9. Conjunto del cilindro

8. Cambie las pastillas de desgaste por otras nuevas y aplique sellador para roscas, nº de referencia 82995773, a los tornillos de retención. Apriételos hasta un par de 29–31 Nm. **NO** los apriete demasiado porque puede dañar los separadores roscados.
9. Coloque unas pastillas de desgaste inferiores nuevas en la sección exterior del brazo.
10. Vuelva a montar las secciones interior y exterior del brazo.
11. Coloque 5 suplementos detrás de la cabeza de cada tornillo de ajuste.
12. Ajuste las pastillas de desgaste según lo explicado en la página 26.

NOTAS



PÁGINA DE NOTAS

