CD15

Manual de servicio



8905-1

Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

MANUAL DE SERVICIO

Este manual ha sido diseñado y debe considerarse como parte de:

CD15

Número de modelo de la grúa

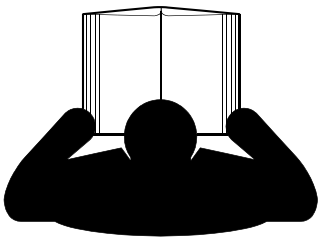
Este manual se divide en las secciones siguientes:

SECCIÓN 1	**INTRODUCCIÓN**
SECCIÓN 2	**PRÁCTICAS DE SEGURIDAD**
SECCIÓN 3	**SISTEMA ELÉCTRICO**
SECCIÓN 4	**SISTEMA HIDRÁULICO**
SECCIÓN 5	**MANTENIMIENTO PREVENTIVO**
SECCIÓN 6	**MOTOR Y SISTEMAS DEL MOTOR**
SECCIÓN 7	**TRANSMISIÓN Y CONVERTIDOR DE PAR**
SECCIÓN 8	**EJES/EJES IMPULSORES/RUEDAS Y NEUMÁTICOS**
SECCIÓN 9	**SISTEMA DE FRENOS**
SECCIÓN 10	**SISTEMA DE DIRECCIÓN**
SECCIÓN 11	**ELEMENTOS ESTRUCTURALES**
SECCIÓN 12	**DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS/DE ALAMBRADO**

AVISO

El número de serie de la grúa es el único método que el distribuidor Grove o el departamento de servicio al cliente Crane Care tiene para proporcionarle los repuestos correctos y la información de mantenimiento apropiada.

El número de serie de la grúa se indica en la etiqueta del fabricante adherida en la cabina del operador. ***Siempre proporcione el número de serie de la grúa*** al pedir repuestos o informar de problemas de servicio al distribuidor Grove o al departamento de servicio al cliente Crane Care.



⚠PELIGRO

Un operador que no está capacitado se expone a sí mismo y a otras personas a la muerte o lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:

- Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta grúa. Manitowoc no se responsabiliza de la calificación del personal.
- Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante de la grúa y las tablas de carga, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.
- Esté seguro que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.
- El manual del operador y la tabla de carga se encuentran en el bolsillo suministrado en la grúa.

© 2018 Grove U.S. L.L.C.

Published 3-30-2018, Control# 651-03

ADVERTENCIA

Propuesta 65 de California

La inhalación de gases de escape del motor diésel lo expondrán a sustancias químicas que, según el Estado de California, causan cáncer, defectos congénitos u otros daños al sistema reproductor.

- Siempre ponga en marcha y haga funcionar el motor en una zona bien ventilada.
- Si está en un área cerrada, ventile los gases de escape hacia el exterior.
- No modifique ni altere el sistema de escape.
- No haga funcionar el motor a ralentí, salvo cuando sea necesario.

Para más información, visite la página www.P65warnings.ca.gov/diesel.

Los bornes, terminales y demás accesorios relacionados con la batería contienen plomo y compuestos de plomo, que son sustancias químicas conocidas en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva. Lávese las manos después de trabajar con la batería.

Uso de supresor de chispas en California

El funcionamiento de este equipo puede crear chispas que pueden iniciar incendios alrededor de la vegetación seca. Es posible que se requiera el uso de un supresor de chispas. El propietario/operador debería comunicarse con los departamentos de bomberos locales para informarse sobre las leyes o reglamentos relacionados con los requisitos para la prevención de incendios.

El idioma original de esta publicación es el inglés.

SECCIÓN 1. . . . . Introducción

Generalidades 1-2
Información suplementaria 1-2
Información de seguridad 1-2
Nomenclatura básica 1-2
Referencia direccional 1-2
Chapas de identificación 1-5
Especificaciones generales 1-6
Pluma 1-6
Sistema eléctrico. 1-6
Motor. 1-6
Tanque de combustible. 1-6
Sistema hidráulico. 1-6
Mástil. 1-6
Estabilizadores 1-6
Neumáticos. 1-7
Velocidades de propulsión (aproximadas) 1-7
Peso (Peso bruto de vehículo) 1-7
Cable. 1-7
Dimensiones (vista lateral) 1-8
Dimensiones (vistas superior y trasera) 1-9
Mantenimiento general 1-10
Limpieza 1-10
Después de la limpieza. 1-10
Retiro e instalación 1-10
Desarmado y armado 1-11
Montaje de piezas a presión. 1-11
Dispositivos de bloqueo 1-11
Alambres y cables. 1-11
Suplementos. 1-11
Mangueras y tubos 1-11
Cojinetes. 1-12
Empaquetaduras. 1-13
Baterías. 1-13
Sistemas hidráulicos. 1-13
Sistema eléctrico. 1-14
Falla por fatiga de estructuras soldadas. 1-14
Loctite®. 1-15
Sujetadores y valores de apriete 1-15
Espárragos soldados. 1-30
Adaptador hidráulico 1-30
F.F.F.T. MÉTODO (caras planas de tuerca después de apretar a mano) 1-30
Adaptador de acero abocinado de 37° —Tubo o manguera al adaptador 1-30
Recta ajustable 1-31
Cable 1-32
Generalidades. 1-32
Condiciones ambientales 1-32
Cargas de impactos dinámicos. 1-32
Lubricación 1-32
Precauciones y recomendaciones durante la inspección o sustitución de componentes 1-33
Inspección de cables (cables móviles y fijos) 1-33
Registros. 1-33
Inspecciones frecuentes 1-34
Inspección de cables (cables de extensión y retracción de la pluma) 1-34
Inspección/sustitución de cables (todos los cables) 1-35

CON

Sujeción del cable 1-35
Sustitución de anillos “O”, sellos y tuercas elásticas 1-36
Prueba de presión hidráulica 1-36

SECCIÓN 2 . . . . . Prácticas de seguridad
Introducción 2-1
Palabras clave 2-1
Palabra clave 2-1
Consideraciones personales 2-2
Consideraciones del equipo 2-2
Consideraciones generales 2-3
Consideraciones de funcionamiento 2-3
Protección del medioambiente 2-4
Palabras finales 2-4

SECCIÓN 3 . . . . . Sistema eléctrico
Generalidades 3-1
Comparación de un sistema eléctrico con un sistema hidráulico 3-2
Magnetismo 3-2
Sistema eléctrico principal 3-2
Generalidades 3-2
Arneses de alambrado 3-2
Fusibles 3-2
Sistema de carga 3-5
Alternador y regulador de voltaje 3-5
Baterías 3-5
Interruptor de batería 3-5
Voltímetro 3-5
Precauciones especiales 3-5
Mantenimiento y carga de la batería 3-5
Circuito de arranque 3-6
Inspecciones generales 3-6
Cuadro de medidores 3-8
Generalidades 3-8
Medidores 3-8
Conector para diagnóstico del motor 3-9
Circuitos de accesorios 3-10
Sistema de prevención del contacto entre bloques 3-10
Adaptador giratorio eléctrico 3-10
Sistema limitador de capacidad nominal (RCL) 3-10
Calefactor 3-11
Localización de averías 3-11

SECCIÓN 4 . . . . . Sistema hidráulico
Descripción general 4-2
Generalidades 4-2
Sistema hidráulico 4-2
Localización de averías 4-2
Elementos auxiliares para localización de averías 4-2
Procedimientos de localización de averías 4-3
Guías para localización de averías 4-4
Bomba hidráulica 4-11
Descripción 4-11
Prueba de salida de la bomba 4-11
Ajuste/revisión de la presión (de espera) de margen de la bomba 4-11

Válvula de descarga 4-11
Válvula de control principal 4-13
Generalidades. 4-13
Sección de entrada 4-13
Secciones de trabajo de la válvula 4-13
Ajuste/revisión de la presión de la válvula de alivio de detección de carga 4-15
Ajuste/revisión de la presión de alivio del acumulador y sentido de carga de caudal prioritario 4-15
Adaptador giratorio hidráulico 4-16
Generalidades. 4-16
Funciones 4-17
Localización de averías 4-17
Circuito de elevación de pluma 4-17
Generalidades. 4-17
Flujo de aceite. 4-17
Válvula de retención 4-17
Revisión de fugas en el cilindro de elevación 4-17
Circuito de telescopización 4-18
Generalidades. 4-18
Flujo de aceite. 4-18
Válvula de retención 4-18
Válvulas de alivio del sistema 4-18
Ajuste/revisión de la presión de telescopización 4-18
Prueba de fugas en el cilindro telescópico 4-19
Circuito del malacate 4-21
Generalidades. 4-21
Flujo de aceite. 4-21
Válvula de retención del freno 4-21
Sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas 4-21
Circuito de giro. 4-22
Generalidades. 4-22
Flujo de aceite. 4-22
Bloqueo de giro opcional 4-23
Ajuste/revisión de presión de giro (sin bloqueo de giro) 4-23
Ajuste/revisión de presión de giro (con bloqueo de giro) 4-23
Sistema de prevención del contacto entre bloques 4-25
Generalidades. 4-25
Funcionamiento del sistema 4-25
Circuito de estabilizadores. 4-26
Generalidades. 4-26
Flujo de aceite. 4-26
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) 4-27
Circuito de malacate bajo plataforma 4-27
Generalidades. 4-27
Flujo de aceite. 4-27
Ajuste/revisión de presión de malacate bajo plataforma 4-27
Reparación de componentes. 4-28
Generalidades. 4-28
Reparación de la bomba hidráulica 4-28
Motor de giro. 4-30
Adaptador giratorio hidráulico 4-38
Cilindros hidráulicos 4-42

SECCIÓN 5 . . . . . .Mantenimiento preventivo
Introducción 5-1
Silenciadores con chispero 5-2
Lista de seguridad 5-2
Lubricantes 5-2
Protección del medioambiente 5-2
Registros de mantenimiento 5-2
Mantenimiento 5-2
Preparación 5-2
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico 5-3
Rotulación de piezas durante el desarmado 5-3
Recomendaciones para el aceite hidráulico 5-3
Vaciado y enjuague 5-3
Eliminación de aire del sistema hidráulico 5-4
Sustitución de piezas 5-5
Mantenimiento especial 5-5
Inspección de entrega 5-5
Después de las primeras 50 horas de funcionamiento (grúas nuevas) 5-5
Después de las primeras 100 horas de funcionamiento (grúas nuevas) 5-6
Grúas no usadas regularmente 5-6
Programa de mantenimiento y lista de verificación 5-6
Diagrama esquemático de lubricación 5-10
Símbolos de lubricación 5-11
Leyenda de lubricación 5-11
Notas de lubricación 5-12
Puntos de lubricación 5-13
Mantenimiento programado 5-15
Inspección diaria (revisión visual) 5-15
50 horas de funcionamiento (semanalmente) 5-19
100 horas de funcionamiento (quincenalmente) 5-21
250 horas de funcionamiento (mensualmente) 5-21
500 horas de funcionamiento (tres meses) 5-25
1000 horas de funcionamiento (seis meses) 5-29
2000 horas de funcionamiento (anualmente) 5-35
Mantenimiento de elementos varios 5-36
Baterías/sistema de carga 5-36
Sistema de combustible 5-37
Sustitución de fusibles 5-37
Inhibidor de oxidación Carwell® 5-39
Protección de las grúas contra la oxidación 5-39
Procedimientos de limpieza 5-39
Inspección y reparación 5-40
Aplicación 5-40
Zonas de aplicación 5-41

SECCIÓN 6 . . . . . Motor y sistemas del motor
Generalidades 6-1
Tipos de motor 6-1
Rendimiento del motor 6-1
Velocidad del motor 6-1
Sistema de cárter del motor 6-1
Datos del aceite del cárter 6-1
Sistema de enfriamiento del motor 6-2
Requisitos del refrigerante 6-2
Tapa del radiador y botella de rebose 6-3
Termostato 6-3

Sistema de combustible del motor. 6-3
Descripción del sistema de combustible del motor diésel 6-3
Máquinas con sistema de combustible del motor QSF controlado electrónicamente 6-4
Tipos de combustible a utilizar 6-4
Sistema de admisión de aire del motor 6-5
Sistema de escape del motor 6-5
Conectores de escape de junta deslizante. 6-6
Retiro e instalación 6-7
Retiro 6-7
Instalación. 6-9

SECCIÓN 7. . . . . Transmisión y convertidor de par
Transmisión con tracción a las cuatro ruedas (4WD) 7-2
Datos técnicos generales de la tracción en cuatro ruedas 7-2
Datos técnicos del solenoide del embrague de tracción en cuatro ruedas. 7-3
Descripción del funcionamiento de la tracción en cuatro ruedas 7-4
Identificación de embragues de tracción en cuatro ruedas 7-8
Identificación de solenoides de tracción en cuatro ruedas 7-9
Localización de averías generales de la tracción en cuatro ruedas 7-10
Localización de averías eléctricas de la tracción en cuatro ruedas 7-12
Sugerencias sobre problemas comunes. 7-18
Pruebas. 7-18
Prueba de fugas en embragues 7-19
Prueba de calada del convertidor 7-22
Pruebas de presión y caudal 7-23
Herramientas de reparación de la transmisión 4WD 7-25
Servicio del convertidor de par 7-27
Transmisión con tracción en dos ruedas (2WD) 7-29
Datos técnicos generales de la tracción en dos ruedas 7-29
Enganche de la válvula de solenoide de tracción de dos ruedas 7-30
Descripción del funcionamiento de la transmisión de doble tracción 7-31
Procedimiento de instalación de transmisión con tracción en dos ruedas al motor 7-33
Servicio de la máquina después del reacondicionamiento de la transmisión. 7-35
Limpieza e inspección. 7-35
Localización de averías 2WD 7-37

SECCIÓN 8. . . . . Ejes/ejes impulsores/ruedas y neumáticos
Descripción 8-2
Eje delantero. 8-2
Eje trasero. 8-2
Datos técnicos 8-3
Eje motriz delantero 8-3
Eje motriz trasero 8-3
Eje trasero no motriz. 8-4
Reparación del eje motriz delantero 8-4
Retiro 8-4
Instalación. 8-4
Herramientas especiales 8-4
Reemplazo del sello de aceite del piñón 8-7
Reparación del cubo del eje 8-9
Reparación de la cabeza motriz 8-11
Reparación de los ejes traseros 8-21
Retiro 8-21
Instalación. 8-21

CON

Herramientas de servicio 8-21
Reemplazo del sello de aceite del piñón 8-21
Reparación del cubo del eje 8-23
Reparación de la cabeza motriz (ejes motrices solamente) 8-29
Ejes impulsores 8-33
Retiro 8-33
Desarmado 8-33
Inspección 8-33
Armado 8-33
Instalación 8-34
Procedimiento de lubricación 8-35
Ruedas y neumáticos 8-35
Inflado de los neumáticos 8-35
Tuercas de rueda 8-35
Montaje de neumáticos 8-35

SECCIÓN 9 . . . . . Sistema de frenos
Datos técnicos 9-3
Frenos de eje delantero 9-3
Frenos del eje trasero 9-3
Acumulador 9-3
Válvula de carga del acumulador 9-3
Válvula de control de caudal prioritario 9-3
Descripción 9-5
Funcionamiento del sistema de freno de servicio 9-5
Funcionamiento del sistema de freno de estacionamiento 9-6
Mantenimiento y ajustes 9-7
Purga de los frenos de servicio 9-7
Purga del freno de estacionamiento 9-8
Ajuste del freno de estacionamiento 9-8
Carga del acumulador 9-9
Presión residual del sistema de frenos 9-9
Pruebas 9-9
Prueba de fuga en el sello del émbolo del freno (eje delantero solamente) 9-9
Reparación de frenos de servicio 9-11
Frenos de eje delantero 9-11
Frenos del eje trasero 9-14
Reparación del freno de estacionamiento 9-14
Reemplazo del juego de forros 9-14
Instalación del juego de reparación 9-16
Instalación del juego de sellos 9-18
Reparación de la válvula moduladora de frenos 9-19
Retiro 9-19
Desarmado 9-20
Armado 9-20
Instalación 9-20
Localización de averías 9-21
Frenos de servicio 9-21

SECCIÓN 10 . . . . . Sistema de dirección
Descripción 10-1
Generalidades 10-1
Modos de dirección 10-1
Dirección de dos ruedas 10-4
Dirección de cuatro ruedas 10-4
Dirección diagonal 10-5

Interruptores de proximidad de la dirección. 10-6
Funcionamiento del interruptor de proximidad 10-6
Verificación y ajuste funcional del interruptor de proximidad 10-6
Orbital de dirección 10-7
Descripción 10-7
Reparación del orbital 10-8
Cilindro de la dirección 10-20
Herramientas especiales 10-20
Reparación del cilindro 10-20
Localización de averías en el sistema de dirección. 10-24

SECCIÓN 11. . . . . .Elementos estructurales
Seguridad 11-3
Conjunto de extensión de pluma 11-3
Retiro de la extensión de la pluma 11-3
Instalación de la extensión de pluma 11-3
Pluma. 11-5
Retiro de la pluma. 11-5
Instalación de la pluma 11-5
Diagrama de armado de la pluma. 11-6
Leyenda del diagrama de armado de la pluma. 11-17
Desarmado de la pluma 11-18
Conjunto de la pluma 11-19
Tensionado de cables de la pluma 11-21
Procedimiento de tensado para todas las plumas 11-21
Procedimiento de tensado para la pluma de 4 secciones 11-22
Procedimiento de tensado para la pluma de 3 secciones 11-24
Ajuste de almohadillas de desgaste de la pluma. 11-25
Pluma de 4 secciones. 11-25
Pluma de 3 secciones. 11-25
Cable, poleas y aparejos de elevación 11-26
Descripción del cable 11-26
Seguridad del cable 11-26
Inspección del cable 11-27
Inspección de poleas 11-28
Lubricación del cable 11-28
Instalación del cable 11-28
Malacate 11-31
Descripción 11-31
Mantenimiento del malacate 11-31
Procedimiento de calentamiento del malacate 11-31
Equipo de elevación de malacate 11-31
Retiro del malacate 11-31
Instalación del malacate 11-31
Indicador de rotación del tambor y de vueltas mínimas 11-32
Reemplazo del sensor DRI/MWI. 11-32
Programación del indicador de vueltas mínimas 11-33
Desarmado del malacate 11-35
Armado del malacate 11-36
Servicio del motor del malacate 11-36
Servicio del freno 11-37
Servicio del grupo de planetarios 11-37
Localización de averías del malacate 11-38
Cojinete de plataforma de giro. 11-41
Lubricación del cojinete 11-41
Par de apriete del perno del cojinete 11-41

Desgaste de cojinete 11-41
Sustitución del cojinete 11-43
Mecanismo y piñón de giro. 11-47
Mantenimiento del mecanismo de giro 11-47
Mantenimiento de la corona de giro/piñón. 11-47
Juego entre dientes de la corona y el piñón de giro 11-47
Reparación del mecanismo de giro 11-49
Sistema de monitoreo de estabilizadores. 11-51
Retiro del interruptor de proximidad 11-51
Instalación del interruptor de proximidad. 11-51
Estabilizadores 11-53
Retiro del estabilizador 11-53
Desarmado 11-54
Armado 11-54
Instalación 11-54

SECCIÓN 12 . . . . . Diagramas esquemáticos/de alambrado

1

SECCIÓN 1
INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 1-2
Información suplementaria 1-2
Información de seguridad 1-2
Nomenclatura básica 1-2
Referencia direccional 1-2
Chapas de identificación 1-5
Especificaciones generales 1-6
Pluma 1-6
Sistema eléctrico 1-6
Motor 1-6
Tanque de combustible 1-6
Sistema hidráulico 1-6
Mástil 1-6
Estabilizadores 1-6
Neumáticos 1-7
Velocidades de propulsión (aproximadas) 1-7
Peso (Peso bruto de vehículo) 1-7
Cable 1-7
Dimensiones (vista lateral) 1-8
Dimensiones (vistas superior y trasera) 1-9
Mantenimiento general 1-10
Limpieza 1-10
Después de la limpieza 1-10
Retiro e instalación 1-10
Desarmado y armado 1-11
Montaje de piezas a presión 1-11
Dispositivos de bloqueo 1-11
Alambres y cables 1-11
Suplementos 1-11
Mangueras y tubos 1-11
Cojinetes 1-12
Empaquetaduras 1-13
Baterías 1-13
Sistemas hidráulicos 1-13
Sistema eléctrico 1-14
Falla por fatiga de estructuras soldadas 1-14
Loctite® 1-15
Sujetadores y valores de apriete 1-15
Espárragos soldados 1-30
Adaptador hidráulico 1-30
F.F.F.T. MÉTODO (caras planas de tuerca después de apretar a mano) 1-30
Adaptador de acero abocinado de 37° — Tubo o manguera al adaptador 1-30
Recta ajustable 1-31
Cable 1-32
Generalidades 1-32
Condiciones ambientales 1-32
Cargas de impactos dinámicos 1-32
Lubricación 1-32
Precauciones y recomendaciones durante la inspección o sustitución de componentes 1-33
Inspección de cables (cables móviles y fijos) . . . 1-33
Registros 1-33
Inspecciones frecuentes 1-34
Inspección de cables (cables de extensión y retracción de la pluma) 1-34
Inspección/sustitución de cables (todos los cables) 1-35
Sujeción del cable 1-35
Sustitución de anillos “O”, sellos y tuercas elásticas 1-36
Prueba de presión hidráulica 1-36

GENERALIDADES

Este manual contiene información sobre mantenimiento, servicio y reparación de la grúa CD15. Se incluyen los componentes y sistemas principales, excepto el mantenimiento del motor. Esta información se encuentra en el manual de servicio del fabricante del motor.

Antes de poner la grúa en servicio, todos los operadores y personas que trabajen alrededor de la grúa deberán leer y comprender completamente el contenido del manual del operador. Antes de propulsar un vehículo equipado con una grúa, lea y aténgase a la información relacionada con el transporte del vehículo.

Guarde este manual con la máquina para que pueda ser utilizado por el resto del personal de operaciones y mantenimiento.

La información de este manual no reemplaza las regulaciones federales, estatales o locales, los códigos de seguridad ni los requerimientos de seguros.

Para información detallada con respecto al uso y mantenimiento del sistema RCL instalado en esta grúa, consulte el manual del fabricante incluido con la grúa. Los fabricantes de los limitadores de la capacidad nominal pueden referirse a ellos en sus manuales como un indicador del momento de carga (LMI), un sistema de alarma de capacidad hidráulica (HCAS), un indicador de carga segura (SLI), o una ECS5; en sus manuales, Grove se refiere a estos sistemas como un limitador de capacidad nominal (RCL).

La grúa CD15 se ha diseñado para brindar un rendimiento máximo con mantenimiento mínimo. Con el cuidado adecuado, se puede esperar años de servicio sin problemas.

Grove se reserva el derecho de modificar las especificaciones y el equipo sin previo aviso con el fin de mejorar sus productos.

Grove y su red de distribuidores desean asegurarse de que usted está satisfecho con nuestros productos y asistencia al cliente. Su distribuidor local es el mejor equipado y más conocedor para ayudarle con información sobre repuestos, servicio y cuestiones relacionadas con la garantía. Cuenta con las instalaciones, los repuestos, el personal capacitado en la fábrica y la información necesarios para ayudarle oportunamente. Le sugerimos que se comunique primero con ellos para solicitar asistencia. Si considera que necesita asistencia de la fábrica, pregunte a la administración de servicio del distribuidor para coordinar el contacto en nombre suyo.

Información suplementaria

La información suplementaria de opciones tales como controles remotos, barrenas, configuraciones de controles variables, canastos, tenazas, etc. se incluye en manuales separados.

Si surgen dudas en cuanto a su grúa o a esta publicación, por favor consulte a su concesionario Grove para obtener información más actualizada. Además, el concesionario Grove cuenta con las herramientas adecuadas, los repuestos necesarios para la CD15 y personal de servicio capacitado para darle mantenimiento y servicio adecuados a su grúa.

Información de seguridad

Al comprar una grúa nueva se suministra un disco compacto (CD) de seguridad que incluye secciones sobre funcionamiento, seguridad y mantenimiento para los operadores y propietarios. Se pueden obtener copias adicionales a través del distribuidor local.

Nomenclatura básica

La nomenclatura utilizada para describir las piezas de una grúa CD15 se describe en la Figura 1-1. Esta nomenclatura se usa a través de todo este manual.

REFERENCIA DIRECCIONAL

Todas las referencias direccionales dadas en este manual, salvo indicación contraria, se definen mirando desde la posición de trabajo normal del operador en los controles. IZQUIERDA es la izquierda del operador y DERECHA es la derecha del operador.

8905

Artículo	Descripción
1	Aparejo de gancho o peso de la línea de tensión
2	Extensión de pluma (plumín) opcional
3	Dispositivo de prevención del contacto entre bloques y del RCL
4	Cabeza pivotante de pluma
5	3a sección de pluma (4a sección opcional)
6	2a sección de pluma
7	1a sección de pluma
8	Cilindro de elevación
9	Malacate (carga)
10	Contrapeso (pieza 1)
11	Compartimiento del motor
12	Vehículo
13	Eje trasero (motriz o no motriz, con y sin capacidad de dirección)
14	Estabilizador (cant. 4)
15	Cabina del operador (abierta o cerrada con puerta dividida)
16	Eje motriz delantero (con capacidad de dirección)
17	Malacate opcional
18	Eslinga de anclaje de gancho
19	Iluminación LED
20	Plataforma de carga
21	Ubicación de válvula de control principal
22	Mando de giro y cojinete de plataforma de giro
23	Mástil

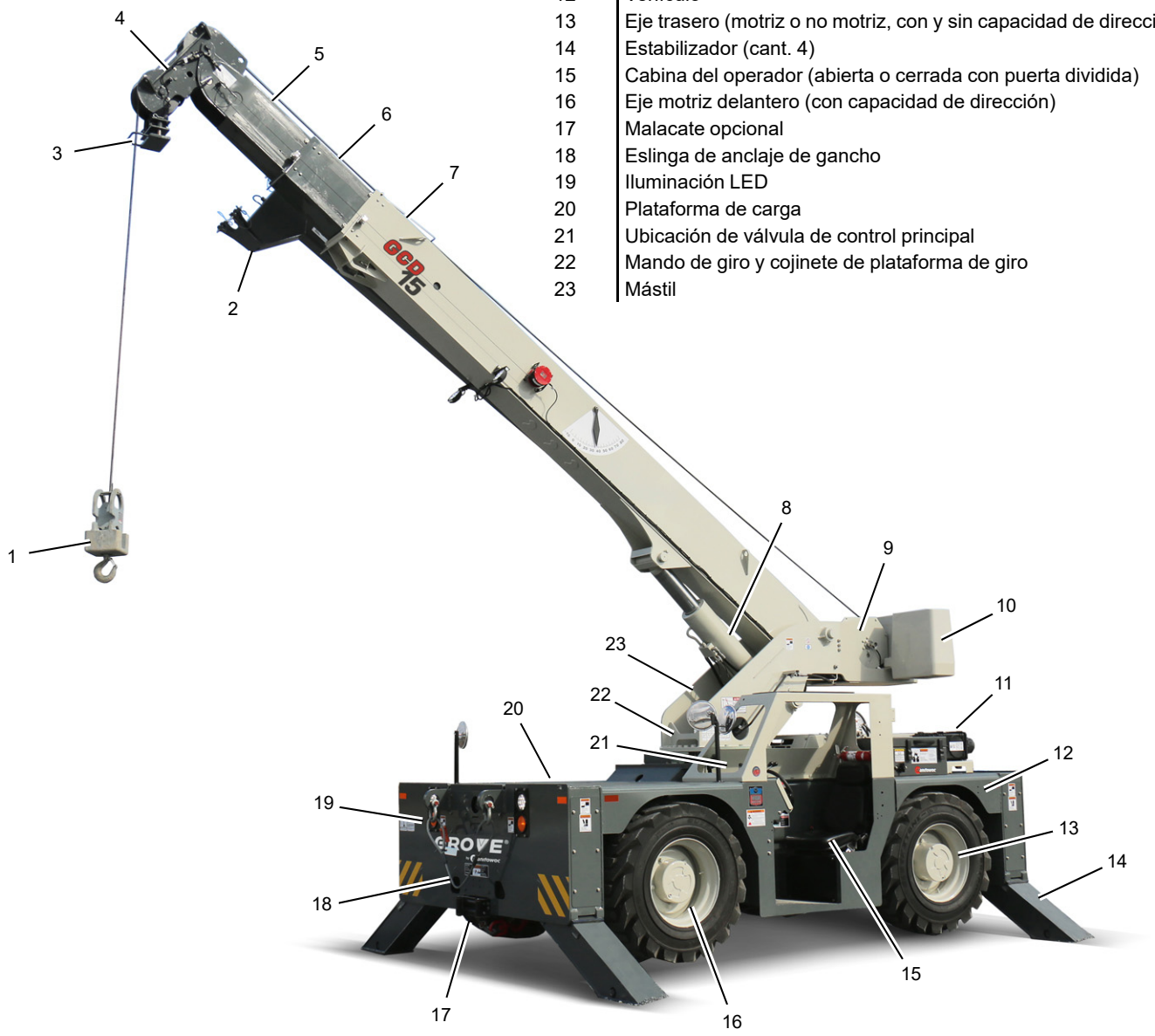


FIGURA 1-1

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

CHAPAS DE IDENTIFICACIÓN

Cuando requiera ayuda para piezas y mantenimiento, asegúrese de incluir el número de modelo y el número de serie (N/S) de la grúa en la correspondencia. Las ubicaciones de las chapas de número de serie se ilustran a continuación.

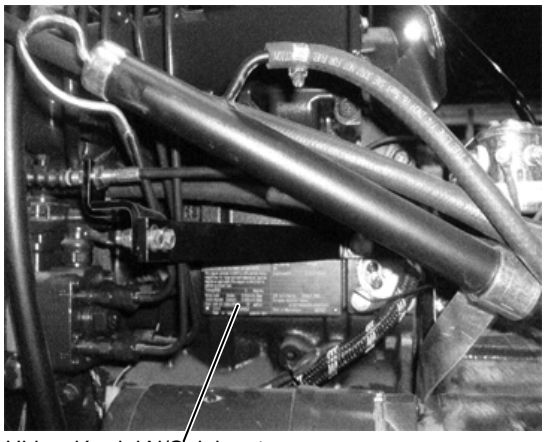
Las ubicaciones pueden variar.



9058

Ubicación del N/S de la grúa en la pared detrás del asiento del operador

FIGURA 1-2



p1878

Ubicación del N/S del motor

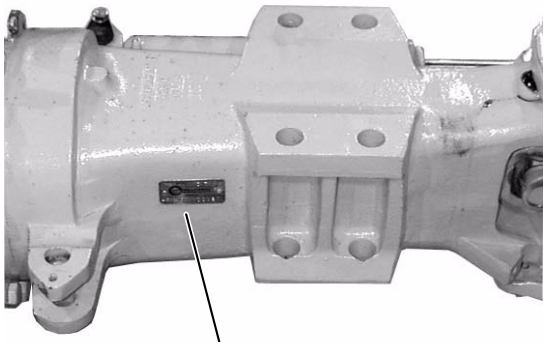
FIGURA 1-3



9059

Ubicación del N/S de la transmisión

FIGURA 1-4



p0074

N/S del eje motriz (delantero y trasero son similares)
El eje no motriz no tiene un N/S

FIGURA 1-5

ESPECIFICACIONES GENERALES

Pluma

Pluma de 3 secciones	12.5 m (41 pies)
Pluma de 4 secciones	15.4 m (50 pies)
Extensión de la pluma (opcional)	4.6 m (15 pies)
Elevación de la pluma	0° a 72°

Sistema eléctrico

Capacidad	12 VCC negativo a tierra
Capacidad de la batería (1unidad, sin mantenimiento)	1125 A de arranque en frío a –18°C (0°F)
Alternador T3 y T4	130 A
Alternador, combustible doble	150 A

Motor

Marca y modelo	Cummins QSF3.8 l-4 cilindros Diésel Tier 4F
Tipo de aspiración	Turboalimentado
Potencia	74 hp a 2200 rpm
Ralentí lento del motor	900 rpm
Velocidad sin carga del motor	2350 rpm
Velocidad a carga plena del motor	2200 rpm

Tanque de combustible

Capacidad	104.4 l (27.6 gal)

Sistema hidráulico

Bomba principal	Émbolo axial 65 cc — Sentido horario para tracción en 2 ruedas 65 cc — Sentido contrahorario para tracción en 4 ruedas
Motor de giro	Sección sencilla, tipo Geroler
Motor del malacate	Sección sencilla, tipo Geroler
Filtro hidráulico	Un filtro de retorno en línea de 3 micrones
Cilindros hidráulicos	Cilindros de efecto doble para elevación, telescopización, dirección y estabilizadores
Depósito hidráulico	130.6 l (34.5 gal), construido en acero con deflector interno

Mástil

Rotación	360°
Cojinete de mástil (diámetro)	860.65 mm (33.884 pulg)
Mecanismo de mando de giro	Mecanismo impulsado por motor hidráulico
Velocidad de giro	2.1 rpm

Estabilizadores

Tipo	Cilindro hidráulico cada esquina
Construcción	Oblicua, caja soldada

Neumáticos

Tamaño 385/65 D22.5
Presión de aire ..... 9 bar (125 psi)
Valor de apriete de tuercas de ruedas ..... 500 lb-pie (680 Nm)

Velocidades de propulsión (aproximadas)

Tracción en 2 ruedas, dirección de dos ruedas

1a marcha, avance ..... 4.0 km/h (2.5 millas/h)
2a marcha, avance ..... 8.9 km/h (5.5 millas/h)
3a marcha, avance ..... 17.7 km/h (11 millas/h)
4a marcha, avance ..... 27.0 km/h (16.8 millas/h)
1a marcha, retroceso ..... 4.0 km/h (2.5 millas/h)
2a marcha, retroceso ..... 8.7 km/h (5.4 millas/h)
3a marcha, retroceso ..... 17.2 km/h (10.7 millas/h)

Peso (Peso bruto de vehículo)

Tracción en 2 ruedas, pluma de 41 pies, extensión de 15 pies, peso de línea de tensión, aparejo de gancho, cabina cerrada de operador con acondicionador de aire y operador:

con motor T4 ..... 11 771 kg (25 950 lb)
con motor Tier 3 ..... 11 673 kg (25 735 lb)
con motor de combustible doble ..... 11 609 kg (25 594 lb)

Cable

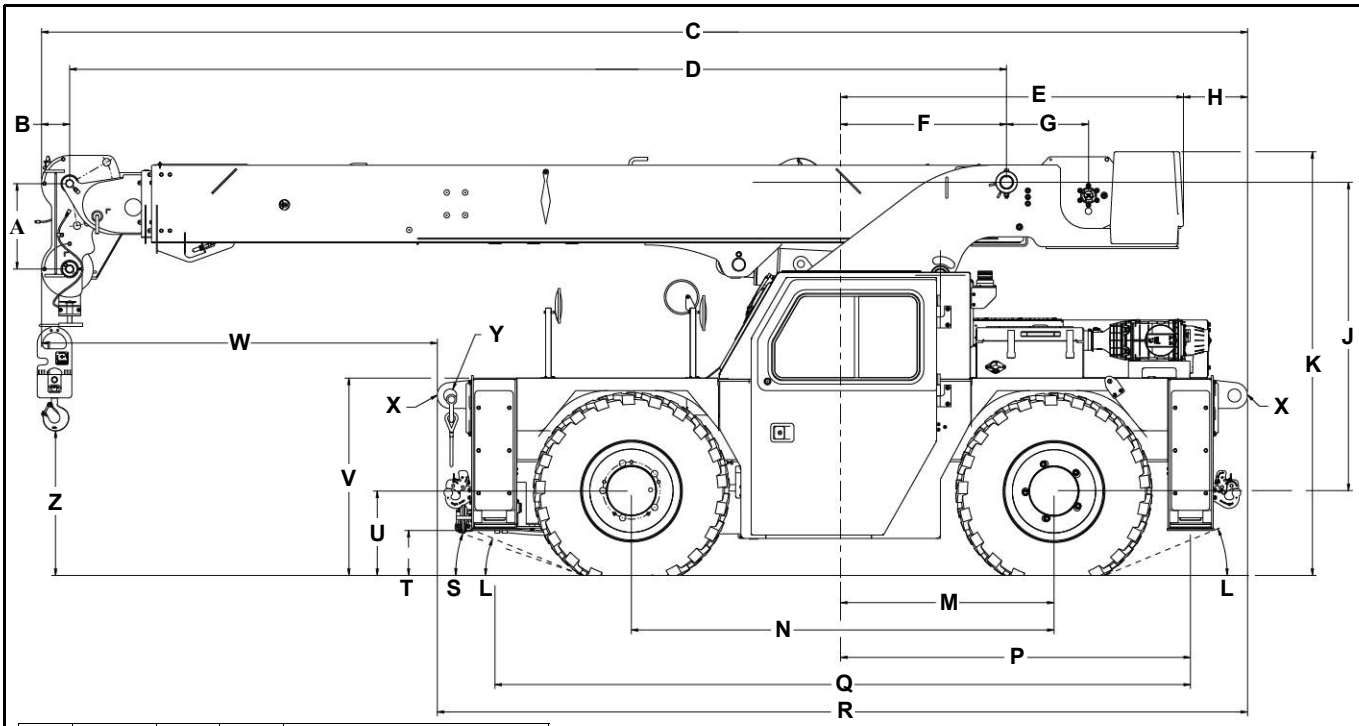
Malacate principal:

Tamaño ..... 14 mm (9/16 pulg) 6 x 19 XXIPS-IWRC
Longitud (para todos los largos de la pluma) ..... 97.5 m (320 pies)
Tracción de cable ..... 3856 kg (8500 lb)

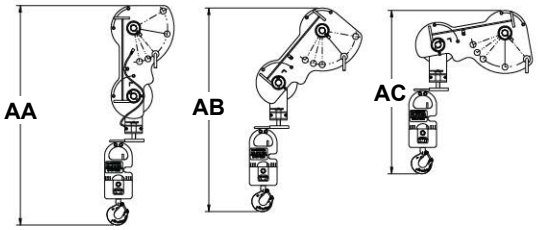
Malacate opcional debajo de la plataforma:

Diámetro ..... 11.1 mm (7/16 pulg)
Largo ..... 35.1 m (115 pies)
Carga máxima de trabajo ..... 4536 kg (10 000 lb)

DIMENSIONES (VISTA LATERAL)



Art.	mm	pies	pulg	Comentarios
A	500	1	8	
B	165	0	7	
C	7066 6853	23 22	2 6	Pluma de 41 pies retraída Pluma de 50 pies retraída
D	5489 12 500 5277 15 253	18 41 17 50	0 0 4 1	Pluma de 41 pies retraída Pluma de 41 pies extendida Pluma de 50 pies retraída Pluma de 50 pies extendida
E	2009	6	7	
F	972	3	3	
G	480	1	7	
H	376	1	3	
J	1805	5	11	
K	2481	8	2	
L	22°			
M	1250	4	1	
N	2476	8	2	
P	2050	6	9	
Q	4075	13	5	
R	4747	15	7	
S	19°			Opcional
T	262	0	11	
U	494	1	8	
V	1154	3	10	
W	2319	7	7	
X				
Y	76	0	3	4 agujeros de elevación
Z	846	2	10	
AA	1613	5	4	Cabeza de pluma 0°
AB	1495	4	11	Cabeza de pluma 40°
AC	1200	3	11	Cabeza de pluma 80°



NOTA 1: La grúa debe elevarse usando los adaptadores específicos indicados con una “X”.

NOTA 2: El personal de instalación de aparejos será responsable de la selección y posicionamiento apropiados de todas las eslingas y dispositivos de manipulación de cargas.

NOTA 3: Las dimensiones y las alturas indicadas son para la configuración más grande disponible.

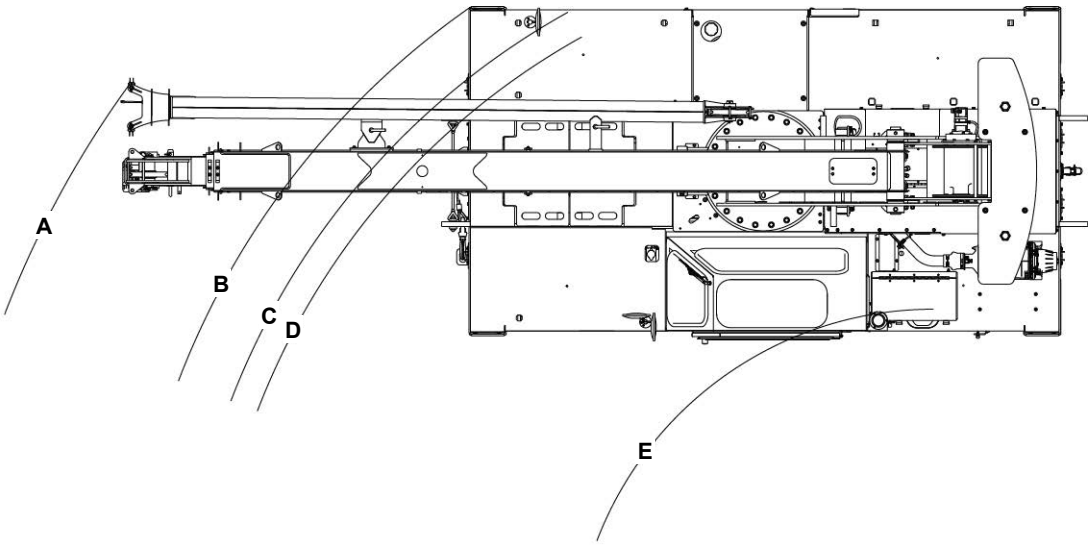
NOTA 4: El personal de instalación de aparejos debe verificar las dimensiones necesarias para evitar el contacto con obstáculos.

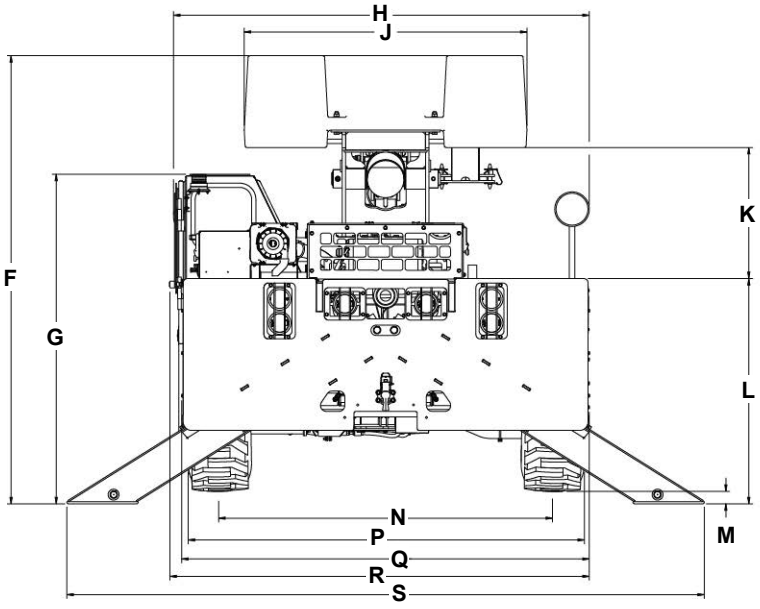
NOTA 5: No utilice los ganchos de remolque o las orejetas de contrapesos para levantar o amarrar la grúa.

Art.	Ctd.	Elevación	Remolque	Amarre	Capacidad — Toneladas métricas (Toneladas EE. UU.)				
					Elevación	Remolque	Amarre		
							Longitudinal	Costado	Bajada
X	4	ACEP-TABLE	ACEP-TABLE	ACEP-TABLE	25.4 (28)	25.4 (28)	25.4 (28)	7.3 (8)	25.4 (28)

DIMENSIONES (VISTAS SUPERIOR Y TRASERA)

Tamaño de neumáticos	Radio mm (pies-pulg)									
	A Espacio libre de pluma	**B** Espacio libre del vehículo	**C** Separación de bordillo	**D** Giro exterior	**E** Giro interior	**A** Espacio libre de pluma	**B** Espacio libre del vehículo	**C** Separación de bordillo	**D** Giro exterior	**E** Giro interior
385/65D22.5	7307 (24-0)	5939 (19-6)	5526 (18-2)	5318 (17-6)	2647 (8-8)	5210 (17-1)	3606 (11-10)	3175 (10-5)	2856 (9-5)	2068 (6-10)
	Dirección de dos ruedas					Dirección de cuatro ruedas				





Art.	mm	pies	pulg
F	2635	8	8
G	1938	6	5
H	2444	8	0
J	1662	5	6
K	771	2	7
L	1325	4	4
M	74	0	3
N	1963	6	6
P	2329	7	8
Q	2396	7	11
R	2465	8	1
S	3747	12	4

MANTENIMIENTO GENERAL

Estas sugerencias de tipo general deberán ser útiles para seguir las instrucciones dadas en este manual. Al analizar el mal funcionamiento de un sistema, utilice un enfoque sistemático para localizar y corregir el problema.

NOTA: Su seguridad y la de los demás siempre es el asunto principal que se debe tomar en cuenta al trabajar alrededor de máquinas. La seguridad es cuestión de comprender a fondo la tarea a llevarse a cabo y de aplicar el sentido común. No es sólo cuestión de reglas y limitaciones. Manténgase alejado de todas las piezas móviles.

1. Determine la naturaleza del problema.
2. Haga una lista de las causas posibles.
3. Prepare las revisiones del caso.
4. Efectúe las revisiones siguiendo un orden lógico para determinar la causa.
5. Evalúe la vida útil restante de los componentes en comparación con el costo de las piezas y mano de obra que se requerirían para reemplazarlos.
6. Lleve a cabo las reparaciones que sean necesarias.
7. Vuelva a revisar el sistema para comprobar que no se haya pasado por alto algún aspecto.
8. Efectúe una prueba funcional de la pieza que había fallado dentro de su sistema.

Limpieza

Un aspecto importante para mantener la vida útil de toda grúa es impedir la entrada de tierra en las piezas móviles. Se han provisto compartimientos cerrados, sellos y filtros para mantener la limpieza de los suministros de aire, combustible y lubricantes. Es importante darles mantenimiento a estos artículos cerrados.

Toda vez que se desconecten líneas de aceite hidráulico, combustible o lubricante, o líneas de aire, limpie la zona circundante, al igual que el punto de conexión. Tan pronto se hace la desconexión, utilice un tapón o cinta adhesiva para sellar cada línea o abertura para impedir la entrada de materias extrañas. Se hacen las mismas recomendaciones para la limpieza y taponado cuando se retiran cubiertas o placas de inspección.

Limpie e inspeccione todas las piezas. Compruebe que todos los conductos y agujeros estén abiertos. Cubra todas las piezas para mantenerlas limpias. Verifique que las piezas estén limpias antes de instalarlas. Deje las piezas nuevas en sus envases hasta que esté listo para armarlas.

Limpie la pasta antiherrumbre de todas las superficies rectificadas de las piezas nuevas antes de instalarlas.

Después de la limpieza

Quite todo el agua o disolvente de las piezas inmediatamente después de la limpieza. Utilice aire comprimido o un paño limpio. Asegúrese que las piezas estén completamente secas y limpias. NO utilice aire comprimido en los cojinetes. Si los cojinetes se hacen girar sin lubricante se dañarán, y se podría hacer que se salgan lanzados con mucha fuerza.

⚠ PRECAUCIÓN

¡Riesgo de lesiones de los ojos!

Cuando utilice aire comprimido, use sólo aire a baja presión y mantenga la corriente alejada del rostro.

Use siempre protección para la cara y los ojos cuando se utilice aire comprimido. Podrían producirse lesiones en los ojos.

Retiro e instalación

Al efectuar el mantenimiento, no intente levantar las piezas pesadas manualmente cuando se debiera usar equipo elevador. Nunca coloque ni deje piezas pesadas en una posición inestable. Al levantar una grúa o parte de ella, verifique que esté apoyada de modo seguro sobre bloques y que su peso sea soportado por los bloques y no por el equipo elevador.

Al usar equipo elevador, siga las recomendaciones del fabricante del equipo y utilice dispositivos elevadores que le permitan equilibrar debidamente los componentes elevados y que aseguren poder manipularlos de modo seguro. Salvo indicación contraria, el retiro de algún componente que requiera el uso de equipo elevador deberá llevarse a cabo utilizando un accesorio elevador ajustable o tiras diseñadas para ese propósito. Todos los miembros de soporte (tiras, cadenas y cables) deben quedar paralelos entre sí y tan perpendiculares como sea posible con respecto a la parte superior del objeto que será elevado.

NOTA: La capacidad de los pernos de argolla disminuye según el ángulo entre los miembros de soporte y el objeto se reduce a menos de 90°. Los pernos de argolla y escuadras nunca deberán tener deformaciones y sólo deberán soportar esfuerzos en el sentido de tracción.

Para el retiro de algunos componentes es necesario usar aparejos de elevación para obtener el equilibrio adecuado. El peso de algunos de los componentes se indica en las secciones correspondientes de este manual.

Si es difícil retirar alguna pieza, verifique que se le hayan retirado todas las tuercas y pernos y que no haya interferencias con una pieza adyacente.

Desarmado y armado

Al armar o desarmar un componente o sistema, realice cada paso del procedimiento en orden. No arme parcialmente una pieza para luego empezar a armar otra. Efectúe todos los ajustes que se recomiendan. Siempre revise la tarea después de haberla terminado para comprobar que no se haya pasado por alto algún aspecto de la misma. Vuelva a revisar los diversos ajustes haciendo funcionar la máquina antes de volverla a poner en servicio.

Montaje de piezas a presión

Cuando se monta una pieza a presión en otra, aplique una pasta antiagarrotamiento o compuesto a base de bisulfuro de molibdeno para lubricar las superficies adosadas.

Arme las piezas ahusadas sin lubricarlas. Antes de armar las piezas que tengan estrías ahusadas, compruebe que las estrías estén limpias, secas y libres de rebabas. Una las piezas a mano para engranar las estrías antes de aplicarles presión.

Las piezas que encajan entre sí con estrías ahusadas siempre quedan sumamente ajustadas. Si no están ajustadas, inspeccione las estrías ahusadas y bote la pieza si las estrías están desgastadas.

Dispositivos de bloqueo

Se usan arandelas de seguridad, trabas metálicas planas o pasadores hendidos para trabar las tuercas y pernos.

Las trabas metálicas planas deben instalarse de la manera correcta para que sean eficaces. Doble un extremo de la traba alrededor del borde de la pieza. Doble el otro extremo contra una superficie plana de la tuerca o de la cabeza del perno.

Siempre coloque dispositivos de traba nuevos en los componentes que tienen piezas móviles.

Cuando se instalen arandelas de seguridad en cajas de aluminio o de chapa delgada de metal, coloque una arandela plana entre la arandela de seguridad y la caja.

Alambres y cables

Siempre desconecte las baterías antes de intervenir en el sistema eléctrico.

Cuando se retira o desconecta un grupo de alambres o cables, rotule cada uno de ellos para asegurar que se identifiquen correctamente durante el armado.

Suplementos

Cuando se retiren suplementos, átelos juntos e identifique la posición en la cual se instalan. Mantenga los suplementos limpios y en posición plana hasta volverlos a instalar.

Mangueras y tubos

⚠ PELIGRO

¡Riesgo de alta presión/temperatura!

Tenga sumo cuidado al trabajar alrededor de mangueras y tubos hidráulicos bajo presión. NO trabaje en un sistema hidráulico que esté en funcionamiento ni sin haber liberado toda la presión.

El aceite hidráulico está caliente y puede ocasionar quemaduras graves.

El aceite hidráulico a presión puede causar la muerte o lesiones graves.

Manténgase alejado de las fugas de aceite hidráulico. Alivie la presión del sistema y utilice un pedazo de cartón o de papel para buscar fugas. No utilice las manos.

El fluido inyectado en la piel debe ser extraído dentro de unas pocas horas mediante un procedimiento quirúrgico realizado por un médico familiarizado con este tipo de lesión o se producirá gangrena.

Inspección

Revise cuidadosamente las mangueras. No utilice las manos desnudas para revisar si existen fugas.

Apriete todas las conexiones al valor de apriete recomendado.

Si las conexiones de extremos de mangueras están dañadas, siempre sustituya la manguera o el tubo. Los adaptadores de manguera dañados, abollados, aplastados o con fugas restringen el caudal de aceite y el funcionamiento de las piezas a las que suministran. Los adaptadores que muestran signos de movimiento de su posición original han fallado y deben ser reemplazados.

Asegúrese que las mangueras están en buen estado. Si tiene dudas, sustitúyalas.

Sustituya las mangueras si se presenta cualquiera de las siguientes situaciones (Figura 1-6):

- Evidencia de retorceduras o aplastamiento (1)
- Abrasión o cortaduras, alambre expuesto (2)
- Adaptadores dañados o con fugas (3)
- Expansión localizada (4)

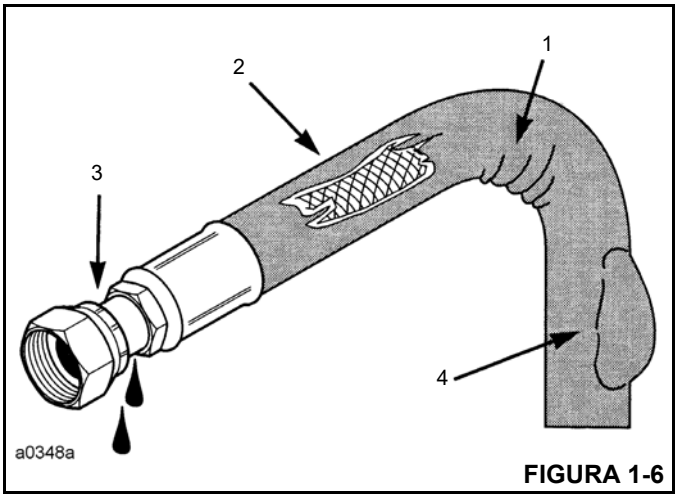


FIGURA 1-6

Instalación

1. Cuando instale una manguera nueva, conecte cada extremo sin apretar y asegúrese que la manguera adopte la posición debida antes de apretar la conexión. Las abrazaderas se deben apretar lo suficiente para sostener la manguera sin aplastarla y para impedir rozamientos.
2. Si se sustituye una manguera en una pieza que se mueve durante el funcionamiento, asegúrese que ésta última se mueve libremente a través de su gama completa de movimiento.
3. Asegúrese que ninguna manguera que se haya instalado esté retorcida o doblada.

Las mangueras con libertad para moverse sin soportes nunca deben rozarse entre sí o tocar superficies de trabajo relacionadas. Esto causa rozamientos y reduce la vida útil de la manguera.

Cojinetes

Cojinetes antifricción

Cuando se retira un cojinete antifricción, cúbralo para impedir que le entre tierra y materias abrasivas. Lave los cojinetes en una solución limpiadora no inflamable y permita que se sequen. El cojinete puede secarse con aire comprimido, pero no permita que el cojinete gire. Bote los cojinetes si sus pistas exteriores o sus bolas o rodillos tienen picaduras, acanaladuras o muestran signos de daño térmico. Si el cojinete puede ponerse en servicio, cúbralo con aceite y envuélvalo con papel de cera limpio. No desenvuelva los cojinetes nuevos hasta el momento de instalarlos. La vida útil de un cojinete antifricción se acortará si no se lo lubrica correctamente. Si entra tierra en un cojinete antifricción, éste podría agarrotarse, lo cual puede hacer que el eje gire contra la pista interior, o que la pista exterior gire con la jaula del cojinete.

Cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados

Los cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados se instalan a precisión durante la fabricación y sus componentes no pueden intercambiarse. Las pistas exteriores, conos y espaciadores generalmente han sido grabados con un mismo número de serie y letras identificadoras. Si no se hallan las letras identificadoras, una los componentes con alambres para asegurar que sean instalados correctamente. Los cojinetes reutilizables deben instalarse en sus posiciones originales.

Calentamiento de cojinetes

Los cojinetes que requieren expansión para instalarlos deben calentarse en un baño de aceite a una temperatura no mayor que 250°F (121°C). Cuando se calienta más de una pieza para ayudar en la instalación, dejar que se enfríen para después montarlas a presión nuevamente. Las piezas frecuentemente se separan al enfriarse y contraerse.

Instalación

Lubrique los cojinetes nuevos o usados antes de instalarlos. Los cojinetes que requieren precarga deberán tener una capa de aceite en todo su conjunto para poder obtener una precarga precisa. Al instalar un cojinete, espaciador o arandela contra un reborde en un eje, verifique que el lado biselado quede orientado hacia el reborde.

Cuando se montan cojinetes a presión en un retenedor o cavidad, aplíquele presión de modo uniforme a la pista exterior. Si el cojinete se monta a presión en el eje, aplíquele presión uniforme a la pista interior.

Precarga

La precarga es una carga inicial que se le aplica al cojinete al armarlo. La precarga de un cojinete de rodillos ahusados depende de varias condiciones: la rigidez de las cajas y del eje, la separación del cojinete, la velocidad de funcionamiento, etc.

Para determinar si un cojinete requiere precarga o juego axial, consulte las instrucciones de desarmado y armado correspondientes.

Tenga sumo cuidado al aplicar la precarga. La aplicación incorrecta de precarga a los cojinetes que requieren juego axial puede causar la falla del cojinete.

Cojinetes de manguito

No instale los cojinetes de manguito usando un martillo. Utilice una prensa y asegúrese de aplicar la presión directamente en línea con la cavidad. De ser necesario golpear un cojinete para instalarlo en su lugar, utilice un impulsor o una barra con un extremo liso y plano. Si un cojinete de manguito tiene un agujero de aceite, alinéelo con el agujero de aceite de la pieza adosada.

Empaquetaduras

Verifique que los agujeros de las empaquetaduras correspondan con los conductos de las piezas adosadas. Si resulta necesario fabricar las empaquetaduras, seleccione un material de tipo y grosor apropiados para fabricarlas. Asegúrese de cortar los agujeros en los puntos correctos. Las empaquetaduras ciegas pueden causar daños graves.

Cuando se retiren, siempre instale empaquetaduras nuevas en la culata y en los múltiples usando la pasta formadora de empaquetaduras recomendada para asegurar un sellado uniforme.

Baterías

Limpie las baterías con una solución de bicarbonato de sosa y agua. Enjuáguelas con agua limpia. Después de haberlas limpiado, séquelas completamente y cubra sus bornes y conexiones con una pasta anticorrosión o grasa.

Si la grúa será almacenada o no será utilizada por un período prolongado, retire las baterías. Almacene las baterías en un lugar cálido y seco (no a temperaturas bajo cero), preferentemente sobre repisas de madera. Nunca las almacene sobre una superficie de hormigón. Se les debe introducir una carga pequeña de modo periódico para mantener la gravedad específica al nivel recomendado.

Sistemas hidráulicos

⚠ PELIGRO

¡Riesgo de alta presión/temperatura!

Tenga sumo cuidado al trabajar alrededor de sistemas hidráulicos bajo presión. NO trabaje en un sistema hidráulico que esté en funcionamiento ni sin haber liberado toda la presión.

El aceite hidráulico está caliente y puede ocasionar quemaduras graves.

El aceite hidráulico a presión puede causar la muerte o lesiones graves.

Manténgase alejado de las fugas de aceite hidráulico. Alivie la presión del sistema y utilice un pedazo de cartón o de papel para buscar fugas. No utilice las manos.

El fluido inyectado en la piel debe ser extraído dentro de unas pocas horas mediante un procedimiento quirúrgico realizado por un médico familiarizado con este tipo de lesión o se producirá gangrena.

Limpieza

La entrada de contaminantes en un sistema hidráulico afecta su funcionamiento y causa daños graves a los componentes del sistema. La suciedad es una de las causas principales de fallas de componentes de los sistemas hidráulicos.

Limpieza del sistema

Al retirar los componentes de un sistema hidráulico, cubra todas las aberturas tanto del componente como de la grúa.

Si se descubre evidencia de partículas extrañas en el sistema hidráulico, lave el sistema.

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

Limpie todas las piezas metálicas con un líquido limpiador no inflamable. Después lubrique todos los componentes para ayudar al armado.

Elementos selladores

Inspeccione todos los elementos selladores (anillos “O”, empaquetaduras, etc.) al desarmar y armar los componentes del sistema hidráulico. Siempre se recomienda instalar elementos nuevos.

Líneas hidráulicas

Al instalar tubos metálicos, apriete todos los pernos con los dedos. Después, apriete los pernos del extremo rígido, del extremo ajustable y de las escuadras de montaje, en ese orden. Después de haber instalado los tubos, instale las mangueras. Conecte ambos extremos de la manguera apretando sus pernos con los dedos. Coloque la manguera de modo que no roce contra la grúa ni contra otra manguera y que tenga un mínimo de dobleces y retorceduras. Apriete ambos acopladores.

Debido a los métodos usados para fabricarlas, todas las mangueras hidráulicas tienen una curvatura natural. La manguera debe instalarse de modo que todos sus dobleces queden en el mismo sentido de esta curvatura.

Inspección visual de mangueras y adaptadores

1. Inspeccione visualmente las mangueras y los adaptadores una vez al mes o cada 250 horas en busca de:
   - Fugas en el adaptador de manguera o en la manguera
   - Cubierta dañada, cortada o con desgaste
   - Refuerzo expuesto
   - Manguera doblada, aplastada o retorcida
   - Manguera rígida, rajada por calor o quemada
   - Cubierta abultada, blanda, desgastada o floja
   - Adaptadores rajados, dañados o severamente corroídos
   - Desplazamiento del adaptador en la manguera
   - Otros indicios de deterioro significativo

Si existe alguna de las condiciones anteriores, examine si los conjuntos de manguera están en buenas condiciones o si es necesario reemplazarlos. Para el reemplazo de los conjuntos de manguera, consulte el manual de repuestos de Grove Crane Care.

2. En el mismo intervalo de servicio, inspeccione visualmente los demás componentes hidráulicos y válvulas en busca de:
   - Lumbreras con fuga.
   - Válvulas, colectores o secciones de válvula con fuga, instalados en los cilindros o en los motores.
   - Escudos, protectores o abrazaderas de manguera dañados o faltantes.
   - Exceso de suciedad y desechos alrededor de los conjuntos de manguera.

   Si existe alguna de estas condiciones, tome las medidas correctivas del caso.
3. Se recomienda reemplazar todos los conjuntos de mangueras hidráulicas después de 8000 horas de servicio.

Tabla 1-1

Zona	Clasificación
A	Tropical, húmedo: La temperatura promedio en todos los meses es mayor de 18°C. Latitud 15-25° norte y sur
B	Seco o árido: Poca precipitación casi todo el año. Latitud 20-35° norte y sur
C	Latitud central, húmedo: Inviernos moderados. Latitud 30-50° norte y sur
D	Latitud central, húmedo: Inviernos fríos. Latitud 50-70° norte y sur
E	Polar: Veranos e inviernos extremadamente fríos. Latitud 60-75° norte y sur

4. Se recomienda reemplazar los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en la zona de clima tipo “C” (Tabla 1-1) después de 8000 horas de servicio.
5. Se recomienda reemplazar los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en las zonas de clima tipos “A” y “B” con temperaturas ambiente altas, donde la vida útil de servicio de las mangueras se puede reducir entre 40 y 50 %, después de 4000 o 5000 horas de servicio.
6. Es de esperarse que las propiedades mecánicas, tales como elasticidad, de los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en las zonas de clima tipos “D” y “E” se deterioren. Por consiguiente, se recomienda inspeccionar dichas mangueras y darles el mantenimiento adecuado.

Sistema eléctrico

Arneses, alambres y conectores

Inspeccione visualmente todos los arneses, cables y conectores eléctricos mensualmente o cada 250 horas en busca de lo siguiente:

- Aislamiento dañado, cortado, abultado o agrietado.
- Alambres desnudos expuestos.
- Alambres y cables retorcidos o aplastados.
- Agrietamiento o corrosión de conectores, bornes de batería y conexiones a tierra.

Si alguna de las condiciones anteriores existe, evalúe, limpie y reemplace las piezas que sean necesarias.

Las condiciones climáticas en las cuales se usa la grúa afectan la vida útil de los componentes eléctricos. Las zonas climáticas se definen en la Tabla 1-1. Se recomienda sustituir los arneses y cables de la manera siguiente:

- Zona climática C, después de 10 000 horas de servicio.
- Zonas climáticas A y B con temperaturas elevadas y ciclos de trabajo severos, después de 8000 horas de servicio.
- Zonas climáticas D y E, después de 5000 horas de servicio.
- Condiciones con agua salada, después de 8000 horas de servicio.

Falla por fatiga de estructuras soldadas

La experiencia ha demostrado que las estructuras soldadas que repetidamente soportan esfuerzos grandes variables, causados por retorceduras, impactos, combaduras y sobrecargas intencionales y/o accidentales, frecuentemente sufren agrietamiento en su soldadura, las cuales pueden atribuirse a fallas por fatiga de la junta soldada. Esta condición no es rara en los equipos de construcción.

Inspeccione los equipos periódicamente en busca de evidencia de fallas por fatiga en las juntas soldadas. La frecuencia de estas inspecciones debe aumentar con la edad del equipo y la severidad de la aplicación. Las siguientes son zonas de esfuerzos elevados conocidas en las grúas Grove. Estas zonas deben inspeccionarse visualmente como parte del programa de mantenimiento preventivo del propietario:

- Pluma telescópica: estructuras retenedoras de almohadillas de desgaste, puntos de fijación de cilindros hidráulicos, estructuras de retención del eje de pivote de la pluma.
- Zapatas, vigas, cajas y estructuras de fijación de los estabilizadores.

- Chasis principal: generalmente en la zona de las placas de refuerzo y miembros transversales; en la unión de los miembros delanteros y traseros del chasis, en las grúas de camión.
- Conexión del cojinete de la plataforma de giro—en donde el cojinete se suelda a la superestructura o chasis de la grúa.
- Estructuras de soporte del contrapeso.
- Estructuras de montaje de ejes y de la suspensión en el chasis.
- Conexiones de extremos de cilindros hidráulicos.

Lo anterior se proporciona sólo como una guía, y su plan de inspecciones no deberá limitarse a las zonas mencionadas. Es buena práctica conducir una inspección visual completa de todos los miembros soldados.

Si se requieren instrucciones más detalladas de inspección y/o de los procedimientos de reparación, estas pueden obtenerse a través del distribuidor de Grove local.

Loctite®

⚠ PRECAUCIÓN

¡Riesgo para la piel y/o los ojos!

Las pastas adhesivas tipo Loctite contienen sustancias químicas que pueden ser nocivas si se las utiliza incorrectamente. Lea y siga las instrucciones dadas en el envase.

Siempre siga las indicaciones de uso del envase de la pasta Loctite, puesto que no todos los tipos de pasta Loctite son adecuados para todas las situaciones. Se especifican diversos tipos de pastas selladoras Loctite en el manual de servicio. Los siguientes tipos de pasta adhesiva marca Loctite están disponibles a través del Departamento de repuestos de su distribuidor local de Grove.

Aplicación de pasta Loctite de resistencia mediana

NOTA: El fijador puede volverse a utilizar; la pasta adhesiva puede volverse a aplicar sobre los residuos de pasta adhesiva curada.

El procedimiento siguiente describe el método adecuado de aplicación y curado de pasta adhesiva/selladora Loctite de resistencia mediana (Loctite N.° 242) e imprimador (Locquic® Primer T7471).

Aplicación del imprimador

NOTA: No se requiere imprimador con Loctite N.° 243.

NOTA: No es necesario bañar las roscas con imprimador.

1. Verifique que las superficies roscadas macho y hembra estén limpias y libres de tierra y de aceite. Aplique una capa ligera rociada de imprimador a las piezas macho y hembra que serán unidas para limpiarlas y para acelerar el proceso de curado.
2. Permita que la pieza se seque antes de aplicarle la pasta adhesiva/selladora.

Aplicación de pasta adhesiva/selladora

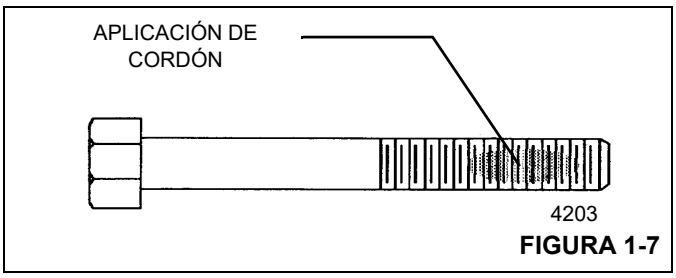


FIGURA 1-7

1. Aplique un cordón en sentido perpendicular a las roscas, de un ancho equivalente al de varias roscas, en la zona aproximada de engrane de las roscas (vea la Figura 1-7).
2. En el caso de un agujero ciego, aplique un cordón de varias gotas de pasta adhesiva al fondo del agujero para que sea forzado hacia arriba hidráulicamente durante el engrane de las piezas.
3. Después de haber aplicado la pasta y haber engranado las roscas adosadas, la fijación se producirá en menos de cinco (5) minutos, si se le aplicó imprimador antes del engrane. La fijación de las piezas puede tomar hasta 30 minutos si no se les aplica imprimador.
4. Para adquirir la resistencia máxima de fijación se requieren 24 horas. La resistencia máxima de fijación final se logra si no se usa imprimador con esta pasta adhesiva y selladora de roscas.

Sujetadores y valores de apriete

Utilice pernos del largo correcto. Un perno excesivamente largo puede tocar fondo antes de que su cabeza quede ajustada contra la pieza sujetada. Si un perno es demasiado corto, puede no haber suficientes roscas engranadas para sujetar la pieza de modo seguro. Las roscas pueden dañarse. Inspecciónelas y reemplace los sujetadores, según sea necesario.

Los valores de apriete deberán corresponder con el tipo de pernos, espárragos y tuercas que se utilicen.

Grove proporciona tablas de valores de apriete como referencia para los trabajos de mantenimiento.

El uso de valores correctos de apriete es extremadamente importante. El apriete incorrecto puede perjudicar gravemente el rendimiento y la confiabilidad.

Siempre es necesario identificar el grado del sujetador. Cuando un perno lleva una marca de alta resistencia (grados 5, 8, etc.), el mecánico deberá ser consciente de que está trabajando con un componente que soporta esfuerzos elevados y que es necesario apretar el sujetador al valor apropiado.

NOTA: En algunas situaciones especiales se requiere de cierta variación de los valores de apriete normales. Siempre se deben consultar los procedimientos de reacondicionamiento del componente para las recomendaciones del caso.

Preste atención especial a la presencia de lubricantes, chapado y otros factores que pudieran hacer necesario usar un valor de apriete diferente del normal.

Se prohíbe el uso de lubricantes en piezas recubiertas con zinc ya que esto cambiará el valor de apriete requerido.

Si se han excedido los valores máximos de apriete recomendados, se debe sustituir el sujetador.

No se pueden reutilizar los pernos y tuercas de grado 8 o clase 10.9 previamente instalados.

Al consultar las tablas de valores de apriete correspondientes, utilice valores tan cercanos como sea posible a los indicados para compensar la tolerancia de calibración de la llave.

Llaves torsiométricas

Las llaves de vástago flexible, aunque estén provistas de una función de valor predeterminado, deben tirarse en sentido perpendicular y la fuerza debe aplicarse en el punto central del mango. Las mediciones de valores de fuerza deben tomarse cuando la herramienta está en movimiento. Las herramientas de mango rígido, con dispositivos limitadores de apriete que pueden ajustarse al valor deseado, eliminan la necesidad de cuadrantes y proporcionan aprietes más confiables y menos variables.

NOTA: Cuando se utilizan multiplicadores de par y/o herramientas especiales para alcanzar puntos de acceso difícil, verifique que las indicaciones de par de apriete se hayan calculado con precisión.

Las llaves torsiométricas son instrumentos de precisión y deben manipularse con cuidado. Para asegurar la precisión, es necesario calibrarlas periódicamente. Si existe la posibilidad de que una llave torsiométrica haya sido sometida a esfuerzos excesivos o se haya dañado, póngala fuera de servicio de inmediato hasta calibrarla. Cuando se usa una llave torsiométrica, todo movimiento irregular o súbito puede causar la aplicación de un par de apriete excesivo o incorrecto. SIEMPRE mueva la llave lentamente y DETÉNGASE al obtener el valor predeterminado.

Cuando se usan llaves de tuercas escalonadas, los valores de apriete calculados son válidos solamente cuando se cumplen las condiciones siguientes:

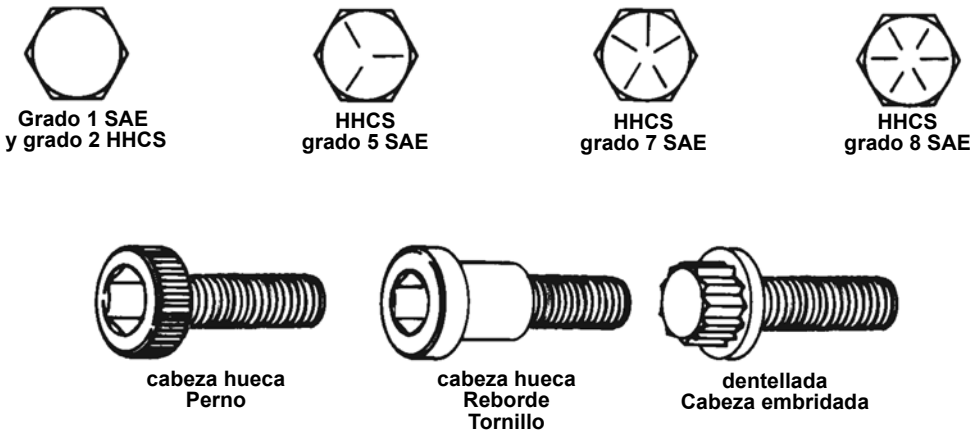
- Las llaves torsiométricas deben ser las especificadas y las fuerzas deben aplicarse en la empuñadura de la manija. Si se usan extensiones en la manija, se variará el par de apriete aplicado al perno.
- Todas las manijas deberán quedar paralelas respecto a la llave escalonada durante el apriete final. Las barras de reacción de las llaves multiplicadoras no pueden desalinearse más de 30 grados sin causar errores significativos en el par de apriete.
- Las manijas de la barra multiplicadora deben estar apoyadas o soportadas en el 1/4 exterior de la longitud de la manija, de lo contrario el apriete será significativamente mayor o menor que el deseado.

Para convertir los valores dados en libras-pie (lb-pie) a newtons-metro (Nm), multiplique el valor en libras-pie por 1.3558.

Para convertir los valores dados en libras-pulgada (lb-pulg) a newtons-metro (Nm), multiplique el valor en libras-pulgada por 0.11298.

Valores de apriete

Las tablas siguientes listan los valores de apriete para los sujetadores métricos y estándar ASME. Las tablas listan los valores para sujetadores con recubrimiento de zinc, sin acabado (negro) y de acero inoxidable grados 5 y 8.



7479 **FIGURA 1-8**

Tabla 1-2 Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC) – Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (pie/lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-20 UNC	5	6.6	6.4	6.2
	8	9.3	9.0	8.8
5/16-18 UNC	5	13.5	13.2	12.8
	8	19.1	18.6	18.1
3/8-16 UNC	5	24.0	23.4	22.8
	8	33.9	33.1	32.2
7/16-14 UNC	5	38.4	37.4	36.5
	8	54.3	52.9	51.5
1/2-13 UNC	5	58.6	57.1	55.7
	8	82.8	80.7	78.6
9/16-12 UNC	5	84.5	82.4	80.3
	8	119.4	116.5	113.5
5/8-11 UNC	5	116.6	113.7	110.8
	8	164.8	160.7	156.6
3/4-10 UNC	5	206.8	201.7	196.5
	8	292.3	284.9	277.6
7/8-9 UNC	5	333.8	325.4	317.1
	8	471.6	459.8	448.0
1-8 UNC	5	500.3	487.8	475.3
	8	707.0	689.3	671.6
1 1/8-7 UNC	5	624.0	608.4	592.8
	8	1001.4	976.4	951.4
1 1/4-7 UNC	5	880.5	858.5	836.5
	8	1413.1	1377.8	1342.5
1 3/8-6 UNC	5	1154.5	1125.6	1096.7
	8	1852.8	1806.5	1760.2
1 1/2-6 UNC	5	1532.0	1493.7	1455.4
	8	2458.8	2397.3	2335.8

Tabla 1-3 Serie de pulgadas con roscas finas (UNF) – Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (pie/lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-28 UNF	5	7.5	7.3	7.1
	8	10.6	10.4	10.1
5/16-24 UNF	5	15.0	14.6	14.2
	8	21.1	20.6	20.1
3/8-24 UNF	5	27.2	26.5	25.8
	8	38.4	37.5	36.5
7/16-20 UNF	5	42.9	41.8	40.7
	8	60.6	59.1	57.6
1/2-20 UNF	5	66.0	64.4	62.7
	8	93.3	90.9	88.6
9/16-18 UNF	5	94.3	91.9	89.6
	8	133.2	129.9	126.6
5/8-18 UNF	5	132.1	128.8	125.5
	8	186.7	182.0	177.3
3/4-16 UNF	5	231.0	225.2	219.4
	8	326.4	318.2	310.1
7/8-14 UNF	5	367.7	358.5	349.3
	8	519.6	506.6	493.6
1-12 UNF	5	547.4	533.7	520.0
	8	773.5	754.2	734.8
1 1/8-12 UNF	5	700.0	682.5	665.0
	8	1123.5	1095.4	1067.3
1 1/4-12 UNF	5	975.0	950.6	926.2
	8	1564.8	1525.7	1486.5
1 3/8-12 UNF	5	1314.4	1281.5	1248.6
	8	2109.5	2056.7	2004.0
1 1/2-12 UNF	5	1723.9	1680.8	1637.7
	8	2766.8	2697.6	2628.4

Tabla 1-4 Serie métrica con roscas gruesas – Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M4x0.7	10.9	3.6	3.5	3.4
	12.9	4.2	4.1	4.0
M5x0.8	10.9	7.2	7.0	6.8
	12.9	8.4	8.2	8.0

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M6x1.0	8.8	8.3	8.1	7.9
	10.9	12.2	11.9	11.6
	12.9	14.3	13.9	13.6
M8x1.25	8.8	20.2	19.7	19.2
	10.9	29.6	28.9	28.2
	12.9	34.7	33.8	33.0
M10x1.5	8.8	40.0	39.0	38.0
	10.9	58.7	57.2	55.8
	12.9	68.7	67.0	65.3
M12x1.75	8.8	69.7	68.0	66.2
	10.9	102.4	99.8	97.2
	12.9	119.8	116.8	113.8
M14x2	8.8	111.4	108.6	105.8
	10.9	163.6	159.5	155.4
	12.9	191.5	186.7	181.9
M16x2	8.8	172.8	168.5	164.1
	10.9	253.8	247.4	241.1
	12.9	296.9	289.5	282.1
M18x2.5	8.8	246.2	240.1	233.9
	10.9	350.7	341.9	333.2
	12.9	410.4	400.1	389.9
M20x2.5	8.8	348.0	339.3	330.6
	10.9	495.6	483.2	470.8
	12.9	580.0	565.5	551.0
M22x2.5	8.8	474.4	462.6	450.7
	10.9	675.7	658.8	641.9
	12.9	790.7	770.9	751.2
M24x3	8.8	601.3	586.3	571.3
	10.9	856.4	835.0	813.6
	12.9	1002.2	977.1	952.1
M27x3	8.8	881.6	859.6	837.5
	10.9	1255.7	1224.3	1192.9
	12.9	1469.4	1432.7	1395.9
M30x3.5	8.8	1195.3	1165.5	1135.6
	10.9	1702.5	1659.9	1617.3
	12.9	1992.3	1942.4	1892.6
M36x4	8.8	2089.8	2037.6	1985.3
	10.9	2976.4	2902.0	2827.6
	12.9	3483.0	3395.9	3308.9

Tabla 1-5 Serie métrica con roscas finas – Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M8x1.0	8.8	21.6	21.1	20.5
	10.9	31.7	30.9	30.1
	12.9	37.1	36.2	35.3
M10x0.75	8.8	46.8	45.6	44.4
	10.9	68.7	67.0	65.3
	12.9	80.4	78.4	76.4
M10x1.25	8.8	42.2	41.1	40.1
	10.9	62.0	60.4	58.9
	12.9	72.5	70.7	68.9
M12x1.0	8.8	79.5	77.5	75.5
	10.9	116.7	113.8	110.9
	12.9	136.6	133.2	129.8
M12x1.25	8.8	76.2	74.2	72.3
	10.9	111.8	109.0	106.3
	12.9	130.9	127.6	124.3
M12x1.5	8.8	72.9	71.1	69.2
	10.9	107.1	104.4	101.7
	12.9	125.3	122.1	119.0
M14x1.5	8.8	120.2	117.2	114.2
	10.9	176.5	172.1	167.7
	12.9	206.6	201.4	196.2
M16x1.5	8.8	184.4	179.8	175.2
	10.9	270.9	264.1	257.3
	12.9	317.0	309.1	301.2
M18x1.5	8.8	276.6	269.7	262.8
	10.9	394.0	384.2	374.3
	12.9	461.1	449.6	438.0
M20x1	8.8	405.7	395.5	385.4
	10.9	577.8	563.3	548.9
	12.9	676.1	659.2	642.3
M20x1.5	8.8	386.0	376.3	366.7
	10.9	549.7	535.9	522.2
	12.9	643.3	627.2	611.1
M22x1.5	8.8	520.8	507.8	494.8
	10.9	741.7	723.2	704.7
	12.9	868.0	846.3	824.6

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M24x2	8.8	655.8	639.4	623.0
	10.9	934.0	910.6	887.3
	12.9	1092.9	1065.6	1038.3
M27x2	8.8	951.4	927.6	903.8
	10.9	1355.0	1321.1	1287.2
	12.9	1585.6	1546.0	1506.3
M30x1.5	8.8	1369.2	1334.9	1300.7
	10.9	1950.0	1901.3	1852.5
	12.9	2281.9	2224.9	2167.8
M30x2	8.8	1324.6	1291.5	1258.4
	10.9	1886.6	1839.4	1792.2
	12.9	2207.7	2152.5	2097.3
M33x2	8.8	1784.5	1739.9	1695.3
	10.9	2541.6	2478.0	2414.5
	12.9	2974.2	2899.8	2825.4
M36x2	8.8	2340.1	2281.6	2223.1
	10.9	3332.8	3249.5	3166.2
	12.9	3900.2	3802.6	3705.1

Tabla 1-6 Tornillos de serie métrica de ACERO INOXIDABLE A2-70/A4-70 con roscas gruesas

Tamaño	Par de apriete (Nm)
M2.5x0.45	0.4
M3x0.5	0.9
M4x0.7	1.5
M5x0.8	3.1
M6x1	5.3
M8x1.25	13
M10x1.5	27

Valores de apriete para sujetadores **con lubricación** estos valores de apriete resultan en un 80 % de uso de la resistencia.

Los sujetadores de acero inoxidable tienden a ponerse ásperos cuando se aprietan. Para reducir este riesgo, lubrique las roscas y apriete a velocidades bajas sin interrupciones. No use presión excesiva. No se recomiendan las llaves de impacto.

Tabla 1-7 Tornillos de serie de pulgadas de ACERO INOXIDABLE 300 (18-8) con roscas gruesas

Tamaño	Par de apriete	
	lb-pulg	lb-pie
# 5-40 (0.125)	6.9	-
# 6-32 (0.138)	9	-
# 8-32 (0.164)	18	-
# 10-24 (0.190)	21	-
1/4-20	68	-
5/16-18	120	10
3/8-16	210	17.5

Valores de apriete para sujetadores **con lubricación** estos valores de apriete y precarga resultan en un 80 % de uso de la resistencia.

Los sujetadores de acero inoxidable tienden a ponerse ásperos cuando se aprietan. Para reducir este riesgo, lubrique las roscas y apriete a velocidades bajas sin interrupciones. No use presión excesiva. No se recomiendan las llaves de impacto.

Tabla 1-8 Pernos de cojinete de la serie de pulgadas, sin acabado (negro)

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (pie/lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
5/8-11 UNC	8	234	225	216
5/8-18 UNF	8	250	240	230
3/4-10 UNC	8	385	370	355
7/8-9 UNC	8	615	591	567
1-8 UNC	8	929	893	857
1 1/4-7 UNC	8	2043	1964	1885

Tabla 1-9 Pernos de cojinete de la serie métrica, sin acabado (negro)

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M20X2.5	12.9	756	727	698
M24X3	10.9	1089	1047	1005
M27X3	10.9	1591	1530	1469

Tabla 1-10 Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC), sin acabado (negro)

Tamaño	Grado	Par de apriete (pie/lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-20	5	9.0	8.4	7.7
	8	12.5	12	11.5
5/16-18	5	19	18	17
	8	26	25	24
3/8-16	5	32	31	30
	8	48	46	44
7/16-14	5	52	50	48
	8	73	70	67
1/2-13	5	78	75	72
	8	120	115	110
9/16-12	5	114	110	106
	8	161	152	143
5/8-11	5	156	150	144
	8	234	225	216
3/4-10	5	270	259.5	249
	8	385	370	355
7/8-9	5	416	400	384
	8	615	591	567
1-8	5	606	583	560
	8	929	893	857
1 1/8-7	5	813	782	751
	8	1342	1288	1234
1 1/4-7	5	1141	1097	1053
	8	2043	1964	1885
1 3/8-6	5	1519	1461	1403
	8	2496	2396	2296
1 1/2-6	5	2028	1946.5	1865
	8	3276	3150	3024

Tabla 1-11 Serie de pulgadas con roscas finas (UNF), sin acabado (negro)

Tamaño	Grado	Par de apriete (pie/lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1/4-28	5	10	9.5	9
	8	14.5	14	13.5
5/16-24	5	21	20	19
	8	26	25	24
3/8-24	5	36	35	34
	8	53	51	49
7/16-20	5	57	55	53
	8	85	82	79
1/2-20	5	88	84.5	81
	8	125	120	115
9/16-18	5	126	121	116
	8	177	170	163
5/8-18	5	182	174.5	167
	8	250	240	230
3/4-16	5	312	299.5	287
	8	425	409	393
7/8-14	5	458	439.5	421
	8	672	646	620
1-12	5	658	632	606
	8	1009	970	931
1-14	5	670	644.5	619
	8	945	908.5	872
1 1/8-12	5	882	848	814
	8	1500	1440	1380
1 1/4-12	5	1251	1203	1155
	8	2092	2008.5	1925
1 3/8-12	5	1704	1638	1572
	8	2833	2719	2605
1 1/2-12	5	2288	2196.5	2105
	8	3640	3500	3360

Tabla 1-12 Serie métrica con roscas gruesas, sin acabado (negro)

Tamaño	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M4x0.7	8.8	3.1	2.9	2.8
	10.9	4.5	4.3	4.1
	12.9	5.4	5.2	4.9
M5x0.8	8.8	6.5	6.2	5.9
	10.9	9.2	8.9	8.5
	12.9	11	10.5	10
M6x1	8.8	11	10.5	10
	10.9	16	15	14
	12.9	19	18	17
M8x1.25	8.8	27	26	25
	10.9	38	36.5	35
	12.9	45	43.5	42
M10x1.5	8.8	53	51	49
	10.9	75	72	69
	12.9	89	86	83
M12x1.75	8.8	93	89	85
	10.9	130	125	120
	12.9	156	150	144
M14x2	8.8	148	142	136
	10.9	212	203.5	195
	12.9	248	238	228
M16x2	8.8	230	221	212
	10.9	322	310	298
	12.9	387	372	357
M18x2.5	8.8	319	306.5	294
	10.9	455	436.5	418
	12.9	532	511	490
M20x2.5	8.8	447	430	413
	10.9	629	605	581
	12.9	756	727	698
M22x2.5	8.8	608	585	562
	10.9	856	823	790
	12.9	1029	989	949
M24x3	8.8	774	744	714
	10.9	1089	1047	1005
	12.9	1306	1256	1206

Tamaño	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M27x3	8.8	1134	1090	1046
	10.9	1591	1530	1469
	12.9	1910	1836.5	1763
M30x3.5	8.8	1538	1479	1420
	10.9	2163	2080	1997
	12.9	2595	2495	2395
M36x4	8.8	2681	2578.5	2476
	10.9	3964	3812	3660
	12.9	4639	4461	4283

Tabla 1-13 Serie métrica con roscas finas, sin acabado (negro)

Tamaño	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M8x1	8.8	29	28	27
	10.9	41	39.5	38
	12.9	49	47	45
M10x0.75	8.8	57	55	53
	10.9	81	78	75
	12.9	96	93	90
M10x1.25	8.8	57	55	53
	10.9	81	78	75
	12.9	96	93	90
M12x1	8.8	101	97.5	94
	10.9	150	144	138
	12.9	175	168	161
M12X1.25	8.8	100	96	92
	10.9	147	141.5	136
	12.9	172	165.5	159
M12x1.5*	8.8	100	96	92
	10.9	140	135	130
	12.9	168	162	156
M14x1.5	8.8	160	153.5	147
	10.9	229	220	211
	12.9	268	257	246
M16x1.5	8.8	248	238.5	229
	10.9	348	335	322
	12.9	418	402	386
M18x1.5	8.8	345	331.5	318
	10.9	491	471	451
	12.9	575	552	529
M20X1	8.8	471	453	435
	10.9	694	667.5	641
	12.9	812	781	750
M20x1.5	8.8	483	464.5	446
	10.9	679	653	627
	12.9	816	785	754
M22x1.5	8.8	657	632	607
	10.9	924	888.5	853
	12.9	1111	1068	1025

Tamaño	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M24x2	8.8	836	803.5	771
	10.9	1176	1130.5	1085
	12.9	1410	1356	1302
M27x2	8.8	1225	1171.5	1130
	10.9	1718	1652.5	1587
	12.9	2063	1983.5	1904
M30x1.5	8.8	1530	1471.5	1413
	10.9	2253	2166.5	2080
	12.9	2637	2536	2435
M30x2	8.8	1661	1597.5	1534
	10.9	2336	2246.5	2157
	12.9	2800	2695	2590
M33x2	8.8	2141	2059	1977
	10.9	3155	3034	2913
	12.9	3692	3550.5	3409
M36x2	8.8	2795	2688	2581
	10.9	4118	3960	3802
	12.9	4818	4634	4450

ESPÁRRAGOS SOLDADOS

Salvo indicación contraria, se aplican los siguientes valores de apriete para grado 2 (± 10 %).

Tabla 1-14 Valores de apriete de espárragos soldados

T-2-4

TAMAÑO DEL ESPÁRRAGO	PAR DE APRIETE
N.º 10	20 lb-pulg
1/4 pulg	4 lb-pie
5/16 pulg-18	9 lb-pie
5/16 pulg-24	10 lb-pie
3/8 pulg	14 lb-pie
1/2 pulg	35 lb-pie
5/8 pulg	70 lb-pie

ADAPTADOR HIDRÁULICO

F.F.F.T. MÉTODO (caras planas de tuerca después de apretar a mano)

Grove recomienda que se utilice el método de apriete F.F.F.T. aquí descrito al armar todos los adaptadores hidráulicos. Este método minimizará el riesgo de daños al adaptador o fallas debido al apriete insuficiente o excesivo.

También reducirá la posibilidad de una conexión con fugas, causada normalmente por diferentes combinaciones de enchapado de adaptadores. Este método es particularmente útil cuando no se conoce el tipo de enchapado y durante el mantenimiento o reparación cuando una junta puede estar aceitosa.

Siga estos pasos al apretar todas las conexiones de adaptadores:

1. Asegúrese que las roscas y superficies de sellado estén libres de rebabas, muescas, rasguños o cualquier partícula extraña.
2. Alinee el tubo o la manguera con el adaptador adosado y verifique que la conexión abocinada se asiente apropiadamente en la punta del adaptador.
3. Apriete a mano la tuerca en el adaptador. Si es necesario, debe utilizarse una llave para asentar la tuerca bien ajustada contra el adaptador. Esto se considera la condición de APRETADA A MANO.
4. Usando un marcador de tinta permanente, haga una marca sobre una de las caras planas de la tuerca y continúela sobre la parte hexagonal del adaptador estático o la lumbrera.

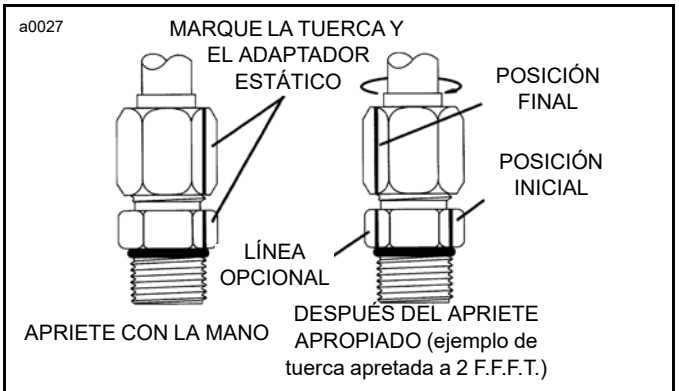


FIGURA 1-9

5. Apriete la junta el número de caras planas (F.F.F.T.) como se especifica en la Tabla 1-15 y la 1-16 para el tamaño y tipo de adaptador.
6. (Opcional para el apriete futuro de la misma conexión.) Extienda la línea desde la tuerca en su nueva ubicación hasta la parte hexagonal del adaptador estático o la lumbrera (Figura 1-9).

Adaptador de acero abocinado de 37° — Tubo o manguera al adaptador

1. Siga el método F.F.F.T.; vea F.F.F.T. MÉTODO (caras planas de tuerca después de apretar a mano).

Tabla 1-15

T-2-5

TAMAÑO SAE	CONEXIÓN DE TUBO (F.F.F.T.)	CONEXIÓN DE TUERCA GIRATORIA/ MANGUERA (F.F.F.T.)
2	–	–
3	–	–
4	2	2
5	2	2
6	1.5	1.25
8	1.5	1
10	1.25	1
12	1.25	1
14	1	1
16	1	1
20	1	1
24	1	1
32	1	1

Recta ajustable

Tabla 1-16
Anillo “O” de rosca recta ajustable

T-2-6

ACERO AJUSTABLE ADAPTADORES ROSCADOS CON ANILLO “O”	
TAMAÑO SAE	**(F.F.F.T.)**
2	1.0 ± 0.25
3	1.0 ± 0.25
4	1.5 ± 0.25
5	1.0 ± 0.25
6	1.5 ± 0.25
8	1.5 ± 0.25
10	1.5 ± 0.25
12	1.5 ± 0.25
14	1.5 ± 0.25
16	1.5 ± 0.25
20	2.0 ± 0.25
24	2.0 ± 0.25
32	2.0 ± 0.25

Adaptador con anillo “O” de rosca — Adaptador a lumbrera (Tabla 1-16)

1. Inspeccione ambas piezas adosadas en busca de rebabas, muescas, rasguños o partículas extrañas.
2. Lubrique el anillo “O” con una capa liviana de aceite limpio (Figura 1-10, A).
3. Desenrosque la contratuerca tanto como sea posible (Figura 1-10, A).
4. Enrosque el adaptador en la lumbrera a mano hasta que la arandela de respaldo haga contacto con la cara de la lumbrera y sea empujada totalmente hacia la contratuerca (Figura 1-10, B).
5. Para orientar el adaptador, desenrosque el adaptador la cantidad requerida, pero no más que una vuelta completa (Figura 1-10, C).
6. Sostenga el adaptador en la posición deseada y apriete la tuerca (Figura 1-10, D) siguiendo el método F.F.F.T.; vea F.F.F.T. MÉTODO (caras planas de tuerca después de apretar a mano), empezando con el paso 4.

Adaptador con anillo “O” de rosca recta no ajustable — Adaptador a lumbrera (Tabla 1-17)

1. Asegúrese que las roscas y superficies de sellado estén libres de rebabas, muescas, rasguños o cualquier partícula extraña.
2. Lubrique el anillo “O” con aceite limpio (Figura 1-11).
3. Gire el adaptador hasta que esté apretado a mano.
4. Usando el método de apriete de armado, apriete al valor de apriete indicado para el tamaño en la Tabla 1-17.

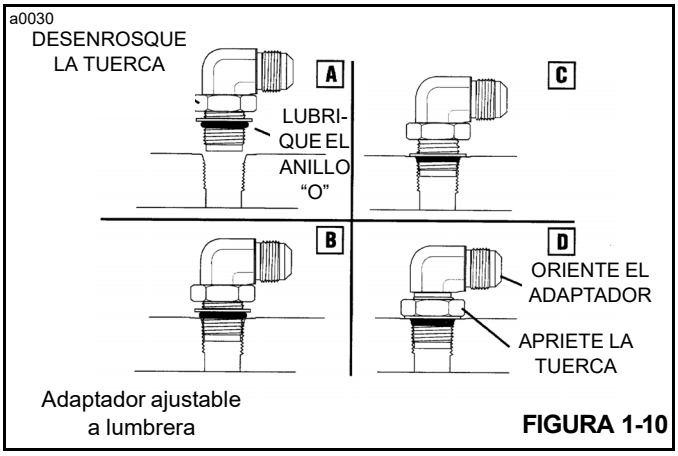


FIGURA 1-10

Tabla 1-17

T-2-7

ACERO NO AJUSTABLE ADAPTADORES ROSCADOS CON ANILLO “O”		
TAMAÑO SAE	**PAR DE APRIETE (lb-pulg)**	**(lb-pie)**
2	90 ± 5	7.5 ± 0.5
3	170 ± 10	14 ± 1.0
4	220 ± 15	18 ± 1.0
5	260 ± 15	22 ± 1.0
6	320 ± 20	27 ± 2.0
8	570 ± 25	48 ± 2.0
10	1060 ± 50	90 ± 5.0
12	1300 ± 50	110 ± 5.0
14	1750 ± 75	145 ± 6.0
16	1920 ± 25	160 ± 6.0
20	2700 ± 150	225 ± 12.0
24	3000 ± 150	250 ± 12.0
32	3900 ± 200	325 ± 15.0

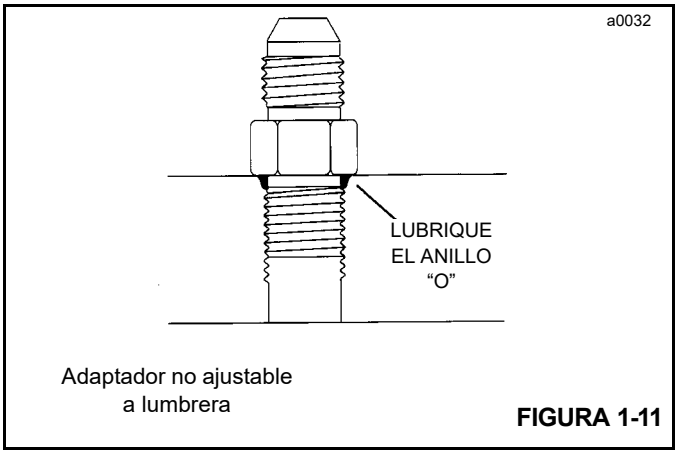


FIGURA 1-11

CABLE

Generalidades

La información dada a continuación proviene de varios fabricantes de cables e incluye las recomendaciones para la inspección, sustitución y mantenimiento de cables de alambre establecidas por la norma ANSI/ASME B30.5, por reglamentos federales y por Grove. El intervalo entre inspecciones deberá ser determinado por una persona calificada y basarse en factores tales como la vida útil anticipada del cable, determinada por la experiencia en la instalación en particular o en instalaciones similares, la severidad del entorno, el porcentaje de elevación de cargas de capacidad máxima, los ritmos de trabajo y la exposición a cargas de impacto. Las inspecciones periódicas no necesariamente deberán estar separadas por intervalos iguales en el calendario y deberán llevarse a cabo en intervalos más cortos cuando el cable se acerca al final de su vida útil. Se debe efectuar una inspección periódica al menos una vez al año. A continuación se proporcionan los procedimientos de inspección y de mantenimiento de cables utilizados en productos Grove (por ejemplo, cables usados como líneas de carga [cables de elevación], cables de extensión y retracción de la pluma, cables fijos, cables de malacates y cables de amarre del aparejo de gancho).

Condiciones ambientales

La vida útil de un cable puede variar según las condiciones ambientales y otras condiciones a las cuales se someten estos dispositivos mecánicos. Las variaciones de temperatura, niveles continuos de exceso de humedad, exposición a productos químicos o vapores corrosivos o contacto del cable con materiales abrasivos pueden acortar la vida útil del cable. Se recomienda efectuar inspecciones frecuentes/periódicas y los trabajos de mantenimiento del caso para evitar el desgaste prematuro y asegurar un servicio satisfactorio a largo plazo.

Cargas de impactos dinámicos

Si se somete el cable a cargas anormales que exceden sus límites de tolerancia, se acorta su vida útil. A continuación se mencionan ejemplos de estos tipos de cargas.

1. Movimientos a velocidades altas, por ejemplo, elevar o girar una carga para luego detenerla abruptamente.
2. Suspensión de cargas mientras se conduce la máquina sobre superficies irregulares tales como vías férreas, baches y terreno accidentado.
3. Traslado de una carga que excede la capacidad nominal del mecanismo de elevación, es decir, sobrecarga.

Lubricación

Un cable no se puede lubricar lo suficiente durante la fabricación para que dure hasta el final. Por lo tanto, se le debe agregar lubricante durante la vida del cable para reemplazar el lubricante de fábrica que está usado o que se perdió. Es importante que el lubricante aplicado como parte del programa de mantenimiento sea compatible con el lubricante original. Consulte al fabricante para informarse al respecto. El lubricante que se aplique deberá ser de un tipo tal que no obstruya la inspección visual. Las secciones del cable ubicadas sobre poleas o que quedan ocultas durante la inspección y el mantenimiento requieren de atención especial al lubricar el cable. El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión.

Durante la fabricación, el cable recibe lubricación. El tipo y cantidad de la lubricación depende del diámetro, tipo y uso anticipado del cable. Este tratamiento “en proceso” proporciona protección amplia al cable terminado por un tiempo razonable, si se lo almacena bajo condiciones adecuadas. No obstante, una vez que el cable se pone en servicio, la lubricación inicial puede resultar insuficiente para el resto de la vida útil del mismo. Debido a esta posibilidad, es necesario aplicarle lubricante adecuado al cable de modo periódico.

Las siguientes son características importantes de un buen lubricante de cables:

- Deberá estar libre de ácidos y álcalis.
- Deberá tener una fuerza de adhesión suficiente para permanecer sobre los cables.
- Su grado de viscosidad deberá permitirle penetrar los espacios entre los hilos y las trenzas.
- No deberá ser soluble en los medios que le rodeen durante las condiciones de trabajo (por ejemplo, en agua).
- Deberá tener una resistencia elevada a las rozaduras.
- Deberá resistir la oxidación.

Antes de aplicar el lubricante, se debe quitar la tierra acumulada y demás materiales abrasivos del cable. La limpieza puede efectuarse con un cepillo de alambre de cerdas rígidas y un disolvente, con aire comprimido o con vapor. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Se pueden utilizar varias técnicas, incluyendo baño, goteo, vertido, aplicación con trapo o brocha y rocío a presión. Siempre que sea posible, aplique el lubricante en la parte superior de la curvatura de un cable, porque en ese punto las trenzas del mismo se separan por la curvatura y el lubricante penetra con mayor facilidad. El cable no deberá estar llevando carga alguna al lubricarlo. Tenga en cuenta que la vida útil de un cable es directamente proporcional a la eficacia del método usado para lubricarlo y de la cantidad de lubricante que llegue a los componentes de trabajo del cable.

Precauciones y recomendaciones durante la inspección o sustitución de componentes

1. Siempre desconecte y bloquee la alimentación de los equipos al retirarles o instalarles cables.
2. Siempre utilice gafas de seguridad para protegerse los ojos.
3. Use vestimenta protectora, guantes y zapatos de seguridad según corresponda.
4. Utilice soportes y abrazaderas para impedir el movimiento inesperado del cable, las piezas y el equipo.
5. Al sustituir cables de largo fijo (por ejemplo, cables fijos) con adaptadores instalados de modo permanente en sus cabos, utilice únicamente los tramos prefabricados de cables provistos por Grove. No fabrique los tramos usando componentes separados.
6. Siempre reemplace todo el conjunto del cable. No intente reparar un cable dañado ni sus cabos.
7. Nunca someta los cables a galvanoplastia.
8. No suelde ningún cable ni sus componentes a menos que el fabricante del cable así lo recomiende. No se debe permitir que soldadura salpique sobre el cable ni sobre sus cabos. Además, verifique que el cable no forme una trayectoria para la corriente eléctrica durante otras operaciones de soldadura.
9. Los cables se fabrican de acero especial. Si resulta necesario calentar un cable para retirarlo, se deberá desechar todo el conjunto del cable.
10. En los sistemas provistos de dos o más conjuntos de cables que trabajan como un juego compatible, se los debe reemplazar por otro juego compatible completo.
11. No pinte ni cubra los cables con sustancia alguna salvo los lubricantes aprobados.
12. Mida el diámetro del cable entre las coronas (1) de las trenzas para determinar si el cable se ha dañado (Figura 1-12).

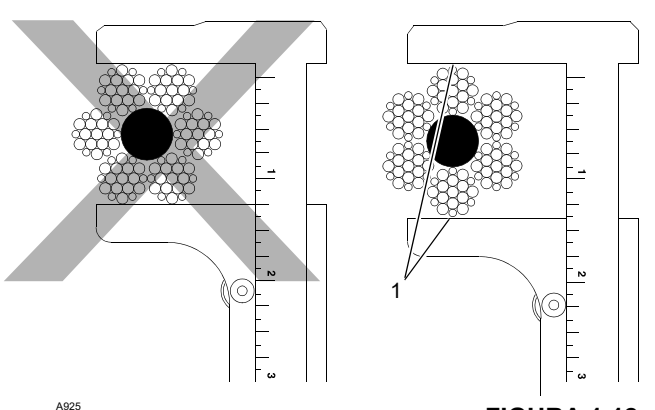


FIGURA 1-12

13. Al buscar alambres rotos (5) (Figura 1-13), alivie el cable, muévalo hacia afuera de los “puntos de recogida”. Los defectos del cable hacen referencia a la “longitud de sesgo” (2), que es la distancia medida a lo largo del cable en donde una trenza (3) logra una revolución completa alrededor del núcleo (4).

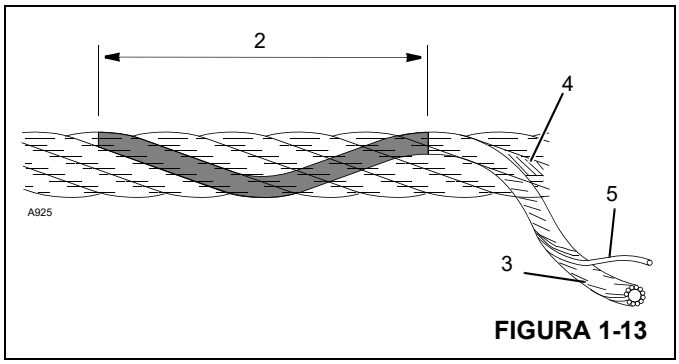


FIGURA 1-13

Inspección de cables (cables móviles y fijos)

Los cables deben inspeccionarse frecuentemente/diariamente y periódicamente/anualmente según la información dada a continuación, citada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del gobierno federal. Los intervalos recomendados de inspección pueden variar entre grúas y variar según las condiciones ambientales, la frecuencia de elevación de cargas y la exposición a cargas de impacto. Los intervalos de inspección también pueden ser determinados por agencias gubernamentales estatales y locales.

NOTA: El cable se puede adquirir a través de Grove Crane Care.

Todo deterioro que se observe en el cable debe anotarse en el registro de inspecciones del equipo y una persona calificada deberá evaluar si es necesario reemplazar el cable.

Registros

Un archivo de informes firmados y con fecha de la condición del cable en cada inspección periódica debe llevarse en todo momento. El informe deberá cubrir todos los puntos de inspección mencionados en esta sección. La información de los registros puede utilizarse para establecer datos que pueden usarse para determinar cuándo hay que sustituir un cable.

Se recomienda que el programa de inspección del cable incluya informes sobre la revisión de los cables puestos fuera de servicio. Esta información puede utilizarse para establecer una relación entre las inspecciones visuales y la condición interna real del cable al ponerlo fuera de servicio.

Inspecciones frecuentes

Se recomienda efectuar una inspección diaria de todos los cables móviles que estén en servicio. Esta inspección debe hacerse en todos los cables que se anticipa que serán usados en los trabajos de la jornada. Esta inspección debe usarse para supervisar la degradación progresiva del cable y para descubrir daños cuya gravedad exija el reemplazo del cable, tales como:

- Deformaciones, retorceduras, aplastamiento, soltado de trenzas, encapsulado, reducción de diámetro, etc.
- Corrosión en general.
- Trenzas rotas o cortadas.
- Número, distribución y tipo de hilos rotos.
- Evidencia de falla del núcleo.
- Desgaste/abrasión del adaptador terminal.

Preste atención especial a las zonas del cable en las cuales es más probable que se produzca desgaste o daños:

- Puntos de recogida: Secciones del cable que experimentan esfuerzos repetidos en cada elevación, tales como las secciones en contacto con las poleas.
- Fijaciones de extremos: Punto en el cual se fija un adaptador al cable, o el punto en el cual el cable se fija al tambor.
- Puntos sujetos a abuso: Puntos en los cuales el cable está sujeto a rozaduras y raspado anormales.

Inspección periódica

Inspeccione los cables periódicamente/anualmente, o con mayor frecuencia, si así se requiere debido a condiciones ambientales o de otro tipo. La inspección deberá cubrir todo el largo del cable. Solo se debe inspeccionar la superficie exterior del cable y no se debe intentar abrirlo. La inspección periódica deberá incluir todos los puntos mencionados bajo el tema de inspecciones frecuentes, además de los puntos siguientes:

- Inspeccione en busca de reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Inspeccione en busca de hilos muy corroídos o rotos en las conexiones terminales.
- Inspeccione en busca de conexiones terminales muy corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal instaladas.
- Inspeccione el cable en las zonas sujetas a deterioro acelerado, tales como:
  - Secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras o poleas de otro tipo que limiten el movimiento del cable.
  - Secciones del cable en los cabos, o cerca de los mismos, de las cuales sobresalgan hilos corroídos o rotos.
- Inspeccione las poleas de la punta de la pluma, las poleas del aparejo de gancho, poleas de extensión de la pluma, poleas de la punta auxiliar de la pluma y los tambores de malacates en busca de desgaste. Los daños en las poleas y tambores de malacates pueden acelerar el desgaste y acelerar el deterioro del cable.

Inspección de cables (cables de extensión y retracción de la pluma)

Inspección periódica

Se recomienda efectuar inspecciones periódicas de todos los cables de extensión y de retracción de la pluma siguiendo las recomendaciones dadas a continuación. Esta inspección deberá cubrir toda la longitud de los cables de extensión y de retracción. Esta inspección debe usarse para supervisar la degradación progresiva del cable y para descubrir daños cuya gravedad exija el reemplazo del cable o la reparación del equipo. Los criterios de Inspección son los siguientes:

- Inspeccione en busca de reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Inspeccione en busca de hilos muy corroídos o rotos en las conexiones terminales.
- Inspeccione en busca de conexiones terminales muy corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal instaladas.
- Inspeccione el cable en las zonas sujetas a deterioro acelerado, tales como:
  - Secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras o poleas de otro tipo que limiten el movimiento del cable.
  - Secciones del cable en los cabos, o cerca de los mismos, de las cuales sobresalgan hilos corroídos o rotos.
  - Secciones del cable que entren en contacto con las superficies fijas, en donde pueden sufrir abrasión o rozamiento como resultado de la vibración del equipo.
- Inspeccione las poleas de extensión y retracción de la pluma en busca de movimiento irregular que pueda acelerar el deterioro del cable.
- Inspeccione en busca de holgura/estiramiento anormal de los cables y verifique que los cables que se utilizan en juegos estén igualmente tensados. Si es necesario ajustar un mismo cable en repetidas ocasiones, esto es evidencia del estiramiento del cable e indica que es necesario efectuar inspecciones adicionales y más detalladas para determinar y corregir la causa del estiramiento.

Inspección/sustitución de cables (todos los cables)

No es posible ofrecer reglas precisas para determinar el momento preciso en el cual es necesario sustituir un cable, puesto que ello involucra muchos factores variables. La decisión de seguir usando un cable o de sustituirlo depende en gran parte del buen criterio de una persona calificada que evalúe la resistencia restante del cable después de haber tomado en cuenta el deterioro revelado por la inspección.

La sustitución de un cable debe determinarse según la información dada a continuación, citada de la Norma de Consenso Nacional, referida por agencias del gobierno federal y recomendada por Grove. Todos los cables eventualmente se deterioran hasta el punto en el cual ya no resultan útiles. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:

- En los cables móviles, si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada.
- Torcido, aplastamiento, deformación tipo jaula u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Evidencia de daños producidos por calor originado por cualquier causa.
- Reducciones del diámetro nominal de más de 5 %.
- En cables fijos, cuando tienen más de dos hilos rotos en una camada de hilos en las secciones por debajo de la conexión terminal, o más de uno en una conexión terminal.
- En el cable resistente a rotación, dos alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a seis diámetros de cable o cuatro alambres rotos distribuidos al azar en una distancia equivalente a 30 diámetros del cable.
- Corrosión severa indicada por picadura.
- Grove recomienda que en las plumas extendidas por cable, si hay un solo cable dañado, es necesario sustituir todo el juego de cables de extensión.
- Grove recomienda que en las plumas extendidas por cable, los cables de extensión se sustituyan cada siete (7) años.

Sujeción del cable

Es importante sujetar los cabos de los cables resistentes a rotación para evitar el desplazamiento y deshebrado de los hilos y trenzas del cabo. Todos los cables prefabricados y no prefabricados requieren la sujeción de sus cabos antes de cortarlos. Los sujetadores deberán colocarse en ambos lados del punto en el cual se cortará el alambre.

Los dos métodos preferidos de sujeción de cables son:

Método 1

Usando un tramo de alambre recocido blando (Figura 1-14), coloque un extremo en la ranura entre dos trenzas del cable. Gire el extremo largo del alambre recocido para colocarlo perpendicular respecto a los hilos del cable y envuélvalo ajustadamente sobre la porción de la ranura.

Trence los dos extremos del alambre recocido ajustadamente para unirlos. Recorte el excedente del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable.

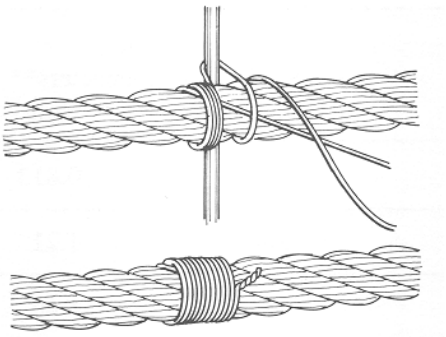


FIGURA 1-14

Método 2

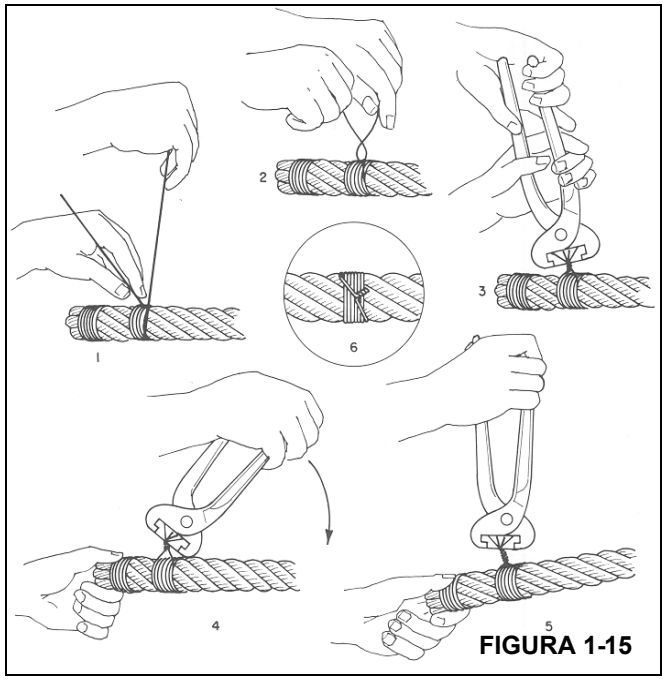


FIGURA 1-15

Envuelva un tramo de alambre recocido blando (Figura 1-15) alrededor del cable por lo menos siete veces. Trence los dos extremos del alambre en el punto central de la sujeción. Apriete la sujeción apalancando y trenzando el alambre de modo alternado. Recorte los dos extremos del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable.

NOTA: Los cables no preformados (1, Figura 1-16) deben tener tres sujeciones (3) ubicadas en cada lado del corte (4) comparado con el cable preformado (2).

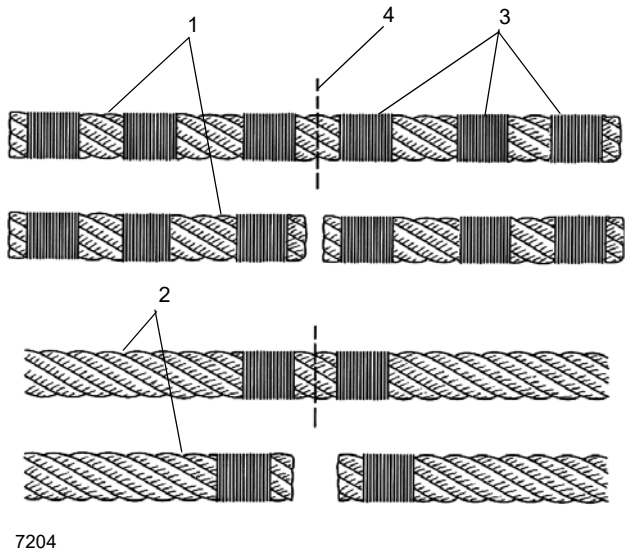


FIGURA 1-16

SUSTITUCIÓN DE ANILLOS “O”, SELLOS Y TUERCAS ELÁSTICAS

Sustituya los anillos “O” y empaquetaduras si se desplazan de sus lugares. Nunca mezcle sellos o anillos “O” nuevos y viejos, sin importar su condición. Siempre lubrique los sellos y anillos “O” nuevos (a menos que se indique lo contrario) con aceite 10W30 o vaselina antes de la instalación. Sustituya todas las contratuercas elásticas usadas con piezas nuevas.

PRUEBA DE PRESIÓN HIDRÁULICA

Antes de la prueba de presión, asegúrese que todas las mangueras estén en buenas condiciones y que todos los adaptadores estén apretados.

Utilice un manómetro con una escala que sea lo suficientemente alta para medir la presión específica.

Cumpla el procedimiento correcto para evitar daños al sistema o a los equipos y eliminar la posibilidad de lesiones.

SECCIÓN 2
PRÁCTICAS DE SEGURIDAD

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Introducción 2-1
Palabras clave. 2-1
Palabra clave 2-1
Consideraciones personales. 2-2
Consideraciones del equipo 2-2
Consideraciones generales 2-3
Consideraciones de funcionamiento 2-3
Protección del medioambiente 2-4
Palabras finales 2-4

INTRODUCCIÓN

Parte del trabajo de SERVICIO requiere conducir la grúa. El manual del operador suministrado con cada grúa contiene las prácticas de seguridad detalladas relativas a la conducción y el funcionamiento. Estas prácticas se aplican al técnico de servicio y deben ser leídas, comprendidas y puestas en práctica.

Antes de realizar cualquier tarea de servicio en la grúa, debe tomar en cuenta los factores que pueden tener un efecto sobre la seguridad, no solo del mecánico, sino también de terceros.

PALABRAS CLAVE

Este símbolo de aviso de seguridad significa **¡ATENCIÓN!** Esté atento: **¡su seguridad está en juego!** Obedezca todos los mensajes de seguridad que siguen a este símbolo para evitar la posibilidad de la muerte o lesiones.

Palabra clave

Es una palabra distintiva en las etiquetas de seguridad y en todo este manual que alerta al observador sobre la existencia y grado relativo del peligro.

PELIGRO

Identifica los **peligros** que causarán la muerte o lesiones graves si se pasa por alto el mensaje**.**

ADVERTENCIA

Identifica los **peligros** que podrían causar la muerte o lesiones graves si se pasa por alto el mensaje.

PRECAUCIÓN

Identifica los **peligros** que podrían causar lesiones menores o moderadas si se pasa por alto el mensaje.

PRECAUCIÓN

Sin el símbolo de aviso de seguridad, identifica los **peligros** que podrían causar daños a la propiedad si se pasa por alto el mensaje.

Importante

La información de este manual no sustituye ninguna ley o reglamento de seguridad que se aplica en su localidad. Antes de manejar la grúa, aprenda las leyes y reglamentos para su localidad. Asegúrese de que la grúa tenga el equipo correcto de acuerdo con dichas leyes y reglamentos.

Su seguridad y la seguridad de terceros en la zona de trabajo dependen significativamente de su conocimiento y comprensión de todas las prácticas y procedimientos correctos de funcionamiento y servicio para esta máquina.

Consideraciones personales

	Qué hacer	Por qué
Vestimenta	Revise si está vestido adecuadamente. Para ciertos trabajos, puede ser necesario utilizar vestimenta resistente a las llamas o los ácidos.	La vestimenta incorrecta o el descuido en el vestir puede causar accidentes y lesiones.
Protección para los ojos	Utilice protección para los ojos cuando cincele, esmerile, suelde con cobre, suelde, pinte, etc.	Hasta una lesión ocular menor puede causar pérdida de la visión.
Protección respiratoria	Utilice protección respiratoria.	Las emanaciones, el polvo y el rociado de pintura son desagradables y dañinos.
Protección para los oídos	Utilice protección para los oídos si el ruido es excesivo.	Un ruido fuerte puede dañar su oído. Cuanto mayor es la exposición, peor es el daño.
Protección para las manos	Utilice crema protectora antes de trabajar y límpiese las manos a fondo después.	Previene la irritación y la contaminación de la piel.
Protección para los pies	Utilice calzado protector con puntera reforzada y suelas resistentes al aceite.	Protege los pies de los objetos que caen y evita resbalar.
Elevación	Asegúrese de tener capacidad para levantar el objeto. Si tiene dudas, solicite ayuda.	Evita lesiones por manejo incorrecto de componentes.

Consideraciones del equipo

	Qué hacer	Por qué
Cabina del operador	Antes de utilizar la grúa, asegúrese de que no haya artículos sueltos en la cabina del operador.	Impide que el operador se lesione al quedar partes de su cuerpo o vestimenta atrapadas por objetos al salir de la cabina.
Equipo de elevación	Asegúrese de que el equipo de elevación (cadenas, escuadras, ganchos, etc.) sea revisado antes de utilizarlo. Si hay dudas, elija equipo más fuerte. Reemplace el equipo si está desgastado o dañado.	Evita lesiones graves o la muerte debido a la caída de objetos.
	Nunca se pare debajo de una carga suspendida.	Evita lesiones graves o la muerte.
Aire comprimido	Nunca utilice aire comprimido para soplar polvo, limaduras, suciedad, etc. de la zona de trabajo sin utilizar el tipo correcto de boquilla.	Evita lesiones graves al operador y/o terceros.
	Mire alrededor antes de usar una manguera de aire. Advierta a los demás.	Usted mismo y terceros pueden recibir partículas en los ojos, oídos o piel.
Herramientas de mano	Nunca use la herramienta incorrecta para el trabajo.	Muchas cortaduras, abrasiones y lesiones son causadas por herramientas defectuosas o inapropiadas.
	Siempre use la herramienta recomendada.	Estas herramientas reducirán el trabajo, mano de obra y costos.
	Siempre mantenga las herramientas limpias y en buenas condiciones de funcionamiento.	

Consideraciones generales

	Qué hacer	Por qué
Disolventes	Utilice únicamente fluidos limpiadores y disolventes que se sepa que son seguros.	Ciertos tipos de fluidos dañan los componentes y pueden ocasionar irritaciones de la piel.
Cuidado y administración local	Limpie y retire todos los peligros de la zona.	Mejora el entorno y el ambiente de trabajo para todos.
Primeros auxilios	No pase por alto ningún corte, abrasión o quemadura. Pida que se limpien y protejan adecuadamente.	Lo que en un principio parece trivial puede volverse doloroso y perjudicial.
	Asegúrese de conocer la ubicación del botiquín de primeros auxilios.	Resulta en una rápida aplicación de procedimientos de primeros auxilios.
Limpieza	Tapone todos los extremos de mangueras y conexiones.	Asegura un rendimiento óptimo.
	Limpie el exterior de todas las piezas antes de repararlas.	La suciedad y el polvo abrasivo pueden reducir la eficiencia y la vida útil de un componente y conducir a una sustitución costosa.

Consideraciones de funcionamiento

	Qué hacer	Por qué
Motor	Apague el motor y aplique el freno de estacionamiento antes de brindar cualquier servicio.	Impide lesiones graves y/o la muerte.
	Coloque una señal de advertencia en la cabina para advertir a terceros que se está efectuando mantenimiento en la grúa. Desconecte los conductores de la batería si va a dejar la grúa desatendida.	Impide lesiones graves y/o la muerte.
	No intente arrancar el motor mientras permanezca de pie junto al mismo.	Impide lesiones graves y/o la muerte.
Malacates	No retire ningún componente de un malacate si el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión se bajan al suelo.	Impide lesiones graves y/o la muerte.
Tapa del radiador	Retire la tapa del radiador solo cuando el sistema de enfriamiento del motor esté frío. Gire la tapa del radiador lentamente hasta el primer tope para aliviar la presión.	El escape de refrigerante causará quemaduras.
Soportes	Asegúrese de que haya instalados soportes seguros y estables antes de retirar cualquier componente o artículo estructural.	Impide lesiones graves y/o la muerte.
	Asegúrese de retirar la llave de encendido antes de trabajar debajo de la máquina. Siempre aplique el freno de estacionamiento.	Impide el arranque y movimiento accidental de la máquina que puede causar lesiones serias o la muerte.

	Qué hacer	Por qué
Presión de aceite	Antes de soltar mangueras o tubos, asegúrese de que se haya aliviado completamente la presión hidráulica.	Un estallido de presión causará lesiones graves.
Prueba de presión	Asegúrese de que todo el equipo de prueba esté en buenas condiciones.	
	Utilice solamente los manómetros especificados.	
	Cumpla los procedimientos de prueba especificados.	Impide daños al sistema o a los equipos y evita la posibilidad de lesiones.
Estacionamiento	No estacione o intente darle mantenimiento a la grúa en una pendiente. Si es inevitable, bloquee los neumáticos.	Impide lesiones graves y/o la muerte.
Ruedas y neumáticos	No infle excesivamente los neumáticos.	El inflado excesivo ocasiona el estallido de los neumáticos y puede ocasionar lesiones.

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

¡Elimine los residuos de manera correcta! La eliminación incorrecta de residuos puede ser una amenaza para el medioambiente.

Los residuos potencialmente dañinos para el medioambiente que se usan en las grúas Manitowoc incluyen, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

Manipule y elimine los residuos siguiendo las normativas ambientales locales, estatales y federales.

Cuando llene y vacíe los componentes de la grúa, siga lo siguiente:

- No vierta fluidos residuales en el suelo, en ningún desagüe o en ninguna fuente de agua.
- Vacíe siempre los fluidos residuales en recipientes a prueba de fugas que indiquen claramente lo que contienen.
- Use siempre un embudo o una bomba de llenado para llenar o añadir fluidos.
- Limpie inmediatamente cualquier derrame.

PALABRAS FINALES

Las precauciones de seguridad rara vez son producto de la imaginación de alguien. Son el resultado de experiencias tristes, muy probablemente lesiones personales. Aténgase a estas precauciones y en consecuencia se protegerá a sí mismo y a terceros. Si las pasa por alto, puede reproducir las tristes experiencias de otros.

SECCIÓN 3
SISTEMA ELÉCTRICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 3-1
Comparación de un sistema eléctrico con un sistema hidráulico 3-2
Magnetismo 3-2
Sistema eléctrico principal 3-2
Generalidades 3-2
Arneses de alambrado 3-2
Fusibles 3-2
Sistema de carga 3-5
Alternador y regulador de voltaje 3-5
Baterías 3-5
Interruptor de batería 3-5
Voltímetro 3-5
Precauciones especiales 3-5
Mantenimiento y carga de la batería. 3-5
Circuito de arranque 3-6
Inspecciones generales 3-6
Cuadro de medidores 3-8
Generalidades 3-8
Medidores 3-8
Conector para diagnóstico del motor. 3-9
Circuitos de accesorios 3-10
Sistema de prevención del contacto entre bloques 3-10
Adaptador giratorio eléctrico 3-10
Sistema limitador de capacidad nominal (RCL) 3-10
Calefactor 3-11
Localización de averías 3-11

3

GENERALIDADES

Para ayudar en la comprensión y localización de averías de un sistema eléctrico, revise los términos e información siguientes.

PRECAUCIÓN

Conozca el circuito eléctrico antes de conectar o desconectar un componente eléctrico. Una conexión incorrecta puede causar lesiones personales o daños al componente y/o al sistema.

Energía eléctrica — energía que proviene del movimiento de electrones. Los electrones son partículas con carga negativa. Los electrones se agrupan alrededor de partículas con carga positiva, denominadas protones, hasta que se produzca un desequilibrio eléctrico.

Amperaje — velocidad del flujo de electrones (CORRIENTE), medida en amperios.

Voltaje — fuerza electromotriz (FEM) que hace que los electrones se muevan a través de un circuito eléctrico, medida en voltios.

Resistencia — toda oposición al flujo de electrones en un circuito eléctrico, medida en ohmios.

Ley de Ohm — "En todo circuito eléctrico, la corriente se incrementa en relación directamente proporcional al voltaje y decrece en relación inversamente proporcional a la resistencia."

Para hallar:

- **FEM (voltaje)**: multiplique la CORRIENTE (amperios) por la RESISTENCIA (ohmios).
- **RESISTENCIA (ohmios)**: divida la FEM (voltaje) por la CORRIENTE (amperios).
- **CORRIENTE (amperios)**: divida la FEM (voltaje) por la RESISTENCIA (ohmios).

Considere lo siguiente cuando intente localizar problemas en un sistema eléctrico:

1. La corriente siempre fluye de positivo (+) a negativo (-), o desde el punto de voltaje más alto.
2. Dado que el sistema utilizado en esta máquina es con conexión negativa a tierra, la corriente que sale de la fuente (batería) retorna a la fuente (batería).
3. En las disposiciones de circuitos en serie, el voltaje se utiliza completamente en el circuito en el que fluye la corriente. En las disposiciones de circuitos en paralelo, el voltaje es constante.
4. Cuando el voltaje es constante, la resistencia controla la velocidad de la corriente (amperios) en el circuito. Consulte la ley de Ohm.

Comparación de un sistema eléctrico con un sistema hidráulico

El sistema eléctrico es, de diversas maneras, similar a un sistema hidráulico. Ambos sistemas necesitan una “bomba” para establecer el flujo que genera la energía. Cada sistema necesita un circuito completo de manera que el flujo pueda retornar al almacenamiento o fuente. Ambos sistemas necesitan “válvulas” para controlar el flujo a través del sistema. Vea la Tabla 3-1.

Tabla 3-1
Comparación de un sistema eléctrico y un sistema hidráulico

SISTEMA ELÉCTRICO	SISTEMA HIDRÁULICO
Alternador	Bomba
Batería	Depósito
Interruptores	Válvulas
Alambres y cables	Tubos y mangueras
Diodos	Válvulas de retención
Voltios	PSI o bar
Amperios	gal/min o l/min
Ohmios	Resistencia

Magnetismo

Cuando la corriente eléctrica pasa a través de un conductor crea un campo magnético alrededor del mismo. Este campo magnético se puede utilizar para inducir corriente en un segundo conductor. Éste es el principio de los generadores, bobinas, relés y solenoides, que son los componentes de trabajo del sistema eléctrico. Estos componentes serán cubiertos más adelante en el tratamiento del sistema eléctrico.

SISTEMA ELÉCTRICO PRINCIPAL

Generalidades

El sistema eléctrico que se usa en esta grúa es un sistema de 12 V de corriente continua (CC), con conexión negativa (-) a tierra. Una batería de 12 V suministra la alimentación.

Un alternador suministra la corriente (A) necesaria para el funcionamiento del sistema y para cargar las baterías cuando el motor está funcionando. Un regulador de voltaje en el alternador controla el voltaje en el sistema de carga. Se enciende una luz de advertencia roja en el cuadro de medidores del tablero de instrumentos cuando el alternador no está cargando las baterías.

Arneses de alambrado

Cinco arneses de alambrado conectan los componentes del sistema eléctrico:

- Arnés de alambrado del tablero de instrumentos
- Arnés de alambrado del chasis
- Arnés de alambrado del motor
- Arnés de alambrado de la pluma
- Arnés de alambrado de la cabina

Vea el Diagrama esquemático eléctrico de la CD15 al final de este manual de servicio para identificar los circuitos y localizar averías.

Fusibles

Dos cajas de fusibles se ubican directamente debajo del tablero de instrumentos. Vea la Figura 3-1, Tabla 3-2 y la Tabla 3-3 para identificar los fusibles.

Una tercera caja de fusibles está en el compartimiento de batería/relés. Sus fusibles están identificados en la Figura 3-2 y Tabla 3-4.

Siempre sustituya el fusible con uno de la misma capacidad.



Debajo del tablero de instrumentos

FIGURA 3-1

Tabla 3-2 Identificación de circuitos de la caja de fusibles N.° 1

Fus.	Amp.	Circuito
1	25	Descongelador, calefactor, compresor de A/A, luces de techo/estroboscópica
2	15	Limpiaparabrisas, lavaparabrisas, bocina
3	10	Palanca de cambios, freno estac., bocina retroceso
4	3	Monitoreo de estabilizadores
5	3	Cuadro de medidores, encendido +
6	7.5	Alarma estabilizadores, malacate
7	10	RCL/RCI
8	3	LED de interruptores
9	7.5	Selector dirección, solen. tracción 2/4 ruedas
10	15	Luces de trabajo, viraje, luces parada y cola
Relé	**-**	**Circuito**
K1		Arranque en punto muerto
K2		Accesorios N.º 1
K3		Indicador de vueltas mínimas (tambor de malacate)
K4		Accesorios N.º 2
K5		Encendido

Tabla 3-3 Identificación de circuitos de la caja de fusibles N.° 2

Fus.	Amp.	Circuito
1	3	Alarma y lámpara de indicador de vueltas mínimas
2	5	Parada de emergencia
3	3	Cuadro de medidores B+
4	5	Conector para diagnóstico
5	10	Tomacorriente para accesorios de 12V
6	3	DRI
7	5	Bloqueo de giro
8	10	Interruptor de encendido
9	3	Llave de contacto
10	5	Llave de ACC
Relé	**-**	**Circuito**
K6		RCL/RCI
K7		Señalizador de viraje
K8		Bocina
K9		Control de cambios
K10		Ruedas



FIGURA 3-2

Tabla 3-4 Identificación de circuitos de la caja de fusibles N.° 3

Fusible	Amperios	Circuito
1	20	Caja fusibles N.° 1 fusible 10, caja fusibles N.° 2 fusible 5
2	30	Caja fusibles N.° 1 fusibles 1 y 2, caja fusibles N.° 2 fusible 6
3	30	Alimentación del ECM
4	25	Caja fusibles N.° 1 fusibles 7, 8 y 9, caja fusibles N.° 2 fusible 1 y 4
5	15	Caja fusibles N.° 1 fusibles 3, 4, 6 y 7, caja fusibles N.° 2 fusible 7
6	-	Vacío
7	-	Vacío
8	5	Válvula de descarga
9	-	Diodo 6
10	-	Vacío
Relé	-	**Circuito**
13		Bloqueo del arrancador

SISTEMA DE CARGA

El propósito del sistema de carga es brindar alimentación para el funcionamiento de las luces, instrumentos, accesorios eléctricos y controles y mantener las baterías con carga completa. El circuito de carga incluye el alternador, regulador de voltaje, la luz de advertencia, batería y el alambrado.

Alternador y regulador de voltaje

El alternador convierte la energía mecánica del motor en energía eléctrica. El alternador tiene un conjunto de rotor que gira dentro de una serie de devanados denominada “estator”. Los devanados de campo del rotor reciben corriente controlada del regulador de voltaje, la que crea un campo magnético alrededor del devanado. Cuando el rotor gira, se produce un voltaje de corriente alterna (CA) en los devanados del estator. Esta corriente alterna es convertida en corriente continua por los diodos del alternador. El alternador tiene un regulador de voltaje interno que controla el voltaje de salida del alternador al controlar la cantidad de corriente a través de los devanados del campo del alternador. Cuando el voltaje en la línea es 14.6 V, la corriente a través del devanado es nula. Por debajo de 12 V, la corriente es máxima. El regulador de voltaje mantiene el voltaje en la línea en 14 V aproximadamente.

Baterías

Las baterías son tipo plomo-ácido, sin mantenimiento. La batería desempeña cuatro funciones:

1. Proporcionar la potencia adecuada para el arranque del motor.
2. Actuar como estabilizador de voltaje en el sistema.
3. Suministrar alimentación al sistema cuando las cargas eléctricas son mayores que la salida del alternador.
4. Almacenar energía.

Interruptor de batería

El interruptor de batería (Figura 3-2) está en el compartimiento de batería/relés. Desconecte el interruptor para desconectar la batería del sistema eléctrico.

Para desconectar la batería, utilice el procedimiento siguiente:

1. Asegúrese que la llave de contacto ha estado en la posición desconectada durante un mínimo de 2 minutos.
2. Gire el interruptor de las baterías a la posición de DESCONEXIÓN.
3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
4. Retire los cables negativos de las baterías.
5. Retire los cables positivos de las baterías.

Utilice el procedimiento siguiente para conectar la batería:

1. Conecte los conductores a los bornes de las baterías, empezando con los bornes positivos.
2. Instale el fusible de alimentación del ECM.
3. Gire el interruptor de la batería a la posición de conexión.

Voltímetro

El voltímetro tipo barra está ubicado en el cuadro de medidores en el tablero de instrumentos de la cabina. El voltímetro está conectado al circuito de la batería y tiene una gama de 9 a 15 V.

Precauciones especiales

1. Nunca provoque un cortocircuito o conexión a tierra de los alambres de salida o campo del alternador. Estos alambres siempre están con corriente. Un cortocircuito puede ocasionar daños a los diodos del alternador.
2. Un alternador no es lo mismo que un generador. Nunca trate de cambiar la polaridad del alternador. Los diodos conservan la polaridad correcta.
3. Siempre conecte el cable positivo (+) del arrancador al borne positivo (+) de la batería. Conecte el cable de tierra del motor al borne negativo (-) de la batería. Nunca modifique estas conexiones.
4. Nunca haga funcionar el alternador en un circuito abierto o desconecte la batería cuando el alternador está funcionando. Se producirá una condición de alto voltaje que dañará los diodos.
5. Cuando se utiliza una batería de refuerzo, asegúrese que esté conectada correctamente (borne positivo a borne positivo, borne negativo a borne negativo).
6. Nunca utilice un cargador de baterías como refuerzo para la salida de la batería.
7. El calor puede causar daños a los diodos. Mantenga todas las fuentes de calor alejadas del alternador.

Mantenimiento y carga de la batería

Batería

En esta grúa se utiliza una batería sin mantenimiento. La batería requiere una cantidad limitada de mantenimiento. Consulte la Sección 5, Mantenimiento preventivo.

Carga de la batería

ADVERTENCIA

Las baterías producen gases explosivos. Mantenga alejadas las chispas, llamas y materiales humeantes encendidos. Proporcione ventilación al cargar o usar baterías en un espacio cerrado. Siempre utilice protección para los ojos cuando trabaje cerca de baterías.

1. Siempre conecte primero el alambre positivo (normalmente rojo) del cargador de baterías al borne positivo (+) de la batería.
2. Conecte el alambre negativo (normalmente negro) del cargador de baterías al motor o chasis, lo suficientemente alejado de la batería para evitar la explosión si se produjera una chispa.

NOTA: *Las chispas se producen cuando la corriente pasa del borne positivo al borne negativo del cargador de baterías. Si desconecta cualquiera de las dos conexiones, se suspende el paso de la corriente en ambos alambres.*

3. Al desconectar el cargador, siempre retire primero la conexión negativa (-) o a tierra. Espere un minuto aproximadamente después de que el cargador haya parado antes de desconectar el cable positivo (+) del cargador. Este procedimiento disminuirá la posibilidad de explosión de gas hidrógeno alrededor de la batería.

CIRCUITO DE ARRANQUE

El circuito de arranque incluye la batería, el arrancador y solenoide de arranque, el relé del arrancador, el relé de bloqueo del arrancador, el relé de arranque en punto muerto, el interruptor del freno de estacionamiento, palanca de cambios de la transmisión y el interruptor de encendido.

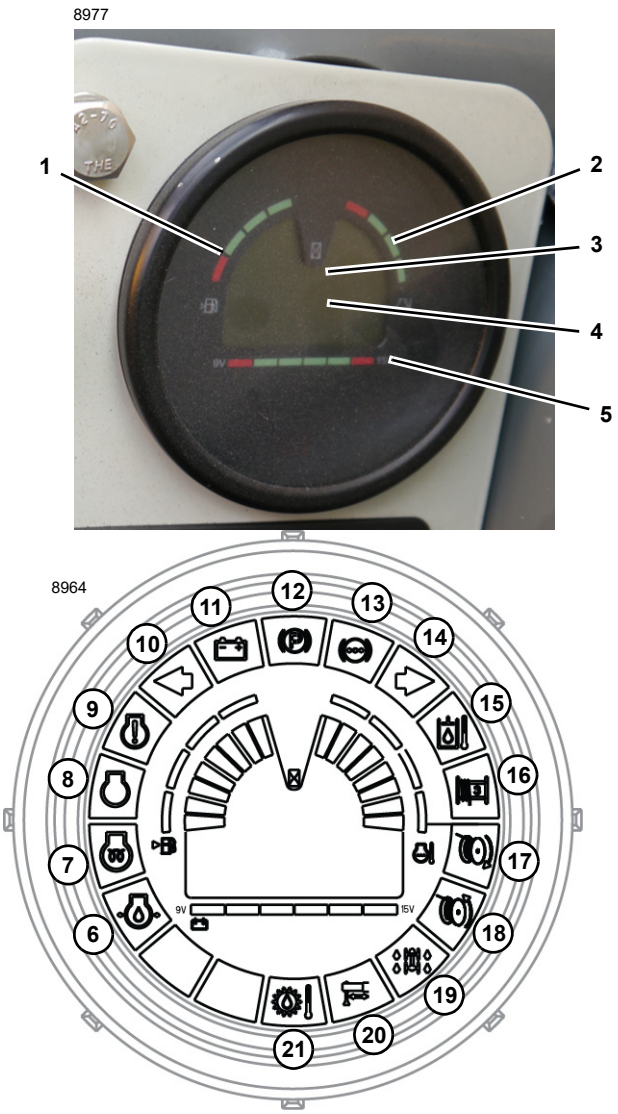
El arrancador no se accionará a menos que el interruptor del freno de estacionamiento esté conectado y la palanca de cambios de la transmisión esté en la posición de punto muerto.

Inspecciones generales

Muchos problemas de arranque se pueden encontrar efectuando las revisiones siguientes:

1. Revise que el freno de estacionamiento esté aplicado.
2. Revise la condición de la batería. Cargue o sustituya la batería según sea necesario. Limpie los bornes y conectores de los cables de la batería.
3. Inspeccione si el alambrado tiene el aislante desgastado u otros daños. Inspeccione todas las conexiones en el arrancador, solenoide del arrancador, relé del arrancador y enchufes de los arneses de alambrado. Limpie y apriete todas las conexiones y sustituya cualquier alambrado dañado.
4. Si el arrancador aún no funciona después de corregir el circuito, efectúe la revisión del circuito de arranque.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO



1	Medidor de combustible	
2	Medidor del refrigerante del motor	
3	Horómetro	
4	Tacómetro	
5	Voltímetro	
1	Presión de aceite del motor	Rojo
2	Esperar para arrancar	Ámbar
3	Parada del motor	Rojo
4	Advertencia del motor	Ámbar
5	Señalizador de viraje a la izquierda	Verde
6	Batería	Rojo
7	Freno de estacionamiento aplicado	Rojo
8	Baja presión de frenos	Rojo
9	Señalizador de viraje a la derecha	Verde
10	Temperatura de aceite hidráulico	Rojo
11	Vuelta mínima (en tambor del malacate)	Rojo
12	ELEVACIÓN del malacate	Verde
13	BAJADA del malacate	Verde
14	Tracción en 4 ruedas activada	Ámbar
15	Monitoreo de estabilizadores	Verde
16	Temperatura de aceite de transmisión	Rojo

FIGURA 3-3

CUADRO DE MEDIDORES

El cuadro de medidores se encuentra en el tablero de instrumentos.

Generalidades

Los medidores son componentes de 12 V. Los medidores reciben alimentación desde un fusible de 3 A cuando el interruptor de encendido está en la posición de CONECTADO.

Medidores

Combustible

Este gráfico de barras se conecta a una unidad emisora en el tanque de combustible. La resistencia variable proporcionada por la unidad emisora genera una indicación correspondiente del nivel de combustible (vacío a lleno).

Temperatura del motor

Este gráfico de barras se conecta a una unidad emisora en el sistema de enfriamiento del motor (por medio del ECM). La resistencia variable proporcionada por la unidad emisora genera una indicación correspondiente de la temperatura del refrigerante del motor (frío a caliente).

Voltímetro

Este gráfico tipo barra se conecta al circuito de la batería y genera una indicación del voltaje del sistema (gama de 9 a 15 V). Vea la Tabla 3-5 para las condiciones de niveles de voltaje.

Horómetro

El horómetro está controlado por el ECM del motor y funciona solo cuando el motor está en funcionamiento. Muestra la cantidad total de horas que el motor ha estado en funcionamiento.

Tacómetro

El horómetro está controlado por el ECM del motor y muestra la velocidad del motor en rpm.

Luces indicadoras

Vea la Figura 3-3 para identificar las luces indicadoras en el cuadro de medidores.

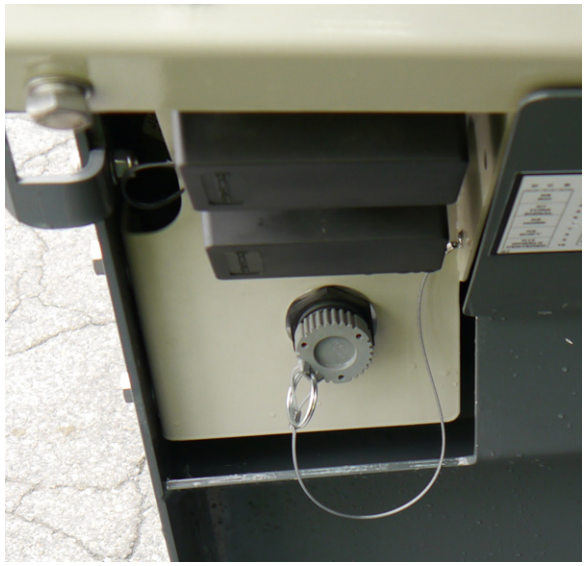
Si se enciende una luz roja durante el arranque o funcionamiento, tome inmediatamente acciones correctivas para evitar daños a los componentes de la grúa.

Conector para diagnóstico del motor

Se proporciona un conector para diagnóstico del motor debajo del tablero de instrumentos (vea la Figura 3-4).

En el cuadro de medidores (Figura 3-3) se proveen luces de ADVERTENCIA y PARADA del motor. Si se enciende una de las luces durante el arranque o funcionamiento, tome inmediatamente acciones correctivas para evitar daños al motor. Va a ser necesario que un técnico en motores determine la causa de la falla conectando una computadora ECM de motor al conector de diagnóstico.

Comuníquese con su distribuidor Manitowoc para obtener ayuda.



8978

FIGURA 3-4

Tabla 3-5 Condiciones de niveles de voltaje

Voltaje medido	Velocidad del motor	Condición del sistema de carga
0-10 V	Apagado o ralentí lento	Batería descargada. Baterías con carga baja.
11-12 V	Mayor que ralentí lento.	Problema del sistema de carga. Vea Localización de averías — Sistema de carga.
	Apagado o ralentí lento.	Carga normal de la batería.
12-14 V	Mayor que ralentí lento.	Problema del sistema de carga. Vea Localización de averías — Sistema de carga. Batería completamente cargada — sin carga.
14-15 V	Apagado o ralentí lento.	Si está entre 14 y 15 V, la batería se ha cargado recientemente. Batería con carga excesiva.
Más que 15 V	Mayor que ralentí.	Carga excesiva. Vea Localización de averías — Sistema de carga

8911



Sistema de prevención del contacto entre bloques — Pluma

Sistema de prevención del contacto entre bloques — Extensión de pluma

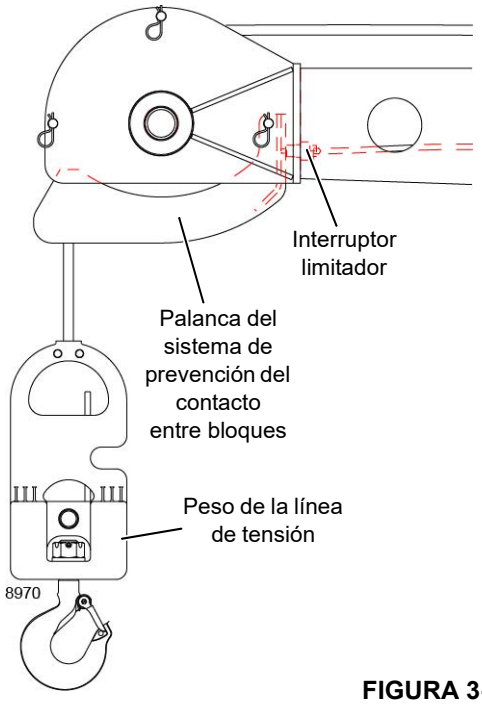


FIGURA 3-5

CIRCUITOS DE ACCESORIOS

Sistema de prevención del contacto entre bloques

Vea el diagrama eléctrico esquemático al final de este manual de servicio.

Generalidades

El mecanismo de prevención del contacto entre bloques (Figura 3-5) evita que el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión sea tirado hacia la pluma o la extensión de pluma cuando se extiende o baja la pluma o se eleva la carga. Cuando el aparejo de gancho acciona el interruptor limitador en la cabeza de la pluma, fluye aceite al cilindro telescópico y al cilindro de elevación, y el motor del malacate se detiene. En todos los casos, suena una alarma para alertar al operador. Para separar el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión de la pluma o extensión de la pluma, el operador debe retraer o elevar la pluma o bajar la carga.

Descripción del circuito

Se suministra alimentación para el relé de circuito debajo del tablero de instrumentos en la cabina del operador y para el interruptor limitador en la pluma o la extensión de la pluma a través de un fusible de 25 A. Cuando el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión llega al límite superior, se cierra el interruptor limitador y se energiza el relé. El relé energizado activa las válvulas de solenoide en los circuitos de elevación, telescopización y malacate.

Adaptador giratorio eléctrico

Se instala un adaptador giratorio eléctrico en el centro de rotación del mástil. El adaptador giratorio eléctrico proporciona continuidad de la corriente eléctrica durante el giro completo del mástil.

Sistema limitador de capacidad nominal (RCL)

Vea el diagrama eléctrico esquemático al final de este manual de servicio.

Descripción

El limitador de capacidad nominal (RCL) es un indicador de longitud, carga, ángulo, radio, capacidad de elevación y prevención del contacto entre bloques. Una pantalla en la cabina provee información para ayudar al operador a manejar la grúa.

Para más información sobre el sistema RCL, vea el manual del propietario suministrado con la grúa.

Calefactor

Vea el diagrama eléctrico esquemático al final de este manual de servicio.

El calefactor es un calefactor de agua caliente y está conectado en el sistema de enfriamiento del motor. Un ventilador eléctrico empuja el aire a través del núcleo del calefactor y adentro de la cabina. Un ventilador de descongelamiento sopla aire en el parabrisas.

Se suministra alimentación para el interruptor del calefactor/descongelador en el tablero de instrumentos a través de un fusible de 25 A cuando el interruptor de encendido está en la posición de CONECTADO. Este interruptor tiene tres posiciones (alto, bajo y apagado).

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

No es difícil localizar un problema en el sistema eléctrico si se tienen conocimientos de electricidad básica y se comprende la disposición del sistema eléctrico. Utilice los diagramas de alambrado al final de este manual como guía.

También se requiere equipo de prueba preciso. Los instrumentos que generalmente se usan son un voltímetro, amperímetro y ohmímetro.

Muchas veces, el problema se puede encontrar mediante una inspección visual de los componentes en el circuito. La corrosión en los bornes, conexiones sueltas o alambrado dañado son las causas de muchos problemas.

Cada circuito del sistema tiene un fusible para protección contra sobrecargas. Recuerde que un fusible quemado es una indicación de sobrecarga o de **CORTOCIRCUITO**, no un circuito **ABIERTO**.

Si no localiza la causa del problema durante la inspección visual, utilice un voltímetro para revisar el voltaje en varios puntos del circuito, o para medir la caída de voltaje a través de un componente. Normalmente, el mejor método es comenzar en el componente más lejano del circuito y moverse hacia atrás hacia la fuente de alimentación. Se puede usar un ohmímetro para medir la resistencia en cualquier componente. Recuerde desconectar el componente de la fuente de alimentación antes de conectar el ohmímetro.

Tabla 3-6
Localización de averías en el sistema de carga

Problema	Causa posible	Solución
El alternador no carga.	**1.** Fusible del alternador quemado.	**1.** Reemplace
	2. Correa del alternador suelta o rota.	**2.** Sustituya y/o apriete de acuerdo a la especificación.
	3. Escobillas desgastadas o conductores o conexiones de las escobillas abiertos.	**3.** Sustituya o repare el alternador.
	4. Circuito abierto, cortocircuito o estator o devanado conectado a tierra.	**4.** Sustituya el alternador.
	5. Avería en el alternador.	**5.** Reemplace.
	6. Cortocircuito o circuito abierto en los diodos del rectificador.	**6.** Sustituya o repare el alternador.
	7. Circuito abierto o cortocircuito en el devanado del rotor (campo).	**7.** Sustituya el alternador.
	8. Alambres conectados incorrectamente, sueltos o rotos.	**8.** Vea el diagrama de alambrado. Repare o sustituya los alambres.
Régimen de carga alto (batería con carga completa).	**1.** Nivel del electrólito bajo en la batería.	**1.** Agregue agua destilada.
	2. Falla en el sistema de alambrado.	**2.** Repare o sustituya el alambrado con fallas.
	3. Conexiones sueltas o sucias.	**3.** Limpie y apriete las conexiones.
	4. Avería en el alternador.	**4.** Reemplace.

Problema	Causa posible	Solución
Régimen de carga bajo.	**1.** Correa del alternador suelta o desgastada.	**1.** Ajuste o sustituya la correa.
	2. Alternador dañado.	**2.** Sustituya o repare.
	3. Batería dañada.	**3.** Reemplace.
	4. Bajo nivel de electrólito.	**4.** Agregue agua destilada.
	5. Cortocircuito en el sistema.	**5.** Revise y repare.
	6. Alternador desgastado.	**6.** Pruebe, sustituya o repare el alternador.
	7. Alternador con avería.	**7.** Reemplace.
	8. Velocidad baja del motor.	**8.** Haga funcionar el motor a velocidad más alta.
Ruido del alternador.	**1.** Correa muy desgastada.	**1.** Sustituya la correa y ajuste.
	2. Poleas desalineadas.	**2.** Alinee las poleas del ventilador y el alternador.
	3. Polea suelta.	**3.** Revise en busca de chaveta rota o chavetero desgastado, en su caso. Apriete la tuerca de la polea.
	4. Cojinetes desgastados.	**4.** Sustituya o repare el alternador.
	5. Cortocircuito en los diodos del rectificador.	**5.** Sustituya o repare el alternador.
El arrancador no gira.	**1.** La transmisión no está en punto muerto.	**1.** Cambie la transmisión a punto muerto.
	2. Circuito abierto, conexiones sucias o sueltas.	**2.** Limpie y apriete las conexiones en la batería y el arrancador. Revise el alambrado y las conexiones entre el interruptor de encendido y el solenoide del arrancador.
	3. Relé del arrancador averiado.	**3.** Sustituya el relé del arrancador.
	4. Interruptor de encendido dañado.	**4.** Sustituya el interruptor.
	5. Arrancador desgastado, solenoide del arrancador dañado o problema interno en el motor.	**5.** Repare o sustituya el arrancador, sustituya el solenoide o consulte el manual del motor.
	6. Batería descargada.	**6.** Recargue o sustituya la batería.
	7. Freno de estacionamiento no aplicado.	**7.** Aplique el freno de estacionamiento.
	8. Relé de arranque en punto muerto dañado.	**8.** Sustituya el relé.
El motor del malacate funciona sólo en un sentido.	**1.** Solenoide averiado o atascado.	**1.** Sacuda el solenoide para liberar los contactos. Revise aplicando 12 V al borne de la bobina (se debe oír un chasquido cuando se active). Sustituya el solenoide.
	2. Interruptor de control averiado.	**2.** Revise y sustituya, si fuera necesario.

Problema	Causa posible	Solución
El motor del malacate funciona extremadamente caliente.	**1.** Largo plazo de funcionamiento.	**1.** Los períodos de enfriamiento son esenciales para evitar sobrecalentamiento.
	2. Potencia de batería insuficiente.	**2.** Revise el voltaje en los bornes de la batería bajo carga. Si se indican 10 V o menos, sustituya la batería.
	3. Conexión dañada.	**3.** Revise los cables de la batería en busca de corrosión, limpie y engrase.
El motor del malacate funciona, pero con potencia insuficiente o con baja velocidad del cable.	**1.** Potencia de batería insuficiente.	**1.** Revise el voltaje en los bornes de la batería bajo carga. Si se indican 10 V o menos, sustituya la batería.
	2. Conexión dañada.	**2.** Revise los cables de la batería en busca de corrosión, limpie y engrase.
El motor del malacate funciona pero el tambor no gira.	**1.** Embrague no engranado.	**1.** Engrane el embrague.
	2. Embrague engranado.	**2.** Desarme el malacate para determinar la causa y repare.
El motor del malacate no funciona.	**1.** Solenoide averiado o atascado.	**1.** Sacuda el solenoide para liberar los contactos. Revise aplicando 12 V al borne de la bobina (se debe oír un chasquido cuando se active). Sustituya el solenoide.
	2. Interruptor de control averiado	**2.** Revise y sustituya, si fuera necesario.
	3. Motor averiado.	**3.** Si los solenoides funcionan, revise el voltaje en el borne del inducido. Sustituya el motor si está averiado.
	4. Conexiones sueltas.	**4.** Apriete las conexiones en la parte inferior del capó y en el motor.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 4
SISTEMA HIDRÁULICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción general 4-2
Generalidades 4-2
Sistema hidráulico 4-2
Localización de averías 4-2
Elementos auxiliares para localización de averías 4-2
Procedimientos de localización de averías 4-3
Guías para localización de averías 4-4
Bomba hidráulica 4-11
Descripción 4-11
Prueba de salida de la bomba 4-11
Ajuste/revisión de la presión (de espera) de margen de la bomba 4-11
Válvula de descarga 4-11
Válvula de control principal 4-13
Generalidades 4-13
Sección de entrada 4-13
Secciones de trabajo de la válvula 4-13
Ajuste/revisión de la presión de la válvula de alivio de detección de carga 4-15
Ajuste/revisión de la presión de alivio del acumulador y sentido de carga de caudal prioritario 4-15
Adaptador giratorio hidráulico 4-16
Generalidades 4-16
Funciones 4-17
Localización de averías 4-17
Circuito de elevación de pluma 4-17
Generalidades 4-17
Flujo de aceite 4-17
Válvula de retención 4-17
Revisión de fugas en el cilindro de elevación . . . 4-17
Circuito de telescopización 4-18
Generalidades 4-18
Flujo de aceite 4-18
Válvula de retención 4-18
Válvulas de alivio del sistema 4-18
Ajuste/revisión de la presión de telescopización 4-18
Prueba de fugas en el cilindro telescópico 4-19
Circuito del malacate 4-21
Generalidades 4-21
Flujo de aceite 4-21
Válvula de retención del freno 4-21
Sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas 4-21
Circuito de giro 4-22
Generalidades 4-22
Flujo de aceite 4-22
Bloqueo de giro opcional 4-23
Ajuste/revisión de presión de giro (sin bloqueo de giro) 4-23
Ajuste/revisión de presión de giro (con bloqueo de giro) 4-23
Sistema de prevención del contacto entre bloques 4-25
Generalidades 4-25
Funcionamiento del sistema 4-25
Circuito de estabilizadores 4-26
Generalidades 4-26
Flujo de aceite 4-26
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) 4-27
Circuito de malacate bajo plataforma 4-27
Generalidades 4-27
Flujo de aceite 4-27
Ajuste/revisión de presión de malacate bajo plataforma 4-27
Reparación de componentes 4-28
Generalidades 4-28
Reparación de la bomba hidráulica 4-28
Motor de giro 4-30
Adaptador giratorio hidráulico 4-38
Cilindros hidráulicos 4-42

DESCRIPCIÓN GENERAL

Generalidades

Un sistema hidráulico utiliza líquido para efectuar una transferencia de fuerza. Toda fuerza en un líquido confinado se aplica a cualquier punto del sistema al que llega el líquido. Se utiliza aceite como líquido hidráulico para este sistema porque el líquido debe ser un lubricante para sus componentes.

Un sistema hidráulico consta de varios componentes principales. Cada componente tiene una función específica en el sistema.

La **bomba** envía el aceite a través del sistema. Es importante recordar que la bomba genera flujo, no presión en el sistema. La presión es generada por la resistencia al flujo. Esta resistencia puede ser **externa** (por ejemplo, una carga en un cilindro o motor) o **interna** (la resistencia de los componentes del sistema). La presión aumenta a medida que aumenta la resistencia al flujo. La bomba continuará impeliendo más aceite al sistema hasta vencer la resistencia o abrir la válvula de alivio (bombas de caudal fijo), o hasta alcanzar la posición de compensación plena (bombas de caudal variable).

Las **válvulas** se utilizan para controlar el flujo, presión, dirección y volumen de aceite en el sistema. Hay muchos tipos diferentes de válvulas. En la descripción de cada circuito se brinda una explicación de las diferentes válvulas usadas en esta máquina.

Los **filtros** eliminan la suciedad y partículas de materiales extraños del aceite en el sistema. El aceite del sistema debe mantenerse limpio para impedir daños a las bombas, cilindros, válvulas y otros componentes del sistema.

Los **motores y cilindros** son los accionadores o herramientas de trabajo del sistema. En los motores y cilindros, la energía hidráulica se convierte en fuerza mecánica (movimiento giratorio o en línea recta).

El **depósito de aceite hidráulico** tiene tres funciones importantes: almacenamiento, enfriamiento y suministro de aceite a las bombas. Dado que las varillas de los émbolos ocupan espacio en los cilindros, el nivel de aceite en el depósito será mayor cuando todos los cilindros están retraídos.

Para comprender cómo funciona un sistema hidráulico, es importante entender las siguientes palabras:

Flujo: el flujo a través del sistema es generado por la bomba. La cantidad de fluido que se envía al circuito o accionador normalmente controla la velocidad de esa función. El flujo se mide como caudal en galones por minuto (gal/min) o litros por minuto (l/min).

Presión: la presión es generada por toda resistencia al flujo de aceite. La presión normalmente se mide en libras por pulg^2 (psi) o en bar. Hay cuatro tipos diferentes de presión.

- **Alta presión**, que normalmente es el resultado de una carga externa en el sistema.
- **Baja presión**, que normalmente es el resultado de la resistencia interna de los componentes del sistema.
- **Presión estática**, donde el aceite está encerrado en un circuito entre dos componentes. No hay movimiento del aceite, pero hay presión en el aceite, normalmente porque hay una carga externa en el circuito.
- **Presión en serie**, que se encuentra donde el aceite está confinado entre dos componentes en una disposición en serie, por ejemplo, cuando la lumbrera de la varilla de un cilindro está conectada con la lumbrera de la base de otro cilindro. El movimiento en cualquiera de los cilindros generará movimiento en el otro cilindro.

Sistema hidráulico

Esta máquina cuenta con cuatro sistemas hidráulicos. La información sobre el sistema hidráulico para la transmisión, frenos y dirección se encuentra en las Secciones 7, 9 y 10 respectivamente. En esta sección sólo se incluye el sistema hidráulico principal. El sistema hidráulico principal proporciona potencia hidráulica a:

- El motor de giro
- Los cilindros de la pluma; elevación y telescopización
- Los cilindros de los estabilizadores delantero y trasero
- El motor del malacate principal

Los componentes hidráulicos en la pluma y el mástil están conectados con los componentes hidráulicos en la estructura inferior a través de un adaptador giratorio hidráulico. El adaptador giratorio hidráulico está en el centro de rotación del mástil. El diseño del adaptador giratorio hidráulico permite el accionamiento de las funciones hidráulicas a través del giro completo del mástil.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Para localizar un problema del sistema hidráulico con una pérdida de tiempo mínima, utilice los siguientes elementos auxiliares y procedimientos.

Elementos auxiliares para localización de averías

- **Diagramas esquemáticos hidráulicos** — una ilustración exacta de la disposición del sistema. El diagrama esquemático muestra todos los componentes con respecto al sistema. La capacidad de comprender el diagrama esquemático es importante para una buena localización de averías. El diagrama esquemático se encuentra al final de este manual.

- **Flujómetro** — un instrumento que se puede conectar al sistema para medir el caudal de aceite del sistema. El caudal se mide en galones por minuto (gal/min) o litros por minuto (l/min). Normalmente, el flujómetro se utiliza para revisar la salida de la bomba. El flujómetro también se puede utilizar para localizar fugas o restricciones del sistema. Las instrucciones de instalación y utilización del flujómetro normalmente se incluyen con el flujómetro.
- **Manómetro** — un instrumento para medir la presión del sistema. Esta indicación normalmente se suministra en libras por $pulg^2$ (psi) o en bar. En esta grúa, hay instalados acopladores rápidos en las líneas de presión de las bombas. Las presiones medidas en estas ubicaciones proporcionan una indicación de la presión de funcionamiento o presión de alivio.

Procedimientos de localización de averías

Para una buena localización de averías, es necesario un análisis paso a paso del problema y de la causa posible. Primero, identifique los síntomas.

- Consulte con el operador. Averigüe si hubo una pérdida de potencia (la grúa no movió la carga) o una pérdida de velocidad (tiempo de ciclo lento).
- Averigüe si el problema es común a todos los circuitos o si se encuentra en uno o dos circuitos.
- Haga una inspección visual. Busque restricciones en los varillajes, bajo nivel de aceite hidráulico, tubos doblados, mangueras abolladas o infladas, fugas alrededor de los componentes hidráulicos, etc.

Segundo, efectúe un análisis de los síntomas. Se debe conocer la función de cada componente del sistema para poder efectuar un análisis correcto.

Recuerde:

- Si un problema es común a todos los circuitos, el componente que está causando el problema también debe ser común a todos los circuitos. Ejemplos: motor, bomba, depósito hidráulico y filtros.
- Si el problema sólo es común a dos o tres circuitos, el componente que está causando el problema también debe ser común a estos dos o tres circuitos. Ejemplos: sección de bomba, válvula de alivio, adaptador giratorio hidráulico, etc.
- Si un problema está sólo en un circuito, entonces el componente que está causando el problema debe estar en ese circuito. Ejemplos: sección de válvula, cilindro, motor.

Nuevamente, utilice el diagrama esquemático. Determine qué componentes están en el circuito o circuitos. ¿Qué componente puede causar el problema con estos síntomas? Haga una lista de causas posibles. Comience en la fuente de flujo en ese circuito. Si el problema se presenta en todos los circuitos, comience en la bomba. Conozca el sentido del flujo de aceite a través de cada circuito.

Utilice el flujómetro y el manómetro para revisar su diagnóstico del problema. Comience en la fuente de flujo y revise cada componente en secuencia hasta que se halle la ubicación exacta del problema.

Si el problema está en dos o tres circuitos, revise cada circuito por separado. Después de haber revisado un circuito, utilice tapas o tapones para excluir ese circuito del sistema. Continúe con el circuito siguiente en el sentido del flujo hasta hallar el problema.

NOTA: No retire la válvula de alivio principal del circuito. La válvula de alivio debe mantenerse en el circuito para evitar daños a la bomba y otros componentes.

GUÍAS PARA LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Tabla 4-1
Generalidades sobre localización de averías en el sistema hidráulico

Problema	Causa posible	Solución
Ruido (sobre lo normal).	Aire en el sistema.	Con el motor a baja velocidad, accione varias veces todas las funciones de control para devolver el aire a la atmósfera a través del respiradero del depósito.
	Bajo suministro de aceite.	Agregue el aceite recomendado.
	Restricción en la línea de entrada a la bomba.	Retire y limpie la línea de entrada a la bomba.
	Aceite sucio.	Cambie el aceite y los filtros.
	Abrazaderas flojas, vibración de las líneas hidráulicas.	Revise y apriete.
	Suciedad o materiales extraños en una válvula de alivio.	Limpie o reemplace la válvula de alivio.
	Rotura en carrete de válvula de control.	Reemplace la sección de válvulas de control.
	Cojinetes de bomba desgastados.	Reemplace los cojinetes o la bomba.
Velocidades de funcionamiento lentas (todas las funciones).	Velocidad insuficiente del motor.	Aumente la velocidad del motor.
	Fuga de aire en la línea de entrada a la bomba.	Apriete la línea de entrada a la bomba. Reemplace el anillo “O” en la brida de entrada.
	Aire en el aceite (espuma en el depósito).	Revise el nivel de aceite, busque fugas en el sistema.
	Fugas en la válvula de alivio de detección de carga.	Retire y limpie o reemplace la válvula de alivio.
	Ajuste incorrecto de la válvula de alivio de detección de carga.	Reemplace la válvula de alivio.
	Fugas en el adaptador giratorio hidráulico.	Reemplace los sellos en el eje del adaptador giratorio.
	Válvula de control no accionada completamente.	Revise el recorrido del carrete.
	Bomba principal incorrecta.	Revise y ajuste las configuraciones de presión de la bomba. Consulte la *Ajuste/revisión de la presión (de espera) de margen de la bomba*, en la página 4-11.
	Bomba averiada.	Reacondicione o reemplace la bomba.
No hay movimiento cuando el sistema arranca.	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Aire o restricción en la línea de entrada de presión de la bomba.	Revise y apriete la línea de entrada. Elimine la restricción.
	Aceite frío o grado de aceite incorrecto.	Utilice el aceite correcto, siga el procedimiento de calentamiento normal.

Problema	Causa posible	Solución
Pérdida de movimiento durante el funcionamiento.	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Vacío en el depósito hidráulico.	Limpie la tapa de llenado/respiradero del depósito.
	Restricción o fugas en la válvula de alivio.	Limpie o reemplace la válvula de alivio.
	Rotura en línea hidráulica.	Reemplace.
	Sello dañado del adaptador giratorio hidráulico.	Reemplace los sellos.
	Rotura de engranaje o eje de la bomba.	Reacondicione o reemplace.
Sobrecalentamiento del aceite hidráulico.	Uso incorrecto (funcionamiento a más del ajuste de la presión de alivio de detección de carga por períodos largos).	Cambie el procedimiento de funcionamiento.
	Filtros sucios.	Cambie el filtro.
	Aceite excesivamente liviano.	Utilice el aceite correcto.
	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Aceite sucio.	Cambie el aceite y los filtros. Vea la Sección 5 de este manual.
Espuma en el depósito de aceite hidráulico.	Fugas en el sistema.	Revise el anillo en “O” en la entrada de la bomba. Revise en busca de fugas del sistema y corrija.
	Tipo de aceite incorrecto.	Utilice el aceite correcto.
	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Sello averiado en la bomba, motor o cilindro.	Reacondicione o reemplace.
Poca vida útil de cojinetes, ejes, etc. de la bomba.	Suciedad en el aceite.	Cambie el aceite y el filtro más frecuentemente.
	Tipo de aceite incorrecto.	Utilice el aceite correcto.
Fugas en la bomba (externas).	Sello averiado en el eje de la bomba.	Reemplace el sello del eje.
	Sellos averiados entre las secciones de bomba (giro y dirección).	Reemplace los sellos.
Carretes de válvula difíciles de engranar.	Suciedad o materiales extraños entre el carrete y la cavidad de la válvula.	Retire y limpie el carrete y la cavidad de la válvula.
	Resorte roto (retorno del carrete).	Reemplace el resorte.
	Deformación o daño en el carrete de la válvula.	Reemplace la sección de la válvula.

Tabla 4-2
Localización de averías en el circuito de elevación

Problema	Causa posible	Solución
El cilindro de elevación no se extiende o retrae.	Válvula de control no accionada.	Consulte “Carretes de válvula difíciles de engranar”.
	Aceite insuficiente de la bomba para accionar el cilindro.	Consulte “Pérdida de movimiento durante el funcionamiento”.
	Fuga severa del adaptador giratorio hidráulico.	Reemplace los sellos.
	Válvula de alivio de detección de carga mantenida abierta por suciedad en el asiento de la válvula.	Desarme y limpie o reemplace la válvula de alivio de detección de carga.
El cilindro se extiende, pero no se retrae.	Avería en la válvula de retención.	Reemplace la válvula de retención. NO LA AJUSTE.
	Restricción en la manguera a la válvula de control.	Revise y corrija.
El cilindro se retrae, pero no se extiende.	Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques.	Consulte Sistema eléctrico.
	Cartucho averiado en válvula de solenoide del sistema de prevención del contacto entre bloques.	Reemplace el cartucho.
	Restricción en línea de control piloto a válvula de control.	Ubique y repare.
	Controlador averiado.	Repare o reemplace.
La pluma se mueve lentamente hacia abajo cuando la válvula de control está en el PUNTO MUERTO.	Fugas internas del cilindro.	Reemplace los sellos del émbolo.
	Fugas en la válvula de retención.	Reemplace la válvula de retención. NO LA AJUSTE.
	Controlador averiado.	Repare o reemplace.
	Resorte de centrado roto en la sección de válvula de control.	Reemplace el resorte roto.

Tabla 4-3
Localización de averías en el circuito de telescopización

Problema	Causa posible	Solución
El cilindro no extiende la pluma bajo carga.	Restricciones en las secciones de la pluma.	Limpie y aplique lubricante a las correderas de la pluma. Vea la Sección 5 de este manual.
	Carga excesivamente pesada.	Reduzca la carga.
	Bomba averiada.	Reacondicione o reemplace.
	Fugas en el adaptador giratorio hidráulico.	Reemplace los sellos del adaptador giratorio.
	Válvula de alivio de detección de carga averiada.	Revise la presión de alivio de detección de carga.
	Suciedad o restricción en la válvula de alivio principal.	Desarme y limpie la válvula de alivio.
La pluma se extiende, pero no se retrae.	Restricción en la manguera a la válvula de control.	Revise y corrija.
	Avería en la válvula de retención.	Reemplace la válvula de retención. NO LA AJUSTE.

Problema	Causa posible	Solución
La pluma se retrae, pero no se extiende	Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques.	Consulte Sistema eléctrico.
	Cartucho averiado en válvula de solenoide del sistema de prevención del contacto entre bloques.	Sustituya el cartucho
	Restricción en línea de control piloto a válvula de control.	Revise y corrija.
	Controlador averiado.	Repare o reemplace la válvula de control.
Extensión lenta de la pluma.	Restricciones en las secciones de la pluma.	Limpie y lubrique las correderas de la pluma. Vea la Sección 5 de este manual.

Tabla 4-4
Localización de averías en circuito de estabilizadores

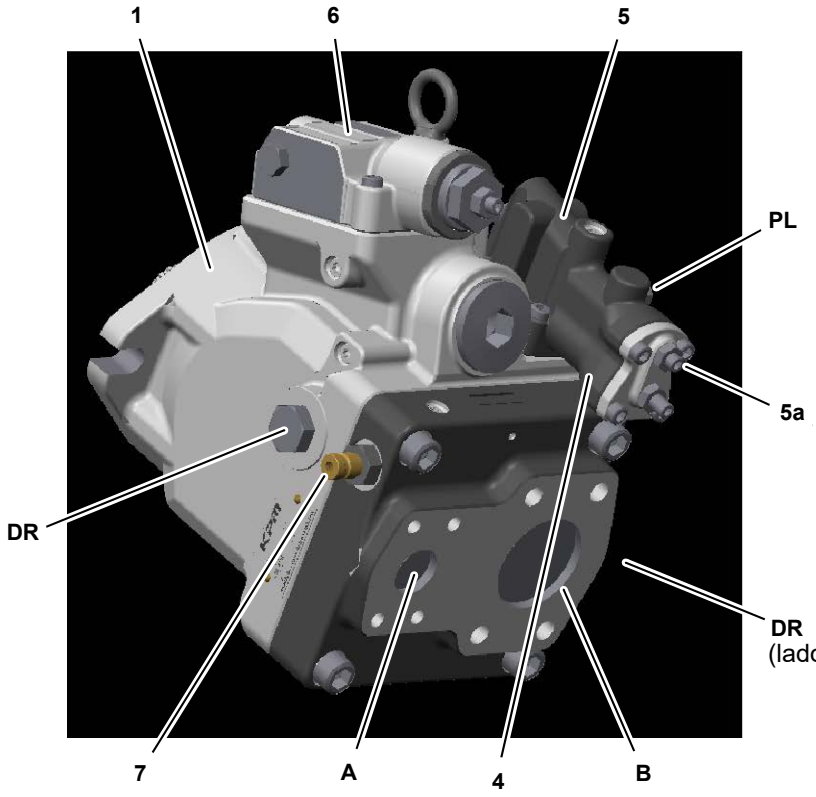
Problema	Causa posible	Solución
No hay movimiento en todos los cilindros	Problema eléctrico.	Vea la Sección 3 de este manual.
	Suciedad o restricción en la válvula de descarga.	Limpie o reemplace la válvula de descarga.
	Suciedad en la válvula de alivio que mantiene a la válvula separada de su asiento.	Limpie la válvula de alivio.
	Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo.	Verifique y ajuste la configuración de la válvula de alivio.
	Sección de bomba averiada.	Reacondicione o reemplace la bomba.
Movimiento lento de todos los estabilizadores.	Velocidad insuficiente del motor.	Aumente la velocidad del motor.
	La válvula de solenoide de la sección de la válvula del estabilizador no acciona completamente el carrete de la válvula.	Revise en busca de restricción o agarrotamiento en la válvula de solenoide.
	Fugas en la válvula de alivio.	Limpie o reemplace la válvula de alivio.
Movimiento lento, un cilindro.	Fugas internas del cilindro	Reemplace los sellos del émbolo.
El estabilizador baja, pero no se eleva.	Problema en el circuito eléctrico.	Vea la Sección 3 de este manual.
	Válvula de bloqueo averiada en la base del cilindro.	Reemplace la válvula equilibradora.
El cilindro del estabilizador no retiene bajo carga.	Fugas en la válvula equilibradora en la base del cilindro.	Limpie o sustituya la válvula equilibradora.
	Fugas internas del cilindro.	Reemplace los sellos del émbolo.
Los estabilizadores funcionan solamente en un lado.	Sección de válvula de control averiada.	Repare o reemplace la sección de la válvula.
	Válvula de solenoide averiada o circuito abierto a la válvula de solenoide.	Vea la Sección 3 de este manual.
	Válvula selectora averiada.	Reemplace la válvula selectora.
	Restricción o suciedad entre el carrete de la válvula del estabilizador y la caja.	Retire y limpie el carrete de la válvula de estabilizador.

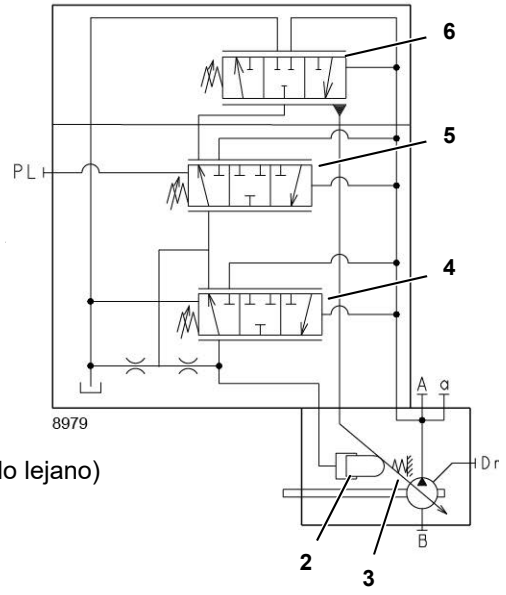
Tabla 4-5
Localización de averías en el circuito del malacate principal

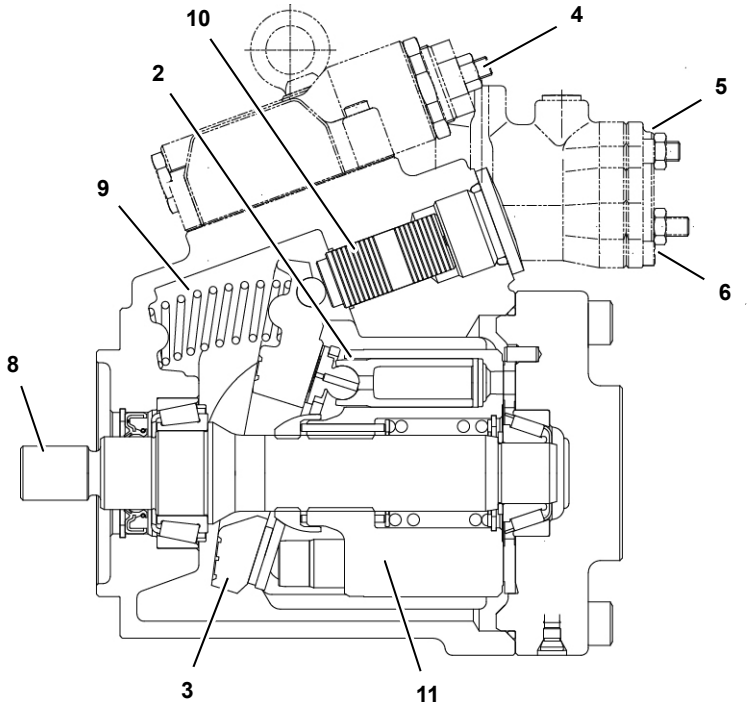
Problema	Causa posible	Solución
El malacate no eleva la carga (nominal) máxima, reducción considerable en la velocidad del cable.	Válvula de alivio de detección de carga averiada.	Reemplace la válvula de alivio.
	Suciedad en la válvula de alivio de detección de carga que mantiene a la válvula separada de su asiento.	Retire y limpie la válvula de alivio. Consulte Válvulas de alivio principal y de alivio de lumbrera.
	Aceite insuficiente de la bomba.	Revise las mangueras y líneas en busca de restricciones a la bomba o provenientes de ella.
	Presión incorrecta de la bomba principal.	Revise y ajuste las presiones.
	Anomalía o daño en componentes del malacate.	Revise y reacondicione el malacate, de ser necesario. Vea la Sección 11 de este manual. Revise en busca de poleas agarrotadas o dañadas.
	Fugas internas en el motor del malacate.	Sustituya el motor del malacate.
La velocidad de elevación es más lenta que la velocidad de bajada.	Restricción en la manguera a la válvula de control.	Revise y repare.
	Válvula equilibradora averiada.	Reemplace la válvula equilibradora.
El motor no sostiene la carga cuando la palanca de control está en punto muerto — la carga baja rápidamente.	Condición de sobrecarga.	Disminuya la carga.
	Válvula equilibradora averiada.	Reemplace la válvula equilibradora.
El motor no sostiene la carga cuando la palanca de control está en punto muerto — la carga baja lentamente.	Condición de sobrecarga.	Disminuya la carga.
	Válvula equilibradora averiada.	Reemplace la válvula equilibradora.
El malacate no se mueve.	Restricción en el cartucho de la válvula de retención.	Limpie o sustituya el cartucho de la válvula de retención.
	El freno no se libera.	Revise la condición del freno. Repare según sea necesario.
	Presión piloto baja.	Revise y ajuste.
El aparejo de gancho baja, pero no se eleva.	Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques.	Vea la Sección 3 de este manual.
	Cartucho averiado en válvula de solenoide del sistema de prevención del contacto entre bloques.	Controlador averiado.
	Controlador averiado.	Repare o reemplace.
	Restricción en línea de control piloto a válvula de control.	Ubique y corrija.

Tabla 4-6
Localización de averías en el circuito de giro

Problema	Causa posible	Solución
El mástil no gira cuando se acciona el control de giro.	Eje del motor dañado o roto.	Repare o reemplace el motor de giro.
	Eje o engranaje del mecanismo dañado o roto.	Reacondicione o reemplace el mecanismo. Vea la Sección 11 de este manual.
	Bomba averiada.	Reacondicione o reemplace la bomba.
	Fugas en el adaptador giratorio hidráulico.	Reemplace los sellos del adaptador giratorio.
	Válvula de alivio principal averiada.	Revise la presión de alivio principal.
	Suciedad o restricción en la válvula de alivio de giro.	Limpie la válvula de alivio.
	Presión piloto baja.	Revise y ajuste.
	Controlador averiado.	Repare o reemplace.
Giro difícil o lento.	Fricción o restricción del cojinete del mástil.	Vea la Sección 11 de este manual.
	Motor o mecanismo de giro averiado.	Repare o reemplace.







Artículo	Descripción
1	Bomba de émbolos axiales
2	Émbolo
3	Placa oscilante
4	Carrete de presión de corte
4a	Tornillo de ajuste de presión de corte (*)
5	Carrete de presión diferencial
5a	Tornillo de ajuste de margen de la bomba (de espera) (página 4-11)
6	Carrete de limitador de par
6a	Tornillo de ajuste de limitador de par (*)
7	Acoplador de prueba
8	Eje impulsor
9	Resorte de retorno
10	Émbolo de inclinación
11	Bloque de cilindros
A	Lumbrera de suministro
B	Lumbrera de aspiración
Dr	Lumbrera de vaciado (cant. 2)
PL	Lumbrera limitadora de presión
*	NO alterar.

FIGURA 4-1

BOMBA HIDRÁULICA

Vea la Figura 4-1 para la descripción siguiente.

Descripción

El sistema hidráulico es alimentado por una bomba de émbolos axiales de cilindrada variable impulsada por la transmisión de la grúa.

- La bomba de la tracción en cuatro ruedas tiene una rotación en sentido contrahorario y provee un caudal máximo de 159 l/min (42 gal/min).
- La bomba de la tracción en dos ruedas tiene una rotación en sentido horario y provee un caudal máximo de 140 l/min (37 gal/min).

La bomba (1) consiste en una caja, un émbolo (2), un eje impulsor, una placa oscilante (3), un carrete de presión de corte (4) un carrete de presión diferencial (5) y un carrete limitador de par (6).

El carrete de presión diferencial de detección de carga controla el desplazamiento de la bomba para ajustar mejor los requerimientos de presión y caudal de la carga.

La presión entregada por la bomba es la suma de la presión de carga, y la presión diferencial.

Cuando la presión de descarga de la bomba alcanza el valor predeterminado del carrete de corte, la bomba entra en reposo para limitar la presión de salida a ese valor. Cuando el sistema no requiere caudal o presión, la bomba vuelve a una condición de espera de presión baja de ahorro de energía.

- La presión diferencial de detección de carga es 24 bar (350 psi).
- La presión de corte es de 283 bar (4000 psi).

El regulador limitador de par controla el caudal de la bomba para ajustar mejor la alimentación disponible del motor principal.

El regulador limitador de par monitorea la presión de entrega y el ángulo de la placa oscilante y ajusta el caudal de la bomba para limitar el par de entrada a un valor predeterminado. Esto evita una carga excesiva sobre el motor principal (evita que se cale).

- El valor del limitador de par es 190 Nm (140 lb-pie).

Prueba de salida de la bomba

La salida de la bomba hidráulica no se puede revisar utilizando un flujómetro. La eficiencia de la bomba debe ser revisada utilizando las velocidades de ciclo de las funciones.

Ajuste/revisión de la presión (de espera) de margen de la bomba

Vea la Figura 4-1 para el procedimiento siguiente.

Para este procedimiento es necesario acceder a la bomba hidráulica desde abajo de la grúa.

1. Apoye la grúa con los estabilizadores o acuñe los neumáticos.
2. ESTACIONE la grúa.
3. APAGUE el motor y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba (7) en la bomba.
4. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad de ralentí.
5. El manómetro debe indicar **24 ± 1.7 bar (350 ± 25 psi)**.
6. Si es correcta la indicación de la presión, APAGUE el motor y desconecte el manómetro.
7. Si la presión es incorrecta:
   a. Afloje la contratuerca en el tornillo de ajuste (5a) del margen de la bomba (de espera).
   b. Gire el tornillo de ajuste hacia adentro para aumentar la presión o hacia afuera para reducirla hasta obtener la presión especificada en el manómetro.
   c. Sostenga el tornillo de ajuste en posición y apriete firmemente la contratuerca.
   d. APAGUE el motor y desconecte el manómetro.

VÁLVULA DE DESCARGA

Vea la Figura 4-3, Vista A y el diagrama esquemático hidráulico en la sección 12 para la descripción siguiente.

Cuando el interruptor de encendido se coloca en la posición de arranque, el solenoide en la válvula de descarga de detección de carga se energiza y la válvula se abre. Esta acción vacía la presión de detección de carga al depósito, y la bomba hidráulica entra en reposo (caudal cero), reduciendo así la carga de la bomba en el motor durante el arranque.

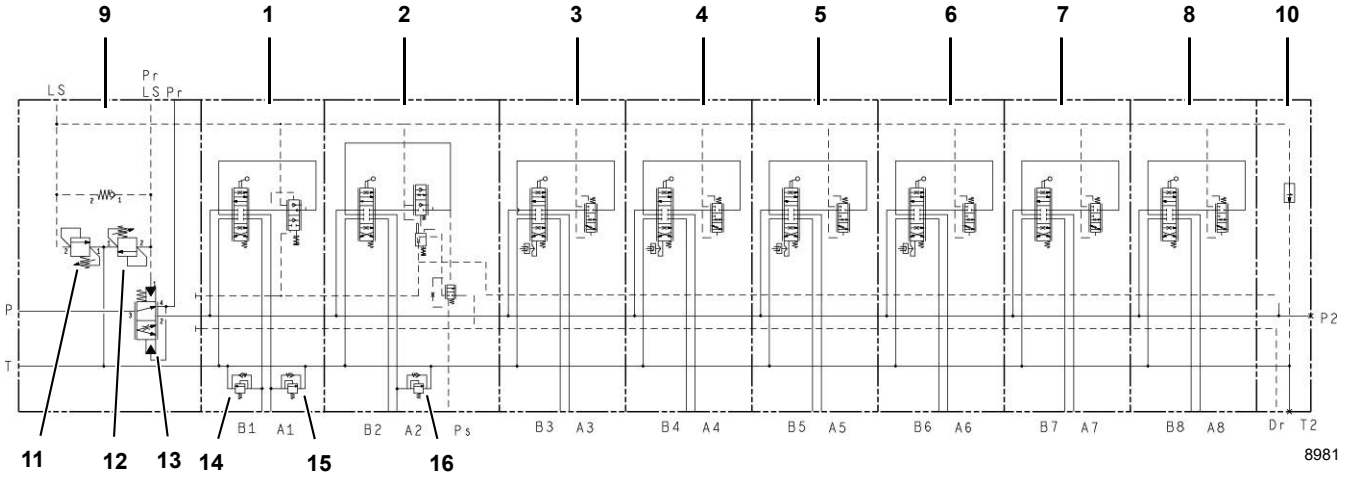
Cuando la llave de encendido se suelta después de que el motor arranca, el solenoide en la válvula de descarga de detección de carga se desenergiza y la válvula se cierra. Esta acción permite que la presión de detección de carga desplace la bomba hidráulica en forma normal.

8980-1



Identificación de lumbreras de trabajo

A1	Giro a izquierda
B1	Giro a derecha
A2	Retracción del cilindro telescópico
B2	Extensión del cilindro telescópico
A3	Retracción de estabilizador trasero izq.
B3	Extensión de estabilizador trasero izq.
A4	Retracción de estabilizador delantero izq.
B4	Extensión de estabilizador delantero izq.
A5	Retracción de estabilizador delantero der.
B5	Extensión de estabilizador delantero der.
A6	Retracción de estabilizador trasero der.
B6	Extensión de estabilizador trasero der.
A7	Elevación del malacate
B7	Bajada del malacate
A8	Elevación de la pluma
B8	Bajada de la pluma



Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Sección de giro	9	Sección de entrada
2	Sección telescópica	10	Tomacorriente
3	Sección de estabilizador trasero izquierdo	11	Válvula de alivio de detección de carga
4	Sección de estabilizador delantero izquierdo	12	Válvula de alivio de detección de carga del flujo prioritario
5	Sección de estabilizador delantero derecho	13	Válvula de control de caudal prioritario
6	Sección de estabilizador trasero derecho	14	Válvula de alivio de giro a derecha
7	Malacate	15	Válvula de alivio de giro a izquierda
8	Sección de elevación de pluma	16	Válvula de alivio de retracción de telescopización

FIGURA 4-2

VÁLVULA DE CONTROL PRINCIPAL

Generalidades

El sistema hidráulico es un sistema hidráulico de centro cerrado. Esto significa que el aceite hidráulico tiene bloqueado el retorno al depósito cuando los carretes de la válvula están en el punto muerto. Las secciones de la válvula de control utilizadas en el sistema hidráulico de la válvula de control principal son secciones de válvula con compensación de presión que incorporan el principio de división de flujo en su funcionamiento. Esto proporciona capacidad para controlar el funcionamiento con funciones múltiples cuando la demanda de caudal excede la capacidad de la bomba, aunque en forma reducida proporcionalmente. Esto significa que todos los circuitos continuarán funcionando sin importar las diferencias en su carga y el caudal de la bomba. Las relaciones de caudal especificadas entre las funciones se mantienen sobre toda la gama de la bomba.

Sección de entrada

La sección de entrada está conectada al lado presurizado de la bomba de caudal variable. Los artículos 11-13 (Figura 4-2) se instalan en la sección de entrada.

- La válvula de control de caudal prioritario limita el caudal de la bomba a la válvula de control principal hasta que las necesidades de los circuitos de la dirección y freno sean satisfechas.
- La válvula de alivio de detección de carga limita la presión disponible a las funciones de la válvula de control principal.
- La válvula de alivio de detección de carga de caudal prioritario limita la presión a los circuitos de la dirección y freno.

Secciones de trabajo de la válvula

Hay ocho secciones de trabajo de la válvula de control principal que reciben aceite hidráulico de la bomba a través de la válvula de control de caudal prioritario. Estas secciones controlan las funciones 1-8, Figura 4-2. Son secciones de centro cerrado que bloquean todo el retorno de aceite al depósito hasta que el carrete de la bomba accione una función. El flujo luego es dirigido a través del núcleo de retorno a la lumbrera de salida de la sección de entrada y posteriormente por el filtro de retorno al depósito.

Artículo	Descripción
1	Acoplador de prueba
2	Válvula de descarga de detección de carga
3	Válvula de control principal
4	Válvula de alivio de detección de carga
5	Tornillo de ajuste con contratuerca
6	Válvula de freno/dirección
7	Acoplador de prueba G1
8	Válvula de alivio de detección de carga del flujo prioritario
9	Tornillo de ajuste con contratuerca
10	Acoplador de prueba G1
11	Válvula de descarga piloto UP10
12	Tornillo de ajuste con contratuerca
13	Válvula de alivio de extensión de telescopización
14	Tornillo de ajuste con contratuerca

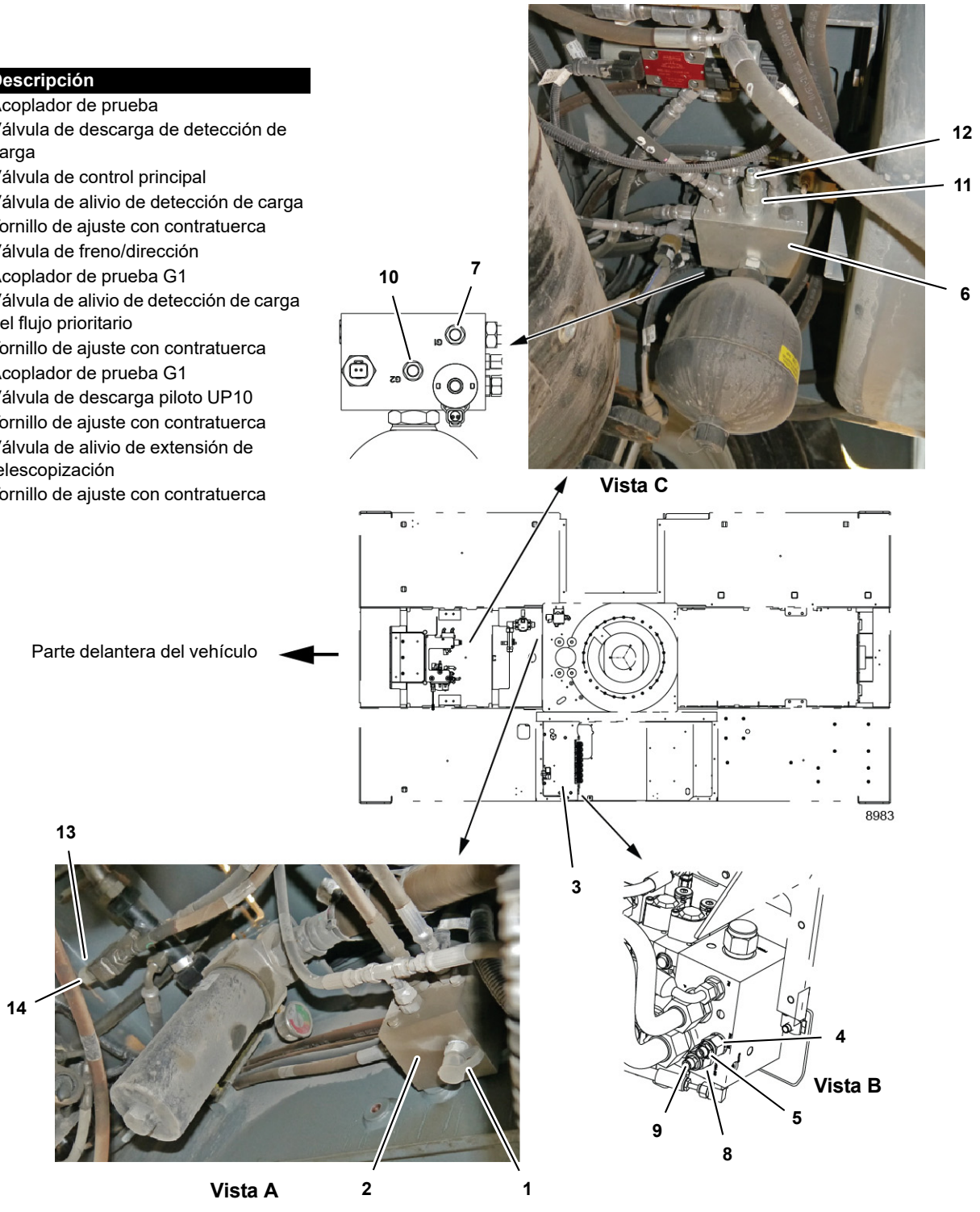


FIGURA 4-3

Ajuste/revisión de la presión de la válvula de alivio de detección de carga

Vea la Figura 4-3 para el procedimiento siguiente.

Para este procedimiento es necesario acceder a la válvula de descarga de detección de carga desde abajo de la grúa.

1. Apoye la grúa con los estabilizadores o acuñe los neumáticos.
2. ESTACIONE la grúa.
3. APAGUE el motor y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba (1, Vista A) en la válvula de descarga de detección de carga (2).
4. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad máxima.
5. Baje completamente la pluma. Luego, active la función de bajada de la pluma para calar el sistema.
6. El manómetro debe indicar **241 ± 3.5 bar (3500 ± 50 psi)**.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a las piezas!

No cale el sistema más de lo que sea necesario para leer la presión. Se generará calor excesivo, lo que posiblemente resultará en daños a las piezas.

7. Si la presión es correcta, APAGUE el motor y desconecte el manómetro.
8. Si la presión es incorrecta, ajuste la válvula de alivio de detección de carga (4, Vista B):
   a. Afloje la contratuerca en el tornillo de ajuste (5, Vista B).
   b. Gire el tornillo de ajuste hacia adentro para aumentar la presión o hacia afuera para reducirla hasta obtener la presión especificada en el manómetro.
   c. Sostenga el tornillo de ajuste en posición y apriete firmemente la contratuerca.
9. APAGUE el motor y desconecte el manómetro.

Ajuste/revisión de la presión de alivio del acumulador y sentido de carga de caudal prioritario

Vea la Figura 4-3 para el procedimiento siguiente.

Para este procedimiento es necesario acceder a la válvula de la dirección/freno desde abajo de la grúa.

1. Apoye la grúa con los estabilizadores o acuñe los neumáticos.
2. ESTACIONE la grúa.
3. APAGUE el motor y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba G1 (7, Vista C) en la válvula de la dirección/freno (6).
4. Arranque el motor y coloque la grúa en una superficie nivelada con los estabilizadores completamente extendidos.
5. ESTACIONE la grúa de modo que no se pueda mover.
6. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad máxima.
7. Gire el volante de la dirección completamente en un sentido hasta que los cilindros de la dirección toquen fondo (se cale el sistema)
8. El manómetro debe indicar **172 ± 7.0 bar (2500 ± 100 psi)**.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a las piezas!

No cale el sistema más de lo que sea necesario para leer la presión. Se generará calor excesivo, lo que posiblemente resultará en daños a las piezas.

9. Si la presión es correcta, APAGUE el motor y desconecte el manómetro.
10. Si la presión es incorrecta, ajuste la válvula de alivio de detección de carga de caudal prioritario (8, Vista B):
    a. Afloje la contratuerca en el tornillo de ajuste (9, Vista B).
    b. Gire el tornillo de ajuste hacia adentro para aumentar la presión o hacia afuera para reducirla hasta obtener la presión especificada en el manómetro.
    c. Sostenga el tornillo de ajuste en posición y apriete firmemente la contratuerca.
11. APAGUE el motor y desconecte el manómetro.
12. Si el motor está en marcha, APÁGUELO y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba G2 (10, Vista C) en la válvula de la dirección/freno (6).
13. Arranque y haga funcionar el motor a velocidad de ralentí.
14. Presione repetidamente el pedal de freno de servicio ubicado en el piso de la cabina hasta que el manómetro indique aproximadamente **117 bar (1700 psi)**.
15. Una vez que obtenga la presión, pise el pedal de freno nuevamente para recargar la válvula. Observe el manómetro y verifique que el límite de carga inferior sea **110 ± 7 bar (1600 ± 100 psi)** (cuando comience la recarga).

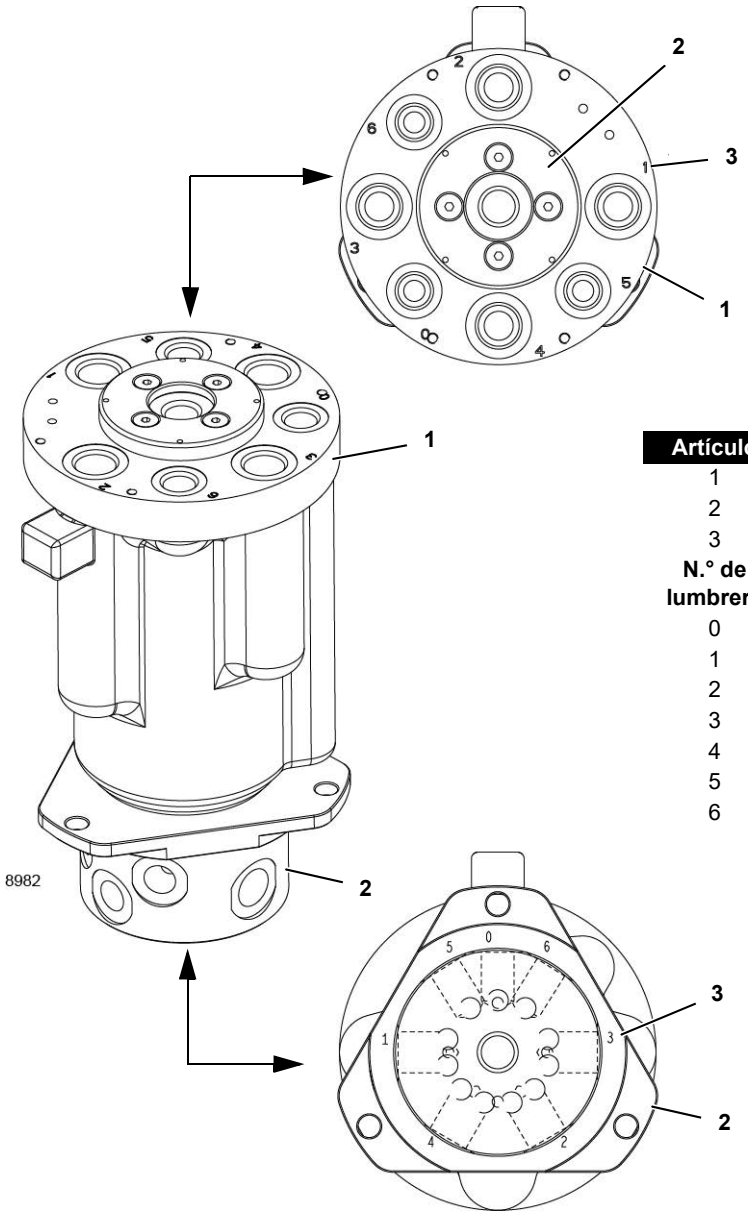
16. Luego observe el manómetro a medida que se carga la válvula. La carga debería cortarse a **138 +7/–0 bar (2000 +100/–0 psi)**. Si no lo hace, ajuste la válvula de descarga piloto UP10 (11, Vista C):

a. Afloje la contratuerca en el tornillo de ajuste (12, Vista C).

b. Gire el tornillo de ajuste hacia adentro para aumentar la presión o hacia afuera para reducirla hasta obtener la presión especificada en el manómetro.

c. Sostenga el tornillo de ajuste en posición y apriete firmemente la contratuerca.

17. DETENGA el motor y retire el manómetro.



Artículo	Descripción
1	Caja
2	Carrete
3	Número de lumbrera
N.° de lumbrera	**Identificación**
0	Vaciado del motor del malacate
1	Extensión del cilindro telescópico
2	Bajada del malacate
3	Retracción del cilindro telescópico
4	Elevación del malacate
5	Bajada de la pluma
6	Elevación de la pluma

FIGURA 4-4

ADAPTADOR GIRATORIO HIDRÁULICO

Consulte la Figura 4-4 para esta descripción.

Generalidades

El adaptador giratorio hidráulico está ubicado en el centro de rotación de la grúa, entre el mástil y el vehículo. Permite que el aceite fluya en cualquiera de ambos sentidos entre los componentes hidráulicos en el mástil y pluma y los componentes hidráulicos en el vehículo durante el giro en 360° del mástil.

El adaptador giratorio hidráulico tiene siete conductos. Las ranuras y lumbreras en el carrete se alinean con las lumbreras en la caja. Los sellos entre las ranuras del carrete impi-

den las fugas entre los conductos. Los sellos encajan ajustadamente contra la caja. La caja gira con el mástil y el carrete permanece inmóvil (fijado al vehículo).

Funciones

Los números de las lumbreras están estampados en la parte superior de la caja y en la parte inferior del carrete.

Localización de averías

Las fugas entre los conductos del adaptador giratorio hidráulico causarán pérdida de potencia o un posible funcionamiento incorrecto de uno de los circuitos. Es importante conocer la disposición de los conductos del adaptador giratorio hidráulico. Recuerde que el aceite siempre sigue la trayectoria de menor resistencia.

CIRCUITO DE ELEVACIÓN DE PLUMA

Utilice el diagrama esquemático hidráulico de la sección 12, junto con el texto a continuación, para comprender el funcionamiento del circuito de elevación de la pluma.

Generalidades

El circuito de elevación de pluma incluye un cilindro de elevación de efecto doble, una válvula de retención, lumbreras de elevación y bajada en el adaptador giratorio hidráulico, una válvula de solenoide de bloqueo de prevención del contacto entre bloques, una sección de válvula en la válvula de control principal (artículo 8, Figura 4-2 en la página 4-12) y líneas hidráulicas interconectadas.

Flujo de aceite

Cuando el carrete de la válvula de control principal está en la posición de punto muerto, las lumbreras A y B se cierran y el aceite queda atrapado en el circuito para impedir el movimiento del cilindro de elevación de la pluma.

Elevación de la pluma

Al tirar de la palanca de control hacia el operador, se conecta el conducto A de la bomba en la válvula de control. El aceite sale de la lumbrera A de la válvula de control y pasa a través de la lumbrera 6 del adaptador giratorio y entra al extremo de la base del cilindro de elevación a través de la válvula de retención. En ese sentido, el aceite fluye libremente a través de la válvula de retención y dentro del extremo de la base del cilindro. La varilla del cilindro comienza a extenderse, empujando hacia afuera el aceite que se encuentra delante del émbolo a través de la lumbrera del extremo de la varilla. El aceite retorna a través de la lumbrera 5 del adaptador giratorio y fluye por la válvula de retención en la válvula del sistema de prevención del contacto entre bloques a la lumbrera B de la válvula de control. Desde aquí, el aceite se envía al conducto del depósito del conjunto de válvula de control y retorna al depósito de aceite hidráulico a través del filtro de retorno.

Bajada de la pluma

La válvula del sistema de prevención del contacto entre bloques cortará el suministro de aceite a los cilindros en caso que el aparejo de gancho entre en contacto con la cabeza de la pluma. En este caso, el operador debe desenrollar más cable en el malacate antes de que la pluma se pueda bajar.

Al empujar la palanca de control alejándola del operador, se envía aceite en el sentido opuesto y hace que el cilindro se retraiga. La válvula de retención sólo deja que el cilindro se retraiga si hay aceite bajo presión disponible en la lumbrera de la varilla del cilindro. Consulte Válvula de retención.

Válvula de retención

La válvula de retención tiene tres funciones:

1. Impedir la cavitación del cilindro.
2. Proporcionar control pleno de la bajada de la pluma.
3. Sostener la carga en caso de una falla hidráulica.

La presión piloto del extremo de varilla del cilindro abre la válvula de retención. Si el cilindro comienza a retraerse más rápido que el llenado del cilindro por la bomba, habrá una disminución en la presión piloto. La válvula de retención se cierra e interrumpe el flujo de aceite desde el cilindro. La válvula de retención interrumpe el flujo con la frecuencia que sea necesaria para mantener el cilindro lleno. También, si hay una falla de la bomba o de una línea hidráulica, la válvula de retención se cerrará para sostener la pluma en posición.

La velocidad del motor es importante para bajar bien la pluma. A baja velocidad del motor, normalmente no habrá suficiente aceite de la bomba para mantener lleno el cilindro. Como resultado, la pluma baja con un movimiento no regular.

ADVERTENCIA

No ajuste la configuración de la válvula de retención. La válvula es ajustada por el fabricante.

Revisión de fugas en el cilindro de elevación

Si sospecha de fugas internas en el cilindro, revise como sigue:

1. Retire el cilindro sospechoso de la máquina. Consulte la página 4-42.
2. Monte el cilindro en un pedestal adecuado.
3. Conecte un sistema hidráulico portátil al extremo de base del cilindro.
4. Aplique presión para extender la varilla del cilindro.
5. Verifique la cantidad de fuga desde la lumbrera del extremo de la varilla del cilindro. Si el cilindro pierde más de unas pocas gotas de aceite por minuto, se requiere el reemplazo de los sellos del émbolo; consulte la página 4-42.

CIRCUITO DE TELESCOPIZACIÓN

Utilice el diagrama esquemático hidráulico de la sección 12, junto con el texto a continuación, para comprender el funcionamiento del circuito de elevación.

Generalidades

El circuito de telescopización incluye el cilindro telescópico, una válvula de retención, lumbreras de elevación y bajada en el adaptador giratorio hidráulico, una válvula de solenoide de bloqueo de prevención del contacto entre bloques, una sección de válvula en la válvula de control principal (artículo 2, Figura 4-2 en la página 4-12) y líneas hidráulicas interconectadas.

Flujo de aceite

Extensión del cilindro telescópico

Al empujar la palanca de control alejándola del operador, se conecta el suministro de la bomba a la lumbrera B de la sección de la válvula de control. El aceite sale de la lumbrera B y se envía por la válvula de solenoide del sistema de prevención del contacto entre bloques, por la lumbrera 1 del adaptador giratorio hidráulico a la lumbrera P en la válvula de retención en el extremo de la base del cilindro. En el sentido de extensión, el aceite fluye libremente a través de la válvula de retención y dentro del extremo de la base del cilindro. El cilindro se extiende y empuja el aceite que se encuentra delante del émbolo hacia afuera de la lumbrera R en la válvula de retención. El aceite retorna a través de la lumbrera 3 del adaptador giratorio y la lumbrera A de la válvula de control. Desde aquí, el aceite se envía al conducto del depósito y retorna al depósito hidráulico a través del filtro de retorno.

La válvula del sistema de prevención del contacto entre bloques cortará el suministro de aceite al cilindro telescópico en caso que el aparejo de gancho entre en contacto con la cabeza de la pluma. En este caso, el operador debe desenrollar más cable en el malacate principal antes de que pueda extender la pluma.

Retracción del cilindro telescópico

Al tirar de la palanca de control hacia el operador, se envía aceite fuera de la lumbrera A de la válvula y por la lumbrera 3 del adaptador giratorio hacia la lumbrera R de la varilla en la válvula de retención montada en el cilindro hidráulico. El cilindro comienza a retraerse pero encuentra resistencia del aceite mantenido en el extremo de la base del cilindro por la válvula de retención. Esta restricción genera un incremento en la presión a medida que la bomba continúa empujando más aceite en la lumbrera de la varilla del cilindro. Cuando la presión es suficientemente alta para abrir la válvula de retención, el cilindro se retrae. Consulte Válvula de retención.

El aceite del extremo de la varilla del cilindro retorna por la lumbrera 6 del adaptador giratorio hidráulico hasta la válvula de control. Desde aquí, el aceite se envía hasta el depósito hidráulico a través del filtro de retorno.

Válvula de retención

La válvula de retención tiene tres funciones:

1. Impedir la cavitación del cilindro.
2. Proporcionar control pleno de la bajada de la pluma.
3. Sostener la carga en caso de una falla hidráulica.

La presión piloto en el lado de la varilla del émbolo abre la válvula de retención. Si el cilindro comienza a retraerse más rápido que el llenado del cilindro por la bomba, habrá una disminución en la presión piloto. La válvula de retención se cierra e interrumpe el flujo de aceite desde el cilindro. La válvula de retención interrumpe el flujo con la frecuencia que sea necesaria para mantener el cilindro lleno. También, si hay una falla de la bomba o de una línea hidráulica, la válvula de retención se cerrará para sostener las secciones de la pluma en posición.

La velocidad del motor es importante para el funcionamiento uniforme. A baja velocidad del motor, normalmente no habrá suficiente aceite de la bomba para mantener lleno el cilindro. Como resultado, la pluma baja con un movimiento no regular.

ADVERTENCIA

No ajuste la configuración de la válvula de retención. La válvula es ajustada por el fabricante.

Válvulas de alivio del sistema

El circuito de telescopización tiene dos válvulas de alivio:

- La válvula de alivio de extensión (artículo 13, Vista A, Figura 4-3 en la página 4-14).
- La válvula de alivio de retracción (no ajustable) en la sección de telescopización de la válvula de control principal (Figura 4-2 en la página 4-12).

Ajuste/revisión de la presión de telescopización

NOTA: Siempre revise/ajuste la presión en la válvula de alivio de detección de carga (página 4-15) antes de revisar la presión en las otras válvulas.

1. ESTACIONE la grúa de modo que no se pueda mover.
2. APAGUE el motor y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba (1, Vista A, Figura 4-3 en la página 4-14) en la válvula de descarga de detección de carga (2).
3. Procedimiento para presión de extensión:
   a. Arranque y haga funcionar el motor a aceleración máxima.

b. Active la función de extensión de la pluma para extender completamente la pluma y manténgala en esa posición (cale el sistema).

c. El manómetro debería indicar **224 +3.5/ –0 bar (3250 +50/–0 psi).**

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a las piezas!

No cale el sistema más de lo que sea necesario para leer la presión. Se generará calor excesivo, lo que posiblemente resultará en daños a las piezas.

4. Si la presión es incorrecta, ajuste la válvula de alivio de extensión de telescopización (13, Vista A, Figura 4-3 en la página 4-14):

a. Afloje la contratuerca en el tornillo de ajuste (14).

b. Gire el tornillo de ajuste hacia adentro para aumentar la presión o hacia afuera para reducirla hasta obtener la presión especificada en el manómetro.

c. Sostenga el tornillo de ajuste en posición y apriete firmemente la contratuerca.

5. Procedimiento para presión de retracción (no ajustable):

a. Con el manómetro aún conectado al acoplador de prueba (1, Vista A, Figura 4-3 en la página 4-14) en la válvula de descarga de detección de carga (2) y con el motor en marcha a máxima aceleración, active la función de retracción de la pluma para retraerla completamente y manténgala en esa posición (cale el sistema)

b. El manómetro debería indicar **152 ± 6.9 bar (2200 ± 100 psi)**.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a las piezas!

No cale el sistema más de lo que sea necesario para leer la presión. Se generará calor excesivo, lo que posiblemente resultará en daños a las piezas.

c. Si no se obtiene la presión especificada, comuníquese con su distribuidor autorizado de Manitowoc o el equipo de Manitowoc Crane Care para informarse de la acción correctiva.

6. DETENGA el motor y retire el manómetro.

Prueba de fugas en el cilindro telescópico

Si el cilindro no puede sujetar la carga, el problema normalmente se debe a fugas internas en el cilindro. Este problema también puede ser causado por fugas en la válvula de control o en la válvula de retención. Para revisar en busca de fugas en el cilindro:

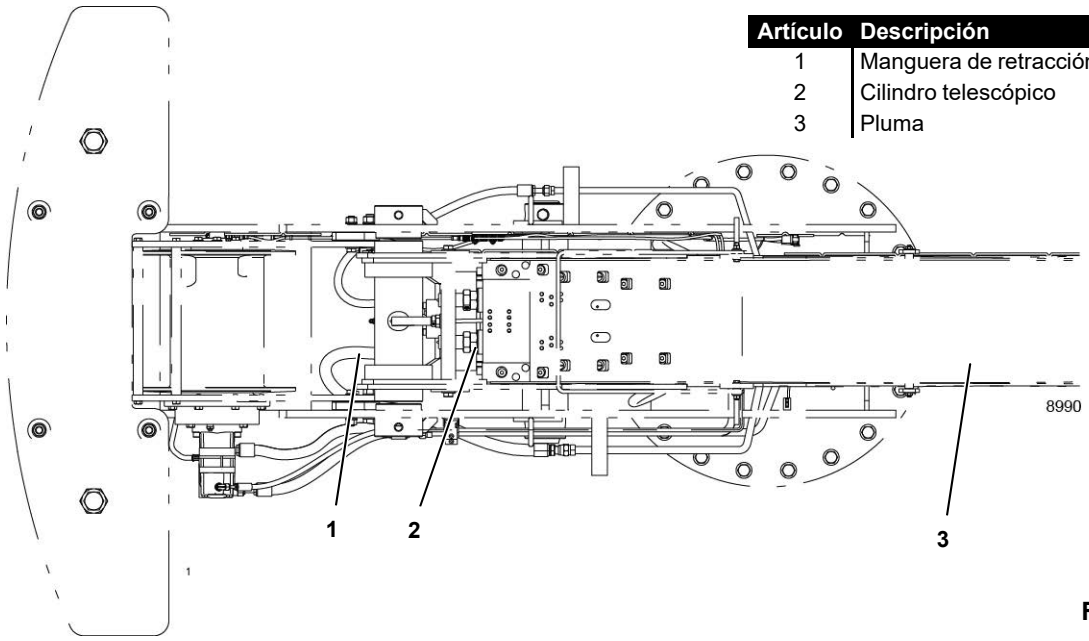
1. Eleve la pluma un poco sobre la posición horizontal.

2. Extienda la pluma completamente.

3. Apague el motor. Mueva la palanca de control varias veces en cada sentido para aliviar la presión hidráulica en el circuito.

4. Desconecte la manguera de retracción telescópica (1, Figura 4-5) del adaptador en el extremo del cilindro telescópico. Escurrirá algo de aceite de la manguera y adaptador.

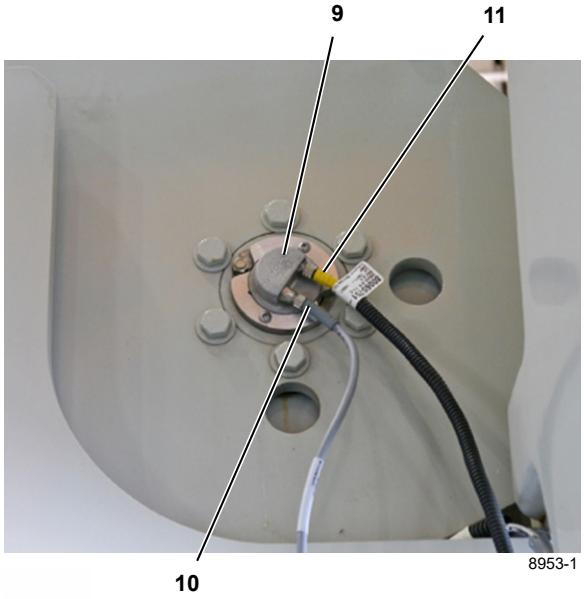
5. Arranque el motor. Mueva la palanca de control en el sentido de extensión. Verifique la cantidad de fuga del adaptador en el extremo del cilindro telescópico. Si la fuga es mayor que unas pocas gotas por minuto, es necesario reemplazar los sellos del émbolo.



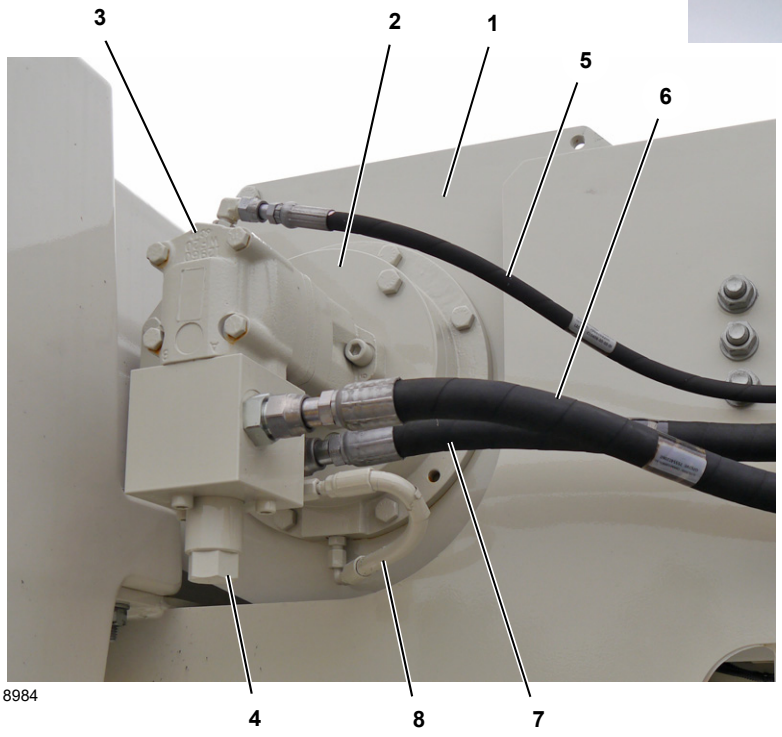
Artículo	Descripción
1	Manguera de retracción telescópica
2	Cilindro telescópico
3	Pluma

FIGURA 4-5

Artículo	Descripción
1	Conjunto de malacate
2	Mecanismo de planetarios con disco de freno interno
3	Motor hidráulico
4	Válvula de retención (no ajustable)
5	Manguera hidráulica de vaciado de caja
6	Manguera hidráulica de desenrollado
7	Manguera hidráulica de enrollado
8	Manguera hidráulica de freno
9	Sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas
10	Cable eléctrico CAN
11	Cable eléctrico de rotación del tambor y de vueltas mínimas



8953-1



8984

FIGURA 4-6

CIRCUITO DEL MALACATE

Utilice el diagrama esquemático hidráulico de la sección 12, junto con el texto a continuación, para comprender el funcionamiento del circuito del malacate.

Consulte también la Figura 4-6 para esta descripción.

Generalidades

El circuito del malacate incluye el tambor, un mecanismo de planetarios con embrague de una vía y freno de disco, una válvula de retención, un sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas, lumbreras de elevación y bajada en el adaptador giratorio hidráulico, una válvula de solenoide de bloqueo de prevención del contacto entre bloques, una sección de válvula en la válvula de control principal (artículo 7, Figura 4-2 en la página 4-12) y líneas hidráulicas interconectadas.

Flujo de aceite

Cuando el carrete de la válvula está en la posición de punto muerto, las lumbreras A y B se cierran. El aceite queda atrapado en el circuito del malacate para impedir el movimiento del motor del malacate.

Elevación del malacate

Al tirar de la palanca de control hacia el operador, el aceite se dirige de la bomba a la lumbrera A del cilindro de la válvula de control. Desde aquí, el aceite se envía por la válvula de solenoide del sistema de prevención del contacto entre bloques y la lumbrera 4 del adaptador giratorio hidráulico a la válvula de retención del freno. En ese sentido, el aceite fluye libremente a través de la válvula de retención del freno al motor de malacate.

Durante esta operación el freno no se suelta, puesto que la carga es impulsada a través del embrague de levas de una vía en el malacate, derivando el freno. Cuando el malacate se detiene, el embrague de levas se bloquea y el freno impide que la carga se mueva.

La válvula de solenoide del sistema de prevención del contacto entre bloques cortará el suministro de aceite al motor del malacate en caso que el aparejo de gancho entre en contacto con la cabeza de la pluma. En este caso, el operador debe bajar el aparejo de gancho antes de poder elevar o extender la pluma.

El aceite hace girar el motor y retorna por la lumbrera 2 del adaptador giratorio a la válvula de control. Desde aquí, el aceite se envía de vuelta al depósito hidráulico a través del filtro.

Bajada del malacate

Al empujar la palanca de control alejándola del operador, se envía aceite de la lumbrera B del cilindro de la válvula de control al motor del malacate a través de la lumbrera 2 del adaptador giratorio. El motor comienza a girar y el aumento de presión en el lado corriente arriba del motor hace que la válvula de retención del freno se abra y que el freno del malacate se desengrane. El aceite luego retorna a través de la lumbrera 4 del adaptador giratorio a la válvula de control y de vuelta al depósito.

Línea de vaciado

Una línea de vaciado está conectada al motor del malacate y envía el aceite de vaciado del motor a través de la lumbrera 0 del adaptador giratorio de vuelta al depósito hidráulico.

Válvula de retención del freno

La válvula de retención tiene tres funciones:

1. Impedir la cavitación del motor.
2. Proporcionar control pleno de la bajada de la carga.
3. Sostener la carga en caso de una falla hidráulica.

La presión piloto de lado corriente abajo del motor abre la válvula de retención. Si el motor comienza a girar más rápido que la bomba puede suministrar aceite al motor, habrá una disminución en la presión piloto. La válvula de retención se cierra e interrumpe el flujo de aceite desde el motor. La válvula de retención interrumpe el caudal con la frecuencia que sea necesaria para mantener un caudal constante al motor. También, si hay una falla de la bomba o de una línea hidráulica, la válvula de retención se cerrará para sostener la carga en posición.

La velocidad del motor es importante para el funcionamiento uniforme. A baja velocidad del motor, normalmente no habrá suficiente aceite de la bomba para mantener el giro del motor. Como resultado, la carga bajará con un movimiento no regular.

ADVERTENCIA

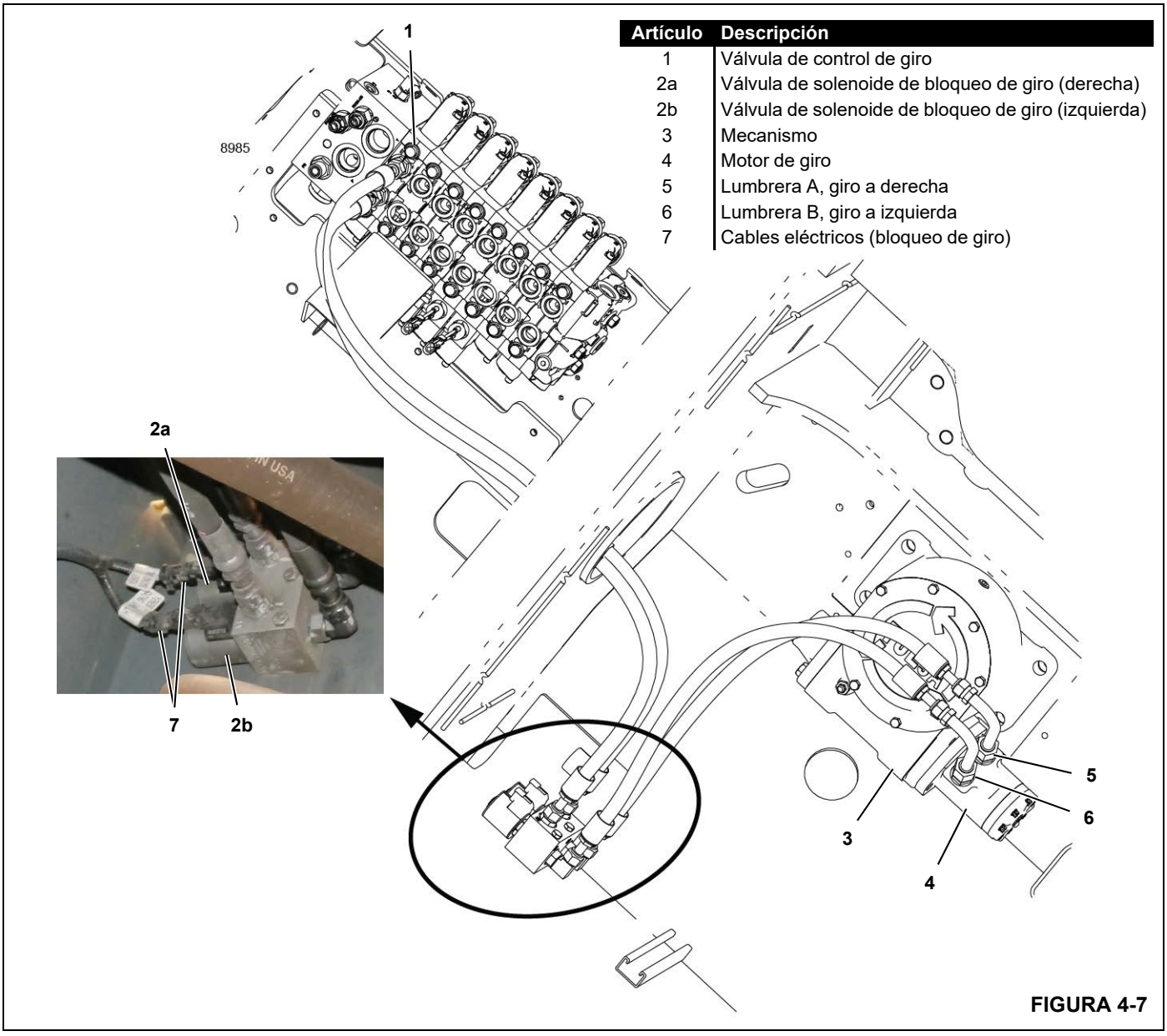
Funcionamiento deficiente del malacate

No ajuste la configuración de la válvula de retención. La válvula se ajusta en la fábrica y no se debe modificar. De otro modo, puede causar un funcionamiento deficiente.

Sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas

El sensor de rotación del tambor/vueltas mínimas (8) está ubicado en el lado izquierdo del malacate. Este envía una señal de rotación a las luces indicadoras de elevación/bajada del malacate en el cuadro de medidores en el tablero de instrumentos. También activa el vibrador en el extremo de la palanca de control del malacate.

El sensor de rotación del tambor/vueltas mínimas está programado para encender una luz roja en el cuadro de medidores cuando quedan tres vueltas de cable en el tambor del malacate. Vea la sección 11 de este manual para instrucciones de programación.



Artículo	Descripción
1	Válvula de control de giro
2a	Válvula de solenoide de bloqueo de giro (derecha)
2b	Válvula de solenoide de bloqueo de giro (izquierda)
3	Mecanismo
4	Motor de giro
5	Lumbrera A, giro a derecha
6	Lumbrera B, giro a izquierda
7	Cables eléctricos (bloqueo de giro)

FIGURA 4-7

CIRCUITO DE GIRO

Utilice el diagrama esquemático hidráulico de la sección 12, junto con el texto a continuación, para comprender el funcionamiento del circuito de giro.

Generalidades

El circuito de giro incluye una sección de válvula en la válvula de control principal (con válvulas de alivio de lumbrera internas), válvulas de solenoide de bloqueo de giro opcionales (dos cada uno), un mando de engranaje sinfín con piñón de giro, un motor de giro hidráulico y un cojinete de anillo de giro con corona dentada externa.

El anillo interior del cojinete del anillo de giro está apernado al vehículo; el anillo exterior, al mástil.

Flujo de aceite

Punto muerto

En la posición de punto muerto, el aceite hidráulico es atrapado en el circuito y se impide que el motor de giro hidráulico gire.

Giro a derecha

Al empujar la palanca de control alejándola del operador, se envía aceite por la lumbrera B de la válvula de control de giro (1), por la válvula de solenoide de bloqueo de giro (2a, si la tiene) a la lumbrera A del motor de giro hidráulico (4). El motor impulsa el mecanismo (3) y el mecanismo gira el piñón de giro en sentido horario (visto desde abajo), lo que hace que el mástil gire hacia la derecha. El aceite de la lumbrera B del motor de giro hidráulico fluye por la válvula de solenoide de bloqueo de giro (2b, si la tiene), por la lumbrera A de la válvula de control de giro y retorna al depósito a través del filtro de retorno.

Giro a izquierda

Al tirar de la palanca de control hacia el operador, se envía aceite por la lumbrera A de la válvula de control de giro (1), por la válvula de solenoide de bloqueo de giro (2b, si la tiene) a la lumbrera B del motor de giro hidráulico (4). El motor impulsa el mecanismo (3) y el mecanismo gira el piñón de giro en sentido contrahorario (visto desde abajo), lo que hace que el mástil gire hacia la izquierda. El aceite de la lumbrera A del motor de giro hidráulico fluye por la válvula de solenoide de bloqueo de giro (2a, si la tiene), por la lumbrera B de la válvula de control de giro y retorna al depósito a través del filtro de retorno.

Bloqueo de giro opcional

Si lo tiene, el circuito de bloqueo de giro opcional funciona de la siguiente manera:

Interruptor de bloqueo de giro apagado

Cuando el interruptor de bloqueo de giro en el tablero de instrumentos está apagado, las válvulas de solenoide de bloqueo de giro se energizan y desplazan a la posición abierta. Esta acción permite que el aceite fluya libremente entre la válvula de control de giro y el motor de giro.

Interruptor de bloqueo de giro encendido

Cuando el interruptor de bloqueo de giro en el tablero de instrumentos está encendido, las válvulas de solenoide de bloqueo de giro se desenergizan y desplazan a la posición cerrada. Esto evita (bloquea) que el aceite fluya entre la válvula de control de giro y el motor de giro.

Ajuste/revisión de presión de giro (sin bloqueo de giro)

NOTA: Siempre revise/ajuste la presión en la válvula de alivio de detección de carga (página 4-15) antes de revisar la presión en las otras válvulas.

1. ESTACIONE la grúa de modo que no se pueda mover.
2. APAGUE el motor y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba (1, Vista A, Figura 4-3 en la página 4-14) en la válvula de descarga de detección de carga (2).
3. Desconecte ambas líneas hidráulicas del motor de giro (4, Figura 4-7). Tape los adaptadores y tapone las mangueras.
   a. Accione la palanca de control de giro totalmente hacia adelante o hacia atrás y manténgala en esa posición (para calar el sistema de giro).
   b. El manómetro debería indicar **165 ± 10.2 bar (2400 ± 150 psi)**.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a las piezas!

No cale el sistema más de lo que sea necesario para leer la presión. Se generará calor excesivo, lo que posiblemente resultará en daños a las piezas.

   c. Esta presión no es ajustable. Si no se obtiene la presión especificada, comuníquese con su distribuidor autorizado de Manitowoc o el equipo de Manitowoc Crane Care para informarse de la acción correctiva.
4. DETENGA el motor y retire el manómetro.
5. Vuelva a conectar las mangueras hidráulicas al motor de giro.

Ajuste/revisión de presión de giro (con bloqueo de giro)

NOTA: Siempre revise/ajuste la presión en la válvula de alivio de detección de carga (página 4-15) antes de revisar la presión en las otras válvulas.

1. ESTACIONE la grúa de modo que no se pueda mover.
2. APAGUE el motor y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba (1, Vista A, Figura 4-3 en la página 4-14) en la válvula de descarga de detección de carga (2).
3. Desconecte el cable eléctrico (7, Figura 4-7) de ambas válvulas de solenoide de bloqueo de giro (2a y 2b).
   a. Accione la palanca de control de giro totalmente hacia adelante o hacia atrás y manténgala en esa posición (para calar el sistema de giro).
   b. El manómetro debería indicar **165 ± 10.2 bar (2400 ± 150 psi)**.

PRECAUCIÓN

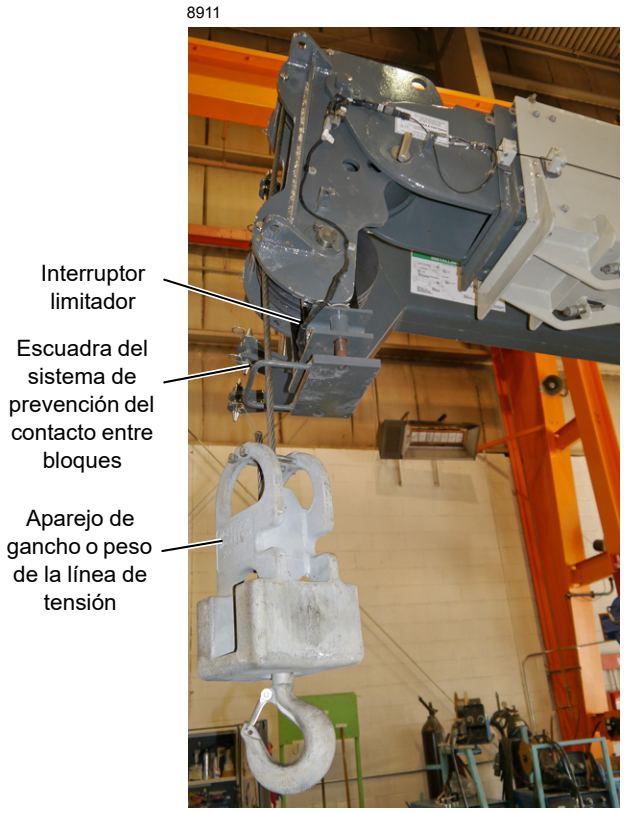
¡Evite daños a las piezas!

No cale el sistema más de lo que sea necesario para leer la presión. Se generará calor excesivo, lo que posiblemente resultará en daños a las piezas.

c. Esta presión no es ajustable. Si no se obtiene la presión especificada, comuníquese con su distribuidor autorizado de Manitowoc o el equipo de Manitowoc Crane Care para informarse de la acción correctiva.

4. DETENGA el motor y retire el manómetro.

5. Vuelva a conectar el cable eléctrico (7, Figura 4-7) a ambas válvulas de solenoide de bloqueo de giro (2a y 2b).



Sistema de prevención del contacto entre bloques — Pluma

Sistema de prevención del contacto entre bloques — Extensión de pluma

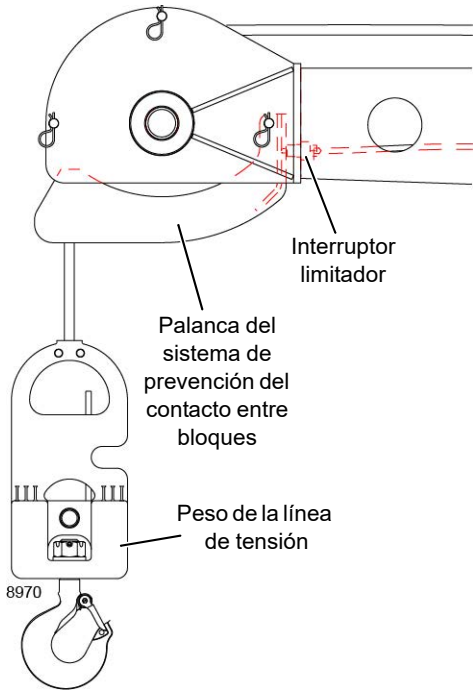
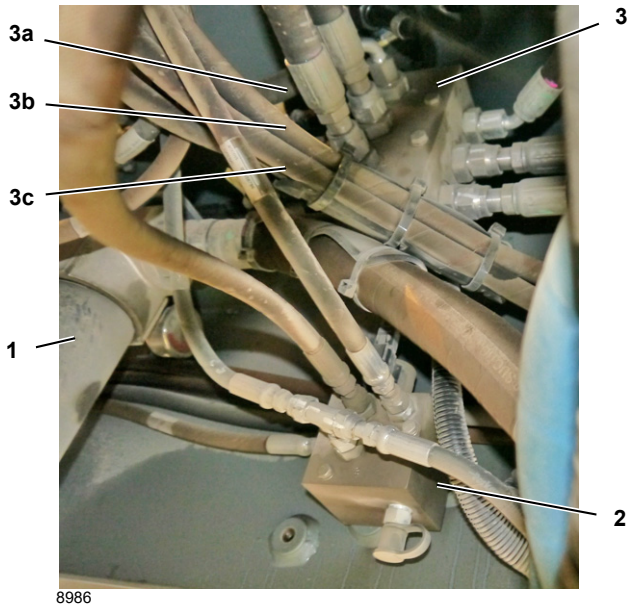


FIGURA 4-8



Artículo	Descripción
1	Filtro hidráulico de retorno
2	Válvula de descarga de detección de carga
3	Colector de válvula de solenoide de bloqueo
3a	Válvula de solenoide de bajada de pluma (arriba)
3b	Válvula de solenoide de extensión telescópica (medio)
3c	Válvula de solenoide de elevación de malacate (abajo)

FIGURA 4-9

SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

Vea la Figura 4-8 y la Figura 4-9 para las descripciones siguientes.

Generalidades

El sistema de prevención del contacto entre bloques evita daños estructurales en caso de que el aparejo de gancho o el peso de la línea de extensión entre en contacto con la cabeza de la pluma o la cabeza de extensión de pluma y cause una situación de contacto entre bloques. El sistema de prevención del contacto entre bloques incluye lo siguiente:

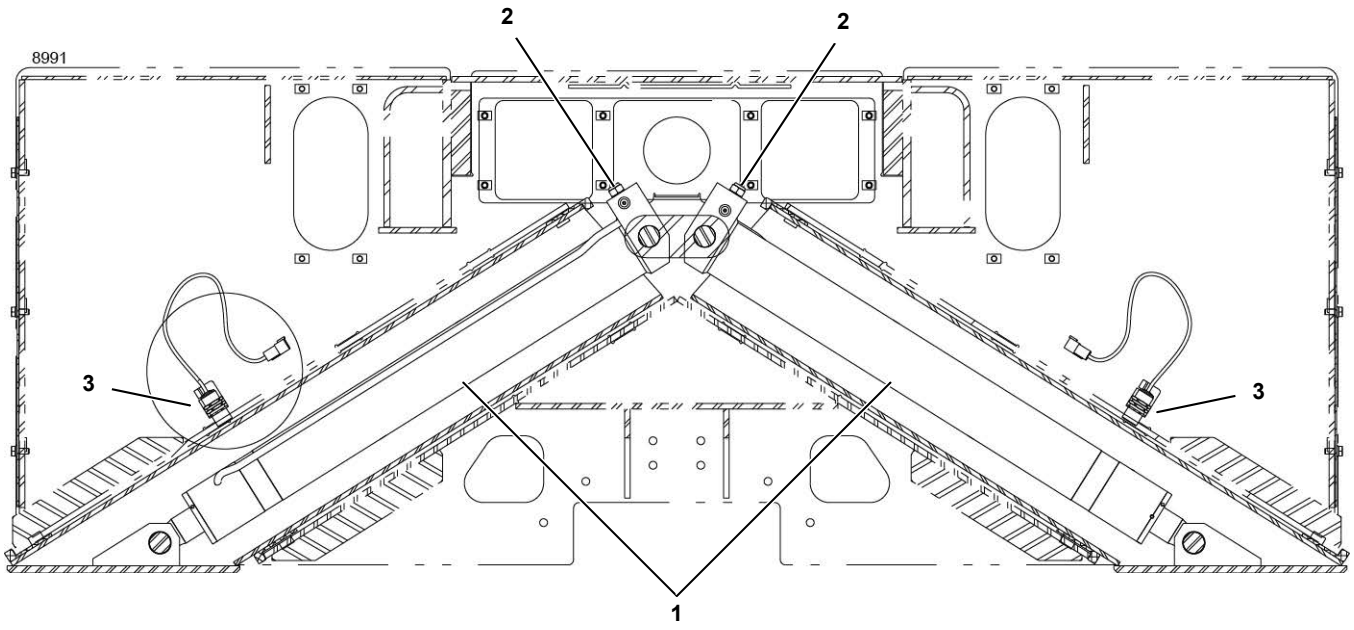
- Interruptor limitador y escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques en el extremo de la cabeza de la pluma.
- Interruptor limitador y palanca del sistema de prevención del contacto entre bloques en el extremo de la cabeza de la extensión de pluma.
- Colector de válvula de solenoide de bloqueo debajo del vehículo.

Funcionamiento del sistema

Durante el funcionamiento normal, las válvulas de solenoide (3a, 3b y 3c) están abiertas (energizadas) para permitir que el aceite fluya libremente desde la válvula de control principal a los circuitos de bajada de la pluma, telescopización y elevación del malacate.

Si el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión toca la escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques en el extremo de la cabeza de la pluma o la palanca de prevención del contacto entre bloques en el extremo de la cabeza de la extensión de pluma, se activa el interruptor limitador correspondiente. El interruptor limitador abre el circuito eléctrico a las válvulas de solenoide y las válvulas de solenoide se cierran para bloquear el flujo de aceite a los circuitos de bajada de la pluma, telescopización y elevación del malacate.

Para volver al funcionamiento normal, eleve la pluma, retraiga la pluma o baje la carga.



Artículo	Descripción
1	Cilindro de estabilizador (cant. 4)
2	Válvula de retención accionada por piloto (cant. 4)
3	Interruptor de proximidad (cant. 4)

FIGURA 4-10

CIRCUITO DE ESTABILIZADORES

Utilice el diagrama esquemático hidráulico de la sección 12, junto con el texto a continuación, para comprender el funcionamiento del circuito de estabilizadores.

Consulte también la Figura 4-10 para esta descripción.

Generalidades

El circuito de estabilizadores incluye cuatro secciones de válvula en la válvula de control principal (artículos 3-6, Figura 4-2 en la página 4-12), un cilindro hidráulico en la esquina del vehículo, y una válvula de retención accionada por piloto en la lumbrera de extensión de cada cilindro.

Flujo de aceite

Punto muerto

Cuando los carretes de la válvula de estabilizadores están en la posición de punto muerto, las lumbreras A y B de los carretes de válvula se cierran. El aceite es atrapado en el circuito de estabilizadores, y las válvulas de retención accionadas por piloto bloquean los estabilizadores en posición.

Extensión de un estabilizador

Al empujar una palanca de control de estabilizadores alejándola del operador, se envía aceite a través de la lumbrera B de la válvula de control de estabilizadores, por la válvula de retención accionada por piloto (2) a la lumbrera de extensión del cilindro de estabilizadores (1). El cilindro se extiende para elevar la esquina correspondiente del vehículo. El aceite de la lumbrera de retracción del cilindro (extremo de varilla) retorna a la lumbrera A de la válvula de control de estabilizadores y vuelve al depósito a través del filtro de retorno.

Retracción de un estabilizador

Al tirar de una palanca de control de estabilizadores hacia el operador, se envía aceite a través de la lumbrera A de la válvula de control de estabilizadores al extremo de varilla del cilindro de estabilizadores (1). La presión en el extremo de varilla del cilindro abre la válvula de retención accionada por piloto (2), lo que permite que el aceite salga del extremo de cabeza del cilindro. El cilindro se retrae para bajar la esquina correspondiente del vehículo. El aceite de la lumbrera de extensión del cilindro (extremo de cabeza) retorna a la lumbrera B de la válvula de control de estabilizadores y vuelve al depósito a través del filtro de retorno.

Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS)

El OMS ayuda al operador al encender una luz indicadora verde en el cuadro de medidores en el tablero de instrumentos cuando todos los estabilizadores están completamente extendidos. La luz es controlada por los interruptores de proximidad (3, Figura 4-10) en los cilindros de estabilizadores (1).

Cada interruptor de proximidad detecta la posición de su viga de estabilizador respectiva cuando las vigas están en su posición completamente extendida.

Cuando la luz indicadora verde está encendida, se pueden realizar elevaciones de acuerdo a la Tabla de carga para estabilizadores completamente extendidos.

Cualquier viga de estabilizador que no se extienda completamente o la falla funcional de cualquiera de los interruptores de proximidad hará que el indicador no se ilumine, lo que indica que las vigas de los estabilizadores no están completamente extendidas y solo pueden hacerse elevaciones de acuerdo a las Tablas de carga para estabilizadores sobre neumáticos.

CIRCUITO DE MALACATE BAJO PLATAFORMA

Utilice el diagrama esquemático hidráulico de la sección 12, junto con el texto a continuación, para comprender el funcionamiento del circuito de malacate.

Generalidades

El circuito de malacate incluye un malacate planetario con motor hidráulico montado debajo de la parte delantera del vehículo, una válvula de control accionada por solenoide de tres posiciones (Figura 4-11), una válvula reductora de presión y un interruptor de tres posiciones en el tablero de instrumentos.

Flujo de aceite

Punto muerto

Cuando el interruptor del malacate (en el tablero de instrumentos) se mueve a la posición central, los solenoides de la válvula de control se desenergizan, y el carrete de la válvula se desplaza a la posición de punto muerto. Un embrague interno traba el malacate en posición.

Desenrollado

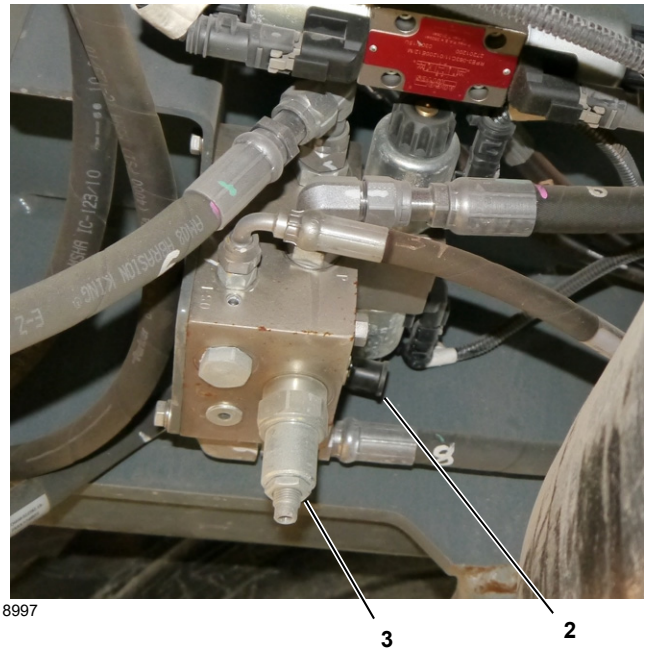
Cuando el interruptor del malacate se mantiene en la posición de desenrollado, el solenoide correspondiente se energiza, y el carrete de la válvula de control se desplaza para enviar el caudal de aceite a la lumbrera A del motor del malacate.

El motor impulsa el tambor del malacate en el sentido de desenrollamiento. El aceite de la lumbrera B del motor fluye por la válvula de control y retorna al depósito.

Enrollado

Cuando el interruptor del malacate se mantiene en la posición de enrollar, el solenoide correspondiente se energiza, y el carrete de la válvula de control se desplaza para enviar el caudal de aceite a la lumbrera B del motor del malacate.

El motor impulsa el tambor del malacate en el sentido del enrollado. El aceite de la lumbrera A del motor fluye por la válvula de control y retorna al depósito.



Artículo	Descripción
1	Válvula de control bajo plataforma
2	Acoplador de prueba
3	Válvula reductora de presión

FIGURA 4-11

Ajuste/revisión de presión de malacate bajo plataforma

NOTA: Siempre revise/ajuste la presión en la válvula de alivio de detección de carga (página 4-15) antes de revisar la presión en las otras válvulas.

1. Apoye la grúa con los estabilizadores o acuñe los neumáticos.
2. ESTACIONE la grúa.
3. APAGUE el motor y conecte un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico de presión (Parker PD240) con un manómetro hidráulico preciso al acoplador de prueba (2, Figura 4-11).

4. Desconecte ambas líneas hidráulicas del motor del malacate. Tape los adaptadores y tapone las mangueras.
   a. Mueva el interruptor del malacate bajo plataforma en cualquiera de las direcciones y manténgalo en esa posición (calar el sistema de malacate).
   b. El manómetro debería indicar **172 ± 3.5 bar (2500 ± 50 psi)**.

PRECAUCIÓN

¡Evite daños a las piezas!

No cale el sistema más de lo que sea necesario para leer la presión. Se generará calor excesivo, lo que posiblemente resultará en daños a las piezas.

5. Si no se obtiene la presión especificada:
   a. Afloje la contratuerca en la válvula de presión (2).
   b. Gire el tornillo de ajuste hacia adentro para aumentar la presión o hacia afuera para reducirla hasta obtener la presión especificada en el manómetro.
   c. Sostenga el tornillo de ajuste en posición y apriete firmemente la contratuerca.
6. DETENGA el motor y retire el manómetro.
7. Vuelva a conectar las mangueras hidráulicas al motor del malacate.

REPARACIÓN DE COMPONENTES

Generalidades

Manitowoc supone que todos los procedimientos de reparación serán efectuados por técnicos calificados, quienes han sido capacitados en el armado, reparación y desarmado de componentes hidráulicos y eléctricos.

- Lea la sección 1 de este manual.
- Consulte el manual de repuestos provisto con su grúa para los números de piezas de repuesto. Comuníquese con su distribuidor Manitowoc para pedidos de piezas de repuesto.
- Rotule (etiquete) siempre las mangueras hidráulicas y los cables eléctricos antes de desconectarlos para que se puedan volver a conectar a los lugares correctos.

Reparación de la bomba hidráulica

Retiro

1. ESTACIONE la grúa y APAGUE el motor.
2. Vacíe el depósito hidráulico.
3. Rotule y desconecte todas las líneas hidráulicas de la bomba. Tape y tapone todas las mangueras y lumbreras.
4. La bomba pesa 28 kg (62 lb). Utilice una grúa elevada y una eslinga o un soporte para sostener la bomba en posición.
5. Observe la posición de la bomba respecto a la transmisión para que la bomba nueva/reparada se pueda instalar en esa posición.
6. Retire los tornillos de montaje y las arandelas de la bomba. Retire la bomba y las empaquetaduras de la transmisión.

Desarmado y reparación

La bomba hidráulica no puede repararse en el campo. La bomba debe devolverse al fabricante de la bomba para reparación. Comuníquese con el distribuidor para la información para la devolución.

Instalación

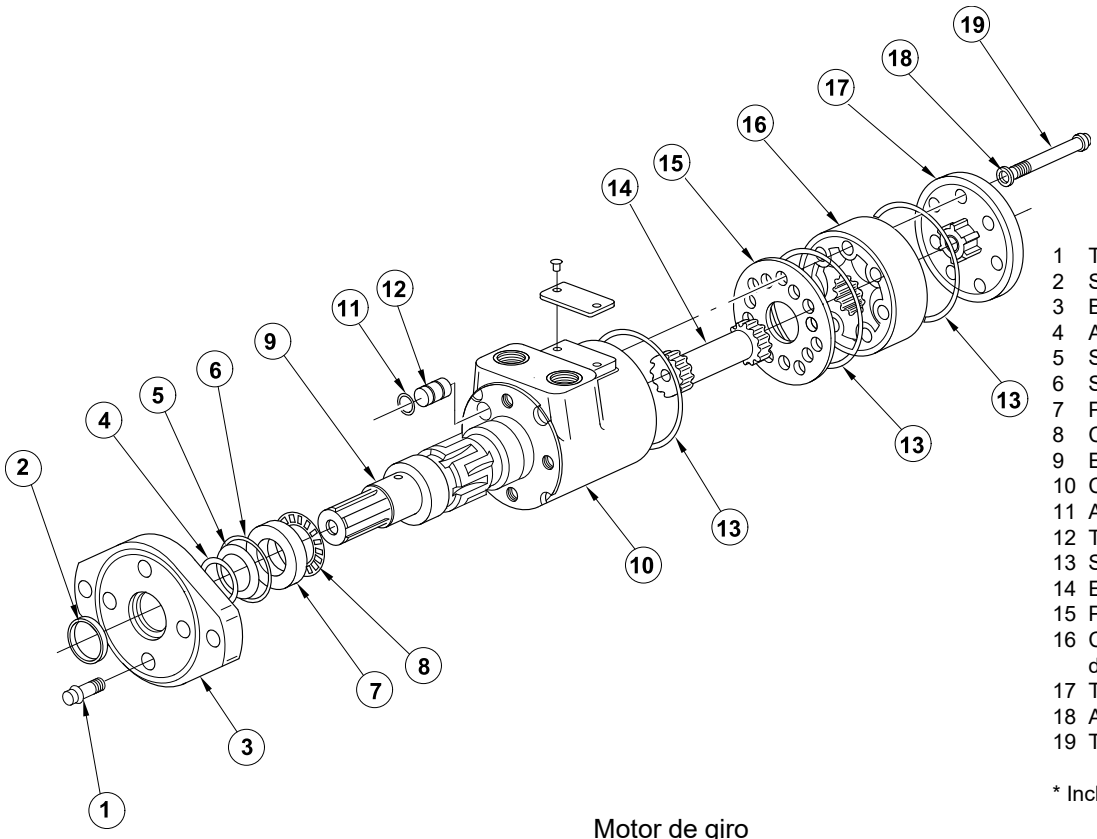
1. Limpie a fondo la superficie de montaje de la bomba y la transmisión.
2. Llene la caja de la bomba por la lumbrera de vaciado de la caja con aceite hidráulico limpio para otorgar lubricación inicial durante el arranque.
3. Alinee la estría del eje de la bomba con la estría del acoplador de la bomba en la transmisión. Coloque la bomba en la posición correcta e instale las arandelas y pernos.
4. Apriete los pernos al par de apriete requerido. Vea la Sección 1 de este manual.
5. Limpie a fondo todos los adaptadores hidráulicos e instale los anillos “O” donde se necesiten.
6. Conecte y apriete firmemente los adaptadores de la manguera hidráulica.
7. Llene el depósito hidráulico con aceite hidráulico limpio filtrado.

NOTA: La bomba de caudal variable y todos los otros componentes necesitan aceite hidráulico limpio filtrado para un funcionamiento adecuado. El aceite hidráulico contaminado puede ocasionar daño a la bomba y a otros componentes. Antes de agregar cualquier aceite al depósito hidráulico, asegúrese que el aceite sea filtrado a través de un filtro de 10 micrones (absoluto) o un valor menor.

8. La bomba se llena con aceite hidráulico cuando se llena el depósito. El aire en la bomba retornará por sí mismo al depósito.
9. Efectúe el arranque de la bomba. Consulte más adelante.

Arranque de la bomba

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. No permita que el motor funcione en forma irregular o excesivamente rápido durante el arranque inicial. **NO ACCIONE NINGUNA FUNCIÓN HIDRÁULICA EN ESTE MOMENTO**.
2. Permita que la bomba funcione por varios minutos para purgar todo el aire que pudiera haber en el sistema hidráulico.
3. Revise en busca de fugas y apriete los adaptadores como sea necesario.
4. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Si está bajo, agregue solamente aceite hidráulico prefiltrado.
5. Lleve a cabo el procedimiento de *Ajuste/revisión de la presión (de espera) de margen de la bomba*, en la página 4-11.



Motor de giro

FIGURA 4-12

Motor de giro

Retiro

1. Apague el motor y alivie la presión hidráulica en el circuito del motor de giro moviendo la palanca de control en ambos sentidos.

PRECAUCIÓN

Solamente se puede llegar al motor de giro desde debajo del vehículo. Apague el motor y quite la llave de contacto para impedir el arranque y movimiento accidentales de la grúa mientras se trabaja debajo de ella. Coloque cuñas en todas las ruedas.

2. Antes de desconectar las líneas hidráulicas, limpie cuidadosamente la zona de la lumbrera del motor de giro. Desconecte las líneas hidráulicas del motor de giro. Coloque tapas en las líneas y tapones en las lumbreras del motor para que no ingrese suciedad en el sistema.

3. Retire los dos pernos de montaje del motor de giro. Retire el motor de giro.

Desarmado

PRECAUCIÓN

La limpieza es extremadamente importante al reparar el motor de giro. Trabaje en una zona limpia. Tapone las lumbreras, luego utilice un cepillo de alambre para eliminar materiales extraños y residuos alrededor de las juntas exteriores del motor. Revise el eje y el chavetero, elimine todos los cortes pequeños, rebabas o bordes afilados que pueden dañar los sellos durante la instalación. Antes de comenzar los procedimientos de desarmado, vacíe todo el aceite restante en el interior del motor.

1. Coloque el motor en un tornillo de banco y sujete a través de los bordes de la brida (Figura 4-13) con el eje de salida orientado hacia abajo. Al sujetar, utilice dispositivos protectores en las mandíbulas, tales como mandíbulas blandas, o trozos de caucho o madera.

NOTA: Aunque no todos los dibujos muestran el motor en un tornillo de banco, se recomienda que mantenga el motor en el tornillo de banco durante el desarmado y el armado. Siga el procedimiento de fijación explicado en el paso 1.

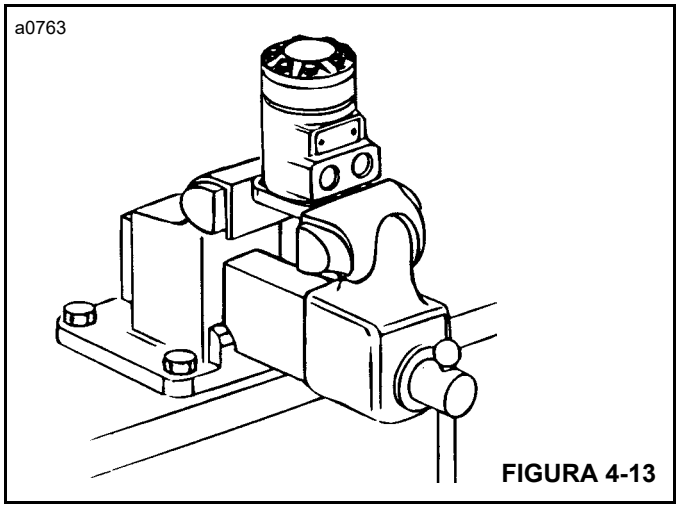


FIGURA 4-13

2. Retire los siete pernos (19) (Figura 4-12) y las arandelas de sello (18).

3. Retire la tapa terminal (17). Retire y deseche el sello (13) de la tapa terminal.

4. Retire la bomba de engranajes (16). Retire y deseche el sello (13) de la bomba de engranajes.

5. Retire el espaciador del mando, si corresponde.

6. Retire el eje impulsor (14).

7. Retire la placa espaciadora (15).

8. Retire el sello (13) de la caja (10).

9. Retire el eje de salida (9) de la caja (10).

10. Retire el cojinete de agujas de empuje (8) del eje o la caja.

11. Ajuste la posición del motor en el tornillo de banco. Sujete a lo ancho de las lumbreras (Figura 4-14). NO fije sobre la caja. La presión de fijación excesiva en el costado de la caja causa distorsión.

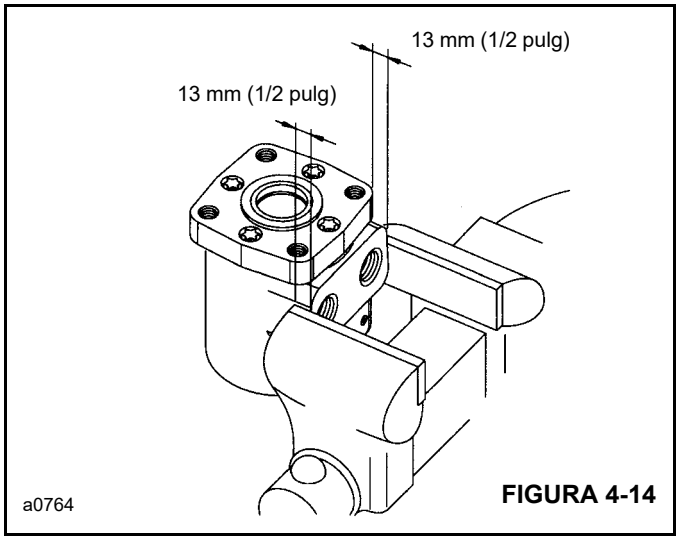


FIGURA 4-14

12. Retire cuatro pernos (1) de la brida de montaje (3). Estos tornillos fueron instalados con Loctite® para mantenerlos en su lugar.

Los tornillos requieren una fuerza de 35-45 Nm (300-400 lb-pulg) para soltarlos y 11 Nm (100 lb-pulg) para retirarlos. No utilice una llave de impacto en los tornillos. Esto puede ocasionar el redondeo de las cabezas o romper los casquillos.

NOTA: Si se requiere un par de torsión mayor que el indicado para soltar los pernos, aplique calor según lo siguiente:

Al calentarse, el Loctite se funde parcialmente. Esto reduce el par de torsión requerido para retirar el tornillo. Utilice un soplete de propano pequeño para calentar una zona pequeña de la caja donde entran los tornillos, Figura 4-15. **Procure no sobrecalentar la caja** y dañar el motor. Gradualmente aplique par de torsión al perno con una llave de casquillo a medida que se aplica calor durante 8 a 10 segundos. Tan pronto como el tornillo se suelta, retire el calor de la caja. Continúe girando el tornillo hasta que esté completamente retirado. Repita con los otros pernos.

13. Cuidadosamente retire la brida (3) (Figura 4-12) de la caja (10).

NOTA: Importante: Algunos motores pueden tener un sello cuádruple y un sello de respaldo en lugar del sello de presión. El sello cuádruple y el sello de respaldo ya no están disponibles y se reemplazan con el sello de presión. Son intercambiables, pero deben tomarse algunas precauciones para garantizar una correcta instalación. Siga las instrucciones de armado.

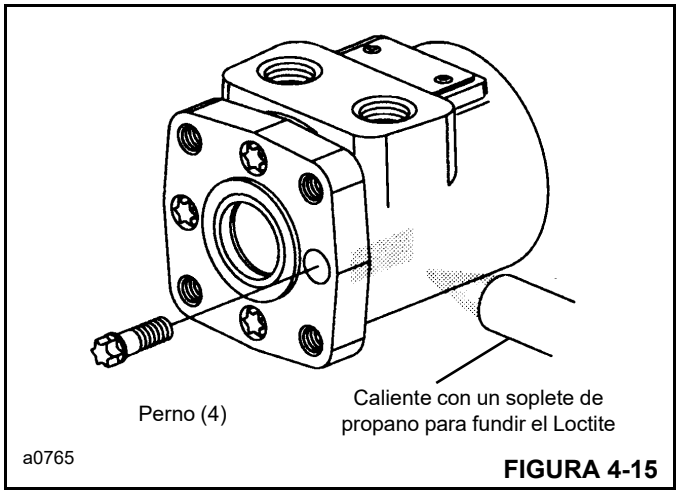


FIGURA 4-15

14. El sello de exclusión (2), el anillo de respaldo (4), el sello de presión del eje (5) y el sello (6) saldrán con la brida (3). Utilice la herramienta de extracción de sellos para retirar los sellos de exclusión y de presión (Figura 4-16 y Figura 4-17).

NOTA: Importante: Procure no rayar el diámetro exterior de la cavidad del sello. Esto puede crear una trayectoria de fugas.

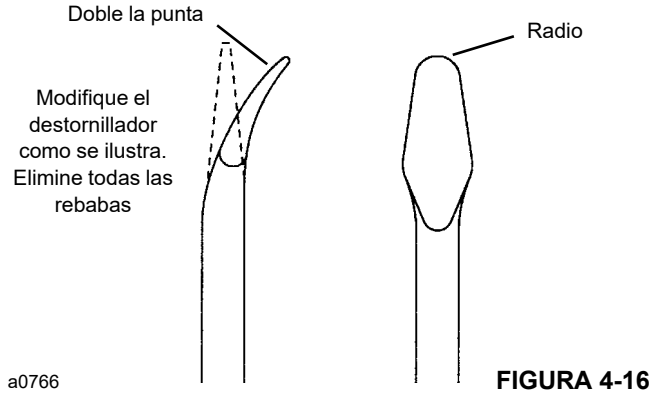


FIGURA 4-16

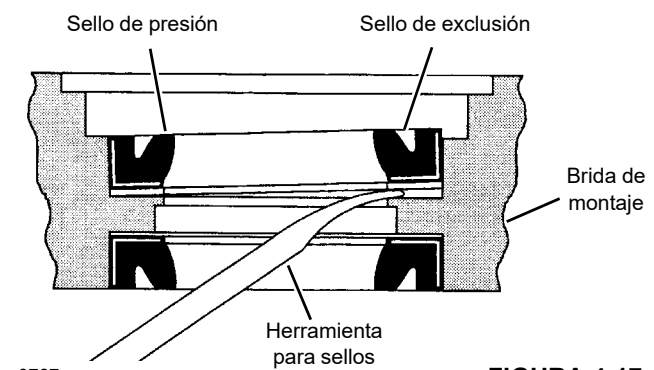


FIGURA 4-17

15. Un tapón metálico (12) (Figura 4-12), con anillo “O” (11), tapona un agujero fresado en la caja. No es necesario retirar el tapón y reemplazar el anillo “O” salvo que se produzcan fugas alrededor del tapón. Para retirar el tapón, inserte una llave hexagonal de 5 mm (0.187 pulg) a través de la abertura de la lumbrera y empuje hacia afuera. El tapón modelo 009 no es intercambiable con los tapones 007 y 008.

Inspección/limpieza

Revise todas las superficies adosadas. Reemplace todas las piezas con rasguños o rebabas que pueden causar fugas o daños. Limpie todas las piezas metálicas con un disolvente apropiado. Seque con un chorro de aire. No seque las piezas con un paño o toallas de papel, porque puede ingresar pelusa u otro material al sistema y causar daño.

Revise alrededor del chavetero y zona biselada del eje en busca de rebabas, cortes pequeños o bordes afilados que pueden dañar los sellos durante la instalación. Elimine los cortes pequeños o las rebabas con una piedra de pulir. No lime o esmerile las piezas del motor.

NOTA: Lubrique todos los sellos con vaselina. Use sellos nuevos al armar el motor. **NO estire los sellos antes de instalarlos.**

La limpieza es extremadamente importante para la aplicación correcta de Loctite. Antes de poder aplicar Loctite, las piezas se deben limpiar como sigue:

NOTA: El Loctite completamente curado resiste la mayoría de los disolventes, aceite, gasolina y keroseno y no es afectado por las operaciones de limpieza. No es necesario eliminar el Loctite curado que esté adherido con seguridad en agujeros roscados. Sin embargo, cualquier partícula suelta de Loctite curado debe ser eliminada.

1. Lave la caja con un disolvente apropiado para eliminar el aceite, grasa y residuos. Preste atención especial a los cuatro agujeros roscados en el extremo de la brida.
2. Seque con aire comprimido. Limpie y seque los agujeros roscados.
3. Limpie con cepillo de alambre las roscas de tornillos para eliminar el Loctite curado y otros residuos. Deseche todos los tornillos que tengan roscas dañadas o cabezas redondeadas.
4. Lave los tornillos con un disolvente que no sea a base de petróleo. Seque con aire comprimido.

Armado

Extremo del eje

1. Si se retiró el tapón (12) (Figura 4-12), lubrique el anillo “O” nuevo (11) e instálelo en el tapón. El tapón tiene dos ranuras para anillos “O”, pero requiere sólo un anillo “O” en la ranura más cercana al extremo del tapón. Empuje el tapón en la caja (10) hasta que esté a ras con la caja. Procure no dañar el anillo “O”.
2. Lubrique el eje de salida (9) con aceite hidráulico e instale el eje en la caja (10).

PRECAUCIÓN

No permita que el aceite llegue a los cuatro agujeros roscados de la caja (10).

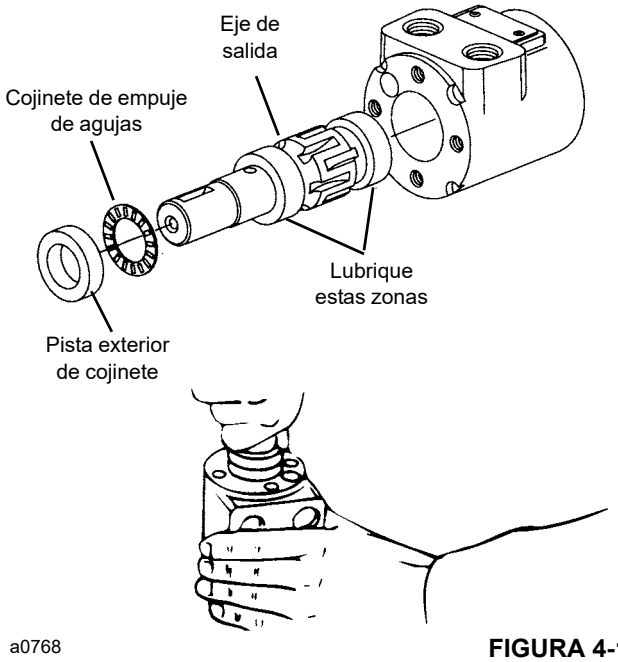


FIGURA 4-18

3. Instale el cojinete de agujas de empuje (8), luego la pista exterior de cojinete (7) en el eje (9). Tire del eje parcialmente afuera de la caja. Empuje las tres piezas en la caja (10) juntas (Figura 4-18). La pista exterior del cojinete debe girar libremente cuando está en posición.

4. Instale el sello de exclusión (2) (Figura 4-12) en la brida (3) con los rebordes del sello orientados hacia afuera (Figura 4-19). Presione cuidadosamente el sello de exclusión en su lugar.

5. Revise visualmente los asientos de sello en la brida de montaje en busca de rasguños u otras marcas que podrían dañar los sellos (5). Revise la brida (3) en busca de rajaduras que podrían causar fugas.

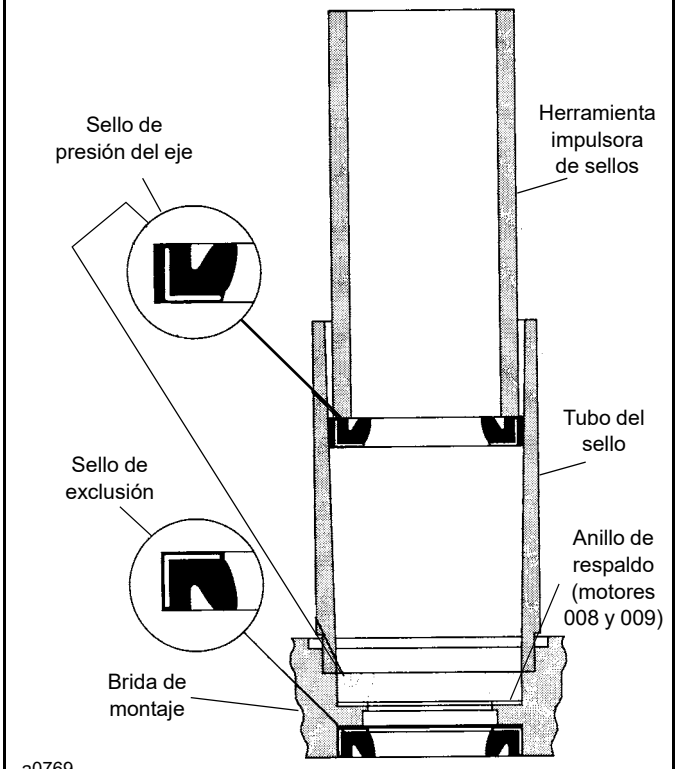


FIGURA 4-19

6. Lubrique el diámetro interior del tubo del sello y el diámetro exterior del sello de presión del eje con una capa delgada de vaselina limpia. Alinee el extremo pequeño del diámetro interior del tubo del sello con el asiento del sello en la brida de montaje (3). Instale el anillo de respaldo (4) y el sello de presión (5) en el tubo con los rebordes del sello hacia arriba (Figura 4-19). Inserte la herramienta impulsora de sellos en el tubo y empuje firmemente el asiento del sello con una acción giratoria.

NOTA: Después de instalar el sello en la brida, examine la condición del sello. Si está dañado o instalado incorrectamente, reemplace el sello antes de continuar con el armado.

7. Instale el anillo “O” (6) (Figura 4-12) en la ranura de la brida (3).

8. Se recomienda aplicar una capa ligera de imprimador Loctite® NF en los agujeros roscados de la caja (10). Deje secar el imprimador al aire durante 1 minuto por lo menos. No fuerce el secado con chorro de aire; el imprimador se volará.

   La utilización de imprimador es opcional. Con imprimador, el tiempo de curado del Loctite® es aproximadamente 15 minutos. Sin imprimador, el tiempo de curado del Loctite es aproximadamente 6 horas.

9. Aplique 3 ó 4 gotas de sellador Loctite en la parte superior de las roscas para cada uno de los cuatro agujeros de la caja (vea la Figura 4-20). No permita que las pie-

zas con Loctite entren en contacto con ninguna pieza metálica que no forme parte del proceso de armado. Limpie el Loctite excedente de la cara de la caja utilizando un disolvente que no sea a base de petróleo.

No aplique Loctite a las roscas más de 15 minutos antes de instalar los tornillos. Si la caja espera más de 15 minutos, repita la aplicación. No se requiere limpieza adicional o el retiro del Loctite aplicado anteriormente.

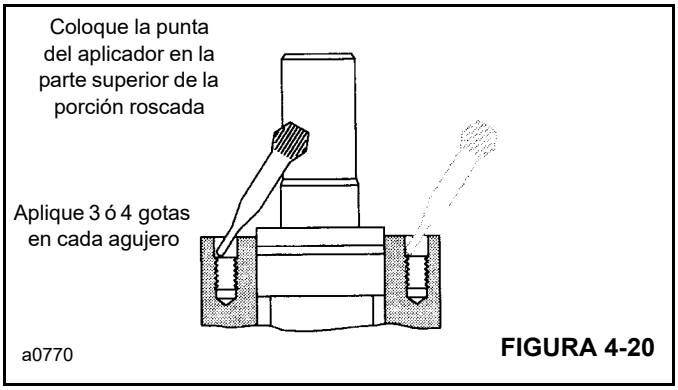


FIGURA 4-20

10. Antes de instalar el conjunto de brida y sello sobre el eje (9) (Figura 4-12), coloque un manguito o bala protectora sobre el eje. Luego lubrique el espacio entre el sello de exclusión (2) y el sello de presión (5), así como los rebordes de ambos sellos (Figura 4-21).

Instale la brida. Gire la brida lentamente mientras empuja hacia abajo sobre el eje. Procure no invertir o dañar los sellos.

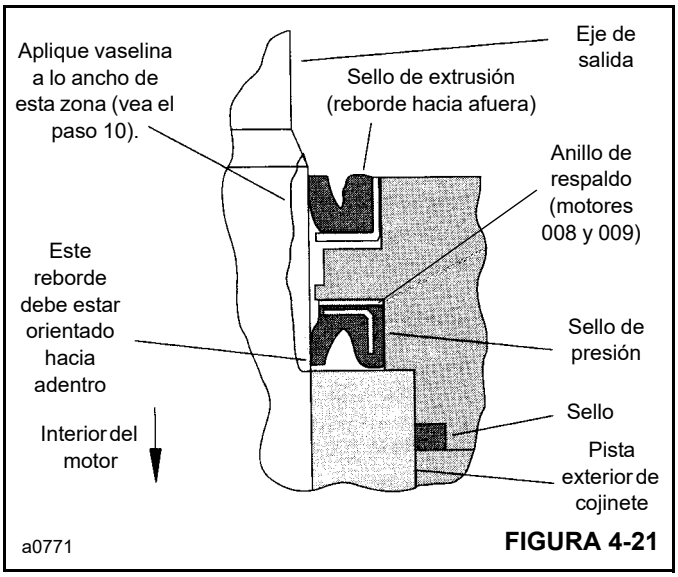


FIGURA 4-21

11. Después de retirar el manguito o bala protectora, fije el motor en un tornillo de banco. Asegúrese que el eje no pueda caerse. Instale tornillos secos y, alternadamente, apriételos inmediatamente a 28 Nm (250 lb-pulg). Si utiliza imprimador, deje curar por 10 o 15 minutos. Sin imprimador, permita 6 horas de curado antes de someter el motor a inversiones con alto par motor.

NOTA: Si utiliza tornillos nuevos, asegúrese que sean del largo correcto: 22 mm (0.875 pulg) de largo debajo de la cabeza.

Extremo de bomba de engranajes

12. Ajuste la posición del motor en el tornillo de banco con el extremo de bomba de engranajes hacia arriba. Fije a través de las lumbreras. No fije sobre el costado de la caja.

NOTA: Para ayudar en la instalación de sellos, aplique una capa liviana de vaselina limpia a los sellos. No estire los sellos antes de instalarlos en una ranura.

13. Vierta aproximadamente 30 cm^3 (1 oz) de aceite hidráulico limpio en la cavidad del eje de salida.

14. Instale un anillo “O” (13) (Figura 4-12) en la ranura de la caja. Evite retorcer el sello.

Procedimiento de sincronización

15. Instale el eje impulsor (14) (Figura 4-12). Utilice un marcador con punta de fieltro para marcar un diente impulsor. Alinee esta marca con el punto de sincronización en el eje de salida (Figura 4-22).

NOTA: Si el eje impulsor (14) no es simétrico, instale el extremo estriado más grande en el eje de salida (9).

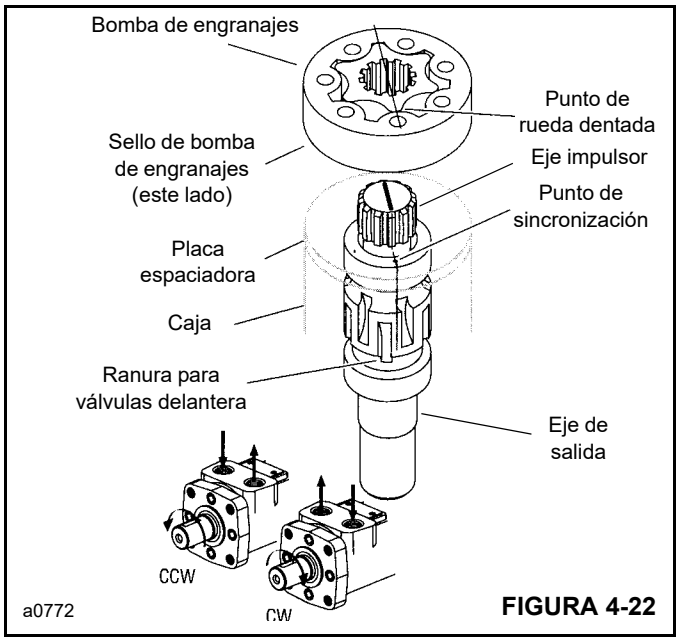


FIGURA 4-22

16. Instale la placa espaciadora (15).

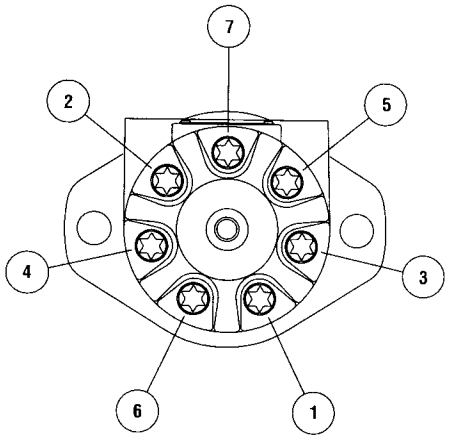
17. Instale el sello (13) en la ranura para sello de la bomba de engranajes. Cuidadosamente coloque la bomba de engranajes en la placa espaciadora, con el lado del sello hacia la placa espaciadora. Alinee cualquier punto de la rueda dentada con el diente marcado en el eje impulsor (Figura 4-22).

18. Gire la bomba de engranajes (16) para alinearla con los agujeros de los pernos. Procure no desengranar la estrella del eje impulsor o perturbar el sello de la bomba de engranajes.

19. Instale el espaciador del mando, si corresponde.

20. Instale el sello (13) en la tapa terminal (17). Coloque cuidadosamente la tapa terminal en la bomba de engranajes (16).

21. Instale los pernos (19) y las arandelas de sello (18) en la tapa terminal (17). Apriete los pernos a 7.4 Nm (40 lb-pulg). Asegúrese que las arandelas de sello están asentadas correctamente. Luego, apriete los pernos a un par de 27 a 28 Nm (235 a 250 lb-pulg) en la secuencia ilustrada en la Figura 4-23.



a0773 **FIGURA 4-23**

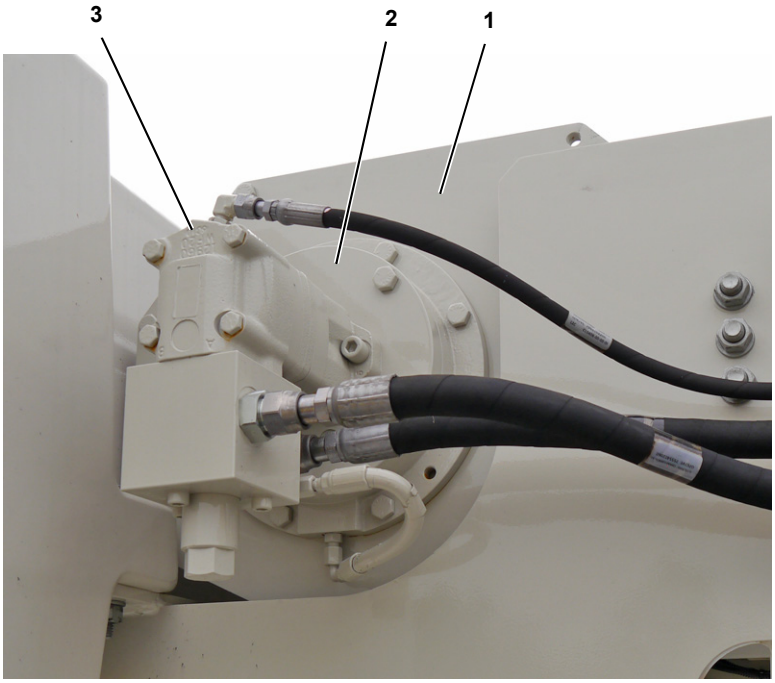
Instalación

1. Coloque una empaquetadura nueva en la cara de la brida de montaje del motor de giro.

2. Alinee las estrías del eje del motor de giro con las estrías del eje con engranaje sinfín del mecanismo de giro. Instale el motor de giro en el mecanismo con dos pernos de cabeza hueca y arandelas de seguridad.

3. Conecte las líneas hidráulicas y adaptadores al motor de giro.

4. Arranque el motor y gire lentamente el mástil para expulsar todo el aire del circuito hidráulico de giro. Busque fugas.



8984

Artículo	Descripción
1	Conjunto de malacate
2	Mecanismo de planetarios
3	Motor hidráulico

FIGURA 4-24

Reparación del motor del malacate

Consulte la Figura 4-24 para este procedimiento.

Retiro

1. Baje la pluma a la posición horizontal y baje cualquier carga al suelo.
2. ESTACIONE la grúa y APAGUE el motor.
3. Rotule y desconecte todas las líneas hidráulicas del motor. Tape y tapone todas las mangueras y lumbreras.
4. Utilice una grúa puente y una eslinga para elevar el motor.
5. Retire los pernos y arandelas de montaje del motor y retire el motor del mecanismo de malacate.

Desarmado

El motor del malacate y la válvula equilibradora no pueden repararse en el campo. Deben ser reemplazados o devueltos al distribuidor para reparación.

Instalación

1. Limpie a fondo la superficie de montaje del motor y del mecanismo.
2. Instale un nuevo anillo “O” en la brida del motor.
3. Llene la caja de la bomba con aceite hidráulico limpio para otorgar lubricación inicial durante el arranque.
4. Alinee la estría del eje del motor con la estría del mecanismo.
5. Instale las arandelas de seguridad y los pernos.
6. Apriete los pernos al par de apriete requerido. Vea la Sección 1 de este manual.
7. Conecte las mangueras hidráulicas y adaptadores al motor.
8. Arranque el motor y lentamente haga funcionar el malacate durante varios ciclos para eliminar todo el aire del sistema.
9. Revise en busca de fugas hidráulicas y apriete los adaptadores de ser necesario.


8992

Artículo	Descripción
1	Orejeta de alineación
2	Escuadra (cant. 2)
3	Conjunto de anillos colectores
4	Conectores eléctricos (cant. 2)
5	Conjunto de adaptador giratorio hidráulico
6	Perno con arandelas y tuerca (cant. 3)
7	Conectores eléctricos (cant. 3)
8	Agujero de elevación: M8 x 1.25 (cant. 4)

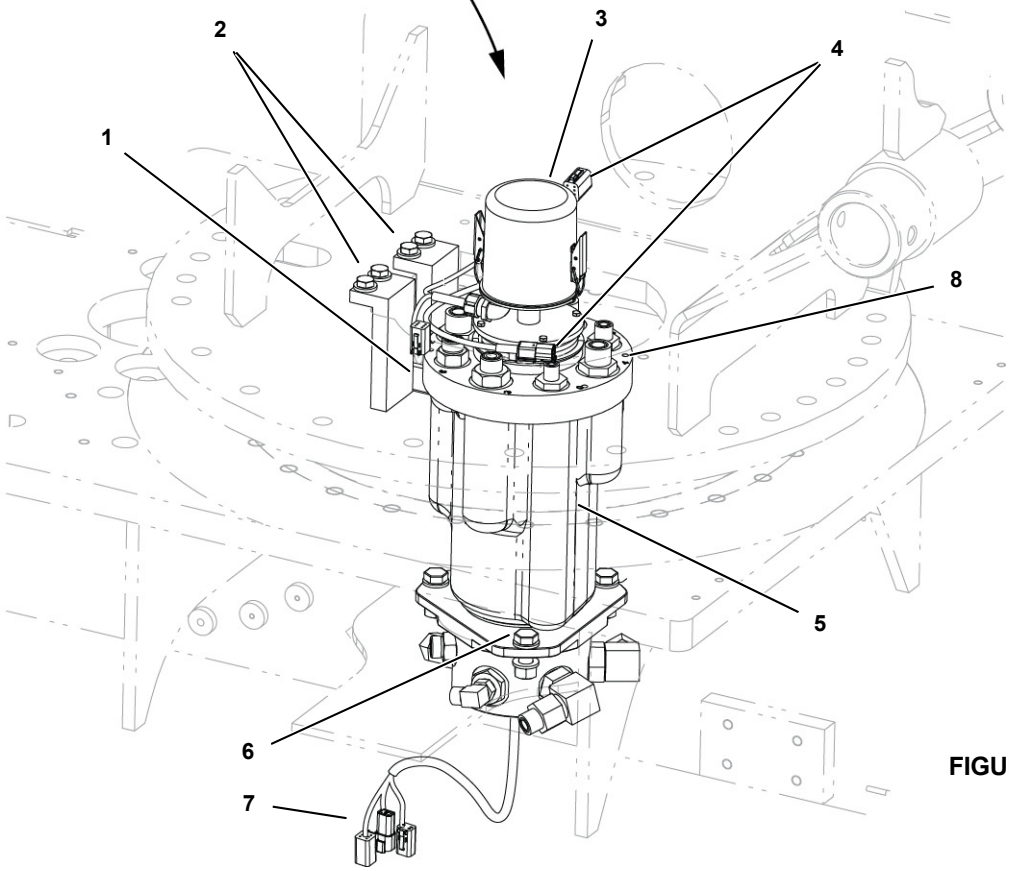


FIGURA 4-25

Adaptador giratorio hidráulico

Retiro

Consulte la Figura 4-25 para este procedimiento.

1. Extienda los estabilizadores para acceder al adaptador giratorio hidráulico (5) desde abajo del vehículo.
2. Eleve la pluma lo más alto posible para proveer acceso al adaptador giratorio hidráulico (5) desde abajo de la pluma.
3. ESTACIONE la grúa y APAGUE el motor.
4. Mueva los controles en ambos sentidos para aliviar cualquier presión en los circuitos hidráulicos.
5. Por debajo del vehículo:
   a. Coloque una bandeja para aceite debajo del adaptador giratorio hidráulico para recoger el aceite drenado.

b. Rotule y desconecte las líneas hidráulicas del vehículo en los adaptadores de la lumbrera del adaptador giratorio. Tape y tapone todas las mangueras y lumbreras.

c. Rotule y desconecte los conectores eléctricos (7) que se extienden del adaptador giratorio en los conectores eléctricos del arnés de alambrado del vehículo.

d. Retire los pernos de montaje (6).

6. Por debajo de la pluma:

NOTA: No es necesario retirar el anillo colector (3) del adaptador giratorio hidráulico (5). Pueden ser retirados como una unidad armada.

a. Rotule y desconecte las líneas hidráulicas del mástil en los adaptadores de la lumbrera del adaptador giratorio. Tape y tapone todas las mangueras, tubos y lumbreras.

b. Mueva la tubería hidráulica hacia un lado.

c. Rotule y desconecte los conectores eléctricos (7) que se extienden del anillo colector (3) en los conectores eléctricos del arnés de alambrado del mástil.

d. Conecte dos argollas de elevación con roscas M8 x 1.25 a los agujeros de elevación (8) en el adaptador giratorio.

e. Conecte eslingas de elevación de una grúa auxiliar u otro dispositivo de elevación a las argollas de elevación. El adaptador giratorio pesa 95 kg (209 lb).

f. Con mucho cuidado para no dañar las piezas, eleve el adaptador giratorio hidráulico fuera del mástil y vehículo.

7. Mueva el adaptador giratorio hidráulico (5) con el anillo colector (3) a una zona de trabajo adecuada.

Desarmado/armado

Use la Figura 4-26 como guía para desarmar y armar el anillo colector y el adaptador giratorio hidráulico.

PRECAUCIÓN

Tenga cuidado de no dañar los sellos y anillos “O” durante el armado.

Oriente el carrete y la caja como se ilustra en la Figura 4-27.

Instalación

Consulte la Figura 4-25 para este procedimiento.

NOTA: El anillo colector (3) del adaptador giratorio hidráulico (5) puede instalarse como una unidad armada.

1. Por debajo de la pluma:

a. Con mucho cuidado para no dañar las piezas, eleve el adaptador giratorio hidráulico a su posición sobre el agujero en el mástil y vehículo.

b. Lentamente baje el adaptador giratorio hidráulico a través del agujero en el vehículo y mástil de modo que la orejeta de alineación en la caja del adaptador se enganche con las orejetas de alineación en el mástil.

c. Asegúrese que todas las conexiones estén limpias y que los anillos “O” estén instalados donde se requieran; conecte las líneas hidráulicas del mástil a los adaptadores de la lumbrera del adaptador giratorio.

d. Asegúrese que todas las conexiones estén limpias y conecte los conectores eléctricos (7) que se extienden del anillo colector (3) a los conectores eléctricos en el arnés de alambrado del mástil.

2. Por debajo del vehículo:

a. Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana a las roscas de los pernos de montaje (6).

b. Instale los pernos de montaje (6) con arandelas y tuercas y apriete las tuercas al par de apriete requerido. Vea la Sección 1 de este manual.

c. Asegúrese que todas las conexiones estén limpias y que los anillos “O” estén instalados donde se requieran; conecte las líneas hidráulicas del vehículo a los adaptadores de la lumbrera del adaptador giratorio.

d. Asegúrese que todas las conexiones estén limpias y conecte los conectores eléctricos que se extienden del adaptador giratorio a los conectores eléctricos en el arnés de alambrado del vehículo.

3. Arranque el motor y mueva el aceite hidráulico a través del adaptador giratorio. Revise visualmente en busca de fugas. Se requiere apretar las conexiones.

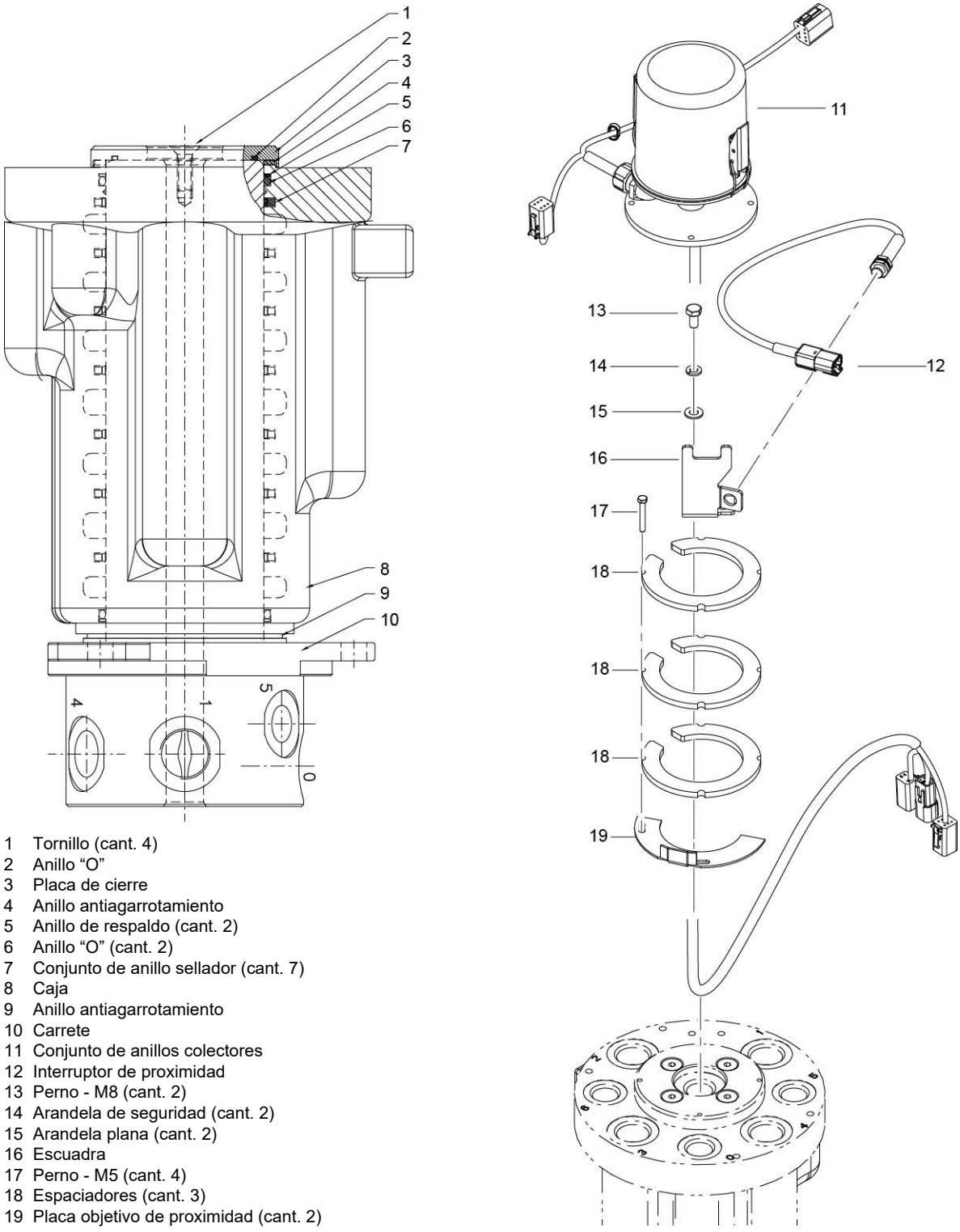
PRECAUCIÓN

No gire el mástil hasta que el aceite se haya movido a través del adaptador giratorio hidráulico por varios minutos.

Prueba

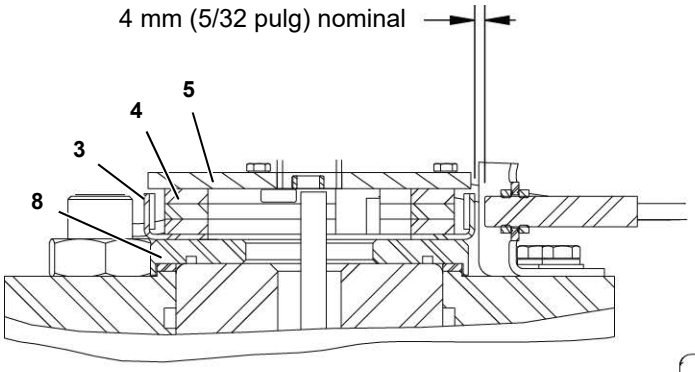
Pruebe el adaptador giratorio hidráulico a 344.75 bar (5000 psi).

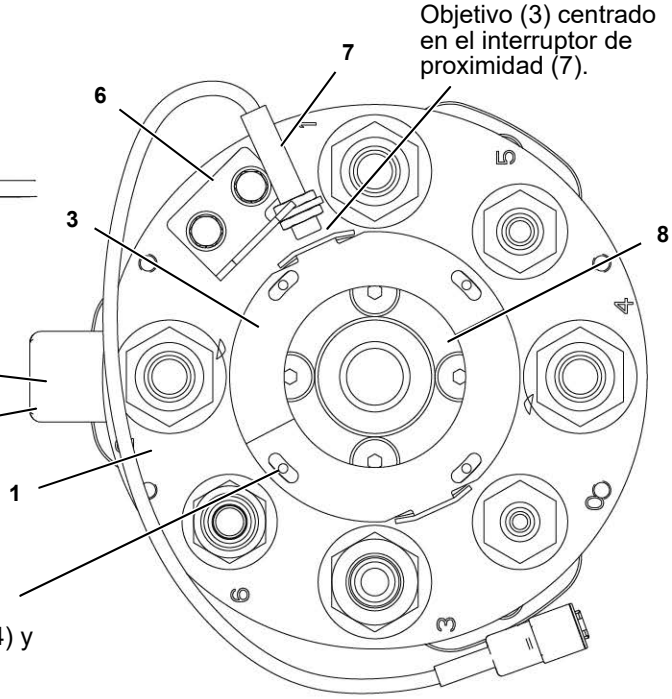
Pruebe cada lumbrera individualmente. No se permite que haya ninguna fuga por los sellos.



1 Tornillo (cant. 4)
2 Anillo “O”
3 Placa de cierre
4 Anillo antiagarrotamiento
5 Anillo de respaldo (cant. 2)
6 Anillo “O” (cant. 2)
7 Conjunto de anillo sellador (cant. 7)
8 Caja
9 Anillo antiagarrotamiento
10 Carrete
11 Conjunto de anillos colectores
12 Interruptor de proximidad
13 Perno - M8 (cant. 2)
14 Arandela de seguridad (cant. 2)
15 Arandela plana (cant. 2)
16 Escuadra
17 Perno - M5 (cant. 4)
18 Espaciadores (cant. 3)
19 Placa objetivo de proximidad (cant. 2)

FIGURA 4-26

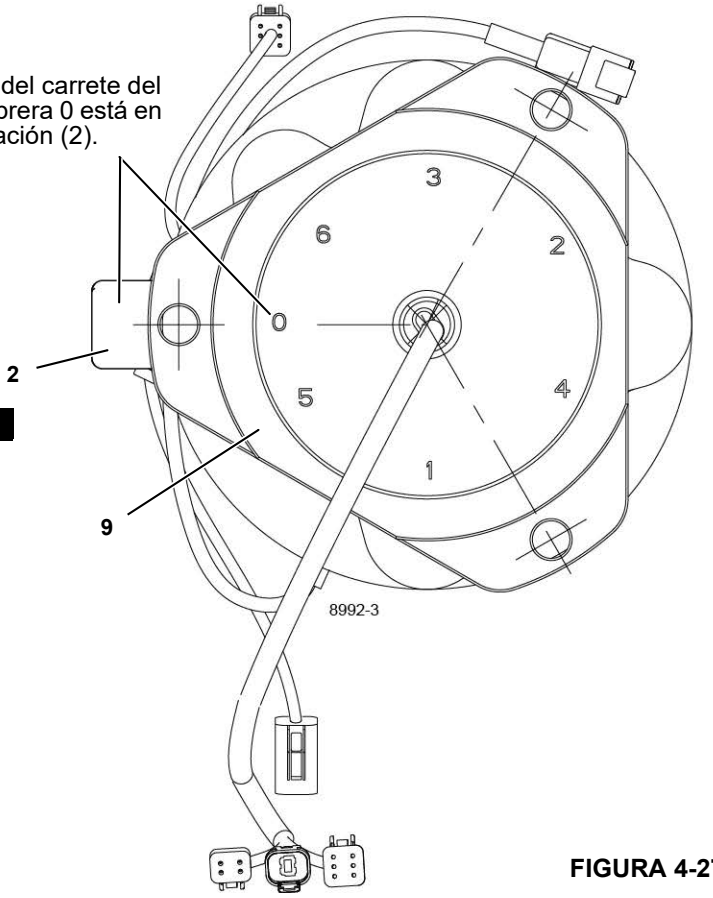




Tome nota de la ubicación y orientación de la alineación de la orejeta (2)

Tome nota de la orientación de la placa de cierre del carrete del adaptador giratorio (8) en relación a los agujeros de montaje de objetivos (3), espaciadores (4) y conjunto de anillos colectores (5).

Tome nota de la orientación del carrete del adaptador giratorio (9). Lumbrera 0 está en línea con la orejeta de alineación (2).



Artículo	Descripción
1	Caja del adaptador giratorio
2	Orejeta de alineación
3	Objetivo de interruptor de proximidad (cant. 2)
4	Espaciador (cant. 3)
5	Conjunto de anillos colectores
6	Escuadra
7	Interruptor de proximidad
8	Placa de cierre del adaptador giratorio
9	Carrete del adaptador giratorio

FIGURA 4-27

Cilindros hidráulicos

Retiro

NOTA: Las siguientes instrucciones de retiro son de carácter general y se deben modificar para adaptarlas al cilindro que está siendo retirado.

- Vea la Sección 10 para las instrucciones de retiro del cilindro de la dirección.
- Vea la Sección 11 para las instrucciones de retiro del cilindro de telescopización.

1. Coloque un soporte debajo del componente al cual el cilindro está unido. ***Asegúrese que el componente no pueda caer cuando se retire el cilindro***.
2. Apague el motor. Alivie la presión en el circuito del cilindro moviendo la palanca de control hacia adelante y hacia atrás varias veces.
3. Desconecte las líneas hidráulicas del cilindro. Ponga tapas en las líneas hidráulicas para impedir la entrada de mugre al sistema.
4. Conecte un malacate para levantar el peso del cilindro.
5. Retire los pasadores de montaje del cilindro. Retire el cilindro.

Desarmado

NOTA: El procedimiento siguiente proporciona instrucciones generales para reparar los cilindros hidráulicos. Consulte las ilustraciones para la relación de los componentes.

Las instrucciones para reparar el cilindro de dirección se encuentran en la Sección 10, Sistema de dirección.

1. Coloque las lumbreras del cilindro hacia abajo para vaciar el aceite del cilindro.
2. Sujete la base del cilindro en un tornillo de banco con mandíbulas blandas. Coloque un soporte debajo de la varilla de manera que el cilindro esté a nivel.
3. Utilice una llave de tuercas ajustable para aflojar y retirar el prensaestopas de la cabeza. Deslice el prensaestopas de la cabeza hacia adelante sobre la varilla.
4. Tire de la varilla y del émbolo en forma recta hacia afuera del tubo del cilindro. De ser necesario, aplique aire comprimido a la lumbrera de la base del cilindro para empujar y sacar el émbolo y la varilla del tubo del cilindro.
5. Sujete el ojo de la varilla en un tornillo de banco con mandíbulas blandas. Coloque un soporte debajo del extremo opuesto de la varilla para sostener la varilla a nivel. Tenga cuidado de no causar daños a la superficie cromada de la varilla.
6. El émbolo está unido a la varilla mediante roscas internas o con una contratuerca. Para retirar el émbolo:
   a. En los émbolos con roscas internas, retire el tornillo de fijación del émbolo. Utilice una llave de tuercas ajustable para aflojar y retirar el émbolo.
   b. En los émbolos que están fijados con una contratuerca, utilice una llave de casquillo con extensión para aflojar la tuerca.
7. Quite y deseche los sellos y anillos de desgaste del émbolo.
8. Quite y deseche todos los sellos, anillos de respaldo, etc. del prensaestopas de la cabeza.

Inspección

Lave las piezas en un disolvente apropiado. Utilice aire comprimido para eliminar todos los residuos.

Revise la cavidad del tubo del cilindro en busca de daños o deformación. Mueva el émbolo a través de todo el largo del cilindro y revise el espacio libre entre el émbolo y la cavidad del cilindro. Si hay daño o deformación, reemplace el tubo del cilindro.

Busque daños en la superficie cromada de la varilla. La varilla debe estar lisa y recta. Una varilla doblada indica una posible pérdida de resistencia de la varilla y es necesario reemplazarla. Si la superficie cromada tiene daños, elimine completamente el cromo antiguo y aplique cromo nuevo de 0.03 mm (0.001 pulg) de espesor.

Elimine los bordes ásperos en el émbolo para evitar dañar los anillos nuevos durante la instalación.

Armado

1. Instale anillos, frotador de varilla y sellos nuevos en el prensaestopas de la cabeza. Vea las ilustraciones del cilindro para la ubicación e instalación correctas.
2. Aplique aceite hidráulico a la varilla y deslice el prensaestopas de la cabeza armado en la varilla.
3. Instale los anillos y sellos en el émbolo.
4. Fije el émbolo a la varilla con la contratuerca y apriete al valor especificado. Asegúrese que el anillo “O” está instalado entre el émbolo y la varilla. En émbolos con roscas internas, atornille el émbolo en la varilla del cilindro e instale el tornillo de fijación para asegurar el émbolo en la varilla.
5. Aplique aceite hidráulico a la cavidad del cilindro y a los anillos del émbolo. Deslice cuidadosamente el émbolo y la varilla en el tubo del cilindro. Mantenga la varilla recta durante la instalación. Tenga cuidado de no dañar los segmentos de émbolo cuando pase el émbolo por las roscas en la cavidad del tubo del cilindro.

6. Deslice el prensaestopas de la cabeza en el tubo del cilindro y apriete al par de apriete especificado. Vea las ilustraciones. Si lo tiene, instale el tornillo de fijación para asegurar el prensaestopas de la cabeza en el cilindro.

Prueba

1. Llene el cilindro con aceite hidráulico limpio. Para probar los anillos de sello del émbolo, continúe empujando aceite en el extremo de la varilla después de que el cilindro haya llegado al fondo. Haga la prueba a la presión indicada en la Tabla 4-7 en ambos sentidos, según las indicaciones de los pasos 2 a 5.

Tabla 4-7 Presiones de prueba de cilindro

CILINDRO	PRESIÓN DE PRUEBA
Elevación de la pluma	241 bar (3500 psi)
Retracción telescópica	152 bar (2200 psi)
Extensión telescópica	224 bar (3250 psi)
Estabilizador	241 bar (3500 psi)

2. Mueva la varilla del cilindro a través de dos carreras completas a 55.10 bar (800 psi) para eliminar el aire del cilindro. Busque fugas externas. Si la diferencia de presión entre las lumbreras del cilindro es mayor que 6.89 bar (100 psi) durante la segunda carrera, el conjunto del cilindro no es aceptable. Desarme e inspeccione en busca de materiales extraños o armado erróneo.
3. Limpie la varilla del cilindro y luego mueva el cilindro a través de cuatro carreras completas a 55.10 bar (800 psi), pero no permita que el cilindro llegue al fondo en cada carrera. Después de cuatro carreras, extienda la varilla del cilindro justo lo suficiente para ver cuánto aceite se ha recogido durante las cuatro carreras. Inspeccione la varilla del cilindro en busca de indicaciones de fugas en el sello de la varilla. Una capa fina de aceite en la varilla del cilindro es normal.
4. Retraiga completamente la varilla del cilindro. Mantenga abierta la lumbrera de la base. Aplique la presión de prueba que se indica en la Tabla 4-7 a la lumbrera de la varilla. Mantenga esta presión por 10 segundos como mínimo. Revise visualmente en busca de fugas internas y externas. No se permiten fugas internas o externas.
5. Extienda completamente la varilla del cilindro. Mantenga abierta la lumbrera de la varilla. Aplique la presión de prueba que se indica en la Tabla 4-7 a la lumbrera de la base. Mantenga esta presión por 10 segundos como mínimo. Revise visualmente en busca de fugas internas y externas. No se permiten fugas internas o externas.
6. Coloque tapones en las lumbreras del cilindro para que no ingrese suciedad durante la instalación.

Instalación

1. Instale el cilindro en la máquina utilizando la tornillería de montaje correcta.
2. Apriete el montaje al par de apriete requerido. Vea la Sección 1 de este manual.
3. Conecte las líneas hidráulicas.
4. Lubrique las graseras del cilindro con la grasa recomendada.
5. Revise el nivel de aceite hidráulico en el depósito de aceite hidráulico. Agregue aceite, si fuera necesario.
6. Arranque el motor y haga funcionar el (los) cilindro(s) durante varios ciclos completos para eliminar el aire. Busque fugas. Haga funcionar los cilindros lentamente y no deje que los cilindros golpeen el fondo hasta que se produzca movimiento positivo en ambos sentidos. Después de que se ha llenado el circuito con aceite, los cilindros se pueden hacer funcionar normalmente.
7. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico y llene de ser necesario.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 5
MANTENIMIENTO PREVENTIVO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Introducción 5-1
Silenciadores con chispero 5-2
Lista de seguridad 5-2
Lubricantes 5-2
Protección del medioambiente 5-2
Registros de mantenimiento 5-2
Mantenimiento 5-2
Preparación 5-2
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico 5-3
Rotulación de piezas durante el desarmado. 5-3
Recomendaciones para el aceite hidráulico 5-3
Vaciado y enjuague 5-3
Eliminación de aire del sistema hidráulico 5-4
Sustitución de piezas 5-5
Mantenimiento especial 5-5
Inspección de entrega 5-5
Después de las primeras 50 horas de funcionamiento (grúas nuevas) 5-5
Después de las primeras 100 horas de funcionamiento (grúas nuevas) 5-6
Grúas no usadas regularmente 5-6
Programa de mantenimiento y lista de verificación 5-6
Diagrama esquemático de lubricación 5-10
Símbolos de lubricación. 5-11
Leyenda de lubricación 5-11
Notas de lubricación 5-12
Puntos de lubricación 5-13
Mantenimiento programado 5-15
Inspección diaria (revisión visual) 5-15
50 horas de funcionamiento (semanalmente) . . . 5-19
100 horas de funcionamiento (quincenalmente). 5-21
250 horas de funcionamiento (mensualmente) . . 5-21
500 horas de funcionamiento (tres meses) 5-25
1000 horas de funcionamiento (seis meses). . . . 5-29
2000 horas de funcionamiento (anualmente) . . . 5-35
Mantenimiento de elementos varios 5-36
Baterías/sistema de carga. 5-36
Sistema de combustible. 5-37
Sustitución de fusibles 5-37
Inhibidor de oxidación Carwell® 5-39
Protección de las grúas contra la oxidación 5-39
Procedimientos de limpieza. 5-39
Inspección y reparación. 5-40
Aplicación 5-40
Zonas de aplicación. 5-41

INTRODUCCIÓN

NOTA: No limpie las piezas de los componentes con gasolina u otros fluidos inflamables. Se puede producir un incendio o una explosión que cause quemaduras.

Utilice protección para los ojos cuando realice las tareas de servicio o mantenimiento. Los objetos que salgan expulsados y/o que se caigan pueden causar lesiones a los ojos.

Si se debe realizar algún ajuste o mantenimiento con el motor en funcionamiento, haga que una persona esté presente en los controles mientras que otra realiza el trabajo, con el fin de evitar cualquier movimiento accidental que pudiera causar lesiones o la muerte.

Es necesario realizar mantenimiento preventivo para conservar la grúa en buenas condiciones el mayor tiempo posible. Ajuste el programa de mantenimiento a sus operaciones, de acuerdo con el tipo de trabajo, tamaño de las cargas, condiciones de temperatura y frecuencia de uso del equipo.

Los intervalos en el programa de mantenimiento son válidos para condiciones promedio de funcionamiento y deben considerarse como el mantenimiento **MÍNIMO** necesario para la grúa. Disminuya estos intervalos si se maneja la grúa en condiciones que sean inferiores a las promedio (por ejemplo, en el polvo, en temperaturas altas o bajas, con cargas pesadas o con arranques y paradas frecuentes).

Utilice el horómetro y un calendario para asegurarse de que se realice todo el mantenimiento que sea necesario de acuerdo con el programa.

NOTA: Cuando le realice servicio a la grúa, coloque un rótulo en la llave de contacto o retire la llave para impedir el funcionamiento de la grúa.

Silenciadores con chispero

NOTA: Los reglamentos de algunos estados o provincias pueden requerir que esta grúa cuente con un **SILENCIADOR CON CHISPERO**. Por ejemplo, el Estado de California tiene tales reglamentos para aplicaciones agrícolas y de silvicultura, además de un reglamento para aplicaciones de construcción en terrenos cubiertos de bosques, arbustos o césped.

Lista de seguridad

Inspeccione diariamente el siguiente equipo de seguridad:

CINTURÓN DE SEGURIDAD: Revise si la cincha se encuentra deshilada o cortada, si hay hebillas dañadas o tornillería de montaje suelta.

ETIQUETAS DE SEGURIDAD: Revise el estado de las etiquetas. Sustitúyalas si se encuentran desgastadas, dañadas o faltantes. Consulte la Sección 2.

CUBIERTAS: Conserve en su lugar las cubiertas protectoras.

FRENO DE ESTACIONAMIENTO: Revise el funcionamiento. Repare la unidad según se requiera.

MOTOR: Revise el funcionamiento. Retire toda la suciedad o los desechos, así como los materiales inflamables antes de hacer funcionar el motor.

LUBRICANTES

Lista de registro del aceite Cummins

Cummins tiene un programa que indica los aceites de motor que se han probado para cumplir sus especificaciones de ingeniería. La lista de aceites que se recomiendan se encuentran en QuickServe®. Acceda a quickserve.cummins.com e inicie una sesión con su nombre de usuario y contraseña actuales, o cree una cuenta nueva seleccionando “Create an Account” (Crear cuenta); debajo de información, seleccione “Limited Owners Plan” (Plan limitado de propietarios) y regístrese. Una vez haya iniciado sesión, haga clic en la pestaña “Service” (Servicio) en la barra roja superior, en la pestaña “Service Tools” (Herramientas de servicio) y en el enlace “Oil Registration Lists” (Lista de registro de aceites) de la lista de herramientas de servicio. Esto carga una lista de los diferentes números de especificación de ingeniería de Cummins. Seleccione el que aplique a su motor para ver los aceites registrados.

No es política de Manitowoc Cranes, Inc. publicar listas de lubricantes aprobados ni garantizar el rendimiento de los lubricantes. La responsabilidad de la calidad del lubricante recae completamente en el distribuidor o el fabricante del lubricante.

En varios párrafos de esta sección de mantenimiento pueden aparecer indicaciones de “use (nombre de la marca de lubricante) o uno equivalente”. Esta indicación no constituye una garantía incondicional de rendimiento de la marca del lubricante mencionado. Tiene el propósito únicamente de servir de guía para el tipo de lubricante recomendado para una aplicación determinada.

PROTECCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE

¡Elimine los residuos de manera correcta! La eliminación incorrecta de residuos puede ser una amenaza para el medioambiente.

Los residuos potencialmente dañinos para el medioambiente que se usan en las grúas Manitowoc incluyen, entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

Manipule y elimine los residuos siguiendo las normativas ambientales locales, estatales y federales.

Cuando llene y vacíe los componentes de la grúa, siga lo siguiente:

- No vierta fluidos residuales en el suelo, en ningún desagüe o en ninguna fuente de agua.
- Vacíe siempre los fluidos residuales en recipientes a prueba de fugas que indiquen claramente lo que contienen.
- Use siempre un embudo o una bomba de llenado para llenar o añadir fluidos.
- Limpie inmediatamente cualquier derrame.

REGISTROS DE MANTENIMIENTO

Se deben conservar registros fechados para inspección de componentes críticos, tales como frenos, ganchos de grúa, cables, cilindros hidráulicos y ajustes de presión de las válvulas de alivio. Estos registros se deben conservar en un lugar donde puedan ser de fácil obtención y revisión.

MANTENIMIENTO

Preparación

Antes de iniciar los procedimientos de mantenimiento, ajuste y reparación en una grúa, tome las precauciones siguientes según corresponda:

- Coloque un rótulo de advertencia en un lugar visible en los controles que indique que la máquina requiere de ajuste o reparación antes de que pueda ser utilizada.
- Estacione la grúa en un lugar que no interfiera con otros equipos y operaciones en la zona.

- Coloque todos los controles en la posición de apagado y aplique los frenos para impedir los movimientos inesperados.
- Inhabilite todos los métodos de arranque del motor de la grúa.
- Baje la pluma al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
- Baje el aparejo de gancho al suelo o utilice otros medios para impedir que caiga.
- Alivie la presión hidráulica de todos los circuitos hidráulicos antes de soltar o retirar los componentes hidráulicos.

Después de haber hecho el mantenimiento y los ajustes o reparaciones del caso, no vuelva a poner la grúa en servicio hasta haber vuelto a instalar todos los protectores, purgado el aire del sistema hidráulico de ser necesario, reactivado los dispositivos de seguridad y retirado los equipos de mantenimiento y letreros de advertencia.

El mantenimiento y los ajustes y reparaciones deberán ser efectuados por personal designado para ello y que cuente con la capacitación adecuada. Utilice únicamente repuestos suministrados por Manitowoc para reparar la grúa.

Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico

La entrada de contaminantes en un sistema hidráulico afecta su funcionamiento y causa daños graves a los componentes del sistema. La suciedad es una de las causas principales de fallas de componentes de los sistemas hidráulicos.

Si se descubre evidencia de partículas extrañas en el sistema hidráulico, lave el sistema.

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

Limpie todas las piezas metálicas con un líquido limpiador no inflamable. Después lubrique todos los componentes para ayudar al armado.

Inspeccione todos los elementos selladores (anillos “O”, empaquetaduras, etc.) al desarmar y armar los componentes del sistema hidráulico. Siempre se recomienda instalar elementos selladores nuevos.

Al instalar tubos metálicos en el sistema hidráulico, apriete todos los pernos con los dedos. Después, apriete los pernos del extremo rígido, del extremo ajustable y de las escuadras de montaje, en ese orden. Después de haber instalado los tubos, instale las mangueras. Conecte ambos extremos de la manguera apretando sus pernos con los dedos. Coloque la manguera de modo que no roce contra la máquina ni contra otra manguera y que tenga un mínimo de dobleces y retorceduras. Apriete los pernos de ambos acoplamientos.

Debido a los métodos usados para fabricarlas, todas las mangueras hidráulicas tienen una curvatura natural. La manguera debe instalarse de modo que todos sus dobleces queden en el mismo sentido de esta curvatura.

En caso de usar mangueras de repuesto con adaptadores de vástago angulado reutilizables, es necesario tomar en cuenta la curvatura de la manguera al armar y colocar el vástago angulado.

Rotulación de piezas durante el desarmado

Cuando se retira o desconecta un grupo de alambres o cables, rotule cada uno de ellos para asegurar que se identifiquen correctamente durante el armado.

Cuando se retiren suplementos, átelos juntos e identifique la posición en la cual se instalan. Mantenga los suplementos limpios y en posición plana hasta volverlos a instalar.

Recomendaciones para el aceite hidráulico

para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, consulte *Cambio del aceite hidráulico*, página 5-33.

Vaciado y enjuague

Si un componente se ha cambiado debido a una falla que pueda permitir que las partículas de metal o abrasivas entren al sistema, todos los sistemas se deben revisar cuidadosamente, vaciar y enjuagar.

1. Retire el tapón de vaciado del depósito hidráulico. Espere aproximadamente tres minutos después de que el aceite hidráulico deje de fluir de la lumbrera de vaciado a las paredes laterales para vaciar.
2. Limpie e instale el tapón del depósito hidráulico y llénelo con una mezcla uniforme (50/50) de combustible y aceite hidráulico limpio.
3. Accione varias veces todas las funciones de la grúa. A continuación devuelva la grúa a su posición de almacenamiento y gire las ruedas delanteras y traseras a la extrema izquierda. Apague el motor diésel.
4. Retire el tapón de vaciado del depósito hidráulico y vacíelo. Limpie e instale el tapón de vaciado y llene el depósito hidráulico con aceite hidráulico limpio.

NOTA: Las líneas de suministro de aceite hidráulico deberán estar conectadas a los cilindros cuando se enjuaga el sistema.

Será más fácil vaciar los distintos componentes si se conecta una línea de vaciado en lugar de la línea de retorno desconectada.

5. Desconecte la línea de retorno del cilindro de elevación y eleve la pluma a su elevación máxima.

6. Conecte la línea de retorno del cilindro y baje la pluma a su posición de almacenamiento. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según se requiera.
7. Desconecte la línea de retorno de un cilindro de estabilizador y extienda completamente el estabilizador.
8. Conecte la línea de retorno del estabilizador y retraiga el estabilizador. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
9. Repita los pasos 7 y 8 para los estabilizadores restantes.

PRECAUCIÓN

Cuando vacíe los cilindros del estabilizador, siempre ponga a funcionar ya sea ambos cilindros delanteros o ambos cilindros traseros juntos para evitar retorcer la grúa.

10. Desconecte la línea de retorno del cilindro telescópico y extienda la pluma completamente.
11. Conecte la línea de retorno y retraiga la pluma. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
12. Desconecte las líneas de retorno de los cilindros de dirección y gire las ruedas a la extrema derecha.
13. Conecte las líneas de retorno y gire las ruedas a la extrema izquierda y de nuevo al centro. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
14. Apoye la grúa con los estabilizadores.
15. Desconecte la línea de retorno del motor del malacate principal y eleve completamente el malacate.
16. Conecte la línea de retorno al motor del malacate principal y baje completamente el malacate, y elévelo nuevamente después. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.
17. Desconecte una de las líneas del motor de giro y accione el motor en el sentido en el cual se moverá.
18. Conecte la línea al motor de giro y después accione el motor de giro en sentido opuesto hasta que la pluma quede centrada y orientada hacia la parte delantera de la máquina. Reabastezca el nivel del aceite hidráulico en el depósito hidráulico según sea necesario.

PRECAUCIÓN

Cuando se cambie o agregue aceite hidráulico, asegúrese de que los aceites hidráulicos de distintos fabricantes tengan las mismas especificaciones; sin embargo, es posible que ocurra decoloración (lechosidad). La mezcla de aceites hidráulicos incompatibles puede dar por resultado un funcionamiento incorrecto o dañar la máquina.

Cuando cambie el aceite hidráulico, revise de nuevo el nivel de aceite en el depósito hidráulico después de un breve funcionamiento y agregue aceite hidráulico según sea necesario. Asegúrese que la grúa este nivelada y en el modo de conducción cuando esté llenando el sistema hidráulico. El sistema se debe llenar con todos los cilindros retraídos. Llene el depósito hidráulico hasta la marca de lleno en la mirilla con aceite hidráulico. Después de llenar el depósito hidráulico, accione todos los circuitos y revise de nuevo la mirilla. Agregue aceite hidráulico según sea necesario.

Eliminación de aire del sistema hidráulico

El aire que se introduce en el aceite hidráulico generalmente se elimina automáticamente cuando el aceite pasa encima de los deflectores en el depósito hidráulico. Si se ha reemplazado un componente, el nivel del depósito hidráulico es muy bajo o hay una fuga en las líneas de aspiración hacia las bombas, puede entrar aire al sistema. Si el aire queda atrapado en el aceite hidráulico, se puede detectar en las bombas y los componentes accionados por motor como el mecanismo de giro y los malacates, pues puede causar que estas unidades se vuelvan ruidosas durante el funcionamiento. Si se produce un funcionamiento ruidoso, revise el nivel del depósito hidráulico y recargue según sea necesario. Luego, revise si hay fugas en las líneas de aspiración que van a las bombas.

Las fugas diminutas pueden ser difíciles de localizar. Si una fuga no se puede detectar fácilmente, utilice los siguientes métodos para buscarla:

- Selle todas las aberturas normales en el sistema hidráulico y en el depósito hidráulico. Con un medio positivo para controlar la presión (como un regulador), presurice el sistema hidráulico a 0.138 a 0.276 bar (2 a 4 psi) y revise todas las uniones y conectores para buscar evidencia de fugas. Una solución jabonosa aplicada a los conectores y juntas también puede ser útil para detectar fugas diminutas mientras presuriza el sistema. Elimine la presión, repare las fugas que encuentre y abra de nuevo las aberturas (como las ventilaciones) que cerró para realizar la inspección. Vuelva a llenar el depósito hidráulico después de completar cualquier reparación o servicio. Accione todos los circuitos hidráulicos varias veces en ambos sentidos.
- Esta acción debe devolver cualquier aire atrapado al depósito hidráulico en donde se puede eliminar del aceite hidráulico mediante los deflectores.

PRECAUCIÓN

Siempre ubique la máquina sobre una superficie firme, extienda los estabilizadores y coloque la pluma sobre la parte delantera para extender la pluma a ángulos bajos. Si no se respeta este aviso pueden producirse lesiones o daños a la máquina.

- Para eliminar el aire atrapado en los cilindros telescópicos, baje la pluma por debajo de la horizontal y retráigala y extiéndala varias veces.
- Si el aire no se expulsa, baje la pluma por debajo de la horizontal, extienda los cilindros telescópicos hasta donde resulte práctico y permita que la pluma permanezca en esta posición hasta el día siguiente. Esto permite que el aire atrapado llegue a la válvula de retención, de modo que al RETRAER la pluma a la mañana siguiente se fuerce el aire hacia el depósito hidráulico. Asegure que la pluma se RETRAIGA (y no se EXTIENDA) primero durante la mañana. Si se EXTIENDE, se podría forzar el aire hacia el cilindro.

⚠ PRECAUCIÓN

No intente soltar adaptadores de líneas presurizadas ni cuando las bombas hidráulicas estén en marcha.

Tenga sumo cuidado al sacar tapones o restricciones de un sistema hidráulico si se sospecha que el mismo tiene aire atrapado que pudiera estar a presión. El aire presurizado en un sistema hidráulico puede producir lesiones entre moderadas y leves.

- El aire atrapado se puede eliminar accionando los cilindros que tienen varillas húmedas. En algunos cilindros, se proporciona una lumbrera taponada en el extremo de la varilla para purgar el aire atrapado.
- En caso de que el aire continúe atrapado, puede ser necesario purgar el aire aflojando los distintos adaptadores de tipo abrazadera y tornillo.
- Si los procedimientos anteriores no eliminan el aire atrapado, comuníquese con su distribuidor autorizado de Manitowoc.

Sustitución de piezas

Las piezas que encuentre dañadas o fuera de tolerancia cuando realice el mantenimiento se deben reemplazar. Consulte el manual de repuestos Grove para información acerca de las piezas de repuesto correctas.

MANTENIMIENTO ESPECIAL

Inspección de entrega

Tanque de combustible

- Llénelo con el combustible correcto.

Motor

- Revise el aceite en el cárter.
- En los motores diésel, retire el agua de los filtros de combustible y el tazón de sedimentos.

Sistema de enfriamiento

- Revise el nivel de refrigerante del motor. Llénelo si el nivel se encuentra bajo.

Depósito hidráulico

- Revise el nivel de aceite. Llénelo si el nivel se encuentra bajo.

Ejes motrices

- Revise el nivel de lubricante de la caja de los ejes y el nivel de lubricante de los cubos de las ruedas. Llene si los niveles se encuentran bajos.

Mecanismo de malacate

- Revise el nivel de aceite. Llénelo si el nivel se encuentra bajo.

Neumáticos

- Revise si los neumáticos tienen la presión de aire correcta.

Abrazaderas y conexiones del cable

- Revise si hay piezas sueltas o faltantes.

Sistema de prevención del contacto entre bloques

- Revise que el sistema funcione adecuadamente.

Controles

- Revise que todos los controles funcionen adecuadamente.

Después de las primeras 50 horas de funcionamiento (grúas nuevas)

Motor

- Cambie el aceite y el filtro del motor.

Mecanismo de giro

- Revise y apriete los pernos de montaje.

Cojinete de plataforma de giro

- Revise y apriete los pernos de montaje.

Mecanismo de malacate

- Revise y apriete los pernos de montaje.

Piñón de corona de giro y corona de giro

- Lubrique.

Graseras

- Aplique grasa a todas las graseras.

Correderas de la pluma

- Lubrique.

Tuercas de montaje de ruedas

- Revise el par de apriete.

Después de las primeras 100 horas de funcionamiento (grúas nuevas)

Transmisión

- Tracción en cuatro ruedas — Cambie el aceite, sustituya el filtro y limpie el colador (vea la página 5-29)
- Tracción de dos ruedas — Sustituya el aceite y filtro (vea página 5-30)

Grúas no usadas regularmente

Una grúa que no se ha utilizado por un período de un mes o más, pero menos que seis meses, debe ser inspeccionada por una persona calificada. Dicha persona debe realizar las inspecciones diarias hasta las mensuales.

Una grúa que no se ha utilizado por un período de más de 6 meses debe ser inspeccionada completamente por una persona calificada quien debe cubrir todas las inspecciones de todos los intervalos de hasta un año.

Las grúas en reserva debe inspeccionarlas una persona calificada, efectuando las inspecciones desde diarias hasta mensuales.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y LISTA DE VERIFICACIÓN

Los intervalos en horas que aparecen en la tabla de mantenimiento siguiente muestran el tiempo correcto para el servicio. El horómetro ubicado en la cabina del operador indica el total de horas que ha funcionado la grúa.

Además del siguiente mantenimiento programado, realice el mantenimiento programado sugerido en el manual del motor que se suministró con la grúa.

Cuando realice el mantenimiento, respete el intervalo de mantenimiento requerido, así como el mantenimiento de todos los intervalos anteriores. Por ejemplo, cuando se realiza el mantenimiento de 250 horas (mensual), ejecute todas las tareas que se requieren para el mantenimiento diario, el de 50 horas y el de 100 horas.

Servicio/revisión	Diariamente antes del funcionamiento	50 horas Semanalmente	100 horas Dos semanas	250 horas Mensualmente	500 horas Tres meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anualmente
Inspeccione el sistema de prevención del contacto entre bloques	x						
Inspeccione el cable	x						
Inspeccione el enhebrado, las abrazaderas y las conexiones	x						
Inspeccione el gancho de elevación	x						
Inspeccione los dispositivos de seguridad	x						
Revise el funcionamiento de los controles	x						
Revise el nivel de aceite del cárter del motor	x						
Revise el nivel de aceite de la transmisión	x						
Revise el nivel de refrigerante del motor	x						
Revise el nivel de combustible	x						
Revise la presión de los neumáticos	x						
Vacíe el agua del filtro de combustible del motor	x						

Servicio/revisión	Diaria-mente antes del funciona-miento	50 horas Sema-nal-mente	100 horas Dos semanas	250 horas Mensual-mente	500 horas Tres meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual-mente
Realice el mantenimiento del filtro de aire	x						
Revise el nivel de aceite hidráulico	x						
Inspeccione el cable y las poleas		x					
Aplique grasa a todas las graseras		x					
Lubrique las correderas de la pluma		x					
Lubrique los cables de la pluma		x					
Limpie el tazón del conducto del filtro de aire		x					
Lubrique el adaptador del freno de estacionamiento		x					
Inspeccione las correas del ventilador del motor			x				
Revise el apriete de las tuercas de las ruedas			x				
Cambie el aceite y el filtro de la transmisión y limpie el colador de la tracción en cuatro ruedas *			x				
Lubrique la corona y el piñón de giro				x			
Lubrique las líneas impulsoras				x			
Lubrique el cable				x			
Inspeccione los cables de la pluma				x			
Inspeccione todas las mangueras hidráulicas				x			
Cambie el aceite del cárter del motor **				x			
Cambie el filtro de aceite del motor **				x			
Limpie las aletas y el núcleo del radiador				x			
Limpie la batería y las conexiones				x			
Apriete los pernos críticos				x			

5

Servicio/revisión	Diaria-mente antes del funciona-miento	50 horas Sema-nal-mente	100 horas Dos semanas	250 horas Mensual-mente	500 horas Tres meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual-mente
Revise el nivel de lubricante de los cubos de las ruedas del eje (4)					x		
Revise el nivel de lubricante de la caja del eje (2)					x		
Revise el nivel de aceite del mecanismo del malacate y de frenos					x		
Lubrique las correderas de los estabilizadores					x		
Agregue grasa al mecanismo de giro					x		
Lubrique las líneas impulsoras					x		
Cambie los elementos del filtro de combustible (diésel)					x		
Inspeccione los tacos del freno de estacionamiento					x		
Inspeccione los neumáticos para verificar si están dañados					x		
Agregue inhibidor de oxidación al sistema de enfriamiento del motor					x		
Cambie el filtro de aceite de la transmisión					x		
Revise el juego entre dientes de la corona de giro al piñón						x	
Cambie el aceite y el filtro de la transmisión						x	
Limpie el colador de la transmisión con tracción en cuatro ruedas						x	
Cambie el lubricante de los cubos de ruedas						x	
Cambie el lubricante de las cajas de los ejes						x	
Cambie el lubricante del mecanismo del malacate						x	
Cambie el aceite hidráulico						x	
Cambie el filtro de aceite hidráulico						x	

Servicio/revisión	Diaria-mente antes del funciona-miento	50 horas Sema-nal-mente	100 horas Dos semanas	250 horas Mensual-mente	500 horas Tres meses	1000 horas Seis meses	2000 horas Anual-mente
Cambie el refrigerante del motor							x
Inspeccione si existen daños en la estructura de la grúa y en la pluma							x
Pruebe el limitador de capacidad nominal (RCL) — opcional							x

Se debe realizar el mantenimiento empleando los intervalos en horas, o bien, las fechas calendario, lo que ocurra primero.

* = Dé servicio después de las primeras 100 horas de funcionamiento

** = Puede ser necesario sustituir con más frecuencia en condiciones extremas de suciedad.

DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE LUBRICACIÓN

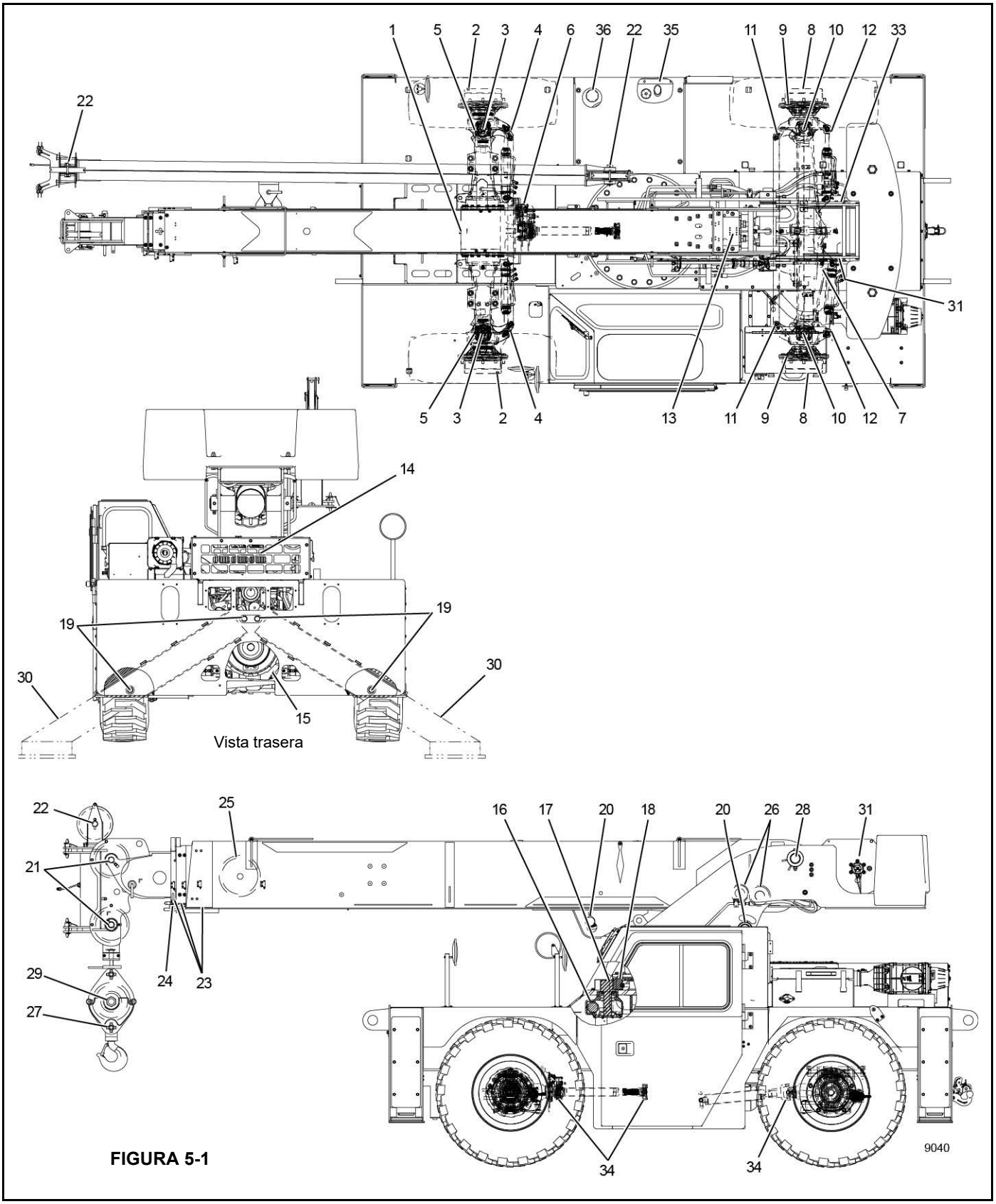


FIGURA 5-1

Símbolos de lubricación

Símbolo del lubricante	Descripción	Especificación Grove
EP-MPG	EP-MPG – Grasa universal	A6-829-003477
AFC	AFC – Refrigerante/anticongelante	A6-829-101130
HYDO	Aceite hidráulico	A6-829-006444
HTF	Fluido hidráulico para transmisión	80057784
EO-15W-40	Aceite de motor Tier 3	A6-829-003483
EO-15W-40	Aceite de motor Tier 4	A6-829-104182
EO-10W-30	Aceite de motor, combustible doble	A6-829-003480
ASC	Pasta antiagarrotamiento	A6-829-003689
EP-OGL	Lubricante para engranajes destapados – (aerosol Ceplattyn 300)	A6-829-102971
EPGL-5	EPGL – Lubricante para engranajes	A6-829-003479
TransSynd	Fluido sintético para transmisión	A6-829-101690

Leyenda de lubricación

Art.	Nombre de la ubicación	Capacidad	Símbolo del lubricante	Instrucción
	Eje motriz/de dirección delantero			
1	Diferencial	16.0 l (4.2 gal)	HYDO	
2	Engranajes de cubo de planetarios	2.0 l (2.1 qt)	HYDO	
3	Cojinetes de pivote central		EP-MPG	
4	Cojinete de cilindro de dirección		EP-MPG	
5	Juntas universales		EP-MPG	
6	Pinza de freno		EP-MPG	
	Eje motriz trasero/de dirección			
7	Diferencial	18.0 l (4.8 gal)	HYDO	Vea la Nota 1
8	Engranajes de cubo de planetarios	2.0 l (2.1 qt)	HYDO	
9	Cojinetes de cubo		EP-MPG	
10	Cojinetes de pivote central		EP-MPG	
11	Cojinete de varillaje de dirección		EP-MPG	
12	Cilindro de la dirección		EP-MPG	
	Motor y transmisión			
13	Cárter del motor Tier 3 y 4	5.5-7.0 l (5.8-7.4 qt)	EO-15W-40	Vea la Nota 2
13	Cárter del motor KEM-4.3 l combustible doble	4.3 l (4.5 qt)	EO-10W-30	Vea la Nota 2
14	Refrigerante del motor Tier 3	22.8 l (6.0 gal)	AFC	Vea las Notas 2, 3 y 4
14	Refrigerante del motor Tier 4	20.0 l (5.3 gal)	AFC	Vea las Notas 2, 3 y 4
14	Refrigerante del motor KEM-4.3 l combustible doble	16.3 l (4.3 gal)	AFC	Vea las Notas 2, 3 y 4
15	Transmisión, tracción en 4 ruedas	20.8 l (5.5 gal)	HTF	
15	Transmisión, tracción en 2 ruedas	16.6 l (4.4 gal)	HYDO	

Art.	Nombre de la ubicación	Capacidad	Símbolo del lubricante	Instrucción
		Plataforma de giro		
16	Mecanismo de giro		EP-MPG	
17	Piñón y corona de giro		EP-OGL	
18	Cojinete de plataforma de giro		EP-MPG	
		Cilindros		
19	Pasadores de cilindro de estabilizador		ASC	Vea la Nota 5
20	Pasadores del cilindro de elevación de la pluma		ASC	Vea la Nota 5
		Pluma		
21	Poleas de punta de pluma		EP-MPG	
22	Poleas de extensión de la pluma		EP-MPG	
23	Secciones de la pluma		EP-MPG	Vea la Nota 6
24	Almohadillas de desgaste del cilindro telescópico		EP-MPG	
25	Polea de extensión de la pluma		EP-MPG	
26	Polea de retracción de la pluma		EP-MPG	
27	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho		EP-MPG	
28	Pasador de pivote de la pluma		ASC	Vea la Nota 5
29	Poleas del aparejo de gancho		EP-MPG	
		Estabilizadores		
30	Caja de estabilizador		EP-MPG	Vea la Nota 7
		Malacate		
31	Mecanismo de malacate	1 l (1 qt)	EPGL-5	
32	Freno del malacate	0.24 l (0.25 qt)	TranSynd	
33	No se usa			
		Otros		
34	Juntas de línea impulsora		EP-MPG	
35	Tanque de combustible	104.4 l (27.6 gal)		
36	Depósito hidráulico	130.6 l (34.5 gal)	HYDO	Consulte las Notas 2 y 8

Notas de lubricación

1 Opción de tracción en 4 ruedas solamente.

2 Ajuste los niveles de fluido finales con varillas, medidores de nivel, marcas o tapones de llenado.

3 Use una mezcla de 50% de anticongelante/refrigerante y 50% de agua.

4 La capacidad indicada de refrigerante de motor corresponde a la capacidad combinada de refrigerante en el motor y el radiador.

5 Aplique a los pasadores antes del armado.

6 Lubrique todas las superficies que entren en contacto con las almohadillas de desgaste.

7 Aplique a todos los lados.

8 Asegúrese que el aceite hidráulico cumpla o exceda la especificación de limpieza Grove 6829014631.

9 Aplique aceite o grasa a todos los puntos que requieren lubricación periódica como sea necesario durante el armado.

10 Lubrique todos los pasadores de horquilla y eslabones de control móviles durante el armado.

PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Aplique grasa en las siguientes graseras después de las primeras 20 horas de funcionamiento. A partir de entonces, cada 50 horas de funcionamiento. Utilice grasa EP2 a base de litio o una equivalente. Aplique suficiente grasa para eliminar la grasa anterior.

Pluma y chasis

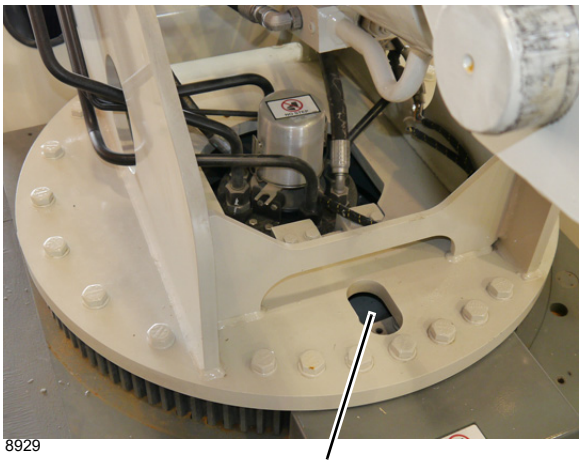
Ubicación	CTD
Cojinete de la plataforma de giro (Figura 5-2)	2
Poleas de cabeza de pluma (Figura 5-3)	2
Polea de extensión de la pluma (Figura 5-3)	1

Tren de mando

Ubicación	CTD
Juntas articuladas de la dirección (Figura 5-7)	2 a cada junta articulada
Brazo de dirección (Figura 5-7)	2 a cada brazo
Pasadores de pivote de cilindros de dirección (Figura 5-7)	2 a cada cilindro
Pasador de pivote del eje trasero (Figura 5-7)	2

Equipo y accesorios opcionales

Ubicación	CTD
Aparejo de gancho (vea la Figura 5-4)	Como sea necesario (si lo tiene)
Polea de extensión de la pluma (vea la Figura 5-5)	1
Polea deflectora de extensión de la pluma (vea la Figura 5-6)	1
Pasadores guía de escuadra de prevención del contacto entre bloques (Figura 5-3)	2 (cubra con pasta antiagarrotamiento)



Lubricación del cojinete de la plataforma de giro
Dos graseras a 90° de distancia ubicadas en la superficie interior del cojinete

FIGURA 5-2

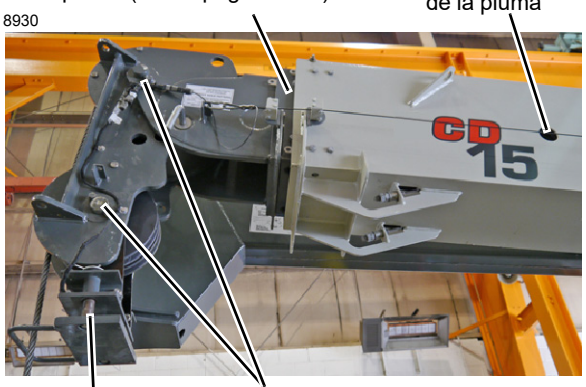


FIGURA 5-3

8921

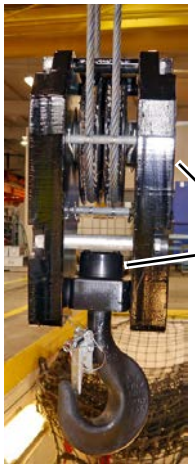
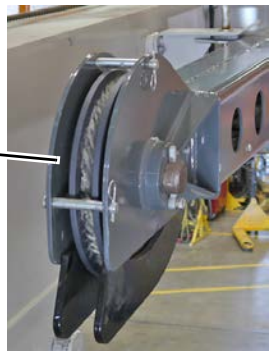
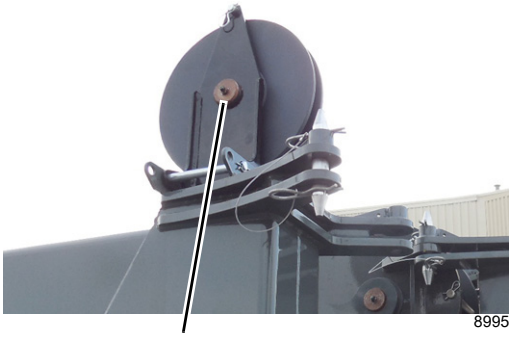


FIGURA 5-4



8931

FIGURA 5-5



8995

FIGURA 5-6

8935

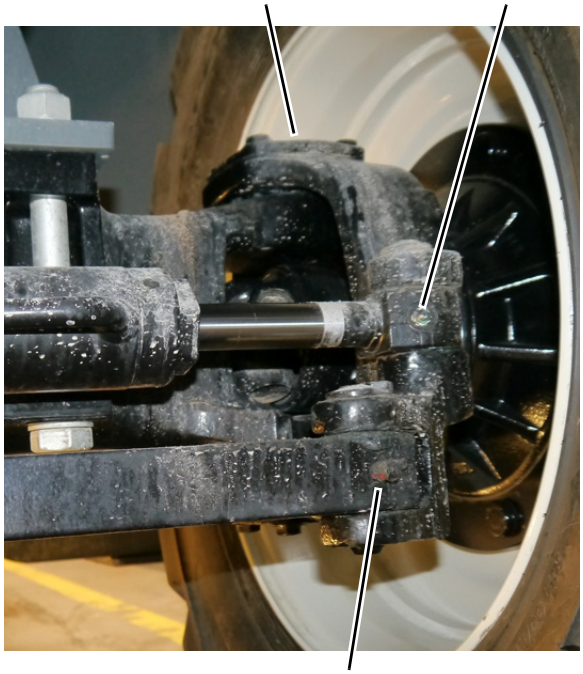


FIGURA 5-7

8956

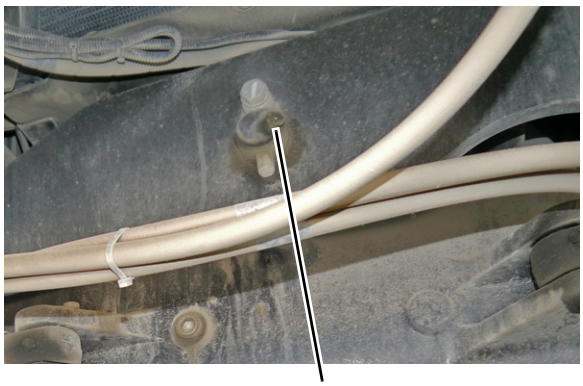


FIGURA 5-8

MANTENIMIENTO PROGRAMADO

Inspección diaria (revisión visual)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Inspecciones

Inspeccione el sistema de prevención del contacto entre bloques

Antes de hacer funcionar la grúa, pruebe diariamente el sistema de prevención del contacto entre bloques, con el fin de asegurarse que el sistema funciona adecuadamente.

Eleve el bloque de gancho hasta que haga contacto con la escuadra del sistema de prevención del contacto entre bloques, ubicada debajo de la cabeza de la pluma. Debe sonar una alarma y se debe detener la elevación del bloque de elevación.

Baje el bloque de elevación y se apagará la alarma.

Si existe una avería en el sistema, **NO** haga funcionar la grúa. Mande a corregir la avería.

De ser necesario, aplique pasta antiagarrotamiento a los pasadores guía de la escuadra de prevención del contacto entre bloques

Inspección del cable

Cada día, antes de poner en funcionamiento la grúa, inspeccione visualmente el cable para verificar si presenta daño. Consulte Inspección del cable en la página 5-19 para ejemplos de daños que pueden inspeccionarse visualmente. Si se descubre algún daño, no haga funcionar la grúa. El cable debe reemplazarse por uno nuevo antes de que pueda reanudarse el funcionamiento.

Inspeccione el enhebrado, las abrazaderas y las conexiones

Cada día, antes de poner a funcionar la grúa, inspeccione que esté correcto el enhebrado de la pluma y del bloque de gancho. Inspeccione los cabos del cable en busca de piezas dañadas, abrazaderas sueltas o instalación incorrecta.

ADVERTENCIA

Las cargas pueden caerse si la cuña y el receptáculo no se encuentran correctamente instalados o presentan daño. La caída de una carga puede causar lesiones o la muerte.

NO haga funcionar la grúa si se presenta alguna de las situaciones antes descritas. La grúa debe ponerse de nuevo en servicio únicamente después de haber corregido el problema.

Inspección del gancho de elevación

ADVERTENCIA

Las cargas pueden caerse si el gancho de elevación está dañado o suelto. La caída de una carga puede causar lesiones o la muerte.

Diariamente, antes de poner en funcionamiento la grúa, inspeccione el gancho de elevación en busca de daño, fisuras, deformaciones, tornillería de retención floja, etc. Si se descubre algún daño, **NO** haga funcionar la grúa hasta que esté reparado el daño.

Inspección de todos los dispositivos de seguridad

Diariamente, antes de hacer funcionar la grúa, revise todos los dispositivos de seguridad para verificar que funcionen adecuadamente. Como ejemplos de dispositivos de seguridad se incluyen alarmas de retroceso, bocina y luces de baliza.

Si alguno de los anteriores presenta alguna avería, corrija el problema antes de poner la grúa en servicio.

Revisión del funcionamiento de los controles

Se debe revisar cada control para verificar su funcionamiento adecuado después de efectuar las inspecciones de arriba. No ponga la grúa en servicio si algún control no está funcionando correctamente.

Revisiones de componentes/sistemas

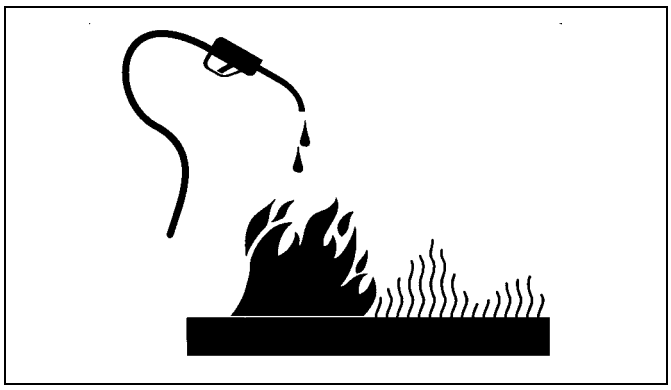
Revisión del nivel de combustible

Revise diariamente el suministro de combustible antes de poner la grúa en funcionamiento. Gire la llave de encendido a la posición de MARCHA y observe el medidor de combustible en el tablero de instrumentos. Si es necesario, llene el tanque con el combustible recomendado (vea la Figura 5-12).

El combustible del motor es **inflamable** y puede ocasionar un incendio y/o explosión. Evite lesiones personales o la muerte manteniendo las chispas, llamas expuestas y materiales humeantes lejos de la grúa y del combustible durante el reabastecimiento o servicio del sistema de combustible. Conozca la ubicación de los extintores de incendios en el lugar de trabajo y la forma en que estos se deben utilizar.



Mantenga controlada la boquilla de la manguera cuando llene el tanque de combustible. No permita que el combustible se derrame. Limpie inmediatamente el combustible derramado. Deseche de manera apropiada los materiales de limpieza.



NO llene el tanque de combustible hasta el nivel máximo. Deje espacio para que se expanda el combustible.

Apriete bien la tapa del tanque de combustible. Si se extravía la tapa del tanque, sustitúyala únicamente con una de marca original.

Revisión del nivel de aceite del cárter del motor

1. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Abra la cubierta del compartimiento del motor.
3. Retire la varilla de medición de aceite del motor (vea la Figura 5-9) y revise el nivel de aceite. El nivel de aceite deberá verse en la zona cuadriculada de la varilla de medición.
4. Si el aceite está bajo, agregue aceite del tipo recomendado para alcanzar la zona cuadriculada de la varilla de medición. Cuando esté lleno, instale la varilla de medición y cierre la cubierta del compartimiento del motor.

Revise el nivel de aceite de la transmisión

1. Revise el nivel de aceite cuando este se encuentre frío. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Abra la cubierta del compartimiento del motor. Retire la varilla de medición (Figura 5-9) y revise el nivel de aceite. El nivel de aceite deberá observarse en la varilla de medición entre las marcas mínima y máxima con el aceite frío.
3. Si el aceite está bajo, agregue aceite del tipo recomendado para alcanzar el nivel entre las marcas. **NO LLENE EN EXCESO**. Instale la varilla de medición. Cierre la cubierta.

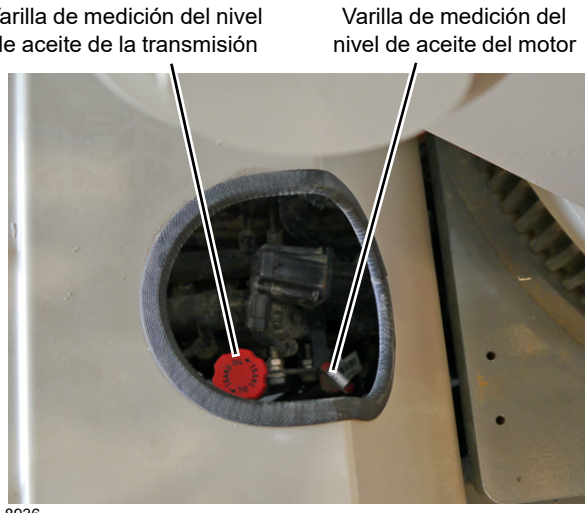


FIGURA 5-9

Revisión del nivel de refrigerante del motor



NUNCA retire la tapa del radiador mientras el sistema de enfriamiento está caliente. Revise el nivel de refrigerante únicamente cuando la temperatura del refrigerante sea inferior a 50°C (120°F). El sistema está bajo presión y el refrigerante puede ocasionar quemaduras graves o lesiones en los ojos. Use vestimenta protectora y gafas de seguridad. Siempre gire la tapa lentamente al primer tope y deje que la presión se escape antes de retirar la tapa completamente.

1. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Revise que tanque de recuperación (Figura 5-10) se encuentre al menos lleno hasta la mitad. Si el nivel de refrigerante es bajo, llene el tanque de recuperación hasta la mitad con una mezcla uniforme de anticongelante a base de glicol y agua. No agregue únicamente agua, ya que podría ocasionar la formación de óxido en el radiador y en el motor.
3. Si el tanque de recuperación está vacío, **ASEGÚRESE DE QUE EL MOTOR ESTÉ FRÍO** a una temperatura inferior a 50°C (120°F), luego afloje lentamente la tapa del tanque de recuperación hasta el primer tope. Permita que se libere toda la presión. Retire la tapa y revise el nivel de fluido. El refrigerante debe estar visible en el tanque de recuperación.
4. Si el nivel es bajo, agregue anticongelante de glicol y agua en una mezcla a partes iguales; no agregue solo agua, ya que esto podría provocar que se forme óxido en el radiador y el motor.

NOTA: Para más detalles sobre los procedimientos apropiados de revisión y mantenimiento del sistema de enfriamiento, consulte el manual del motor que se suministró con la grúa.

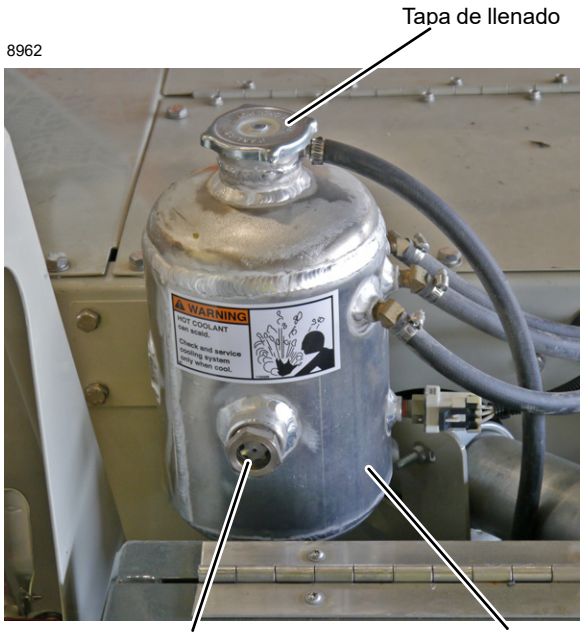


FIGURA 5-10

Vacíe el agua del filtro de combustible del motor

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Consulte el manual del motor que se suministró con la grúa y siga las instrucciones para el vaciado de agua del separador de agua/combustible (Figura 5-11).



FIGURA 5-11

Revisión del nivel de aceite hidráulico

Si el aceite hidráulico se encuentra constantemente bajo, revise si existen fugas en el sistema hidráulico.



1. Asegúrese de que la pluma esté completamente retraída y bajada y que los estabilizadores estén retraídos y elevados.
2. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
3. Verifique visualmente el nivel de aceite en la mirilla de nivel de aceite hidráulico (Figura 5-12). El aceite hidráulico debe estar 3 mm (0.125 pulg) de la parte superior de la mirilla. Si está bajo, llene el depósito con el aceite hidráulico limpio recomendado (sección 8).



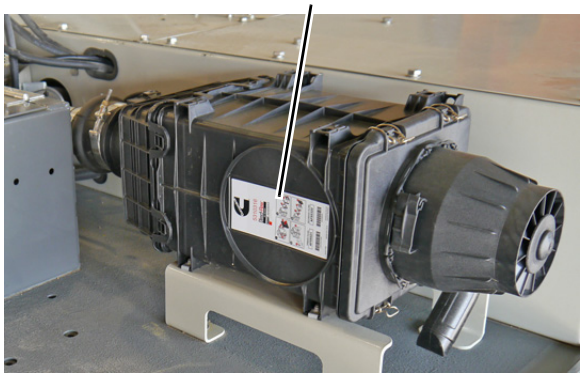
8938

FIGURA 5-12

Realice el mantenimiento del filtro de aire

Lleve a cabo el mantenimiento del filtro de aire del motor cuando ocurra lo siguiente:

- La luz de advertencia o la luz de apagar del motor se encienda en el cuadro de medidores en la cabina del operador.
- El ECM del motor transmite el código de falla correspondiente.



8937

FIGURA 5-13

Efectúe el mantenimiento del filtro de aire de acuerdo a las instrucciones en el filtro.

Dele servicio al filtro de aire solo si se tiene el motor apagado. Puede introducirse suciedad y residuos en el motor y causar daño si este se pone en funcionamiento cuando se le ha retirado el elemento del filtro de aire.

Revisión de la presión de los neumáticos

Revise la presión de inflado de los cuatro neumáticos de la grúa. La presión correcta es 9 bar (125 psi).

También revise si existen espárragos rotos, daño en los aros, tuercas sueltas, fisuras u otro daño en los neumáticos.

50 horas de funcionamiento (semanalmente)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Limpieza del tazón de polvo del filtro de aire

Comprima el tazón de polvo (Figura 5-14) para retirar cualquier acumulación de polvo o desechos.

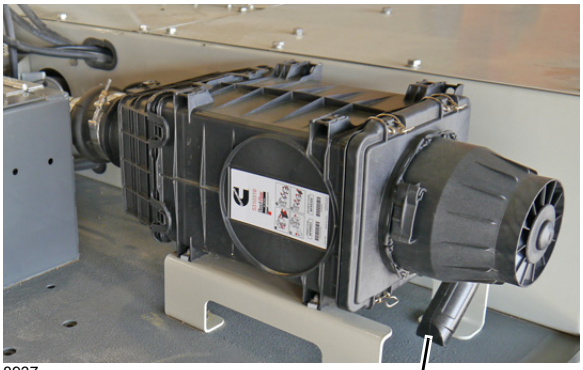


FIGURA 5-14

Inspección del cable

Todos los cables se desgastan eventualmente y pierden su capacidad de trabajo a lo largo de su vida útil. Por esta razón son fundamentales las inspecciones periódicas. Los factores de resistencia del cable de elevación de la grúa indicados en la norma SAE J959 requieren que se realice y registre una inspección completa del cable por lo menos semanalmente cuando la grúa se encuentre en servicio continuo.

Se debe realizar la inspección regular del cable y del equipo por tres razones importantes:

- Esto revela la condición del cable e indica la necesidad de cambio.
- Indica si se está utilizando el tipo más adecuado de cable.
- Permite que se descubran y corrijan desperfectos del equipo o del funcionamiento que puedan producir un desgaste acelerado y caro del cable.

Inspección

Las inspecciones deben ser realizadas por una persona que, por medio de capacitación especial o experiencia práctica, haya aprendido qué es lo que debe buscarse y que sepa cómo juzgar la importancia de cualquier condición anormal que pudiera descubrirse. El inspector es el responsable de obtener y seguir los criterios de inspección adecuados para cada aplicación que se inspeccione.

Si no está familiarizado con la inspección del cable, puede conseguir del distribuidor información sobre cómo inspeccionar el cable, las poleas y los tambores. Pida el informe Wireco N.° 107.

Inspección general

NOTA: Siempre use guantes cuando trabaje con el cable para evitar lesiones en las manos.

1. **Cable** — Inspeccione si existe daño, corrosión o desgaste en el cable. Lleve un registro de cada inspección. Cambie el cable si se presenta alguna de las condiciones que se indican en la Figura 5-15.
2. **Poleas** — Inspeccione si existe daño y/o desgaste en las poleas. Las ranuras de las poleas deben ser lisas y un poco más grandes que el cable. Emplee un calibrador de poleas para revisar el tamaño de la ranura de la polea. Los bordes ásperos, así como las ranuras angostas o desgastadas provocarán daño en el cable. Sustituya cualquier polea desgastada o dañada.

NOTA: Cuando se desgasta una polea, la ranura para el cable se vuelve más pequeña. Los surcos en la polea se deben al cable. No obstante, el cable continuará enganchando estos surcos, como en el caso de una cadena que engancha una rueda dentada. A medida que el cable gira y se tuerce en la polea, se desplazará hacia afuera del surco causado por el desgaste. Esto causará más desgaste del cable.

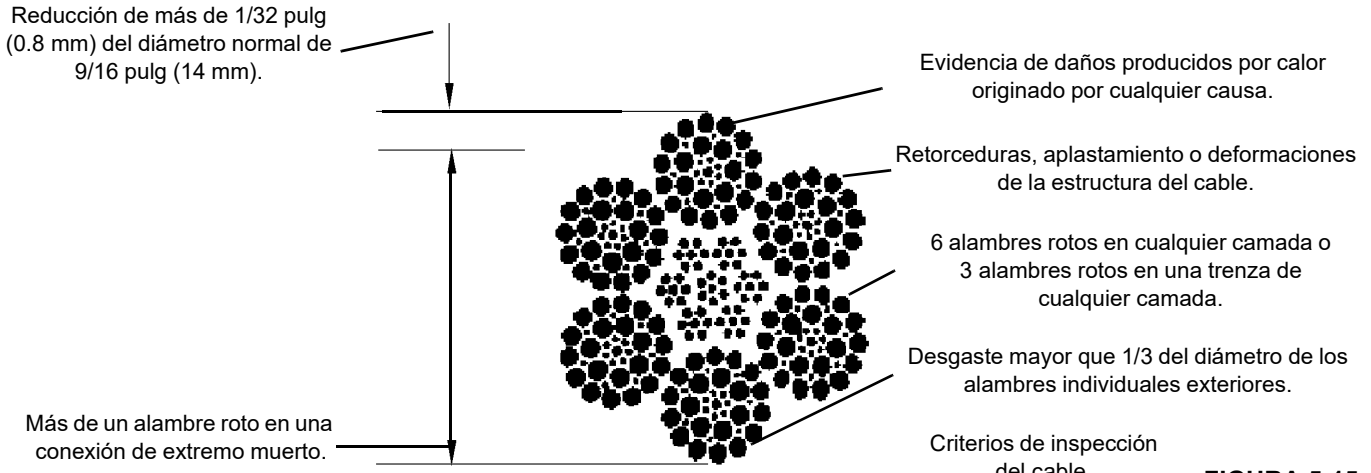


FIGURA 5-15

Graseras

Lubrique todos los puntos que se indican bajo el título Puntos de lubricación en la página 5-13.

Lubrique el freno de estacionamiento

Aplique grasa a la grasera en el freno de estacionamiento (Figura 5-16).

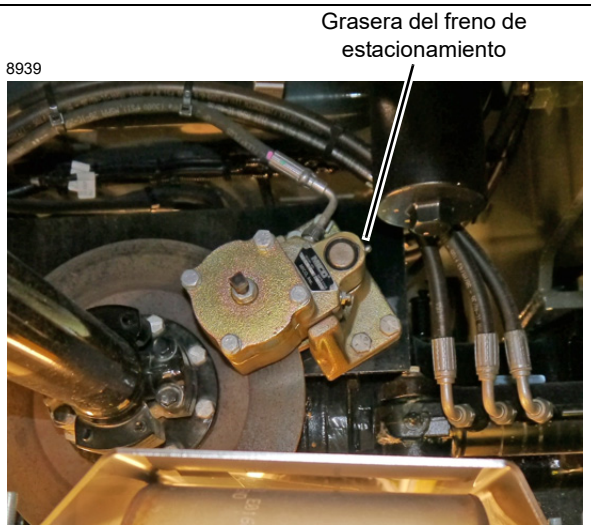


FIGURA 5-16

Lubricación de las correderas de la pluma

1. Extienda los estabilizadores. Baje la pluma y extiéndala a su máxima posición hacia afuera.
2. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
3. Limpie el lubricante viejo de las secciones de la pluma.
4. Aplique grasa EP2 a base de litio, o una equivalente, con una brocha a las superficies de deslizamiento (Figura 5-17) de todas las secciones de la pluma. Utilice únicamente una pequeña cantidad de lubricante para lograr los mejores resultados.

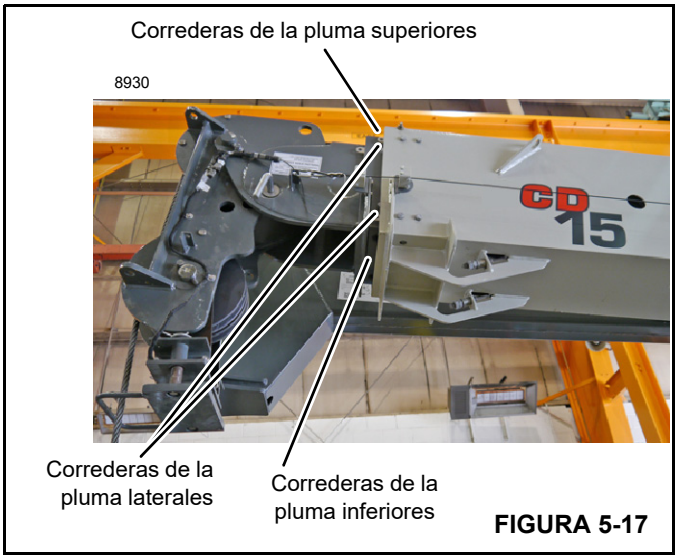


FIGURA 5-17

100 horas de funcionamiento (quincenalmente)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Inspección de las correas del ventilador

Mantenga el motor y las correas de los accesorios correctamente tensados para lograr un máximo desempeño del motor y ahorro de combustible. La tensión correcta de las correas reduce el patinaje e incrementa la vida útil de las correas.



Una correa que esté demasiado floja ocasiona exceso de vibración y más desgaste. Una correa que esté demasiado apretada produce desgaste en sí misma y en los cojinetes de las poleas alrededor de los cuales realiza su recorrido.

Revise las correas con nervaduras para verificar si existen fisuras que se intersectan. Son aceptables las fisuras a través de la correa. No son aceptables las fisuras que se presentan a lo largo de una correa con nervaduras. Las correas con nervaduras que presenten fisuras longitudinales deben sustituirse. Consulte la Figura 5-18.

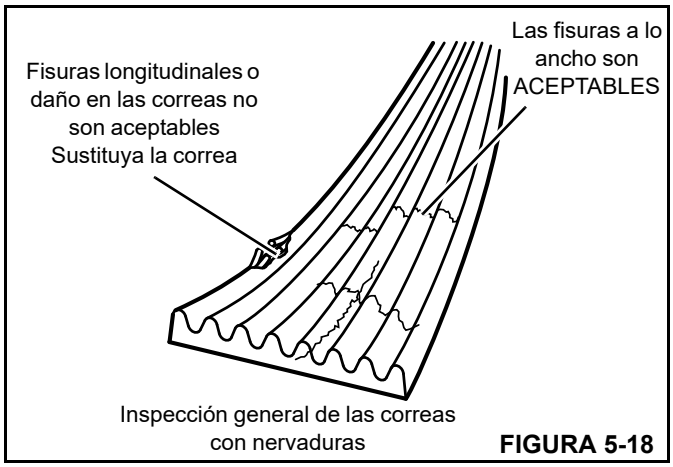


FIGURA 5-18

Una correa con nervaduras con señales de desgaste o que le falta pedazos de material debe sustituirse. Después de sustituir una correa, revise la tensión después de 30 minutos de funcionamiento. Las correas nuevas se estiran con el uso.

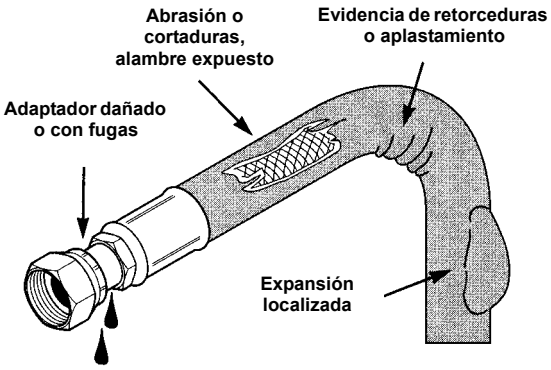
Revisión del apriete de las tuercas de las ruedas

Revise el apriete de las tuercas de cada rueda de forma entrecruzada. El valor de apriete de las tuercas de las ruedas debe ser 500 lb-pie.

250 horas de funcionamiento (mensualmente)

Inspeccione las mangueras hidráulicas

Inspeccione los conjuntos de mangueras hidráulicas para verificar si existen fugas, adaptadores dañados y desgaste exterior. No utilice las manos para revisar si existen fugas hidráulicas. El aceite hidráulico presurizado puede ocasionar lesiones graves o hasta la muerte. Utilice un pedazo de cartón u otro material como deflector para detectar fugas. Sustituya cualquier manguera problemática antes de comenzar a trabajar.



Revise cuidadosamente las mangueras. No utilice las manos desnudas para revisar si existen fugas. Apriete todas las conexiones al torque remondado. Reemplace si descubre cualquiera de las siguientes situaciones:

- ***Los adaptadores terminales presentan daño o fuga.***
- ***La cubierta exterior tiene señas de abrasión o está cortada y hay exposición del alambre de refuerzo.***
- ***Expansión local de la cubierta exterior.***
- ***La manguera muestra evidencia de retorceduras o aplastamiento.***



Limpieza de la batería y los cables

1. Abra la cubierta de la caja de baterías (Figura 5-19).



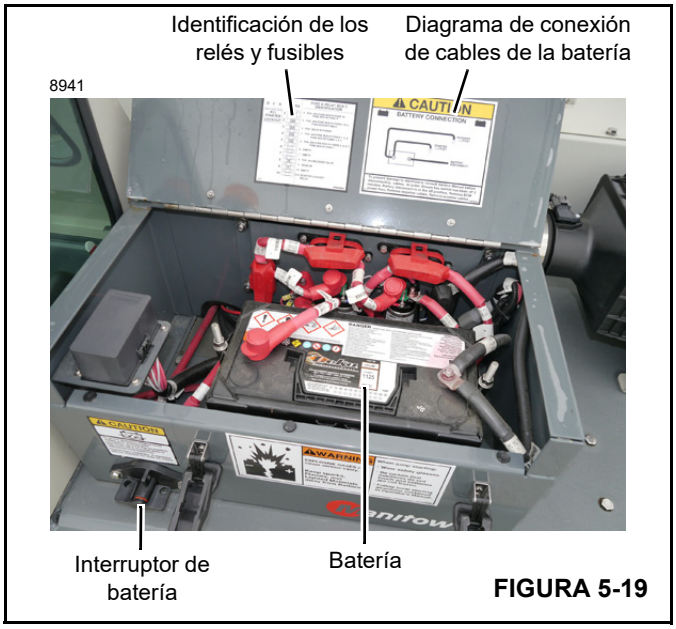


FIGURA 5-19

2. Apriete toda la tornillería de la batería para mantenerla asegurada en su lugar.
3. Desconecte los cables de la batería.
4. Esparza bicarbonato de sodio sobre las baterías para neutralizar el ácido. Enjuague con agua. Tenga cuidado de que no entre agua en la batería.
5. Cubra los postes y las conexiones de cable de la batería con un protector de bornes y vuelva a conectar los cables de la batería.
6. Cubra las conexiones de puesta a tierra, del arrancador y alternador con un protector de bornes de batería.
7. Cierre y trabe la cubierta de la caja de baterías.

Limpieza del radiador

NOTA: Para evitar lesiones personales, siempre use gafas de seguridad cuando utilice aire comprimido.

Limpie las aletas del radiador con aire comprimido o con una manguera de agua para eliminar toda materia extraña. Si no se eliminan estos materiales, el motor puede sobrecalentarse debido a la obstrucción del flujo de aire a través de las aletas y el núcleo del radiador.

Lubricación del cable

Aplique lubricante al cable de elevación para evitar la oxidación, la corrosión y el desgaste.

1. Desenrolle el cable del tambor del malacate.
2. Limpie completamente el cable antes de aplicar cualquier lubricante. Utilice un cepillo de alambre y aire comprimido para eliminar la materia extraña y el lubricante anterior.

NOTA: Para evitar lesiones personales, siempre use gafas de seguridad cuando utilice aire comprimido.

3. Después de limpiar el cable, aplique un lubricante para cable de buena calidad a todo el largo del cable. O bien, aplique un aceite liviano que se haya calentado previamente a una temperatura de 18° a 36°C (60° a 100°F). Utilice un cepillo o un paño para aplicar el aceite.

NOTA: Asegúrese de que el lubricante se introduzca en las trenzas del cable para conseguir una lubricación adecuada. No lubrique el cable con grasa.

Lubricación de la corona y el piñón de giro

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
2. Retire el protector que cubre la corona de giro.



Los engranajes giratorios pueden causar lesiones. Mantenga las manos alejadas del piñón y engranaje giratorios mientras el mástil se encuentra girando.

3. Utilice un cepillo para aplicar lubricante para engranajes destapados a los dientes del piñón y de la corona de giro (Figura 5-20).

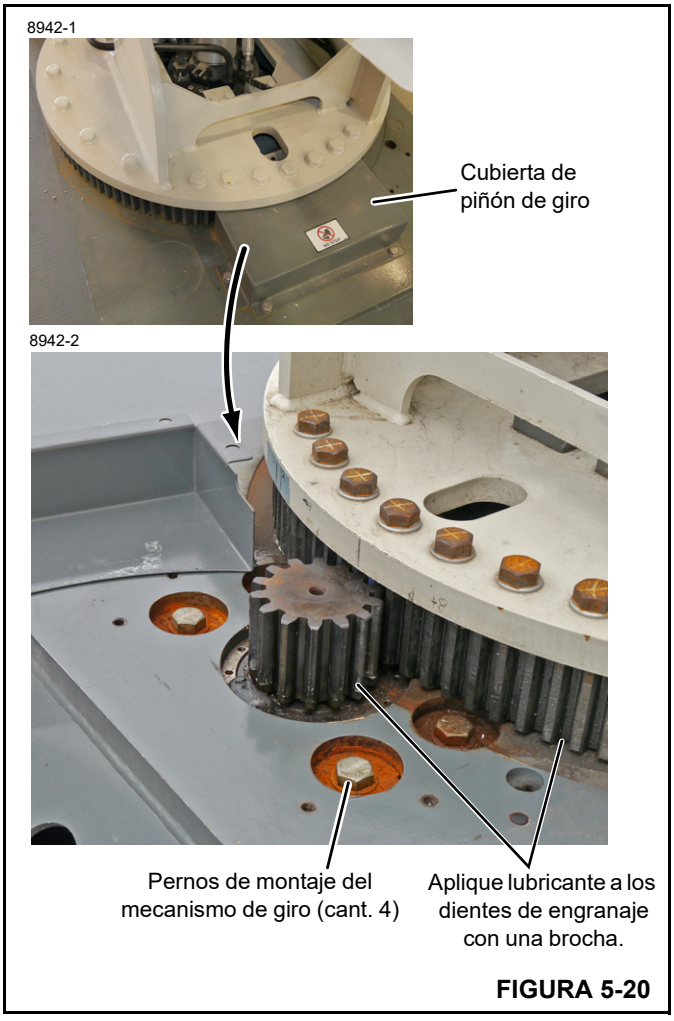


FIGURA 5-20

4. Arranque el motor y gire el mástil hasta que quede expuesta una parte que no esté lubricada de la corona de giro. Mantenga alejadas las manos de la corona y el piñón.
5. Apague el motor.
6. Utilice un cepillo para aplicar lubricante para engranajes destapados a los dientes de la corona de giro.
7. Repita los pasos 4, 5 y 6 hasta lubricar toda la corona de giro.

Cambio del aceite y el filtro del cárter

Cambie el aceite del motor con más frecuencia si se utiliza la grúa en condiciones extremas, por ejemplo, en temperaturas altas o bajas, entornos con mucho polvo o arranques y paradas frecuentes.

NOTA: Si es necesario meterse debajo de la grúa para cambiar el aceite del motor y reemplazar el filtro de aceite del motor, asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Vacíe el aceite del motor solo cuando se encuentre caliente y los contaminantes estén suspendidos.

El aceite caliente puede causar lesiones personales.

1. Haga funcionar el motor hasta que la temperatura del agua alcance 60°C (140°F).
2. Apague el motor
3. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado del motor. Retire el tapón de vaciado de aceite (vea la Figura 5-32).
4. Limpie el área alrededor del colector del filtro de aceite del motor.
5. Retire el filtro y limpie la superficie de la empaquetadura del colector del filtro.

NOTA: El anillo “O” puede quedar pegado al colector del filtro. Asegúrese de retirarlo antes de instalar el nuevo filtro.

6. Llene el filtro nuevo con aceite lubricante limpio del tipo recomendado (consulte el manual del operador del motor que se incluye con la grúa).
7. Aplique una pequeña cantidad de aceite de motor limpio en la empaquetadura del filtro de aceite nuevo. Gire el filtro en sentido horario para apretarlo hasta que la empaquetadura haga contacto. A continuación, apriete el filtro de 1/2 vuelta a 3/4 de vuelta para lograr el sellado correcto.
8. Llene el cárter del motor con aceite lubricante limpio del tipo recomendado hasta la marca correspondiente en la varilla de medición (vea la Figura 5-9).
9. Haga funcionar el motor a ralentí e inspeccione si existen fugas en el filtro y el tapón de vaciado.

Apriete de pernos críticos

NOTA: Mantenga el valor de apriete correcto en todos los pernos. El no hacerlo podría causar daños graves a la máquina.

Pernos de montaje del mecanismo del malacate

Consulte la Figura 5-21.

Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana a todas las roscas.

- Apriete los pernos de montaje M16 a 247 Nm.
- Apriete los pernos de montaje M20 a 483 Nm.



FIGURA 5-21

Pernos de montaje del mecanismo de giro

Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana a todas las roscas.

Apriete los pernos de montaje del mecanismo de giro de 3/4 pulg (Figura 5-20) a un par de 202 ± 5 lb-pie. Si los pernos están sueltos, revise el juego entre dientes de los engranajes.

Pernos de montaje del mástil (plataforma de giro)

Debido a la carga cíclica en los pernos de la plataforma de giro, es importante revisar estos pernos a los intervalos especificados en la Sección 11 de este manual.

Realice una anotación de cualquier perno suelto. Si algún perno no se sujeta con el valor de apriete correcto después de la segunda revisión, retírelo y reemplácelo. Un perno flojo indica un posible desperfecto del mismo.

El par de apriete correcto de cada perno de mástil (interior o exterior) es de 566 ± 14 Nm.

NOTA: Utilice solamente pernos de reemplazo M20 de la clase 12.9. Pida los pernos de su distribuidor. Consulte el manual de piezas.

Si encuentra un perno roto, reemplace el perno y también reemplace el perno en cada lado del perno roto.

El par de apriete apropiado de los pernos no se obtendrá sin arandelas de acero endurecido debajo de las cabezas de los pernos.

Pernos de montaje del eje delantero

Apriete los pernos de montaje de 1 pulg del eje delantero a 689 ± 17 lb-pie. Vea la Figura 5-22.

Pernos de montaje del eje trasero

Apriete los pernos de montaje del eje trasero M20 a 339 ± 8 Nm (eje motriz o no motriz). Consulte la Figura 5-22.



Pernos de montaje de eje (cant. 4 en cada extremo). Eje delantero ilustrado, eje trasero es similar.

FIGURA 5-22

500 horas de funcionamiento (tres meses)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Cambio del filtro de la transmisión

- Tracción en cuatro ruedas — Cambie el filtro de aceite (vea la página 5-29).
- Tracción en dos ruedas — Cambie el filtro de aceite (vea la página 5-30).

Inspección de los neumáticos

Inspeccione los neumáticos para verificar si existen señales de daño, tales como fisuras, acanaladuras grandes, deterioro, etc. Si se descubre algún daño, este debe analizarse detenidamente para determinar si es seguro utilizar el neumático. Reemplace todos los neumáticos que no sean seguros.

Inspección de los tacos del freno de estacionamiento

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para revisar los tacos del freno de estacionamiento. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Inspeccione el grosor de los tacos de freno (Figura 5-23). Cambie los tacos del freno si tienen un grosor de 0.71 mm (0.028 pulg) o menos.

Verifique la condición de la superficie del disco de freno. Reemplace el disco si está deformado, tiene picaduras o está fuera de tolerancia.

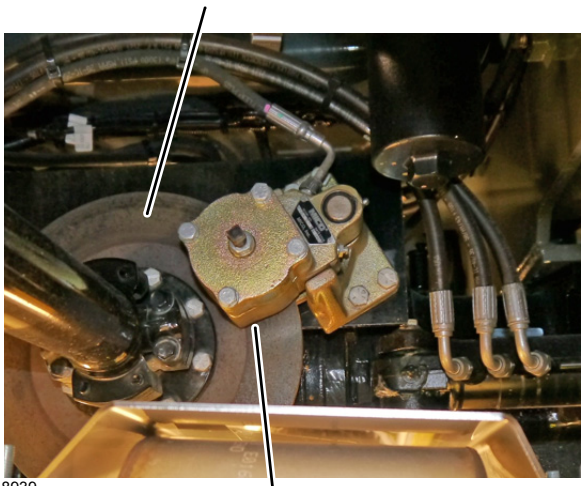


FIGURA 5-23

Cambio del filtro de combustible

Consulte el manual del operador del motor que se suministró con la grúa y siga los procedimientos de reemplazo.

NOTA: Si el filtro no se llena con combustible antes de la instalación, el motor no arrancará debido al aire existente en el sistema de combustible. Se tendrá que purgar el sistema de combustible según las instrucciones contenidas en el manual del operador del motor que se suministró con la grúa.

Adición de SCA al motor



Para protección máxima del motor, agregue aditivos de refrigerante al sistema de enfriamiento según las instrucciones contenidas en el manual del motor.

Lubricación de las correderas de los estabilizadores

1. Baje los estabilizadores.
2. Limpie con un solvente adecuado la parte superior de los estabilizadores.
3. Aplique grasa EP2 a base de litio, o una equivalente en las zonas ilustradas en la Figura 5-24. No lubrique en exceso. Levante y baje varias veces los estabilizadores para esparcir la grasa.

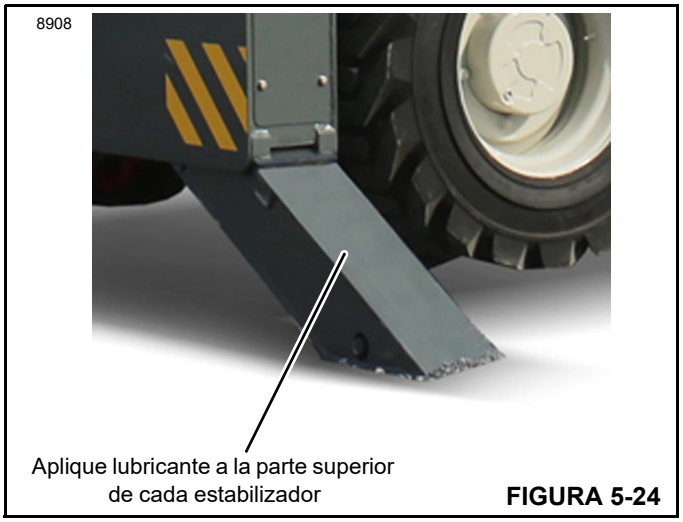


FIGURA 5-24

Adición de grasa al mecanismo de giro

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para agregar grasa al mecanismo de giro. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Se puede llegar a la grasera para agregar grasa al mecanismo de giro únicamente desde debajo de la grúa. Será necesario utilizar una linterna para ver la grasera.

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor. Retire la llave de contacto.
2. Limpie la grasera y el tapón de revisión (Figura 5-25).
3. Retire el tapón de revisión.
4. Aplique grasa EP2 a base de litio, o una equivalente a la grasera. Llene la caja de engranajes hasta que la grasa salga del agujero del tapón de revisión. Instale el tapón de revisión.

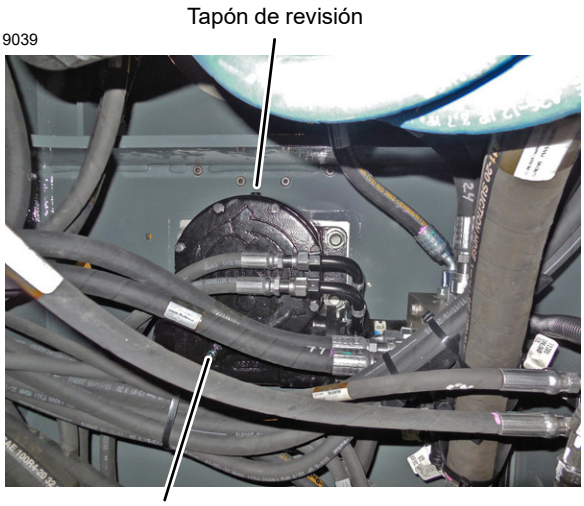


FIGURA 5-25

Lubrique las líneas impulsoras

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor. Retire la llave de contacto.
2. Limpie las graseras (Figura 5-26).
3. Aplique grasa EP2 a base de litio o una equivalente a las graseras.



FIGURA 5-26

Revisión del nivel de lubricante de las cajas de los ejes

Es necesario meterse debajo de la grúa para revisar el lubricante de las cajas de los ejes. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

1. En cualquiera de los ejes, limpie alrededor del tapón de llenado/revisión (Figura 5-27 o Figura 5-28) de la caja del eje y retírelo.

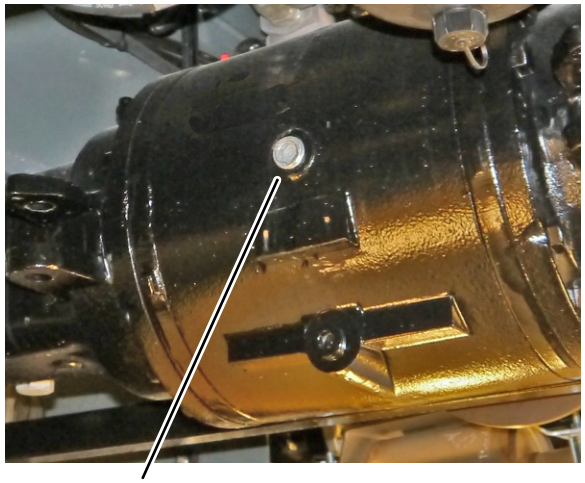


FIGURA 5-27

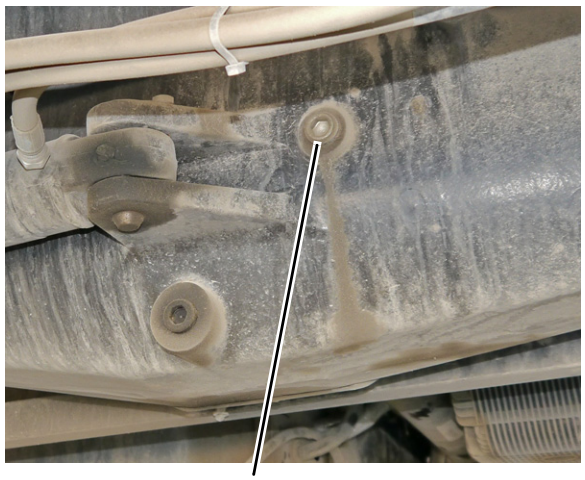


FIGURA 5-28

2. Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.
3. Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
4. Repita los pasos con el otro eje.

Revise el nivel de lubricante de los cubos de las ruedas

1. Utilice los estabilizadores para elevar los neumáticos ligeramente del suelo.
2. Coloque la transmisión en punto muerto y suelte el freno de estacionamiento.
3. Gire uno de los cubos de rueda hasta que el tapón de llenado/revisión quede horizontal respecto al suelo (Figura 5-29).

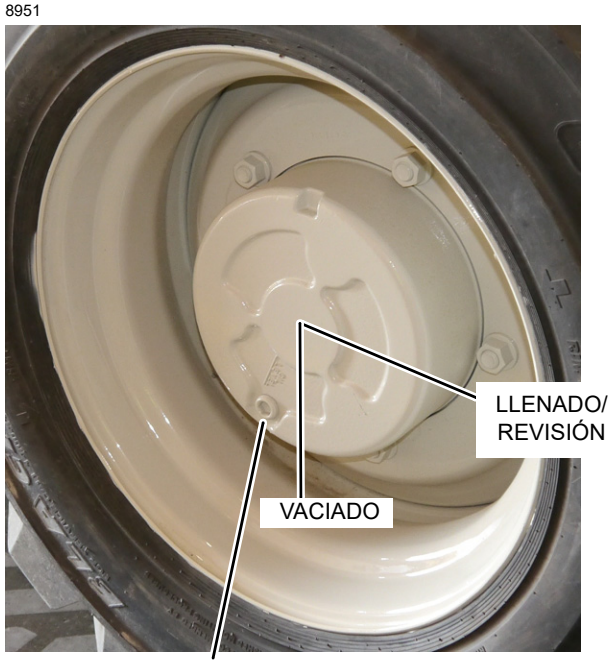


FIGURA 5-29

4. Limpie alrededor del tapón de llenado/revisión y retírelo.
5. Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.
6. Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
7. Vuelva a colocar el tapón.
8. Repita los pasos anteriores con los cubos de las tres ruedas restantes.

Revisión de los niveles de lubricante en el mecanismo del malacate y los frenos

1. Baje la pluma a su posición más baja.
2. Realice el mantenimiento del mecanismo del malacate de la siguiente manera:
   - **a.** Gire el tambor del malacate hasta que el tapón (Figura 5-30) esté en el agujero de llenado/revisión en el bastidor del malacate.
   - **b.** Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.
   - **c.** Limpie la zona alrededor del tapón y retírelo.
   - **d.** Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.
   - **e.** Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
   - **f.** Vuelva a colocar el tapón.

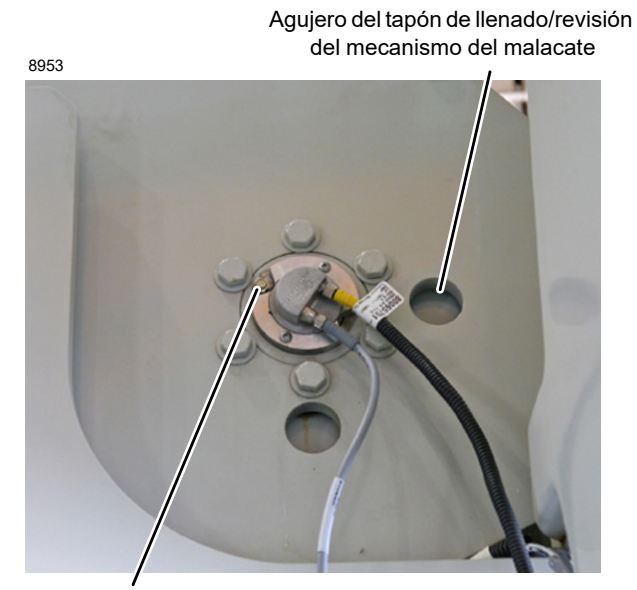


FIGURA 5-30

3. Realice el mantenimiento del freno del malacate de la siguiente manera:
   - **a.** Limpie alrededor del tapón de llenado/revisión/respiradero del freno (Figura 5-31) y retírelo.
   - **b.** Revise el nivel de lubricante. Deberá estar a ras con la parte inferior del agujero del tapón.

ADVERTENCIA

NO utilice lubricante tipo EP para engranajes en la sección de freno de este malacate. El lubricante EP puede impedir el bloqueo del embrague, lo que resulta en la caída de la carga y daños a la propiedad, lesiones personales o incluso la muerte.

   - **c.** Si es necesario, agregue el tipo de aceite correcto (especificado en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
   - **d.** Instale el tapón de llenado/revisión/respiradero.

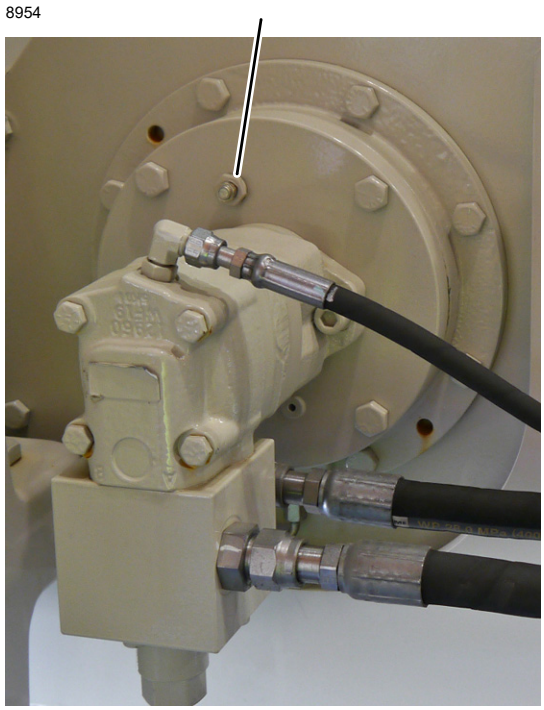
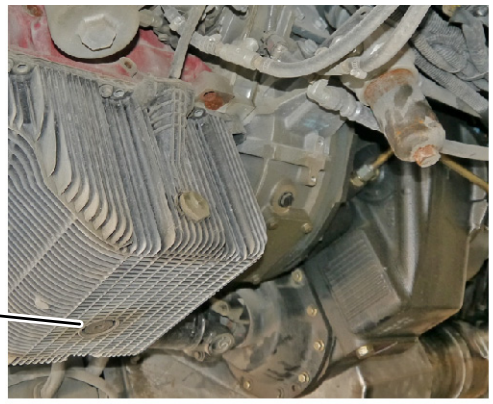
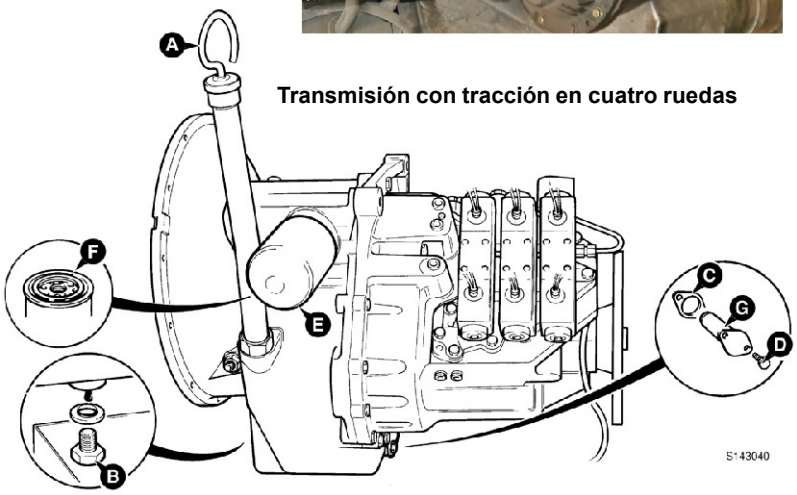


FIGURA 5-31

A	Varilla de medición
B	Tapón de vaciado
C	Empaquetadura
D	Perno (cant. 2)
E	Filtro
F	Sello del filtro
G	Colador

8960





Transmisión con tracción en cuatro ruedas

8959



Transmisión con tracción en dos ruedas

FIGURA 5-32

5

1000 horas de funcionamiento (seis meses)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Cambio del aceite y el filtro de la transmisión — Tracción en 4 ruedas

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el aceite de la transmisión (Figura 5-32). Asegúrese de que el freno de estacionamiento esté aplicado, el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

Cuando se afloja/retira el colador (G), el aceite saldrá expulsado. Manténgase a un lado cuando retire el colador.

Antes de retirar el colador, asegúrese de que cuente con una nueva empaquetadura para colador. La empaquetadura usada sufrirá daños al retirarla del colador y si se instala con el colador, se producirá fuga. Se recomienda que se conserven tres empaquetaduras en existencias en todo momento. Esto cubrirá un año de mantenimiento y uno para mantenimiento de emergencia.

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del colador (G). Retire el colador y la empaquetadura y vacíe el aceite en el recipiente. Deseche la empaquetadura.
2. Coloque el recipiente debajo del tapón de vaciado (B), retire el tapón y vacíe el aceite que haya quedado en la transmisión en el recipiente.
3. Vuelva a instalar firmemente el tapón de vaciado (B).
4. Limpie el colador en un disolvente adecuado.
5. Instale el colador limpio y la empaquetadura nueva. Apriete los pernos de montaje del colador a un valor de apriete de 10 Nm (7.4 lb-pie).
6. Retire el filtro de aceite de la transmisión (E) desatornillándolo de la caja del filtro. El filtro está montado remotamente.
7. Deseche el filtro de forma adecuada.
8. Cubra el sello (F) del filtro nuevo con aceite para transmisión limpio.

9. Atornille el filtro de la transmisión hasta que haga contacto con el colector del filtro. A continuación, gire el filtro 3/4 de vuelta adicional como mínimo para asentar el sello.
10. Llene la transmisión por el tubo de varilla de medición (Figura 5-9) con el tipo y la cantidad de aceite correctos que se especifican en la sección 8 de este manual.
11. Llene la transmisión hasta la marca de lleno de la varilla de medición.
12. Arranque el motor y déjelo funcionando a ralentí por un periodo que no exceda cinco minutos para llenar el filtro, convertidor de par y las mangueras de la transmisión con aceite.
13. Detenga el motor, espere aproximadamente un minuto y revise el nivel de aceite. Si se encuentra bajo, agregue aceite hasta la marca de lleno de la varilla de medición. **NO LLENE EN EXCESO.**

Cambio del aceite y el filtro de la transmisión — Tracción en 2 ruedas

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el aceite de la transmisión (Figura 5-32). Asegúrese de que el freno de estacionamiento esté aplicado, el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado, retire el tapón y vacíe el aceite en el recipiente.
2. Vuelva a instalar firmemente el tapón de vaciado.
3. Retire el filtro de aceite de la transmisión desatornillándolo de la caja del filtro. El filtro está montado remotamente.
4. Deseche el filtro de forma adecuada.
5. Cubra el sello del filtro nuevo con aceite limpio de la transmisión.
6. Atornille el filtro de la transmisión hasta que haga contacto con el colector del filtro. A continuación, gire el filtro 3/4 de vuelta adicional como mínimo para asentar el sello.
7. Llene la transmisión por el tubo de varilla de medición (Figura 5-9) con el tipo y la cantidad de aceite correctos que se especifican en la sección 8 de este manual.
8. Llene la transmisión hasta la marca de nivel bajo de la varilla de medición.
9. Arranque el motor y déjelo funcionar a ralentí para llenar el filtro de la transmisión, el convertidor de par y las mangueras con aceite.
10. Vuelva a revisar el nivel con el motor en ralentí y llene con aceite hasta la marca de nivel bajo de la varilla de medición.
11. Una vez que el aceite esté caliente, 82 a 93°C (180 a 200°F), llene con aceite hasta la marca de lleno de la varilla de medición. **NO LLENE EN EXCESO.**

Cambio del aceite de las cajas de los ejes

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el lubricante de las cajas de los ejes. Asegúrese de que el freno de estacionamiento esté aplicado, el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

1. Limpie alrededor del tapón de llenado (Figura 5-33 o Figura 5-34) y retírelo.
2. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado, retire el tapón y vacíe el aceite en el recipiente.
3. Instale el tapón de vaciado.
4. Limpie el respiradero del eje delantero (Figura 5-33) con un disolvente adecuado. Asegúrese de que el agujero en el tubo del respiradero esté orientado hacia el cubo del eje (hacia la derecha).

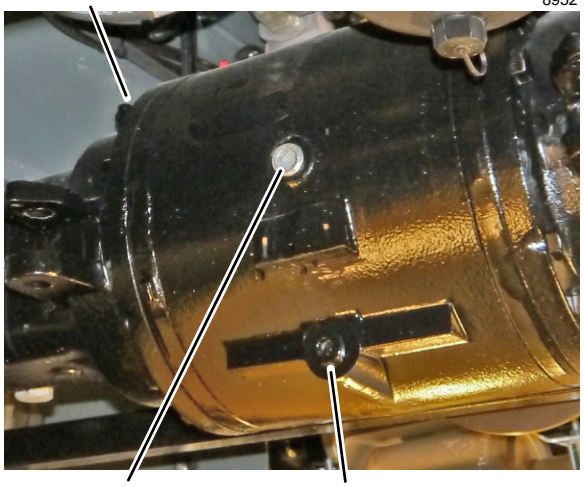


FIGURA 5-33

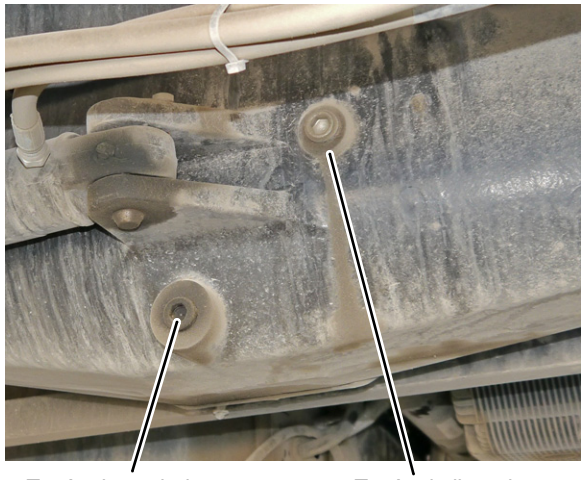


FIGURA 5-34

5. Llene la caja del eje con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón de llenado.
6. Instale el tapón de llenado.
7. Repita los pasos en ambos ejes.

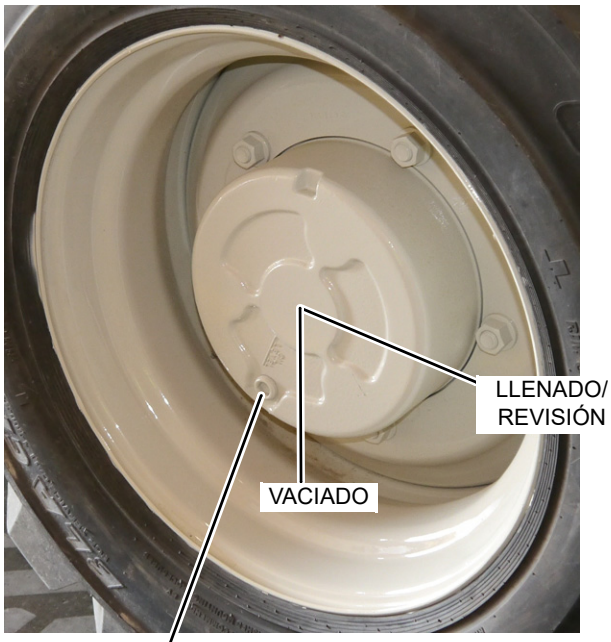


FIGURA 5-35

Cambio del lubricante de los cubos de ruedas de los ejes

1. Utilice los estabilizadores para elevar los neumáticos ligeramente del suelo.
2. Coloque la transmisión en punto muerto y suelte el freno de estacionamiento.
3. Gire uno de los cubos de rueda del eje (Figura 5-35) hasta que el tapón de vaciado se ubique en la parte inferior del cubo de la rueda.
4. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado.
5. Limpie alrededor del tapón de vaciado, retírelo y vacíe el aceite del cubo de la rueda en el recipiente.
6. Gire el cubo de la rueda hasta que el agujero de vaciado/revisión quede horizontal (Figura 5-35).
7. Llene el cubo de la rueda con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
8. Instale el tapón de vaciado/revisión.
9. Repita los pasos anteriores con los cubos de las tres ruedas restantes.

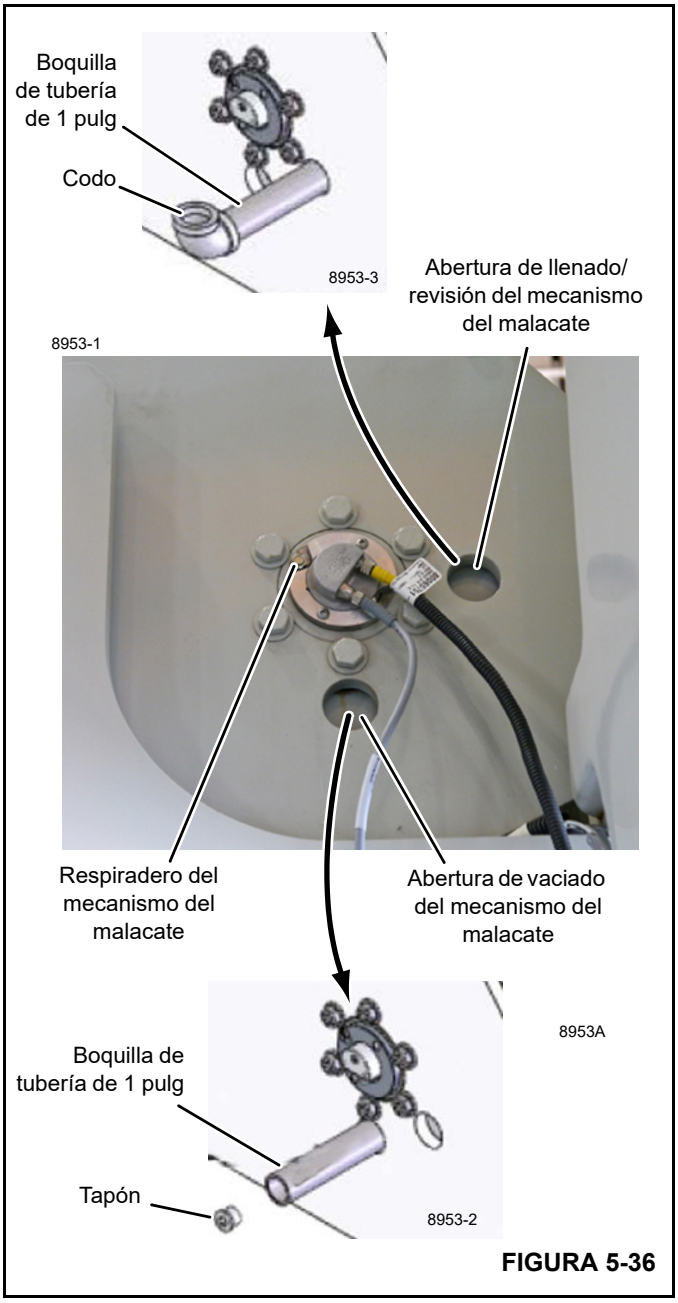


FIGURA 5-36

Cambio del aceite del mecanismo del malacate

1. Baje la pluma a su posición más baja y aplique el freno de estacionamiento.
2. Gire el tambor del malacate (Figura 5-34) de modo que el tapón en el tambor esté visible a través de la abertura del vaciado en el bastidor del malacate.
3. Atornille una boquilla de tubería de 1 pulg en el agujero en el tambor del malacate.
4. Coloque un recipiente adecuado debajo de la boquilla.
5. Utilice una llave hexagonal con una extensión para quitar el tapón a través de la boquilla de tubería.
6. Vacíe el aceite en un recipiente adecuado. Examine el aceite en busca de partículas metálicas. Si descubre partículas, puede ser necesario desarmar y reparar el mecanismo.
7. Retire la boquilla.
8. Gire el tambor de modo que el agujero del tapón esté visible a través de la abertura de llenado/revisión en el bastidor del malacate.
9. Atornille la boquilla de tubería y un codo en el agujero en el tambor del malacate.
10. Llene el tambor del malacate con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
11. Quite el codo y la boquilla de tubería.
12. Asegúrese de que el anillo O en el tapón no esté dañado (reemplace si es necesario) e instale el tapón.
13. Retire y limpie el respiradero del mecanismo del malacate con un disolvente adecuado. Luego vuelva a instalarlo.

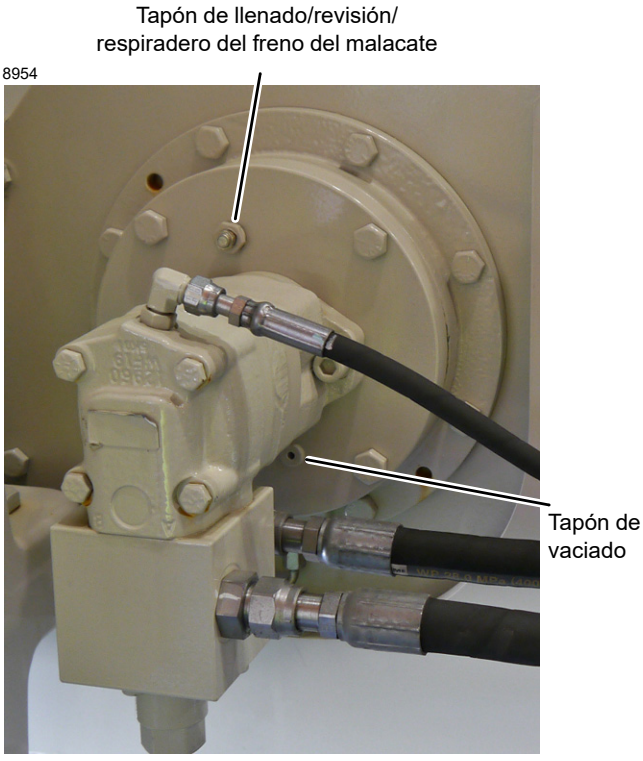


FIGURA 5-37

Cambio del aceite del freno del malacate

1. Baje la pluma a su posición más baja y aplique el freno de estacionamiento. Deje el motor en marcha.
2. Limpie alrededor del respiradero del freno del malacate / llenado/revisión (Figura 5-35) y retírelo.
3. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado del freno del malacate.
4. Retire el tapón de vaciado para drenar el aceite.
5. Instale el tapón de vaciado.
6. Limpie el respiradero con un disolvente adecuado.
7. Llene el freno del malacate con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) hasta que el aceite quede al nivel de la parte inferior del agujero del tapón.
8. Instale el tapón de llenado/revisión/respiradero.

Cambio del aceite hidráulico

NOTA: Se recomienda aceite hidráulico aprobado por ISO (Organización mundial de normalización) N.° 46/68 (Mobil Fluid #424) para uso durante todo el año en el sistema hidráulico.

En temperaturas muy frías, se pueden utilizar los aceites SAE 5W o SAE 5W-20, si la viscosidad del aceite no es menor a 60 SUS (segundos universales de Saybolt) a la temperatura máxima de funcionamiento. Puede ser necesario utilizar un precalentador y un período de calentamiento más largo que el normal a una velocidad baja de funcionamiento para calentar el aceite a la temperatura de funcionamiento.

Para cambiar el aceite hidráulico:

1. Retraiga y baje completamente la pluma.
2. Retraiga todos los estabilizadores.
3. Haga funcionar el sistema hidráulico hasta que esté caliente el aceite hidráulico.

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para vaciar el aceite hidráulico. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

4. Nivele la grúa, aplique el freno de estacionamiento, apague el motor y retire la llave de contacto.
5. Coloque un recipiente adecuado debajo del tapón de vaciado del depósito hidráulico (Figura 5-38).



FIGURA 5-38

6. Retire el tapón de vaciado y vacíe el depósito hidráulico.
7. Instale el tapón de vaciado.

   Si el aceite/depósito está extremadamente sucio, quite la cubierta de limpieza de la parte superior del depósito para enjuagar y limpiar el depósito. Para efectuar este paso, será necesario retirar la placa de la plataforma.
8. Cambie el filtro de aceite hidráulico.
9. Retire el respiradero y llene el depósito hidráulico con el tipo y cantidad de aceite correctos (especificados en la sección 8 de este manual) a 3 mm (0.125 pulg) de la parte superior de la mirilla.
10. Deseche el respiradero e instale uno nuevo.
11. Después de que se llene el depósito, arranque el motor y active cada función hasta que todos los cilindros y las líneas se llenen.
12. Retraiga la pluma y bájela totalmente; retraiga los estabilizadores. Revise el nivel de aceite hidráulico. El aceite debe estar a 3 mm (0.125 pulg) de la parte superior de la mirilla. Agregue aceite hidráulico, si es necesario.
13. Revise visualmente si existen fugas.

Cambio del filtro de aceite hidráulico

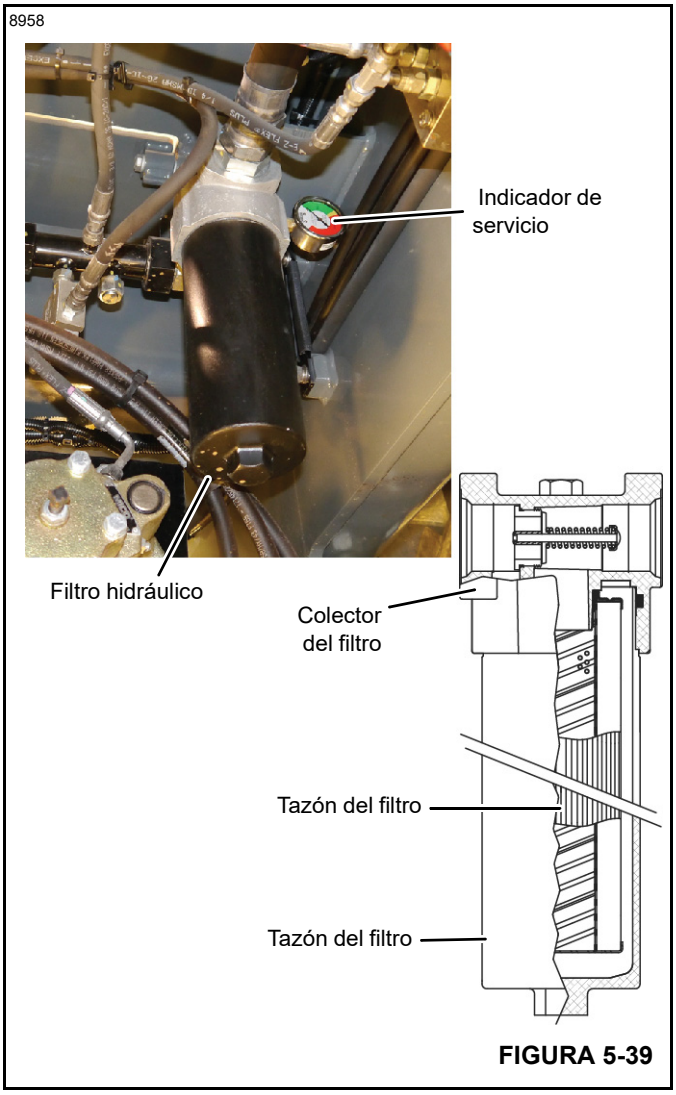


FIGURA 5-39

1. Cambie el elemento del filtro hidráulico (Figura 5-39) cuando el indicador de servicio esté en la zona roja.
2. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor.

NOTA: Es necesario meterse debajo de la grúa para cambiar el filtro de aceite hidráulico. Asegúrese de que el motor esté apagado, que se haya retirado la llave de contacto, y que los bloques de cuña estén colocados antes de meterse debajo de la grúa.

3. Ubique el filtro de aceite hidráulico debajo de la grúa.
4. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro para recoger el aceite.
5. Cambie el elemento de filtro:
   a. Con una llave, gire el tazón del filtro para sacarlo del colector.
   b. Retire y descarte debidamente el elemento del filtro.
   c. Limpie el tazón del filtro y la superficie montaje del filtro.
   d. Asegúrese de que el sello en el colector del filtro y en el elemento nuevo no estén dañados.
   e. Aplique una pequeña cantidad de aceite hidráulico limpio a los sellos.
   f. Instale el elemento de filtro nuevo en el colector del filtro.
   g. Instale y apriete el tazón del filtro a 54 Nm (40 lb-pie).
   h. Arranque el motor y revise si hay fugas alrededor del filtro.

Revisión del juego entre dientes de la corona de giro/ piñón

1. Retire la cubierta para destapar el piñón de giro y la corona dentada.



Los engranajes giratorios pueden causar lesiones. Mantenga las manos alejadas del piñón y engranaje giratorios mientras el mástil se encuentra girando.

Arranque el motor y gire el mástil hasta que el punto alto de la corona de giro esté alineado con el piñón. El punto alto se encuentra marcado con punzón en la placa del mástil (Figura 5-40).

2. Revise con un calibrador de espesores el juego entre dientes entre la corona y el piñón. No debe haber espacio entre el diente de la corona de giro y el diente del piñón. Si existe algún espacio, ajuste el juego entre dientes como se indica en la Sección 11 de este manual.



Revisión del juego entre dientes de la corona de giro

FIGURA 5-40

2000 horas de funcionamiento (anualmente)

NOTA: Se deben leer y comprender las advertencias y reglas básicas de seguridad que se encuentran en la Sección 2 de este manual antes de realizar cualquier procedimiento de funcionamiento o mantenimiento.

Para pautas adicionales de mantenimiento del motor, consulte el manual del motor que se suministró con esta grúa.

Cambio del refrigerante del motor



1. Abra la cubierta del compartimiento del motor.
2. **ASEGÚRESE DE QUE EL MOTOR ESTÉ FRÍO** y siga los procedimientos de vaciado y llenado del sistema de enfriamiento indicados en el manual del motor que se suministró con la grúa.

   Vea la Figura 5-41 para la ubicación de las válvulas de vaciado y ventilación.
3. Luego de cambiar el refrigerante, cierre la cubierta del compartimiento del motor.



FIGURA 5-41

Inspección de la estructura de la grúa y la pluma en busca de daños

Inspeccione detalladamente la estructura de la grúa y la pluma para verificar lo siguiente:

1. Inspeccione si existe tornillería de montaje floja. Apriete cualquier tornillería que se encuentre floja.
2. Inspeccione si hay soldaduras rajadas o rotas. Si una soldadura crítica se encuentra rajada o rota, no haga funcionar la grúa hasta que esta se repare. Comuníquese con el distribuidor de Grove.
3. Inspeccione en busca de etiquetas de advertencia faltantes o ilegibles. Reemplace según sea necesario.
4. Inspeccione en busca de oxidación o corrosión excesiva en la estructura de la grúa y la pluma. Pinte cualquier área que presente oxidación o corrosión excesiva.

5. Inspeccione si hay algún elemento faltante. Reemplace según sea necesario.
6. Inspeccione si existe algún daño en la grúa que pudiera impedir el funcionamiento seguro de la misma. Repare cualquier daño.

Prueba del indicador del momento de carga (opcional)

Consulte el manual del indicador del momento de carga que se suministró con esta grúa y pruebe el indicador de acuerdo con las instrucciones del manual.

MANTENIMIENTO DE ELEMENTOS VARIOS

Baterías/sistema de carga

NOTA: Las baterías de plomo-ácido producen gases inflamables y explosivos. Para evitar lesiones personales, cuando revise, pruebe o cargue las baterías:

- **NO** fume cerca de las baterías.
- Mantenga los arcos, las chispas y las llamas alejados de las baterías.
- Proporcione ventilación adecuada y use gafas de seguridad.
- Nunca revise la carga de la batería colocando un objeto metálico entre los postes. Las chispas podrían hacer explotar los gases de la batería y producir lesiones o la muerte. Emplee un voltímetro o un hidrómetro.



Revisión del sistema de carga

Observe la indicación del voltímetro en el tablero de instrumentos. Las indicaciones normales del voltímetro son las siguientes:

Gamas de funcionamiento normal

Velocidad del motor mayor que la de ralentí — 14 a 16 V

Motor parado — 10 a 14 V

Una indicación de menos de 10 V con el motor a ralentí lento indica una carga baja de la batería.

Una indicación de menos de 14 V con la velocidad del motor mayor que la de ralentí lento indica un problema en el sistema de carga. Un técnico de mantenimiento calificado debería revisar el sistema.

Carga de la batería

En condiciones normales, el alternador del motor no presentará problemas en conservar la carga de las baterías. La única condición en que la(s) batería(s) puede(n) causar un problema es cuando ha(n) estado completamente descargada(s) por un largo período. En esta condición, es posible que el alternador no pueda cargar la(s) batería(s) y será necesario usar un cargador de baterías.

Antes de usar un cargador de baterías, se puede intentar cargar la batería con el alternador del motor, arrancando la grúa con una batería de refuerzo (consulte *Arranque con batería de refuerzo*, en la sección 3) y dejando el motor en funcionamiento.

NO cargue una batería congelada; puede explotar y producir lesiones. Deje que la batería se caliente antes de conectar un cargador.

Los regímenes de carga de 3 a 50 amperios son satisfactorios si no se produce exceso de evaporación o expulsión de electrólito, y si la batería no se siente demasiado caliente (más de 52°C [125°F]). Si se produce expulsión o evaporación, o si las temperaturas superan los 52°C (125°F), debe reducirse el régimen de carga o detenerse temporalmente para dejar que se enfríe la batería.

Reemplazo de la batería

NOTA: El fluido de las baterías eléctricas contiene ácido sulfúrico, el cual es un **VENENO** y puede causar **GRAVES QUEMADURAS QUÍMICAS**. Evite todo contacto del fluido con los ojos, la piel o la vestimenta. Utilice dispositivos de protección adecuados cuando manipule las baterías. **NO** incline ninguna batería más allá de un ángulo de 45° en cualquier dirección. Si se produce contacto con el fluido, siga las sugerencias de primeros auxilios siguientes.

Primeros auxilios para electrólito de batería

- **Contacto externo** — Enjuague con agua.
- **Ojos** — Enjuague con agua por 15 minutos como mínimo y busque atención médica de inmediato.
- **Contacto interno** — Beba grandes cantidades de agua. Prosiga con leche de magnesia, huevo batido o aceite vegetal. Busque atención médica de inmediato.

NOTA: En caso de contacto interno, **NO** suministre líquidos que induzcan al vómito.

Retire la batería con mucho cuidado para evitar que se derrame el fluido de la batería. Elimine la batería de manera adecuada.

Sistema de combustible



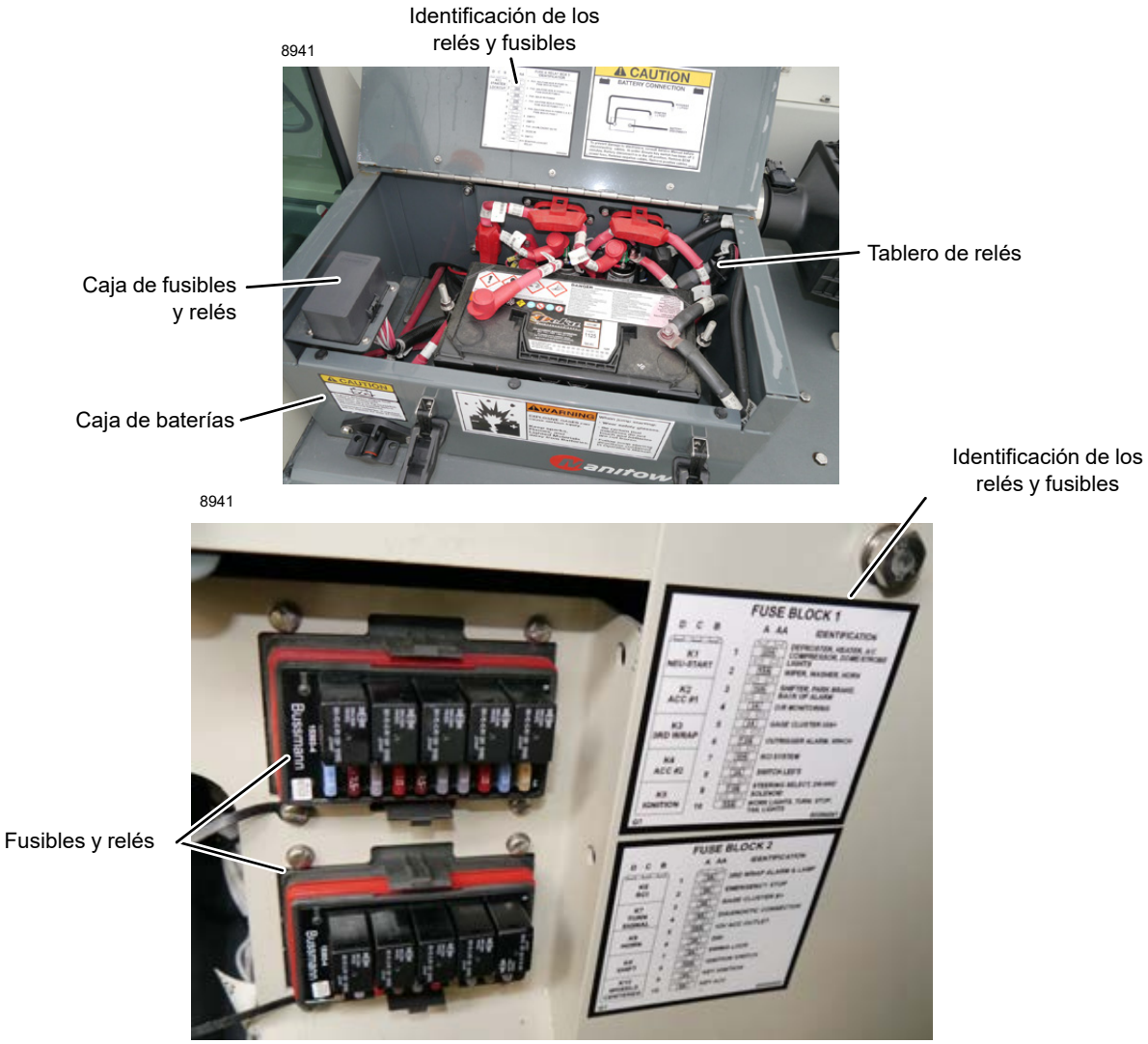
Almacenamiento de combustible

El almacenamiento de combustible por un período prolongado causa la acumulación de sedimentos, suciedad, agua y otra materia extraña en el combustible. Muchos problemas en los motores se deben al combustible sucio y a largos períodos de almacenamiento.

Conserve el combustible en exteriores. Coloque el combustible bajo una cubierta para conservarlo lo más fresco posible. El agua proveniente de la condensación debe eliminarse periódicamente del depósito de almacenamiento.

Sustitución de fusibles

Consulte la Figura 5-42 para la ubicación de los fusibles en esta grúa.



Debajo de la consola de la cabina del operador

FIGURA 5-42

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

Protección de las grúas contra la oxidación

Las grúas de Manitowoc Crane Group son fabricadas según las más altas normas de calidad, incluyendo el tipo de acabado de pintura exigido por la industria de hoy. En sociedad con nuestro proveedor de pintura, también aportamos nuestra parte para ayudar a impedir la corrosión prematura de las grúas.

Las grúas Grove serán tratadas con un inhibidor de oxidación llamado Carwell T32-CP-90. Aunque un inhibidor de oxidación no puede garantizar que una grúa no sufrirá corrosión, este producto ayudará a proteger contra la corrosión a las grúas Grove tratadas con este producto.

Carwell es un tratamiento, no un recubrimiento. No contiene siliconas, disolventes, clorofluorocarbonos (CFC) ni nada que pudiera ser clasificado como peligroso bajo la norma 29CFR-19-10.1200 de la OSHA. El producto es una mezcla líquida de derivados del petróleo, inhibidores de oxidación, agentes repelentes de agua y dispersadores de agua.

Se utiliza equipo especial para rociar una capa delgada en todo el tren de rodaje y varias otras áreas de cada grúa nueva antes del envío. Cuando se aplica, el producto tiene un tinte de color rojo que permite a los aplicadores ver la cobertura del producto durante la aplicación. Este tinte rojo se tornará transparente en un lapso de 24 horas, aproximadamente, después de la aplicación.

Una vez aplicado, el tratamiento puede parecer que deja un residuo ligeramente “aceitoso” sobre las superficies pintadas, y hasta que el tinte rojo desaparezca, al principio esto podría confundirse erróneamente con una fuga de aceite hidráulico. A pesar de que el producto no hace daño a las superficies pintadas, al vidrio, plástico o caucho, se debe eliminar utilizando técnicas estándar de limpieza con vapor.

Este tratamiento funciona de varias maneras: (1) elimina la humedad que contiene sal, polvo y otros contaminantes levantándolos y eliminándolos de la superficie de metal; (2) la capa crea una barrera para repeler e impedir todavía más el contacto de la humedad con el metal; y (3) penetra las grietas.

Además del tratamiento aplicado en fábrica, los dueños de grúas Grove deben proveer el mantenimiento y cuidado adecuados para asegurar la protección a largo plazo de las grúas contra la corrosión. Este procedimiento provee información y pautas para ayudar a mantener el acabado de la pintura de las grúas Grove.

Las causas más comunes de corrosión incluyen las siguientes:

- Sal de las carreteras, productos químicos, tierra y humedad atrapada en zonas difíciles de alcanzar;
- Descascarado o desgaste de la pintura, como resultado de incidentes menores o a causa de componentes en movimiento;
- Daño causado por maltrato por parte del personal, por ejemplo, el uso de las plataformas para transportar aparejos, herramientas o bloques de soporte; y
- Exposición a peligros ambientales severos como ambientes alcalinos, ácidos u otros productos químicos que pueden atacar el acabado de la pintura de la grúa.

A pesar de que las superficies de la grúa que son más visibles tienen un mayor impacto en la apariencia de la grúa, se debe poner especial atención al tren de rodaje de la grúa para minimizar los efectos dañinos de la corrosión.

Dé un cuidado especial y aumente la frecuencia de la limpieza si la grúa funciona:

- en carreteras con grandes cantidades de sal o calcio para tratar superficies con hielo o nieve;
- en zonas que utilizan productos químicos para controlar el polvo;
- en cualquier lugar donde haya niveles de humedad aumentados, especialmente cerca de agua salada;
- durante períodos prolongados de exposición bajo condiciones de humedad (por ejemplo, la humedad del barro), donde ciertas piezas de la grúa pudieran corroerse a pesar de que otras piezas permanecen secas; o
- en condiciones de alta humedad, o cuando las temperaturas estén apenas sobre el punto de congelación.

Procedimientos de limpieza

Como ayuda para protección contra la corrosión de las grúas Grove, Manitowoc Crane Care recomienda lavar la grúa por lo menos una vez al mes para eliminar las materias extrañas. Puede ser necesario hacer limpiezas más frecuentes si la grúa se maneja en condiciones ambientales rigurosas. Para limpiar la grúa, siga estas pautas:

- El agua a alta presión o vapor es eficaz para limpiar el tren de rodaje de la grúa y las cajas de las ruedas. La limpieza de estas zonas no solo ayudará a retardar los efectos de la corrosión, sino que también ayudará a mejorar la habilidad para identificar problemas potenciales antes que se transformen en problemas más grandes.

PRECAUCIÓN

El agua a alta presión puede penetrar en espacios e infiltrarse más allá de los sellos. Evite el lavado a presión en las cercanías de controles eléctricos, tableros, alambrado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.

- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.
- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

NOTA: Se recomienda aplicar cera (para automóvil) y dar brillo para mantener el acabado de la pintura original.

Inspección y reparación

- Inmediatamente después de la limpieza, Manitowoc Crane Care recomienda una inspección para detectar zonas que pudieran estar dañadas debido a impactos de piedras o percances menores. Una rayadura menor (que no ha penetrado hasta la superficie de substrato) se puede pulir con un eliminador de rayaduras para automóvil. Se recomienda aplicar una buena capa de cera para automóvil a esta zona posteriormente.
- Todos los puntos y/o zonas que tienen rayaduras que llegan hasta el metal deben ser retocados y reparados tan pronto como sea posible para impedir la oxidación. Para reparar una rayadura mayor (hasta el metal) o daño menor, siga estas instrucciones:

NOTA: Manitowoc Crane Care recomienda que un carrocero calificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.

PRECAUCIÓN

Si el daño es estructural, se debe contactar y consultar a Manitowoc Crane Care con respecto a qué reparaciones son necesarias.

Para rayaduras y marcas en zonas altamente visibles:

- Lije para eliminar la raya, de la marca hacia afuera, para mezclar la reparación con la superficie original. Se puede aplicar masilla según sea necesario para ocultar el defecto, luego lije para alisar.
- Cubra todo el metal sin pintar con un imprimador compatible con el acabado de la pintura original y deje secar completamente.
- Prepare la superficie antes de aplicar la capa de acabado.
- Aplique una capa de acabado de pintura utilizando técnicas de mezclado aceptables. Se recomienda el uso de los colores de la pintura original para asegurar la mejor igualación de color posible.

Para rayaduras y marcas en zonas de baja visibilidad:

- Considere retocar los puntos con una brocha para cubrir el metal. Esto retardará los efectos de la corrosión y permitirá hacer la reparación más adelante durante un intervalo de mantenimiento normal.

Las manchas se deben retocar con pintura de buena calidad. Los imprimadores tienden a ser porosos; el uso de una sola capa de imprimador permitirá que el aire y el agua penetren la reparación con el tiempo.

Aplicación

Dependiendo del ambiente en que se usa y/o almacena la grúa, la aplicación inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 debe ayudar a inhibir la corrosión durante unos 12 meses aproximadamente.

Se recomienda al propietario de la grúa que aplique el tratamiento de forma periódica después de ese tiempo para continuar la protección contra la corrosión de la grúa y sus componentes.

Sin embargo, si se usa y/o almacena una grúa bajo condiciones ambientales severas (tales como islas, regiones costeras, zonas industriales, zonas donde en invierno se aplica sal a las carreteras, etc.), se recomienda aplicar el tratamiento antes de los 12 meses, por ejemplo, repetir el tratamiento cada 6-9 meses.

- No aplique en zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura se haya secado y curado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento.

NOTA: La grúa debe estar completamente seca antes de aplicar el tratamiento.

- No deje que el producto se apose o acumule en los burletes, en las empaquetaduras de caucho, etc. La grúa no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar una cobertura adecuada de tratamiento, el producto necesita ser pulverizado sobre la grúa.
- Se recomienda el uso de recipientes a presión para aplicar el tratamiento a la grúa que se está procesando.
- El tratamiento Carwell está disponible en envase de aerosol de 16 onzas a través de Manitowoc Crane Care (número de pieza 8898904099).
- Después que se completa la aplicación del tratamiento, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

Por favor, comuníquese con Manitowoc Crane Care en caso de tener alguna pregunta.

Zonas de aplicación

Consulte FIGURA 5-43 continuación.

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Estas con las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las áreas incluyen válvulas, extremo y adaptadores de mangueras, adaptador giratorio, bombas, ejes, líneas impulsoras, transmisión, sujetadores de anillos de giro y todas las superficies interiores del chasis.
- Las áreas de aplicación del chasis son extremos y adaptadores de mangueras, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, todas las superficies de metal expuesto, bases de estabilizador y tornillería de la alarma de retroceso.
- Las aplicaciones en el mástil son extremos de manguera y adaptadores, cable del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, sujetadores de anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son pasadores de pivote, extremos de manguera y adaptadores, pasadores de extensión de pluma y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores y sujetadores de aparejo de gancho/peso de la línea de tensión.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera pintados tendrán una aplicación del tratamiento.

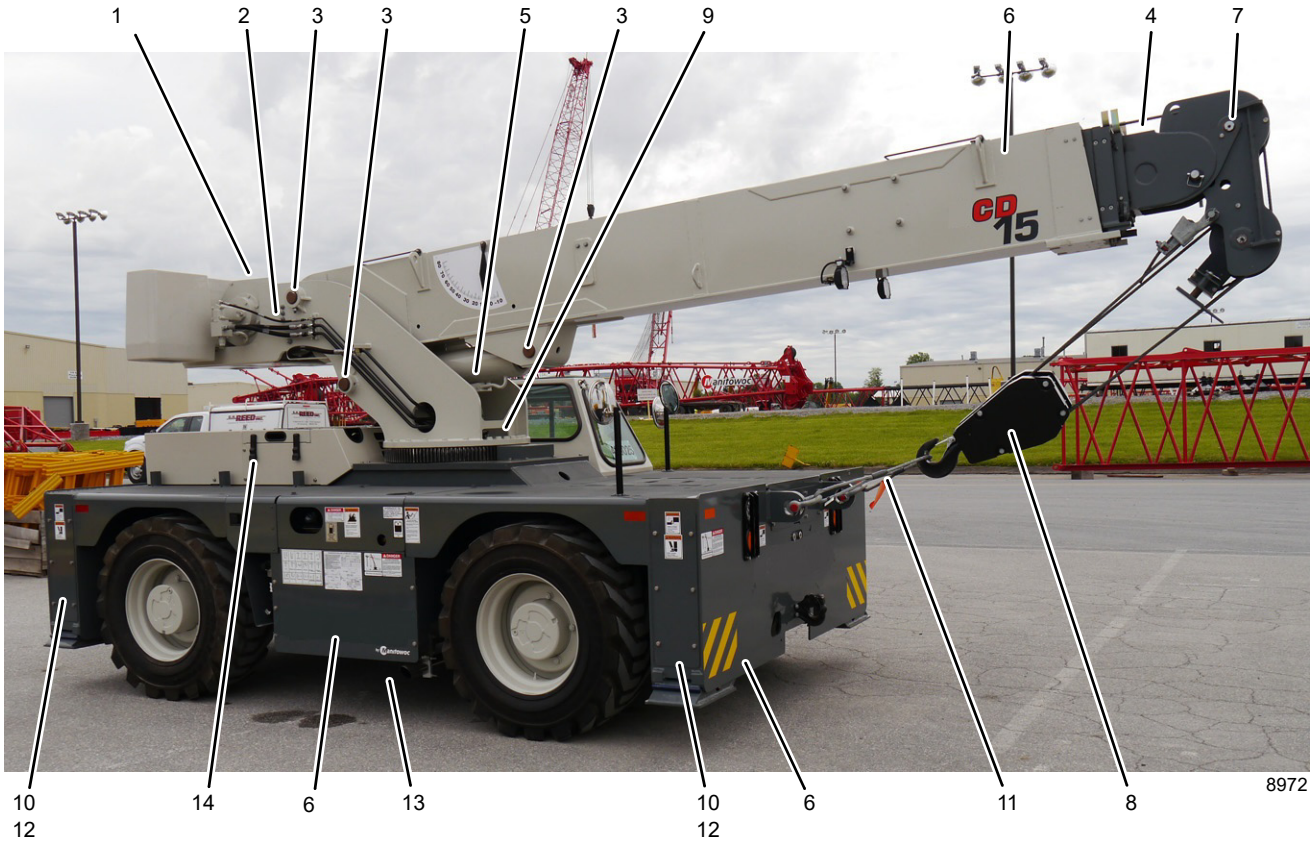


FIGURA 5-43

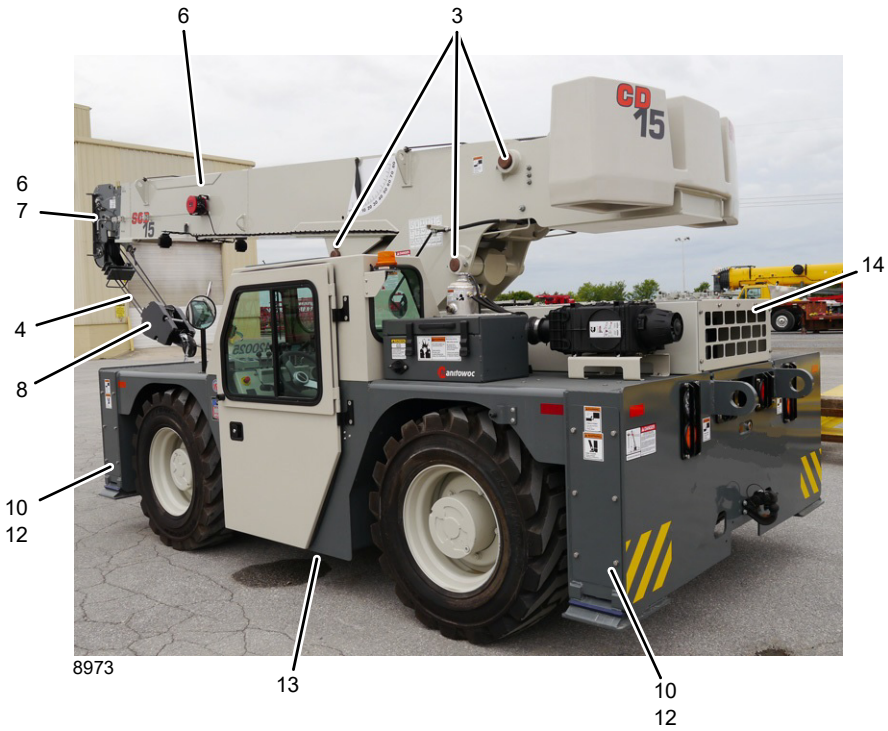


FIGURA 5-43 continuación

Art.	Descripción
1	Resorte de tensión del malacate
2	Conexiones de manguera del malacate
3	Eje de pivote
4	Cable
5	Conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
6	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
7	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
8	Aparejo de gancho o peso de la línea de tensión

Art.	Descripción
9	Sujetadores del cojinete de plataforma de giro
10	Pasadores, pinzas de estabilizadores
11	Cable de argolla de amarre del aparejo de gancho
12	Conexiones de manguera de estabilizadores
13	Todo el lado inferior de la unidad
14	Tornillería del tren de mando dentro del compartimiento
15	Pasadores, pinzas de extensión de la pluma — Opcional
16	Tornillería de colgado de extensión de la pluma — Opcional

SECCIÓN 6
MOTOR Y SISTEMAS DEL MOTOR

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 6-1
Tipos de motor 6-1
Rendimiento del motor. 6-1
Velocidad del motor 6-1
Sistema de cárter del motor 6-1
Datos del aceite del cárter 6-1
Sistema de enfriamiento del motor. 6-2
Requisitos del refrigerante 6-2
Tapa del radiador y botella de rebose 6-3
Termostato 6-3
Sistema de combustible del motor 6-3
Descripción del sistema de combustible del motor diésel 6-3
Máquinas con sistema de combustible del motor QSF controlado electrónicamente 6-4
Tipos de combustible a utilizar 6-4
Sistema de admisión de aire del motor. 6-5
Sistema de escape del motor 6-5
Conectores de escape de junta deslizante 6-6
Retiro e instalación 6-7
Retiro 6-7
Instalación 6-9

GENERALIDADES

Estas instrucciones están escritas para uso universal. En los territorios en los que requisitos legales rigen las emisiones de humo, ruido, factores de seguridad, etc. de los motores, todas las instrucciones, datos y dimensiones dadas deben aplicarse de manera tal que, después del mantenimiento o reparación del motor, éste no contravenga los reglamentos al ser usado.

NOTA: Estas instrucciones cubren únicamente el mantenimiento de rutina del motor. Consulte el manual del motor que se suministró con la grúa para el diagnóstico, la reparación y la sustitución de los componentes del motor.

TIPOS DE MOTOR

Tres opciones de motor se encuentran disponibles:

- Cummins QSF 3.8 T4F
- Cummins QSF 3.8 T3
- KEM 4.3 l Combustible doble

RENDIMIENTO DEL MOTOR

El rendimiento del motor es muy importante para el funcionamiento de la grúa; el motor es el impulsor de la bomba hidráulica que suministra potencia para accionar las funciones de trabajo de la grúa. Para máxima potencia, el motor debe mantenerse en buenas condiciones de funcionamiento.

VELOCIDAD DEL MOTOR

Para revisar la velocidad del motor, siga las instrucciones del manual del operador del motor. Las velocidades máxima y mínima son controladas por un gobernador instalado en el motor. El acelerador brinda control variable de la velocidad del motor dentro de los límites fijados por el gobernador.

SISTEMA DE CÁRTER DEL MOTOR

El sistema de cárter del motor debe estar bien lubricado para impedir daños al motor. Debe usarse el tipo correcto de aceite, así como efectuarse el mantenimiento apropiado a intervalos regulares. Consulte Mantenimiento preventivo, página 5-1 para los intervalos correctos.

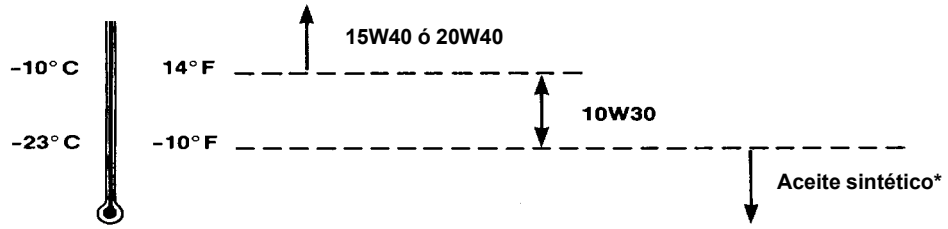
Datos del aceite del cárter

Utilice aceite de viscosidad basada en el intervalo de temperatura esperado durante el período entre cambios de aceite.

Recomendaciones sobre el rendimiento del aceite

CC/SF para utilizarse en motores con aspiración natural y en motores para servicio liviano, incluyendo funcionamiento de emergencia y en espera (equivalente a MIL-L-2104B).

Se recomienda un **límite de ceniza sulfatada** de 1.85 % por peso. Los aceites que tienen demasiada ceniza pueden producir depósitos en las válvulas que pueden formar canales y ocasionar que éstas se quemen.



Recomendaciones sobre la viscosidad del aceite — Motor diésel **FIGURA 6-1**

No utilice aceites lubricantes para “rodaje” en motores nuevos o reconstruidos. Utilice solamente aceites lubricantes especificados para funcionamiento normal del motor.

Recomendaciones sobre la viscosidad del aceite

El uso de aceite lubricante de viscosidad múltiple mejora el control del consumo de aceite y mejora el arranque del motor en temperaturas frías, en tanto que conserva la lubricación en temperaturas altas de funcionamiento. Por lo tanto, recomendamos que se utilice un aceite de viscosidad múltiple con los grados de viscosidad que se indican en la Figura 6-1. No se recomienda el uso de aceites lubricantes de viscosidad simple, salvo los aceites sintéticos utilizados en condiciones árticas.

Funcionamiento en condiciones árticas

NOTA: *El aceite sintético con grado de viscosidad SAE 5W puede utilizarse cuando se hace funcionar el motor a temperaturas ambiente bajo –23°C (–10°F) si cumple con la viscosidad mínima a 100°C (212°F).*

Cuando no haya provisión para mantener el motor caliente cuando se hace funcionar a temperaturas ambiente consistentemente debajo de –23°C (–10°F), utilice un aceite lubricante que cumpla con los siguientes requerimientos:

Tabla 6-1 : Recomendaciones de aceite ártico

Parámetro (método de prueba)	Especificaciones
Rendimiento	Clasificación API CC — Aspiración natural clasificación API CC/CD — Turboalimentado
Viscosidad máxima	10 000 MPa a *–35°C* (–31°F) 0.16 pulg^2 (*3.1 mm^2*) mín. a *100°C* (212°F)
Punto de fluidez (ASTM D-97)	Máximo de *5°C* (41°F) debajo de la temperatura ambiente más baja esperada
Contenido de ceniza sulfatada	Máximo de 1.85 % por peso (ASTM D-874)

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR

El sistema de enfriamiento del motor consta de los conductos del refrigerante en el motor, termostato, bomba de agua, mangueras y radiador.

El motor es enfriado por la circulación de refrigerante a través de los conductos en el bloque y culata. La circulación es mediante una acción de sifón térmico asistida por una bomba impulsada por una correa de la polea del cigüeñal.

Los cojinetes de la bomba de agua se empacan con grasa especial durante el armado y no requieren atención para el mantenimiento.

Requisitos del refrigerante

La calidad del refrigerante determinará la eficiencia y vida útil del sistema de enfriamiento.

1. Revise la concentración de anticongelante varias semanas antes del comienzo de la temporada de frío y de la temporada de calor. El anticongelante debe tener una base de glicol (etanodiol). Utilice un anticongelante con bajo contenido de silicona que cumpla una de las normas a continuación o que contenga no más de 0.1 % de metasilicato álcali anhidro.

   EE. UU. — Norma de ingeniería GM6038-M.

   Reino Unido — BS3151: 1959: Anticongelante etanodiol tipo B con inhibidores de nitrato de sodio.

   Australia — AS 2108-1977: Compuestos anticongelantes e inhibidores de corrosión para sistemas de enfriamiento de motores.

2. La utilización de anticongelantes ofrece ventajas aun cuando no sea necesaria la protección contra heladas. El anticongelante protege contra la corrosión y también aumenta el punto de ebullición del refrigerante. Se prefiere una concentración de anticongelante del 50 %, pero si no desea tanta protección, puede utilizar una concentración del 33 %. Nunca utilice más del 65 % de concentración bajo ninguna condición. Donde nunca se requerirá protección contra las heladas, utilice un ***inhibidor de corrosión sin cromato*** y agua blanda limpia. Cambie el agua/inhibidor de corrosión cada 12 meses ó 500 horas, o según la recomendación del fabricante.

No utilice agua dura en el sistema de enfriamiento. El agua dura o agua con altos niveles de iones de calcio y magnesio favorece las formaciones de gel de sílice, especialmente después de varios ciclos de calentamiento y enfriamiento. Estas formaciones de gel pueden ocasionar pérdida de enfriamiento o calentamiento en radiadores y núcleos de calefactores de cabina, recubriendo o taponando los tubos. Las formaciones normalmente se depositan en las secciones del enfriador de sistema de enfriamiento, tales como el fondo del tanque del radiador.

Utilice agua blanda, agua destilada o agua desionizada para reducir la posibilidad y severidad de los depósitos de silicato.

NOTA: Si usa agua sin un inhibidor de corrosión, se formará óxido y taponará los agujeros pequeños en la empaquetadura de la culata. Estos agujeros son orificios y su tamaño es crítico. No agrande el tamaño de los orificios. Al hacerlo se perturbará el flujo de refrigerante y no se solucionará ningún problema de sobrecalentamiento. Si utiliza agua sin un inhibidor de corrosión, aun por un período breve, los tapones del cárter se perforarán por oxidación y permitirán la fuga de refrigerante. Una tapa de radiador incorrecta o averiada puede ocasionar la pérdida de refrigerante y el sobrecalentamiento del motor. Toda pérdida repentina de refrigerante en un motor muy cargado puede ocasionar daños graves a los pistones y la cavidad del cilindro.

NOTA: Algunas mezclas de inhibidor de corrosión contienen aceite soluble que puede tener un efecto adverso en algunos tipos de mangueras de agua.

Tapa del radiador y botella de rebose

El sistema de enfriamiento está diseñado para usar la tapa del radiador para evitar la ebullición del refrigerante. La tapa del radiador está ajustada para abrirse a 0.97 bar (14 psi). Cuando se abre permite que el refrigerante salga expulsado a la botella de rebose y tan pronto el motor se enfría, el fluido de rebose se devuelve al radiador. Una tapa de radiador incorrecta puede resultar en una pérdida considerable de refrigerante y el calentamiento del motor.

Mantenga la botella de rebose llena de refrigerante por lo menos hasta la mitad todo el tiempo.

Termostato

Un termostato averiado puede ocasionar que el motor funcione caliente o frío. Si es necesario sustituir el termostato, vea el manual del motor que se suministró con la grúa.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE DEL MOTOR

Descripción del sistema de combustible del motor diésel

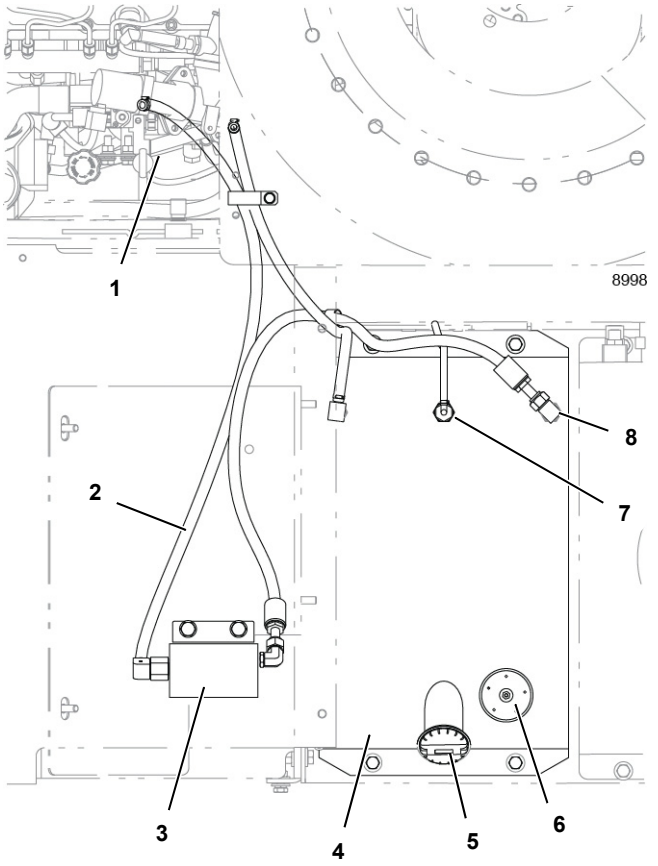
El sistema de combustible del motor es un sistema de circuito cerrado que incluye un tanque de combustible, un filtro de combustible, una bomba de combustible del motor y las líneas de combustible.

Una línea de suministro lleva combustible de la parte inferior del tanque de combustible a la bomba de combustible del motor (Figura 6-2). Una línea lleva el combustible desde la bomba de combustible del motor hasta el filtro de combustible del motor. El combustible que ha sido filtrado fluye a la bomba de inyección de combustible.

El combustible es distribuido a los inyectores de combustible desde la bomba de inyección de combustible. El combustible excedente de la bomba de inyección de combustible retorna al tanque.

Tanque de combustible

El tanque de combustible se encuentra en el lado derecho de la grúa. Es una construcción tipo caja soldada con un tubo de aspiración instalado en la lumbrera de soporte de combustible. El tubo impide que el sedimento y el agua sean levantados del fondo y enviados al motor.



Artículo	Descripción
1	Motor
2	Línea de suministro de combustible
3	Separador de agua/combustible
4	Tanque de combustible
5	Tapa de llenado
6	Emisor de nivel
7	Respiradero
8	Línea de retorno de combustible

FIGURA 6-2

Emisor y medidor de nivel de combustible

El emisor y el medidor de nivel de combustible se describen en la Sección 11, Sistema eléctrico.

Bomba de combustible

La bomba de combustible está instalada internamente en el motor y se utiliza para bombear combustible desde el tanque de combustible y enviarlo bajo presión a los filtros de combustible y la bomba de inyección.

La bomba de combustible incluye un botón de cebado. Este botón se utiliza para purgar el sistema de combustible si ocurriera alguna de las siguientes situaciones:

- El filtro de combustible no se llena antes de la instalación.
- La bomba de inyección se sustituye.
- Las conexiones de la línea de combustible de alta presión se aflojan o se sustituyen las líneas.
- Arranque inicial o arranque después de un período prolongado.
- Se hace funcionar hasta vaciar completamente el tanque de combustible.

Consulte el manual del operador del motor diésel que se suministró con la grúa para los procedimientos de purga.

Filtro de combustible

El filtro se utiliza para recolectar los contaminantes y el agua que se han acumulado en el combustible y que no son recogidos por el tazón de sedimentos. Se deberá efectuar mantenimiento a intervalos regulares. Consulte la Sección 5, Mantenimiento preventivo, para los intervalos de mantenimiento.

Bomba de inyección de combustible

La bomba de inyección de combustible es una bomba tipo distribuidor con un gobernador mecánico tipo volante. La bomba está montada por la brida y es impulsada desde la caja de sincronización del motor.

Inyectores de combustible

Los inyectores deben ser retirados y examinados a intervalos regulares. Consulte el manual del operador del motor.

Máquinas con sistema de combustible del motor QSF controlado electrónicamente

Consulte el manual del motor que se suministró con esta unidad para una descripción del sistema de control electrónico del combustible.

Tipos de combustible a utilizar

Diésel

El combustible representa la porción mayor de los costos de funcionamiento de la grúa. Por lo tanto, es importante utilizarlo eficientemente. No permita que el costo lo tiente para utilizar un combustible diésel inferior. Los ahorros son una economía falsa si se considera el daño que el combustible deficiente puede ocasionar en el motor de la grúa.

ADVERTENCIA

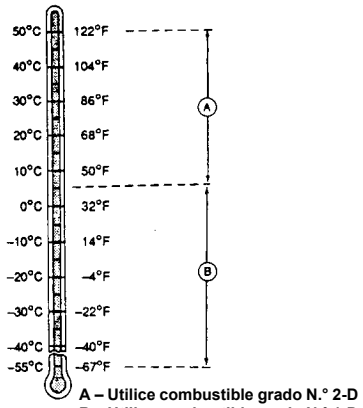
No mezcle gasolina o alcohol con el combustible diésel. Esta mezcla puede causar una explosión.

NOTA: Utilice sólo combustible diésel diseñado para motores diésel. Algunos combustibles contienen sustancias químicas nocivas que pueden afectar seriamente la eficiencia y el rendimiento del motor.

NOTA: Debido a tolerancias precisas de los sistemas de inyección de combustible diésel, es extremadamente importante que el combustible se mantenga limpio y sin suciedad y agua. La suciedad y el agua pueden causar daños graves tanto a la bomba de inyección como las boquillas de inyección.

Utilice combustible diésel grado N.° 1 o 2 según lo definido por la designación D-975 de ASTM para los motores diésel. En países europeos, utilice combustible diésel comercial ISO 1585. Busque la temperatura de aire esperada en el momento del arranque en la escala termostática en la Figura 6-3. El combustible diésel de grado correcto (A, B) se muestra junto a la escala.

Diagrama de gamas de combustible a0321



A – Utilice combustible grado N.° 2-D
B – Utilice combustible grado N.° 1-D

FIGURA 6-3

NOTA: Si el motor está funcionando con temperaturas de –40° a –57°C (–40° a –70°F), se recomienda combustible ártico grado DF-A. También consulte al distribuidor del motor para lubricantes especiales y auxiliares de arranque.

El índice cetánico mínimo debe ser 40 para asegurar arranque y rendimiento general satisfactorios. Con temperaturas bajas y/o altitudes altas, se recomienda un índice cetánico mínimo de 45.

NOTA: El humo blanco excesivo en el arranque puede ser un resultado de combustible con índice cetánico bajo.

Utilice combustible con bajo contenido de azufre, con un punto de enturbiamiento por lo menos 6°C (10°F) menor que la temperatura ambiente más baja esperada en el momento del arranque. El punto de enturbiamiento es la temperatura a la que comienzan a formarse cristales de cera en el combustible diésel.

NOTA: Cuando utiliza combustible diésel con un contenido de azufre superior a 0.5 %, el intervalo de cambio del aceite de motor debe reducirse en 50 %. NO utilice combustible con más de 1 % de azufre.

Gasolina

El motor de gasolina funciona únicamente con gasolina sin plomo con las clasificaciones de octanaje mínimas siguientes o mayores:

N.° de índice de aditivo antidetonante (AKI) — 87 u 89

PRECAUCIÓN

El uso de gasolina con un octanaje menor que 87 producirá serios daños al motor. El daño al motor derivado del uso de una gasolina de bajo octanaje se considera un uso indebido del motor y anulará la garantía del mismo y la garantía de la grúa.

SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE DEL MOTOR

El motor extrae el aire para la combustión a través de un filtro de aire. El polvo y los materiales extraños son eliminados del aire por el filtro de aire.

Cambie o limpie el filtro de aire a los intervalos dados en Mantenimiento preventivo, Sección 5. Asegúrese que todas las abrazaderas del tubo de admisión y filtro estén ajustadas. Si ingresa polvo o materiales extraños al motor, se puede causar daños permanentes al motor.

NOTA: **NUNCA** *haga funcionar el motor sin un filtro de aire instalado.*

SISTEMA DE ESCAPE DEL MOTOR



LOS GASES DE ESCAPE PUEDEN SER MORTALES.
Cuando trabaje en áreas cerradas con un motor diésel o de gasolina, proporcione una ventilación adecuada.

w0002

FIGURA 6-4

Los componentes del sistema de escape se calientan mucho y pueden ocasionar quemaduras graves.

Los traqueteos y ruidos de las vibraciones molestos del sistema de escape normalmente son causados por desalineación de las piezas. Al alinear el sistema, deje flojos los pernos y tuercas hasta que todas la piezas estén correctamente alineadas, luego apriete trabajando de arriba hacia abajo.

Al instalar las piezas del escape, asegúrese que haya separación suficiente entre las piezas calientes del escape y las piezas que serían afectadas adversamente por el calor.

Al instalar un sistema de escape, deje espacio para la expansión cuando el sistema está caliente.

No se requiere mantenimiento periódico del sistema de escape. Sin embargo, es aconsejable revisar la condición del sistema al efectuar otro mantenimiento en la grúa.

Revise el sistema de escape completo en busca de piezas rotas, dañadas, faltantes o mal colocadas, juntas abiertas, agujeros, conexiones flojas y otros deterioros que pueden ocasionar que los gases de escape se filtren hacia la cabina del operador. Debe corregir todas las zonas dañadas.

Conectores de escape de junta deslizante

Es necesario apretar los acopladores de escape de junta deslizante para evitar fugas en el escape. Realice los siguientes procedimientos en los intervalos correspondientes.

Después de 1000 horas o un año

Inspeccione visualmente el conector de escape. Si es necesario, apriete las abrazaderas en V dando una vuelta completa a las tuercas.

2000 horas o 2 años

Apriete las abrazaderas en V dando 1-1/2 vueltas a las tuercas.

4000 horas o 4 años

Apriete la abrazadera en V dando 1-1/2 vueltas a las tuercas.

5000 horas o 5 años

Retire las abrazaderas en V y las empaquetaduras y sustitúyalas con empaquetaduras y abrazaderas nuevas. Apriete las abrazaderas en V a un par de 9.6 a 11.3 Nm (85 a 100 lb-pulg).

Tabla 6-2 Tabla de localización de averías del motor

Problema	Causa probable	Acción
El motor no arranca o cuesta arrancarlo.	**1.** Procedimiento de arranque incorrecto.	**1.** Revise el procedimiento de arranque en el manual del operador del motor.
	2. Sin combustible.	**2.** Revise el medidor de combustible.
	3. Aire en la línea de combustible.	**3.** Purgue la línea de combustible.
	4. Aceite del cárter demasiado pesado.	**4.** Utilice aceite con la viscosidad correcta.
	5. Tipo de combustible incorrecto.	**5.** Utilice el combustible correcto para las condiciones de funcionamiento.
	6. Agua, suciedad o aire en el sistema de combustible.	**6.** Vacíe, enjuague, llene y purgue el sistema.
	7. Filtro de combustible obstruido.	**7.** Cambie el elemento de filtro.
El motor funciona irregularmente o se cala frecuentemente.	**1.** Baja temperatura del refrigerante.	**1.** Retire y revise el termostato.
	2. Filtro de combustible obstruido.	**2.** Cambie el elemento de filtro.
	3. Agua, suciedad o aire en el sistema de combustible.	**3.** Vacíe, enjuague, llene y purgue.
	4. Boquillas de inyección de combustible sucias o averiadas.	**4.** Haga que un distribuidor autorizado revise las boquillas.
	5. Filtro de aire obstruido.	**5.** Cambie los elementos de filtro.
Temperatura del motor debajo de lo normal.	**1.** Termostato averiado.	**1.** Retire y revise el termostato.
	2. Medidor de temperatura averiado.	**2.** Revise el medidor, emisor y todas las conexiones.

Tabla 6-2 Tabla de localización de averías del motor

Problema	Causa probable	Acción
Falta de potencia.	**1.** Sobrecarga del motor.	**1.** Reduzca la carga.
	2. Restricción en la admisión de aire.	**2.** Dé servicio al filtro de aire.
	3. Filtros de combustible obstruidos.	**3.** Cambie los filtros de combustible.
	4. Motor sobrecalentado.	**4.** Consulte el manual del operador del motor. Revise en busca de aletas del radiador/ enfriador de aceite obstruidas.
	5. Temperatura del motor debajo de lo normal.	**5.** Retire y revise el termostato.
	6. Motor averiado.	**6.** Consulte el manual del operador del motor.
Presión de aceite baja.	**1.** Bajo nivel de aceite.	**1.** Agregue aceite.
	2. Medidor o emisor de temperatura averiado.	**2.** Revise el medidor, emisor y las conexiones.
	3. Tipo de aceite incorrecto.	**3.** Vacíe y llene el cárter con aceite de viscosidad y calidad correctas.
El motor se sobrecalienta	**1.** Motor sobrecargado.	**1.** Reduzca la carga.
	2. Nivel de refrigerante bajo.	**2.** Llene el radiador hasta el nivel correcto, revise el radiador y las mangueras en busca de conexiones flojas o fugas.
	3. Aletas de radiador/enfriador de aceite obstruidas.	**3.** Limpie las aletas.
	4. Tapa del radiador averiada.	**4.** Sustituya la tapa del radiador.
	5. El sistema de enfriamiento necesita enjuague.	**5.** Enjuague el sistema de enfriamiento.
	6. Termostato averiado.	**6.** Sustituya el termostato.
	7. Medidor o emisor de temperatura averiado.	**7.** Revise y cambie.

RETIRO E INSTALACIÓN

Retiro

ADVERTENCIA

Una grúa levantada y mal soportada puede caer y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de levantar un extremo. Asegúrese que el otro extremo esté sujeto con cuñas de modo seguro. No confíe solamente en el sistema hidráulico de la grúa o en los estabilizadores para sostener la grúa cuando trabaja debajo de ella.

1. Eleve y apoye el chasis lo suficiente para retirar el conjunto del eje trasero.
2. Retire la cubierta del motor y la placa de cubierta de la plataforma trasera.
3. Desconecte el cable de tierra y el cable de batería de la batería.
4. Desconecte el arnés de alambrado del chasis del arnés de alambrado eléctrico del motor.
5. Desconecte el interruptor de alta temperatura de la transmisión del arnés de alambrado eléctrico del chasis.
6. Desconecte el arnés de alambrado eléctrico de la transmisión del arnés de alambrado del tablero de instrumentos.
7. Vacíe el radiador. Desconecte las mangueras superior e inferior del radiador.

8. Desconecte las líneas de enfriamiento de la transmisión del radiador. Coloque tapones y tapas en todas las líneas para mantener la suciedad fuera del sistema.

9. Desconecte las mangueras del calefactor de agua caliente del motor.

10. Retire el radiador.

11. Retire el filtro de aire y la(s) manguera(s) de admisión.

NOTA: Tenga un extintor a mano y sepa usarlo antes de llevar a cabo el próximo paso.

12. Desconecte las líneas de combustible del tanque de combustible. Coloque tapones o tapas en las líneas para evitar fugas.

13. Desconecte el o los ejes impulsores de la transmisión. Consulte la Sección 7.

14. Desconecte el tubo de escape del múltiple de escape del motor.

15. Vacíe el depósito hidráulico.

16. Desconecte las mangueras hidráulicas de las cuatro secciones de la bomba hidráulica.

17. Desconecte la manguera de aspiración del depósito hidráulico y el colector de aspiración de la bomba hidráulica.

18. Desconecte el varillaje del acelerador del motor.

19. Si lo tiene, retire el juego de arranque en frío opcional de la escuadra dentro del bastidor del chasis.

20. Desconecte el cable de puesta a tierra del motor o del volante del motor.

21. Retire el eje trasero.

a. Fije una cadena en la orejeta delantera de elevación del motor y en un malacate. Use el malacate para soportar el motor mientras se retira el eje trasero.

b. Afloje y quite las tuercas de las ruedas, y quite las dos ruedas traseras.

c. Desconecte y tapone las mangueras hidráulicas en los cilindros de la dirección.

d. Desconecte y tape y tapone las mangueras de freno del eje.

e. Apoye el eje en un gato con carro.

f. Saque la tornillería de montaje de la parte delantera del motor.

g. Con el motor y el eje trasero apoyados, retire los ocho pernos y las arandelas planas que fijan la escuadra de montaje del motor/eje al chasis.

h. Baje y separe el eje del chasis

22. Quite los pernos de montaje, las arandelas, los montajes de caucho y las tuercas del apoyo trasero del motor.

23. Con un gato con carro, eleve la transmisión de manera que pueda ser retirada por la parte trasera del chasis.

24. Con el malacate, tire lentamente del motor y la transmisión hacia atrás para fijar una eslinga alrededor de la caja del convertidor de par. Al mismo tiempo, revise que todos los artículos estén libres para retirar el motor. Fije un gato de tracción a la eslinga y malacate.

25. Eleve lentamente el motor y compruebe que todas las líneas y componentes que tienen posibilidad de causar interferencia con el retiro del motor hayan sido retirados. Eleve cuidadosamente el motor y la transmisión hacia afuera por la parte posterior del chasis con un ángulo de alrededor de 30°.

26. Si va a instalar un motor nuevo, retire todas las piezas del motor anterior que no se suministran con el nuevo e instálelas en el motor nuevo.

Instalación

1. Fije un malacate al motor de la misma manera en que se realizó el retiro.
2. Eleve el motor a su lugar sobre el chasis. Incline el motor con un ángulo de alrededor de 30° para insertar el motor en el chasis. Baje el motor al chasis y coloque la transmisión sobre un gato con carro. Retire la eslinga y el gato de tracción.
3. Instale el motor y la transmisión en el chasis hasta que se puedan instalar y apretar los pernos de montaje, arandelas, montajes de caucho y tuercas traseros.
4. Instale el eje trasero.
   a. Coloque el eje trasero debajo de su ubicación de montaje. Eleve el eje y la escuadra de montaje a su posición e instale los ocho pernos de montaje y las arandelas planas.
   b. Instale la tornillería de montaje de la parte delantera del motor.
   c. Conecte las líneas de freno al eje.
   d. Conecte las mangueras hidráulicas a los cilindros de la dirección.
5. Conecte la manguera de aspiración en el depósito hidráulico y el colector de aspiración de la bomba hidráulica.
6. Conecte las mangueras hidráulicas en las cuatro secciones de la bomba hidráulica.
7. Llene el depósito hidráulico.
8. Conecte el cable de tierra del motor al motor.
9. Si lo tiene, instale el juego de arranque en tiempo frío.
10. Conecte el varillaje del acelerador al motor.
11. Conecte el tubo de escape al colector del motor. Si se usa una empaquetadura, instale una nueva.
12. Conecte los ejes impulsores al motor. Consulte la Ejes/ejes impulsores/ruedas y neumáticos, Sección 8.
13. Conecte las líneas de combustible en el tanque de combustible.

NOTA: Se debe purgar el aire de la línea de suministro de combustible diésel antes de poder arrancar el motor. Consulte el manual del operador del motor que se suministró con la grúa para el procedimiento de purga.

14. Instale el filtro de aire y la manguera de admisión.
15. Instale el radiador en su lugar sobre el chasis.
16. Conecte las líneas de enfriamiento de la transmisión al radiador. Conecte las mangueras superior e inferior del radiador.
17. Conecte las mangueras del calefactor de agua caliente en el motor.
18. Llene el radiador con el refrigerante recomendado.
19. Conecte el arnés de alambrado de la transmisión al arnés de alambrado del tablero de instrumentos.
20. Conecte el conductor del interruptor de alta temperatura de la transmisión al interruptor.
21. Conecte el arnés de alambrado del motor al arnés de alambrado del chasis.
22. Instale la cubierta del motor y la placa de cubierta de la plataforma trasera.
23. Conecte los cables de batería a la batería.
24. Revise la instalación completa para estar seguro de que todos los componentes están instalados y fijos.
25. Llene el motor y la transmisión con el aceite recomendado.
26. Arranque el motor. Continúe agregando fluido de transmisión hasta que las líneas de enfriamiento de la transmisión estén llenas. Agregue fluido como sea necesario para llenar el sistema de enfriamiento.
27. Ajuste el control del acelerador, si es necesario.
28. Gire las ruedas traseras en ambos sentidos varias veces para eliminar el aire del circuito de la dirección.
29. Purgue el aire de las líneas de freno. Consulte la Sección 9.
30. Pare el motor y revise si hay fugas. Apriete los adaptadores si es necesario.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 7
TRANSMISIÓN Y CONVERTIDOR DE PAR

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Transmisión con tracción a las cuatro ruedas (4WD). 7-2
Datos técnicos generales de la tracción en cuatro ruedas. 7-2
Datos técnicos del solenoide del embrague de tracción en cuatro ruedas 7-3
Descripción del funcionamiento de la tracción en cuatro ruedas. 7-4
Identificación de embragues de tracción en cuatro ruedas. 7-8
Identificación de solenoides de tracción en cuatro ruedas. 7-9
Localización de averías generales de la tracción en cuatro ruedas 7-10
Localización de averías eléctricas de la tracción en cuatro ruedas 7-12
Sugerencias sobre problemas comunes. 7-18
Pruebas 7-18
Prueba de fugas en embragues 7-19
Prueba de calada del convertidor 7-22
Pruebas de presión y caudal. 7-23
Herramientas de reparación de la transmisión 4WD. 7-25
Servicio del convertidor de par 7-27
Transmisión con tracción en dos ruedas (2WD) 7-29
Datos técnicos generales de la tracción en dos ruedas 7-29
Enganche de la válvula de solenoide de tracción de dos ruedas 7-30
Descripción del funcionamiento de la transmisión de doble tracción 7-31
Procedimiento de instalación de transmisión con tracción en dos ruedas al motor 7-33
Servicio de la máquina después del reacondicionamiento de la transmisión 7-35
Limpieza e inspección 7-35
Localización de averías 2WD 7-37

7

TRANSMISIÓN CON TRACCIÓN A LAS CUATRO RUEDAS (4WD)

Consulte la página 7-29 para la transmisión con tracción en dos ruedas (2WD)

Datos técnicos generales de la tracción en cuatro ruedas

Descripción	Unidad de transmisión electrohidráulica completa, con conjuntos de embrague de entrada, retroceso, tracción en cuatro ruedas y del eje principal. El convertidor de par es integral.
Designación	PS754
Peso (seco):	265 kg (584 lb)
Relaciones entre engranajes:	
1a	6.58:1
2a	3.71.1
3a	1.77:1
4a	1.00:1
Diám. del convertidor de par	279 mm (11 pulg)
Convertidor de par en calada	2.40:1
Identificación del código de colores de convertidor de par:	
Puntos codificados por color	2 naranja 1 verde
Velocidad mín. del motor en calada del convertidor:	
2a marcha	2075 rpm
3a marcha	2050 rpm
Presión de entrada del convertidor (punto muerto) a 50°C (122°F)	
1000 rpm	2.8 a 4.1 bar (40 a 60 psi)
2000 rpm	4.8 a 6.2 bar (70 a 90 psi)
Presión de salida del convertidor (punto muerto) a 50°C (122°F)	
1000 rpm	1.9 a 2.3 bar (27 a 33 psi)
2000 rpm	2.3 a 2.7 bar (33 a 39 psi)
Presión (máx.) de válvula de alivio de entrada del convertidor	6.5 bar (95 psi)
Presión de lubricación de la válvula de alivio de entrada del convertidor (en punto muerto) a 50°C (122°F)	
1000 rpm	0.14 a 0.28 bar (2.0 a 4.0 psi)
2000 rpm	0.28 a 0.55 bar (4.0 a 8.0 psi)
Presión de línea principal del convertidor (en punto muerto) a 50°C (122°F)	
1000 rpm	9.0 a 10.0 bar (135 a 145 psi)
2000 rpm	9.7 a 11.0 bar (140 a 160 psi)
Caudales (en punto muerto) a 50°C (122°F)	
Enfriador (1000 rpm)	10.4 a 13.6 l/min (2.8 a 3.6 gal/min)
Enfriador (2000 rpm)	14.5 a 20.0 l/min (3.8 a 5.3 gal/min)
Bomba (1000 rpm)	11.0 a 15.0 l/min (2.9 a 4.0 gal/min)
Bomba (2000 rpm)	22.5 a 29.5 l/min (6.0 a 7.8 gal/min)

Las siguientes presiones de embrague deben ser iguales a la de la línea principal dentro de 7 bar (101 psi):

- Presión del embrague de entrada (relación alta y baja)
- Presión del embrague de avance (relación alta y baja)
- Presión del embrague del eje intermedio
- Presión del embrague del eje principal

Datos técnicos del solenoide del embrague de tracción en cuatro ruedas

Tipo	4 vías, 3 posiciones, control direccional
Caudal de funcionamiento	40 l/min (9.85 gal/min)
Presión de funcionamiento	10 bar (145 psi)
Fuga (máxima	50 cm^3/min a 40°C, 10 bar (14 pulg/min a 104°F, 145 psi)
Tipo de fluido	ATF 210
Limpieza del fluido	ISO 22/17
Especificación hidrófuga	IP 67
Voltaje de funcionamiento de la bobina	+12 VCC nominales (10.8 a 13.2 V)
Voltaje de activación	+10.5 V (máx.) a temp. ambiente de 25°C (77°F), después de estar energizada por 10 minutos a 16 V y apagada por 10 segundos
Voltaje de desactivación	+1.5 V (mín) a temperatura ambiente de 20°C (68°F)
Voltaje pico	+26 VCC por 5 minutos a 0°C (32°F)
Resistencia de la bobina	4.9 ohmios ± 5 % a 20°C (68°F)
Gama de temperaturas de funcionamiento:	
Ambiente	–40°C a +43°C (–40°F a +109°F)
Aceite	–40°C a +100°C (–40°F a +212°F)
Protección con diodo	3 A mínimo, 50 ns máximo de tiempo recuperación de retroceso

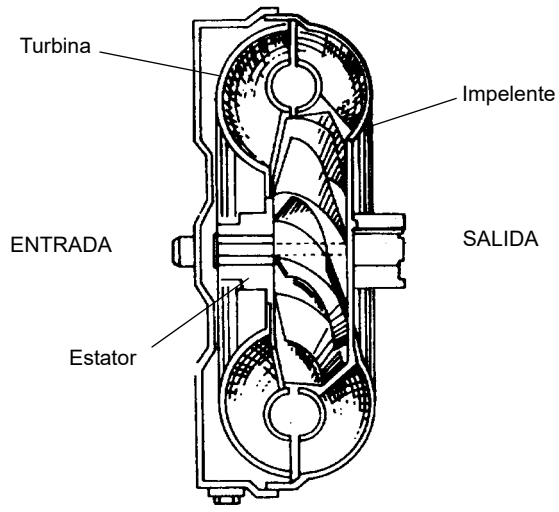
Descripción del funcionamiento de la tracción en cuatro ruedas

Convertidor de par

El convertidor de par (Figura 7-1) es el enlace hidráulico entre el motor y el tren de mando. Hay tres componentes principales en el convertidor de par:

- Una turbina
- Un impelente (bomba)
- Un estator y embrague de una vía

El **impelente** es la bomba del convertidor de par. Este componente inicia el envío de aceite a los otros componentes. El impelente está conectado al volante del motor mediante el convertidor de par y un plato impulsor. El impelente gira a la velocidad del motor. En forma similar a una bomba centrífuga, el impelente toma el aceite en el diámetro interior y libera el aceite en el diámetro exterior.



Sección transversal del convertidor de par **FIGURA 7-1**

La **turbina** está en posición opuesta al impelente y está conectada por estrías con el eje de entrada de la servotransmisión. La turbina recibe el aceite en el diámetro exterior y libera el aceite al estator en el diámetro interior. El movimiento del aceite desde el impelente a la turbina posibilita la multiplicación del par motor. El convertidor de par entrega el par motor máximo cuando la turbina está a cero (0) rpm.

El **estator** está en el centro, entre el impelente y la turbina. El estator cambia la dirección del aceite que sale de la turbina de manera que el aceite entra correctamente de nuevo en el impelente.

El convertidor de par y la transmisión tienen un sistema hidráulico compartido. La Figura 7-3 muestra la disposición del sistema.

PRECAUCIÓN

La temperatura de funcionamiento normal es 82° a 88°C (180° a 190°F). Las altas temperaturas causan daño y fugas en los sellos y empaquetaduras del convertidor de par. No continúe el funcionamiento si la temperatura aumenta a más de 82° a 88°C (180° a 190°F). Se ilumina una luz de advertencia en el tablero de instrumentos de la cabina cuando la temperatura aumenta sobre una temperatura segura. Coloque la transmisión en posición de “punto muerto” y deje el motor funcionando a velocidad baja hasta que la temperatura retorne a normal y la luz de advertencia se apague. Si la temperatura no vuelve a normal, revise en busca de restricciones en las tuberías de lubricación y enfriamiento del convertidor de par.

Transmisión

La servotransmisión es una unidad de transmisión electrohidráulica. Los cambios de marcha y la selección del sentido de marcha son controlados con conjuntos de embrague de discos múltiples.

Las válvulas de solenoide accionadas eléctricamente envían el aceite presurizado (proporcionado por la bomba **Q,** Figura 7-2) a los conjuntos de embrague seleccionados.

Un conmutador combinado de palanca/giratorio (palanca selectora de sentido de marcha) en la columna de la dirección acciona ambos solenoides: de relación de engranajes y de sentido.

La servotransmisión consiste en un convertidor de par **A** (Figura 7-2), conjunto de embrague de entrada **B**, embrague de avance **C**, conjunto de eje intermedio **E** y conjunto de eje principal **D**.

El convertidor de par es un acoplamiento hidráulico empernado a un plato impulsor que está empernado al volante del motor. A medida que el cigüeñal del motor comienza a girar, el convertidor de par brinda una toma de fuerza suave que incrementa gradualmente el par motor transmitido. Este par motor se transfiere del conjunto del convertidor de par a los conjuntos de embragues/mecanismos mediante el eje de entrada **H**.

El conjunto del embrague de entrada **B** contiene dos embragues accionados hidráulicamente; un embrague proporciona tracción de retroceso con baja relación de engranajes y el otro tracción de retroceso con alta relación de engranajes. El solenoide de tres posiciones **G**, cuando está energizado, dirige el aceite presurizado al embrague de retroceso con relación baja o al embrague de retroceso con relación alta.

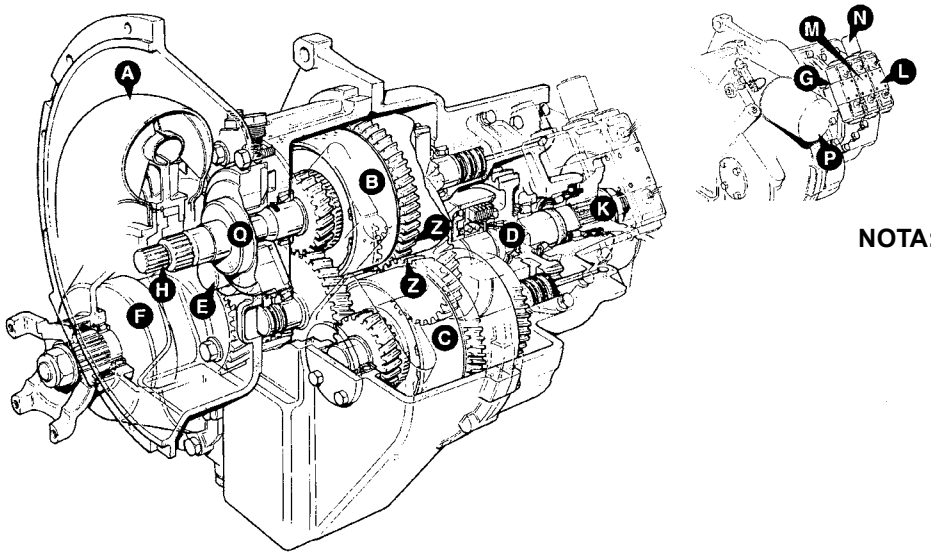
El conjunto del embrague de avance **C** es similar al conjunto del embrague de entrada. Contiene dos embragues accionados hidráulicamente; un embrague proporciona tracción de avance con baja relación de engranajes y el otro tracción

de avance con alta relación de engranajes. La válvula de solenoide de tres posiciones **L**, cuando está energizada, dirige el aceite presurizado al embrague de avance con relación baja o al embrague de avance con relación alta.

La tracción de avance es transmitida mediante el engrane continuo de los engranajes rectos **Z**.

El conjunto de eje principal y el conjunto de eje intermedio tienen un solo embrague cada uno. El solenoide de tres posiciones **M**, cuando está energizado, dirige el aceite presurizado al embrague del eje principal o al embrague del eje intermedio.

La unidad de tracción en las 4 ruedas (se utiliza en las grúas con tracción en las cuatro ruedas) tiene un solo embrague **F**. Durante el funcionamiento normal, el embrague se acciona por resorte y por lo tanto se engrana para proveer la tracción en las cuatro ruedas. El solenoide de tracción en 2/4 ruedas **N** no se utiliza en esta grúa.



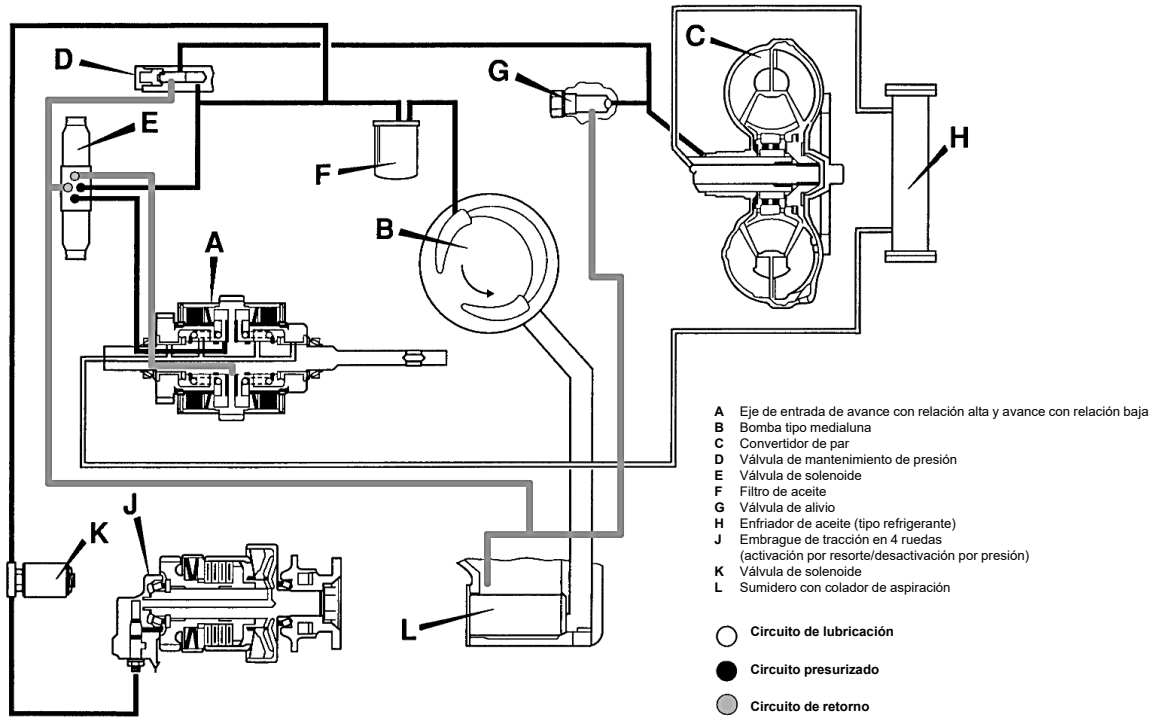
NOTA: No se utiliza el filtro en esta transmisión. Se utiliza una instalación de filtro remoto.

A - Convertidor de par
B - Conjunto de eje de entrada
C - Conjunto del embrague de avance
D - Conjunto del eje principal
E - Conjunto de eje intermedio
F - Conjunto de embrague de tracción en las cuatro ruedas
G - Válvula de solenoide de 3 posiciones (retroceso)
H - Eje de entrada
K - Eje de salida estriado
L - Válvula de solenoide de 3 posiciones (avance)
M - Válvula de solenoide de 3 posiciones (eje principal/eje intermedio)
N - Solenoide de tracción en 2/4 ruedas (no se utiliza)
P - Filtro hidráulico
Q - Bomba
Z - Engranajes rectos

a0231

FIGURA 7-2

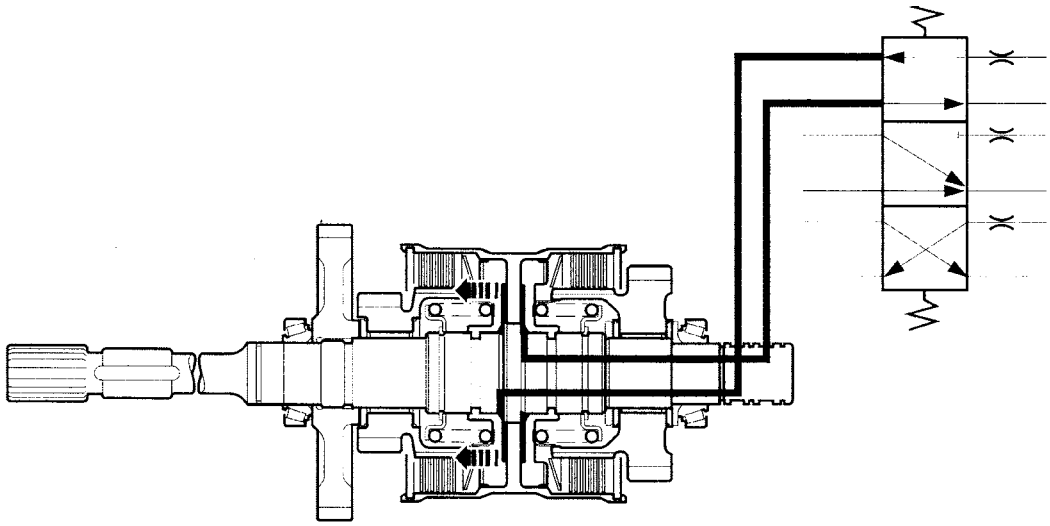
7



a0233

Circuitos hidráulicos de transmisión de tracción en cuatro ruedas — Típicos

FIGURA 7-3



a2277

Funcionamiento de embragues de avance con relación alta y relación baja — Típico

FIGURA 7-4

Funcionamiento hidráulico

El bloque adaptador de solenoide también aloja una válvula de solenoide **K** para el embrague de tracción en las cuatro ruedas (Figura 7-3). Se envía aceite bajo presión al punto donde se detuvo el solenoide. El propósito del solenoide es cambiar la transmisión de modo de tracción en cuatro ruedas a modo de tracción en dos ruedas. En el modo de tracción en cuatro ruedas, la válvula de solenoide no se acciona y el conjunto del embrague **J** se aplica por resorte. **A pesar de que el solenoide se suministra con las grúas con tracción en las cuatro ruedas, la opción de tracción en dos ruedas no está disponible** y la transmisión está siempre en tracción en las cuatro ruedas.

Funcionamiento del embrague

Los conjuntos de embragues de retroceso con relación alta y relación baja (Figura 7-4) de la transmisión son accionados por la válvula de solenoide doble.

En punto muerto, la válvula de solenoide bloquea el caudal de aceite presurizado a los embragues.

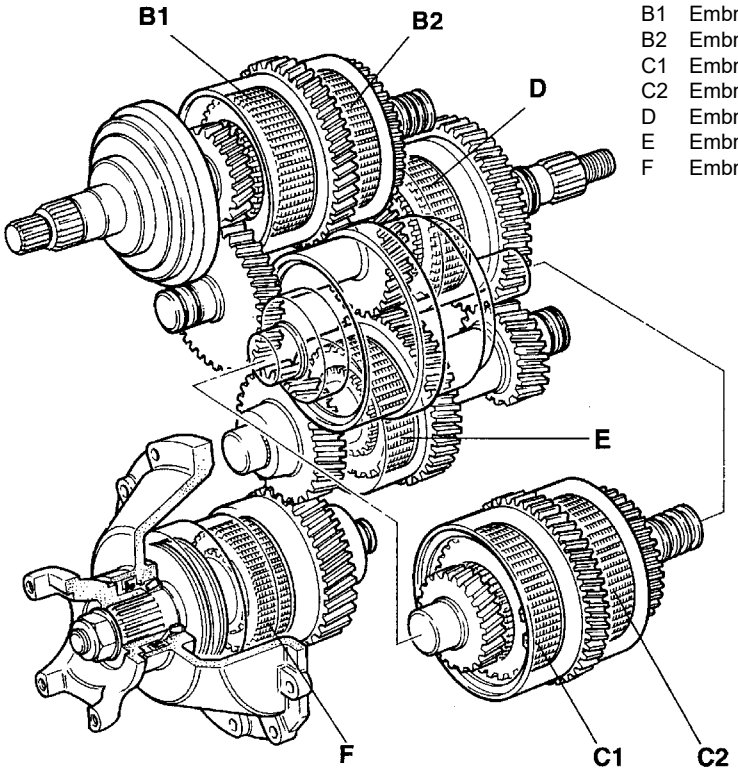
Cuando la válvula de solenoide está energizada, según qué bobina esté activada, deriva el aceite presurizado a través del eje al embrague apropiado en la unidad. La presión del otro embrague es descargada al sumidero por medio del carrete de la válvula de solenoide.

NOTA: El embrague de avance con relación alta y baja funciona de modo similar.

Los conjuntos de ejes principal e intermedio tienen un único embrague cada uno. El principio de funcionamiento es similar al de los conjuntos de embrague de avance/retroceso con relación alta/baja, es decir: la válvula de solenoide del eje principal/eje intermedio deriva el aceite al embrague del eje principal o al embrague del eje intermedio.

Identificación de embragues de tracción en cuatro ruedas

Vea Figura 7-5.



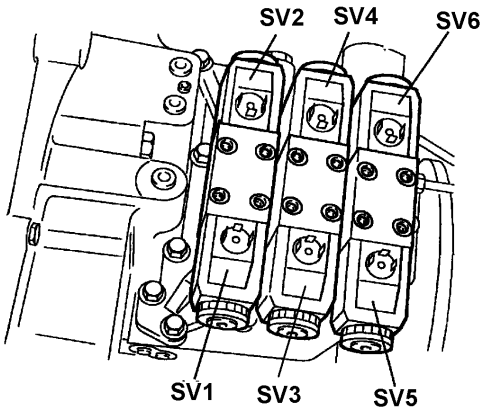
B1 Embrague de retroceso con relación baja
B2 Embrague de retroceso con relación alta
C1 Embrague de avance con relación baja
C2 Embrague de avance con relación alta
D Embrague del eje principal
E Embrague del eje intermedio
F Embrague de tracción en las cuatro ruedas

a1363

FIGURA 7-5

Identificación de solenoides de tracción en cuatro ruedas

Vea Figura 7-6.



SV1 Retroceso con relación baja
SV2 Retroceso con relación alta
SV3 Eje intermedio
SV4 Eje principal
SV5 Avance con relación alta
SV6 Avance con relación baja

a2278

FIGURA 7-6

7

Localización de averías generales de la tracción en cuatro ruedas

Problema	Causa posible	Solución
Falta de potencia.	**1.** Mal estado del motor.	**1.** Revise y repare el motor de ser necesario.
	2. Bajo nivel de aceite.	**2.** Añada aceite a la transmisión.
	3. Bomba desgastada.	**3.** Revise, repare o reemplace la bomba.
	4. Convertidor de par dañado.	**4.** Revise, repare o reemplace el convertidor de par.
	5. Baja presión en la tubería principal.	**5.** Consulte la falla “baja presión en la tubería principal”.
	6. Patinaje de los embragues.	**6.** Revise las presiones de los embragues, revise los segmentos de émbolo del embrague.
	7. Fugas internas.	**7.** Revise los conductos moldeados internos y la fundición en busca de porosidad.
	8. Velocidades de calada altas.	**8.** Consulte la falla “Velocidades de calada altas” (para todos los embragues).
	9. Velocidades de calada bajas.	**9.** Consulte la falla “Velocidades de calada bajas” (para todos los embragues).
	10. Sobrecalentamiento.	**10.** Consulte la falla “Sobrecalentamiento”.
Baja presión en la tubería principal.	**1.** Bomba desgastada.	**1.** Revise, repare o reemplace la bomba.
	2. Colador de aspiración obstruido.	**2.** Limpie el colador de aspiración.
	3. Válvula de mantenimiento de presión atorada o con fugas.	**3.** Libere la válvula atorada o reemplace la válvula.
	4. Aceite con espuma.	**4.** Fugas internas (conductos moldeados) — inspeccione la transmisión. Colador de aspiración sucio — limpie el colador. Nivel de aceite alto — vacíe hasta el nivel correcto. Grado del aceite incorrecto — vacíe y llene con el aceite correcto.
Velocidades de calada altas (para todos los embragues).	**1.** Aletas del convertidor de par dañadas.	**1.** Revise, repare o reemplace el convertidor de par.
	2. Patinaje de embragues en platos de fricción/respaldo del embrague.	**2.** Retire, inspeccione e instale platos nuevos.
	3. Fugas internas.	**3.** Revise los conductos internos y la caja en busca de porosidad.
Velocidades de calada bajas (para todos los embragues).	**1.** Mal estado del motor.	**1.** Revise y repare el motor.
	2. Patinaje del embrague del miembro de reacción del convertidor de par.	**2.** Revise y repare el convertidor de par.
Baja presión de salida del convertidor de par.	**1.** Baja presión en la tubería principal.	**1.** Consulte la falla “baja presión en la tubería principal”.
	2. Fugas internas del convertidor.	**2.** Revise y reemplace el convertidor de par.
	3. Válvula de alivio del convertidor averiada.	**3.** Revise y reemplace la válvula de alivio.

Problema	Causa posible	Solución
Bajo caudal de la bomba.	**1.** Bajo nivel de aceite.	**1.** Añada aceite a la transmisión.
	2. Colador de aspiración obstruido.	**2.** Limpie el colador de aspiración.
Alta presión de salida del convertidor de par.	**1.** Obstrucción del enfriador/líneas.	**1.** Limpie el enfriador, elimine la obstrucción.
Baja presión de lubricación.	**1.** Baja presión en la tubería principal.	**1.** Consulte la falla “baja presión en la tubería principal”.
	2. Obstrucción del enfriador/líneas.	**2.** Limpie el enfriador, elimine la obstrucción.
	3. Líneas de lubricación rotas.	**3.** Repare la línea.
	4. Fugas internas del convertidor.	**4.** Revise y reemplace el convertidor de par.
	5. Válvula de alivio del convertidor averiada.	**5.** Revise, repare o reemplace la válvula de alivio.
Sobrecalentamiento.	**1.** Bajo nivel de aceite.	**1.** Añada aceite a la transmisión.
	2. Alto nivel de aceite.	**2.** Vacíe el aceite al nivel correcto.
	3. Mangueras atrapadas o retorcidas en el sistema de enfriamiento.	**3.** Repare o reemplace las mangueras.
	4. Baja presión de salida del convertidor de par/válvula de alivio.	**4.** Repare o reemplace el convertidor de par y el caudal de aceite.
	5. Obstrucción del enfriador de aceite.	**5.** Limpie el enfriador de aceite.
	6. Funcionamiento en gamas de marcha incorrectas.	**6.** Seleccione las marchas correctas para adecuarse a las condiciones de trabajo.
	7. Sobrecalentamiento del sistema de enfriamiento del motor.	**7.** Determine y repare los problemas de enfriamiento del motor.
	8. Aceite con espuma.	**8.** Consulte la falla “baja presión en la tubería principal”.
	9. Émbolos del embrague atorados en la carrera de retorno.	**9.** Revise y repare el o los émbolos y sellos del embrague.
	10. Los conductos en la cara de montaje delantera de la caja de la bomba son de profundidad incorrecta (indicado por presión y caudal excesivamente bajos en la línea de enfriamiento de salida del convertidor).	**10.** Reemplace la caja delantera (o repare la caja existente).
	11. Fugas a través de la cara de montaje y caja delantera de la bomba.	**11.** Revise ambos componentes en busca de superficies dañadas o pernos de montaje de la bomba flojos.

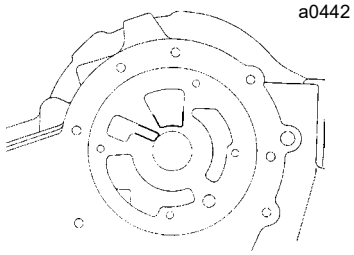


FIGURA 7-7

7

Localización de averías eléctricas de la tracción en cuatro ruedas

Funcionamiento del sistema

Cada servotransmisión está provista de bloqueos eléctricos de seguridad que impiden el funcionamiento inesperado de la grúa mientras está en una condición poco segura.

Cuando el freno de estacionamiento está APLICADO se impide el movimiento de la grúa descargando aceite del sistema de la transmisión en el depósito de aceite interno. No se envía aceite a ningún mecanismo impulsor, impidiendo en consecuencia el movimiento de la grúa. Cuando está SUELTO, la grúa arranca únicamente cuando la palanca de control de marcha está en la posición de PUNTO MUERTO.

El cambio de sentido de movimiento de la grúa se efectúa moviendo la palanca de control de marcha, que se encuentra en la columna de la dirección, desde la posición de punto muerto (centro) hacia arriba, a la posición de AVANCE o hacia abajo, a la posición de RETROCESO. El cambio de gama de velocidad se efectúa girando la manija de control de marcha en el SENTIDO CONTRAHORARIO para aumentar la gama de velocidad de desplazamiento o en el SENTIDO HORARIO para reducir la gama de velocidad de desplazamiento.

El movimiento de la palanca de control de marcha y el giro de la manija de control de marcha activan combinaciones de válvulas de solenoide a través de la ECU, que está conectada a dos ejes ubicados en la transmisión (vea la Tabla 7-1).

Las transmisiones tienen seis válvulas de solenoide (SV1, SV2, SV3, SV4, SV5 y SV6). Vea la disposición en la Figura 7-8. Dos de las válvulas de solenoide controlan las gamas de velocidad mientras que las cuatro restantes controlan la velocidad y sentido de desplazamiento.

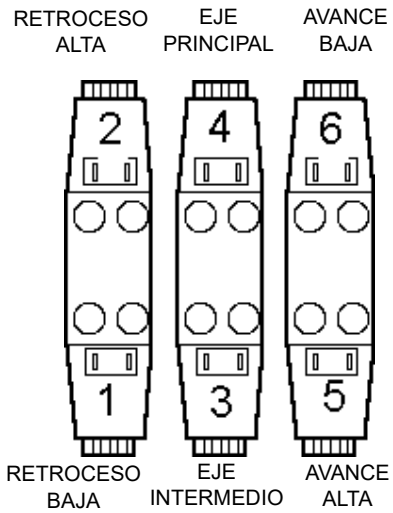


FIGURA 7-8

Los solenoides son controlados por la unidad de control electrónico (ECU) de la transmisión y están conectados mediante el arnés de alambrado.

La Tabla 7-1 muestra qué válvulas de solenoide están activadas para las cuatro velocidades y dos sentidos de desplazamiento.

Tabla 7-1 Secuencia de activación de válvulas de solenoide

MARCHA	SENTIDO	VÁLVULAS
Primera	Avance	SV6 y SV3
Segunda	Avance	SV5 y SV3
Tercera	Avance	SV6 y SV4
Cuarta	Avance	SV5 y SV4
Primera	Retroceso	SV1 y SV3
Segunda	Retroceso	SV2 y SV3
Tercera	Retroceso	SV1 y SV4
Cuarta	Retroceso	SV2 y SV4

Unidad de control electrónico (ECU)

La unidad de control electrónico (ECU) está diseñada para realizar dos funciones (Figura 7-9):

- Controlar la selección de marchas y el sentido de desplazamiento.
- Proteger el mecanismo de daños debido a la utilización incorrecta de los controles.

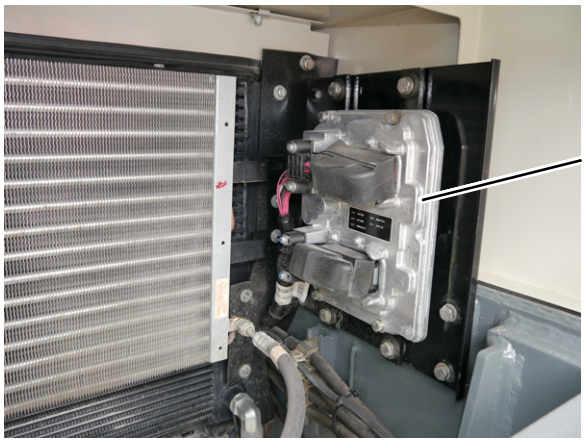
Es una unidad controlada por microprocesador que está montada en el compartimiento de la batería. Un arnés de alambrado conecta la ECU con el arnés de la transmisión, que se conecta a los solenoides, el interruptor de presión de aceite y a un sensor de velocidad en la transmisión. Un segundo arnés conecta la unidad a diversos interruptores y selectores en la cabina.

La unidad recibe señales de los interruptores de marcha/sentido y otros interruptores en la cabina y acciona los solenoides de la transmisión apropiados. El software incorporado impide efectuar selecciones potencialmente dañinas (y peligrosas). Las funciones de control proporcionadas por la ECU se indican a continuación:

1. **Limitador de cambio descendente —** impide seleccionar una marcha demasiado baja para una velocidad dada.
2. **Selector de cambio descendente —** accionado por un botón en la palanca de cambios en la cabina — efectúa un cambio de marcha descendente (desde 2a, 3a o 4a) durante un período de 6 segundos antes de revertir a la marcha seleccionada.
3. **Limitador de retroceso —** impide los cambios de sentido si la velocidad es excesivamente alta.

4. **Arranque en punto muerto —** la máquina arranca únicamente con la palanca de cambios en punto muerto, sin importar la posición de selección de marcha (velocidad).

9004



Vista de debajo del capó del motor en la parte trasera de la grúa

FIGURA 7-9

Tabla de localización de averías del sistema eléctrico

Problema	Causa posible	Solución
Sin alimentación al arrancar el motor	**1.** Fusible de ECU fundido. **2.** Conector de ECU suelto.	**1.** Revise el fusible de la ECU (también revise el fusible a la palanca de control de marchas). **2.** Revise que el conector esté bien conectado a la ECU.
Sin tracción y zumbador de alarma continuo.	**1.** Intento de seleccionar una marcha con el freno de estacionamiento aplicado.	**1.** Suelte el freno de estacionamiento.
Sin tracción.	**1.** Control de marcha averiado. **2.** Freno de estacionamiento atorado. **3.** Arnés de la transmisión averiado.	**1.** Revise el control y el alambrado. **2.** Revise el conjunto de freno de estacionamiento. **3.** Revise la continuidad y el conector del arnés.
Marchas faltantes.	**1.** Solenoide(s) averiado(s). **2.** Control de marcha averiado. **3.** Presiones de aceite bajas.	**1.** Revise el o los solenoides y el alambrado. **2.** Revise el control y el alambrado. **3.** Revise las presiones del conjunto de embrague y de la tubería principal.
Sin 4a marcha.	**1.** Señal de velocidad averiada.	**1.** Revise el sensor de velocidad y el alambrado. **2.** Revise la instalación del sensor de velocidad (es decir, distancia desde la caja de transferencia).
La protección contra cambio descendente no parece estar funcionando.	**1.** Señal de velocidad averiada.	**1.** Revise el sensor de velocidad y el alambrado.
No efectúa cambios descendentes y se escucha un sonido doble repetido.	**1.** Velocidad excesivamente alta para el cambio descendente seleccionado.	**1.** Reduzca la velocidad de la grúa con los frenos. Anule la selección de cambio descendente.

Problema	Causa posible	Solución
Marcha inferior que la seleccionada con la palanca.	**1.** Selector de cambio descendente accionado.	**1.** Revise el selector de cambio descendente y el alambrado.
El selector de cambio descendente no se acciona y se escucha un sonido doble repetido.	**1.** Velocidad excesivamente alta para engranar una marcha menor.	**1.** Reduzca la velocidad de la grúa e intente engranar el selector de cambio descendente nuevamente.
El selector de cambio descendente no funciona.	**1.** Entrada del selector de cambio descendente averiada.	**1.** Revise el selector de cambio descendente y el alambrado.
La máquina no efectúa una inversión de sentido de marcha y se escucha un sonido doble repetido.	**1.** Velocidad excesivamente alta para inversión de sentido de marcha.	**1.** Reduzca la velocidad de la grúa con los frenos. Anule la selección de inversión de sentido de marcha.
Cambios de marcha esporádicos.	**1.** Humedad en los conectores de la ECU.	**1.** Revise que los sellos de los conectores estén colocados y en buenas condiciones.

Localización de problemas eléctricos

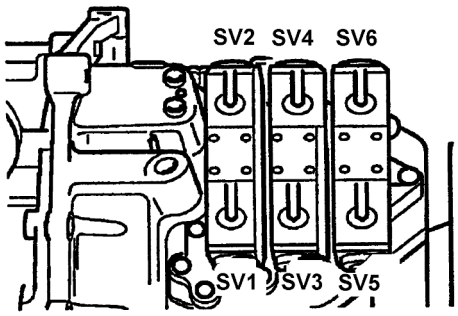
Es posible llevar a cabo una gran parte del diagnóstico de la ECU con herramientas básicas de taller, como una lámpara de prueba y/o voltímetro.

PRECAUCIÓN

Nunca revise el voltaje directamente a través de ninguna clavija de la ECU. Se pueden causar daños internos poniendo clavijas en cortocircuito.

Revisión del funcionamiento de los solenoides

Selección de marchas	Solenoides
1a de avance	Avance con relación baja (SV6) y eje intermedio (SV3)
2a de avance	Avance con relación alta (SV5) y eje intermedio (SV3)
3a de avance	Avance con relación baja (SV6) y eje principal (SV4)
4a de avance	Avance con relación alta (SV5) y eje principal (SV4)
1a de retroceso	Retroceso con relación baja (SV1) y eje intermedio (SV3)
2a de retroceso	Retroceso con relación alta (SV2) y eje intermedio (SV3)
3a de retroceso	Retroceso con relación baja (SV1) y eje principal (SV4)
4a de retroceso	Retroceso con relación alta (SV2) y eje principal (SV4)



SV1 Retroceso con relación baja
SV2 Retroceso con relación alta
SV3 Eje intermedio
SV4 Eje principal
SV5 Avance con relación alta
SV6 Avance con relación baja

a0797 **FIGURA 7-10**

El funcionamiento correcto se puede confirmar de la siguiente manera:

1. Coloque cuñas de bloqueo debajo de las ruedas.
2. Inhabilite la protección de arranque en punto muerto de la grúa para evitar que el motor arranque. Esto puede llevarse a cabo retirando el relé de arranque en punto muerto que se encuentra debajo del tablero de instrumentos (Figura 7-11).



Vista de debajo del extremo izquierdo del tablero de instrumentos

FIGURA 7-11

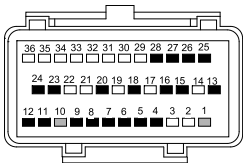
3. Gire la llave de contacto a la posición de CONECTADO. No aplique el freno de estacionamiento por que lleva la transmisión al estado de punto muerto.
4. Seleccione la marcha deseada con la palanca de control de marchas.
5. Identifique los dos solenoides que proporcionarán la marcha requerida (Figura 7-10).
6. Revise la atracción magnética en los extremos del solenoide con un calibrador de espesores o un destornillador pequeño.
7. Si el o los solenoides no están siendo energizados, verifique que reciban alimentación eléctrica.
8. Si están siendo energizados solenoides incorrectos para la selección de marcha, revise el arnés de alambrado en busca de conexiones correctas.
9. Si los solenoides están siendo energizados correctamente y el problema persiste, el problema puede residir en la transmisión misma o en un carrete atascado en el solenoide.

El problema parece ser intermitente (es decir, transmisión que pasa a punto muerto); seleccione una marcha y coloque una arandela pequeña en los extremos de los solenoides energizados. Las arandelas serán sostenidas por la atracción magnética. Conduzca la grúa sin cambiar la marcha o el sentido. Si el problema reaparece, examine las arandelas. Si una o ambas arandelas se han desprendido, es una buena indicación de la existencia de un problema eléctrico. En este caso, examine más detenidamente el arnés de alambrado y la ECU. Si ambas arandelas están en su lugar, el problema reside en otra parte (posiblemente en la transmisión misma).

Tabla 7-2 Revisión del arnés de alambrado del tablero de instrumentos

Leyenda

✔	Carga completa de la batería
—	Voltaje nulo con la llave de contacto conectada
Sin conexión	La clavija no está conectada



N.° de clavija	Función	Marchas de avance				Marchas de retroceso			
		F1	F2	F3	F4	R1	R2	R3	R4
1	Salta a 1	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Sin conexión								
3	Sin conexión								
4	Retroceso	–	–	–	–	✔	✔	✔	✔
5	4a marcha	–	–	–	✔	–	–	–	✔
6	Selector de cambio descendente	–	–	–	–	–	–	–	–
7	2a marcha	–	✔	–	–	–	✔	–	–
8	Freno de estacionamiento	–	–	–	–	–	–	–	–
9	Zumbador de alarma	–	–	–	–	–	–	–	–
10	Salta a 1	–	–	–	–	–	–	–	–
11	GND	–	–	–	–	–	–	–	–
12	GND	–	–	–	–	–	–	–	–
13	Interruptor de baja presión de aceite	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
14	Sin conexión								
15	3a marcha	–	–	✔	✔	–	–	✔	✔
16	Avance	✔	✔	✔	✔	–	–	–	–
17	Sin conexión								
18	1a marcha	✔	–	–	–	✔	–	–	–
19	Sin conexión								
20	Punto muerto	–	–	–	–	–	–	–	–
21	Sin conexión								
22	Sin conexión								
23	+12V	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
24	+12V	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔
25	VERDE Psion	Únicamente para uso en fábrica							
26	RX Psion	Únicamente para uso en fábrica							
27	TX Psion	Únicamente para uso en fábrica							
28	CTS Psion	Únicamente para uso en fábrica							
29	Sin conexión								
30	Sin conexión								
31	Sin conexión								
32	Sin conexión								
33	Sin conexión								
34	Sin conexión								
35	Sin conexión								
36	Sin conexión								

1. Funcionamiento de la ECU — La aplicación del freno de estacionamiento desenergiza todos los solenoides excepto en 4a marcha (para habilitar la prueba de calada).

2. Funcionamiento de la ECU — Al presionar el botón selector de cambio descendente se coloca la transmisión en la marcha inmediatamente inferior (es decir, de 4a pasa a 3a, de 3a pasa a 2a, de 2a pasa a 1a). Esto dura hasta que el temporizador se agote o se seleccione otra marcha o sentido.

Revisión de la alimentación (+ V) a los solenoides

1. Coloque cuñas de bloqueo debajo de los cuatro neumáticos o baje todos los estabilizadores.
2. Inhabilite la protección de arranque en punto muerto de la máquina para evitar que el motor arranque. Esto puede llevarse a cabo retirando el relé de arranque en punto muerto que se encuentra debajo del tablero de instrumentos (Figura 7-11).
3. Gire la llave de contacto a la posición de CONECTADO. No aplique el freno de estacionamiento por que lleva la transmisión al estado de punto muerto.
4. Seleccione la marcha deseada con la palanca de control de marchas.
5. Identifique los dos solenoides que proporcionarán la marcha requerida (Figura 7-10).
6. Retire el conector eléctrico en los solenoides relacionados con la selección de marcha.
7. Pruebe a través de los bornes del conector con una lámpara de prueba o voltímetro.

   Cuando utilice un voltímetro para la prueba anterior, puede observar los siguientes resultados.

   - Solenoide energizado (CONECTADO) = batería con carga completa.
   - Solenoide desenergizado (DESCONECTADO) = voltaje reducido (normalmente 5-9 V).

Este voltaje reducido no debe interpretarse como un problema. Cuando una carga eléctrica se coloca a través de estos bornes este voltaje cae a cero.

Revisión del arnés del chasis principal

NOTA: Las pruebas siguientes deben llevarse a cabo con el freno de estacionamiento SOLTADO.

1. Coloque cuñas de bloqueo debajo de los cuatro neumáticos o baje todos los estabilizadores.
2. Inhabilite la protección de arranque en punto muerto de la grúa para evitar que el motor arranque. Esto puede llevarse a cabo retirando el relé de arranque en punto muerto que se encuentra debajo del tablero de instrumentos (Figura 7-11).
3. Desconecte el arnés de alambrado del chasis principal de la ECU. El conector del arnés de alambrado del chasis principal es el más grande de los dos conectores de la ECU.
4. Revise el estado del conector y receptáculo en busca de evidencias de entrada de agua. Revise el estado del sello de caucho en el conector del arnés de alambrado del tablero de instrumentos.
5. Gire la llave de contacto a la posición de CONECTADO. No aplique el freno de estacionamiento por que lleva la transmisión al estado de punto muerto.
6. Pruebe los voltajes en las clavijas del conector del arnés **(NO revise las clavijas de la ECU)** con una lámpara de prueba o voltímetro. Consulte la Tabla 7-2 para la identificación de las clavijas.
7. Si la lámpara se ilumina o el voltímetro muestra carga completa de la batería, donde indica la tabla, se ha verificado la integridad del arnés y la fuente de alimentación a la ECU.

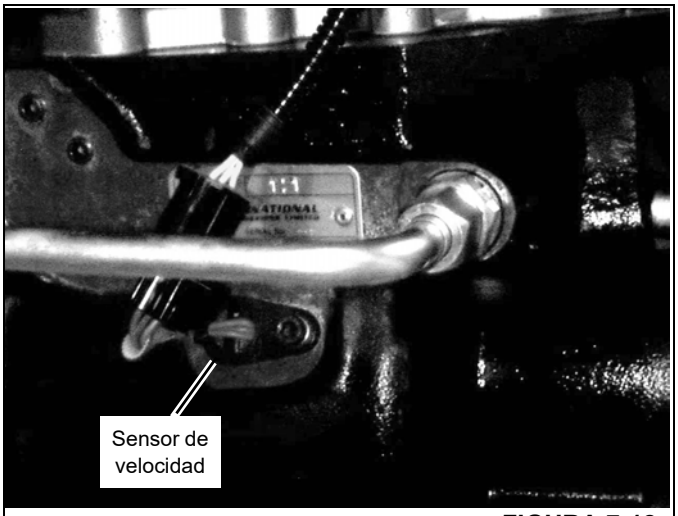
Revisión del interruptor del freno de estacionamiento

El funcionamiento correcto del freno de estacionamiento se puede revisar con cualquiera de las pruebas siguientes:

1. Revise la continuidad entre la **clavija 8** y tierra (**clavija 11** o **12**) cuando se aplica el freno de estacionamiento.
2. Conecte una lámpara de prueba entre la **clavija 23** o **24** y la **clavija 8**. La lámpara se ilumina cuando se aplica el freno de estacionamiento.

Revisión del funcionamiento del sensor

El sensor de velocidad (Figura 7-12) detecta la velocidad de giro del eje de salida del mecanismo de transferencia y envía esta información a la ECU.



p0716 **FIGURA 7-12**

La ECU necesita una señal de velocidad para determinar la velocidad de funcionamiento de la grúa. Algunas selecciones de marcha no se permiten si la señal de velocidad es excesivamente alta (es decir, cambios descendentes).

NOTA: La ECU está diseñada para impedir la selección de la 4a marcha si el sensor de velocidad no envía una señal.

Se debe utilizar una lámpara de prueba para revisar el funcionamiento del sensor de velocidad de la manera siguiente:

1. Estacione la grúa en suelo firme y nivelado. Aplique el freno de estacionamiento y coloque la palanca de avance/retroceso en posición de punto muerto.
2. Apague el motor y retire la llave de encendido.
3. Desconecte el sensor de velocidad del arnés de alambrado.
4. Retire el sensor de velocidad de la transmisión. Coloque un envase adecuado debajo para recoger el aceite.
5. Revise que el sensor esté funcionando conectando un multímetro en las clavijas del conector del sensor de velocidad y revisando el voltaje. Conecte el conductor positivo (+) del medidor en la clavija para el alambre ROJO y el conductor negativo (-) del medidor en la clavija para el alambre AZUL. Mueva un trozo de metal frente al sensor. Cuando el metal pasa delante del sensor, el medidor debe registrar 12 VCC. Si no registra 12 VCC, reemplace el sensor de velocidad.
6. Mientras está retirado el sensor, revíselo en busca de daños.
7. Si el sensor está funcionando correctamente, el problema muy probablemente está en el arnés mismo. Repare o reemplace el arnés.

Profundidad del sensor de velocidad

La profundidad del sensor de velocidad no es ajustable y se ajusta en el momento de la fabricación durante la rectificación de la caja.

Sugerencias sobre problemas comunes

Montaje de la ECU

Si los pernos de montaje de la ECU se aprietan excesivamente, la ECU y los componentes internos se pueden dañar. Apriete los pernos a mano únicamente.

Sensores de velocidad

Normalmente los sensores de velocidad no fallan. La mayoría de los problemas vistos son causados por daño físico debido al tránsito, instalación o alambrado averiado.

Ocasionalmente los sensores están fuera de tolerancia o están instalados incorrectamente.

Arneses

Los arneses de alambrado son la causa más problemática de fallas de funcionamiento de la ECU. La integridad de los conectores y componentes eléctricos es de suprema importancia para el funcionamiento sin problemas.

Se ha notado que la entrada de agua dentro del conjunto de control de marchas puede ocurrir si el control está dañado (reemplace el control). Esto es particularmente importante en las grúas con cabinas abiertas. Es posible que el agua ponga en cortocircuito interruptores internos que proporcionan señales falsas a la ECU. Si el agua queda atrapada en el control puede corroer los contactos de los interruptores interiores haciendo que se atoren en posición conectada o desconectada.

La humedad y la contaminación atrapadas en los conectores son causas probables de muchas averías.

Por más efectivo que sea un conector eléctrico, no se puede esperar que soporte limpieza directa con vapor utilizando mangueras de alta presión. Se recomienda que los operadores sean conscientes de los conectores que son vulnerables al chorro directo de un limpiador a vapor y eviten el contacto prolongado.

La puesta a tierra deficiente de los componentes eléctricos puede causar problemas. Revise que la puesta a tierra de la ECU, control de marchas y otros interruptores sea firme.

Sin 4a marcha

Hay dos causas principales para este problema:

- El sensor de velocidad está inoperante (revise el sensor de velocidad y la instalación).
- Problemas con el contacto o el alambrado del control de marchas.

Engranajes erráticos / atorados

Es posible que un asunto mecánico sea la causa de este problema. Un problema conocido es si la transmisión en algún momento sufrió averías de enfriamiento y el agua entró a la transmisión. Si aún se están utilizando los émbolos originales de plástico en el embrague, hay un riesgo de que se atoren.

Pruebas

Identificación de solenoides

Al probar las presiones de embragues individuales (página 7-20), es necesario aislar el embrague que está siendo probado. Por ejemplo, para probar el embrague del eje intermedio, puede seleccionar 1a marcha de avance. Esto activará los embragues del eje intermedio y de avance baja. Como sólo se desea probar la presión del embrague del eje intermedio y no la del embrague de avance con relación baja, retire el conector eléctrico del embrague de avance con relación baja ANTES de seleccionar 1a marcha.

Utilice las tablas a continuación para determinar qué conectores eléctricos de solenoides se deben retirar al probar la presión de embragues individuales. La Tabla 7-3 identifica los conectores de solenoide y la Tabla 7-4 y la Figura 7-13 identifican qué embragues están engranados cuando se seleccionan varias marchas.

NOTA: Los sentidos de propulsión que se describen son los sentidos de propulsión reales de la grúa.

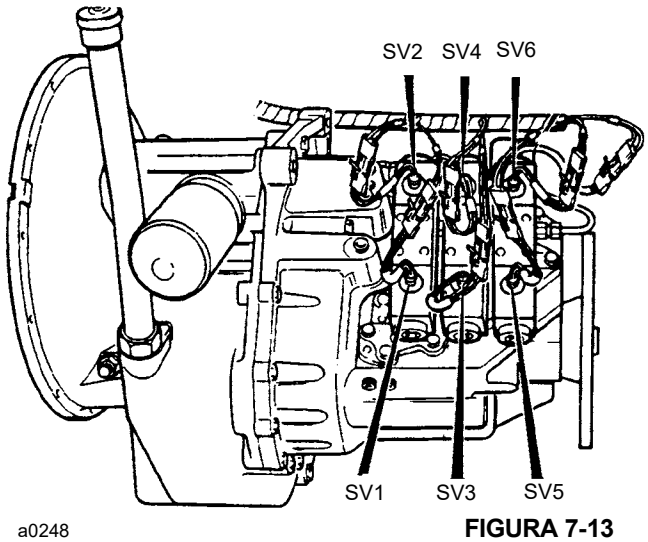


FIGURA 7-13

Tabla 7-3 Descripciones de solenoide

Artículo	Descripción del solenoide
SV1	Retroceso baja
SV2	Retroceso alta
SV3	Eje intermedio
SV4	Eje principal
SV5	Avance alta
SV6	Avance baja

Tabla 7-4 Secuencia de activación de válvulas de solenoide

Marcha	Sentido	Solenoides de embragues engranados
Primera	Avance	SV6 y SV3 de avance con relación baja y eje intermedio
Segunda	Avance	SV5 y SV3 de avance con relación alta y eje intermedio
Tercera	Avance	SV6 y SV4 de avance con relación baja y eje principal (SV4 se utiliza solamente en transmisiones con seis solenoides)
Cuarta	Avance	SV5 y SV4 de avance con relación alta y eje principal (SV4 se utiliza solamente en transmisiones con seis solenoides)
Primera	Retroceso	SV3 y SV1 de retroceso con relación baja y eje intermedio
Segunda	Retroceso	SV3 y SV2 de retroceso con relación alta y eje intermedio
Tercera	Retroceso	SV4 y SV1 de retroceso con relación baja y eje principal
Cuarta	Retroceso	SV4 y SV2 de retroceso con relación alta y eje principal

Prueba de fugas en embragues

ADVERTENCIA

NO se meta debajo de la grúa con el motor en marcha. Apague el motor, aplique el freno de estacionamiento, coloque calzos debajo de las ruedas y retire la llave de encendido antes de meterse debajo de la grúa.

Localización de un embrague sospechoso

Pare el motor, conecte un manómetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) al conector de prueba A (Figura 7-14) (punto de prueba de la línea principal).

Asegúrese que ambos lados de las cuatro ruedas tengan calzos. Aplique el pedal de freno y el freno de estacionamiento.

Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm. Engrane la 1a marcha de avance. Anote la presión. Repita la prueba para todas relaciones de engranajes en avance y anote las presiones como se ilustra a continuación.

Ejemplo solamente:

Marcha seleccionada	Relación de embrague	Embrague de eje principal o de eje intermedio	psi	Barra
Primera	Avance baja	Eje intermedio	140	9.62
Segunda	Avance alta	Eje intermedio	125	8.62
Tercera	Avance baja	Eje principal	140	9.65
Cuarta	Avance alta	Eje principal	125	8.62

La indicaciones no deben variar entre los embragues en más de 0.7 bar (10 psi). En el ejemplo mostrado, podemos ver que la presión es baja cuando se seleccionan las marchas de avance 2a y 4a.

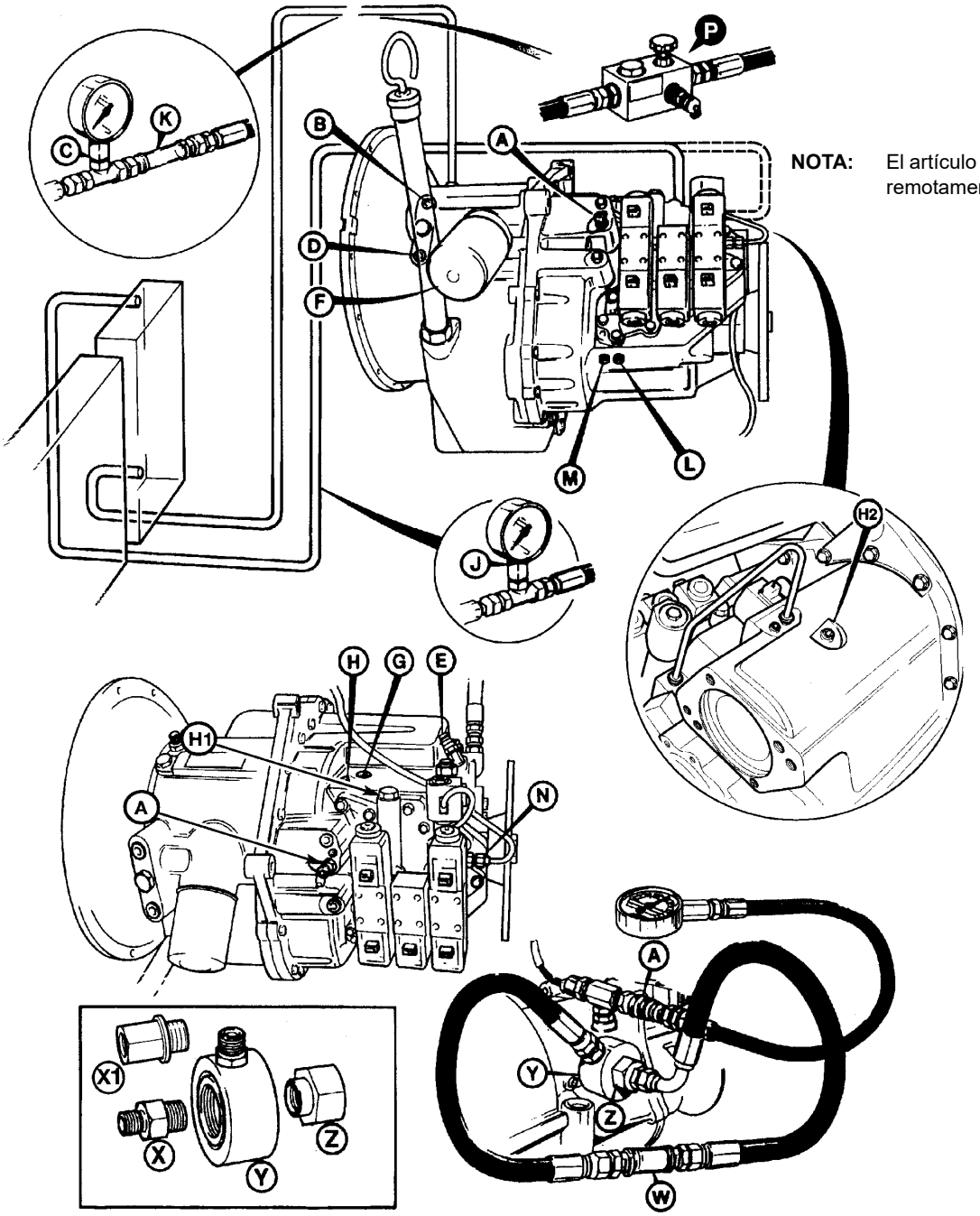
En el ejemplo puede ver que se utiliza el embrague de avance con relación alta para la selección de ambas marchas, 2a y 4a de avance. Sabemos de la tabla que los embragues del eje principal y del eje intermedio están funcionando normalmente (las marchas 1a y 3a muestran presiones de funcionamiento normales). Se puede suponer que el embrague de avance con relación alta tiene fugas.

Ahora podemos confirmar si el embrague de avance tiene fugas completando una prueba de fugas de embrague individual.

NOTA: Repita el procedimiento anterior utilizando relaciones de retroceso de ser necesario.

Prueba de fugas de embrague individual

En los procedimientos siguientes se prueba el embrague de avance con relación alta, por lo que en el paso 2 se conecta un manómetro en el punto de prueba del embrague de avance con relación alta.



NOTA: El artículo F (filtro) se monta remotamente en esta grúa.

PUNTOS DE PRUEBA

A - Presión en la tubería principal
B - Presión de la entrada/válvula de alivio del convertidor
C - Presión de salida del convertidor
D - Presión del embrague del eje principal
E - Presión del embrague del eje intermedio
F - Caudal de la bomba (retire el filtro y los adaptadores de tamaño)
G - Presión del embrague de retroceso con relación alta
H - Presión del embrague de retroceso con relación baja
J - Presión de lubricación
K - Caudal del enfriador (flujómetro en línea desde el enfriador a la transmisión)
L - Presión del embrague de avance con relación alta
M - Presión del embrague de avance con relación baja
N - Presión del embrague de tracción en las 5 ruedas
P - Válvula de carga

a2279

FIGURA 7-14

7

Al probar otros embragues sospechosos, conecte un medidor en el punto de prueba de presión del embrague sospechoso en cuestión. Vea la Figura 7-14 para la posición de los puntos de prueba de presión de embragues individuales. Como se sospecha del embrague de avance con relación alta, se debe elegir una marcha que utilice el embrague de avance con relación alta, en este caso 2a marcha de avance.

1. Pare el motor y conecte un manómetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) al conector de prueba **A** (Figura 7-14) (punto de prueba de la línea principal).
2. Conecte un manómetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) en el conector de prueba **L** (punto de prueba del embrague de avance con relación alta).

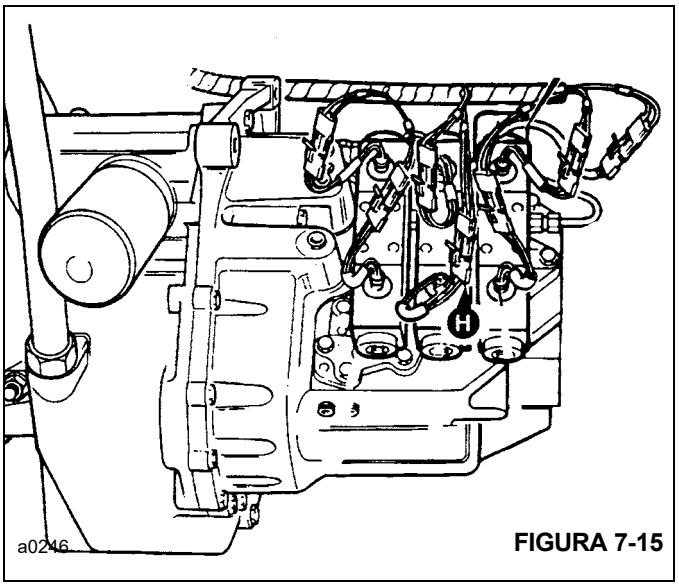


FIGURA 7-15

3. Retire el conector de alimentación del solenoide del embrague del eje intermedio **H** (Figura 7-15). Esto asegura que se active únicamente el embrague de avance con relación alta cuando se seleccione la 2a marcha de avance.

NOTA: Vea la Figura 7-14 para la identificación y posición de los conectores de alimentación de los solenoides al probar otros embragues sospechosos.

4. Asegúrese que ambos lados de las cuatro ruedas tengan calzos. Aplique el pedal de freno y el freno de estacionamiento.
5. Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm, seleccione la 2a marcha de avance. Anote las presiones obtenidas en ambos medidores, que no deben variar en más de 0.7 bar (10 psi). Si la diferencia entre los medidores es mayor que 0.7 bar (10 psi), haga lo siguiente:
   a. Detenga el motor e intercambie los medidores.
   b. Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm. Seleccione la 2a marcha de avance. Si la diferencia en los medidores aún es mayor que 0.7 bar (10 psi), dele servicio al embrague de avance con relación alta.
   c. Si después de intercambiar los medidores, las indicaciones son diferentes que en el paso 4, haga calibrar los medidores y repita el procedimiento de prueba.

Prueba de calada del convertidor

NOTA: La velocidad del motor se debe anotar durante esta prueba. Esta máquina no tiene tacómetro. Debe instalarse uno para efectuar esta prueba.

PRECAUCIÓN

NO cale el convertidor por más de 10 segundos o el fluido de la transmisión se sobrecalentará. Asegúrese que el nivel de aceite sea correcto y que esté a temperatura de funcionamiento normal.

Antes de completar esta prueba, retire la varilla de medición de la transmisión. Si hay alguna señal de humo que se emita del tubo de la varilla de medición, **DETENGA LA PRUEBA INMEDIATAMENTE** y dele servicio a la transmisión.

1. Asegúrese que el motor y la transmisión estén a temperatura de funcionamiento normal. Haga funcionar el motor a aceleración máxima y revise la **velocidad sin carga (espec. de ralentí rápido)**. Consulte los datos técnicos del motor en el manual del operador.
2. Aplique el freno de estacionamiento y el pedal de freno de manera firme. De ser necesario, coloque la máquina contra una obstrucción fija.
3. Seleccione la 2a marcha de avance y haga funcionar el motor a aceleración máxima. Anote la velocidad del motor indicada por el tacómetro. Repita la prueba para la 3a marcha de avance y anote la velocidad del motor.
4. Repita el paso 3, excepto que esta vez seleccione la 2a marcha de retroceso y la 3a marcha de retroceso, respectivamente. Anote las velocidades del motor.

NOTA: El uso de la 2a y 3a marchas de avance y retroceso asegurará que todos los embragues se energicen durante la prueba.

5. Todas las indicaciones anotadas deben ser como se especifica en Calada del convertidor de par en los datos técnicos.

Si la velocidad del motor está por debajo de los valores dados, el motor está perdiendo potencia y debe dársele servicio o reacondicionarlo, o el embrague del miembro de reacción del convertidor de par está patinando.

Para revisar el motor, seleccione punto muerto, abra completamente el acelerador y eleve completamente las plumas

para hacer que la válvula de alivio principal sobrepase el punto de alivio. La velocidad del motor debe caer a ligeramente sobre la velocidad gobernada máxima. Si la velocidad del motor es correcta, el miembro de reacción del convertidor de par está patinando.

Si la velocidad del motor es mayor que la velocidad gobernada máxima, revise la transmisión en busca de patinaje del embrague o fugas internas. Para aislar un embrague sospechoso, haga una tabla con las indicaciones anotadas como se ilustra en el ejemplo a continuación.

Marcha seleccionada	Embrague de sentido	Embrague de eje principal o de eje intermedio	rpm
Segunda	Avance alta	Eje intermedio	2060
Tercera	Avance baja	Eje principal	1990
Segunda	Retroceso alta	Eje intermedio	1985
Tercera	Retroceso baja	Eje principal	1980

En el ejemplo que se muestra, la velocidad del motor es anormalmente alta cuando se selecciona la 2a marcha de avance, lo que indica patinaje del embrague.

En el ejemplo, es evidente que el embrague del eje intermedio está funcionando normalmente (la 2a marcha de retroceso indica 1985 rpm). Por lo tanto, el embrague sospechoso es el de avance con relación alta. Suponiendo que todas las otras averías posibles han sido eliminadas (consulte Localización de averías), a este embrague debe dársele servicio.

Pruebas de presión y caudal

ADVERTENCIA

Los chorros finos de aceite hidráulico a presión alta pueden penetrar la piel. No utilice la mano para revisar si existen fugas hidráulicas. No coloque la cara cerca de fugas sospechosas. Sostenga un trozo de cartón cerca de los puntos de fuga sospechados e inspeccione el cartón en busca de evidencias de aceite hidráulico. Si el aceite hidráulico penetra la piel, obtenga ayuda médica de inmediato.

Si la máquina que se va a elevar tiene instalada una transmisión de tracción en 4 ruedas, asegúrese que las cuatro ruedas estén separadas del suelo. Si sólo se elevan las ruedas delanteras o las traseras, la grúa todavía podría rodar con las ruedas que están en contacto con el suelo.

Tenga cuidado al desconectar mangueras y adaptadores hidráulicos. El aceite está caliente y puede causar quemaduras.

NO se meta debajo de la grúa con el motor en marcha. Apague el motor, aplique el freno de estacionamiento y retire la llave de encendido antes de meterse debajo de la grúa.

Antes de completar cualquiera de las pruebas de presión/caudal de la transmisión, asegúrese que el nivel de aceite sea correcto y que esté a temperatura de funcionamiento normal.

Caudal de la bomba

NOTA: Se necesitan adaptadores especiales para efectuar la prueba siguiente. Comuníquese con Manitowoc Crane Care.

Apague el motor. Retire el adaptador de filtro de la transmisión. Instale el adaptador de prueba especial **X** o **X1** (dependiendo del adaptador del colector de filtro) en el grifo roscado (Figura 7-14). Instale un adaptador de prueba especial **Y** y fíjelo con el adaptador **Z**. Conecte un flujómetro **W**.

Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm. Con la transmisión en punto muerto, el flujómetro mostrará el caudal de la bomba. Compare esta indicación con las especificaciones de caudal de la bomba en la página 7-3. Un indicación baja indica una bomba desgastada o un colador de aspiración obstruido.

Repita la prueba y anote las indicaciones del medidor con el motor funcionando a 2000 rpm.

Detenga el motor y retire todos los adaptadores de prueba. Instale el filtro o el adaptador.

Presión en la tubería principal

Pare el motor y conecte un manómetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) al conector de prueba **A** (Figura 7-14).

Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm. Con la transmisión en punto muerto el manómetro mostrará la presión en la tubería principal. Compare esta indicación de presión con la que se menciona en la página 7-3. Una válvula de mantenimiento de presión averiada o una bomba desgastada puede causar una indicación baja. Una indicación alta puede indicar una válvula de mantenimiento de presión averiada.

Repita la prueba y anote las indicaciones del medidor con el motor funcionando a 2000 rpm.

Detenga el motor y retire el manómetro de prueba.

Presión de salida del convertidor/caudal del enfriador de aceite

Pare el motor y conecte un manómetro y flujómetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) en la línea de salida del convertidor como se ilustra en **C** y **K** respectivamente (Figura 7-14).

Haga funcionar el motor a 1000 rpm con la transmisión en punto muerto. El manómetro indica la presión de salida del convertidor y el flujómetro indica el caudal del enfriador de aceite. Compare ambas indicaciones con las especificaciones de la página 7-3. Un enfriador de aceite obstruido puede causar alta presión junto con un caudal bajo.

Repita el paso 2 y anote las indicaciones del medidor con el motor funcionando a 2000 rpm.

Pare el motor, retire el manómetro de prueba e instale las mangueras en la posición original.

Presión de entrada del convertidor

1. Pare el motor y conecte un manómetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) al punto de prueba **B** (Figura 7-14).
2. Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm. Con la transmisión en punto muerto, el manómetro mostrará la presión de entrada del convertidor. Compare la indicación del manómetro con los valores indicados en los datos técnicos generales de la página 7-2. Una indicación alta o baja podría indicar una válvula de alivio del convertidor averiada.
3. Retire el manómetro de prueba.

Presión de válvula de alivio (seguridad) del convertidor

1. Conecte un manómetro de 0 a 20 bar (0 a 300 psi) al punto de prueba **B** (Figura 7-14).
2. Instale una válvula de carga **P** en la línea de salida del convertidor.

NOTA: Asegúrese que la válvula de carga esté en posición ABIERTA (la perilla de ajuste destornillada totalmente) antes de comenzar la siguiente prueba de presión. Si la válvula de carga no está totalmente abierta, se producirán daños a los sellos del convertidor.

PRECAUCIÓN

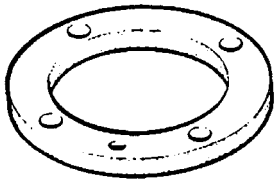
NO permita que la presión exceda 10.34 bar (150 psi) o se producirán daños a los sellos del convertidor.

3. Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm. Con la transmisión en punto muerto, atornille lentamente la válvula de carga **P** mientras observa la indicación del medidor, la cual debe subir hasta el ajuste de la válvula de alivio del convertidor especificado en la página 7-2.
4. Si la indicación es mayor que la especificada la válvula de alivio del convertidor está averiada. Una indicación baja indica un sello de bomba con fugas o una válvula de alivio del convertidor averiada.
5. Pare el motor, retire los medidores de prueba e instale las mangueras en la posición original.

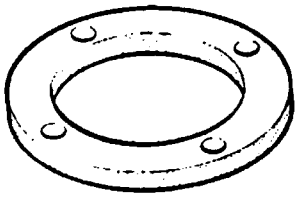
Presión de lubricación

1. Pare el motor y conecte un manómetro apropiado a la línea de retorno del enfriador de aceite a la transmisión como se ilustra en **J** (Figura 7-14).
2. Arranque el motor y hágalo funcionar a 1000 rpm. Con la transmisión en punto muerto el manómetro indicará la presión de lubricación. Compare esta indicación de presión con la especificada en la página 7-2.
3. Repita el paso 2 y anote la presión con el motor funcionando a 2000 rpm.
4. Detenga el motor y retire el manómetro.

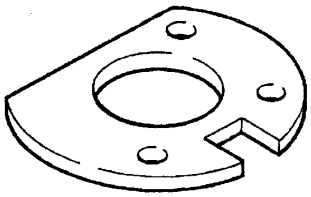
Herramientas de reparación de la transmisión 4WD



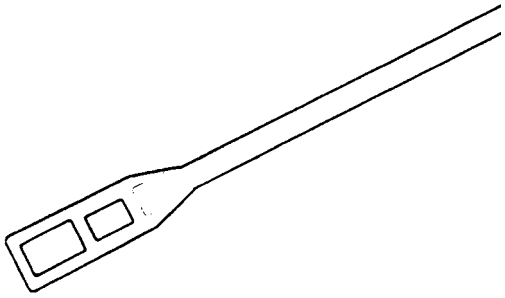
a0254 Herramienta de ajuste de flotación de extremo **FIGURA 7-16**



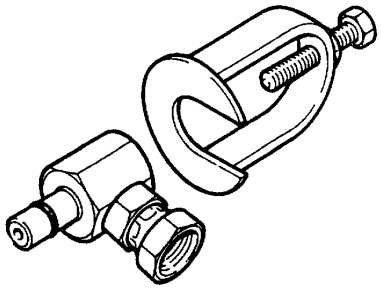
a0249 Herramienta de ajuste de flotación de extremo del embrague de retroceso **FIGURA 7-17**



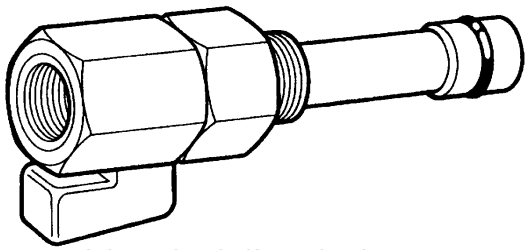
a1397 Herramienta de ajuste de flotación de extremo **FIGURA 7-18**



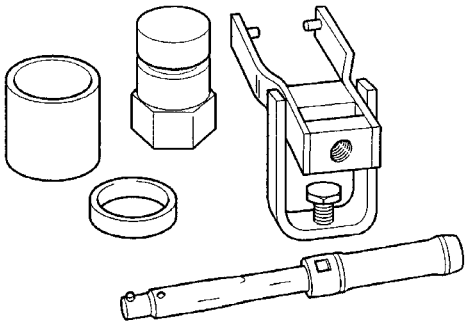
a0180 Llave ajustable de acoplamiento impulsor para acoplamientos de horquilla **FIGURA 7-19**



a1518 Juego de prueba de presión de tracción en 4 ruedas **FIGURA 7-20**



a1411 Adaptador de línea de aire del eje principal **FIGURA 7-21**



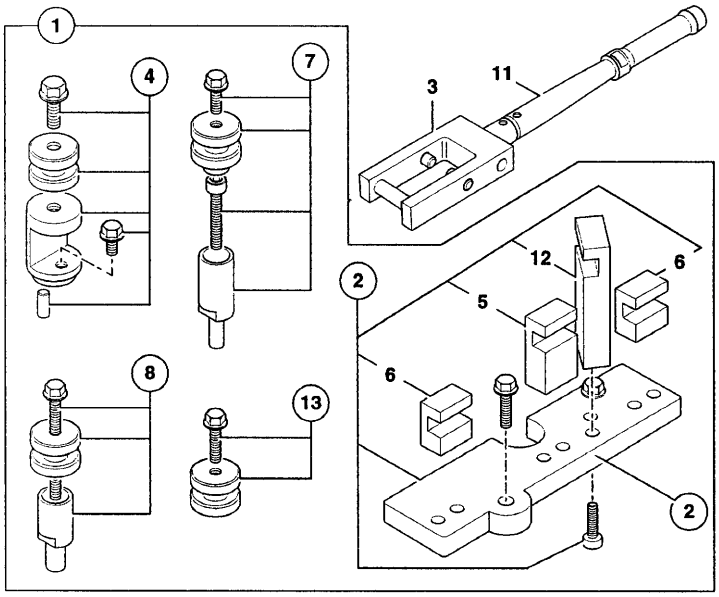
Sello
Tuerca fijada por punzón
Juego de herramientas de ajuste
Llave torsiométrica
Juego de espaciadores (incluye los espaciadores indicados a continuación)

Espaciador – 12.75 mm	Espaciador – 13.40 mm
Espaciador – 13.80mm	Espaciador – 13.45 mm
Espaciador – 13.85 mm	Espaciador – 13.50 mm
Espaciador – 13.90 mm	Espaciador – 13.55 mm
Espaciador – 13.95 mm	Espaciador – 13.60 mm
Espaciador – 13.00 mm	Espaciador – 13.65 mm
Espaciador – 13.05 mm	Espaciador – 13.70 mm
Espaciador – 13.10 mm	Espaciador – 13.75 mm
Espaciador – 13.15 mm	Espaciador – 13.80 mm
Espaciador – 13.20 mm	Espaciador – 13.85 mm
Espaciador – 13.25 mm	Espaciador – 13.90 mm
Espaciador – 13.30 mm	Espaciador – 13.95 mm
Espaciador – 13.35 mm	Espaciador – 14.00 mm

a1386 Juego de herramientas de ajuste **FIGURA 7-22**

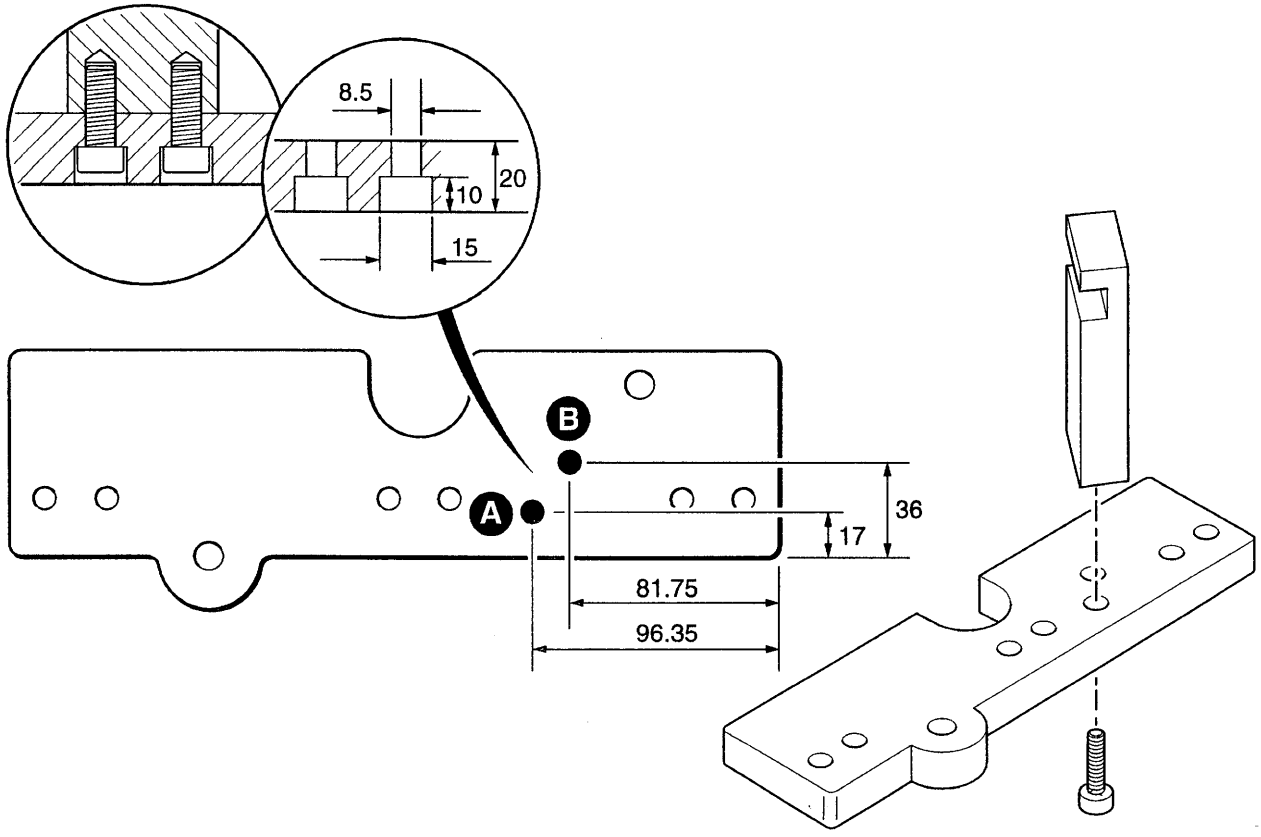
7

1 Juego de revisión de juego axial (incluye los artículos 2-13)
2 Placa base y pernos
3 Horquilla
4 Adaptador del eje principal
5 Pilar (20.75 mm)
6 Pilar (45.75 mm)
7 Cuerpo de ajuste (54 mm)
8 Cuerpo de ajuste (64 mm)
9 Herramienta de ajuste (12 mm)
10 Herramienta de ajuste (10 mm)
11 Llave de ajuste - 0-100 Nm (0-74 lb-pie)
12* Pilar, eje de entrada
13* Cuerpo de ajuste

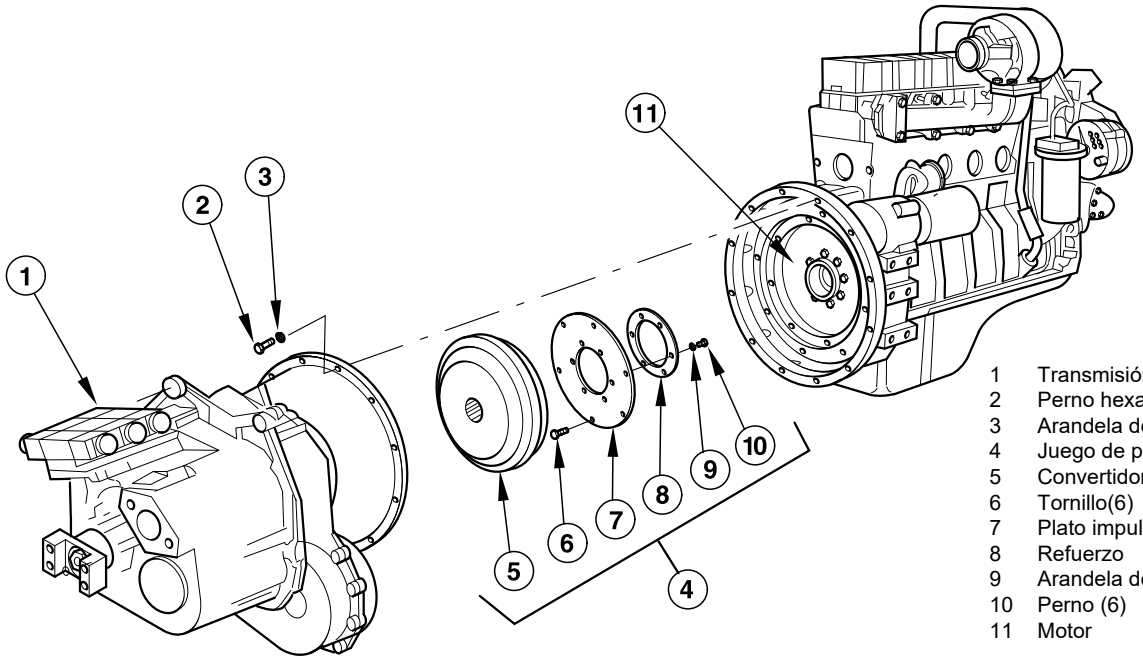


Retiro/instalación del convertidor de par a1398

* Si estos artículos no están en su juego, pueden ser pedidos por separado, pero la placa base **2** debe ser taladrada para fijar el artículo **12**, vea **A** y **B**. Las dimensiones se dan en mm.



a1399 Juego de revisión de juego axial **FIGURA 7-23**



1 Transmisión
2 Perno hexagonal (12)
3 Arandela de seguridad (12)
4 Juego de plato impulsor
5 Convertidor de par
6 Tornillo(6)
7 Plato impulsor
8 Refuerzo
9 Arandela de seguridad
10 Perno (6)
11 Motor

a0257

FIGURA 7-24

Servicio del convertidor de par

Retiro

1. Retire el grupo motriz completo. Consulte la sección 6.

2. Fije el motor a un pedestal para motor.

3. Utilice un malacate y cadenas para soportar el peso de la transmisión, que debe retirarse para tener acceso al convertidor de par.

PRECAUCIÓN

La transmisión es muy pesada y podría causar lesiones personales si no se soporta adecuadamente para quitarla.

4. Retire los 12 pernos **2** (Figura 7-24) y las arandelas de seguridad **3** que sujetan la caja de la transmisión/convertidor **1** a la caja del volante del motor **11**. Retire el conjunto de transmisión y convertidor de par **4** y colóquelo en una zona de trabajo limpia donde se pueda retirar el convertidor de par. Se recomienda que la transmisión se monte en un accesorio de servicio.

5. El conjunto de convertidor de par **4** está fijado al volante del motor **11** mediante un plato impulsor **7**. Quite los seis tornillos de montaje del plato impulsor **6** para retirar el convertidor de par y el plato impulsor.

6. Quite los seis pernos **10** y arandelas de seguridad **9** que fijan el convertidor de par **5** al plato impulsor **7** y retire el plato impulsor y su refuerzo **8**.

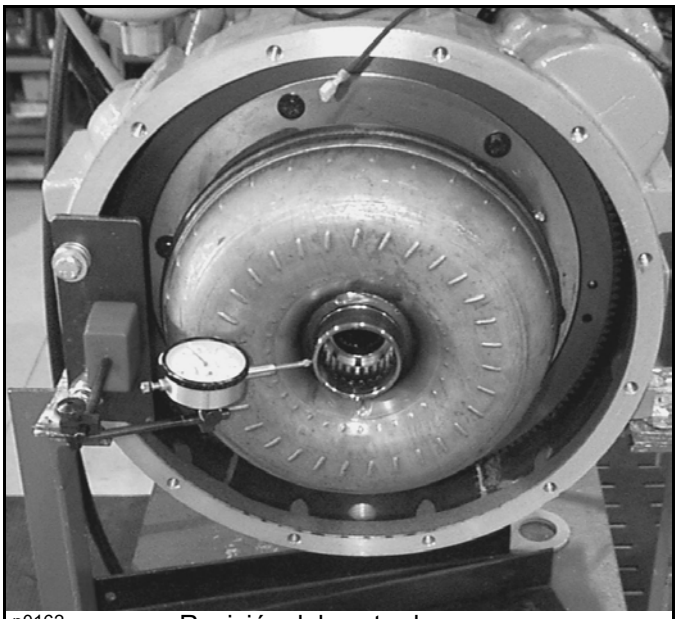
7. Reemplace el convertidor de par completo. A las piezas no se les puede dar servicio por separado. Reemplace el plato impulsor si hay distorsión o daños.

NOTA: Se recomienda reemplazar el convertidor de par siempre que ocurra contaminación del sistema. No es posible limpiar completamente el convertidor de par enjuagándolo para eliminar la contaminación. El reemplazo del conjunto completo es necesario para evitar la falla prematura de otros componentes del sistema.

Instalación

1. Arme el plato impulsor **7** (Figura 7-24) y el plato de refuerzo **8** en el convertidor de par **5** con los pernos **10** y las arandelas de seguridad **9**. Aplique Loctite® 243 a las roscas de los pernos **10** y apriételos a un par de 40 Nm (30 lb-pie).

2. Limpie la cavidad piloto del volante del motor.



p0162 Revisión del centrado **FIGURA 7-25**

3. Instale el convertidor de par y el conjunto de plato impulsor **4** al volante del motor con seis pernos **6**. Revise la alineación del convertidor de par con el volante utilizando un indicador de cuadrante sostenido en posición contra el cubo del convertidor (Figura 7-25). El convertidor de par debe estar centrado en el volante dentro de 0.15 mm (0.006 pulg).

NOTA: Si la alineación excede de 0.15 mm (0.006 pulg), retire el convertidor de par y revise el eje estriado en busca de rebabas; retire el eje impulsor y gire 180° en el convertidor de par y repita el paso 3.

4. Aplique Loctite® 243 a los pernos de montaje del plato impulsor **6** y apriete a un par de 19 Nm (14 lb-pie).

5. Limpie y lubrique las estrías del eje de entrada de la transmisión.

6. Alinee las estrías del eje de entrada de la transmisión con las estrías del impelente del convertidor de par y monte la caja de la transmisión/convertidor de par en la caja del volante del motor. Instale los 12 pernos y arandelas de seguridad y apriete al valor correcto de 39 Nm (28 lb-pie).

7. Instale la unidad motriz en la grúa.

8. Conecte todas las líneas hidráulicas, arneses eléctricos, cables, etc. retirados. Llene la transmisión con el fluido recomendado para la transmisión. Consulte la sección 5, Mantenimiento preventivo.

TRANSMISIÓN CON TRACCIÓN EN DOS RUEDAS (2WD)

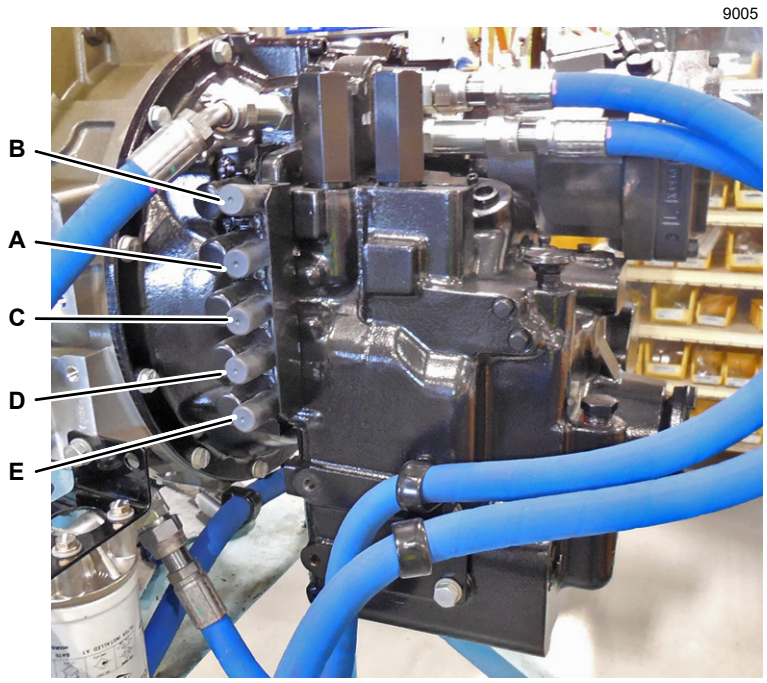
Vea la página 7-2 para la transmisión con tracción en las cuatro ruedas (4WD)

Datos técnicos generales de la tracción en dos ruedas

Descripción	Transmisión electrohidráulica de 4 velocidades con convertidor de par integral
Designación	T12000 Desviación Corta
Peso (seco)	152 kg (584 lb)
Embrague	Discos múltiples, accionado hidráulicamente, liberado con resorte, compensación automática de desgaste y sin ajustes. Los discos de embrague interior son de fricción; el exterior, de acero.
Bomba de carga	14 gal/min a 2000 rpm
Mando de la bomba	Alta capacidad (0.97:1) Mando B SAE, montaje de 2 pernos El giro es en el mismo sentido que el de entrada
Relaciones entre engranajes:	
Avance/retroceso 1a	4.47:1
Avance/retroceso 2a	2.05:1
Avance/retroceso 3a	1.00:1
Avance 4a	0.56:1
Giro de salida	en avance es opuesto al de entrada
Convertidor de par	SAE N.° 3 Montaje seco Grupo de rueda: 12.25 Relación de calada: 2.78 Curva PA: 269
Controles	Cinco solenoides de 12 V
Presión de salida de transmisión	con temperatura de aceite de salida a 82-93°C (180-200°F) y la transmisión en **PUNTO MUERTO** — Presión mínima: 172 kPa (25 psi) a 2000 rpm Presión máxima: 689 kPa (100 psi) con el motor funcionando a una velocidad gobernada sin carga
Presión de embrague	1276 kPa (185 psi) mínimo con freno de estacionamiento aplicado (vea la NOTA), temperatura de aceite a 82-93°C (180-200°F) y velocidad del motor a ralentí. Las presiones de todos los embragues deben ser igual, con una diferencia máxima de 34 kPa (5 psi). Si la presión en cualquier embrague varía más de lo especificado, repare el embrague. Presión de funcionamiento normal: 1655-1931 kPa (240-280 psi) a 2000 rpm NOTA: Siempre use los frenos de estacionamiento cuando revise la presión del embrague. El uso de los frenos de servicio puede resultar en indicaciones falsas.

Enganche de la válvula de solenoide de tracción de dos ruedas

Vea la Figura 7-26.



Engrane de solenoide						
Sentido	Marcha	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
Avance	1	X			X	X
	2	X				X
	3	X				
	4	X		X		
Retroceso	1		X		X	X
	2		X			X
	3		X			

FIGURA 7-26

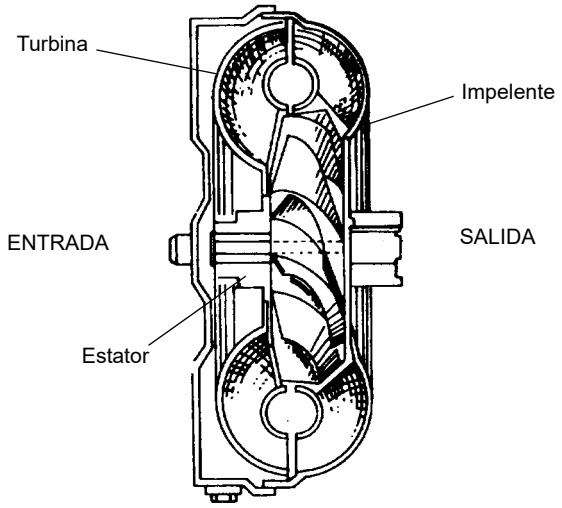
Descripción del funcionamiento de la transmisión de doble tracción

Convertidor de par

El convertidor de par (Figura 7-27) es el enlace hidráulico entre el motor y el tren de mando. Hay tres componentes principales en el convertidor de par:

- Una turbina
- Un impelente (bomba)
- Un estator y embrague de una vía

El **impelente** es la bomba del convertidor de par. Este componente inicia el envío de aceite a los otros componentes. El impelente está conectado al volante del motor mediante el convertidor de par y un plato impulsor. El impelente gira a la velocidad del motor. En forma similar a una bomba centrífuga, el impelente toma el aceite en el diámetro interior y libera el aceite en el diámetro exterior.



a0230

Sección transversal del convertidor de par **FIGURA 7-27**

La **turbina** está en posición opuesta al impelente y está conectada por estrías con el eje de entrada de la servotransmisión. La turbina recibe el aceite en el diámetro exterior y libera el aceite al estator en el diámetro interior. El movimiento del aceite desde el impelente a la turbina posibilita la multiplicación del par motor. El convertidor de par entrega el par motor máximo cuando la turbina está a cero (0) rpm.

El **estator** está en el centro, entre el impelente y la turbina. El estator cambia la dirección del aceite que sale de la turbina de manera que el aceite entra correctamente de nuevo en el impelente.

PRECAUCIÓN

La temperatura de funcionamiento normal es 82° a 88°C (180° a 190°F). Las altas temperaturas causan daño y fugas en los sellos y empaquetaduras del convertidor de par. No continúe el funcionamiento si la temperatura aumenta a más de 82° a 88°C (180° a 190°F). Se ilumina una luz de advertencia en el tablero de instrumentos de la cabina cuando la temperatura aumenta sobre una temperatura segura. Coloque la transmisión en posición de “punto muerto” y deje el motor funcionando a velocidad baja hasta que la temperatura retorne a normal y la luz de advertencia se apague. Si la temperatura no vuelve a normal, revise en busca de restricciones en las tuberías de lubricación y enfriamiento del convertidor de par.

Transmisión

Con el motor en marcha, la bomba de carga de la transmisión extrae aceite del sumidero de la transmisión a través del colador y tubo de aspiración de aceite y lo envía a través de la válvula reguladora de presión y el filtro de aceite.

La válvula reguladora de presión mantiene la presión en las válvulas de solenoide de la transmisión para accionar los embragues de la dirección y de las marchas. Esta válvula reguladora consta de un carrete endurecido que funciona en una cavidad ajustada. El carrete de la válvula está bajo la tensión de un resorte que lo mantiene en la posición cerrada. Cuando se obtiene una presión específica, el carrete de la válvula funciona contra el resorte hasta que se descubre una lumbrera de escape a lo largo del costado de la cavidad.

Esta secuencia de eventos proporciona la presión adecuada al sistema. Para esto se requiere una porción pequeña del volumen total de aceite utilizado en el sistema.

El volumen restante de aceite se envía hacia afuera a través de un enfriador de aceite externo y hacia la lumbrera de entrada de lubricación. De la lumbrera de entrada de lubricación el aceite pasa por el eje de avance/retroceso para lubricar los embragues de avance/retroceso y el resto pasa al convertidor de par. Después de haber entrado al convertidor, el aceite se envía por la cavidad de las paletas del convertidor y sale por el conducto ubicado entre el eje de la turbina y el cubo del impelente. El aceite luego lubrica el cojinete del cubo del impelente y el resto pasa al eje del embrague de 3a-4a y al eje del embrague de 1a-2a para así lubricar los embragues y cojinetes del eje. El aceite después se vacía por gravedad hacia el sumidero de la transmisión.

El convertidor de par hidráulico se compone básicamente de tres elementos y sus piezas relacionadas y sirve para multiplicar el par de torsión entregado por el motor. La potencia del motor se transmite del volante del motor al elemento impelente, a través de la cubierta del impelente. Este elemento compone la porción de la bomba del convertidor de par hidráulico y es el componente principal que inicia el flujo del aceite hacia los demás componentes, lo cual produce la

multiplicación del par motor. Este elemento puede compararse con una bomba centrífuga puesto que aspira el fluido por su parte central y lo descarga por su diámetro exterior.

La turbina del convertidor de par se instala en el lado opuesto al impelente y se conecta al eje de salida del convertidor de par. Este elemento recibe fluido por su diámetro exterior y lo descarga por su centro. El fluido dirigido hacia fuera por el impelente y que alcanza las paletas con diseño particular de la turbina y el miembro de reacción es el medio por el cual el convertidor hidráulico multiplica el par motor.

El miembro de reacción del convertidor de par se encuentra entre los diámetros interiores y en el centro del impelente y de la turbina. Sirve para tomar el fluido que sale por la parte interior de la turbina y cambiar su sentido de flujo para permitir que entre correctamente para volver a circular por el impelente.

El convertidor de par multiplica el par del motor a su valor máximo cuando el eje de salida no gira. Por lo tanto, podemos decir que a medida que la velocidad del eje de salida disminuye, la multiplicación del par aumenta.

Cuando el motor está en marcha y la palanca de control eléctrico de cambios está en punto muerto, la presión del aceite de la válvula reguladora queda bloqueada en las válvulas de control de solenoide, y la transmisión queda en punto muerto. El movimiento de la palanca de control energizará las válvulas de solenoide de avance o retroceso y el solenoide de la gama (marcha) seleccionada, enviando aceite bajo presión en el sentido seleccionado y a los embragues de gama (marcha).

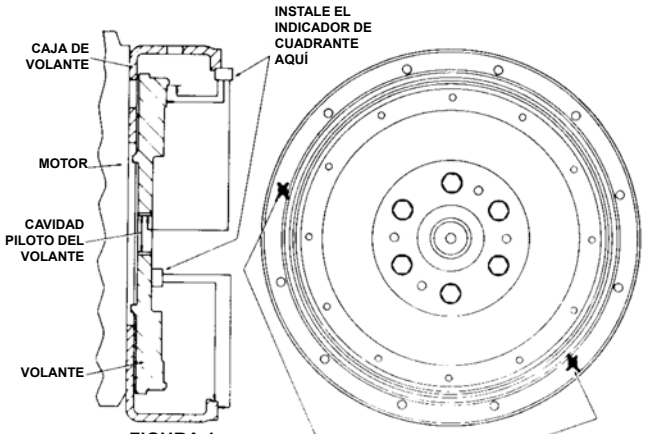


FIGURA 1

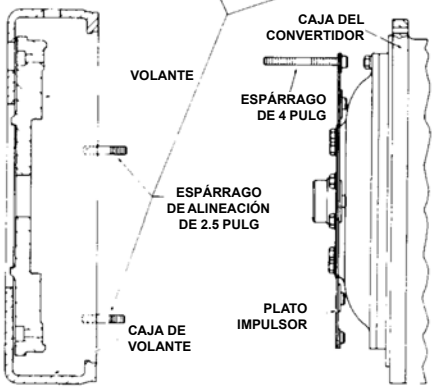


FIGURA 2

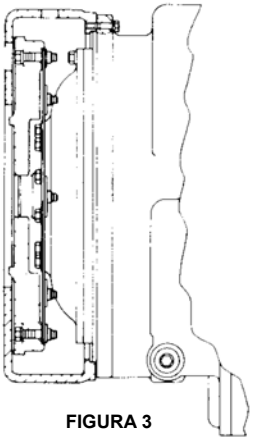


FIGURA 3

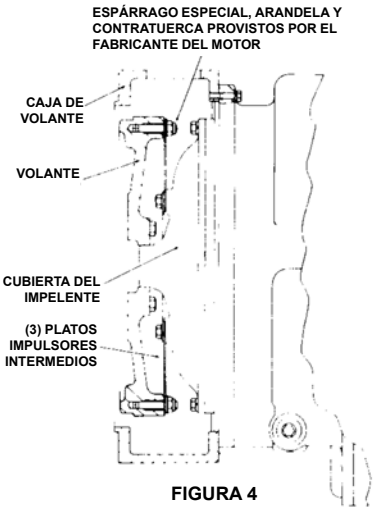


FIGURA 4

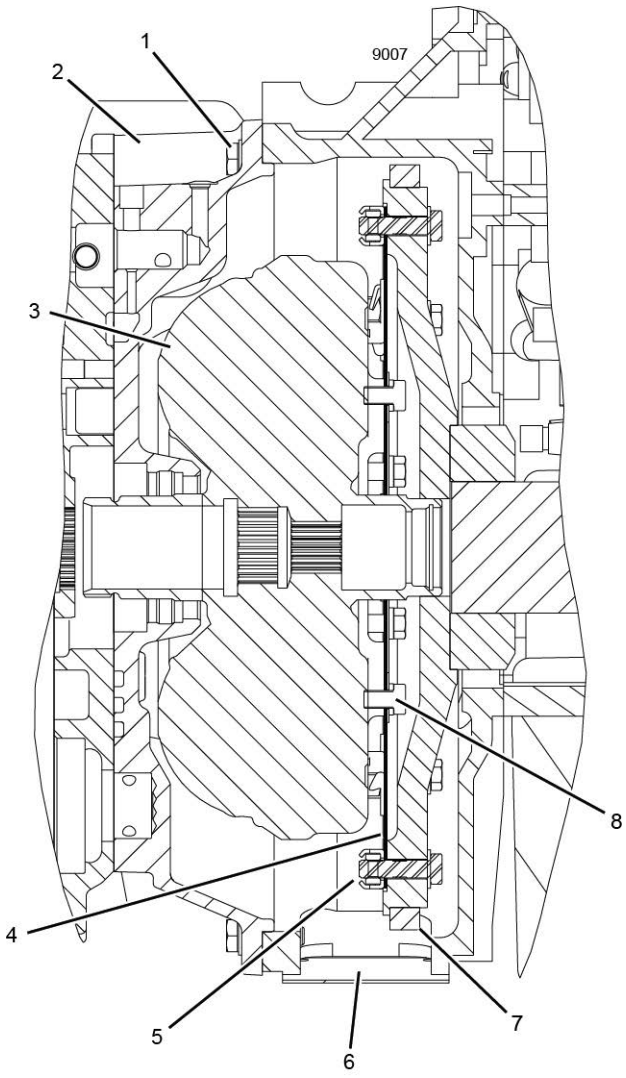
FIGURA 7-28

Procedimiento de instalación de transmisión con tracción en dos ruedas al motor

Vea la Figura 7-27 y la Figura 7-28 para el procedimiento siguiente.

1. Quite todas las rebabas de la superficie de montaje del volante y de la cavidad piloto de la punta. Limpie la superficie del plato impulsor con disolvente.
2. Revise el volante del motor y su caja para comprobar que cumplen con la norma SAE N.° 3 según las normas SAE J927 y J1033 de márgenes de tolerancia del tamaño y descentramiento de la cavidad piloto y planeidad de la superficie de montaje. Mida y anote el juego axial del cigüeñal del motor.
3. Instale dos espárragos guía de la transmisión a la caja de volante de 63.5 mm (2.50 pulg) de largo (M10, 8.8) en la caja del volante del motor. Gire el volante del motor para alinear uno de los agujeros de montaje del plato impulsor con el agujero de acceso del volante.
4. Instale un espárrago localizador de 1219 mm (4.00 pulg) de largo con rosca fina (3/8 pulg x 24) en una de las tuercas del plato impulsor. Alinee el espárrago localizador del plato impulsor con el agujero correspondiente del volante colocado en posición en el paso N.° 3.
5. Gire la transmisión/convertidor de par para alinear el espárrago localizador del plato impulsor con el agujero correspondiente del volante colocado en posición en el paso 3. Localice la transmisión en la caja del volante. Alinee el plato impulsor con el volante y la transmisión con los espárragos guía de la caja del volante; instale los tornillos de la transmisión a la caja de volante. Apriete los tornillos al par especificado. Saque los espárragos guía entre la transmisión y el motor. Instale los tornillos restantes y apriete al par especificado.
6. Retire el espárrago localizador del plato impulsor.
7. Instale un tornillo de fijación con arandela en el plato impulsor. Ajuste el tornillo con los dedos, pero no lo apriete. Algunas cajas de volante tienen un agujero ubicado en su circunferencia, alineado con el agujero de acceso a tornillos del plato impulsor. Si se utiliza un destornillador o una palanca para sujetar el plato impulsor contra el volante, se facilita la instalación de los tornillos del plato. Gire el volante del motor e instale los siete tornillos restantes para fijar el volante al plato impulsor. Ajuste los tornillos, pero no los apriete. Después de instalar los ocho tornillos, apriételos al par especificado. Para esto será necesario apretar cada uno de los tornillos y girar el volante del motor, hasta apretar los ocho tornillos al par especificado.
8. Mida el juego axial del cigüeñal del motor después de haber instalado completamente la transmisión en el volante del motor. Este valor deberá diferir por menos de 0.025 mm (0.001 pulg) del juego axial anotado en el paso 2.

7



Artículo	Descripción
1	Transmisión a tornillos de caja del volante • Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana • Apriete a un par de 39 Nm
2	Transmisión
3	Convertidor de par
4	Plato impulsor
5	Plato impulsor a tornillos con arandelas del volante • Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana • Apriete a un par de 19-21 lb-pie
6	Cubierta de acceso
7	Volante
8	Plato impulsor a tornillos de convertidor de par • Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana • Apriete a un par de 26-29 lb-pie

FIGURA 7-29

Servicio de la máquina después del reacondicionamiento de la transmisión

La transmisión/convertidor de par y su sistema hidráulico correspondiente son enlaces importantes en la línea de mando que existe entre el motor y las ruedas. El funcionamiento adecuado de la máquina depende en gran parte de la condición y funcionamiento de la cada parte; por lo tanto, cuando se requiera reparar o reacondicionar una máquina, es necesario tener en cuenta el resto del sistema antes de que la tarea pueda considerarse terminada.

Después de haber instalado la transmisión reacondicionada o reparada, es necesario limpiar a fondo el enfriador de aceite y el sistema hidráulico de conexión. Esto puede llevarse a cabo de varias maneras, y será necesario aplicar cierto grado de criterio con respecto al método que se emplee.

Los pasos dados a continuación se consideran como los mínimos que deberán efectuarse:

1. Vacíe todo el sistema completamente.
2. Desconecte y limpie todas las líneas hidráulicas, cuando sea posible; las líneas hidráulicas deben retirarse de la máquina para su limpieza.
3. Sustituya los elementos de los filtros de aceite, limpiando también las cajas de los filtros a fondo.
4. Limpie el enfriador de aceite a fondo. Enjuague el enfriador con aceite y aire comprimido en sentido opuesto al flujo normal hasta haberle eliminado todas las materias extrañas. Si se enjuaga en el sentido del flujo normal del aceite, no se limpiará el enfriador adecuadamente. De ser necesario, retire el conjunto de enfriador de la máquina para limpiarlo usando aceite, aire comprimido y un limpiador a vapor. NO utilice compuestos de enjuague para hacer la limpieza.
5. Vuelva a armar todos los componentes y llene la transmisión con el aceite recomendado:
   - Llene la transmisión a través de la abertura de llenado hasta que el fluido salga por la lumbrera LOW (inferior) en la transmisión.
   - Retire el tapón de revisión inferior y llene hasta que el aceite salga del agujero de aceite inferior. Coloque los tapones de llenado y de nivel.
   - Haga funcionar el motor dos minutos a una velocidad de 500 a 600 rpm para cebar el convertidor de par y las líneas hidráulicas. Vuelva a revisar el nivel de fluido en la transmisión con el motor funcionando a ralentí (500-600 rpm).
   - Agregue la cantidad que sea necesaria para que fluya libremente del agujero del tapón de revisión de nivel de aceite inferior. Coloque el tapón de nivel de aceite. Vuelva a revisar con el aceite caliente a 82.2-93.3°C (180-200°F).
   - Haga que el nivel de aceite a la lumbrera FULL (LLENO) fluya libremente desde el agujero del tapón de revisión de aceite superior.
6. Vuelva a revisar todos los tapones de vaciado, líneas, conexiones, etc. en busca de fugas y apriételos según sea necesario.

Limpieza e inspección

Limpieza

Limpie todas las piezas completamente utilizando un líquido limpiador tipo disolvente. Se recomienda sumergir las piezas en líquido limpiador y moverlas de arriba abajo lentamente hasta que todo el lubricante viejo y material ajeno se disuelvan y las piezas queden completamente limpias.

PRECAUCIÓN

Se debe tener mucho cuidado para evitar la irritación de la piel, los riesgos de incendio y la inhalación de vapores al utilizar líquidos limpiadores disolventes.

Cojinetes

Retire los cojinetes del líquido limpiador y golpéelos contra un bloque de madera para desprender las partículas de lubricante solidificadas. Sumerja nuevamente en el líquido limpiador para eliminar las partículas. Repita la operación anterior hasta que los cojinetes queden completamente limpios. Seque los cojinetes utilizando aire comprimido exento de humedad. Tenga cuidado de dirigir el chorro de aire a lo ancho de los cojinetes para evitar hacerlos girar. No haga girar los cojinetes cuando se sequen. Se puede girar los cojinetes lentamente a mano para facilitar el proceso de secado.

Cajas

Limpie completamente las partes interiores y exteriores de las cajas, tapas de cojinetes, etc. Las piezas fundidas se pueden limpiar en tanques con soluciones calientes con un álcali suave si dichas piezas no tienen superficies rectificadas o pulidas. Las piezas deben mantenerse en la solución el tiempo suficiente para que sean limpiadas y calentadas a fondo. Esto ayudará a la evaporación de la solución de limpieza y del agua de enjuague. Las piezas limpiadas en un tanque de solución deben enjuagarse a fondo con agua limpia para eliminar todos los residuos de álcali. Las piezas fundidas también pueden limpiarse con un limpiador a vapor.

PRECAUCIÓN

Se debe tener mucho cuidado para evitar la inhalación de vapores y la irritación de la piel al utilizar soluciones con álcali.

Todas las piezas limpiadas deben secarse a fondo inmediatamente utilizando aire comprimido exento de humedad o trapos absorbentes suaves sin pelusa ni materiales abrasivos con fragmentos de metal, aceite contaminado o compuesto de pulir.

Inspección

No se puede exagerar la importancia de inspeccionar todas las piezas de manera cuidadosa y completa. La sustitución de todas las piezas que muestren indicio de desgaste o fatiga eliminará fallas costosas y evitables en una fecha posterior.

Cojinetes

Revise cuidadosamente todos los rodillos: jaulas y pistas exteriores en busca de desgaste, picaduras o mellas para determinar la idoneidad de los cojinetes para uso futuro. No sustituya un cono o pista de cojinete individualmente sin sustituir la pista o cono de acople al mismo tiempo. Después de la inspección, sumerja los cojinetes en fluido de transmisión automática y envuélvalos en un paño o papel limpio sin pelusa para protegerlos hasta el momento de su instalación.

Sellos de aceite, empaquetaduras, etc.

La sustitución de sellos de aceite accionados por resorte, anillos “O”, anillos de sellado metálicos, empaquetaduras y anillos elásticos es más económica cuando se desarma la unidad que un reacondicionamiento prematuro para sustituir estas piezas en el futuro. La pérdida posterior de lubricante a través de un sello desgastado puede resultar en la falla de otras piezas más caras del conjunto. Los miembros de sellado deben manipularse cuidadosamente, especialmente en el momento de la instalación. Al cortar, rayar o doblar el reborde del sello se afecta seriamente su eficacia. Aplique una capa delgada de Permatex N.° 2 en el diámetro exterior del sello del aceite para garantizar el ajuste apretado del aceite en el retenedor. Al armar los nuevos anillos de sellado metálicos, deben lubricarse con una capa de grasa para chasis para estabilizar los anillos en sus ranuras y facilitar el armado de los miembros de acoplamiento. Lubrique todos los anillos “O” y sellos con el fluido de transmisión automática recomendado antes del armado.

Engranajes y ejes

Si está disponible el proceso magnaflux, use el proceso para revisar las piezas. Examine cuidadosamente los dientes de todos los engranajes en busca de desgaste, picaduras, virutas de metal, mellas, grietas o rayas. Si los dientes de los engranajes muestran puntos donde el endurecido de la superficie del metal se ha desgastado o agrietado, sustituya con un engranaje nuevo. Las mellas pequeñas se pueden eliminar con un rectificador adecuado. Inspeccione los ejes y piñones para asegurarse que no están retorcidos, doblados ni con estrías torcidas, y que los ejes están rectos.

Caja, cubiertas, etc.

Inspeccione las cajas, cubiertas y tapas de cojinete para asegurarse de que estén completamente limpias y que las superficies adosadas, cavidades de cojinete, etc. estén libres de mellas y rebabas. Revise todas las piezas cuidadosamente en busca de evidencia de grietas o condiciones que pudieran causar fugas de aceite o fallas subsiguientes.

Localización de averías 2WD

Problema	Causa posible	Solución
Baja presión de embrague	**1.** Bajo nivel de aceite.	**1.** Llene al nivel adecuado.
	2. La válvula reguladora de presión del embrague está pegada abierta.	**2.** Limpie el carrete de la válvula y su caja.
	3. Avería de la bomba de carga.	**3.** Reemplace la bomba.
	4. Rotura o desgaste del eje del embrague o de los anillos selladores del émbolo.	**4.** Sustituya los anillos de sellado.
	5. Válvula de purga del émbolo del embrague pegada y abierta.	**5.** Limpie las válvulas de purga a fondo.
Baja salida de bomba de carga	**1.** Bajo nivel de aceite.	**1.** Llene al nivel adecuado.
	2. Colador de aspiración obturado.	**2.** Limpie la bomba de aspiración.
	3. Avería de la bomba de carga.	**3.** Reemplace la bomba.
Sobrecalentamiento	**1.** Desgaste de los anillos selladores de aceite.	**1.** Retire, desarme y reacondicione el conjunto del convertidor.
	2. Bomba de carga desgastada.	**2.** Reemplace.
	3. Bajo nivel de aceite.	**3.** Llene al nivel adecuado.
	4. Enfriador de aceite sucio.	**4.** Limpie el enfriador.
	5. Restricción en las líneas del enfriador.	**5.** Cambie las líneas del enfriador.
Convertidor ruidoso	**1.** Bomba de carga desgastada.	**1.** Reemplace.
	2. Desgaste o daños en cojinetes.	**2.** Será necesario desarmar todo el conjunto para poder determinar cuál de los cojinetes está averiado.
Falta de potencia	**1.** Baja aceleración del motor cuando el convertidor queda calado.	**1.** Afine el motor y revise el gobernador.
	2. Vea “Sobrecalentamiento” y lleve a cabo las revisiones que allí se indican.	**2.** Haga las correcciones indicadas en “Sobrecalentamiento”.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 8
EJES/EJES IMPULSORES/RUEDAS Y NEUMÁTICOS

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 8-2
Eje delantero 8-2
Eje trasero 8-2
Datos técnicos 8-3
Eje motriz delantero 8-3
Eje motriz trasero 8-3
Eje trasero no motriz 8-4
Reparación del eje motriz delantero 8-4
Retiro 8-4
Instalación 8-4
Herramientas especiales 8-4
Reemplazo del sello de aceite del piñón 8-7
Reparación del cubo del eje 8-9
Reparación de la cabeza motriz 8-11
Reparación de los ejes traseros 8-21
Retiro 8-21
Instalación 8-21
Herramientas de servicio 8-21
Reemplazo del sello de aceite del piñón 8-21
Reparación del cubo del eje 8-23
Reparación de la cabeza motriz (ejes motrices solamente) 8-29
Ejes impulsores 8-33
Retiro 8-33
Desarmado 8-33
Inspección 8-33
Armado 8-33
Instalación 8-34
Procedimiento de lubricación 8-35
Ruedas y neumáticos 8-35
Inflado de los neumáticos 8-35
Tuercas de rueda 8-35
Montaje de neumáticos 8-35

DESCRIPCIÓN

Eje delantero

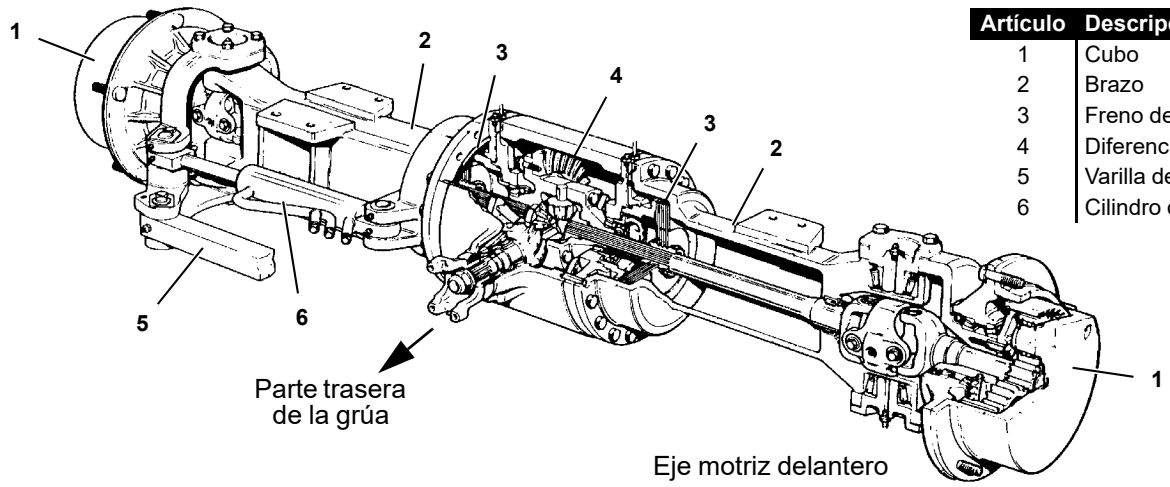
El eje motriz delantero (Figura 8-1) está montado rígidamente al chasis del vehículo con ocho pernos, arandelas y tuercas.

Eje trasero

La grúa puede estar equipada con un eje trasero motriz o no motriz (Figura 8-2).

- El eje motriz trasero está montado con un pasador en el chasis del vehículo, lo que permite que gire 1-1/2° en ambas direcciones.
- El eje trasero no motriz está montado rígidamente al chasis del vehículo con ocho pernos, arandelas y tuercas.

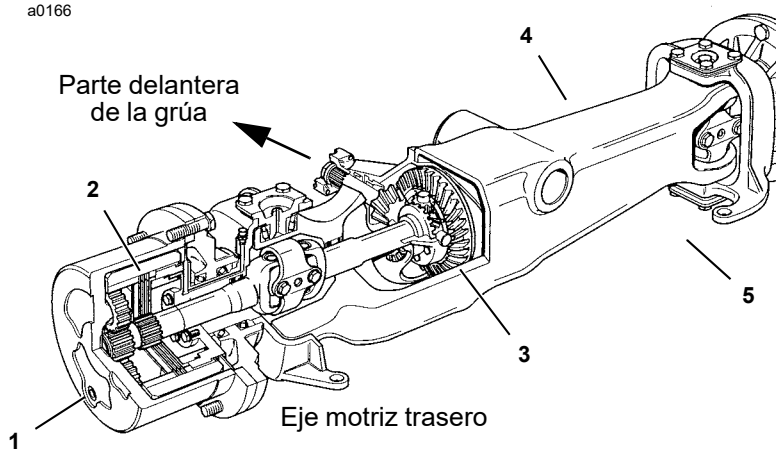
a0165



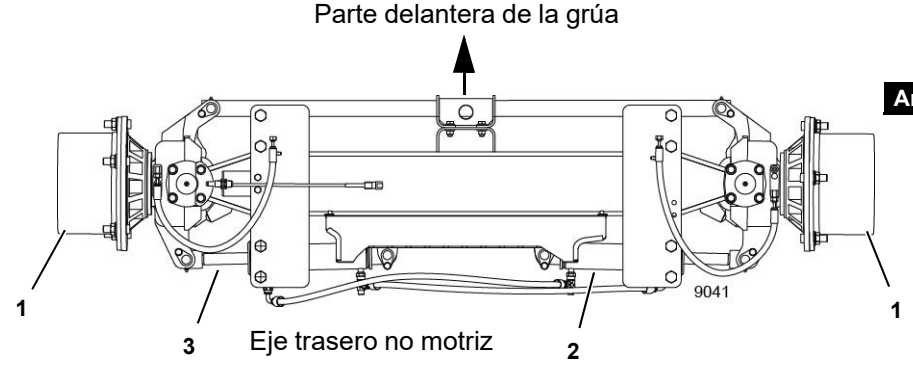
Artículo	Descripción
1	Cubo
2	Brazo
3	Freno de disco
4	Diferencial
5	Varilla de oruga
6	Cilindro de la dirección (2)

FIGURA 8-1

a0166



Artículo	Descripción
1	Cubo
2	Freno de disco
3	Diferencial
4	Varilla de oruga (no se muestra)
5	Cilindro de la dirección (2, no se muestra)



Artículo	Descripción
1	Cubo con freno de disco
2	Varilla de oruga (no se muestra)
3	Cilindro de la dirección (2, no se muestra)

FIGURA 8-2

DATOS TÉCNICOS

Eje motriz delantero

Tipo	Entrada cónica en espiral de 3 piezas con reducción de cubo epicíclica y frenos incorporados
Instalación	Bloque de montaje rígido
Número de cilindros de dirección	2
Peso (seco, sin cilindros de dirección y sin ruedas)	436 kg (961 lb) aproximadamente
Frenado/tipo de semieje	5 platos (cada semieje). Tipo de retracción estándar.
Tipo de entrada	1480 horquilla semicircular
Convergencia	0°
Ángulo de inclinación	0°
Ángulo de caída	1°
Inclinación de pasador de pivote	0°
Reducción de cubo	5.4:1
Relación general tracción en cuatro ruedas	15.78:1
Relación general tracción en dos ruedas	24.98:1
Relación de corona y piñón de tracción en 4 ruedas	2.92:1
Relación de corona y piñón tracción en 2 ruedas	4.63:1
Número de dientes:	
Relación de corona tracción en 4 ruedas	38
Relación de corona tracción en 2 ruedas	37
Piñón tracción en 4 ruedas	13
Piñón tracción en 2 ruedas	8

Eje motriz trasero

Tipo	Entrada cónica en espiral con reducción de cubo epicíclica
Instalación	Montaje de pasador de pivote central
Número de cilindros de dirección	2
Peso (seco, sin cilindros de dirección y sin ruedas)	525 kg (1157 lb) aproximadamente
Frenos de cubo	3 platos (cada cubo), tipo de retracción estándar.
Tipo de entrada	1480 horquilla semicircular
Oscilación (ambos sentidos)	1-1/2°
Convergencia	0°
Ángulo de inclinación	0°
Ángulo de caída	1°
Inclinación de pasador de pivote	0°
Reducción de cubo	5.4:1
Relación general	24.975:1
Relación de corona y piñón	4.625:1
Número de dientes:	
Corona	37
Piñón	8

Eje trasero no motriz

Instalación	Bloque de montaje rígido
Número de cilindros de dirección	2
Peso (seco, sin cilindros de dirección y sin ruedas)	452 kg (996 lb) aproximadamente
Frenos de cubo	3 platos (cada cubo), tipo de retracción estándar.
Tipo de entrada	1480 horquilla semicircular
Convergencia	0°
Ángulo de inclinación	0°
Ángulo de caída	1°
Inclinación de pasador de pivote	0°
Reducción de cubo	5.4:1

REPARACIÓN DEL EJE MOTRIZ DELANTERO

Retiro

ADVERTENCIA

Una grúa levantada y mal soportada puede caer y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de levantar un extremo. Asegúrese que el otro extremo esté sujeto con cuñas de modo seguro. No confíe solamente en el sistema hidráulico de la grúa o en los estabilizadores para sostener la grúa cuando trabaja debajo de ella.

Desconecte los cables de la batería mientras está debajo de la grúa para evitar que el motor arranque.

1. Afloje las tuercas de rueda, luego eleve y soporte la grúa sobre pedestales o bloques de eje puestos debajo del chasis. Retire las ruedas.
2. Retire el eje impulsor del eje. Vea Retiro del eje impulsor del eje delantero en la página 8-33.
3. Desconecte la línea hidráulica del freno de estacionamiento del freno de estacionamiento. Tapone y tape la manguera y el adaptador.
4. Desconecte las mangueras hidráulicas a los cilindros de la dirección. Tapone y tape la manguera y el adaptador.
5. Desconecte las líneas de los frenos del eje delantero. Tapone y tape la manguera y el adaptador.
6. Desconecte los cables eléctricos de los receptáculos en el eje: interruptor de presión de frenos e interruptor de proximidad de la dirección.
7. Apoye el eje en un gato con carro.
8. Afloje y quite los ocho pernos de montaje y las tuercas.
9. Retire el eje de la máquina.

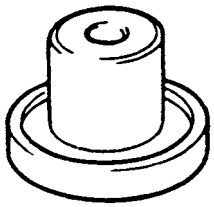
Instalación

1. Ponga el eje en un gato con carro.
2. Ponga el eje y el gato con carro debajo del chasis de la grúa.
3. Instale los ocho pernos y tuercas con las tuercas encima del eje. Apriete los pernos al valor de apriete adecuado, vea Sujetadores y valores de apriete en la sección 1 de este manual.
4. Conecte la línea de freno o manguera al eje.
5. Conecte las mangueras hidráulicas al cilindro de la dirección.
6. Conecte la línea hidráulica al freno de estacionamiento.
7. Conecte los cables eléctricos a los receptáculos en el eje: interruptor de presión de frenos e interruptor de proximidad de la dirección.
8. Instale el eje impulsor delantero. Vea Instalación del eje impulsor delantero en la página 8-34.
9. Purgue el aire del sistema de frenos de servicio y de estacionamiento. Vea la Sección 9 de este manual.
10. Purgue el aire del circuito de la dirección. Vea la Sección 10 de este manual.
11. Instale las ruedas en el eje. Baje la grúa. Apriete las tuercas de rueda a 680 Nm (500 lb-pie).

Herramientas especiales

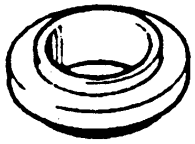
Para desarmar y armar completamente el eje motriz delantero, se requieren herramientas de servicio especiales. Si no tiene estas herramientas u otras similares, NO intente dar servicio al eje.

Las herramientas ilustradas en la página siguiente están disponibles a través del distribuidor de Grove.



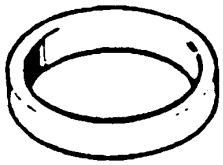
a0167

Impulsor — Conos de cojinete de corona y cojinete de diferencial



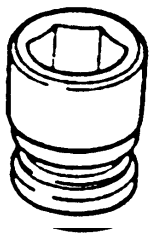
a0168

Adaptador — Cono de cojinete de piñón de eje de dirección/motriz



a0169

Espaciador — Precarga de cojinete de piñón



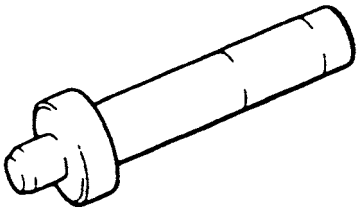
a0173

17 mm A/F x impulsor cuadrado de 3/4 pulg



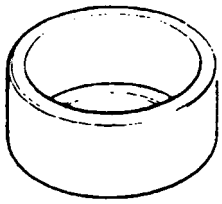
a0179

Juego de extractor de impulso para sellos de cojinete de cubo



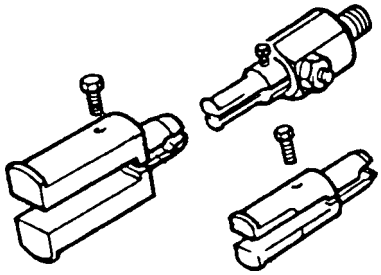
a0174

Impulsor de bloque de cojinete



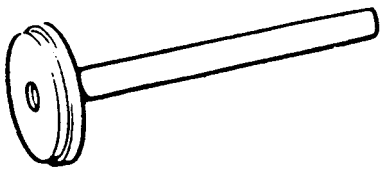
a0171

Taza de medición — Cojinete de cabeza de piñón



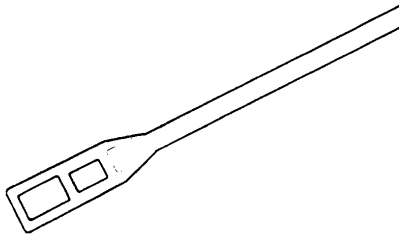
a0172

Adaptador — Extractor de impulso
Pequeño — 17 a 25 mm
Mediano — 25 a 45 mm
Grande — 45 a 80 mm



a0175

Impulsor — Pista de cojinete de cabeza de piñón



a0180

Llave ajustable de acoplamiento impulsor para acoplamientos de horquilla de eje

FIGURA 8-3

8

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

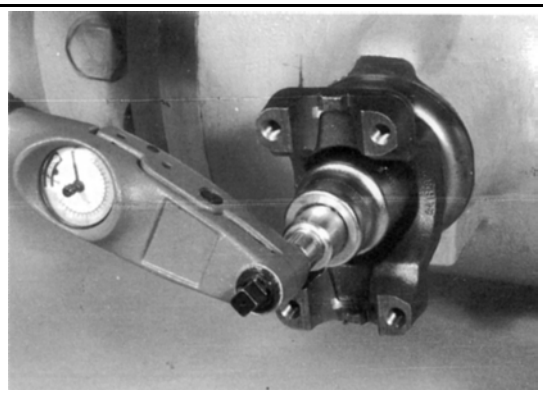
Reemplazo del sello de aceite del piñón

ADVERTENCIA

Una grúa levantada y mal soportada puede caer y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de levantar un extremo. Asegúrese que el otro extremo esté sujeto con cuñas de modo seguro. No confíe solamente en el sistema hidráulico de la grúa o en los estabilizadores para sostener la grúa cuando trabaja debajo de ella.

Desconecte los cables de la batería mientras está debajo de la grúa para evitar que el motor arranque.

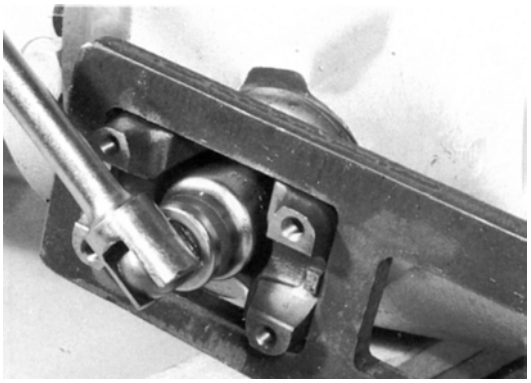
1. Retire las ruedas y los neumáticos y desconecte el eje impulsor. Mida el par de rodamiento del eje y registre la indicación (Figura 8-4).



p0078 **FIGURA 8-4**

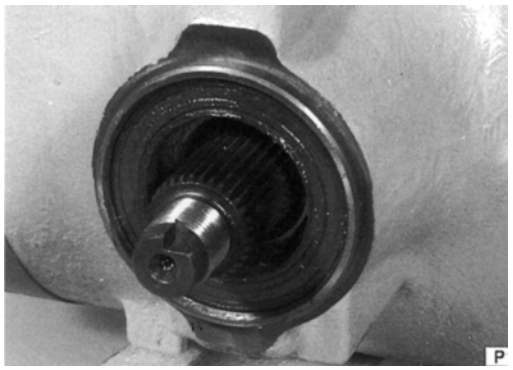
2. Marque la posición de la horquilla de acoplamiento en el eje estriado. Utilizando la llave de acoplamiento impulsor, quite la horquilla de acoplamiento (Figura 8-5) junto con su tuerca y arandela.

NOTA: En los ejes más recientes, la tuerca y la arandela vienen combinadas. La tuerca y la arandela separadas se pueden desechar y reemplazar con la nueva tuerca y arandela combinadas.



p0079 **FIGURA 8-5**

3. Retire el sello (Figura 8-6) e instale uno nuevo. Engrase los rebordes del sello nuevo con abundante grasa antes de instalar.



p0080 **FIGURA 8-6**

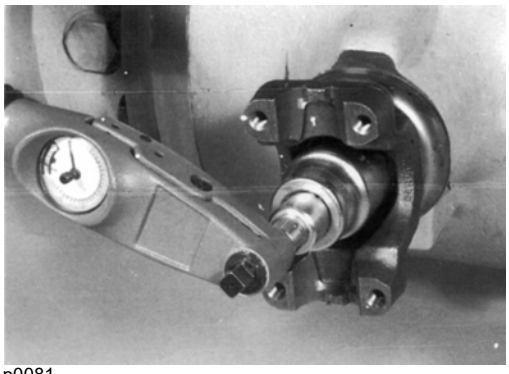
NOTA: Tenga cuidado de no dañar la caja al quitar el sello de aceite viejo.

4. Alinee las marcas de fijación en la horquilla y el eje estriado. Instale la horquilla de acoplamiento y la nueva tuerca y arandela combinadas.

5. Con la llave de acoplamiento impulsor (Figura 8-10), apriete la tuerca a un par de 250 Nm (184 lb-pie).

6. Mida el par de rodamiento del eje (Figura 8-9). La indicación debe ser de 0.5 a 1 Nm (0.37 a 0.74 lb-pie) más que la registrada en el paso 1.

   De ser necesario, apriete progresivamente la tuerca para alcanzar el par de rodamiento correcto.

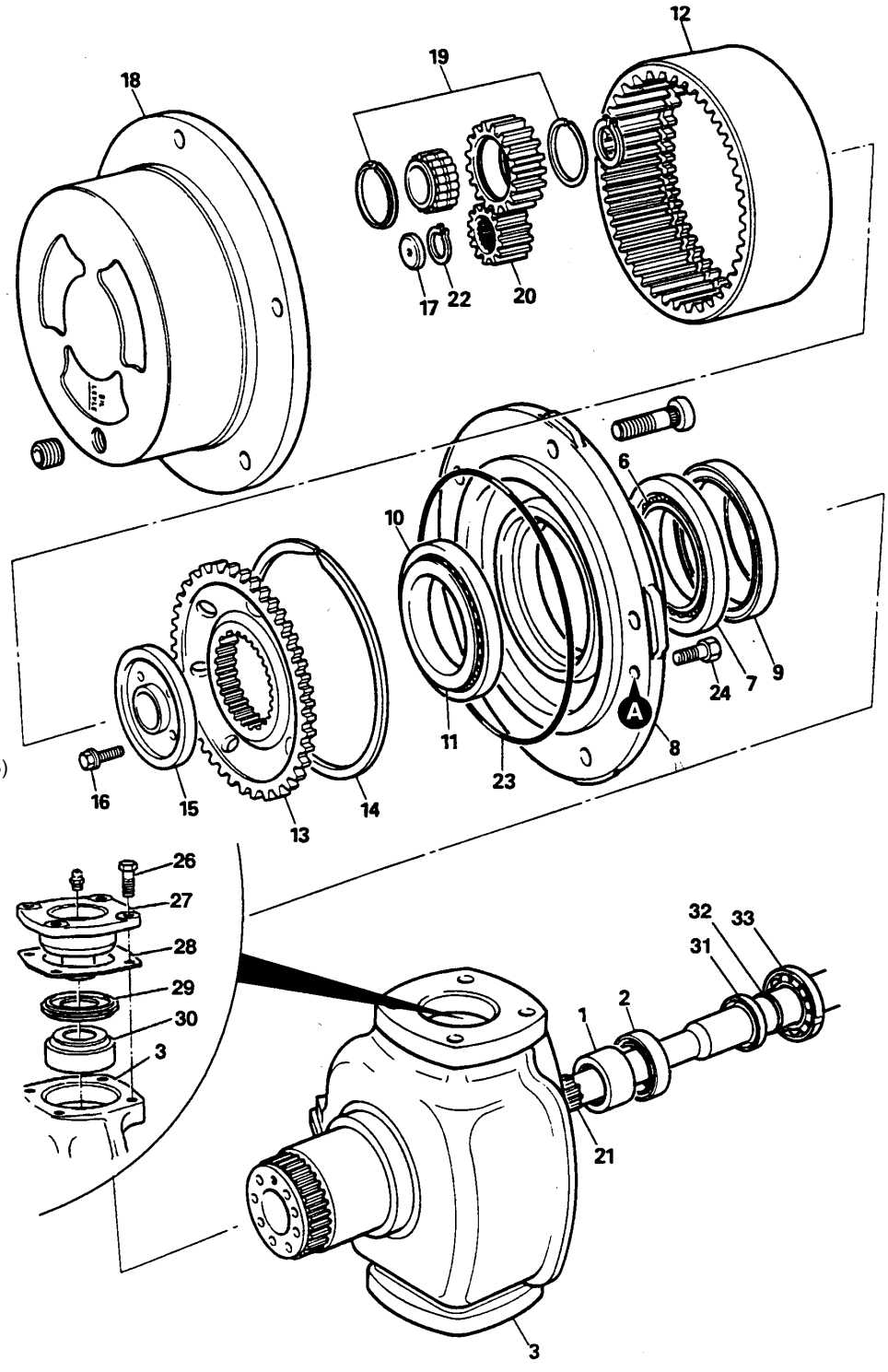


p0081 **FIGURA 8-7**

PRECAUCIÓN

Si el valor del par de rodamiento (sello de piñón nuevo instalado) excede la indicación en el paso 1 por 1 Nm (0.74 lb-pie) o más, entonces se DEBE reemplazar el espaciador desplomable montado en el piñón del eje.

7. Fije la tuerca utilizando una herramienta de inserción de punta cuadrada.



1 Cojinete
2 Sello de aceite
3 Adaptador giratorio de cubo
4 Anillo elástico
6 Cono de cojinete de rueda
7 Pista de cojinete de rueda
8 Portacojinete
9 Sello combinado
10 Cono de cojinete de rueda
11 Pista de cojinete de rueda
12 Anillo
13 Retenedor de freno
14 Anillo retenedor
15 Placa retenedora
16 Pernos Verbus Ripp (4)
17 Bloque de empuje
18 Portaplanetarios
19 Conjunto de engranaje planetario (3)
20 Engranaje solar
21 Eje impulsor
22 Anillo elástico (3)
23 Anillo “O”
24 Perno (2)
26 Pernos de muñón (8)
27 Muñón (2)
28 Suplemento
29 Sello (2)
30 Cojinete (2)
31 Sello de aceite
32 Anillo retenedor
33 Cojinete

a0181

FIGURA 8-8

Reparación del cubo del eje

Desarmado

NOTA: No es necesario retirar el eje para desarmar el cubo del eje.

1. Vacíe el aceite del cubo del eje.
2. Retire los tornillos **24 (**Figura 8-8).
3. Con un mazo blando, golpee suavemente el portaplanetarios **18** para separar la unión entre el portaplanetarios y el portacojinete **8**. Luego, apalanque el portaplanetarios para separarlo del portacojinete. Retire y bote el anillo “O” **23**.
4. Retire un engranaje planetario **19** sólo si está defectuoso. El engranaje planetario sólo se puede reemplazar como un conjunto, que consiste en un piñón, un cojinete y dos anillos retenedores en forma de “L”. Para retirar el engranaje planetario, primero quite el anillo retenedor **4**, luego retire el engranaje planetario.
5. El bloque de empuje del eje impulsor **17** se taladra y aterraja M6 para poder retirarlo. Retire el bloque de empuje del eje impulsor del portaplanetarios.
6. Retire el anillo retenedor externo **22** y el engranaje solar **20**.
7. Retire los pernos Verbus Ripp **16**. Estos pernos están bien apretados y se debe tener cuidado para no distorsionar las cabezas de los pernos. Use la extensión más corta posible. Deseche los pernos Verbus Ripp.
8. Utilice dos pernos métricos para elevar el conjunto de anillos **12, 13 y 14** del portacojinete **8**.

NOTA: Asegúrese de marcar la posición del anillo para el rearmado.

La corrosión entre las superficies de acoplamiento del adaptador giratorio del cubo y el retenedor del anillo puede ser evidente. Esta condición es normal; no intente reparar.

Si se debe reemplazar el adaptador giratorio o el retenedor del anillo, se debe hacer como un par, no de forma individual.

9. Retire el anillo retenedor interno **14** para separar el anillo **12** del retenedor de anillo **13**.
10. Retire el portacojinete **8** junto con el cono de cojinete de rueda exterior **10** y la pista **11**. Retire el sello combinado **9**. Retire la pista interior de cojinete **7** del lado interior del portacojinete.
11. Retire el cojinete de rueda interior **6**.

NOTA: Los ejes de unidades anteriores pueden tener un anillo “O” y un anillo de desgaste instalados en lugar de un sello combinado **9**. Estas piezas deben desecharse.

12. En las unidades más recientes, retire y deseche el sello combinado **9**.
13. Desconecte la varilla de oruga y el cilindro de dirección de las juntas articuladas de dirección del eje.

NOTA: Si se retira completamente la varilla, identifique los extremos derecho e izquierdo para asegurar el armado correcto.

Los muñones superior e inferior son muy similares (no se muestra el muñón inferior), con la única diferencia que los suplementos **28** se instalan en el muñón superior solamente.

14. Marque la posición de los muñones superior e inferior **27**, retire los pernos **26** y retire los muñones. Guarde los suplementos **28** con el muñón superior. Retire el adaptador giratorio del cubo **3**.

NOTA: Los muñones se pueden retirar fácilmente y sin dañar los suplementos si se bombea grasa por la grasera.

15. Retire los sellos de los muñones superior e inferior **29** y los cojinetes **30**.
16. Retire el eje impulsor **21** de la caja del eje.
17. Apalanque el sello de aceite interior del eje **2**.
18. Con un extractor de cojinetes, retire el cojinete **1**.
19. Apalanque el sello interior del eje motriz **31B**.
20. Retire el anillo retenedor **32**.
21. Con un extractor de cojinetes, retire el cojinete **33**.
22. Si se ha producido la falla de un componente, retire todos los residuos de mugre y limpie el tapón magnético de vaciado.

Armado

NOTA: Los muñones superior e inferior son muy similares (no se muestra el muñón inferior), con la única diferencia que los suplementos **28** se instalan en el muñón superior solamente.

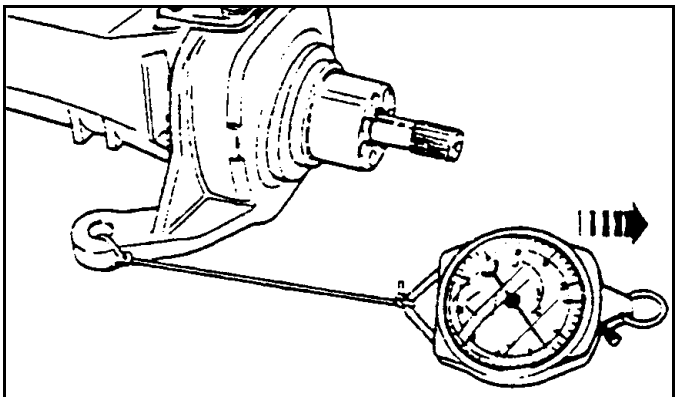
1. Golpee suavemente el cojinete interior del eje impulsor **33** (Figura 8-8) hasta su posición en la cavidad del eje impulsor del adaptador giratorio del cubo. Asegure con el anillo retenedor **32**.
2. Instale un sello de aceite nuevo **31** y aplique abundante grasa entre los rebordes del sello.
3. Instale el eje impulsor **21**, teniendo cuidado de ubicar el extremo interior en las estrías de los engranajes del diferencial.
4. Golpee el cojinete exterior del eje impulsor **1** hasta su posición en el adaptador giratorio del cubo.

5. Instale el sello de aceite nuevo **2**. Aplique abundante grasa entre los rebordes del sello.

6. Presione los nuevos sellos de aceite superior e inferior **29** a su posición seguidos por los cojinetes **30**. Engrase los cojinetes y el sello de aceite antes de instalar en el eje.

7. Ubique el adaptador giratorio del cubo **3** e instale el muñón inferior **27**. Aplique Loctite® 243 a las roscas de los pernos del muñón inferior **26** y luego apriete a un par de 56 Nm (42 lb-pie). Instale el muñón superior **27** con un suplemento normal de 0.25 mm (0.10 pulg) **28** y deje los pernos del muñón superior **26** apretados a mano.

8. Conecte una balanza de resorte (Figura 8-9) al adaptador giratorio de oruga y gire el adaptador giratorio. Apriete los pernos del muñón superior **26** para eliminar la flotación del extremo, pero sin la precarga del cojinete, es decir, sin aumento en la indicación de la balanza de resorte.



a0182 **FIGURA 8-9**

9. Mida la separación en el muñón superior y reste 1 mm (0.040 pulg) para dar el grosor del suplemento (precarga del cojinete). Por ejemplo:

Separación = 1.55 mm (0.061 pulg)

Menos = 1.00 mm (0.040 pulg)

Suplemento = 0.55 mm (0.021 pulg)

NOTA: Si la separación mide 1 mm (0.040 pulg), entonces no se requiere suplemento.

Si después de instalar los suplementos, no se obtiene la precarga de los cojinetes, instale cojinetes nuevos.

10. Vuelva a instalar el muñón superior. Aplique Loctite® 243 a las roscas de los pernos del muñón superior, instale y apriete a un par de 56 Nm (42 lb-pie).

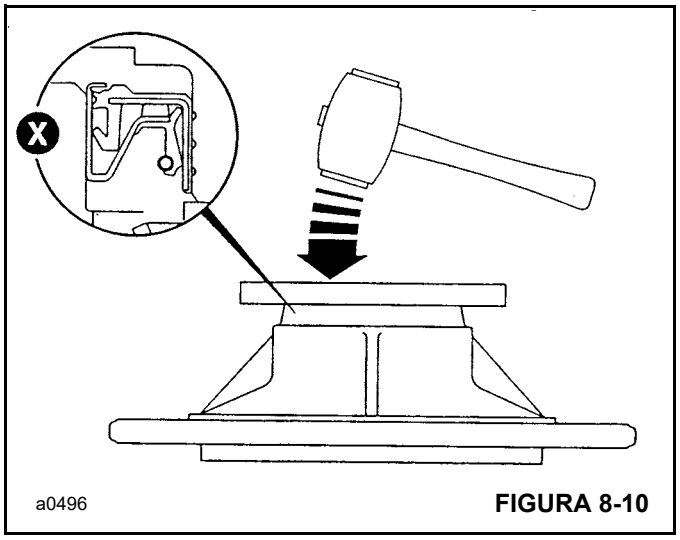
Revise la indicación de la balanza de resorte, la cual debe ser 4.5 kg (10 lb) más que la indicación registrada en el paso 8.

11. Conecte la varilla y el cilindro de dirección a la junta articulada de dirección del eje. Apriete la tuerca de la varilla a un par de 135 Nm (100 lb-pie), luego continúe apretando hasta la siguiente superficie plana e inserte el pasador.

12. Aceite ligeramente el cojinete de rueda interior **6** y su pista **17**. Luego instálelos en el portacojinete **8**.

13. Instale un sello combinado nuevo **9** en el portacojinete **8**.

No lubrique antes de instalar. Inserte el sello recto en el portacojinete **8** hasta que el reborde de ubicación quede a ras, como se ilustra en **X** (Figura 8-10).



a0496 **FIGURA 8-10**

NOTA: Después de armar el portacojinete en el cubo de adaptador giratorio, asegúrese que haya suficiente espacio entre el cubo y el sello.

14. Instale la pista de cojinete de rueda exterior **10** (Figura 8-8) en el portacojinete **8**. Engrase la cavidad del sello combinado **9** y la superficie del cubo.

15. Instale el portacojinete **8** en el adaptador giratorio del cubo **3**.

16. Aceite ligeramente la pista del cojinete de rueda exterior **11**. Instale el cojinete en el brazo del eje. Gire el portacojinete **8** (y por lo tanto, el cojinete) durante la instalación.

17. Arme el anillo **12** en el retenedor de anillo **13**. Asegure con el anillo retenedor **14**.

18. Instale el conjunto de anillo en la misma posición angular del retiro (consulte la nota después del paso 9 en la página 8-8) utilizando los pernos Verbus Ripp **16**. No apriete completamente los pernos y permita que el portacojinete oscile levemente.

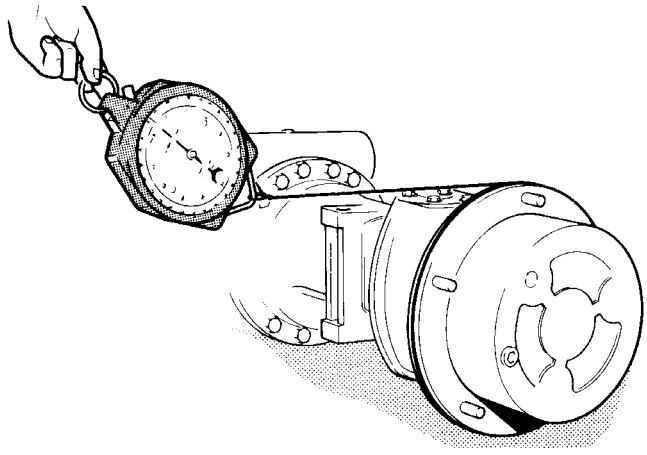
PRECAUCIÓN

Los pernos Verbus Ripp **NO** deben reutilizarse.

19. Revise la fuerza de rodamiento del portacojinete:

a. Use una balanza de resorte y un cordón enrollado alrededor de los pernos del portaplanetarios (Figura 8-8). Tire de la balanza de resorte de manera que el cubo gire. Haga esto varias veces para fijar el sello y luego registre la indicación.

b. Retire el portaplanetarios **18** (Figura 8-8) y apriete los nuevos pernos Verbus Ripp **16** a 166 Nm (122 lb-pie).



a0186 **FIGURA 8-11**

c. Repita los pasos 19 y 19A, y registre la indicación.

d. Para obtener la fuerza de rodamiento, reste la fuerza de resistencia al rodamiento del sello (paso 19A) de la indicación obtenida en el paso 19C. El resultado debe ser de 1.4 a 15.3 kg (3 a 34 lb).

Si la fuerza resultante está por fuera de estos límites, revise que el sello **19** esté instalado correctamente y/o sustituya los cojinetes (**6** y **11**).

NOTA: Una indicación alta de fuerza de rodamiento puede indicar que el sello de aceite se dañó durante la instalación.

20. Presione el bloque de empuje del eje impulsor **17** (lado biselado hacia abajo) en la hendidura del portaplanetarios **18**.

21. Instale engranajes planetarios nuevos **19** en lugar de los que se quitaron (consulte el paso 4 en Desarmado). Asegure con el anillo retenedor **4**.

NOTA: El extremo de radio grande del núcleo del cojinete se instala en el pasador primero.

22. Deslice el engranaje solar **20** sobre el eje impulsor y asegure con el anillo retenedor **22**.

23. Instale un anillo “O” nuevo **23**.

24. Instale el portaplanetarios **18** en el portacojinete **8** girándolo levemente para engranar los dientes del engranaje y alineando los dos agujeros roscados **A** (Figura 8-8) en el portaplanetarios. (Los agujeros roscados son diametralmente opuestos entre sí). Asegúrese que el portaplanetarios empalma completamente contra el portacojinete.

NOTA: No golpee el centro del portaplanetarios **18** cuando esté instalado, ya que esto podría desalojar el bloque de empuje del eje impulsor **17**.

25. Instale los tornillos **24** y apriete a un par de 56 Nm (41.3 lb-pie).

26. Llene el cubo del eje con aceite. Consulte la *Mantenimiento preventivo en la página 5-1*.

Reparación de la cabeza motriz

Los siguientes procedimientos se pueden llevar a cabo únicamente con el eje retirado de la grúa. Consulte “Retiro” en la página 8-4.

Será necesario proveer un pedestal adecuado para apoyar el eje después del retiro.

La corona y el piñón son un conjunto emparejado y se deben reemplazar juntos si uno de los dos está dañado o excesivamente desgastado.

Las mitades de caja del diferencial también son un conjunto emparejado al igual que lo son los engranajes laterales y planetarios del diferencial. No utilice mitades de caja ni engranajes no emparejados.

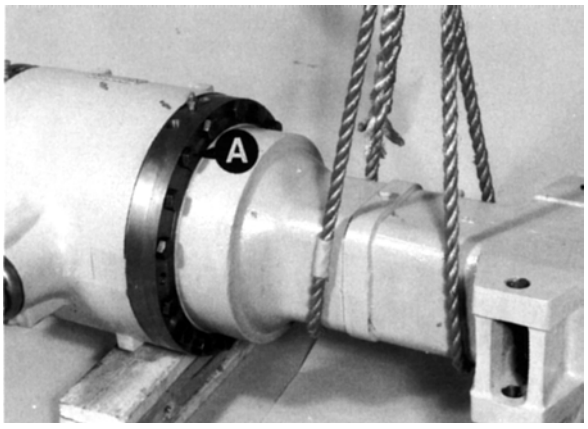
Desarmado

1. Antes de desarmar el eje, vacíe el aceite del eje en un recipiente adecuado.

2. Retire los cilindros de dirección y la varilla.

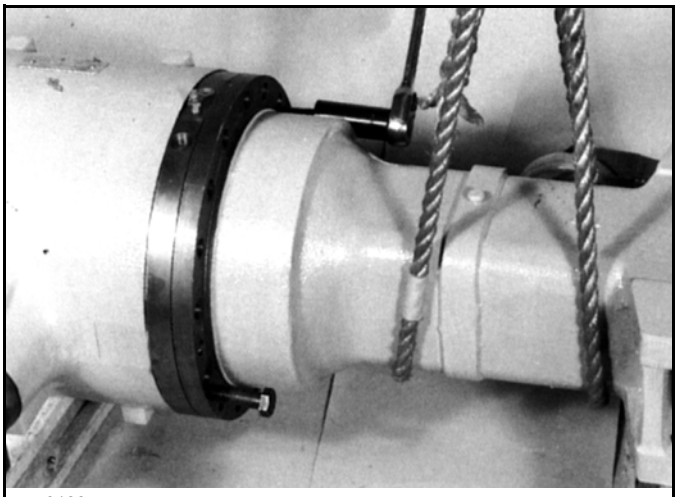
3. Retire ambos brazos del eje.

a. Apoye el brazo del eje y quite los pernos **A** (Figura 8-12).



a0187 **FIGURA 8-12**

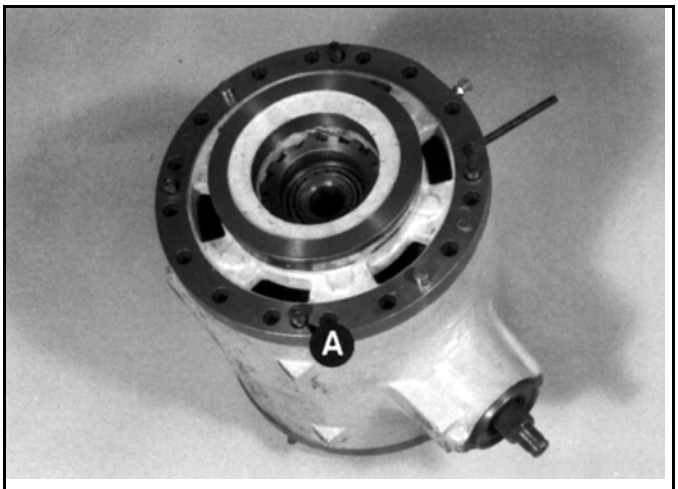
b. Eleve el brazo del eje para separarlo de la cabeza motriz utilizando los pernos que aseguran la cabeza motriz (Figura 8-13). Retire todos los residuos de material de empaquetadura de las superficies de acoplamiento.



a0188 **FIGURA 8-13**

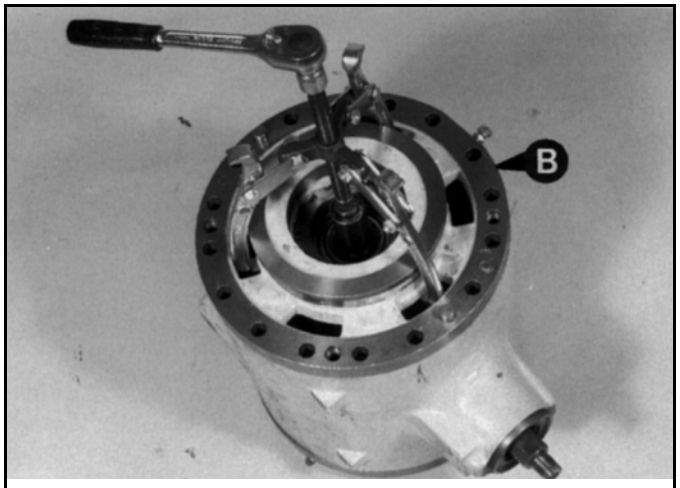
4. Retire el acoplamiento del eje impulsor. Consulte Sustitución del sello de aceite del piñón en la página 8-7.

5. Coloque la cabeza motriz como se ilustra en la Figura 8-14, con la corona en la parte superior. Retire los pernos **A**.



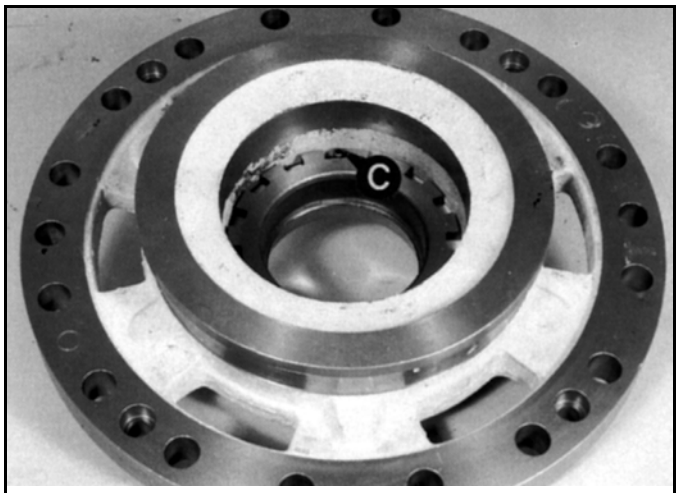
a0189 **FIGURA 8-14**

6. Haga marcas de alineación en la caja del émbolo de freno **B** (Figura 8-15) y la cabeza motriz. Retire la caja del émbolo de freno.



a0190 **FIGURA 8-15**

7. Quite el pasador de bloqueo de la tuerca lateral del diferencial **C** (Figura 8-16), para permitir el ajuste durante el armado. Retire la otra caja del émbolo de freno sólo si está dañada, pero independientemente de eso quite el pasador de bloqueo **C** (para permitir el ajuste de la carga lateral durante el armado).



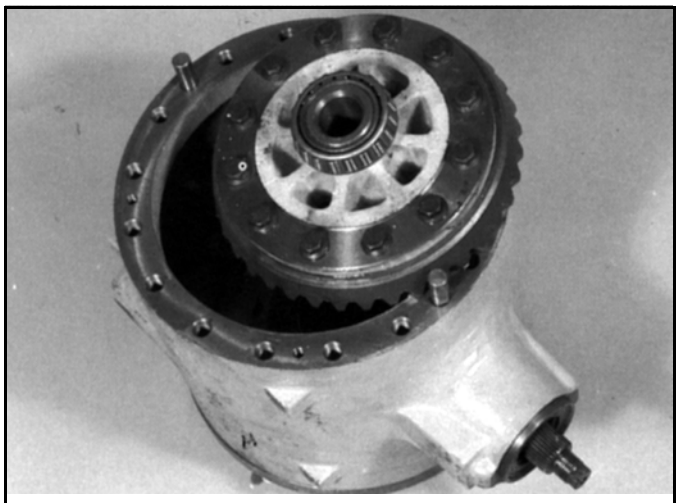
a0191 **FIGURA 8-16**

PRECAUCIÓN

ASTILLAS DE METAL. Al quitar o insertar pasadores de metal se pueden producir lesiones debido a astillas de metal que pueden salir expulsadas. Use un martillo blando o un punzón para quitar e instalar pasadores de metal. Siempre use gafas de seguridad.

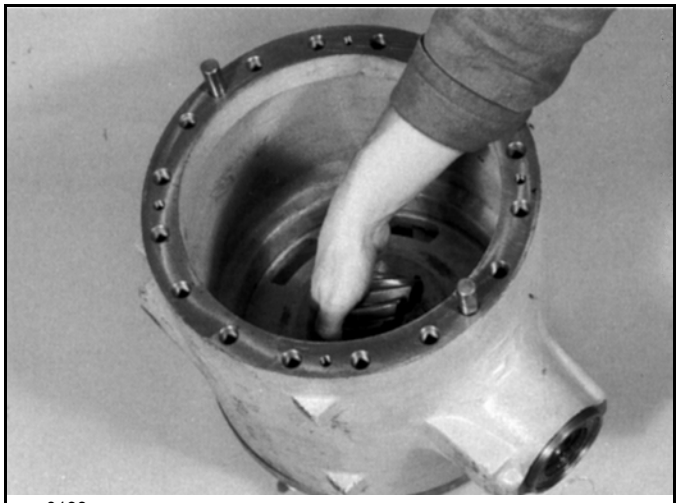
8. Eleve y quite el conjunto de corona/diferencial (Figura 8-17).

NOTA: Si se quitan ambos bujes del émbolo de freno, ponga una marca en el extremo de corona de la caja de cabeza motriz para asegurar que el conjunto se vuelva a instalar en su posición original.



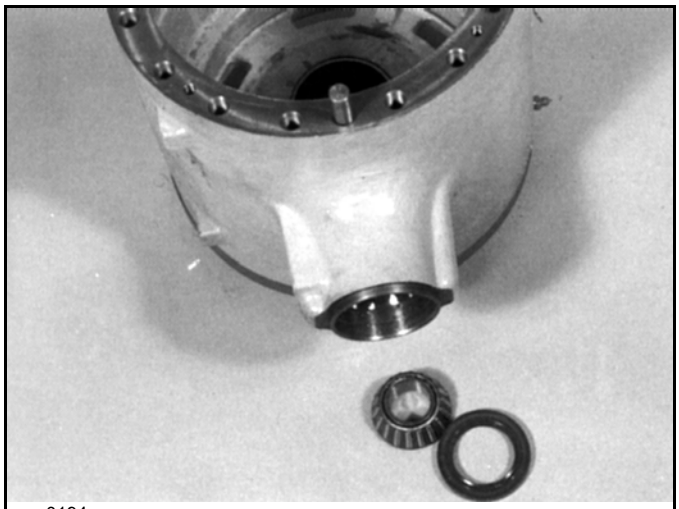
a0192 **FIGURA 8-17**

9. Con un martillo blando, golpee el eje del piñón hasta que el piñón quede libre de su cojinete delantero. Retire el piñón (Figura 8-18).



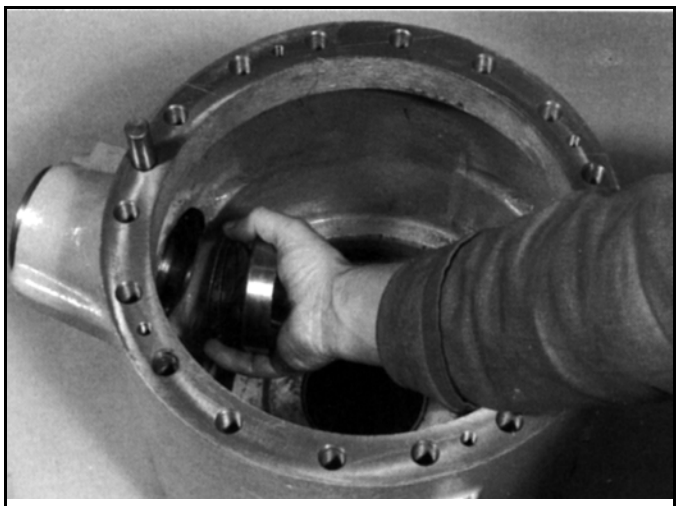
a0193 **FIGURA 8-18**

10. Retire el sello del piñón y el cono de cojinete exterior (Figura 8-19).



a0194 **FIGURA 8-19**

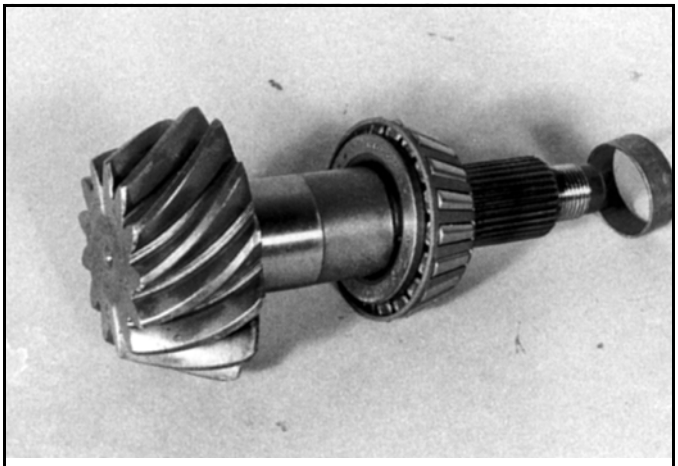
11. De ser necesario, quite la pista de cojinete interior del piñón y los suplementos (Figura 8-20). Deseche los suplementos. Repita para la pista de cojinete exterior, si se requiere. No hay suplementos para la pista de cojinete exterior.



a0195 **FIGURA 8-20**

8

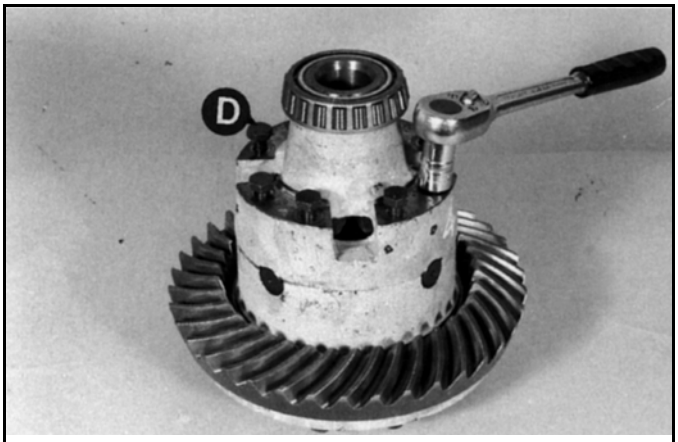
12. Retire y deseche el espaciador desplomable del piñón (Figura 8-21). Retire el cono de cojinete.



a0196 **FIGURA 8-21**

13. Para desarmar el conjunto de diferencial:

a. Retire los pernos **D** (Figura 8-22).



a0197 **FIGURA 8-22**

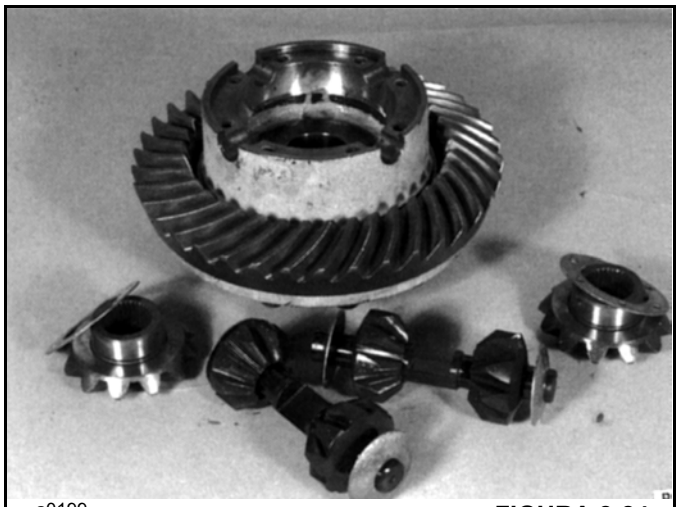
b. Eleve la mitad superior de la caja (Figura 8-23).



a0198 **FIGURA 8-23**

c. Retire los engranajes del diferencial y las arandelas esféricas (Figura 8-24). Quite ambos conos de cojinete del diferencial.

Si se requiere, retire los pernos retenedores de la corona a la caja del diferencial y quite la corona.



a0199 **FIGURA 8-24**

Armado

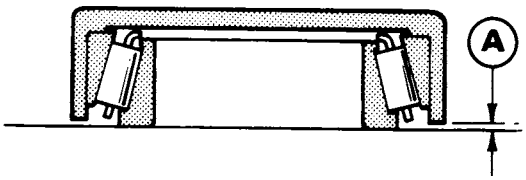
Procedimiento de ajuste de profundidad del piñón

Determine el ajuste de profundidad del piñón como sigue:

NOTA: Consulte la página 8-15 para una guía general sobre el ajuste de la corona y el piñón.

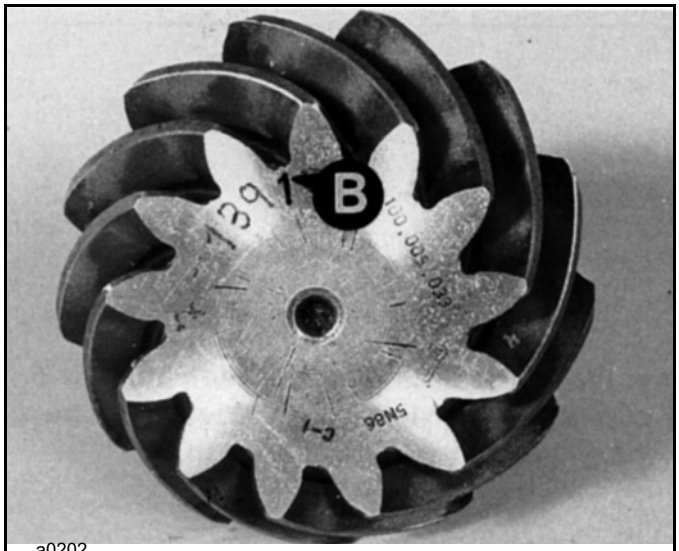
1. Arme el cojinete interior del piñón y su pista en una superficie plana.

2. Ponga la pista de cojinete del piñón sobre el conjunto de cojinete (Figura 8-25). Mida la separación A. Añada una profundidad de herramienta de 30.1 mm (1.18 pulg) a la separación A para dar la profundidad del cojinete.



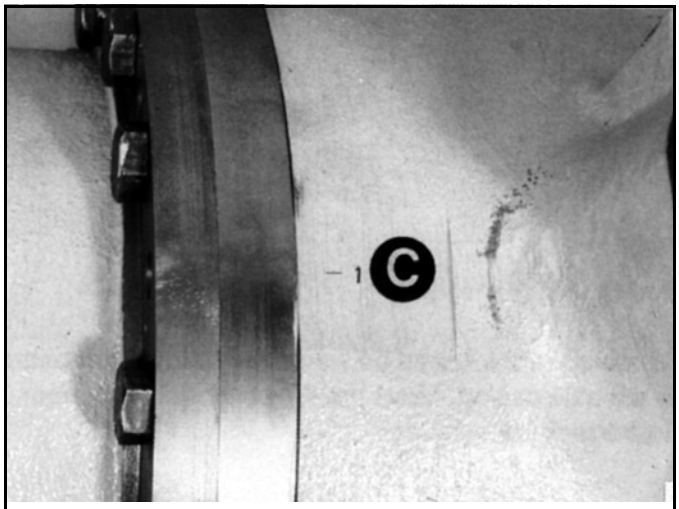
a0201 **FIGURA 8-25**

3. Halle el valor de la distancia de montaje **B** (Figura 8-26) en el piñón y la desviación **C** (Figura 8-27) en la caja de la cabeza motriz. Ambas unidades están en milímetros. Para convertir milímetros en pulgadas, multiplique los milímetros por 0.03937.



a0202

FIGURA 8-26



a0203

FIGURA 8-27

4. Si la dimensión **B** es positiva, súmela a la profundidad del cojinete. Si la dimensión **B** es negativa, réstela de la profundidad del cojinete. Vea el ejemplo Ajuste de la corona y el piñón en la página 8-15.
5. Si la dimensión **C** es positiva, réstela del total. Si la dimensión **C** es negativa, súmela al total. Vea el ejemplo Ajuste de la corona y el piñón en la página 8-15.
6. Reste el resultado del valor estándar de 31.19 mm (1.23 pulg) para obtener el espesor de suplemento requerido. Vea el ejemplo Ajuste de la corona y el piñón en la página 8-15.

Ejemplo:

Dimensiones en milímetros

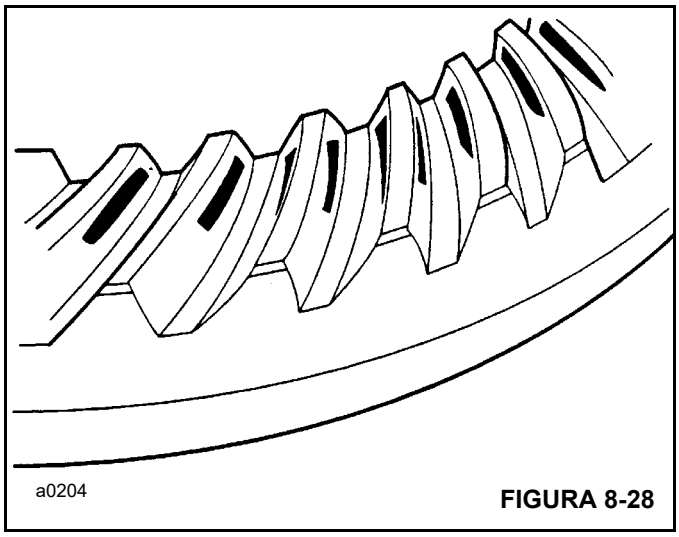
Dimensión A	0.25
Sume a la profundidad	+30.01
Total	**30.26**
Sume la dimensión B, si es positiva. (reste si es negativa)	+0.01
Total	**30.27**
Sume la dimensión C si es negativa. (reste si es positiva)	(+) –0.01
Total	**30.28**
Valor estándar	31.19
Menos el total calculado de arriba	–30.28
Espesor de suplemento	**0.91**

Ajuste de la corona y el piñón

El engrane de los engranajes se debe revisar marcando tres de los dientes del piñón con pasta para marcar y girando el piñón.

El marcado entonces se transferirá a los dientes de la corona.

Marcado de dientes correcto (Figura 8-28)



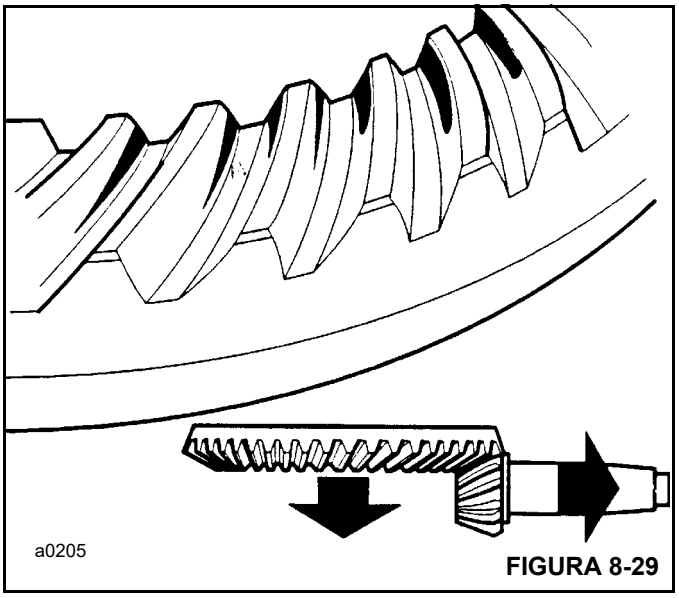
a0204

FIGURA 8-28

8

Piñón demasiado profundo en el engrane (Figura 8-29)

Disminuya el espesor del suplemento entre la pista de cojinete interior del piñón y la caja del eje. Mueva la corona hacia el piñón para corregir el juego entre dientes.

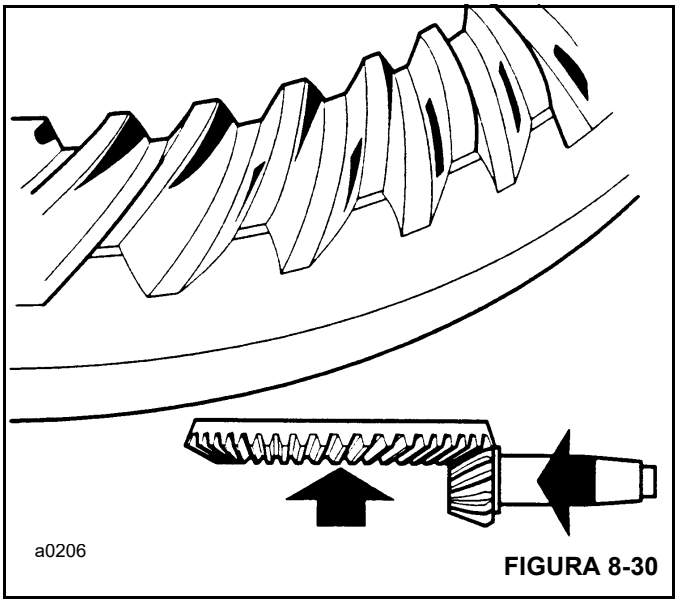


a0205

FIGURA 8-29

Piñón demasiado fuera en el engrane (Figura 8-30).

Aumente el espesor del suplemento entre el cojinete interior del piñón y la caja del eje. Mueva la corona en el sentido contrario al piñón para corregir el juego entre dientes.



a0206

FIGURA 8-30

Procedimientos de armado

NOTA: La corona y el piñón están emparejados y se deben reemplazar como un conjunto si uno de los dos está dañado o excesivamente desgastado.

Las dos mitades de caja del diferencial también están emparejadas al igual que los engranajes laterales y planetarios del diferencial. No utilice mitades de caja o engranajes no emparejados.

NOTA: Asegúrese que todos los cojinetes estén aceitados ligeramente antes de instalar y ajustar. Asegúrese de girar los cojinetes mientras los ajusta.

1. Si se requiere, instale la corona en la mitad de la caja del diferencial. Apriete los pernos retenedores de la corona a un par de 166 Nm (122 lb-pie).

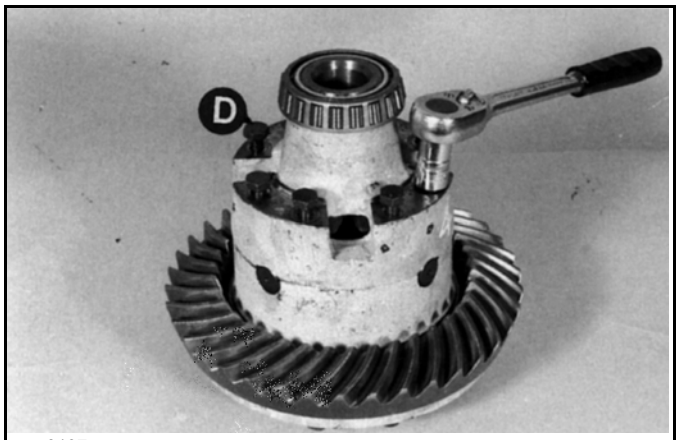
Arme los engranajes del diferencial y sus arandelas esféricas en la mitad inferior de la caja (Figura 8-31). Instale los conos de cojinete del diferencial.



a0198

FIGURA 8-31

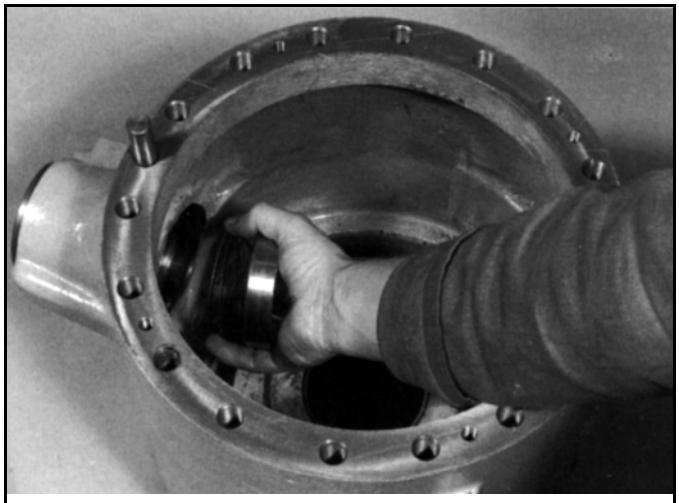
2. Ponga la mitad superior de la caja en el diferencial, alineando las letras marcadas respectivas. Aplique pasta selladora Loctite® 243 a las roscas de los pernos **D** (Figura 8-32). Instale los pernos y apriételos a 56 Nm (42 lb-pie). Revise el giro libre de los engranajes.



a0197

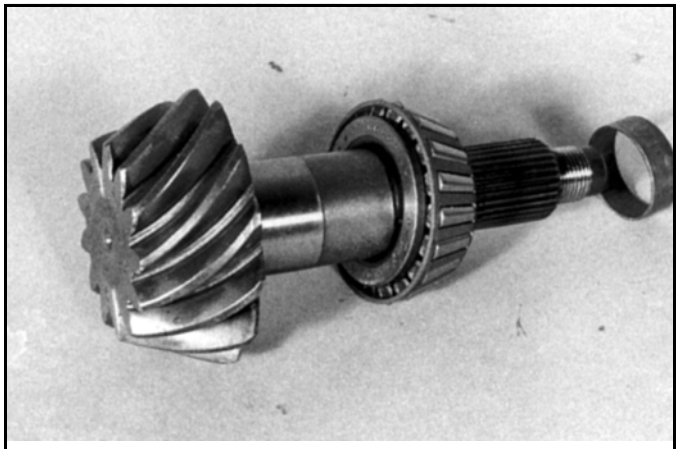
FIGURA 8-32

3. Instale la pista de cojinete del piñón (Figura 8-33), junto con el espesor requerido de suplementos para obtener la profundidad correcta del piñón (consulte Profundidad del piñón en la página 8-14). Para asegurarse que la pista está bien instalada, use un conjunto extractor adecuado. No use un martillo. Instale la pista de cojinete exterior.



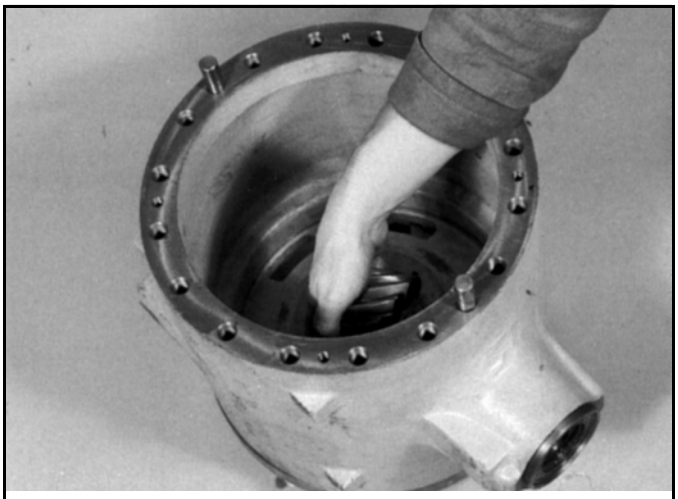
a0195 **FIGURA 8-33**

4. Instale el cono de cojinete interior del piñón (Figura 8-34) y un nuevo espaciador desplomable.



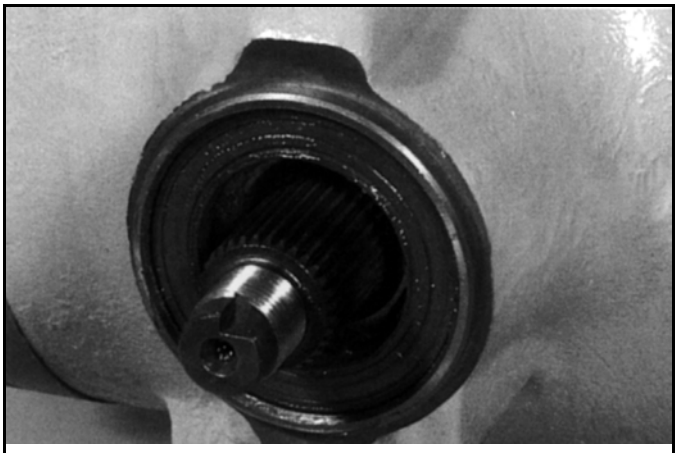
a0196 **FIGURA 8-34**

5. Inserte el piñón en su cavidad (Figura 8-35). Antes de insertar, asegúrese que el piñón se empareja con la corona. Los números de código estampados en la superficie del extremo del piñón y en el perímetro de la corona deben ser iguales.



a0193 **FIGURA 8-35**

6. Instale el cono de cojinete exterior (Figura 8-36) y el sello. Aplique abundante grasa entre los rebordes del sello antes de instalar.



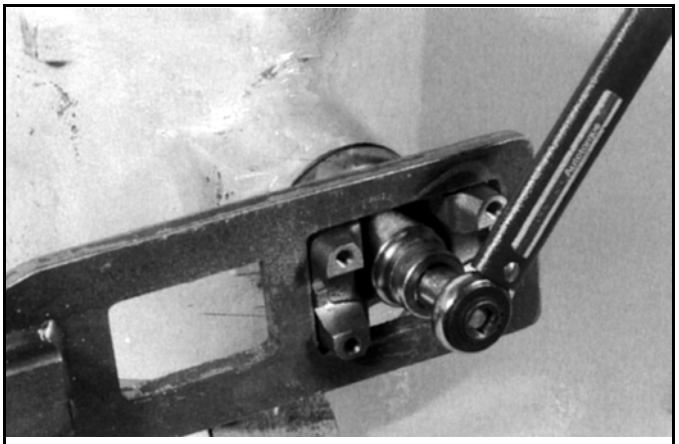
a0207 **FIGURA 8-36**

8

7. Instale la horquilla de acoplamiento impulsor y asegúrela con una tuerca y arandela nuevas.

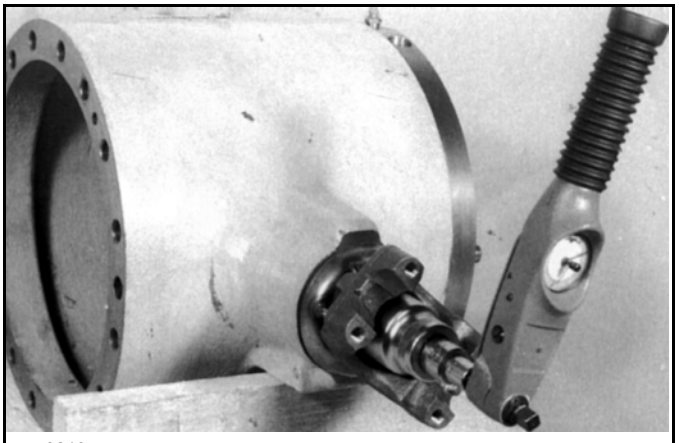
Sujete la horquilla (Figura 8-37) con la llave de acoplamiento impulsor. Apriete la tuerca hasta que la flotación del extremo sea casi cero, luego revise la resistencia del sello. Debe estar entre 0.40 y 1.0 Nm (3.5 a 8.9 lb-pulg).

Continúe apretando la tuerca para lograr la resistencia a la rodadura correcta, como se describe en el paso 8. Si la tuerca se aprieta excesivamente, se debe cambiar el espaciador desplomable.



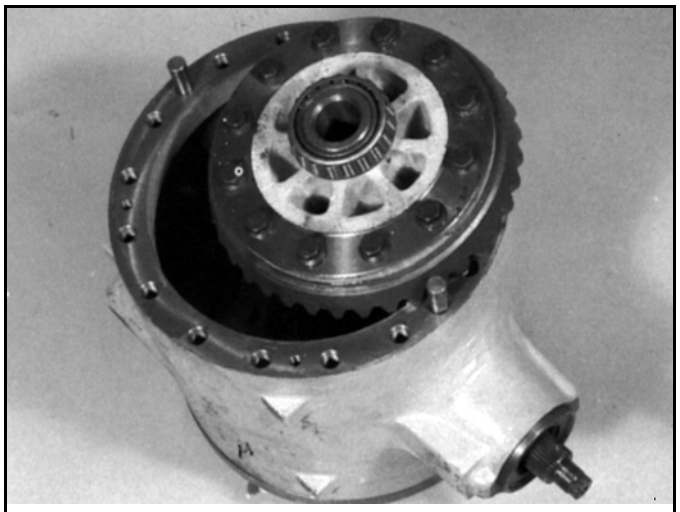
a0208 **FIGURA 8-37**

8. Mida la resistencia a la rodadura (Figura 8-38), que debe ser de 1.7 a 2.8 Nm (1.3 a 2.1 lb-pie), excluyendo la resistencia del sello. Cuando la resistencia sea correcta, fije la tuerca en el eje del piñón utilizando un punzón de punta cuadrada.



a0210 **FIGURA 8-38**

9. Si se quitaron las dos cajas de émbolo de freno, instale una en el extremo opuesto de la corona (Figura 8-39), utilizando el procedimiento dado en el paso 10. Luego, instale el conjunto de corona/diferencial en la cabeza motriz.

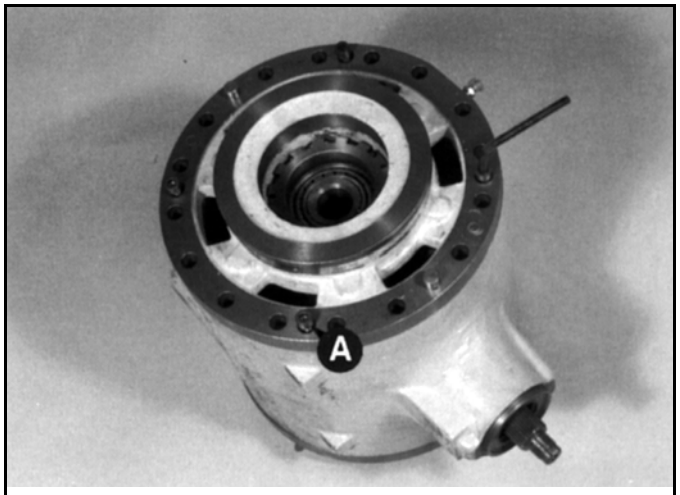


a0192 **FIGURA 8-39**

10. Aplique Loctite® 275 a la superficie de acoplamiento de la cabeza motriz. Instale la caja de émbolo de freno. Asegúrese que las marcas hechas durante el desarmado estén alineadas. Instale los pernos **A** (Figura 8-40) (vea la nota) y apriételos a 56 Nm (42 lb-pie). El par de apriete se aplica a ambas cajas de émbolo.

NOTA: Si se van a utilizar los pernos antiguos, limpie las roscas con un cepillo de alambre y luego cubra las roscas con Loctite® 243. Instálelos y apriételos a 56 Nm (42 lb-pie).

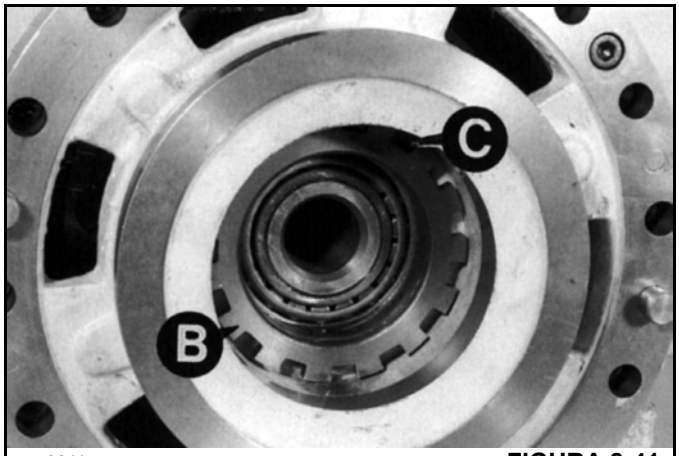
Los pernos nuevos están encapsulados y no requieren limpieza ni recubrimiento con pasta selladora.



a0189 **FIGURA 8-40**

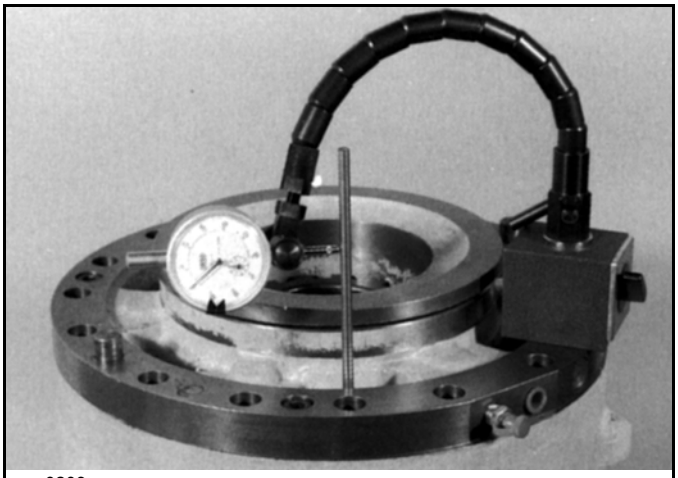
11. Ajuste las tuercas de lado del diferencial **B** (Figura 8-42) para obtener una precarga de cojinete de 1.36 a 2.5 Nm (1.0 a 1.84 lb-pie).

Mida la precarga tomando otra medida de resistencia a la rodadura y reste el valor de resistencia medida en el paso 8. La diferencia es la precarga del cojinete.



a0211 **FIGURA 8-41**

12. Mida el juego entre dientes de la corona, que debe ser de 0.13 a 0.2 mm (0.005 a 0.008 pulg) (Figura 8-42). Ajuste las tuercas laterales del diferencial en cantidades iguales cuando altere el juego entre dientes. Cuando el juego entre dientes y la precarga son correctos, instale los pasadores de bloqueo de las tuercas laterales **C** (Figura 8-41). Verifique el ajuste correcto de la corona, el piñón y la precarga. Consulte Ajuste de la corona y el piñón en la página 8-15.



a0209 **FIGURA 8-42**

8

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

REPARACIÓN DE LOS EJES TRASEROS

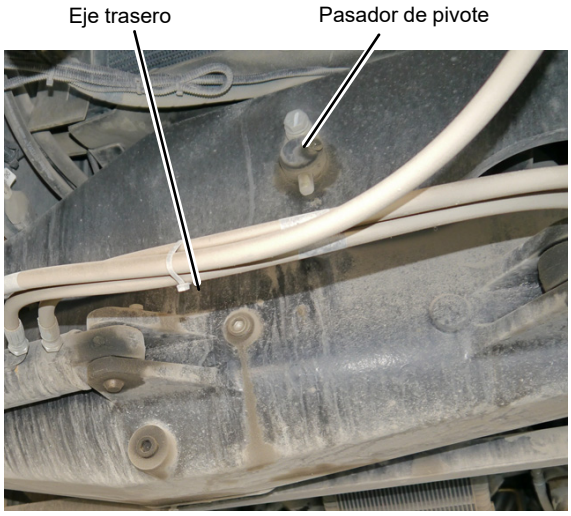
Retiro

ADVERTENCIA

Una grúa levantada y mal soportada puede caer y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de levantar un extremo. Asegúrese que el otro extremo esté sujeto con cuñas de modo seguro. No confíe solamente en el sistema hidráulico de la grúa o en los estabilizadores para sostener la grúa cuando trabaja debajo de ella.

Desconecte los cables de la batería mientras está debajo de la grúa para evitar que el motor arranque.

1. Afloje las tuercas de rueda y eleve y soporte la grúa sobre pedestales para ejes o bloques puestos debajo del chasis. Retire las ruedas.
2. Para un eje motriz solamente, retire el eje impulsor. Vea Retiro del eje impulsor del eje delantero en la página 8-33.
3. Desconecte y tapone las mangueras hidráulicas que van al cilindro de la dirección.
4. Desconecte, tape y tapone las mangueras de freno del eje.
5. Desconecte el cable eléctrico al interruptor de proximidad de la dirección.
6. Apoye el eje en un gato con carro.
7. Para un **eje motriz** trasero:
   a. Retire los pernos, arandelas de seguridad y extremos de varilla que fijan el pasador de pivote del eje (Figura 8-43).
   b. Retire el pasador de pivote del eje trasero.



9043 **FIGURA 8-43**

8. Para un **eje no motriz,** retire los ocho pernos, tuercas y arandelas de montaje.
9. Baje el eje para separarlo de la escuadra de montaje y quítelo de la grúa.

Instalación

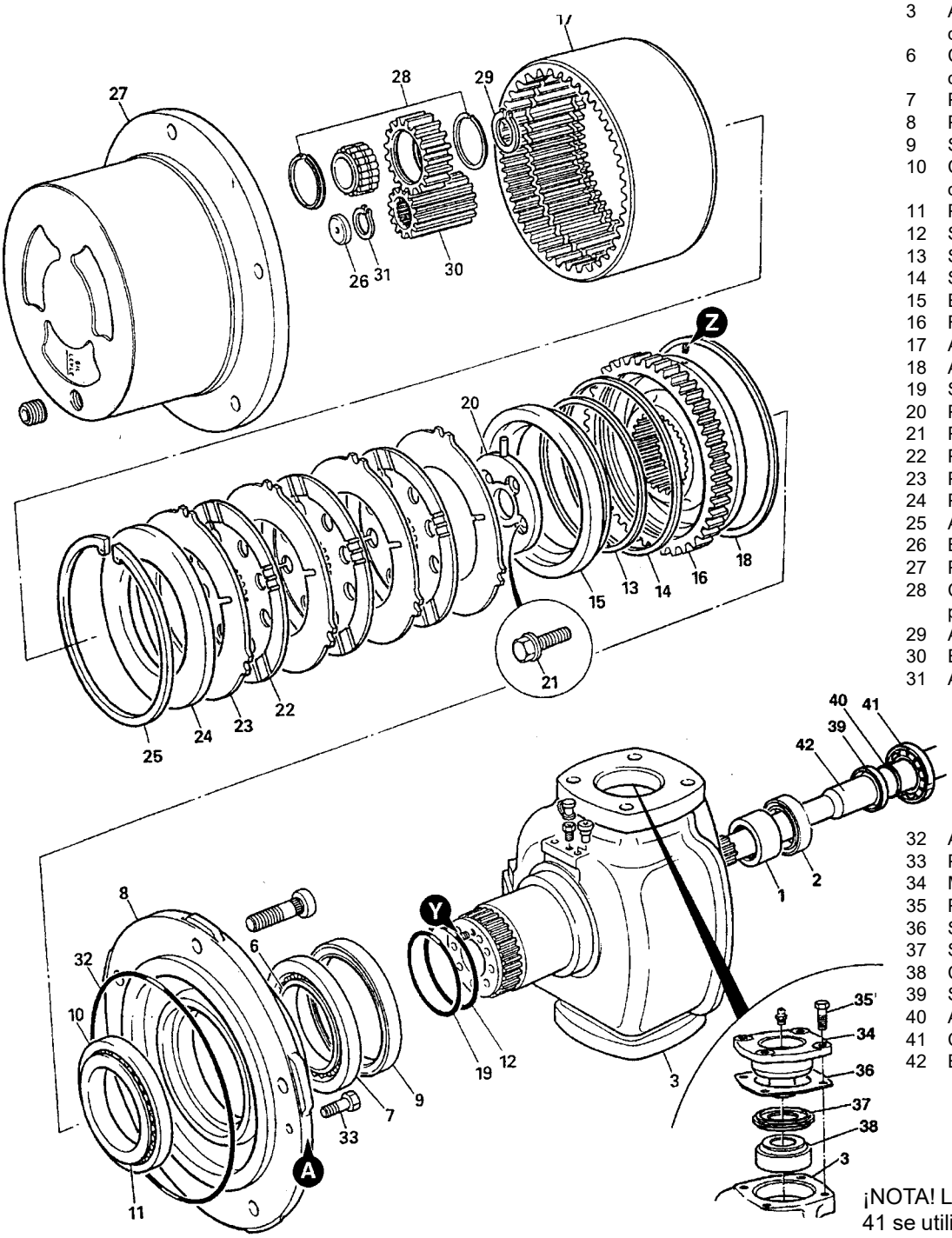
1. Ponga el eje en un gato con carro y colóquelo debajo del chasis de la grúa.
2. Eleve el eje y póngalo en el chasis de montaje.
3. Para un **eje motriz** trasero:
   a. Instale el pasador de pivote del eje trasero (Figura 8-43).
   b. Instale los extremos de varilla, pernos y arandelas y fije con un pasador de pivote de eje. Apriete los pernos al valor de apriete especificado en la sección 1 de este manual.
   c. Engrase el pasador de pivote del eje a través de las dos graseras.
4. Para un **eje no motriz** trasero, instale los ocho pernos, tuercas y arandelas de montaje. Apriete los pernos al valor de apriete especificado en la sección 1 de este manual.
5. Para un eje motriz solamente, instale el eje impulsor. Vea Retiro del eje impulsor del eje trasero en la página 8-34.
6. Conecte el cable eléctrico al interruptor de proximidad de la dirección.
7. Conecte las líneas de freno y las líneas de dirección al eje.
8. Purgue el aire del sistema de frenos. Vea la Sección 9 de este manual.
9. Purgue el aire del circuito de la dirección. Vea la Sección 10 de este manual.

Herramientas de servicio

Para desarmar y armar completamente el eje trasero, se requieren herramientas de servicio especiales. Si no tiene las herramientas ilustradas (Figura 8-3), NO intente dar servicio al eje.

Reemplazo del sello de aceite del piñón

El procedimiento para reemplazar el piñón o el sello en el eje impulsor trasero es el mismo que el del eje motriz delantero. Consulte la página 8-7 para los procedimientos de reemplazo.



1 Cojinete
2 Sello de aceite
3 Adaptador giratorio de cubo
6 Cono de cojinete de rueda
7 Pista de cojinete de rueda
8 Portacojinete
9 Sello combinado
10 Cono de cojinete de rueda
11 Pista de cojinete de rueda
12 Sello del freno
13 Sello
14 Sello
15 Émbolo de freno
16 Retenedor de freno
17 Anillo
18 Anillo retenedor
19 Sello del freno
20 Placa retenedora
21 Pernos Verbus Ripp (4)
22 Plato de fricción (3)
23 Plato de respaldo (4)
24 Plato de presión
25 Anillo retenedor
26 Bloque de empuje
27 Portaplanetarios
28 Conjunto de engranaje planetario (3)
29 Anillo elástico (3)
30 Engranaje solar
31 Anillo elástico
32 Anillo “O”
33 Perno (2)
34 Muñón (2)
35 Perno (8)
36 Suplemento
37 Sello (2)
38 Cojinete (2)
39 Sello de aceite
40 Anillo retenedor
41 Cojinete
42 Eje impulsor

¡NOTA! Los artículos 39, 40 y 41 se utilizan en los ejes motrices solamente.

a2284

FIGURA 8-44

Reparación del cubo del eje

Desarmado (Figura 8-44)

ADVERTENCIA

Una grúa levantada y mal soportada puede caer y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de levantar un extremo. Asegúrese que el otro extremo esté sujeto con cuñas de modo seguro. No confíe solamente en el sistema hidráulico de la grúa o en los estabilizadores para sostener la grúa cuando trabaja debajo de ella.

Desconecte los cables de la batería mientras está debajo de la grúa para evitar que el motor arranque.

1. Desconecte la varilla y los cilindros de la dirección.

NOTA: Si se retira completamente la varilla, identifique los extremos derecho e izquierdo para asegurar el armado correcto.

2. Vacíe todo el aceite del cubo.

3. Retire los tornillos **33 (**Figura 8-44).

4. Apalanque el portaplanetarios **27** en los puntos correspondientes. Retire y bote el anillo “O” **32**.

5. Retire los engranajes planetarios **28** sólo si están defectuosos. Tenga presente que los engranajes sólo pueden retirarse como conjuntos, que consisten en el engranaje, el cojinete y los dos anillos retenedores en forma de “L”. Para retirar el engranaje planetario, retire el anillo retenedor externo **29**.

6. Quite el engranaje planetario **28**.

7. El bloque de empuje del eje impulsor **26** se taladra y aterraja M6 para poder retirarlo. Retire el bloque de empuje del portaplanetarios **27**.

8. Retire el anillo retenedor **31** para permitir que el conjunto de engranaje solar **30** se deslice y salga del eje impulsor **42**.

9. Retire el anillo retenedor **25** para permitir que el conjunto del freno se deslice y salga del eje impulsor **42**.

10. Retire el plato de presión del freno **24**, los platos de respaldo **23** y los platos de fricción **22**.

NOTA: Si se va a reutilizar el conjunto de freno, registre la posición de los platos antes de retirarlos.

11. Examine los platos de fricción. El límite de desgaste de los platos de fricción es hasta la profundidad de la zona cuadriculada (Figura 8-45). Revise todos los platos en busca de deformación y daño. (Es normal que haya algo de rayado en los platos de respaldo.) Reemplace completamente el conjunto de freno si está desgastado o dañado. No reemplace los platos individuales.

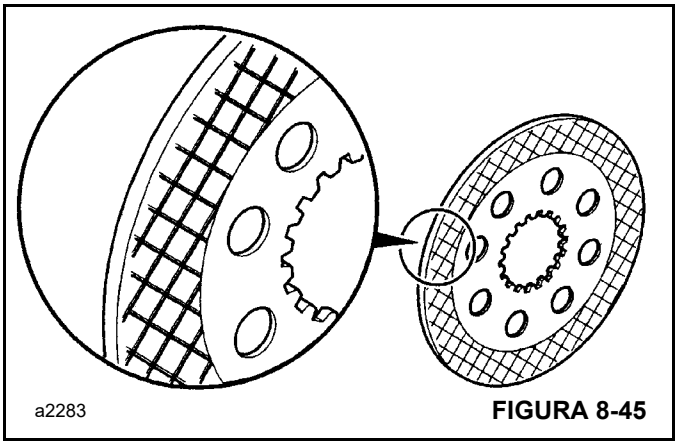


FIGURA 8-45

NOTA: El desgaste excesivo del freno y los platos de respaldo puede indicar que los frenos se pegan o posible presión residual en el sistema de frenos. Consulte la Sección 9, Frenos.

12. Retire los pernos Verbus Ripp **21** (Figura 8-44) y la placa retenedora **20**. Estos pernos están bien apretados y se debe tener cuidado para no distorsionar las cabezas de los pernos. Use la extensión más corta posible con una casquillo hexagonal. Deseche los pernos Verbus Ripp después del retiro.

PRECAUCIÓN

NO reutilice los pernos Verbus Ripp. Se deben cambiar en todo el conjunto.

13. Retire el sello de freno **19**, luego marque la relación entre el retenedor del anillo **16**, el anillo **17** y el adaptador giratorio del cubo. Retire el retenedor del anillo con el anillo del adaptador giratorio del cubo.

14. Retire el anillo retenedor **18** para separar el anillo del retenedor de anillo. Retire el sello del freno **12** del adaptador giratorio del cubo.

15. Si es necesario el retiro, cuidadosamente retire el émbolo de freno **15** de su caja. Se puede usar una bomba hidráulica de mano para empujar el émbolo y sacarlo de la caja.

16. Retire y deseche los sellos **13** y **14**. Inspeccione la cavidad de la caja en busca de daño y rayado. Es posible que cortes o melladuras en los sellos sean la causa de la pérdida de líquido de freno.

17. Retire el portaplanetarios 8 junto con el cojinete exterior **11**.

18. Retire el cojinete interior **6**.

19. Retire y deseche el sello combinado **9**.

NOTA: Los ejes de unidades anteriores tienen un anillo "O" y un anillo de desgaste instalados. Estas piezas deben desecharse.

NOTA: Los muñones superior e inferior son muy similares (no se muestra el muñón inferior en la Figura 8-44), con la única diferencia que los suplementos **36** se instalan en el muñón superior solamente.

20. Marque la posición de los muñones superior e inferior **34**, retire los pernos **35** y retire los muñones. Guarde los suplementos **36** con el muñón superior. Retire el adaptador giratorio del cubo **3**.

NOTA: Los muñones se pueden retirar fácilmente y sin dañar los suplementos si se bombea grasa por la grasera.

En los ejes no motrices, el eje impulsor corto será retirado con el adaptador giratorio del cubo.

21. Retire los sellos de los muñones superior e inferior **37** y los cojinetes **38**.

22. Retire el eje impulsor **42** del adaptador giratorio del cubo en los ejes no motrices y de la caja del eje en los ejes motrices.

23. Apalanque el sello de aceite exterior del eje motriz **2** para retirarlo.

24. Retire el cojinete **1** utilizando un adaptador de extractor de impulso.

NOTA: Los pasos del 25 al 27 son para los ejes motrices solamente.

25. Apalanque el sello interior del eje motriz **39**.

26. Retire el anillo retenedor **40**.

27. Use un extractor de impulso para quitar el cojinete **41**.

28. Si se ha producido la falla de un componente, retire todos los residuos de mugre y limpie el tapón magnético de vaciado.

Armado

NOTA: Los muñones superior e inferior son muy similares (no se muestra el muñón inferior en la Figura 8-44), con la única diferencia que los suplementos **36** se instalan en el muñón superior solamente.

NOTA: Los pasos del 1 al 3 son para los ejes motrices solamente.

1. Golpee suavemente el cojinete interior del eje impulsor **41** hasta su posición en la caja del eje.

2. Instale el anillo retenedor **40**.

3. Instale el sello de aceite nuevo **39**. Aplique abundante grasa entre los rebordes del sello.

4. Golpee suavemente el cojinete interior del eje impulsor **1** hasta su posición en la cavidad del eje impulsor del adaptador giratorio del cubo **3**.

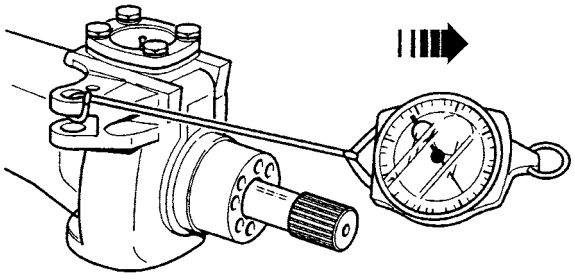
5. Instale el sello de aceite nuevo **2**. Aplique abundante grasa entre los rebordes del sello.

6. Instale el eje impulsor **42**. Tenga cuidado de fijar el extremo interior en las estrías de los engranajes del diferencial en el eje motriz.

7. Presione los nuevos sellos de los muñones superior e inferior **37** a su posición, seguidos por los cojinetes **38**.

8. Ubique el adaptador giratorio del cubo **3** e instale el muñón inferior **34**. Aplique Loctite® 243 a las roscas de los pernos del muñón inferior **35** y luego apriete a un par de 56 Nm (42 lb-pie). Instale el muñón superior **34** con un suplemento normal de 0.25 mm (0.010 pulg) **36** y deje los pernos del muñón superior **35** apretados a mano.

9. Conecte una balanza de resorte (Figura 8-46) al adaptador giratorio de oruga y gire el adaptador giratorio. Apriete los pernos del muñón superior **35** para eliminar el juego axial, pero sin la precarga del cojinete (es decir, sin aumento en la indicación de la balanza de resorte).



a2283 **FIGURA 8-46**

10. Mida la separación en el muñón superior y reste 1 mm (0.040 pulg) para dar el grosor del suplemento (precarga del cojinete). Por ejemplo:

Separación = 1.55 mm (0.061 pulg)

Menos = 1.00 mm (0.040 pulg)

Suplemento = 0.55 mm (0.021 pulg)

NOTA: Si la separación mide 1.00 mm (0.040 pulg), entonces no se requiere un suplemento.

Si, después de instalar los suplementos, no se obtiene la precarga de los cojinetes, instale cojinetes nuevos.

11. Vuelva a instalar el muñón superior. Aplique Loctite® 243 a las roscas de los pernos del muñón superior, instale y apriete a un par de 56 Nm (42 lb-pie).

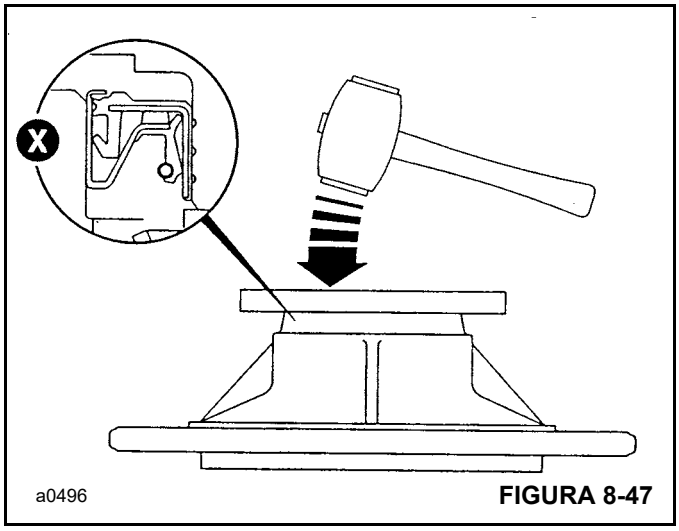
12. Revise la indicación de la balanza de resorte, la cual debe ser 4.5 kg (10 lb) más que la indicación registrada en el paso 9.

13. Conecte la varilla y el cilindro de dirección a la junta articulada de dirección del eje. Apriete la tuerca de la varilla a un par de 135 Nm (100 lb-pie), luego continúe apretando hasta la siguiente superficie plana e inserte el pasador.

14. Aceite ligeramente el cojinete de rueda interior **6** y su pista **7**. Luego instálelos en el portacojinete **8**.

15. Instale un sello combinado nuevo **9** en el portacojinete (Figura 8-47).

No lubrique antes de instalar. Inserte el sello firmemente en el portacojinete hasta que el reborde de ubicación quede a ras, como se ilustra en **X**.



a0496 **FIGURA 8-47**

NOTA: Después de armar el portacojinete en el cubo de adaptador giratorio, asegúrese que haya suficiente espacio entre el cubo y el sello.

16. Instale la pista **10** del cojinete de rueda exterior **11** en el portacojinete **8**. Engrase la cavidad del sello y la superficie del cubo.

17. Instale el portacojinete **8** en el adaptador giratorio del cubo **3**.

18. Instale el nuevo sello del freno **12** en el adaptador giratorio del cubo.

19. Instale los nuevos sellos **13** y **14** en las ranuras del émbolo de freno **15** y el retenedor de anillo **16**.

20. Cuidadosamente presione el émbolo **15** completamente en la caja del retenedor de anillo.

21. Alinee las marcas de relación hechas durante el desarmado. Arme el anillo **17** en el retenedor de anillo **16** y asegure con el anillo retenedor **18**. Asegúrese que los dos tapones ciegos **Z** (Figura 8-44) están instalados en el retenedor de anillo. Aplique pasta selladora Loctite® 243 a las roscas.

NOTA: Inspeccione el interior del retenedor de anillo y del émbolo en busca de marcas. Cualquier signo de rayado en la superficie de contacto del sello puede causar fugas.

Asegúrese que está instalado el tornillo ciego **Y**. Aplique pasta selladora Loctite 243 a las roscas.

22. Instale el conjunto de anillo en el cubo estriado. Revise que las marcas de relación se alineen. Empuje el conjunto de anillo en el cubo estriado hasta que las estrías del conjunto de anillo queden a ras con el extremo del cubo estriado. Encaje el sello del freno **19** en el adaptador giratorio del cubo.

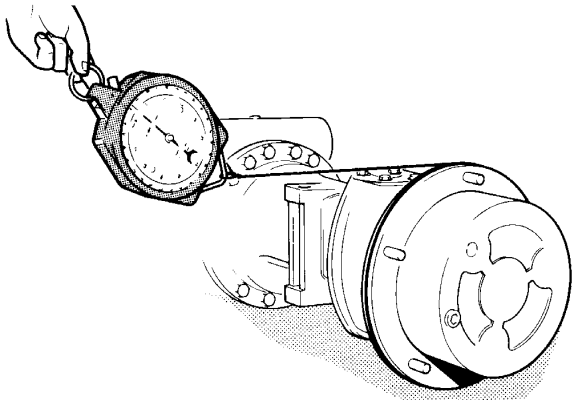
23. Instale la placa retenedora **20**, asegurándose que el agujero del respiradero y los conductos de los frenos se alineen. Asegure con pernos Verbus Ripp **21** y apriete hasta que el conjunto de anillo apenas se balancee.

24. Revise la resistencia a la rodadura del sello:

a. Use una balanza de resorte y un cordón enrollado alrededor de la brida del portaplanetarios (Figura 8-48). Tire de la balanza de resorte de manera que el cubo gire. Haga esto varias veces para fijar el sello y luego registre la indicación.

b. Retire el portaplanetarios y apriete los pernos Verbus Ripp nuevos **21** a 166 Nm (122 lb-pie).

c. Repita los pasos 24 y 24A, y registre la indicación.



a2283 **FIGURA 8-48**

d. Para obtener la fuerza de rodadura, reste la resistencia a la rodadura del sello (paso 24A) de la indicación obtenida en el paso 24C. El resultado debe ser de 1.4 a 15.3 kg (3 a 34 lb).

Si la fuerza resultante está fuera de estos límites, revise que el sello **9** esté instalado correctamente y/o reemplace los cojinetes **6** y **11**.

NOTA: Una indicación alta de fuerza de rodamiento puede indicar que el sello de aceite se dañó durante la instalación.

25. Arme los platos de fricción **22** y los platos de respaldo **23** en el retenedor **16**. Si se utiliza el conjunto de freno original, vuelva a colocar los platos en sus posiciones originales (vea el paso 10 del procedimiento de desarmado). Empape los platos de fricción nuevos en aceite para engranajes antes del armado.

26. Arme el plato de fricción del freno **24**. Instale el anillo retenedor **25**.

27. Si el eje está conectado a la máquina, purgue el sistema de frenos. Con el motor en marcha, aplique suavemente los frenos y luego suéltelos. Revise que el émbolo se active y se retraiga correctamente y no se pegue en la posición aplicada antes de instalar el portaplanetarios **27**.

Si el émbolo del freno no se retrae, es posible que el sello del freno o el conjunto de émbolo se haya armado de manera incorrecta. Otra cosa sería la presencia de presión residual sosteniendo el émbolo. Destornille la boquilla de purga del freno con el motor en marcha y verifique que el émbolo se retrae cuando se alivia la presión. Investigue la causa si el émbolo permanece en la posición aplicada. Consulte Presión residual del sistema de frenos en la Sección 9.

28. Presione el bloque de empuje del eje impulsor **26** (lado biselado hacia abajo) en la hendidura del portaplanetarios **27**.

29. Instale nuevos engranajes planetarios **28** en el lugar de cualquiera retirado. Asegure con el anillo retenedor **29**.

NOTA: El radio grande en el extremo de la cavidad del cojinete se instala primero en el pasador.

30. Instale el engranaje solar **30** sobre el eje impulsor y asegure con el anillo retenedor externo **31**. Instale un anillo "O" nuevo **32**.

31. Instale el portaplanetarios **27** en el portacojinete **8** girándolo levemente para engranar los dientes del engranaje y alinee los dos agujeros roscados **A** (Figura 8-44) en el portacojinete. (Los agujeros roscados son diametralmente opuestos entre sí.) Asegúrese que el portaplanetarios empalma completamente contra el portacojinete.

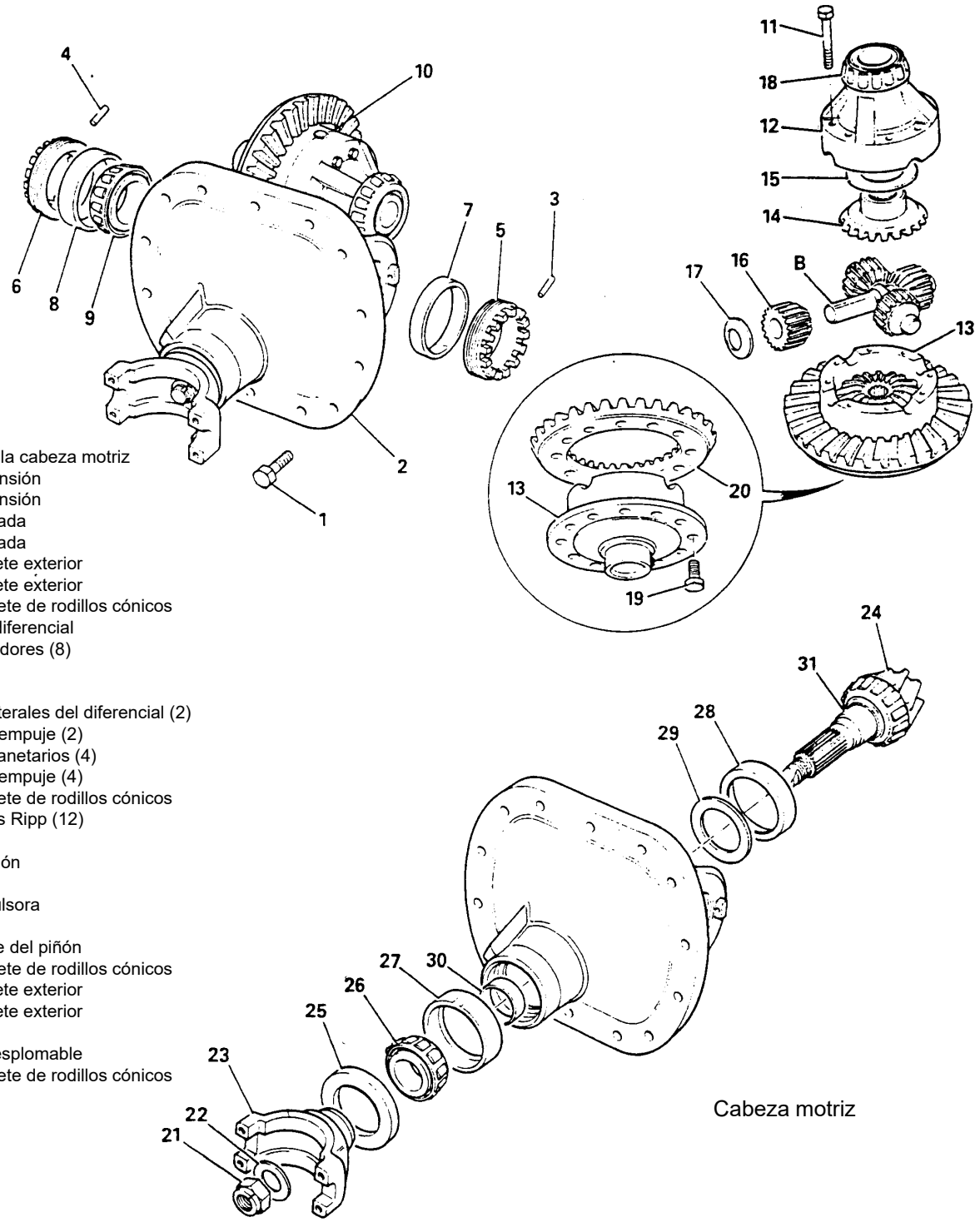
NOTA: No golpee el centro del portaplanetarios **27** cuando esté instalado, ya que esto podría desalojar el bloque de empuje del eje impulsor **26**.

32. Instale los tornillos **33** y apriete a un par de 56 Nm (41.3 lb-pie).

33. Llene el cubo del eje con aceite. Consulte la *Mantenimiento preventivo en la página 5-1*.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

a0213



1 Pernos (16)
2 Retenedor de la cabeza motriz
3 Pasador de tensión
4 Pasador de tensión
5 Tuerca almenada
6 Tuerca almenada
7 Pista de cojinete exterior
8 Pista de cojinete exterior
9 Cono de cojinete de rodillos cónicos
10 Conjunto del diferencial
11 Pernos retenedores (8)
12 Mitad de caja
13 Mitad de caja
14 Engranajes laterales del diferencial (2)
15 Arandelas de empuje (2)
16 Engranajes planetarios (4)
17 Arandelas de empuje (4)
18 Cono de cojinete de rodillos cónicos
19 Pernos Verbus Ripp (12)
20 Corona
21 Tuerca del piñón
22 Arandela
23 Horquilla impulsora
24 Piñón
25 Sello de aceite del piñón
26 Cono de cojinete de rodillos cónicos
27 Pista de cojinete exterior
28 Pista de cojinete exterior
29 Suplementos
30 Espaciador desplomable
31 Cono de cojinete de rodillos cónicos

Cabeza motriz

FIGURA 8-49

Reparación de la cabeza motriz (ejes motrices solamente)

Desarmado (Figura 8-49)

NOTA: No se necesita quitar el eje para desarmar la cabeza motriz.

1. Vacíe el aceite de la caja central del eje. Retire el eje impulsor trasero del eje.
2. Retire los dos conjuntos de cubo con los ejes impulsores (consulte la página 8-8).
3. Marque la posición de instalación del retenedor de la cabeza motriz **2** (Figura 8-49).
4. Retire los pernos **1** y quite el retenedor de la cabeza motriz **2** de la caja del eje.
5. Limpie las superficies de acoplamiento del retenedor de la cabeza motriz y la caja del eje.
6. Retire los pasadores de tensión **3** y **4** y quite las tuercas almenadas **5** y **6**.
7. Retire las pistas exteriores de cojinete **7** y **8**.
8. Retire el cono de cojinete de rodillos cónicos **9** de la mitad de la corona de la caja del diferencial.
9. Retire el conjunto de diferencial **10** del portaplanetarios.
10. Retire los pernos retenedores **11** y separe las mitades de caja **12** y **13**.
11. Retire los dos engranajes laterales del diferencial **14** y las arandelas de empuje **15**.
12. Retire los cuatro engranajes planetarios **16** y las arandelas de empuje **17** de los pasadores de muñón (**B**).
13. Retire el cono de cojinete de rodillos cónicos **18** de la mitad de la caja del diferencial **12**.
14. Retire los pernos Verbus Ripp **19** y separe la corona **20** de la mitad de la caja del diferencial **13**.

PRECAUCIÓN

NO reutilice los pernos Verbus Ripp. Se deben cambiar en todo el conjunto.

15. Use una llave de acoplamiento impulsor para impedir el giro de la horquilla impulsora **23**. Retire la tuerca del piñón **21** y la arandela **22**. Retire la horquilla impulsora.

NOTA: En los ejes de las unidades más recientes, la tuerca del piñón **21** y la arandela **22** vienen combinadas. La tuerca y la arandela separadas se pueden desechar y reemplazar con la nueva tuerca y arandela combinadas.

16. Presione el piñón **24** para sacarlo del retenedor de la cabeza motriz **2**.
17. Quite el sello de aceite del piñón **25** y el cono de cojinete de rodillos cónicos **26**. De ser necesario, quite la pista exterior de cojinete **27**.
18. De ser necesario, retire la pista exterior de cojinete del piñón **28** y los suplementos **29** del lado interior del retenedor de la cabeza motriz.
19. Retire el espaciador desplomable **30** y el cono de cojinete de rodillos cónicos **31** del piñón **24**.

Armado

NOTA: La corona **20** (Figura 8-49) y el piñón **24** están emparejados y se deben reemplazar como un par si uno de los dos está dañado o excesivamente desgastado. Las mitades de caja del diferencial **12** y **13** también están emparejadas, al igual que los engranajes **14** y **16**. No utilice mitades o engranajes no emparejados.

Asegúrese que todos los cojinetes estén aceitados ligeramente antes de instalar y ajustar. Asegúrese de girar los cojinetes mientras se ajustan.

1. Instale la pista exterior de cojinete del piñón **28** (Figura 8-49) en el retenedor de la cabeza motriz **2** junto con el espesor requerido de suplementos **29** para obtener la profundidad correcta del piñón. (Consulte Procedimiento de ajuste de profundidad del piñón en la página 8-14.) Instale los suplementos detrás de la pista exterior (Figura 8-49).
2. Instale el nuevo cono de cojinete de rodillos cónicos **31** y un nuevo espaciador desplomable **30** en el piñón **24**.
3. Instale la pista exterior **27** en el retenedor de la cabeza motriz **2**.
4. Inserte el piñón **24** en su cavidad. (Antes de insertar, verifique que el piñón se empareja con la corona. Los números de código estampados en la superficie del extremo del piñón y en el perímetro de la corona deben ser iguales.)
5. Instale un nuevo cono de cojinete de rodillos cónicos **26**. Aplique abundante grasa a la cavidad entre los rebordes del nuevo sello de aceite **25** e instale el sello en el retenedor de la cabeza motriz **2**.
6. Instale la horquilla de acoplamiento impulsor **23** y asegúrela con una nueva tuerca **21** y arandela **22** combinadas.
   a. Sujete la horquilla con la llave de acoplamiento impulsor.
   b. Apriete la tuerca hasta que la flotación del extremo sea casi cero, luego revise la resistencia a la rodadura del sello que debe ser entre 0.40 a 0.75 Nm (3.5 a 6.6 lb-pie).

c. Continúe apretando la tuerca en el espaciador desplomable **30** y obtenga una resistencia a la rodadura de 1.7 a 2.8 Nm (1.3 a 2.1 lb-pie) excluyendo la resistencia del sello, sin la corona instalada.

SI LA TUERCA SE APRIETA EXCESIVAMENTE, SE DEBE CAMBIAR EL ESPACIADOR DESPLOMABLE.

Asegúrese de girar la horquilla **23** en ambos sentidos para asentar completamente los cojinetes antes de medir la resistencia a la rodadura.

d. Cuando la resistencia sea correcta, fije la tuerca en el eje del piñón utilizando un punzón de punta cuadrada.

7. Instale la corona **20** en la mitad de caja **13**, apriete los pernos Verbus Ripp **19** a un par de 166 Nm (122 lb-pie).

8. Arme los cuatro engranajes planetarios **16** y las arandelas de empuje **17** en los pasadores de muñón. Instale el conjunto de engranajes planetarios y los dos engranajes laterales del diferencial **14** y las arandelas de empuje **15** en la mitad de caja **13**.

9. Ponga la mitad superior de la caja **12** en el conjunto de la mitad inferior **13** alineando las letras marcadas respectivas (vea la nota en la página 8-8). Aplique Loctite® 243 a las roscas de los pernos **11**, luego instálelos y apriete a un par de 56 Nm (32 lb-pie). Revise el giro libre de los engranajes.

10. Presione el cono de cojinete de rodillos cónicos **18** en el grifo de la mitad de caja **12**.

11. Instale el conjunto del diferencial **10** en el retenedor de la cabeza motriz **2**.

12. Presione el cono de cojinete de rodillos cónicos **9** en el grifo de la mitad de caja **13**.

13. Instale las pistas exteriores de cojinete **7** y **8**, las tuercas almenadas **5** y **6** en el retenedor de la cabeza motriz **2**.

14. Ajuste las tuercas almenadas **5** y **6** para obtener una precarga de cojinete (vea la nota) de 1.36 a 2.5 Nm (1.0 a 1.84 lb-pie).

NOTA: Mida la precarga tomando otra medida de resistencia a la rodadura y reste la cifra de resistencia medida en el paso 6C. La diferencia es la precarga del cojinete.

15. Mida el juego entre dientes de la corona, que debe ser de 0.13 a 0.20 mm (0.005 a 0.008 pulg). Ajuste las tuercas almenadas **5** y **6** en cantidades iguales cuando altere el juego entre dientes. Cuando el juego entre dientes y la precarga son correctos, instale los pasadores de tensión **3** y **4**.

16. Verifique que la corona y el piñón están ajustados correctamente: use un marcador en tres de los dientes del piñón y verifique que las marcas en la corona son como se indica en la página 8-15. Ajuste si es necesario.

17. Aplique Loctite® 275 a la superficie de acoplamiento del retenedor de la cabeza motriz y luego instale la caja del eje (el conjunto del retenedor se ubica sobre dos espigas). Asegúrese que el conjunto se instale en la misma posición marcada (vea el paso 3 del procedimiento de desarmado de la página 8-11).

18. Aplique Loctite® 243 a los pernos **1** e instálelos. Apriete los pernos al valor especificado en Capítulo 1, Sujetadores y valores de apriete.

19. Arme los dos cubos y ejes impulsores e instale el eje impulsor trasero.

20. Llene el eje con el aceite recomendado. Consulte la *Mantenimiento preventivo en la página 5-1*.

NOTA: El par de apriete depende del tipo de perno. El grado está estampado en la cabeza del perno. Si el perno es estándar de grado 8, apriete a 98 Nm (72 lb-pie).

Si el perno es Verbus Ripp de grado 12.9, apriete a 166 Nm (122 lb-pie).

Use un casquillo para servicio severo.

PRECAUCIÓN

Los pernos Verbus Ripp **NO** deben reutilizarse.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

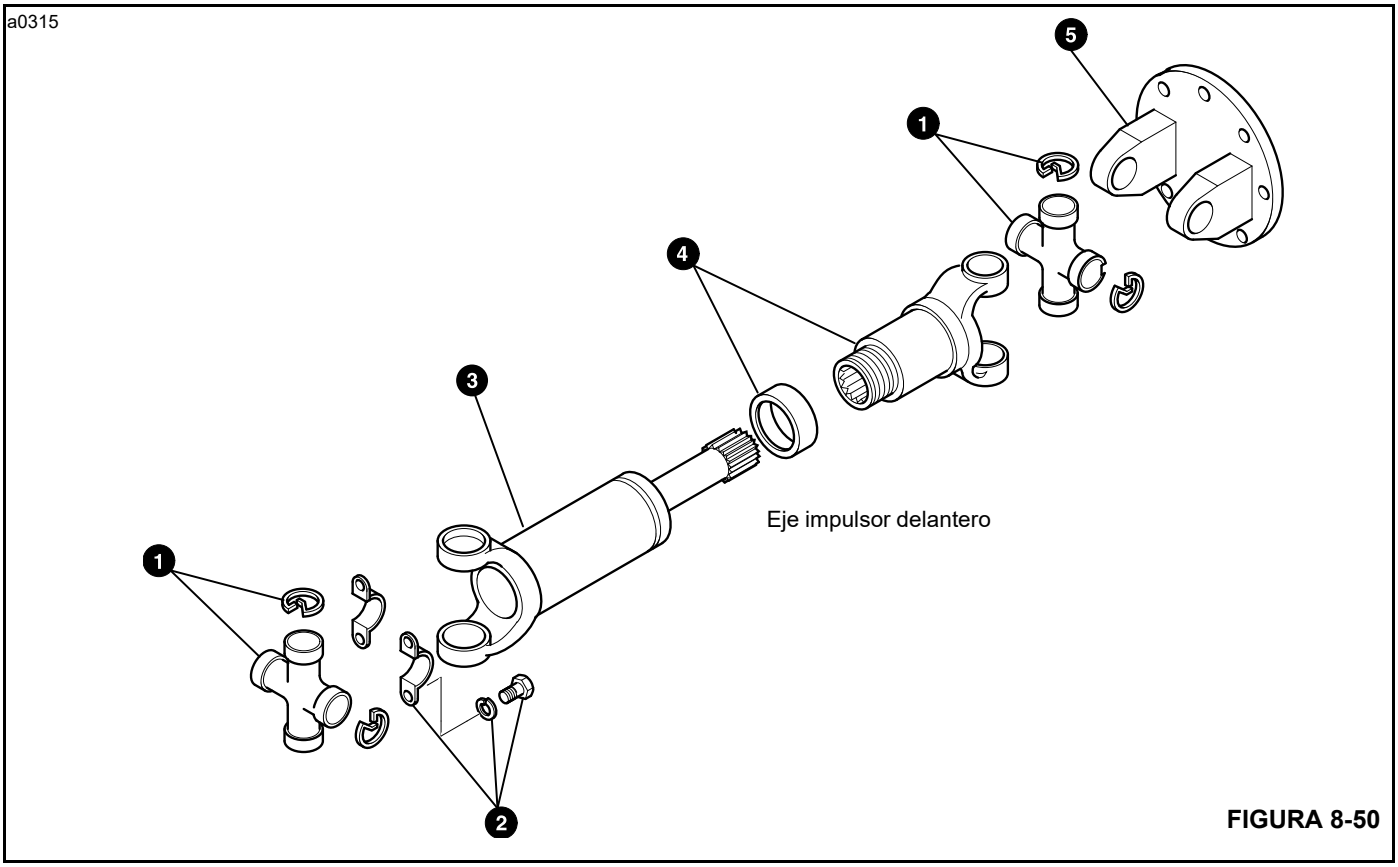


FIGURA 8-50

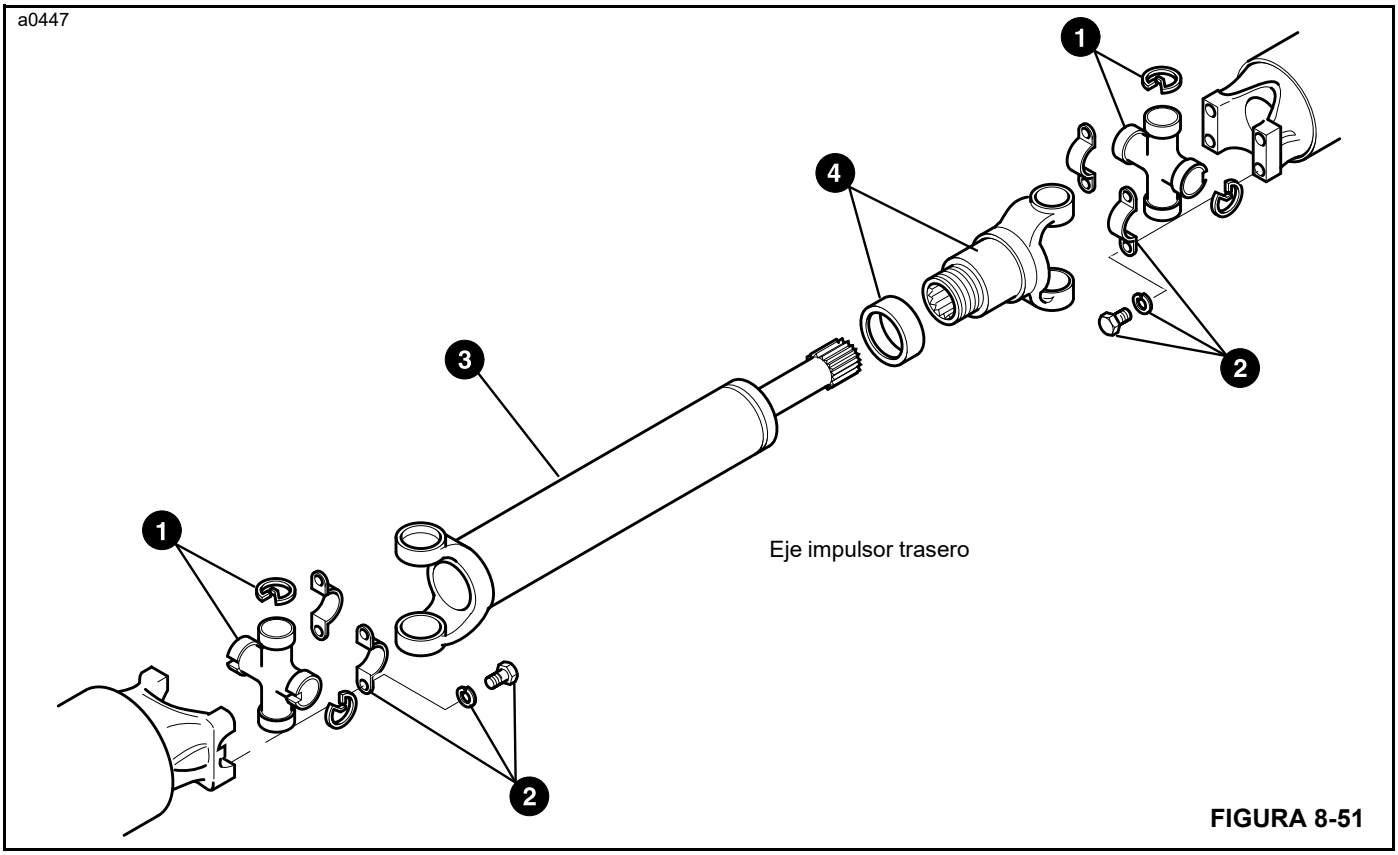


FIGURA 8-51

EJES IMPULSORES

Retiro

NOTA: Antes de retirar los ejes impulsores, siempre marque las dos bridas adosadas y también marque las juntas deslizantes antes del retiro.

Las tiras retenedoras **2** (Figura 8-50 y Figura 8-51) se estiran con el uso, por lo tanto siempre se deben reemplazar con tiras nuevas.

Eje impulsor del eje delantero

1. Quite los pernos, las arandelas de seguridad y las tiras de montaje **2** (Figura 8-50) de la transmisión.
2. Retire la brida **5** del disco de freno de estacionamiento.

Eje impulsor del eje trasero

1. Quite los pernos, las arandelas de seguridad y las tiras de montaje **2** (Figura 8-50) de la transmisión.
2. Quite los pernos, las arandelas de seguridad y las tiras de montaje **2** del eje trasero.

Desarmado

Eje impulsor del eje delantero

1. Ponga la horquilla de brida **5** (Figura 8-50) en un tornillo de banco. Usando alicates, retire los dos anillos elásticos de las tapas de cojinete de la horquilla de brida.
2. Ejerza fuerza en el eje impulsor en el sentido de los cojinetes para empujar los cojinetes hacia fuera de la horquilla de brida. Cuando se retiren los cojinetes, incline la cruceta del muñón para permitir el retiro de la junta universal.
3. Separe las crucetas de muñón **1** del eje impulsor usando el procedimiento indicado en el paso 2. Después de quitar los anillos elásticos, use un punzón blando con una cara plana ligeramente más pequeña que el diámetro del cojinete para quitar los cojinetes.
4. Para desarmar la horquilla de manguito (3) de la horquilla deslizante (4), gire la tapa guardapolvo en sentido contrahorario. Cuando se libere la tapa guardapolvo, quite la horquilla de manguito y la tapa guardapolvo de la horquilla deslizante.

Eje impulsor trasero

1. Retire los dos anillos elásticos de las tapas de cojinete en la horquilla deslizante **4** (Figura 8-51).
2. Después de quitar los anillos elásticos, use un punzón blando con una cara plana ligeramente más pequeña que el diámetro del cojinete para quitar los cojinetes.
3. Repita los pasos 1 y 2 en el extremo de la horquilla de manguito.
4. Para desarmar la horquilla de manguito **3** de la horquilla deslizante **4**, gire el conjunto de la tapa guardapolvo en sentido contrahorario. Cuando se libere el conjunto de la tapa guardapolvo, quite la horquilla de manguito y la tapa guardapolvo de la horquilla deslizante.

Inspección

Limpie todas las piezas con un disolvente apropiado. Elimine todas las zonas ásperas de las superficies acabadas. Asegúrese que las superficies de los cojinetes de las crucetas de muñón estén lisas. No desarme los cojinetes de agujas. Limpie con un cepillo y aire comprimido. Aplique una pequeña cantidad de aceite SAE 140 a cada tapa de cojinete y haga girar el cojinete sobre el muñón para revisar si hay desgaste. Si hay algún indicio de desgaste o daños en los cojinetes de aguja, la tapa de cojinete o las crucetas de muñón, reemplace el muñón y los cojinetes en conjunto.

Revise si las estrías de la horquilla de manguito presentan daños. Asegúrese que las estrías estén limpias y lisas. Observe si hay daños o deformación en el tubo del eje impulsor. Los daños pueden causar fallas en el eje impulsor bajo cargas de alto par de torsión. El eje impulsor debe estar recto para impedir la vibración durante el funcionamiento. Reemplace el eje impulsor si hay daños.

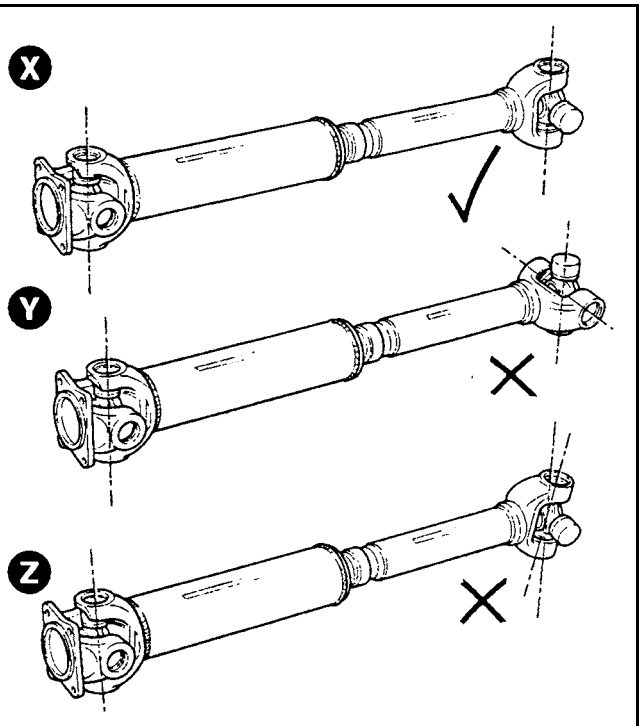
Armado

Eje impulsor del eje delantero

1. Si no se instalan un muñón y cojinetes nuevos, inspeccione los sellos de los retenedores de los cojinetes. Si tienen algún tipo de daños, reemplace el conjunto de muñón y cojinete completo.
2. Instale las crucetas de muñón en la horquilla de la horquilla de manguito. El alivio debe quedar hacia la horquilla de manguito.
3. Aplique una pequeña cantidad de aceite SAE 140 a los muñones de la cruceta de muñón. Presione los cojinetes y los conjuntos de tapa para colocarlos en su posición. Tenga cuidado de no causar daños a los cojinetes o las tapas. Instale los anillos elásticos. Asegúrese que los anillos elásticos estén completamente insertados en la ranura.
4. Repita los pasos del 1 al 3 en el extremo opuesto del eje impulsor.
5. Repita los pasos del 1 al 3 para instalar la horquilla de brida en el eje impulsor.
6. Aplique aceite SAE 140 a las estrías en la horquilla de manguito **3** (Figura 8-50 y Figura 8-51). Arme el conjunto de tapa guardapolvo en la horquilla de manguito. Deslice la horquilla de manguito en la horquilla deslizante (4). Asegúrese que ambos extremos del eje impulsor estén en el mismo plano. Apriete el conjunto de tapa contra polvo.

Eje impulsor del eje trasero

1. Si no se instalan un muñón y cojinetes nuevos, inspeccione los sellos de los retenedores de los cojinetes. Si tienen algún tipo de daños, reemplace el conjunto de muñón y cojinete completo.
2. Instale las crucetas de muñón en la horquilla de la horquilla de manguito. El alivio debe quedar hacia la horquilla de manguito.
3. Aplique una pequeña cantidad de aceite SAE 140 a los muñones de la cruceta de muñón. Presione los cojinetes y los conjuntos de tapa para colocarlos en su posición. Tenga cuidado de no causar daños a los cojinetes o las tapas. Instale los anillos elásticos. Asegúrese que los anillos elásticos estén completamente insertados en la ranura.
4. Repita los pasos del 1 al 3 en el extremo opuesto del eje impulsor.
5. Aplique aceite SAE 140 a las estrías en la horquilla de manguito **3** (Figura 8-50 y Figura 8-51). Arme el conjunto de tapa guardapolvo en la horquilla de manguito. Deslice la horquilla de manguito en la horquilla deslizante **4**. Asegúrese que ambos extremos del eje impulsor estén en el mismo plano. Apriete el conjunto de tapa contra polvo.



a0316 **FIGURA 8-52**

Instalación

Eje impulsor del eje delantero

1. Sujete la horquilla de brida **5** (Figura 8-50) al disco del freno de estacionamiento en el eje delantero con ocho pernos, arandelas de seguridad y tuercas.

NOTA: El eje impulsor debe tener ambos extremos exactamente en el mismo plano como se muestra en **X** (Figura 8-52). Las horquillas no deben estar en ángulos rectos como en **Y** o en ángulos intermedios como en **Z**.

2. Sujete el otro extremo a la transmisión utilizando un juego de tiras nuevas.

NOTA: Las tiras retenedoras (2) se estiran con el uso, por lo tanto se deben reemplazar con tiras nuevas.

3. Aplique grasa con una pistola a las graseras en las crucetas de muñón y en la junta deslizante. Aplique grasa hasta que ésta salga por los sellos. Consulte la *Procedimiento de lubricación en la página 8-35*.
4. Revise el eje impulsor para comprobar el equilibrio correcto antes de poner la grúa en funcionamiento. Baje los estabilizadores para levantar las ruedas del suelo. Accione el tren de mando y revise si hay vibración. Si se observa vibración, pare el motor y revise el eje impulsor. Asegúrese que las horquillas del eje impulsor estén en el mismo plano.

Eje impulsor del eje trasero

1. Sujete la cruceta **1** (Figura 8-51) a la horquilla del eje delantero utilizando un juego de tiras nuevas **2**.

NOTA: Las tiras retenedoras **2** se estiran con el uso, por lo tanto siempre se deben reemplazar con tiras nuevas.

2. Sujete la otra cruceta **1** a la horquilla de la transmisión con un juego de tiras nuevas **2**.

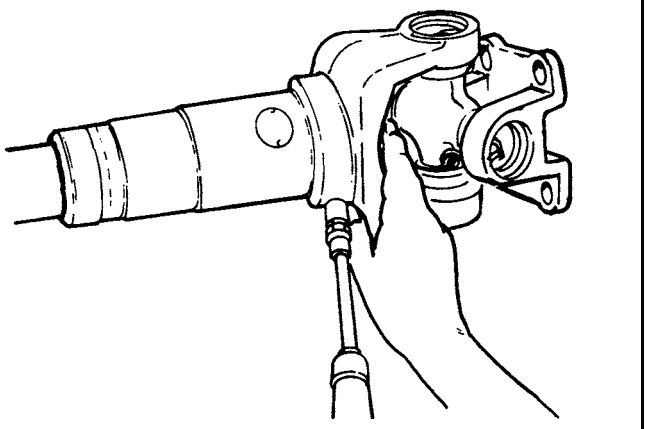
NOTA: El eje impulsor debe tener ambos extremos exactamente en el mismo plano como se muestra en **X** (Figura 8-52). Las horquillas no deben estar en ángulos rectos como en **Y** o en ángulos intermedios como en **Z**.

3. Aplique grasa con una pistola a las graseras en las crucetas de muñón y en la junta deslizante. Aplique grasa hasta que ésta salga por los sellos. Vea Procedimiento de lubricación en esta página.
4. Revise el eje impulsor para comprobar el equilibrio correcto antes de poner la máquina en funcionamiento. Baje los estabilizadores para levantar las ruedas del suelo. Accione el tren de mando y revise si hay vibración. Si se observa vibración, pare la máquina y revise el eje impulsor. Asegúrese que las horquillas del eje impulsor estén en el mismo plano.

Procedimiento de lubricación

El eje impulsor es una parte importante del tren de mando y requiere mantenimiento regular. Hay una grasera en la junta deslizante y en cada cruceta de muñón. Aplique grasa a estas graseras cada semana o cada 50 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero. Aplique una grasa para cojinetes EP. N.° 2 a base de litio. Siempre aplique suficiente grasa a la grasera para eliminar la grasa anterior. En la junta deslizante, aplique grasa a la grasera hasta que la grasa salga por el agujero del extremo del eje. Coloque el dedo sobre el agujero (Figura 8-53) y continúe aplicando grasa hasta que se vea grasa en el sello de la junta deslizante.

En cada lubricación, revise el eje impulsor para comprobar si tiene movimiento lateral. A medida que aumente el desgaste de los cojinetes, aumentará el movimiento lateral. El movimiento debe ser mínimo para impedir la vibración durante el funcionamiento.



a0317 **FIGURA 8-53**

RUEDAS Y NEUMÁTICOS

ADVERTENCIA

Nunca intente desarmar la rueda hasta que se haya liberado el aire del neumático. El anillo retenedor y el aro de la rueda y neumático pueden soltarse con fuerza explosiva y pueden causar lesiones graves o la muerte. Tenga sumo cuidado cuando trabaje con estos elementos. Siempre use una jaula protectora para neumáticos y aros cuando infle los neumáticos.

Inflado de los neumáticos

Revise diariamente la presión de los neumáticos antes de poner la grúa en funcionamiento. También observe si hay cortes y daños.

Tamaño de neumáticos/ banda de rodamiento	Presión
385/65 D22.5 Estabilizador R4	9 bar (125 psi)

Tuercas de rueda

Apriete las tuercas de rueda en la secuencia ilustrada en la Figura 8-54. Revise el apriete de las tuercas de rueda semanalmente o después de cada 50 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero

Apriete las tuercas de las ruedas a 500 lb-pie

a0152

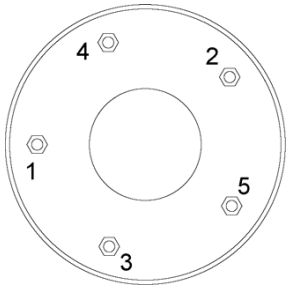


FIGURA 8-54

Montaje de neumáticos

Monte los neumáticos en las llantas de modo que el dibujo de la banda de rodadura apunte en la dirección de avance, como se muestra en la Figura 8-55. Los neumáticos son direccionales y deben instalarse en el lado correcto de la grúa.

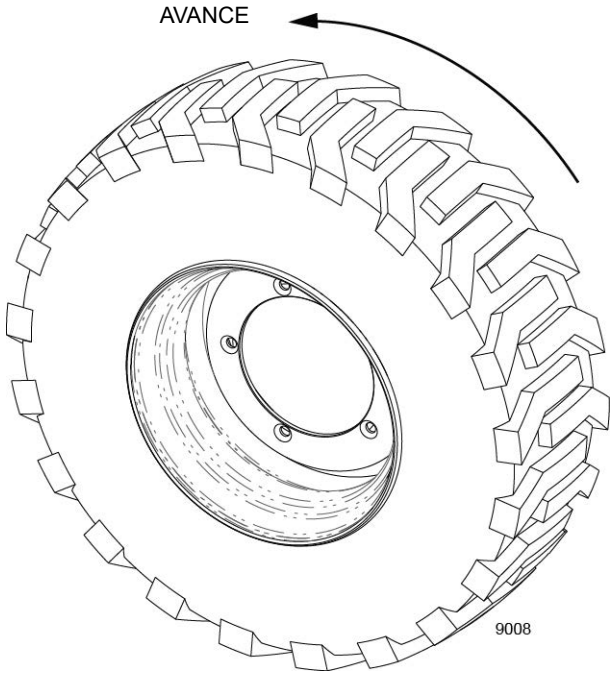


FIGURA 8-55

8

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 9
SISTEMA DE FRENOS

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Datos técnicos 9-3
Frenos de eje delantero 9-3
Frenos del eje trasero 9-3
Acumulador 9-3
Válvula de carga del acumulador 9-3
Válvula de control de caudal prioritario 9-3
Descripción 9-5
Funcionamiento del sistema de freno de servicio 9-5
Funcionamiento del sistema de freno de estacionamiento 9-6
Mantenimiento y ajustes 9-7
Purga de los frenos de servicio 9-7
Purga del freno de estacionamiento 9-8
Ajuste del freno de estacionamiento 9-8
Carga del acumulador 9-9
Presión residual del sistema de frenos 9-9
Pruebas 9-9
Prueba de fuga en el sello del émbolo del freno (eje delantero solamente) 9-9
Reparación de frenos de servicio 9-11
Frenos de eje delantero 9-11
Frenos del eje trasero 9-14
Reparación del freno de estacionamiento 9-14
Reemplazo del juego de forros 9-14
Instalación del juego de reparación 9-16
Instalación del juego de sellos 9-18
Reparación de la válvula moduladora de frenos 9-19
Retiro 9-19
Desarmado 9-20
Armado 9-20
Instalación 9-20
Localización de averías 9-21
Frenos de servicio 9-21

9

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

DATOS TÉCNICOS

Frenos de eje delantero

Tipo	Discos múltiples en baño de aceite
Accionamiento	Hidráulico
Ubicación	Dos montados en el interior — En la caja central del eje (5 discos por grupo)
Funcionamiento del émbolo	Retracción estándar

Frenos del eje trasero

Tipo	Discos múltiples en baño de aceite
Accionamiento	Hidráulico
Ubicación	Lado exterior — Cubos del eje (3 discos por cubo)
Funcionamiento del émbolo	Retracción estándar

Acumulador

Tipo	Diafragma
Volumen	1999 cm^3 (122 $pulg^3$)
Presión de recarga de nitrógeno	52 +3.4 –0 bar (750 +50 –0 psi)

Válvula de carga del acumulador

Límite alto nominal	138 +7 –0 bar (2000 +100 –0 psi)
Límite bajo nominal	110 ± 7 bar (1600 ± 100 psi)

Válvula de control de caudal prioritario

Ajuste de caudal prioritario	12.3 l/min (3.25 gal/min)
Ajuste de la válvula de alivio	172 ± 7 bar (2500 ± 100 psi)

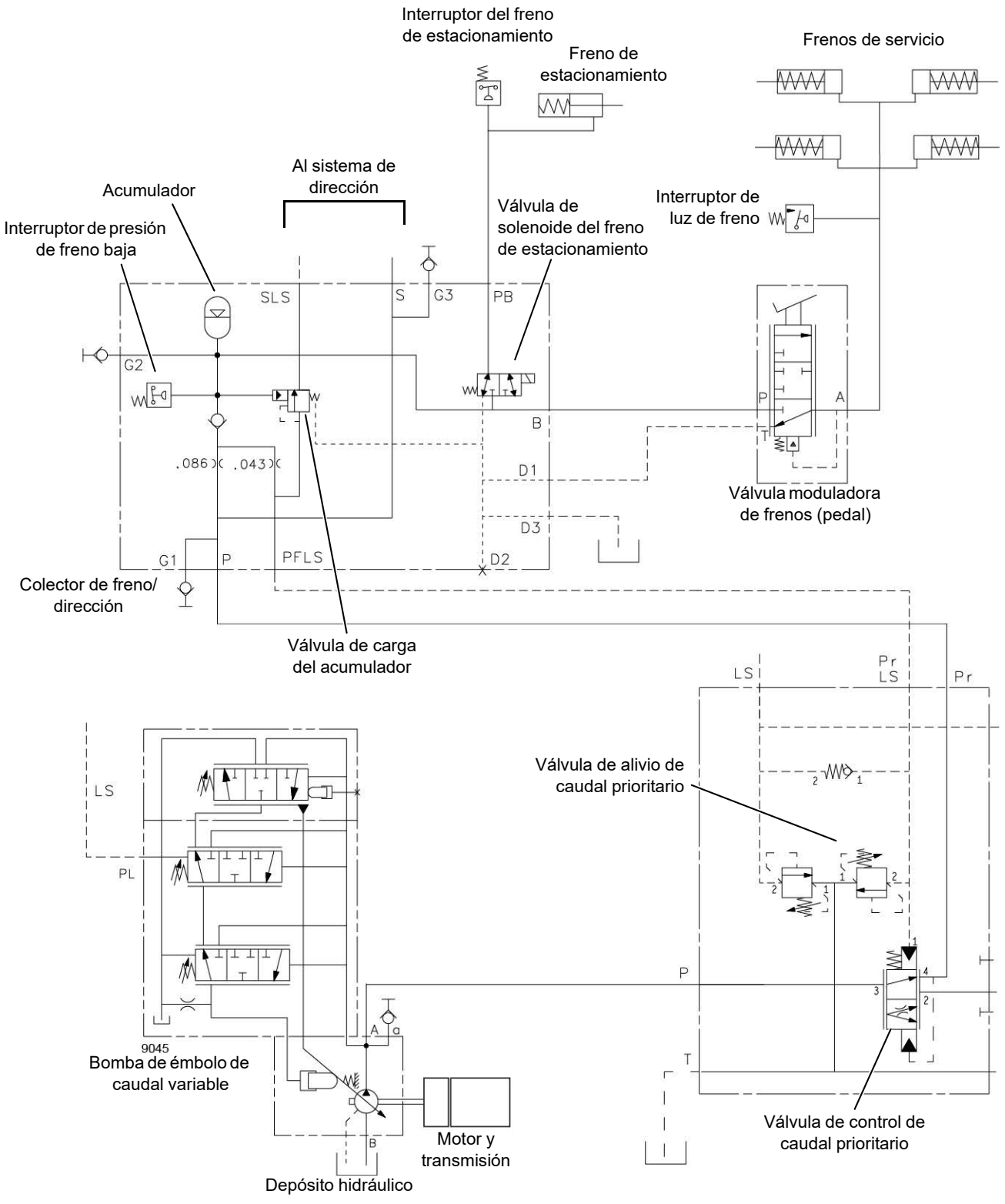

Interruptor del freno de estacionamiento
Freno de estacionamiento
Frenos de servicio
Al sistema de dirección
Acumulador
Interruptor de presión de freno baja
Válvula de solenoide del freno de estacionamiento
Interruptor de luz de freno
SLS
S
G3
PB
G2
B
.086
.043
D1
D3
G1
P
PFLS
D2
Válvula moduladora de frenos (pedal)
Colector de freno/ dirección
Válvula de carga del acumulador
LS
Pr
LS
Pr
Válvula de alivio de caudal prioritario
PL
P
T
T
A
B
9045
Bomba de émbolo de caudal variable
Motor y transmisión
Depósito hidráulico
Válvula de control de caudal prioritario

FIGURA 9-1

DESCRIPCIÓN

Esta grúa tiene dos sistemas de frenos:

- Sistema de frenos de servicio (aplicado hidráulicamente, liberado por resorte)
- Sistema de frenos de estacionamiento (aplicado por resorte, liberado hidráulicamente)

Funcionamiento del sistema de freno de servicio

El sistema de frenos de servicio (Figura 9-1) consiste en la bomba hidráulica, válvula de control de caudal prioritario y válvula de alivio, una válvula de carga del acumulador, un interruptor de advertencia de presión baja, un acumulador, una válvula de aguja, una válvula moduladora de frenos, un interruptor de luz de freno y los frenos de servicio de los ejes delantero y trasero.

Bomba hidráulica

La bomba hidráulica suministra caudal de aceite hidráulico a la válvula de control de caudal prioritario.

Válvula de control de caudal prioritario

La válvula de control de caudal prioritario suministra aceite a la válvula de carga del acumulador durante el funcionamiento normal. Si se requiere aceite para el funcionamiento de la dirección, la válvula de control de caudal prioritario se conmuta para proporcionar caudal al sistema de dirección. (Consulte Sistema de dirección, Sección 10.) La válvula de control de caudal prioritario también incluye la válvula de alivio utilizada para proteger los sistemas de dirección y de frenos.

Válvula de carga del acumulador

La válvula de carga del acumulador suministra aceite al acumulador según demanda. Esto se efectúa a un ritmo preajustado y con una presión seleccionada, ninguno de los cuales es ajustable.

El caudal anterior a la válvula moduladora del freno se reduce de forma mínima durante un plazo breve cuando el acumulador se está cargando. Esto no afecta el funcionamiento de estos componentes de manera notoria. Hay presión plena del sistema disponible para los componentes después del acumulador en todo momento, siempre y cuando la entrega de aceite y la presión de la bomba y válvula de alivio no tengan impedimentos.

Lo regímenes de caudal de carga del acumulador y los límites superior e inferior de presión se fijan durante la fabricación y no son ajustables.

Interruptor de advertencia de presión baja de frenos

El interruptor de advertencia de presión baja enciende una luz roja en el tablero cuando la presión del freno baja a menos de 69 bar (1000 psi). Cuando la luz roja se ilumina, aún hay presión suficiente para aplicar el freno y parar la grúa. Después de lo cual, el sistema de frenos se debe revisar y reparar.

Acumulador

El acumulador es de tipo vejiga, hidroneumático. Esto significa que el acumulador se carga con nitrógeno y almacena fluido hidráulico con una presión de 137.90 bar (2000 psi) para la utilización del sistema de frenos.

Válvula moduladora de frenos

La válvula moduladora de frenos tiene diseño de carrete de centro cerrado. Cuando el pedal de freno está arriba, la lumbrera del freno **A** (Figura 9-1) está abierta hacia la lumbrera del depósito **T**. Cuando la válvula se acciona inicialmente, se cierra la conexión de la lumbrera del depósito **T** con la lumbrera del freno **A**. El accionamiento adicional abre la lumbrera de presión **P** hacia la lumbrera del freno **A**. Más fuerza de entrada incrementa la presión a la lumbrera del freno **A**, hasta que el esfuerzo de accionamiento y las fuerzas de reacción hidráulica estén equilibrados. Al liberar el accionamiento, la válvula retorna a su posición de freno soltado.

Interruptor de luz de freno

El interruptor de luz de freno ilumina las luces de freno cuando la válvula moduladora acumula presión de sistema a 4.14 bar (60 psi).

Frenos de eje delantero

Los frenos delanteros son autoajustables, sumergidos en aceite y están ubicados a ambos lados de la caja central del eje (Figura 9-2). Cada conjunto de freno consta de cinco platos de fricción y seis platos de respaldo. Los frenos se aplican cuando se acciona el pedal de freno en la cabina del operador. Se envía fluido de freno del cilindro maestro a los dos frenos del eje a través de las líneas de freno. El fluido hidráulico bajo presión reacciona contra los émbolos de freno, forzando los platos de fricción contra los platos de respaldo, lo que disminuye la velocidad y/o para la grúa.

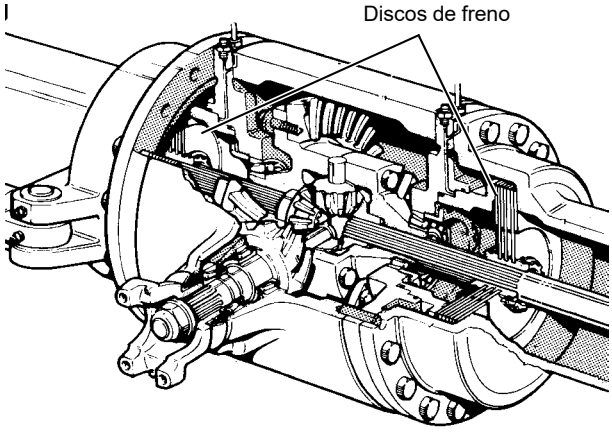
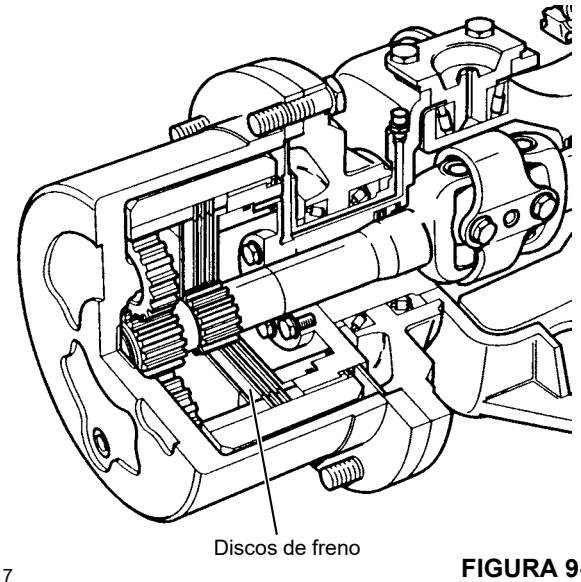


FIGURA 9-2

9

Frenos del eje trasero

Los frenos traseros son autoajustables, sumergidos en aceite y se ubican en cada cubo del eje (Figura 9-3). Cada conjunto de freno consta de tres platos de fricción y cuatro platos de respaldo. Los frenos se aplican cuando se acciona el pedal de freno en la cabina del operador. Se envía fluido de freno del cilindro maestro a los dos frenos del eje a través de las líneas de freno. El fluido hidráulico bajo presión reacciona contra los émbolos de freno, forzando los platos de fricción contra los platos de respaldo, lo que disminuye la velocidad y/o para la grúa.



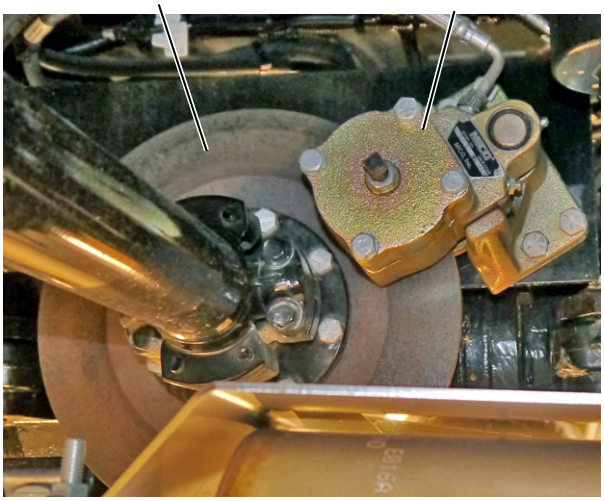
a0217 **FIGURA 9-3**

Funcionamiento del sistema de freno de estacionamiento

El sistema de freno de estacionamiento consiste en un interruptor de dos vías en el tablero de instrumentos, una válvula de solenoide y un freno de estacionamiento. El sistema se conecta al sistema de frenos de servicio y utiliza la presión de sistema del acumulador.

Freno de estacionamiento

El freno de estacionamiento es un freno de disco con pinza (Figura 9-4). El freno de disco está unido al eje de entrada del eje delantero. La pinza está unida al chasis detrás del eje delantero. Cuando el interruptor del freno de estacionamiento se coloca en la posición de aplicado, se corta el suministro hidráulico al freno de estacionamiento y los resortes del freno de estacionamiento aplican los tacos de freno contra el disco de freno e impiden el movimiento de la grúa.



9047 **FIGURA 9-4**

Válvula de solenoide del freno de estacionamiento

La válvula de solenoide del freno de estacionamiento (Figura 9-5) es accionada por el interruptor de freno de estacionamiento en el tablero de instrumentos del operador. Es una válvula de solenoide normalmente cerrada. Cuando el interruptor se coloca en la posición de APLICADO, no se envía corriente a la válvula de solenoide, por lo que la válvula permanece cerrada y se aplica el freno de estacionamiento.

Cuando el interruptor del freno de estacionamiento se coloca en la posición de freno SOLTADO, se envía corriente a la válvula de solenoide. El solenoide gira el carrete en la válvula para abrir el circuito al freno de estacionamiento. El fluido hidráulico bajo presión suelta los tacos de freno del disco de freno. Aunque el interruptor de freno de estacionamiento puede estar en la posición de SOLTADO, en el caso de una pérdida de presión en el acumulador debajo del nivel necesario para aplicar los frenos de servicio, se aplica el freno de estacionamiento.



FIGURA 9-5

MANTENIMIENTO Y AJUSTES

Purga de los frenos de servicio

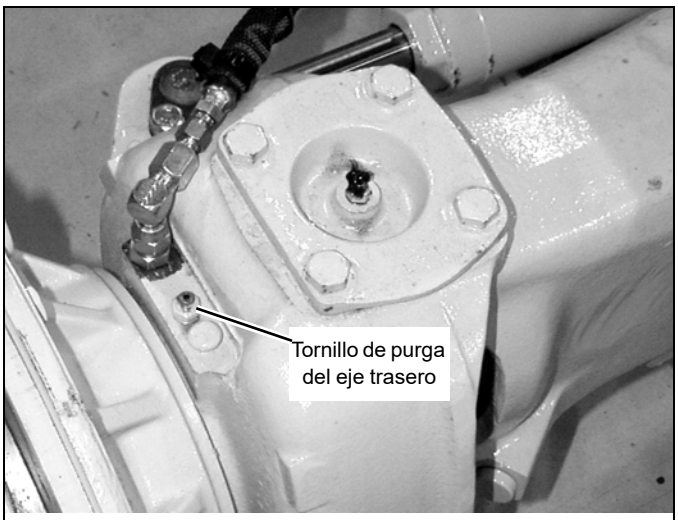
Cuando se desconecta una tubería de frenos, el sistema de frenos debe ser purgado para eliminar todo el aire atrapado. El aire en las tuberías de frenos hace que los frenos se sientan esponjosos.

NOTA: Antes de trabajar en el sistema de frenos, asegúrese que la grúa esté sobre suelo nivelado y que las cuatro ruedas estén sujetas con cuñas.

El acumulador debe estar cargado antes de poder efectuar esta operación. Si no está seguro de que el acumulador esté cargado, aplique el freno de estacionamiento, arranque el motor y déjelo funcionar varios minutos.

Eje trasero

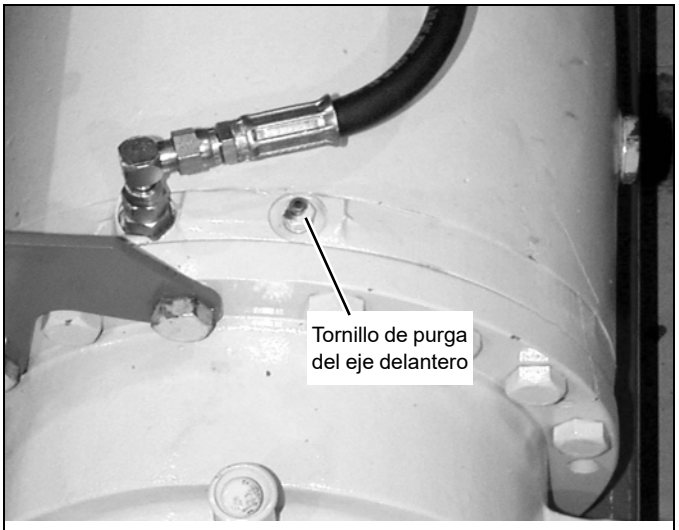
1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor. Asegure las ruedas traseras con cuñas en ambos lados.
2. Conecte un tubo al tornillo de purga del freno de estacionamiento **A** derecho (Figura 9-6) asegurándose que el extremo libre del tubo esté sumergido en el fluido contenido en un recipiente apropiado.
3. Abra el tornillo de purga de frenos y aplique bombeos de carrera completa del pedal de freno hasta que todo el aire salga expulsado.
4. Cierre el tornillo de purga de frenos con el pedal pisado a fondo.
5. Repita los pasos del 2 al 4 utilizando el tornillo de purga del lado izquierdo.



p0085 **FIGURA 9-6**

Eje delantero

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor. Asegure las ruedas traseras con cuñas en ambos lados.
2. Conecte un tubo a uno de los tornillos de purga de las ruedas (Figura 9-7), asegurándose que el extremo libre del tubo esté sumergido en el fluido contenido en un recipiente apropiado.
3. Abra el tornillo de purga de frenos y aplique un bombeo rápido del pedal seguido por tres bombeos cortos rápidos del pedal pisado de la mitad a fondo. Después del tercer bombeo corto, deje que el pedal vuelva rápidamente a su tope.
4. Continúe purgando normalmente hasta que todo el aire salga expulsado. Cierre el tornillo de purga de frenos con el pedal pisado a fondo.
5. Repita los pasos del 2 al 4 en el otro lado.



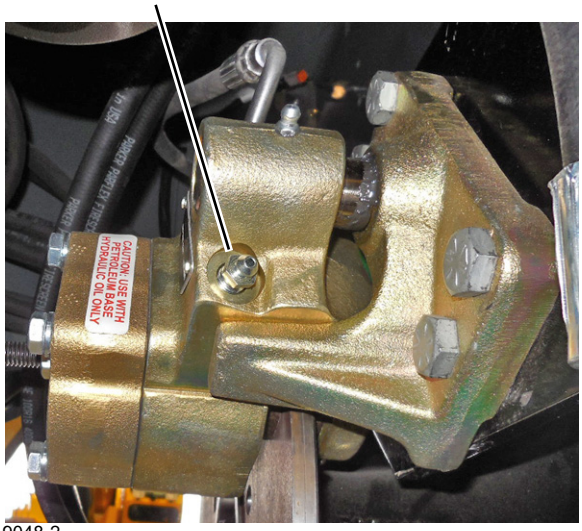
p0086 **FIGURA 9-7**

Purga del freno de estacionamiento

NOTA: Antes de trabajar en el sistema de frenos, asegúrese que la grúa esté sobre suelo nivelado y que las cuatro ruedas estén sujetas con cuñas.

El acumulador debe estar cargado antes de poder efectuar esta operación. Si no está seguro de que el acumulador esté cargado, aplique el freno de estacionamiento, arranque el motor y déjelo funcionar varios minutos.

1. Aplique el freno de estacionamiento y apague el motor. Asegure todas las ruedas con cuñas en ambos lados.
2. Conecte un tubo al tornillo de purga del freno de estacionamiento (Figura 9-8) y coloque el otro extremo en un recipiente apropiado.
3. Abra el tornillo de purga, luego suelte el freno de estacionamiento.
4. Observe el fluido que sale de la manguera. Cuando deje de salir aire o fluido, cierre el tornillo de purga con el freno de estacionamiento aún soltado.
5. Aplique el freno de estacionamiento.
6. Repita los pasos 3-5 como sea necesario hasta que no salga aire del fluido.



9048-2 **FIGURA 9-8**

Ajuste del freno de estacionamiento

ADVERTENCIA

Antes de ajustar los discos de freno de estacionamiento, asegúrese que la máquina está en suelo nivelado. Coloque cuñas en ambos lados de los cuatro neumáticos. Retire la llave de contacto. Si no se observan estas precauciones, la grúa puede moverse inesperadamente mientras efectúa el ajuste.

Cuando se aplica el freno de estacionamiento y no mantiene la grúa en posición, puede ser necesario ajustar los tacos del freno de estacionamiento.

1. Apague el motor y coloque cuñas delante y detrás de las cuatro ruedas. Suelte el freno de estacionamiento. Compruebe que el freno se mueva libremente en el pasador de la guía/riel.
2. Afloje la contratuerca y el tornillo de ajuste (Figura 9-9).
3. Coloque un calibrador de espesores de 0.030 mm (0.012 pulg) entre el disco y uno de los forros.
4. Apriete el tornillo de ajuste hasta el punto en que apenas se pueda retirar el calibrador de espesores.
5. Apriete la contratuerca y, al mismo tiempo, sujete el tornillo de ajuste con una llave. Retire el calibrador de espesores.
6. Aplique el freno de estacionamiento. Luego, suelte el freno de estacionamiento y vuelva a comprobar que el freno se mueva libremente en el pasador de la guía/riel.

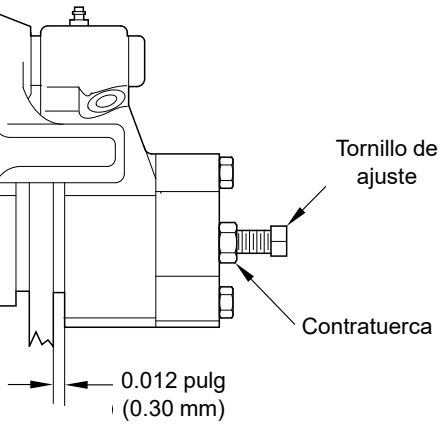


FIGURA 9-9

Carga del acumulador

El acumulador se debe cargar con NITRÓGENO. No utilice aire comprimido. Retire la tapa de caucho sobre la válvula de carga en la parte superior del acumulador e instale el aparato de carga de nitrógeno. Cargue el acumulador a 51.71 ± 2.75 bar (750 ± 40 psi).

Presión residual del sistema de frenos

Si la presión residual es mayor que la presión requerida para superar la resistencia de los resortes de retracción del freno en el eje, no se producirá la retracción del émbolo de freno, lo cual resultará en el calentamiento excesivo y desgaste de los componentes del freno.

Si la presión residual en el sistema de freno es superior a 0.35 bar (5 psi) en condición caliente, se debe revisar el sistema para identificar la causa del problema.

NOTA: La presión no se puede acumular en el depósito hidráulico hasta que el aceite esté caliente, o si la presión se escapa al quitar la tapa/respiradero del depósito.

Revisión de la presión residual

Se debe hacer lo siguiente con el motor en marcha y el aceite hidráulico a temperatura de funcionamiento.

1. Aplique y suelte los frenos. Verifique que los frenos se sueltan inmediatamente.
2. Si los frenos no se sueltan inmediatamente, ponga un recipiente debajo del cubo del eje para recoger cualquier derrame de aceite. Destornille la boquilla de purga en el eje para aliviar cualquier presión residual.

NOTA: Se debe necesitar el mismo esfuerzo para girar el cubo con la boquilla de purga abierta o cerrada. Si el problema afecta solamente a un cubo, desarme e inspeccione el cubo afectado.

3. Si los frenos se liberan inmediatamente, la presión residual será la causa más probable.
4. Si los frenos no se liberan inmediatamente, apriete la boquilla de purga y revise lo siguiente:
   - **a.** Funcionamiento del respiradero del depósito hidráulico.
   - **b.** Funcionamiento de la válvula del pedal de freno.
   - **c.** Depósito hidráulico sobrellenado.

PRUEBAS

Prueba de fuga en el sello del émbolo del freno (eje delantero solamente)

El siguiente procedimiento de prueba explica cómo revisar si un émbolo de freno está dañado significativamente/destruido o si el sello tiene un pequeño corte o melladura. El procedimiento de prueba sólo se llevará a cabo cuando el eje esté FRÍO.

NOTA: Antes de trabajar en el sistema de frenos, asegúrese que la grúa esté sobre suelo nivelado y con cuñas en las cuatro ruedas.

No conduzca la grúa con ninguna parte del sistema de frenos desconectada. Cuando haya completado la prueba, vuelva a conectar las líneas de freno y purgue el sistema de frenos utilizando los procedimientos recomendados, página 9-6.

1. Con el motor apagado y el freno de estacionamiento aplicado, accione el pedal del freno hasta que no se sienta resistencia y la presión del sistema se haya liberado.

NOTA: No desconecte ninguna tubería hasta que se haya liberado la presión del circuito de frenos.

2. Retire y tape la línea de alimentación del émbolo de freno **A** (Figura 9-10).

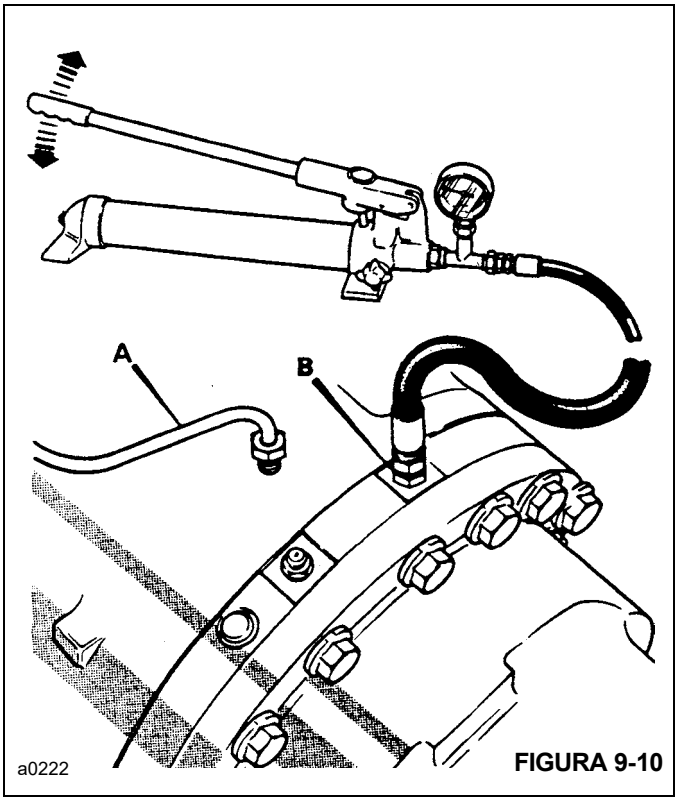


FIGURA 9-10

3. Para revisar en busca de daños graves en el sello del émbolo:
   - **a.** Llene la caja de la bomba de mano con aceite Mobil 424, o un aceite hidráulico equivalente.
   - **b.** Instale la bomba de mano con un manómetro de 0 a 68.90 bar (0 a 1000 psi) en la lumbrera **B** (Figura 9-10).

NOTA: La bomba de mano DEBE estar llena con aceite Mobil 424 ó un aceite hidráulico equivalente. La presión del sistema es de 37.90 bar (550 psi). NO exceda 41.34 bar (600 psi).

   - **c.** Utilice la bomba de mano para generar una presión en la caja del émbolo de freno.
   - **d.** Si la presión cae rápidamente, o no se obtiene una indicación de presión, los sellos están dañados significativamente y deben reemplazarse.

4. Si la presión disminuye lentamente, los sellos del émbolo pueden tener pequeños cortes o melladuras. Para revisar en busca de pequeños cortes o melladuras en los sellos del émbolo, efectúe la siguiente prueba:
   - **a.** Instale un adaptador con un trozo de tubo transparente de aproximadamente 120 mm (4.75 pulg) de largo a la lumbrera de émbolo de freno **B** (Figura 9-11).

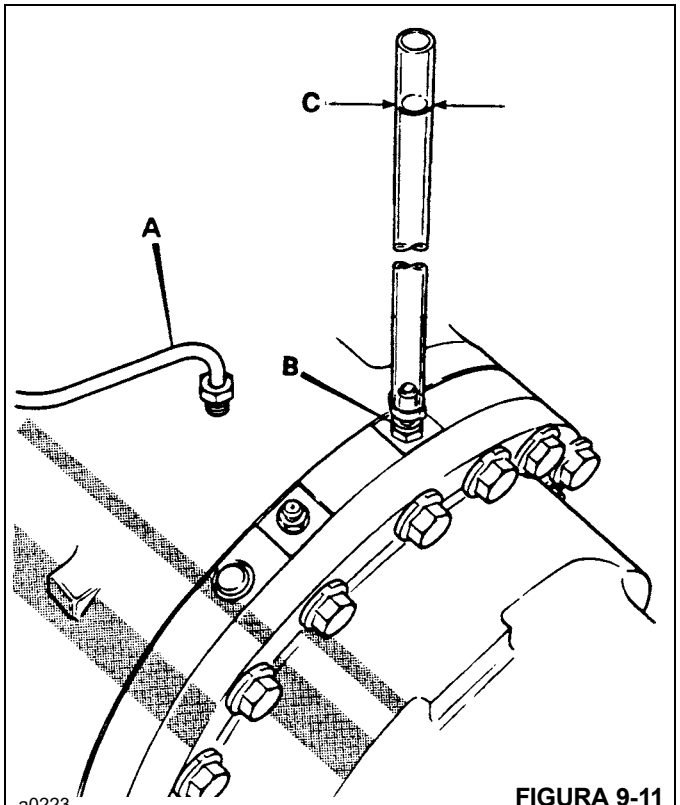


FIGURA 9-11

NOTA: El tubo debe mantenerse vertical durante la prueba. Utilice cinta adhesiva para unir el tubo al lado de la máquina.

   - **b.** Llene el tubo hasta aproximadamente tres cuartos de su capacidad con aceite Mobil 424 ó un aceite hidráulico equivalente.
   - **c.** Con un marcador apropiado, marque la línea de nivel (**C**) del fluido en el tubo.
   - **d.** Después de 1/2 hora aproximadamente, revise si el nivel ha caído debajo de la línea original marcada. Si ha caído, revise los sellos del émbolo de frenos en busca de melladuras y cortes leves o desgaste general.

5. Repita los pasos 3 a 5 para los sellos del émbolo del freno opuesto.
6. Vuelva a conectar todas las líneas de frenos y purgue el sistema de frenos como se recomienda en la página 9-7.

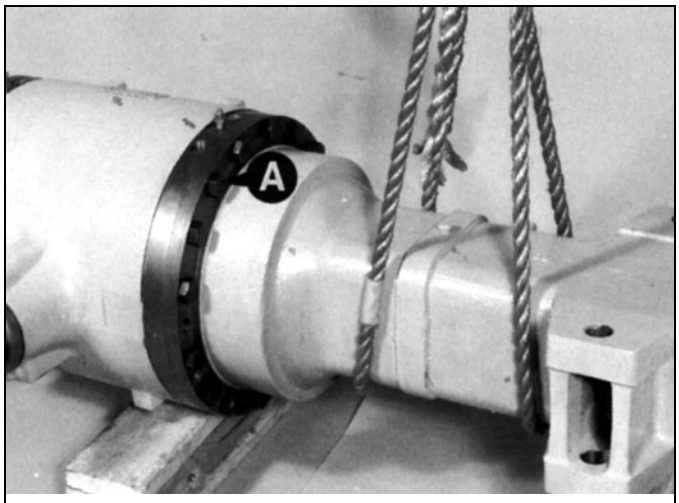
REPARACIÓN DE FRENOS DE SERVICIO

Frenos de eje delantero

NOTA: Se recomienda retirar el eje de la máquina para desarmar los frenos del eje delantero. Vea Servicio del eje delantero en la Sección 8.

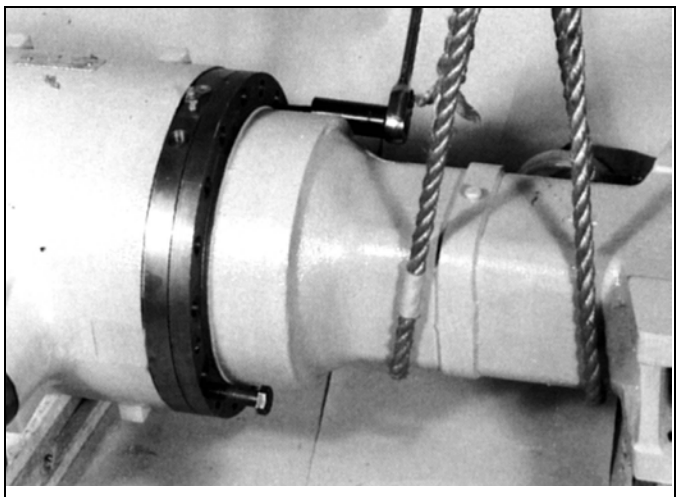
Desarmado

1. Apoye el brazo del eje (Figura 9-12) y quite los pernos **A**.



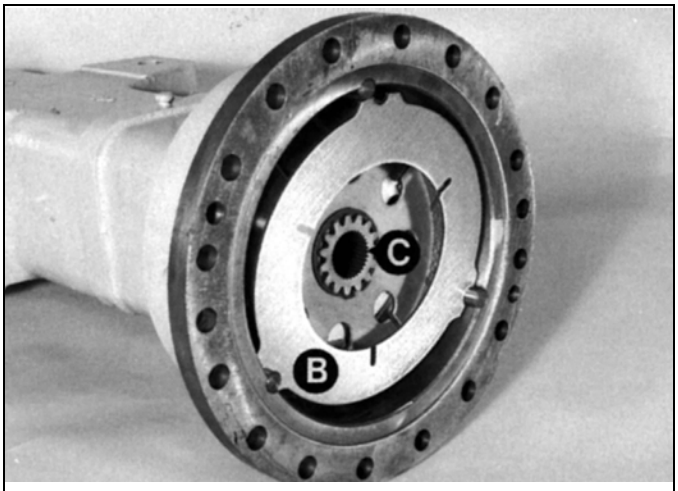
p0088 **FIGURA 9-12**

2. Eleve el brazo del eje para separarlo de la cabeza motriz utilizando los pernos que aseguran la cabeza motriz (Figura 9-13). Retire todos los residuos de empaquetadura de las superficies de acoplamiento.



p0089 **FIGURA 9-13**

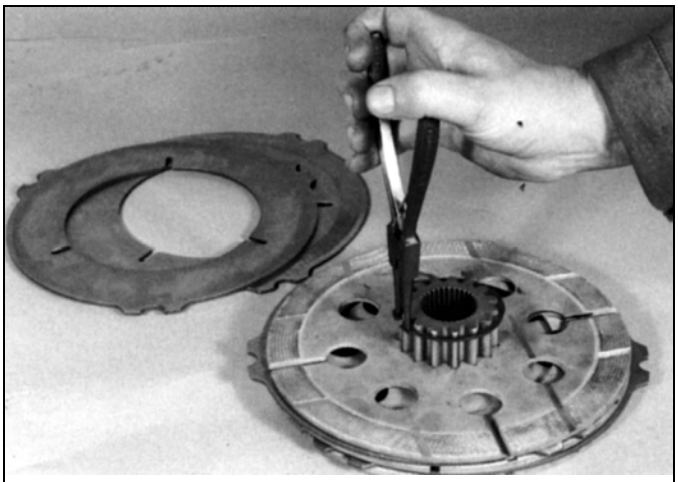
3. Hay dos platos de respaldo **B** (Figura 9-14), uno en cada extremo del conjunto de freno, que están asegurados al portaplatos **C**. Si se van a reutilizar los platos, registre su posición y orientación, luego retire el conjunto de freno.



p0090 **FIGURA 9-14**

4. Retire el anillo retenedor (Figura 9-15). Si se va a reutilizar el conjunto de freno, registre la posición de los platos antes de retirarlos.

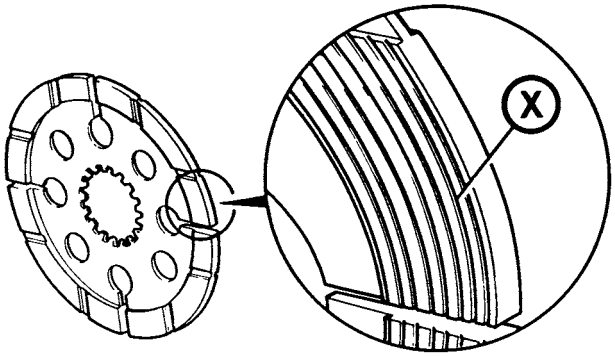
NOTA: El portaplatos tiene una cámara interna en el extremo orientado en sentido opuesto a la cabeza motriz.



p0091 **FIGURA 9-15**

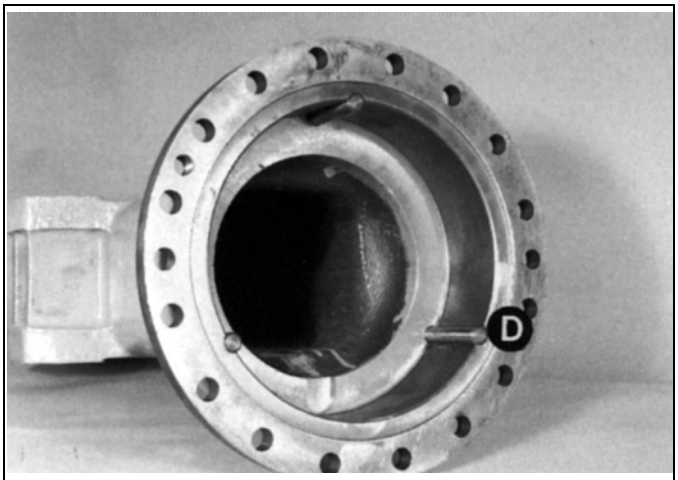
9

5. El límite de desgaste de los platos de fricción es hasta la profundidad de los surcos circunferenciales **X** (Figura 9-16). Revise todos los platos en busca de deformación y daño. (Es normal que haya algo de rayado en los platos de respaldo.) Reemplace completamente el conjunto de freno si está desgastado o dañado. No reemplace los platos individuales.



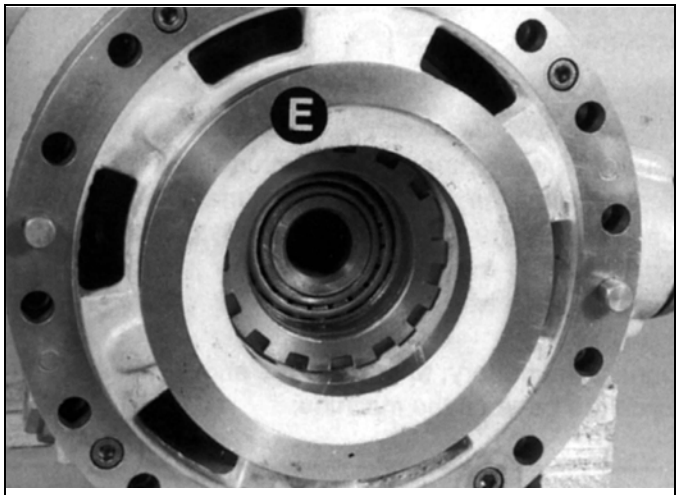
a0228 **FIGURA 9-16**

6. Retire los tres pasadores de reacción **D** (Figura 9-17). Inspeccione en busca de daño.



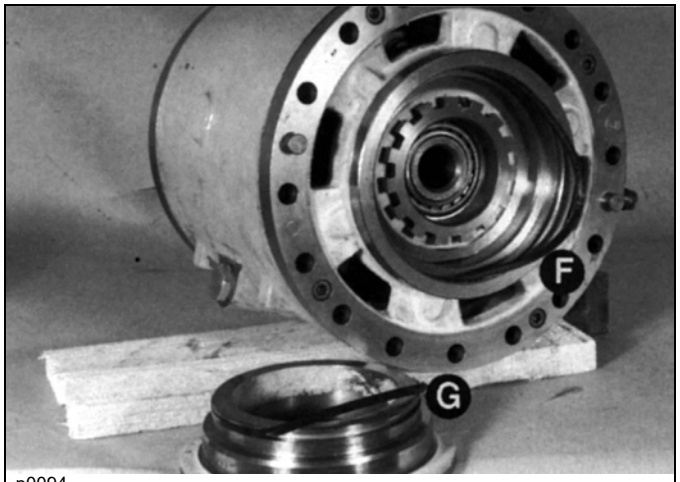
p0092 **FIGURA 9-17**

7. Retire cuidadosamente el émbolo de freno **E** (Figura 9-18) de su caja, de ser necesario. Se puede usar una bomba hidráulica de mano para empujar el émbolo y sacarlo de la caja.



p0093 **FIGURA 9-18**

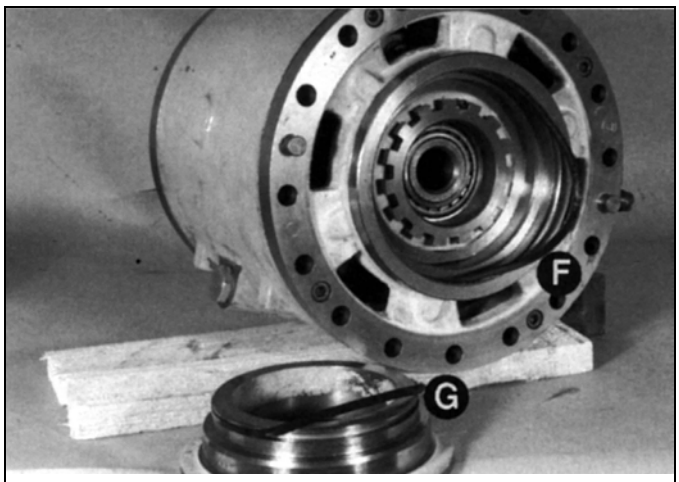
8. Retire y deseche los sellos **F** y **G** (Figura 9-19). Inspeccione la caja en busca de daño y rayado. Es posible que cortes o melladuras en los sellos sean la causa de la pérdida de líquido de freno.



p0094 **FIGURA 9-19**

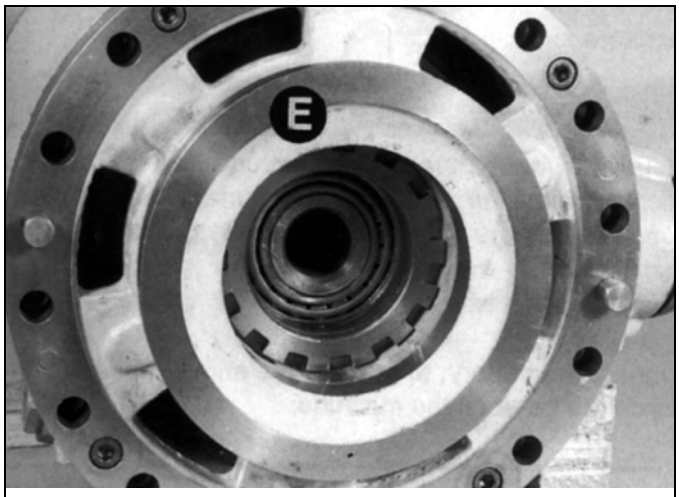
Armado

1. Instale sellos **F** y **G** nuevos (Figura 9-20). Asegúrese que se asienten correctamente en sus ranuras.



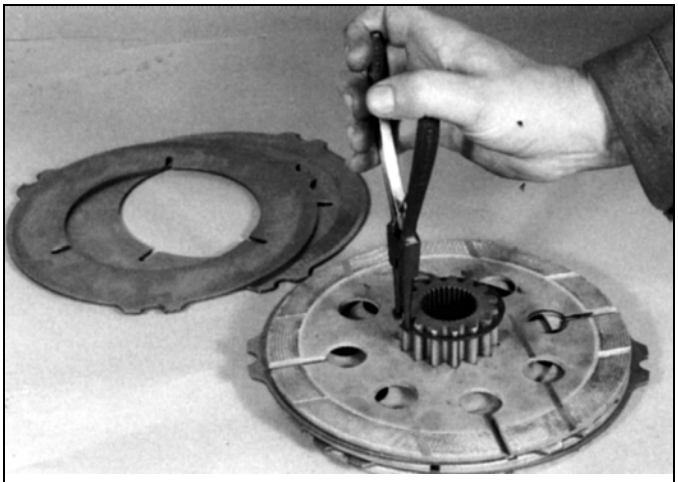
p0094 **FIGURA 9-20**

2. Cuidadosamente presione el émbolo **E** (Figura 9-21) completamente en su caja.



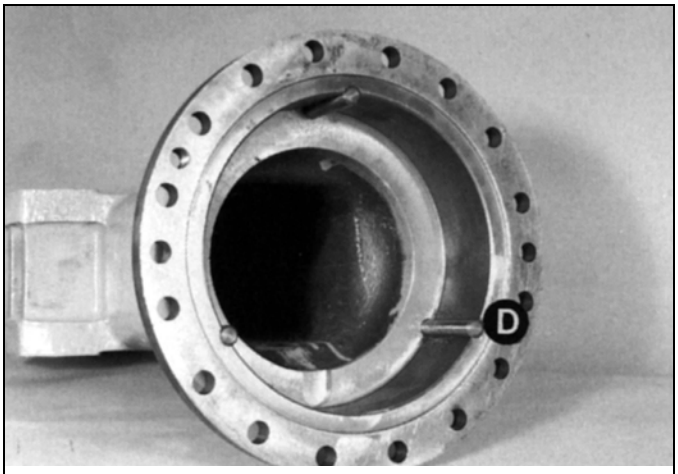
p0093 **FIGURA 9-21**

3. Arme los platos de fricción y los platos de respaldo en el portaplatos. Si se utiliza el conjunto de freno original, vuelva a colocar los platos en sus posiciones originales (vea el paso 3 del procedimiento de desarmado). Empape los platos de fricción nuevos en aceite para engranajes antes del armado. Instale el anillo retenedor (Figura 9-22).



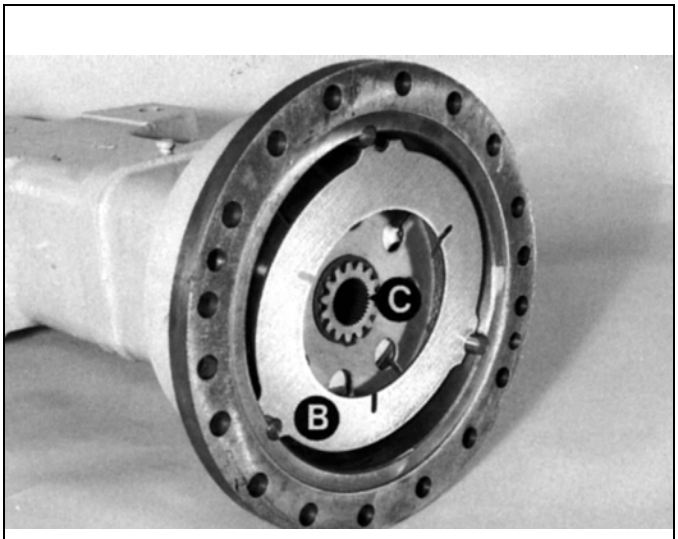
p0091 **FIGURA 9-22**

4. Coloque los tres pasadores de reacción **D** (Figura 9-23) en sus ranuras, asegurándolos con grasa. Empuje los pasadores completamente en sus agujeros de ubicación en la caja.



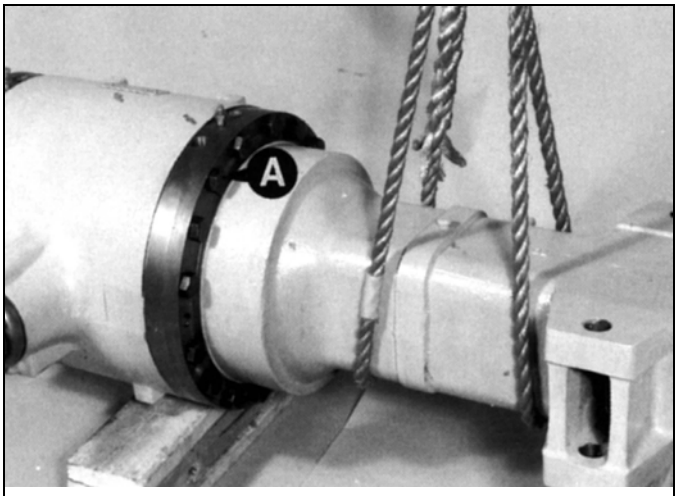
p0092 **FIGURA 9-23**

5. Instale un plato de respaldo **B** (Figura 9-24) en la caja, después el conjunto de freno y luego el otro plato de respaldo. Asegúrese que el extremo biselado del retenedor de freno **C** quede orientado en sentido opuesto a la cabeza motriz. Vuelva a colocar los platos de respaldo en sus posiciones originales. Empuje el conjunto de freno completamente para fijarlo en su lugar.



p0090 **FIGURA 9-24**

6. Aplique Loctite® 275 a la superficie de acoplamiento de la cabeza motriz. Fije el brazo del eje en la cabeza motriz, con la palabra “TOP” estampada en el brazo del eje más alto.



p0088 **FIGURA 9-25**

7. Instale los pernos **A** (Figura 9-25) y apriételos a 244 Nm (178 lb-pie).

NOTA: Verifique el grado de los pernos instalados. Los pernos grado 8.8 se deben apretar a 244 Nm (178 lb-pie). Los pernos grado 12.9 se deben apretar a 400 Nm (295 lb-pie).

8. Llene el eje con el lubricante recomendado. Consulte la *Mantenimiento preventivo* en la página 5-1.

9. Instale el eje en el chasis de la grúa. Consulte *Ejes/ejes impulsores/ruedas y neumáticos* en la página 8-1.

Frenos del eje trasero

Consulte la sección 8 de este manual para la reparación del cubo del eje trasero. Las instrucciones de servicio incluyen el desarmado, reemplazo y armado de los frenos del eje trasero.

REPARACIÓN DEL FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Reemplazo del juego de forros

ADVERTENCIA

Antes de reemplazar los forros del freno de estacionamiento, asegúrese que la grúa está en suelo nivelado. Coloque cuñas en ambos lados de los cuatro neumáticos. Retire la llave de contacto. Si no se observan estas precauciones, la grúa puede moverse inesperadamente mientras efectúa la reparación.

NOTA: Los forros nuevos deben mantenerse sin grasa, aceite, etc.

El juego de forros se indica en la Figura 9-26 con un símbolo ■.

1. Alivie la presión del sistema accionando el pedal de los frenos de servicio hasta no sentir resistencia. Luego, aplique y suelte el freno de estacionamiento para aliviar la presión.

2. Afloje lentamente la manguera hidráulica del freno de estacionamiento. Puede haber algo de presión aún presente en la manguera hidráulica. Deje que la presión escape, luego retire la manguera hidráulica.

3. Tape la manguera hidráulica para evitar que entre contaminación al sistema hidráulico.

4. Afloje la contratuerca **8** (Figura 9-26) y desenrosque el perno de ajuste **7**.

5. Saque los pernos y tuercas utilizados para fijar el conjunto de escuadra de montaje del freno a la grúa. Retire el freno de estacionamiento.

6. Separe el conjunto de la escuadra de montaje **31** del conjunto de freno.

7. Fije el freno en un tornillo de banco con mandíbulas blandas, con la ranura de separación orientada directamente hacia arriba.

NOTA: La fijación debe ser hecha sobre los lados del freno, no sobre superficies rectificadas.

8. Saque dos tornillos **27** a través de los agujeros de acceso en la caja **26**. Con una herramienta de hoja delgada, haga palanca el forro **25** desde la caja **26** y quite el forro y dos bujes **24** a través de la ranura de separación del disco.

9. Gire el conjunto de forro **22** hasta que los tornillos **21** queden alineados con los agujeros de acceso en la caja **26**. Saque los dos tornillos de cabeza plana **21**. Haga palanca en el forro **20** desde el émbolo **19** y quite el forro a través de la ranura de separación del disco.

10. Instale un forro nuevo **20** en el émbolo **19** a través de la ranura de separación del disco. Instale tornillos de cabeza plana nuevos **21** y apriete a un par de 3.4 a 4.5 Nm (30 a 40 lb-pulg).

11. Inserte bujes nuevos **24** en el forro nuevo **25**. Instale el forro nuevo en la caja **26** a través de la ranura de separación del disco. Alinee los agujeros con la caja y fije con dos tornillos nuevos **27**. Apriete a un par de 2.5 a 3.2 Nm (22 a 28 lb-pulg).

12. Arme el conjunto de freno en la escuadra de montaje **31**. Instale el conjunto de freno de estacionamiento en el chasis de la grúa. Conecte la manguera hidráulica.

13. Ajuste la separación del forro según se describe en la página 9-8.

14. Abra la válvula de aguja del acumulador y luego purgue el aire del sistema según se describe en la página 9-7.

NOTA: La válvula de aguja debe estar en posición abierta para que el sistema de frenos funcione correctamente. Si no está abierta, la bomba de carga efectuará un ciclo cada vez que se pise el pedal de freno y si se apaga el motor de la grúa podría no haber presión suficiente para parar la grúa.

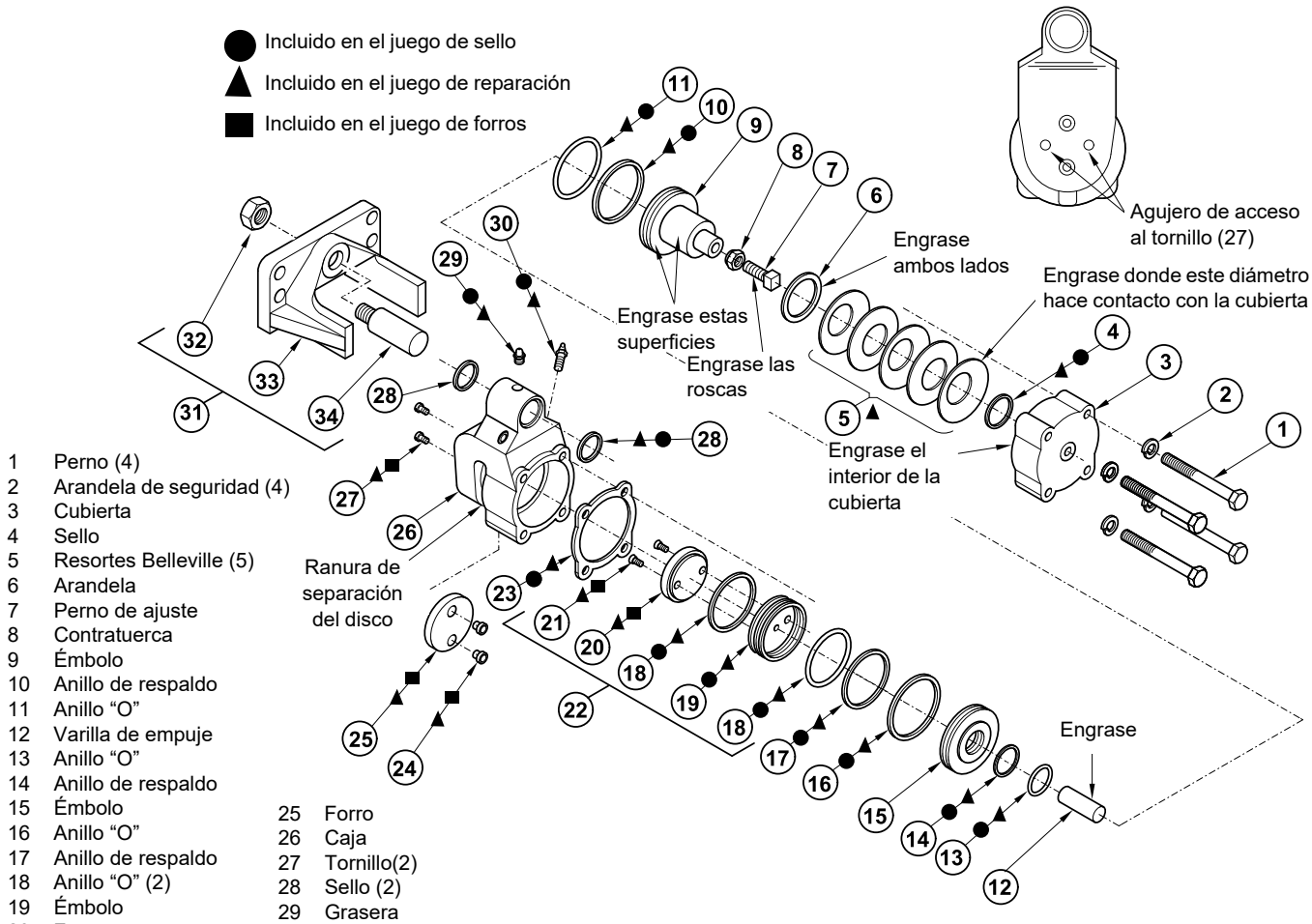


FIGURA 9-26

Instalación del juego de reparación

Hay un juego de reparación disponible para el freno de estacionamiento. Incluye todas las piezas necesarias para reconstruir el freno. Estas piezas se indican en la Figura 9-26 con un símbolo ▲.

⚠ ADVERTENCIA

Antes de reparar el freno de estacionamiento, asegúrese que la grúa está en suelo nivelado. Coloque cuñas en ambos lados de los cuatro neumáticos. Retire la llave de contacto. Si no se observan estas precauciones, la grúa puede moverse inesperadamente mientras efectúa la reparación.

NOTA: Al retirar los sellos y anillos de respaldo, procure no rasguñar o dañar los émbolos.

Los forros nuevos deben mantenerse sin grasa, aceite, etc.

1. Alivie la presión del sistema accionando el pedal de los frenos de servicio hasta no sentir resistencia. Luego, aplique y suelte el freno de estacionamiento para aliviar la presión.
2. Afloje lentamente la manguera hidráulica del freno de estacionamiento. Puede haber algo de presión aún presente en la manguera hidráulica. Deje que la presión escape, luego retire la manguera hidráulica.
3. Tape la manguera hidráulica para evitar que entre contaminación al sistema hidráulico.

4. Afloje la contratuerca **8** (Figura 9-26) y desenrosque el perno de ajuste **7**.
5. Saque los pernos y tuercas utilizados para fijar el conjunto de escuadra de montaje del freno a la grúa. Retire el conjunto de freno de estacionamiento.
6. Separe el conjunto de la escuadra de montaje **31** del conjunto de freno.
7. Fije el freno en un tornillo de banco con mandíbulas blandas con la cubierta **3** en posición vertical.

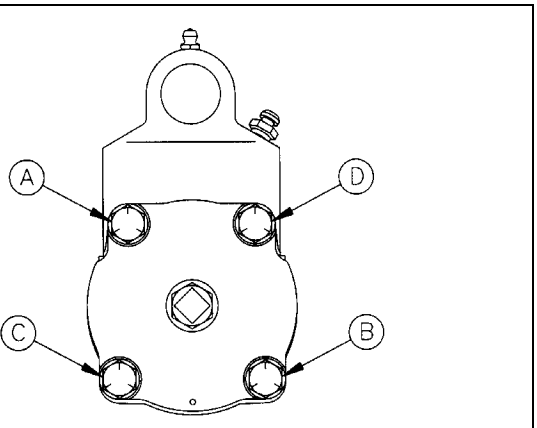
NOTA: La fijación debe ser hecha sobre los lados del freno, no sobre superficies rectificadas.

8. Retire el tornillo de purga **30**.
9. Con una herramienta de hoja puntiaguda, quite cuidadosamente dos sellos **28** de la caja **26**. Observe el sentido en que estaban instalados los sellos.

ADVERTENCIA

La tapa (3) está bajo presión de resorte. Tenga cuidado al retirar la tapa para evitar lesiones personales.

10. Afloje, sin sacar, cuatro pernos **1**. Afloje los tornillos uniformemente en la secuencia **A**, **B**, **C** y **D** (Figura 9-27) hasta eliminar la precarga del resorte.



a0783 **FIGURA 9-27**

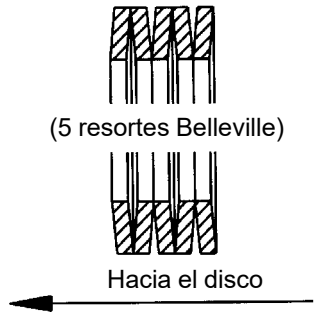
11. Saque los pernos **1** (Figura 9-26), las arandelas de seguridad **2**, la cubierta **3** y la empaquetadura **23**. Con un destornillador de punta delgada, quite el sello **4** de la cubierta **3**.
12. Retire los resortes Belleville **5** y, si la tiene, la arandela **6**. Al retirar los resortes Belleville, observe la secuencia de apilado.
13. Retire el émbolo **9** de la cavidad de la caja **26**. Retire el anillo "O" **11** y el anillo de respaldo **10** del émbolo. La varilla de empuje **12** también debe salir con el émbolo **9**.
14. Retire el émbolo **15** de la cavidad de la caja **26**. Retire los anillos "O" **13** y **16** y los anillos de respaldo **14** y **17** del émbolo **15**.
15. Retire el forro y el conjunto del émbolo **22** de la cavidad de la caja **26**. Mientras sujeta el conjunto sobre una superficie plana, separe el forro **20** y el émbolo **19** quitando dos tornillos de cabeza plana **21**. Retire los anillos "O" **18** del émbolo **19**.
16. Afloje las mandíbulas y gire el freno de manera que la ranura de separación del disco esté orientada hacia arriba. Retire los tornillos de cabeza troncocónica **27**, el forro **25** y los bujes **24** de la caja **26**.
17. Lubrique todos los componentes de caucho (NO LOS FORROS DEL FRENO) con aceite hidráulico limpio. Utilice el mismo tipo que el utilizado en el sistema hidráulico.
18. Limpie a fondo todas las piezas (EXCEPTO LOS FORROS) y la cavidad de la caja con un disolvente apropiado y luego cúbralas con aceite hidráulico limpio del mismo tipo que el utilizado en el sistema hidráulico. Mantenga todas las piezas sin contaminantes, suciedad y residuos.

NOTA: Cubra las superficies indicadas en la Figura 9-26 con grasa para cojinetes EP. N.º 2 a base de litio o una equivalente.

19. Instale un forro nuevo **25** (Figura 9-26) en la caja **26** utilizando bujes **24** y tornillos de cabeza troncocónica **27** nuevos. Apriete los tornillos a un par de 2.5 a 3.3 Nm (22 a 28 lb-pulg).
20. Instale un forro nuevo **20** en el émbolo **19** utilizando tornillos de cabeza plana **21 nuevos**. Apriete los tornillos a un par de 3.4 a 4.5 Nm (30 a 40 lb-pulg). Instale anillos "O" nuevos **18** en el émbolo **19** e inserte el conjunto de forro y émbolo **22** en la cavidad de la caja **26**.
21. Instale cuidadosamente dos sellos nuevos **28** en la caja **26**. Asegúrese de instalar los sellos en el mismo sentido en que fueron retirados.
22. Instale el tornillo de purga **30**. Apriete a un par de 12.2 a 20.3 Nm (9 a 15 lb-pie).
23. Instale los anillos "O" **13** y **16** nuevos y los anillos de respaldo **14** y **17** nuevos en el émbolo **15**. Asegúrese que sean instalados en el orden correcto.
24. Instale el émbolo **15** en la cavidad de la caja **26**. Asegúrese que el émbolo sea instalado en el sentido correcto. Procure no estrujar los anillos "O" en las lumbreras de entrada.
25. Instale un anillo de respaldo nuevo **10** y un anillo "O" nuevo **11** en el émbolo **9**. Asegúrese que sean instalados en el orden correcto. Instale la varilla de empuje **12** en la cavidad del émbolo **9**. Instale el émbolo en la cavidad de la caja **26**.

26. Lubrique completamente las roscas del tornillo de ajuste **7** y de la contratuerca **9,** e instálelos en la cubierta **3**.

27. Instale una arandela **6**, si la tiene, y resortes Belleville nuevos **5** en el extremo del émbolo **9**. Siga la secuencia de apilado en la Figura 9-28.



a0782 **FIGURA 9-28**

28. Instale un sello nuevo **4** en la cubierta **3**. Asegúrese que el interior de la cubierta esté cubierto con grasa.

29. Instale la empaquetadura nueva **23**, la cubierta **3**, las arandelas de seguridad **2** y los pernos **1**. Apriete los tornillos uniformemente en la secuencia **A**, **B**, **C** y **D** (Figura 9-27). Cuando estén instalados, apriete cada tornillo a un par de 29.8 a 36.6 Nm (22 a 27 lb-pie).

30. Arme el conjunto de freno en la escuadra de montaje **31**.

31. Instale el conjunto de freno de estacionamiento en el chasis de la grúa.

32. Conecte la manguera hidráulica.

33. Ajuste la separación del forro según se describe en la página 9-8.

34. Abra la válvula de aguja del acumulador y luego purgue el aire del sistema según se describe en la página 9-7.

Instalación del juego de sellos

Hay un juego de sellos disponible para el freno de estacionamiento. Incluye todas las piezas necesarias para sustituir todos los sellos del freno. Estas piezas se indican en la Figura 9-26 con un símbolo ●.

NOTA: La válvula de aguja debe estar en posición abierta para que el sistema de frenos funcione correctamente. Si no está abierta, la bomba de carga efectuará un ciclo cada vez que se pise el pedal de freno y si se apaga el motor de la grúa podría no haber presión suficiente para parar la grúa.

⚠ ADVERTENCIA

Antes de reemplazar los sellos del freno de estacionamiento, asegúrese que la grúa está en suelo nivelado. Coloque cuñas en ambos lados de los cuatro neumáticos. Retire la llave de contacto. Si no se observan estas precauciones, la grúa puede moverse inesperadamente mientras efectúa la reparación.

NOTA: Al retirar los sellos y anillos de respaldo, procure no rasguñar o dañar los émbolos.

Los forros deben mantenerse sin grasa, aceite, etc.

1. Esto corta la presión hidráulica al freno de estacionamiento. Alivie la presión del sistema accionando el pedal de los frenos de servicio hasta no sentir resistencia. Luego, aplique y suelte el freno de estacionamiento para aliviar la presión.

2. Afloje lentamente la manguera hidráulica del freno de estacionamiento. Puede haber algo de presión aún presente en la manguera hidráulica. Deje que la presión escape, luego retire la manguera hidráulica.

3. Tape la manguera hidráulica para evitar que entre contaminación al sistema hidráulico.

4. Afloje la contratuerca **8** (Figura 9-26) y desenrosque el perno de ajuste **7**.

5. Saque los pernos y tuercas utilizados para fijar la escuadra de montaje del freno a la grúa. Retire el conjunto de freno de estacionamiento.

6. Separe la escuadra de montaje **31** del conjunto de freno.

7. Fije el freno en un tornillo de banco con mandíbulas blandas con la cubierta **3** en posición vertical.

NOTA: La fijación debe ser hecha sobre los lados del freno, no sobre superficies rectificadas.

8. Con una herramienta de hoja puntiaguda, quite cuidadosamente dos sellos **28** de la caja **26**. Observe el sentido en que estaban instalados los sellos.

⚠ ADVERTENCIA

La cubierta **3** está bajo presión de resorte. Tenga cuidado al retirar la tapa para evitar lesiones personales.

9. Afloje, sin sacar, cuatro pernos **1**. Afloje los tornillos uniformemente en la secuencia **A**, **B, C** y **D** (Figura 9-27) hasta eliminar la precarga del resorte.

10. Saque los pernos **1** (Figura 9-26), las arandelas de seguridad **2**, la cubierta **3** y la empaquetadura **23**. Con una hoja delgada, retire el sello **4** de la cubierta **3**.

11. Retire los resortes Belleville **5** y, si la tiene, la arandela **6**. Al retirar los resortes Belleville, observe la secuencia de apilado.

12. Retire el émbolo **9** de la cavidad de la caja **26**. Retire el anillo "O" **11** y el anillo de respaldo **10** del émbolo. La varilla de empuje **12** también debe salir con el émbolo **9**.

13. Retire el émbolo **15** de la cavidad de la caja **26**. Retire los anillos "O" **13** y **16** y los anillos de respaldo **14** y **17** del émbolo **15**.

14. Retire el forro y el conjunto del émbolo **22** de la cavidad de la caja **26**. Retire los anillos "O" **18** del conjunto de forro y émbolo.

15. Lubrique todos los componentes de caucho con aceite hidráulico limpio. Utilice el mismo tipo que el utilizado en el sistema hidráulico. Mantenga los forros sin aceite, grasa y disolventes.

16. Limpie a fondo todas las piezas y la cavidad de la caja con un disolvente apropiado y luego cúbralas con aceite hidráulico limpio del mismo tipo que el utilizado en el sistema hidráulico. Mantenga todas las piezas sin contaminantes, suciedad y residuos.

NOTA: Cubra las superficies (Figura 9-26) con grasa para cojinetes EP a base de litio. N.º 2 a base de litio o una equivalente.

17. Instale anillos "O" nuevos **18** en el conjunto de forro y émbolo **22** e inserte el conjunto en la cavidad de la caja **26**.

18. Instale cuidadosamente dos sellos nuevos **28** en la caja **26**. Asegúrese de instalar los sellos en el mismo sentido en que fueron retirados.

19. Instale los anillos "O" **13** y **16** nuevos y los anillos de respaldo **14** y **17** nuevos en el émbolo **15**. Asegúrese que sean instalados en el orden correcto.

20. Instale el émbolo **15** en la cavidad de la caja **26**. Asegúrese que el émbolo sea instalado en el sentido correcto. Procure no estrujar el anillo "O" en las lumbreras de entrada.

21. Instale un anillo de respaldo nuevo **10** y un anillo "O" nuevo **11** en el émbolo **9**. Asegúrese que sean instalados en el orden correcto. Instale la varilla de empuje **12** en la cavidad del émbolo **9**. Instale el émbolo en la cavidad de la caja **26**.

22. Lubrique completamente las roscas del tornillo de ajuste **7** y de la contratuerca **8,** e instálelos en la cubierta **3**.

NOTA: Lubrique completamente los resortes Belleville con una capa liviana de grasa para cojinetes EP. N.° 2 a base de litio.

23. Instale la arandela **6**, si se usa, y los resortes Belleville **5** en el extremo del émbolo **9**. Siga la secuencia de apilado en la Figura 9-28.

24. Instale un sello nuevo **4** en la cubierta **3**. Asegúrese que el interior de la cubierta esté cubierto con grasa.

25. Instale la empaquetadura nueva **23**, la cubierta **3**, las arandelas de seguridad **2** y los pernos **1**. Apriete los tornillos uniformemente en la secuencia **A**, **B**, **C** y **D** (Figura 9-27). Cuando estén instalados, apriete cada tornillo a un par de 29.8 a 36.6 Nm (22 a 27 lb-pie).

26. Arme el conjunto de freno en la escuadra de montaje **31**.

27. Instale el conjunto de freno de estacionamiento en el chasis de la grúa.

28. Conecte la manguera hidráulica.

29. Ajuste la separación del forro según se describe en la página 9-8.

30. Abra la válvula de aguja del acumulador y luego purgue el aire del sistema según se describe en la página 9-7.

NOTA: La válvula de aguja debe estar en posición abierta para que el sistema de frenos funcione correctamente. Si no está abierta, la bomba de carga efectuará un ciclo cada vez que se pise el pedal de freno y si se apaga el motor de la grúa podría no haber presión suficiente para parar la grúa.

REPARACIÓN DE LA VÁLVULA MODULADORA DE FRENOS

Retiro

ADVERTENCIA

Una grúa levantada y mal soportada puede caer y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de levantar un extremo. Asegúrese que el otro extremo esté sujeto con cuñas de modo seguro. No confíe solamente en el sistema hidráulico o gatos de la grúa para sostenerla cuando trabaja debajo de ella.

Desconecte los cables de la batería mientras está debajo de la grúa para evitar que el motor arranque.

1. Levante la grúa bajando los estabilizadores.

2. Instale pedestales de soporte debajo del bastidor de la grúa.

3. Apague el motor y aplique el freno de estacionamiento.

4. Pise el pedal de freno (válvula moduladora de frenos) tantas veces como se requiera para aliviar toda la presión en el sistema de frenos.
5. Desde debajo de la cabina del operador, desconecte las mangueras hidráulicas de los adaptadores. Tapone las mangueras para impedir la contaminación del sistema hidráulico.
6. Saque los tres pernos y contratuercas que fijan la placa de montaje del pedal al piso de la cabina. Retire el conjunto de válvula moduladora de frenos y pedal.

Desarmado

1. Retire el conjunto de la válvula moduladora de frenos y pedal quitando dos pernos **13** (Figura 9-29).
2. Retire la funda **1** del émbolo **2** y de la caja **12**.
3. Retire el émbolo **2**, los resortes **3**, **4** y **5**, los suplementos **6** y el conjunto retenedor **7** de la caja **12**.

NOTA: Observe y tome nota de la cantidad de suplementos **6** que son retirados de la caja.

4. Cuidadosamente retire la pista **14** y el sello **15** de la cavidad de la caja **12**. Procure no rayar o dañar la cavidad.
5. Retire el tapón de extremo **8** y el resorte **10** de la caja **12**. Retire el anillo "O" **9** del tapón **8**.
6. Cuidadosamente retire el carrete **11** del tapón de extremo **8** de la caja **12**.

NOTA: Procure no dañar el carrete o la cavidad de la caja dado que son un juego equiparado y no se venden separadamente.

Armado

Hay disponible un conjunto de sellos para reparación de la válvula. Consiste en los artículos que se indican con un ● en la Figura 9-29.

NOTA: Lubrique todos los componentes de caucho del juego de reparación con aceite hidráulico limpio del mismo tipo utilizado en el sistema hidráulico.

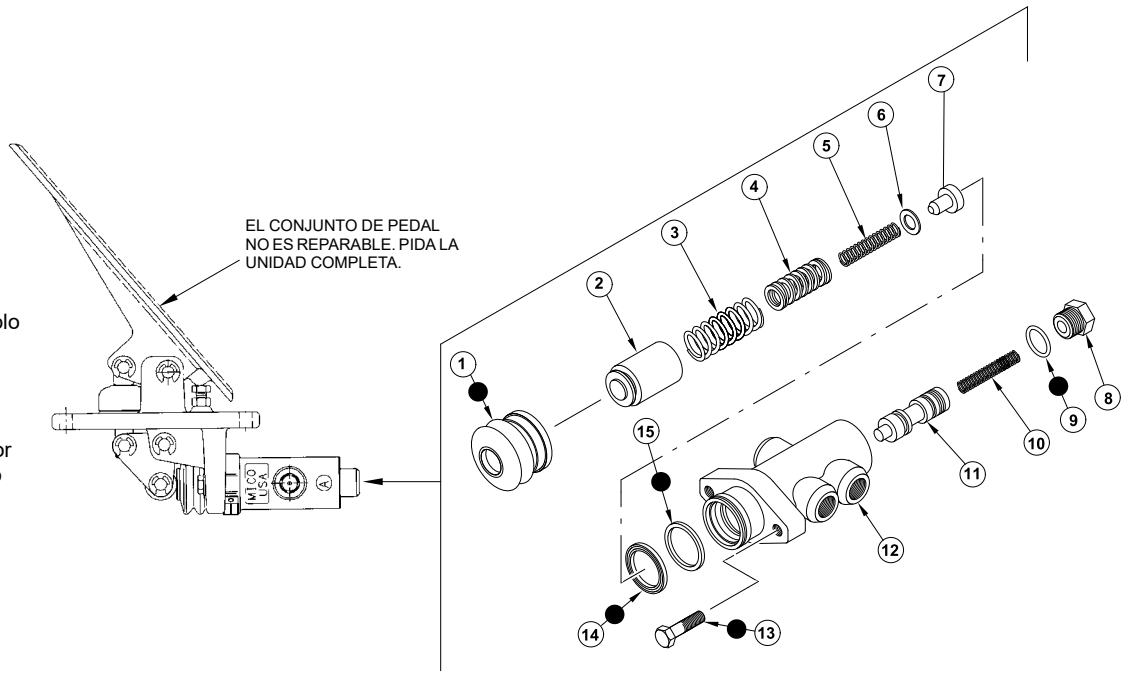
1. Limpie todas las piezas antes de armarlas. Utilice un disolvente apropiado.
2. Lubrique el carrete **11** (Figura 9-29) con aceite hidráulico limpio y cuidadosamente deslícelo en el extremo del tapón de la caja **12**.

NOTA: El carrete debe deslizarse libremente en la cavidad. Si alguna de las piezas está dañada, se puede requerir un conjunto de válvula nuevo.

3. Instale un anillo "O" **9** nuevo en el tapón de extremo **8**.
4. Instale el resorte **10** y el tapón de extremo **8** en la caja **12**. Apriete a 54.2-67.8 Nm (40-50 lb-pie).
5. Cuidadosamente instale la pista nueva **14** y el sello nuevo **15** en la cavidad de la caja **12**. Asegúrese que se instalen en el orden y sentido correctos. Tenga cuidado de no rayar o dañar la cavidad de la caja al instalarlos.
6. Arme los resortes **3**, **4** y **5**, los suplementos **6** y el conjunto retenedor **7** en el émbolo **2**.
7. Cuidadosamente instale el conjunto del émbolo **2** en la cavidad de la caja **12**.
8. Instale una funda nueva **1** en la caja **12** y el émbolo **2**.
9. Instale el conjunto de la válvula en el conjunto de pedal con pernos nuevos (13). Apriete a 24.4-29.8 Nm (18-22 lb-pie).
10. Después del armado final, la válvula debe desarrollar una presión de 37.92 ± 3.45 bar (550 ± 50 psi).

Instalación

1. Coloque la válvula moduladora de frenos y el conjunto de pedal en su ubicación en la cabina del operador. Fije al piso de la cabina con tres pernos y contratuercas.
2. Conecte las tres mangueras hidráulicas a la válvula.
3. Abra la válvula de aguja del acumulador y luego arranque el motor. Permita que se acumule presión en el sistema de frenos.
4. Purgue el aire del sistema de frenos. Consulte la página 9-7.



Válvula moduladora de frenos

FIGURA 9-29

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Frenos de servicio

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
Se ilumina la luz de advertencia en el tablero de instrumentos.	**1.** Pérdida de presión de frenos.	**1.** Cualquier causa bajo SIN FRENOS.
Sin frenos.	**1.** Avería de válvula moduladora de frenos.	**1.** Repare o reemplace.
	2. Avería de válvula de control de caudal prioritario.	**2.** Reemplace.
	3. Pérdida de fluido de tubería rota, adaptador de manguera flojo.	**3.** Revise todas las tuberías de circuito, mangueras y adaptadores. Apriete o reemplace.
	4. Fuga por ambos émbolos de freno.	**4.** Efectúe la prueba de fugas.
	5. Sección de bomba averiada.	**5.** Reemplace la bomba.
	6. Avería de válvula de carga del acumulador.	**6.** Reemplace la válvula.
Frenos dañados (pedal completamente aplicado, la grúa para gradualmente).	**1.** Desgaste grave en los discos de los frenos de servicio.	**1.** Reemplace los discos de freno. Consulte la Sección 8.
	2. Fuga por un émbolo de freno.	**2.** Efectúe la prueba de fugas. Repare o reemplace. Consulte la Sección 7.

PROBLEMA	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN
Pedal de freno blando.	**1.** Aire en el sistema.	**1.** Purgue el aire del sistema de frenos.
	2. Fugas de alta presión — externas.	**2.** Aplique presión de frenos completa, inspeccione en busca de fugas en tuberías, mangueras y adaptadores.
La válvula de carga se acciona cada vez que se pise el pedal.	**1.** Válvula de aguja del acumulador cerrada.	**1.** Abra la válvula de aguja.
	2. Pérdida de nitrógeno en el acumulador.	**2.** Cargue el acumulador.
	3. Presión hidráulica insuficiente en el acumulador.	**3.** Avería de válvula de carga del acumulador. Reemplace.
El freno de estacionamiento no se suelta.	**1.** Avería de válvula de solenoide.	**1.** Reemplace la válvula de solenoide.
	2. Pérdida de fluido de tubería rota, manguera o adaptador suelto.	**2.** Revise todas las tuberías de circuito, mangueras y adaptadores. Apriete o reemplace.
	3. Avería de válvula de control de caudal prioritario.	**3.** Reemplace.
	4. Avería de interruptor del freno de estacionamiento.	**4.** Sustituya el interruptor.
	5. Conexiones eléctricas sueltas.	**5.** Revise y apriete.
	6. Sección de bomba averiada.	**6.** Reemplace la bomba.
El freno de estacionamiento no sujeta.	**1.** Freno de estacionamiento mal ajustado.	**1.** Ajuste la separación del forro del freno.
	2. Forros de freno desgastados significativamente.	**2.** Reemplace los forros del freno.
	3. Avería de conjunto de freno de estacionamiento.	**3.** Repare o reemplace.

SECCIÓN 10
SISTEMA DE DIRECCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 10-1
Generalidades 10-1
Modos de dirección 10-1
Dirección de dos ruedas 10-4
Dirección de cuatro ruedas 10-4
Dirección diagonal 10-5
Interruptores de proximidad de la dirección . . . 10-6
Funcionamiento del interruptor de proximidad . . 10-6
Verificación y ajuste funcional del interruptor de proximidad 10-6
Orbital de dirección 10-7
Descripción 10-7
Reparación del orbital 10-8
Cilindro de la dirección 10-20
Herramientas especiales 10-20
Reparación del cilindro 10-20
Localización de averías en el sistema de dirección 10-24

DESCRIPCIÓN

Generalidades

Los componentes principales del sistema de la dirección (Figura 10-1) son:

- Bomba hidráulica
- Válvula de control de caudal prioritario
- Colector de freno/dirección
- Orbital de dirección y volante de la dirección (en cabina)
- El interruptor selector de dirección (en tablero de instrumentos)
- Válvula selectora de la dirección
- Cilindros de la dirección

Cuando se gira el volante de la dirección, la válvula de control de caudal prioritario detecta una demanda de presión entre la válvula de control de caudal prioritario y el orbital de dirección a través de la línea de detección de carga.

El aceite de la bomba hidráulica es distribuido entonces a través de la válvula de control de caudal prioritario, el colector de freno/dirección y una válvula de retención al orbital de dirección.

Cuando se efectúa un viraje, el aceite se distribuye directamente desde el orbital de dirección a través de la válvula selectora de dirección y/o los cilindros de dirección.

Cuando el orbital de dirección está en punto muerto, la señal de detección de carga es bloqueada y el caudal de la bomba es distribuido a los circuitos de la válvula de control principal a través de la válvula de control de caudal prioritario.

La presión máxima del sistema de dirección es controlada por una válvula de alivio de la válvula de control de caudal prioritario.

Modos de dirección

La grúa se puede manejar en tres modos de dirección. Estos modos se seleccionan con el interruptor selector de dirección. Los tres modos son:

- Dirección de dos ruedas
- Dirección de cuatro ruedas
- Dirección diagonal

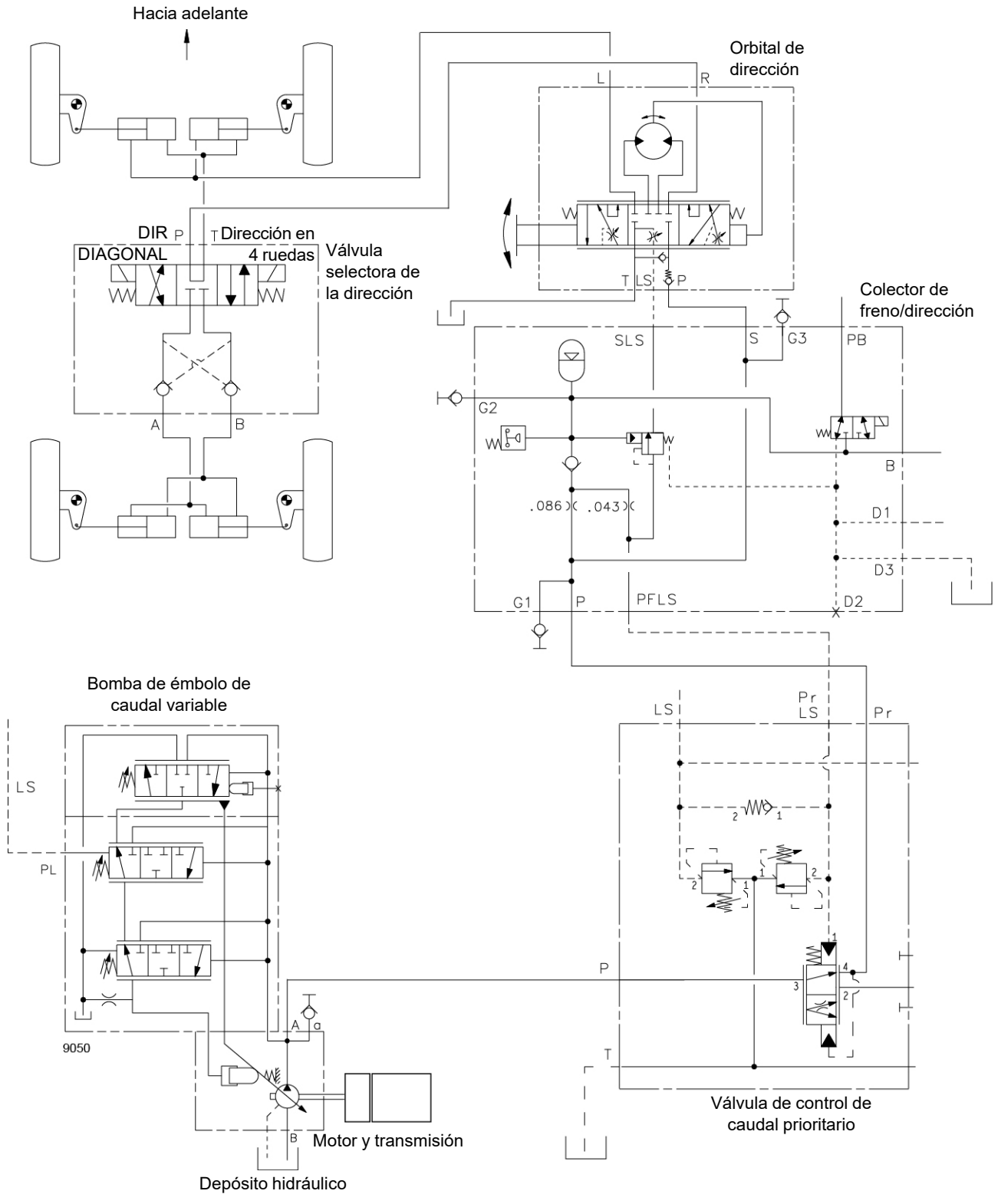


Diagrama esquemático hidráulico del sistema de dirección

FIGURA 10-1

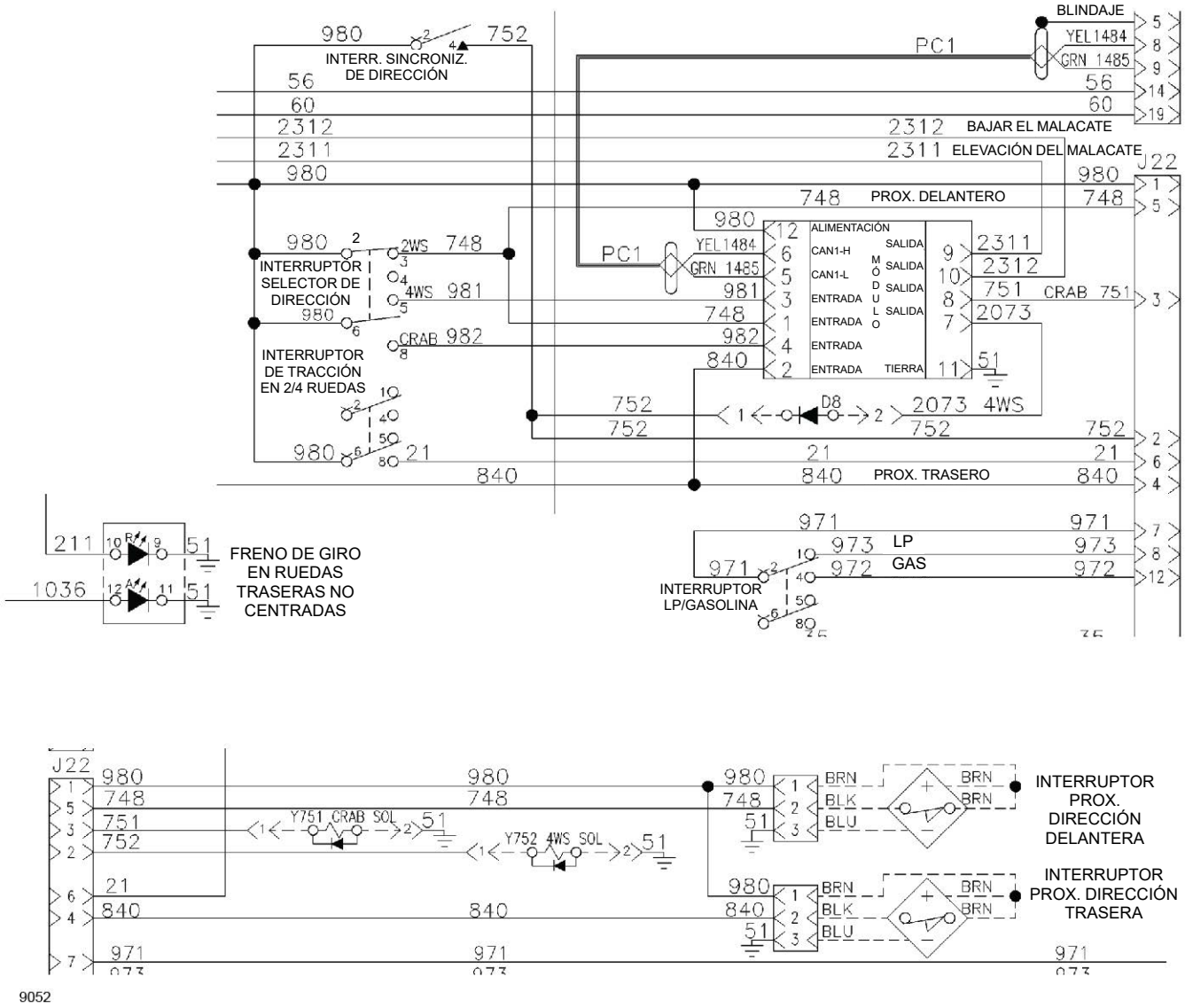


Diagrama esquemático eléctrico del sistema de dirección

FIGURA 10-2

Dirección de dos ruedas

Consulte la Figura 10-1 en la página 10-2.

En el modo de dirección de dos ruedas, las ruedas delanteras se orientan en el sentido de giro del volante. Las ruedas traseras permanecen fijas en la posición hacia adelante.

Cuando el interruptor selector de la dirección está en la posición de dirección de dos ruedas, los solenoides en la válvula selectora de la dirección se desenergizan, y la válvula permanece en la posición centrada.

Giro a la derecha:

- El aceite hidráulico bajo presión desde la bomba fluye por la válvula de control de caudal prioritario, por la lumbrera S del colector de freno/dirección hacia la lumbrera P del orbital de dirección. Cuando el volante se gira a la derecha, el fluido hidráulico fluye a través de la lumbrera R del orbital de dirección a la lumbrera P de la válvula selectora de dirección.
- El aceite sale por la lumbrera T de la válvula selectora de dirección a los extremos correctos de los cilindros de la dirección delanteros. El cilindro de la dirección delantero derecho se retrae y el cilindro de la dirección delantero izquierdo se extiende para girar las ruedas hacia la derecha. El aceite de retorno de los cilindros de la dirección fluye hacia la lumbrera L del orbital de dirección y es enviado de vuelta al depósito a través de la lumbrera T.

Giro a la izquierda:

- El aceite hidráulico bajo presión desde la bomba fluye por la válvula de control de caudal prioritario, por la lumbrera S del colector de freno/dirección hacia la lumbrera P del orbital de dirección. Cuando el volante se gira a la izquierda, el fluido hidráulico es dirigido a través de la lumbrera L del orbital de dirección a los extremos correctos de los cilindros de la dirección delanteros.
- El cilindro de la dirección delantero derecho se extiende y el cilindro de la dirección delantero izquierdo se retrae para girar las ruedas hacia la izquierda. El aceite de retorno de los cilindros de la dirección fluye a través de las lumbreras de la válvula selectora de la dirección a la lumbrera R del orbital de dirección y es enviado de vuelta al depósito a través de la lumbrera T.

Dirección de cuatro ruedas

Consulte la Figura 10-1 en la página 10-2.

En el modo de dirección de cuatro ruedas, las ruedas delanteras se orientan en el sentido de giro del volante mientras que las ruedas traseras viran en el sentido opuesto. Este modo proporciona un radio de viraje muy pequeño. Permite que las ruedas traseras sigan el camino de las ruedas delanteras, lo que es una es una ventaja en condiciones donde hay mucho fango o arena.

Cuando el interruptor selector de la dirección está en la posición de dirección de cuatro ruedas, el solenoide de dirección en cuatro ruedas en la válvula selectora de la dirección se energiza, y la válvula cambia a la posición de dirección en cuatro ruedas.

Giro a la derecha:

- El aceite hidráulico bajo presión desde la bomba fluye por la válvula de control de caudal prioritario, por la lumbrera S del colector de freno/dirección hacia la lumbrera P del orbital de dirección. El fluido hidráulico es enviado a través de la lumbrera R del orbital de dirección a la lumbrera P de la válvula selectora de dirección. El aceite fluye sobre la válvula de retención y fuera de la lumbrera A de la válvula selectora de dirección hacia los extremos correctos de los cilindros de la dirección traseros.
- El cilindro de la dirección trasero derecho se extiende y el cilindro de la dirección trasero izquierdo se retrae para girar las ruedas traseras hacia la izquierda.
- Al mismo tiempo, la presión abre la válvula de retención en la lumbrera B de la válvula selectora de dirección. El aceite del lado de retorno de los cilindros de la dirección traseros fluye sobre la válvula de retención, por la lumbrera T de la válvula selectora de dirección hasta los extremos correctos de los cilindros de la dirección delanteros.
- El cilindro de la dirección delantero derecho se retrae y el cilindro de la dirección delantero izquierdo se extiende para girar las ruedas delanteras hacia la derecha.
- El aceite de retorno de los cilindros de la dirección delanteros fluye hacia la lumbrera L del orbital de dirección y es enviado de vuelta al depósito a través de la lumbrera T.

Giro a la izquierda:

- El aceite hidráulico bajo presión desde la bomba fluye por la válvula de control de caudal prioritario, por la lumbrera S del colector de freno/dirección hacia la lumbrera P del orbital de dirección. El fluido hidráulico es dirigido a través de la lumbrera L del orbital de dirección a los extremos correctos del cilindro de la dirección delantero.
- El cilindro de la dirección delantero derecho se extiende y el cilindro de la dirección delantero izquierdo se retrae para girar las ruedas delanteras hacia la izquierda.
- El aceite de retorno de los cilindros de la dirección delanteros fluye a la lumbrera T de la válvula selectora de dirección, por sobre la válvula de retención y fuera de la lumbrera B hasta los extremos correctos de los cilindros de la dirección traseros.
- El cilindro de la dirección trasero derecho se retrae y el cilindro de la dirección trasero izquierdo se extiende para girar las ruedas traseras hacia la derecha.

- Al mismo tiempo, la presión abre la válvula de retención en la lumbrera A de la válvula selectora de dirección. El aceite del lado de retorno de los cilindros de la dirección traseros fluye a través de la lumbrera A de la válvula selectora de dirección, por sobre la válvula de retención y fuera de la lumbrera P.
- El aceite de retorno fluye hacia la lumbrera L del orbital de dirección y es enviado de vuelta al depósito a través de la lumbrera T.

Dirección diagonal

En el modo de dirección diagonal, todas las ruedas se orientan en el mismo sentido. Este modo permite que el operador mueva la grúa en sentido lateral para distancias cortas. Esto es especialmente útil en áreas muy estrechas del trabajo.

Cuando el interruptor selector de la dirección está en la posición de dirección diagonal, el solenoide de DIRECCIÓN DIAGONAL en la válvula selectora de la dirección se energiza, y la válvula cambia a la posición de dirección diagonal.

Dirección diagonal hacia la derecha:

- El aceite hidráulico bajo presión desde la bomba fluye por la válvula de control de caudal prioritario, por la lumbrera S del colector de freno/dirección hacia la lumbrera P del orbital de dirección. El fluido hidráulico es enviado a través de la lumbrera R del orbital de dirección a la lumbrera P de la válvula selectora de dirección. El aceite fluye sobre la válvula de retención y fuera de la lumbrera B de la válvula selectora de dirección hacia los extremos correctos de los cilindros de la dirección traseros.
- El cilindro de la dirección trasero derecho se retrae y el cilindro de la dirección trasero izquierdo se extiende para girar las ruedas traseras hacia la derecha.
- Al mismo tiempo, la presión abre la válvula de retención en la lumbrera A de la válvula selectora de dirección. El aceite del lado de retorno de los cilindros de la dirección traseros fluye a través de la lumbrera T de la válvula selectora de dirección a los extremos correctos de los cilindros de la dirección delanteros.
- El cilindro de la dirección delantero derecho se retrae y el cilindro de la dirección delantero izquierdo se extiende para girar las ruedas delanteras hacia la derecha.
- El aceite de retorno de los cilindros de la dirección delanteros fluye hacia la lumbrera L del orbital de dirección y es enviado de vuelta al depósito a través de la lumbrera T.

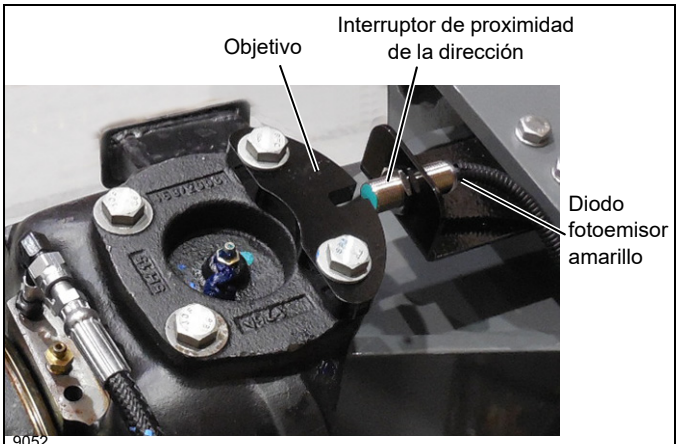
Dirección diagonal hacia la izquierda:

- El aceite hidráulico bajo presión desde la bomba fluye por la válvula de control de caudal prioritario, por la lumbrera S del colector de freno/dirección hacia la lumbrera P del orbital de dirección. El fluido hidráulico es dirigido a través de la lumbrera L del orbital de dirección a los extremos correctos del cilindro de la dirección delantero.
- El cilindro de la dirección delantero derecho se extiende y el cilindro de la dirección delantero izquierdo se retrae para girar las ruedas delanteras hacia la izquierda.
- El aceite de retorno de los cilindros de la dirección delanteros fluye a la lumbrera T de la válvula selectora de dirección, por sobre la válvula de retención y fuera de la lumbrera A hasta los extremos correctos de los cilindros de la dirección traseros.
- El cilindro de la dirección trasero derecho se extiende y el cilindro de la dirección trasero izquierdo se retrae para girar las ruedas traseras hacia la izquierda.
- Al mismo tiempo, la presión abre la válvula de retención en la lumbrera B de la válvula selectora de dirección. El aceite del lado de retorno de los cilindros de la dirección traseros fluye a través de la lumbrera B de la válvula selectora de dirección, por sobre la válvula de retención y fuera de la lumbrera P.
- El aceite de retorno fluye hacia la lumbrera L del orbital de dirección y es enviado de vuelta al depósito a través de la lumbrera T.

INTERRUPTORES DE PROXIMIDAD DE LA DIRECCIÓN

Funcionamiento del interruptor de proximidad

Los interruptores de proximidad de la dirección (Figura 10-3) evitan que el modo de dirección se cambie hasta que las ruedas estén alineadas directamente hacia adelante. Un interruptor de proximidad está montado en el extremo izquierdo de ambos ejes. Los interruptores son activados por objetivos en la horquilla de dirección de ambos ejes.



Típico en el extremo izquierdo de los ejes delanteros y traseros

FIGURA 10-3

El circuito eléctrico del sistema de dirección (Figura 10-2) incluye dos interruptores de proximidad, un interruptor selector, una válvula de solenoide en cada extremo de la válvula selectora de la dirección, luz de ruedas traseras no centradas y un interruptor de sincronización de dirección.

La posición del interruptor selector controla los modos de dirección: dirección de dos ruedas, dirección de cuatro ruedas o dirección diagonal.

La luz de ruedas traseras no centradas se ilumina cuando las ruedas traseras no están centradas. Para seleccionar un modo de dirección, las ruedas traseras deben estar centradas. Si la luz se enciende, use el interruptor de sincronización de dirección para volver a centrar las ruedas traseras. El interruptor de sincronización anulará el interruptor selector de dirección y colocará la dirección en modo de cuatro ruedas, lo que permite que el operador vuelva a centrar las ruedas traseras con el volante de la dirección en la cabina. La luz de ruedas traseras no centradas se apagará cuando las ruedas estén centradas.

Si un modo de dirección no puede ser seleccionado correctamente, efectúe el siguiente procedimiento de alineación:

1. Cambie a modo de dirección en cuatro ruedas.
2. Gire el volante hasta que las ruedas traseras estén alineadas.
3. Una vez que las ruedas traseras estén alineadas, cambie a modo de dirección en dos ruedas.
4. Luego, cambie nuevamente a modo de dirección en cuatro ruedas o a modo de dirección diagonal.

   La válvula selectora de dirección cambiará a modo de dirección en cuatro ruedas o diagonal una vez que gire el volante de la dirección para alinear las ruedas delanteras. Esto permitirá al usuario alinear las ruedas al modo de dirección que desee.

NOTA: Si las ruedas traseras se desalinean mientras está en modo de dirección de dos ruedas, el usuario no podrá cambiar a modo de dirección de cuatro ruedas o diagonal sin usar el interruptor de sincronización de la dirección.

Esto cambiará manualmente la válvula de modo de dirección al modo de dirección en cuatro ruedas, lo que permite que el usuario pueda alinear las ruedas en modo de dirección de dos ruedas. Después de esto, el interruptor de sincronización de dirección se puede soltar y el interruptor de modo de dirección ahora puede cambiarse a modo de dirección de cuatro ruedas o diagonal.

Verificación y ajuste funcional del interruptor de proximidad

Ambos interruptores de proximidad deben estar funcionando y con la separación correcta para que la selección de dirección funcione correctamente.

Verificación funcional

1. Usando los estabilizadores, eleve la grúa.
2. Pare el motor pero deje el interruptor de encendido en la posición de MARCHA para energizar el circuito de la dirección.
3. Retire las ruedas delanteras y traseras del lado izquierdo (lado de la cabina) de la grúa para acceder a los interruptores de proximidad.
4. Usando un trozo de metal, páselo a una distancia de 4 mm (5/32 pulg) a 6 mm (15/64 pulg) delante del interruptor. Se encenderá un LED amarillo (Figura 10-3), que indica que el interruptor está funcionando.
5. Si el sensor está funcionando correctamente, revise la separación entre los interruptores de proximidad y el objetivo. Ajuste si es necesario.
6. Si el sensor está averiado, sustitúyalo y ajuste la separación del sensor.

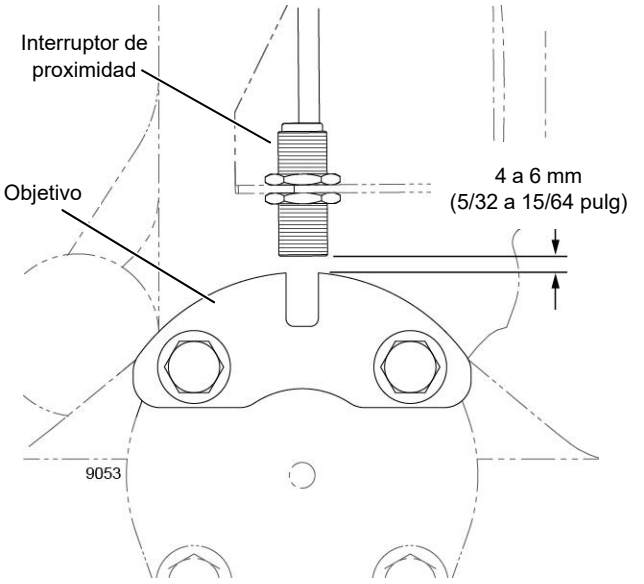


FIGURA 10-4

Ajuste de separación

Consulte la Figura 10-4 para este procedimiento.

1. Gire el volante de dirección de modo que la muesca en cada objetivo esté centrada con el extremo de cada interruptor de proximidad.
2. De ser necesario, afloje las tuercas y ajuste cada interruptor de proximidad de modo que la separación entre el sensor y el borde del objetivo quede a entre 4 mm (5/32 pulg) y 6 mm (15/64 pulg). El LED amarillo en el extremo de cada interruptor debe estar encendido.
3. Apriete firmemente las tuercas para fijar el ajuste.
4. Gire las ruedas para verificar que el funcionamiento sea el correcto. El LED amarillo debería apagarse cuando las ruedas se giran. El LED amarillo debería encenderse cuando las ruedas están centradas.

ORBITAL DE DIRECCIÓN

Descripción

Generalidades

El orbital de dirección (Figura 10-5) proporciona control de sentido y dosificación de aceite para un control preciso de la dirección. El carrete y el manguito interactúan para atrapar el aceite en las líneas. Los resortes de centrado mantienen el carrete y el manguito en su posición relativa. El carrete está acoplado al volante de la dirección y gira dentro del manguito cuando se gira el volante de la dirección. Las lumbreras correspondientes del carrete y el manguito se alinean para dosificar el aceite de la bomba en el circuito de dirección y también permitir el retorno al depósito. Cuando el manguito alcanza al carrete, el flujo de aceite a las líneas del cilindro de la dirección queda bloqueado, y el suministro disponible de la bomba vuelve al depósito.

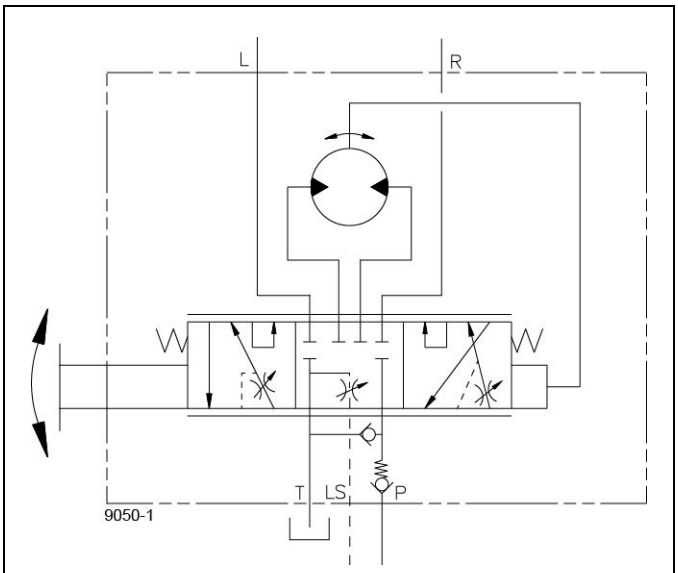


FIGURA 10-5

Viraje a izquierda

Cuando se hace un viraje a la izquierda, el flujo de la bomba entra a la lumbrera P (Figura 10-5). La bomba de engranajes toma este flujo y lo dosifica en la lumbrera L (viraje a izquierda). El flujo de retorno de los cilindros de la dirección entra por la lumbrera R y retorna al depósito a través de la lumbrera T.

Viraje a derecha

Cuando se hace un viraje a la derecha, el flujo de la bomba entra por la lumbrera P (Figura 10-5). La bomba de engranajes toma este flujo y lo dosifica en la lumbrera R (viraje a derecha). El flujo de retorno de los cilindros de la dirección entra por la lumbrera L y retorna al depósito a través de la lumbrera T.

Dirección manual de emergencia

La bomba de engranajes en el orbital permite accionar la dirección, con dificultad, cuando se pierde potencia. Una válvula de retención entre las lumbreras de ENTRADA y SALIDA permite la recirculación del aceite para evitar la cavitación cuando se acciona la dirección sin potencia.

Reparación del orbital

Herramientas especiales

Se requieren las siguientes herramientas especiales para armar el orbital:

Herramienta de sujeción

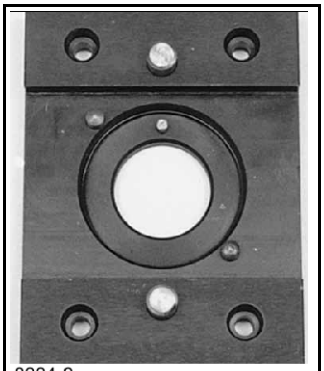


FIGURA 10-6

Anillo guía



FIGURA 10-7

Herramienta de armado para anillo “O” y anillo Kin/Roto Glyd

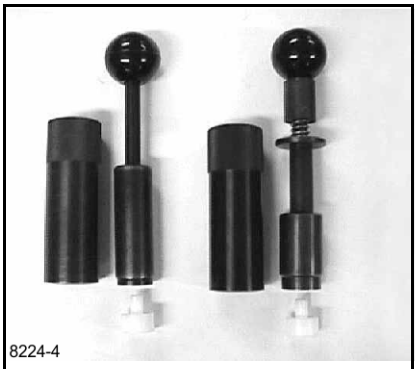


FIGURA 10-8

Herramienta de armado para sello con reborde

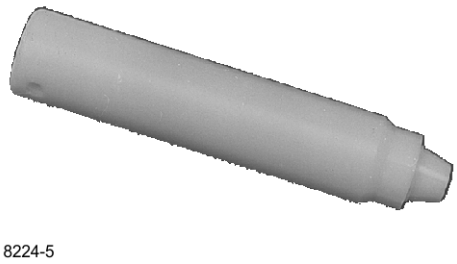


FIGURA 10-9

Herramienta de armado para eje de cardán

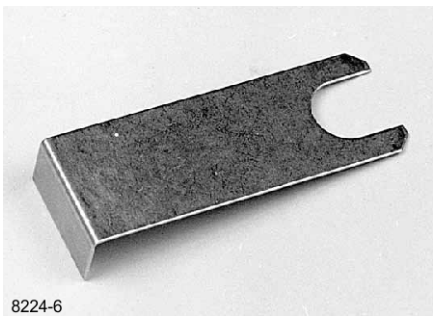
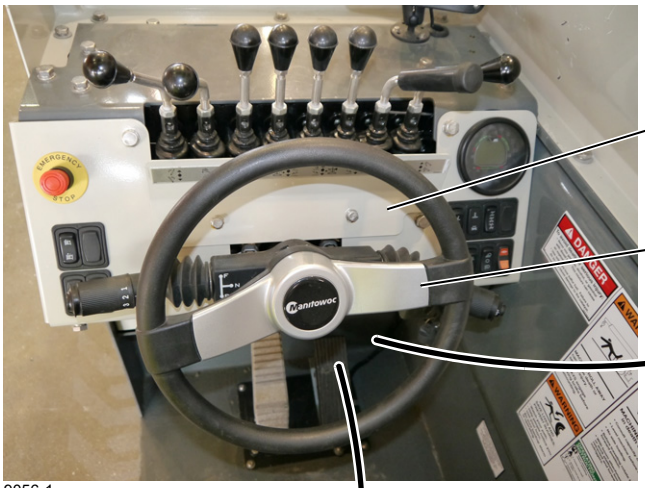


FIGURA 10-10

Herramienta de armado para sello contra polvo



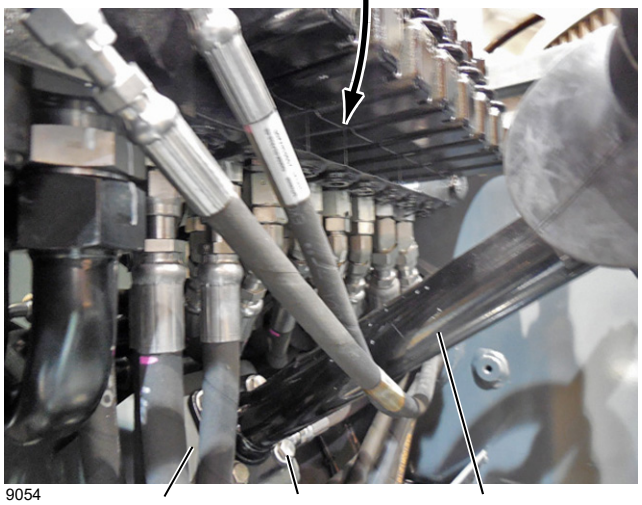
FIGURA 10-11



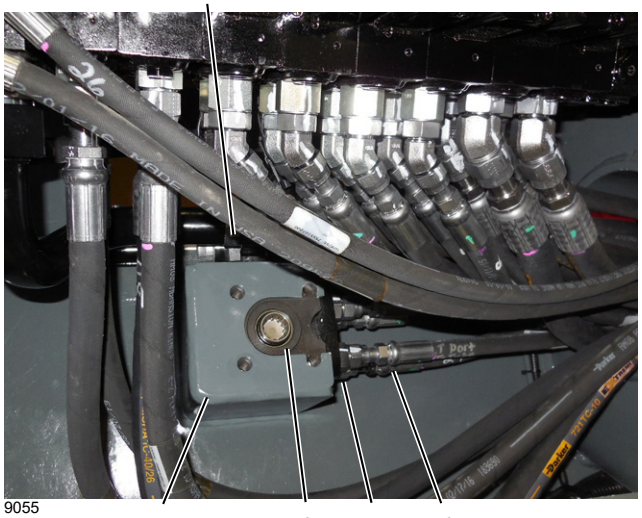
9056-1



9056-2



9054



9055

Artículo	Descripción
1	Placa de cubierta de los controles
2	Placa de cubierta inferior
3	Columna de dirección
4	Escuadra de montaje
5	Perno con arandela plana (cant. 4)
7	Adaptador (cant. 4)
8	Codo
9	Orbital de dirección

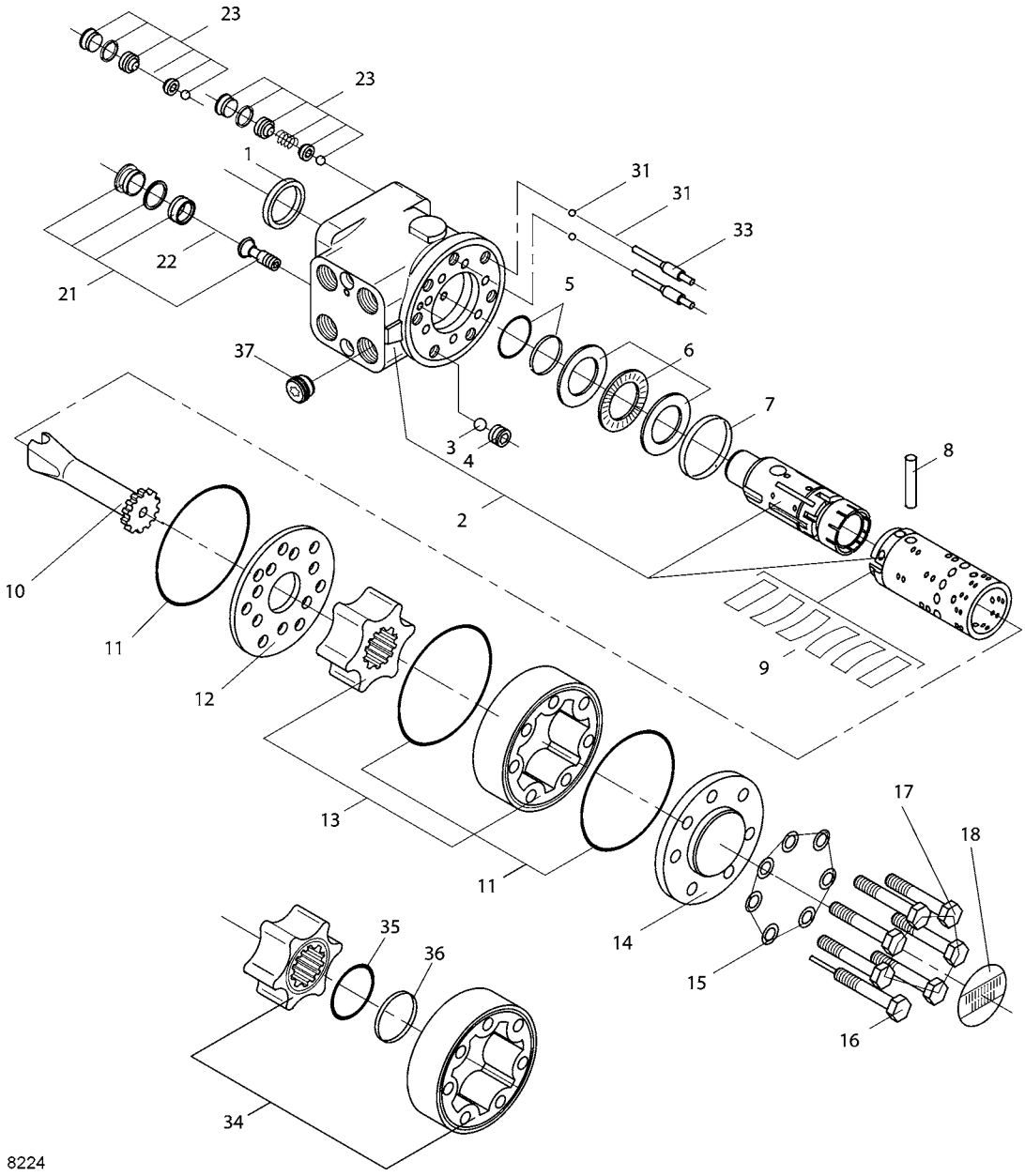
FIGURA 10-12

10

Retiro de orbital

Vea la Figura 10-12 para el procedimiento siguiente.

1. Gire el volante hasta que las cuatro ruedas estén derechas y alineadas.
2. Estacione la grúa y apague el motor.
3. Bloquee/rotule los controles para evitar el arranque no autorizado del motor.
4. Gire el volante de la dirección levemente en cada sentido varias veces para aliviar presión en las líneas hidráulicas en el orbital de dirección. Luego devuelva el volante de la dirección a la posición central.
5. Retire la placa de cubierta de los controles (1) y la placa de cubierta inferior (2) del tablero de instrumentos.
6. También retire la placa de cubierta delantera (no se ilustra) del lado delantero de la cabina del operador.
7. Desconecte dos cables eléctricos de la columna de la dirección (3).
8. Limpie completamente alrededor de la zona del orbital de dirección.
9. Marque la posición de la columna de la dirección (3) en relación a la escuadra de montaje (4).
10. Soporte la columna de la dirección y retire los cuatro pernos y arandelas planas.
11. Levante la columna de la dirección para sacarla de la cabina del operador.
12. Rotule las mangueras hidráulicas (6) en el orbital de dirección (9) para identificarlas correctamente durante la instalación.
13. Prepárese para recoger las fugas de aceite a medida que se desconectan las mangueras hidráulicas.
14. Lentamente suelte las mangueras hidráulicas (6) de los adaptadores (7) y codo (8) para aliviar cualquier presión restante.
15. Desconecte las mangueras hidráulicas.
16. Tapone las mangueras y tape los adaptadores y codo para evitar la contaminación.
17. Retire el orbital de dirección (9) de la escuadra de montaje (5).



1 Anillo del sello contra polvo
2 Caja, carrete y manguito
3 Bola
4 Buje roscado
5 Anillo “O” y anillo Kin
6 Conjunto de cojinete
7 Anillo Kin
8 Pasador transversal
9 Resortes de posición en punto muerto
10 Eje de cardán
11 Anillo “O”
12 Placa de distribuidor
13 Juego de engranajes
14 Cubierta terminal
15 Arandela
16 Tornillo especial
17 Tornillo
18 Chapa de identificación
21 Válvula de alivio
22 Resorte
23 Válvula de amortiguación
31 Bola y resorte
33 Pasadores de válvula de aspiración
34 Juego de engranajes
35 Anillo “O”
36 Anillo Kin
37 Buje

a0327

Orbital de dirección

FIGURA 10-13

10

Desarmado del orbital

La limpieza es extremadamente importante al reparar el orbital de dirección. Trabaje en una zona limpia. Utilice un cepillo de alambre para eliminar materiales extraños y residuos alrededor de las juntas exteriores de la unidad.

1. Coloque la unidad de dirección en la herramienta de sujeción. Retire los tornillos en la cubierta terminal (6 estándar más un tornillo especial).

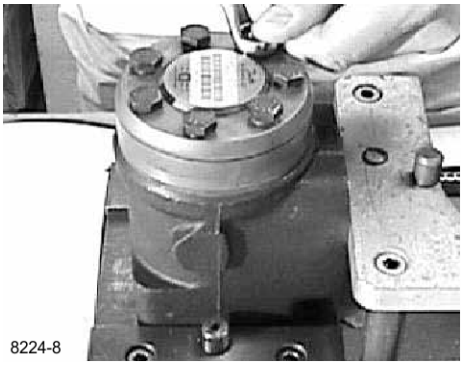


FIGURA 10-14

2. Retire la cubierta terminal.
3. Eleve el juego de engranajes (con el espaciador, si está instalado) para sacarlo de la unidad. Retire los dos anillos “O”.

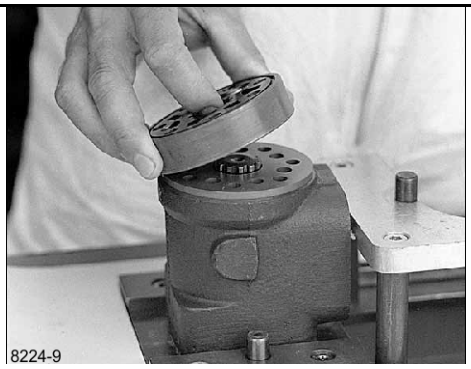


FIGURA 10-15

4. Retire el eje del cardán (10, Figura 10-13).
5. Retire la placa del distribuidor (12).
6. Retire el buje roscado (4) de la válvula de retención.
7. Retire el anillo “O” (11).
8. Sacuda la unidad para retirar la bola de la válvula de retención y los pasadores y las bolas de la válvula de aspiración (Figura 10-16).

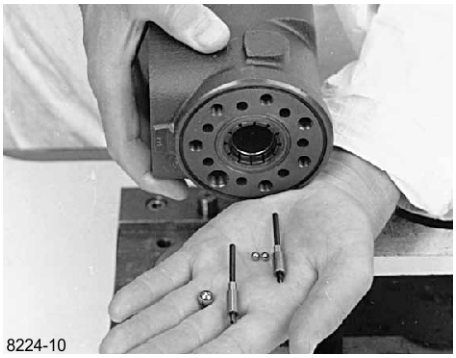


FIGURA 10-16

9. Procure mantener el pasador transversal en el manguito y el carrete horizontal. El pasador puede verse a través del extremo abierto del carrete. Presione el carrete hacia adentro y el manguito, el anillo, las pistas de cojinete y los cojinetes de agujas saldrán juntos de la caja (Figura 10-17).

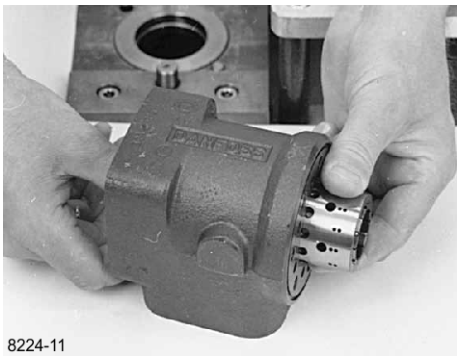


FIGURA 10-17

10. Retire el anillo, las pistas de cojinete y el cojinete de agujas del manguito y del carrete. Algunas veces, la pista exterior (delgada) del cojinete puede pegarse en la caja, por lo que hay que revisar que haya salido (Figura 10-18).



FIGURA 10-18

11. Presione hacia afuera el pasador transversal. Utilice el tornillo especial de la cubierta terminal (Figura 10-19).

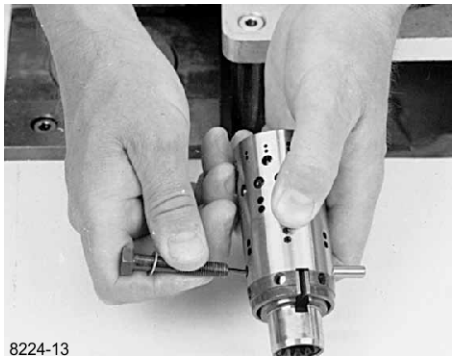


FIGURA 10-19

12. Se ha hecho una pequeña marca con una piedra pómez en el carrete y en el manguito, cerca de una de las ranuras de los resortes de posición en punto muerto (Figura 10-20). Si la marca no es visible, recuerde hacer una marca en el manguito y en el carrete antes de desmantelar los resortes de posición en punto muerto.

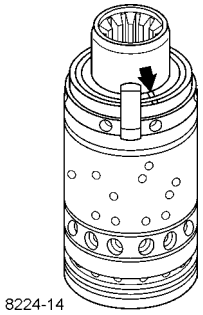


FIGURA 10-20

13. Retire cuidadosamente el carrete del manguito (2, Figura 10-13).

14. Presione los resortes de posición en punto muerto (9) para sacarlos de sus ranuras en el carrete.

15. Retire el sello contra el polvo y el anillo “O” / anillo Kin / Roto Glyd (Figura 10-22).

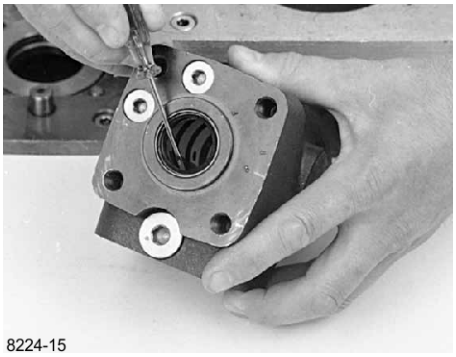


FIGURA 10-21

16. Retire los tapones de las válvulas de impacto utilizando una llave Allen de 6 mm (Figura 10-22).

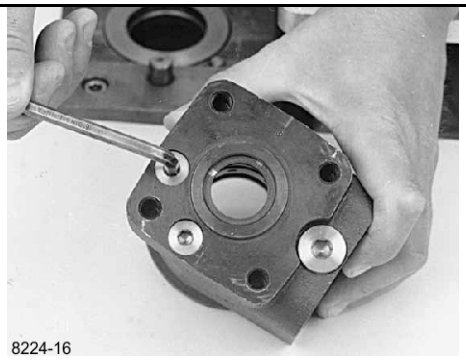


FIGURA 10-22

17. Retire las arandelas de sello (Figura 10-23).

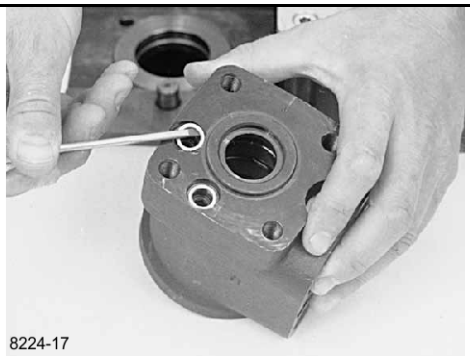


FIGURA 10-23

18. Retire los tornillos de ajuste utilizando una llave Allen de 6 mm (Figura 10-24).

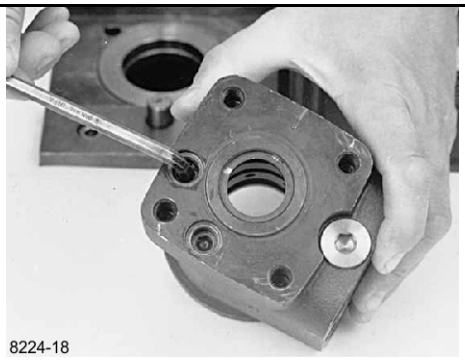


FIGURA 10-24

10

19. Sacuda la unidad para que los dos resortes y las dos bolas de válvula le caigan a la mano (Figura 10-25). Los asientos de válvula están unidos a la caja y no pueden retirarse.



FIGURA 10-25

20. Retire el tapón utilizando una llave Allen de 8 mm. Retire las arandelas de sello (Figura 10-26).

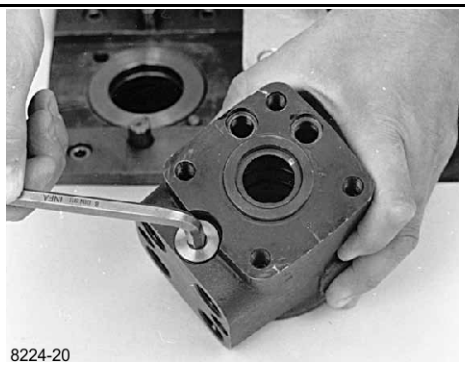


FIGURA 10-26

21. Retire el tornillo de ajuste utilizando una llave Allen de 8 mm (Figura 10-27).

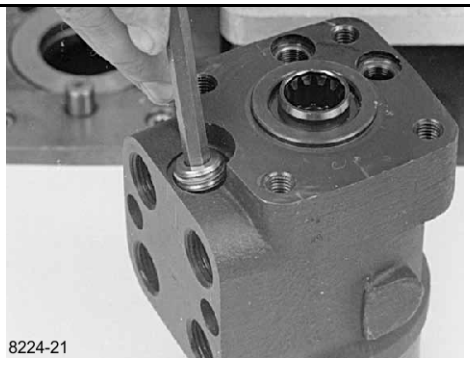


FIGURA 10-27

22. Sacuda el resorte y el émbolo (Figura 10-28). El asiento de la válvula está unido a la caja y no puede retirarse.

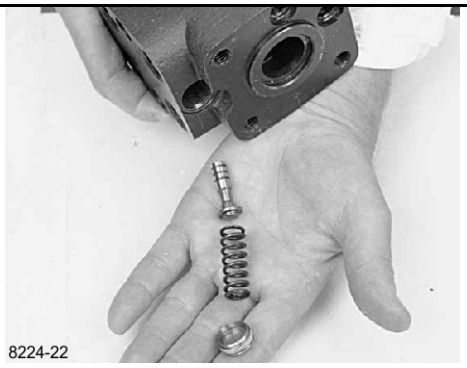


FIGURA 10-28

Inspección del orbital

Revise todas las superficies adosadas. Reemplace todas las piezas con rasguños o rebabas que puedan causar fugas o atoramiento. Limpie todas las piezas de metal con un disolvente limpio. Seque con un chorro de aire. No seque con un paño o toalla de papel, ya que puede entrar pelusa u otros materiales en el sistema hidráulico y causar daños. No use una lima de esmeril gruesa o trate de limar o amolar ninguna pieza.

Reemplace todos los sellos cuando arme la unidad. Lubrique todos los sellos con vaselina limpia antes del armado. NO use lubricante excesivo en los sellos para la sección del dosificador.

Armado del orbital

1. Coloque los dos resortes de posición en punto muerto en la ranura. Coloque los resortes curvos entre los planos y presiónelos en su lugar. Centre los resortes en el carrete (Figura 10-29).



FIGURA 10-29

2. Arme el conjunto de carrete/manguito y asegúrese que las marcas en el carrete queden opuestas a la marca en el manguito (vea la Figura 10-20).

3. Presione los resortes juntos y oprima los resortes de posición en punto muerto en su lugar en el manguito. Alinee y centre los resortes.

4. Presione el anillo hacia abajo sobre el manguito (Figura 10-30).

NOTA: El anillo debe moverse libre de los resortes.

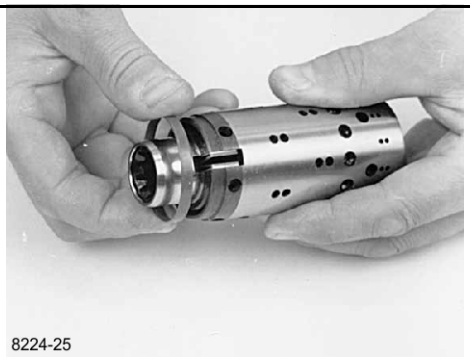


FIGURA 10-30

5. Instale el pasador transversal en el conjunto de carrete/manguito (Figura 10-31).

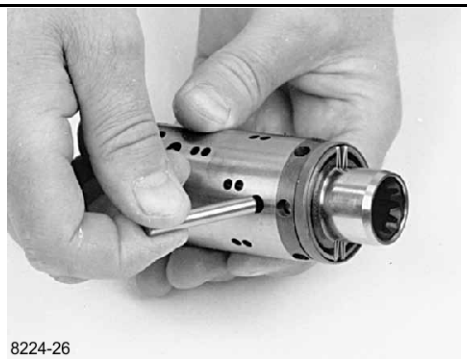


FIGURA 10-31

6. Instale las pistas de cojinete y los cojinetes de agujas como se ilustra en la Figura 10-32 o en la Figura 10-33.

1. Pista de cojinete exterior
2. Cojinete de agujas
3. Pista de cojinete interior
4. Carrete
5. Manguito

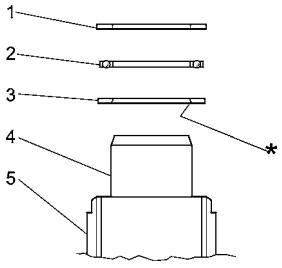


FIGURA 10-32

1. Arandela para cojinete axial
2. Cojinete de agujas exterior
3. Pista de cojinete exterior
4. Carrete
5. Manguito
6. Cojinete de agujas interior
7. Pista de cojinete interior

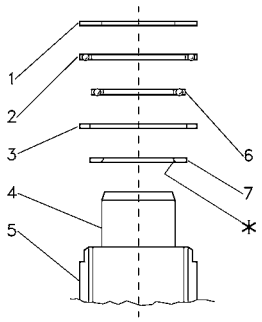


FIGURA 10-33

7. Gire la unidad de dirección hasta que la cavidad quede horizontal. Coloque la parte exterior de la herramienta de armado en la cavidad del carrete/manguito (Figura 10-34).

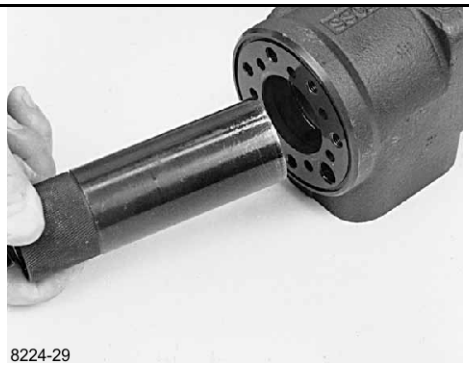


FIGURA 10-34

8. Engrase el anillo “O” y el anillo Kin/Roto Glyd con aceite hidráulico y colóquelos en la herramienta (Figura 10-35).

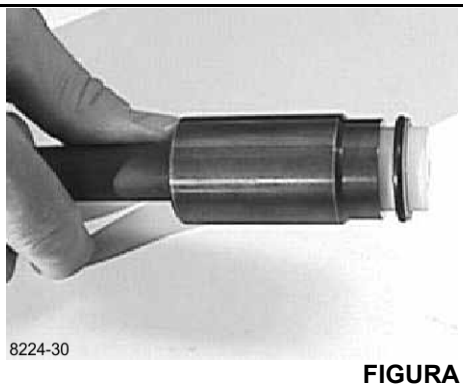


FIGURA 10-35

9. Sostenga la parte exterior de la herramienta de armado en la parte inferior de la caja de la unidad de dirección y coloque la parte interior de la herramienta a la derecha hasta la parte inferior (Figura 10-36).

10

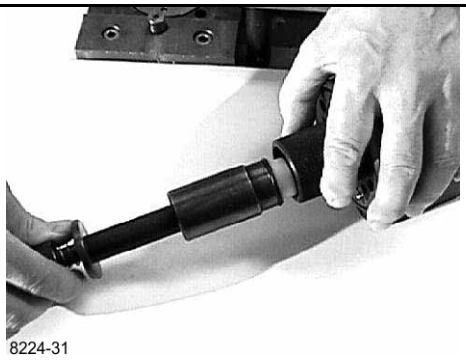

8224-31

FIGURA 10-36

10. Presione y gire el anillo “O”/anillo Kin a su posición en la caja.

11. Retire las partes interior y exterior de la herramienta de armado de la cavidad de la unidad de dirección, dejando la guía de la parte interior en la cavidad (Figura 10-37).

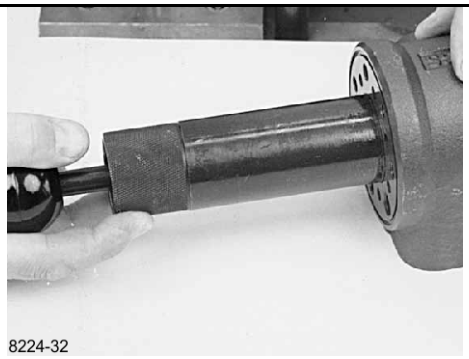

8224-32

FIGURA 10-37

12. Lubrique el sello con reborde con aceite hidráulico y colóquelo en la herramienta de armado (Figura 10-38).


8224-33

FIGURA 10-38

13. Inserte la herramienta de armado completamente hasta la parte inferior. Presione y gire el sello con reborde a su posición en la caja (Figura 10-39).


8224-35

FIGURA 10-39

14. Con un leve movimiento giratorio, coloque el carrete y el manguito en la cavidad. Instale el conjunto de carrete sosteniendo el pasador transversal en posición horizontal (Figura 10-40).

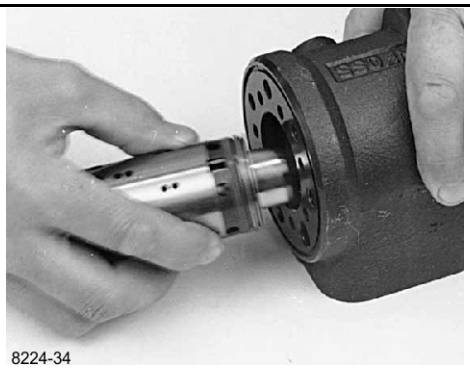

8224-34

FIGURA 10-40

15. El conjunto de carrete empujará hacia afuera la guía de la herramienta de armado. El anillo “O” y el anillo Kin/Roto Glyd están ahora en su posición (Figura 10-41).


8224-36

FIGURA 10-41

16. Gire la unidad de dirección hasta que la cavidad quede otra vez vertical. Coloque la bola de la válvula de retención en el agujero que se ilustra (Figura 10-42).

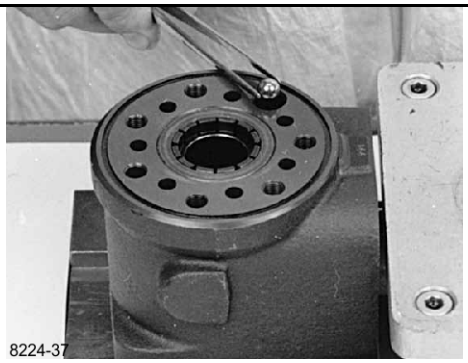


FIGURA 10-42

17. Enrosque levemente el buje roscado en la cavidad de la válvula de retención. La parte superior del eje debe quedar justo debajo de la superficie de la caja.

18. Coloque una bola en los dos agujeros indicados (Figura 10-43).

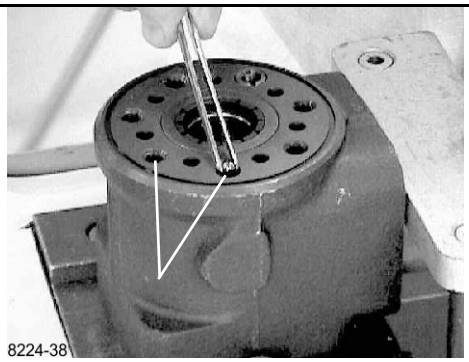


FIGURA 10-43

19. Coloque un pasador nuevo en los mismos dos agujeros. En algunos casos, debe colocarse un resorte en el pasador antes de colocarlo en la caja.

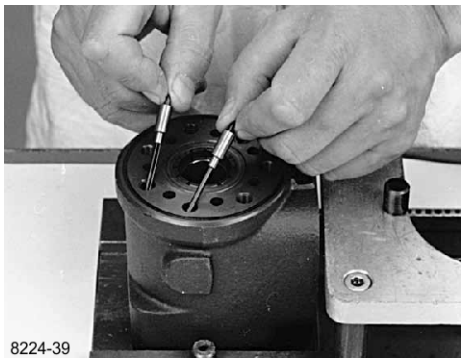


FIGURA 10-44

20. Lubrique un anillo “O” (11, Figura 10-13) con vaselina e instálelo en la ranura.

21. Coloque la placa del distribuidor de modo que los agujeros de canal coincidan con los agujeros en la caja.

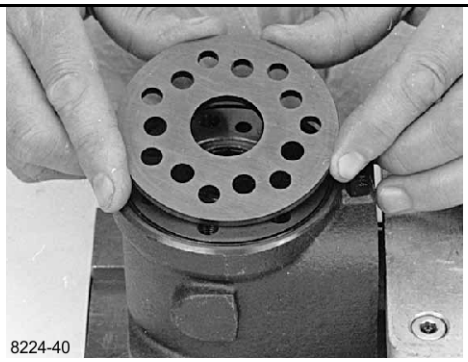


FIGURA 10-45

22. Mueva el eje de cardán hacia abajo en la cavidad de modo que la ranura quede paralela con la brida de conexión.

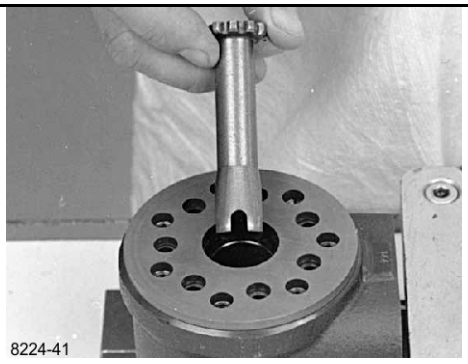


FIGURA 10-46

23. Coloque el eje de cardán como se ilustra, de modo que la horquilla de montaje lo mantenga en su posición.

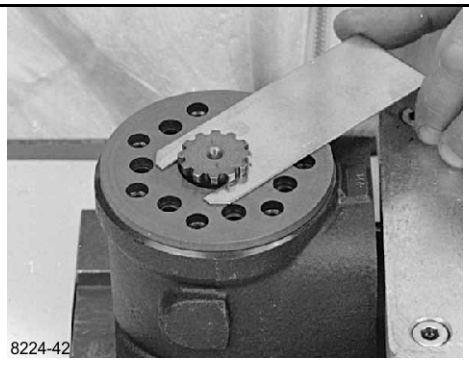


FIGURA 10-47

24. Engrase los dos anillos “O” con vaselina y colóquelos en las dos ranuras en la corona del mecanismo de giro. Coloque el engranaje y la corona en el eje de cardán (Figura 10-48).

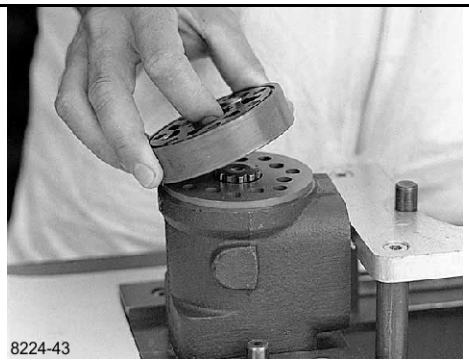


FIGURA 10-48

25. Coloque el engranaje (rotor) y el eje de cardán de modo que la base de un diente en el rotor quede colocada como se ilustra respecto a la ranura del eje. Gire la corona del mecanismo de giro de modo que los siete agujeros coincidan con los agujeros en la caja.



FIGURA 10-49

26. Coloque el espaciador, si existe.

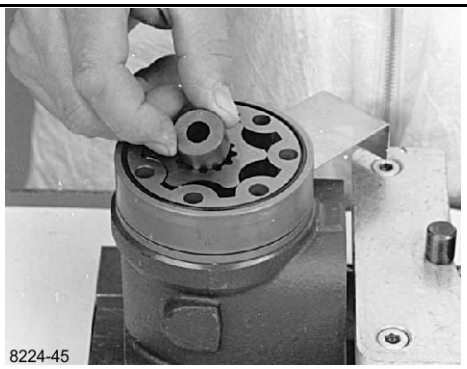


FIGURA 10-50

27. Coloque la cubierta terminal en su posición.

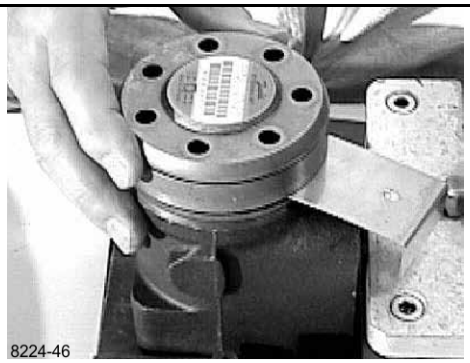


FIGURA 10-51

28. Coloque una arandela al tornillo especial e instálelo en el agujero que se ilustra.

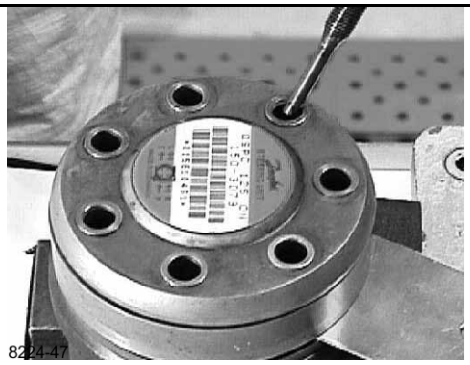


FIGURA 10-52

29. Coloque arandelas a los seis tornillos e insértelos. Apriete todos los tornillos siguiendo un patrón en cruz a un par de 30 ± 6 Nm (265.5 ± 53 lb-pulg).

30. Instale el émbolo y el resorte (Figura 10-53).

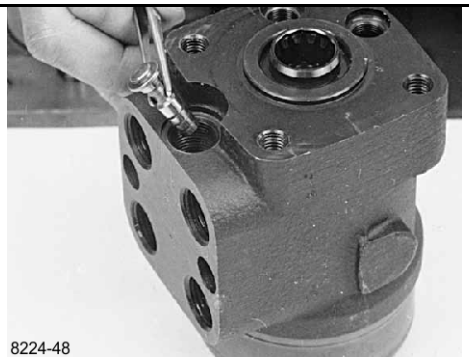


FIGURA 10-53

31. Atornille el tornillo de ajuste utilizando una llave Allen de 8 mm. Haga el ajuste de presión en un tablero o en el vehículo.

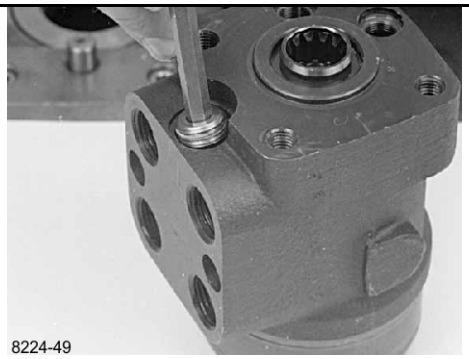


FIGURA 10-54

32. Instale el tapón con un sello contra el polvo en la caja, utilizando una llave Allen de 8 mm. Par de apriete: 65 ± 5 Nm (575.3 ± 44.2 lb-pulg).

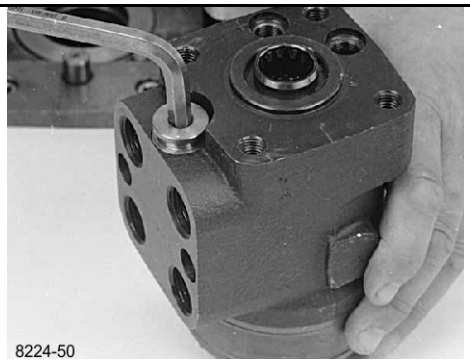


FIGURA 10-55

33. Coloque una bola en los dos agujeros indicados.

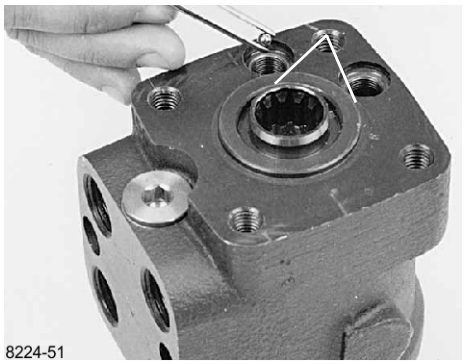


FIGURA 10-56

34. Coloque resortes y conos de válvula sobre las dos bolas.

NOTA: Para el resorte azul es válido el intervalo de ajuste de 90 a 180 bar (1305 a 2610 psi). Para el resorte sin tratamiento es válido el intervalo de ajuste de 170 a 260 bar (2465 a 3770 psi).

35. Atornille los dos tornillos de ajuste, utilizando una llave Allen de 6 mm. Haga el ajuste de presión en un tablero o en el vehículo.

36. Instale los tapones con anillos de sello en las dos válvulas de impacto y apriételos a un par de 30 +10 Nm (265.5 +88.5 lb-pulg), utilizando una llave Allen de 6 mm.

37. Coloque el anillo de sello contra polvo en la caja, utilizando la herramienta especial y un martillo de plástico.

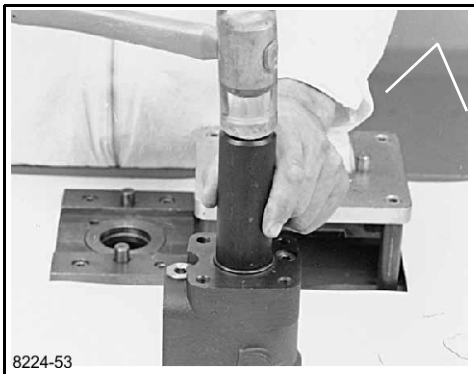


FIGURA 10-57

Instalación del orbital

Vea la Figura 10-12 para el procedimiento siguiente.

1. Limpie a fondo todos los adaptadores hidráulicos antes de conectarlos.

2. Asegúrese que el codo (8) y los adaptadores (7) estén debidamente instalados con anillos “O” y apretados firmemente a las lumbreras del orbital de dirección.

3. Retire las tapas y tapones de los adaptadores y mangueras.

4. Instale el orbital de dirección (9) en la escuadra de montaje (5).

5. Limpie a fondo todos los adaptadores hidráulicos.

6. Conecte y apriete debidamente las mangueras hidráulicas a los adaptadores del orbital de dirección.

7. Levante la columna de la dirección (3) en posición de modo que las estrías en la columna de la dirección se engranen con las estrías en el orbital de dirección.

8. Instale las arandelas planas y pernos (5) y apriételos al par de apriete especificado en la Sección 1 de este manual de servicio.

9. Conecte dos cables eléctricos a la columna de la dirección.

10. Revise el nivel de aceite hidráulico en el depósito. Llene de ser necesario.

11. Arranque el motor y gire el volante de la dirección en ambos sentidos para llenar las tuberías con aceite hidráulico y purgar el aire del sistema. Revise en busca de fugas y repárelas si es necesario.

12. Revise el nivel de aceite hidráulico en el depósito. Llene de ser necesario.

13. Instale las placas de cubierta en el tablero de instrumentos y en la cabina del operador.

CILINDRO DE LA DIRECCIÓN

Las instrucciones siguientes son aplicables a los cilindros de la dirección delanteros y traseros.

Herramientas especiales

Se requieren las siguientes herramientas especiales.

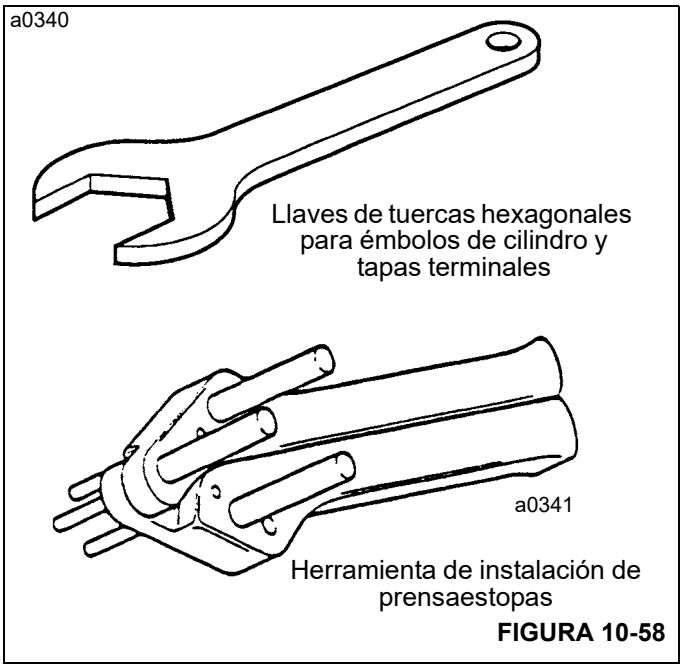


FIGURA 10-58

Reparación del cilindro

Retiro del cilindro

ADVERTENCIA

Una grúa levantada y mal soportada puede caer y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de levantar uno de los extremos. Asegúrese que el otro extremo esté sujeto con cuñas de modo seguro. No confíe solamente en el sistema hidráulico de la grúa o en los estabilizadores para sostener la grúa cuando trabaja debajo de ella.

Desconecte los cables de la batería mientras está debajo de la grúa para evitar que el motor arranque.

1. Gire el volante hasta que las cuatro ruedas estén derechas y alineadas.
2. Levante y apoye la grúa para acceder al cilindro de la dirección.
3. Estacione la grúa y apague el motor.
4. Bloquee/rotule los controles para evitar el arranque no autorizado del motor.
5. Gire el volante de la dirección levemente en cada sentido varias veces para aliviar presión en las líneas hidráulicas a los cilindros de dirección.
6. Rotule las mangueras hidráulicas en el cilindro de dirección para identificarlas correctamente durante la instalación.
7. Prepárese para recoger las fugas de aceite a medida que se desconectan las mangueras hidráulicas.
8. Afloje lentamente las mangueras hidráulicas para aliviar cualquier presión restante en el cilindro.
9. Desconecte las mangueras hidráulicas.
10. Tapone las mangueras y tape las graseras de cilindro para evitar la contaminación.
11. Retire el perno de bloqueo (A) (Figura 10-59) y el pasador de pivote (B) de ambos extremos del cilindro de dirección.
12. Retire el cilindro de dirección del eje.

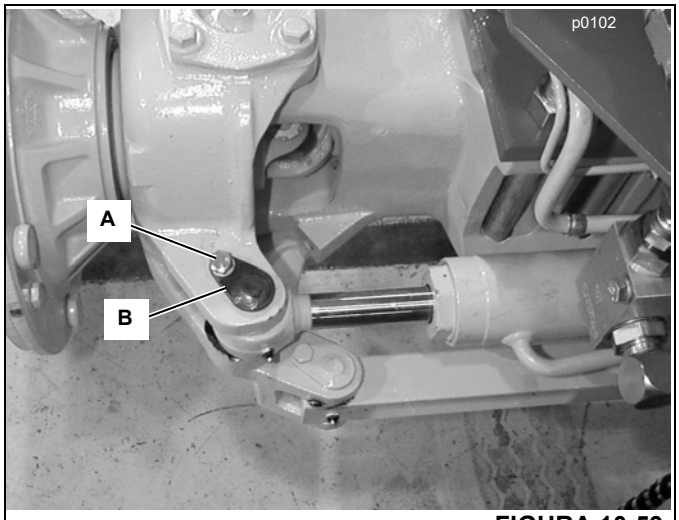


FIGURA 10-59

Desarmado del cilindro

1. Retire las tapas de las lumbreras del cilindro y vacíe el aceite restante del cilindro.
2. Fije el cilindro en su lugar. Si se usa un tornillo de banco, sujete sólo por el extremo de la base del cilindro, NO sujete a lo ancho del tubo del cilindro.
3. Afloje la tapa terminal **13** (Figura 10-60) utilizando una llave de tuercas especial (vea Herramientas especiales) y quite el conjunto de varilla del émbolo **16** del tubo del cilindro.

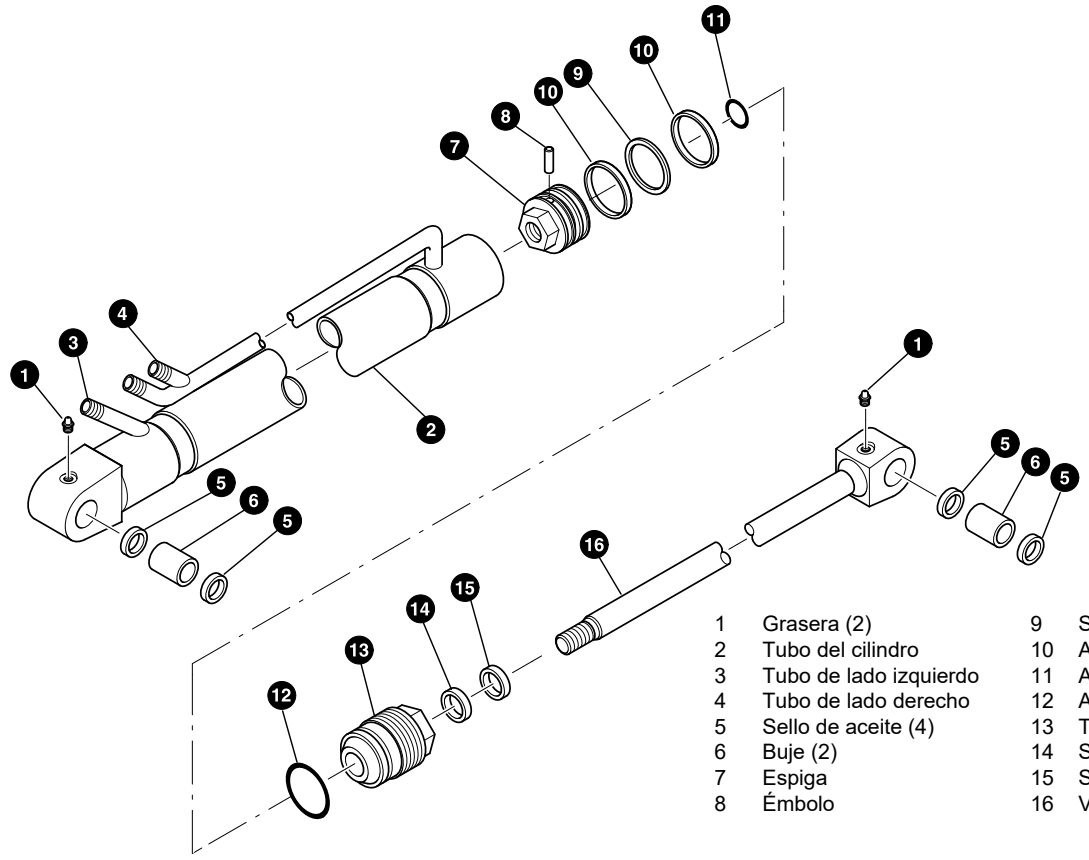


FIGURA 10-60

PRECAUCIÓN

Si se utiliza aire o presión hidráulica para forzar el conjunto del émbolo hacia afuera, asegure que la tapa terminal de la cabeza esté instalada firmemente. La expulsión violenta de la varilla del émbolo puede producir lesiones graves.

4. Sujete el extremo del buje de la varilla del cilindro en un tornillo de banco. No sujete la varilla del cilindro en un tornillo de banco.
5. Retire y deseche el sello de émbolo **9** y los anillos de desgaste **10** del émbolo **7**.
6. Retire la espiga **8** de la cabeza de émbolo **7** utilizando un tornillo métrico enroscado en el agujero de extracción de la espiga.
7. Con una llave de tuercas especial (vea *Herramientas especiales en la página 10-20*), retire el émbolo **7** de la varilla **16**.
8. Retire y bote el anillo “O” **11**.
9. Retire la tapa terminal **13** de la varilla del cilindro **16**.
10. Retire el anillo “O” **12**, el prensaestopas **14** y el sello frotador **15** de la tapa terminal **13** y deséchelos.
11. Retire y deseche los sellos de aceite **5** de los extremos de varilla y base del cilindro.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con un disolvente apropiado. Seque con aire comprimido. Asegúrese que las rosas de la varilla del émbolo, el émbolo, la tapa terminal y el cilindro se limpien completamente con un cepillo de alambre para eliminar la grasa, el aceite hidráulico y el Loctite.
2. Inspeccione la varilla del cilindro en busca de óxido, deformación, picaduras o daños en el acabado cromado. Si hay daños en la varilla del cilindro, reemplácela. No intente enderezar una varilla de cilindro torcida.
3. Inspeccione la parte interior del tubo del cilindro en busca de ranuras, deformación u otros daños. Ilumine la cavidad del cilindro con una luz para efectuar una inspección minuciosa. Reemplace el tubo del cilindro si se observa deformación o daños.
4. Inspeccione el émbolo en busca de daños en las superficies planas.

5. Inspeccione los bujes de la varilla y el tubo en busca de desgaste y daño.

6. Reemplace todos los sellos y anillos.

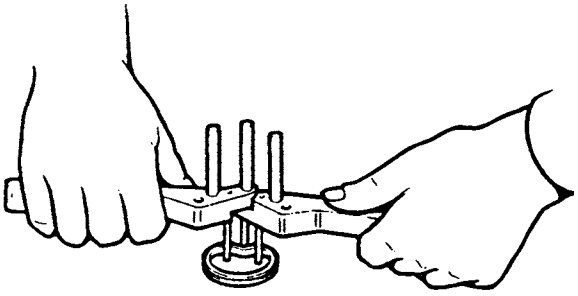
Armado del cilindro

1. Instale un prensaestopas nuevo **14** (Figura 10-60) utilizando la herramienta especial de instalación de la siguiente manera:

NOTA: El tamaño (diámetro) y la posición de los pasadores son determinados por el diámetro y el ancho radial del sello de prensaestopas que se instala.

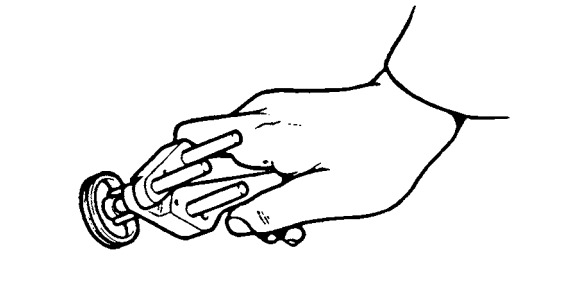
Los pasadores se atornillan en los agujeros roscados del cuerpo de la herramienta; la separación de los agujeros está diseñada para aceptar prensaestopas de diámetro grande y pequeño.

a. Abra la herramienta (Figura 10-61) e inserte el nuevo sello de prensaestopas. El sello se debe instalar detrás de los dos pasadores delanteros, pero delante del pasador trasero, como se ilustra.



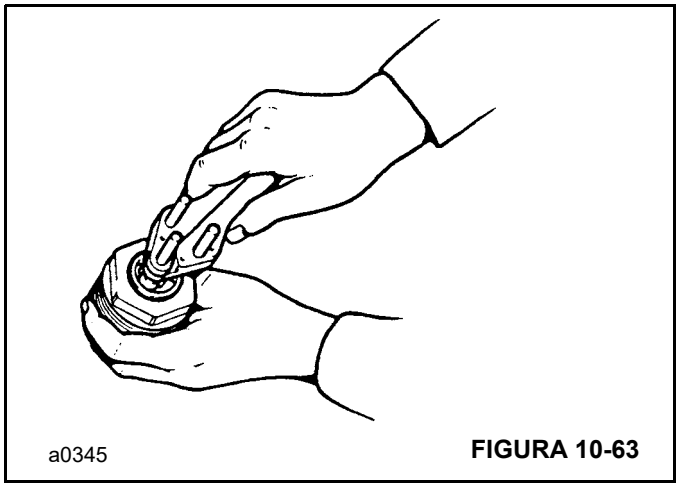
a0343 **FIGURA 10-61**

b. Cierre la herramienta (Figura 10-62). El sello debe tener una forma de riñón.



a0344 **FIGURA 10-62**

c. Ubique el sello en la ranura de la tapa terminal (Figura 10-63). Cuando el sello está en posición, abra la herramienta para soltar el sello. Asegúrese que el sello está correctamente instalado en su ranura y luego retire la herramienta.



a0345 **FIGURA 10-63**

2. Instale un sello frotador nuevo **15** (Figura 10-60) y un anillo “O” nuevo **12** en la tapa terminal **13**. El reborde del sello frotador debe quedar orientado hacia afuera.

3. Aplique Loctite Activator T a las roscas de la tapa terminal y del tubo del cilindro. Deje que el activador se seque durante 15 minutos antes de ponerlo en contacto con el Loctite.

NOTA: Asegúrese que los lubricantes utilizados durante el armado no entren en contacto con el Loctite.

4. Cubra las roscas en la varilla del cilindro para impedir que el lubricante entre en contacto con el Loctite.

5. Aplique vaselina a la cavidad de la tapa terminal. Cuidadosamente deslice el conjunto de tapa terminal sobre el extremo de la varilla del émbolo.

6. Instale el anillo “O” **11** en el émbolo **7**.

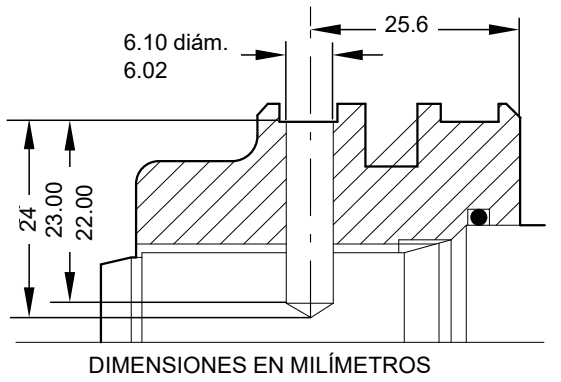
7. Instale el émbolo **7** en la varilla del cilindro **16**. Apriete firmemente a un par de 405 Nm (300 lb-pie).

8. Varilla y émbolo de cilindro nuevos instalados.

Si se requieren ambos, se debe seguir el siguiente procedimiento:

a. Taladre a través del émbolo hasta la varilla del cilindro en la dimensión (Figura 10-64). Use primero una broca con un diámetro menor como guía y perfore a una profundidad de 24 mm (0.94 pulg). Luego utilice una broca de 6 mm y perfore el agujero para la espiga.

b. Elimine todos los residuos y la contaminación. Inserte la espiga **8** (Figura 10-60) en el agujero taladrado. Asegúrese que el agujero roscado del extractor está hacia afuera.



a0346 **FIGURA 10-64**

9. Émbolo nuevo en la varilla de cilindro pretaladrada.

a. Vuelva a taladrar e inserte la espiga en AMBOS, el émbolo y la varilla del cilindro, a 90° del agujero taladrado para la espiga en la varilla del cilindro. Siga los procedimientos en el paso 8.

10. Varilla de cilindro nueva instalada en un émbolo pretaladrado.

Use el agujero pretaladrado en el émbolo. Se debe tener cuidado de no ensanchar el agujero existente en el émbolo.

a. Utilizando una broca de 6 mm, haga una marca central en la varilla del cilindro. NO taladre la varilla del cilindro en este momento.

b. Use una broca con un diámetro menor para perforar un agujero guía a una profundidad de 24 mm (0.94 pulg) (Figura 10-64). Asegúrese que la broca quede centrada correctamente en la marca central hecha en el paso A.

c. Use una broca de 6 mm y perfore un agujero a la profundidad del agujero guía.

d. Elimine todos los residuos y la contaminación. Instale la espiga **8** (Figura 10-60).

11. Instale el anillo de desgaste **10** y el sello de émbolo **9** en el émbolo **7**.

12. Cuidadosamente inserte la varilla de cilindro armada en el tubo del cilindro. Tenga cuidado para evitar daño al sello de émbolo y al anillo de desgaste durante la instalación. Inserte la varilla del émbolo recta en el tubo del cilindro.

13. Aplique Loctite 932 a las primeras tres roscas de la tapa terminal. Deslice la tapa terminal en el tubo del cilindro y enrosque las roscas. Apriete la tapa terminal con la llave de tuercas a un par de 678 Nm (500 lb-pie).

NOTA: Si el aceite hidráulico hace contacto con el Loctite sin curar, se creará una unión débil. Los tiempos de curado varían según la temperatura ambiente y el tipo de activador utilizado. El tiempo de curado del Loctite 932 y Activator T a una temperatura ambiente de 20°C (68°F) es de dos horas. No aplique aceite al cilindro antes de este tiempo.

14. Llene y pruebe el cilindro.

Instalación del cilindro

1. Ponga el cilindro de dirección en el eje.

2. Aplique pasta antiagarrotamiento a los pasadores de pivote.

3. Instale el perno de bloqueo (A) (Figura 10-59) y el pasador de pivote (B) en ambos extremos del cilindro de dirección.

4. Limpie a fondo todos los adaptadores hidráulicos.

5. Conecte y apriete debidamente las mangueras hidráulicas a los adaptadores del cilindro.

6. Lubrique las graseras de cilindro con grasa para cojinetes EP. N.° 2 a base de litio.

7. Revise el nivel de aceite hidráulico y añada aceite si es necesario.

8. Arranque el motor y haga funcionar los cilindros durante varios ciclos para eliminar el aire del sistema. Haga funcionar los cilindros lentamente y no deje que golpeen el fondo hasta que se produzca movimiento positivo en ambos sentidos. Después de que se ha llenado el circuito con aceite, los cilindros se pueden hacer funcionar normalmente.

9. Revise en busca de fugas y repárelas si es necesario.

10. Revise el nivel de aceite hidráulico y llene de ser necesario.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS EN EL SISTEMA DE DIRECCIÓN

Síntoma	Causa probable	Acción
Dirección lenta, dirección dura o pérdida de servoasistencia.	**1.** Bomba desgastada o averiada.	**1.** Repare o reemplace la bomba.
	2. La válvula de control de caudal prioritario no funciona correctamente.	**2.** Revise si el carrete está atorado. Repare o reemplace. Revise la línea de detección de carga en busca de fugas o conexiones deficientes.
	3. Avería de la válvula de alivio.	**3.** Reemplace la válvula de control de caudal prioritario.
	4. Eje delantero sobrecargado.	**4.** Reduzca la carga.
	5. Aire en el sistema hidráulico.	**5.** Purgue el sistema — purgue la línea de detección de carga.
	6. Orbital de dirección averiado.	**6.** Retire e inspeccione.
	7. Avería en la válvula de modo de dirección.	**7.** Revise si los carretes están atorados. Repare o reemplace. Revise si los solenoides están funcionando. Reemplace de ser necesario.
	8. Falla mecánica.	**8.** Revise en busca de componentes del eje averiados, tales como cilindros, barras de acoplamiento, varillajes, etc.
El volante gira por sí mismo.	**1.** Suciedad en el orbital de dirección (provoca que los manguitos se atoren en posición abierta).	**1.** Limpie e inspeccione la unidad.
	2. Resortes de centrado del accionador de la dirección averiados o rotos.	**2.** Revise el orbital. Repare o reemplace.
	3. Accionador de la dirección — posición incorrecta del rotor respecto de la ranura del eje.	**3.** Consulte la página 10-8. Corrija de ser necesario.

Síntoma	Causa probable	Acción
La grúa no vira cuando se gira el volante.	**1.** Nivel de aceite insuficiente.	**1.** Revise en busca de fugas y llene el depósito.
	2. Fugas en las mangueras o conexiones de componentes correspondientes.	**2.** Revise las mangueras y conexiones en busca de fugas.
	3. Aire en el sistema hidráulico.	**3.** Purgue el sistema — purgue la línea de detección de carga.
	4. Bajo caudal de la bomba.	**4.** Revise el caudal de la bomba. De ser necesario, repare o reemplace la bomba.
	5. Avería de la válvula de alivio.	**5.** Reemplace la válvula de control de caudal prioritario.
	6. Piezas desgastadas o averiadas en el orbital de dirección.	**6.** Retire, inspeccione y repare.
	7. La válvula de control de caudal prioritario no funciona correctamente.	**7.** Revise si la válvula de control de caudal prioritario está atorada y repare de ser necesario. Revise la línea de detección de carga en busca de fugas o conexiones sueltas.
	8. La válvula de modo de dirección no funciona correctamente.	**8.** Revise si los carretes están atorados. Limpie o reemplace. Revise en busca de solenoides averiados. Reemplace según sea necesario.
	9. Falla mecánica.	**9.** Revise en busca de componentes del eje averiados, tales como cilindros, barras de acoplamiento, varillajes, etc.
	10. Eje estriado de la columna de dirección no engranado completamente en el orbital.	**10.** Revise el engrane del eje.
La dirección no responde al modo seleccionado. IMPORTANTE: Las ruedas deben pasar el sensor de proximidad para accionar los relés para cambiar el modo de dirección.	**1.** Interruptor selector averiado.	**1.** Sustituya el interruptor.
	2. Los sensores de proximidad no funcionan correctamente.	**2.** Revise el ajuste del interruptor de proximidad. Reposicione o reemplace los interruptores.
	3. La válvula de modo de dirección no funciona.	**3.** Revise si los carretes están atorados. Repare o reemplace.
	4. Fugas en las mangueras o conexiones de componentes correspondientes.	**4.** Revise las mangueras y conexiones en busca de fugas. Apriete o reemplace.
	5. Falla eléctrica.	**5.** Revise los conectores eléctricos correspondientes. Si el problema persiste, efectúe una revisión de continuidad del alambrado en los circuitos correspondientes.
Desviación — Tendencia del vehículo a desviarse del rumbo.	**1.** Aire en el sistema.	**1.** Corrija la condición y añada fluido. Purgue el sistema y la línea de detección de carga.
	2. Varillaje de dirección desgastado.	**2.** Repare o reemplace el varillaje.
	3. Émbolo del cilindro de dirección suelto.	**3.** Repare o reemplace el cilindro.
	4. Desgaste grave en orbital de dirección.	**4.** Repare o reemplace el orbital.

Síntoma	Causa probable	Acción
Deslizamiento — Un movimiento lento del volante no causa ningún movimiento de las ruedas de dirección.	**1.** Fugas en los sellos del émbolo del cilindro.	**1.** Repare o reemplace el cilindro.
	2. Orbital de dirección desgastado.	**2.** Repare o reemplace el orbital.
Dirección errática.	**1.** Aire en el sistema debido a bajo nivel de aceite hidráulico, cavitación de la bomba, adaptador con fugas, manguera comprimida, etc.	**1.** Corrija la condición y añada fluido. Purgue el sistema y la línea de detección de carga.
	2. Émbolo del cilindro de dirección suelto.	**2.** Repare o reemplace el cilindro.
	3. Válvula de alivio atorada.	**3.** Limpie o reemplace.
	4. El volante se gira muy rápidamente.	**4.** Movimiento lento.
Dirección esponjosa o blanda.	**1.** Aire en el sistema hidráulico. Muy probablemente aire atrapado en cilindros o líneas.	**1.** Corrija las condiciones. Purgue el aire del sistema y la línea de detección de carga.
	2. Bajo nivel de fluido.	**2.** Añada fluido y revise en busca de fugas.
Giro libre del volante — Dirección. El volante gira libremente sin sensación de presión ni acción sobre las ruedas de dirección.	**1.** El eje de la columna de dirección está suelto o averiado.	**1.** Apriete la tuerca del volante.
	2. Las estrías inferiores de la columna pueden estar desengranadas o rotas.	**2.** Repare o reemplace la columna.
	3. Al dosificador del orbital de dirección le falta aceite. Esto puede ocurrir en el arranque, después de una reparación o de largos intervalos fuera de servicio.	**3.** Normalmente, al arrancar el motor se soluciona el problema. Purgue el aire del sistema de ser necesario.
	4. Sello del émbolo del cilindro de dirección expulsado bajo presión.	**4.** Determine la causa. Corrija y reemplace el sello.
Juego libre excesivo en el volante.	**1.** Afloje la tuerca del volante.	**1.** Apriete la tuerca.
	2. Eje de la columna de dirección desgastado o averiado.	**2.** Repare o reemplace la conexión o columna del volante.
Juego libre excesivo en las ruedas de dirección.	**1.** Sellos del cilindro de dirección con fugas.	**1.** Reemplace los sellos del cilindro.
Volante atascado o con centrado deficiente.	**1.** Las partículas de suciedad grandes pueden causar atasco entre el carrete y el manguito del orbital.	**1.** Limpie el orbital. Repare o reemplace de ser necesario. Si ha fallado otro componente, generando contaminantes, enjuague el sistema hidráulico derivando el orbital.
El orbital de dirección se agarrota.	**1.** Partículas de contaminación grandes en la sección de dosificación.	**1.** Limpie el orbital. Repare o reemplace de ser necesario.
	2. Desgaste grave y/o rotura del pasador.	**2.** Repare o reemplace el orbital.

SECCIÓN 11
ELEMENTOS ESTRUCTURALES

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Seguridad 11-3

Conjunto de extensión de pluma 11-3
Retiro de la extensión de la pluma 11-3
Instalación de la extensión de pluma 11-3

Pluma 11-5
Retiro de la pluma 11-5
Instalación de la pluma 11-5
Diagrama de armado de la pluma 11-6
Leyenda del diagrama de armado de la pluma 11-17
Desarmado de la pluma 11-18
Conjunto de la pluma 11-19

Tensionado de cables de la pluma 11-21
Procedimiento de tensado para todas las plumas 11-21
Procedimiento de tensado para la pluma de 4 secciones 11-22
Procedimiento de tensado para la pluma de 3 secciones 11-24

Ajuste de almohadillas de desgaste de la pluma 11-25
Pluma de 4 secciones 11-25
Pluma de 3 secciones 11-25

Cable, poleas y aparejos de elevación 11-26
Descripción del cable 11-26
Seguridad del cable 11-26
Inspección del cable 11-27
Inspección de poleas 11-28
Lubricación del cable 11-28
Instalación del cable 11-28

Malacate 11-31
Descripción 11-31
Mantenimiento del malacate 11-31
Procedimiento de calentamiento del malacate 11-31
Equipo de elevación de malacate 11-31
Retiro del malacate 11-31
Instalación del malacate 11-31

Indicador de rotación del tambor y de vueltas mínimas 11-32
Reemplazo del sensor DRI/MWI 11-32
Programación del indicador de vueltas mínimas 11-33
Desarmado del malacate 11-35
Armado del malacate 11-36
Servicio del motor del malacate 11-36
Servicio del freno 11-37
Servicio del grupo de planetarios 11-37

Localización de averías del malacate 11-38

Cojinete de plataforma de giro 11-41
Lubricación del cojinete 11-41
Par de apriete del perno del cojinete 11-41
Desgaste de cojinete 11-41
Sustitución del cojinete 11-43

Mecanismo y piñón de giro 11-47
Mantenimiento del mecanismo de giro 11-47
Mantenimiento de la corona de giro/piñón 11-47
Juego entre dientes de la corona y el piñón de giro 11-47
Reparación del mecanismo de giro 11-49

Sistema de monitoreo de estabilizadores 11-51
Retiro del interruptor de proximidad 11-51
Instalación del interruptor de proximidad 11-51

Estabilizadores 11-53
Retiro del estabilizador 11-53
Desarmado 11-54
Armado 11-54
Instalación 11-54

11

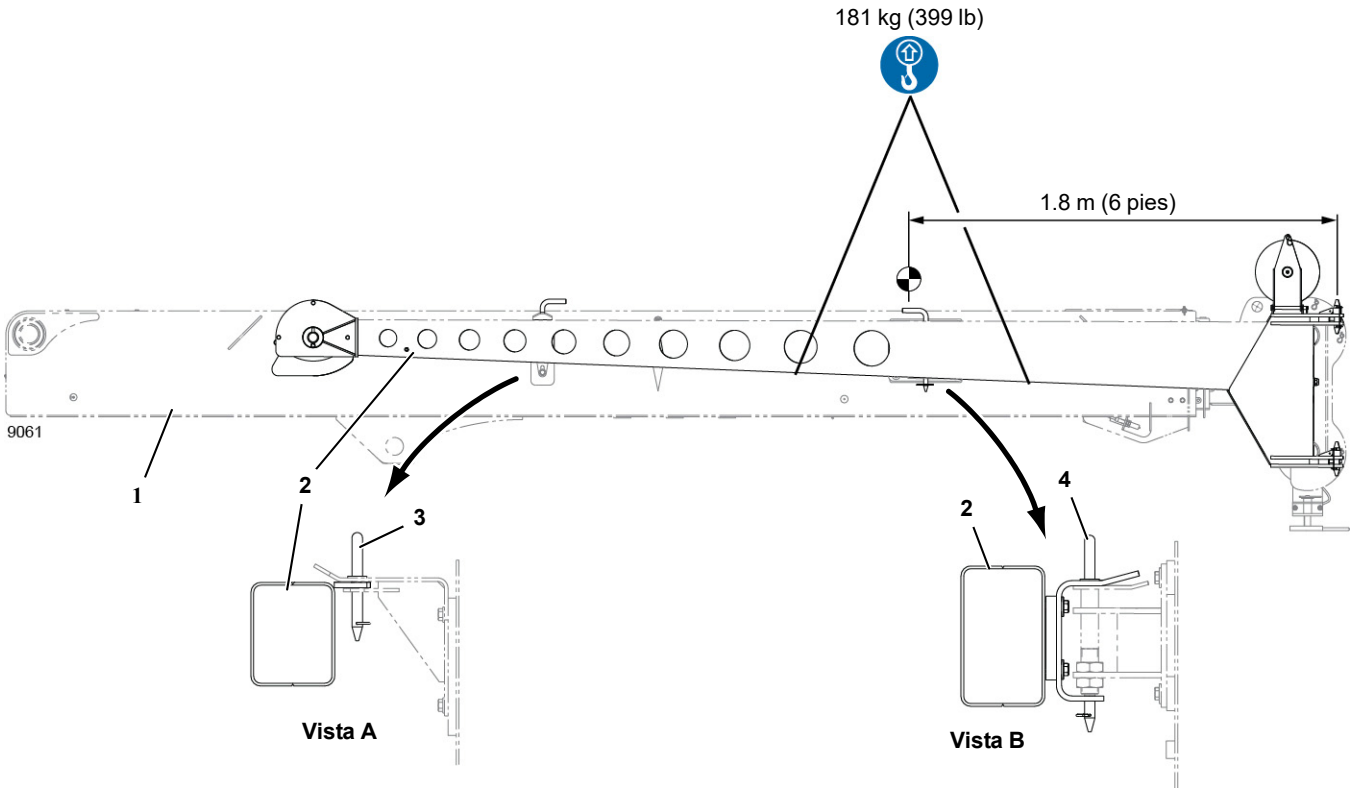


FIGURA 11-1

Artículo	Descripción
1	Pluma
2	Extensión de la pluma
3	Pasador de almacenamiento trasero con pinza de retención
4	Pasador de almacenamiento delantero con pinza de retención

SEGURIDAD

Lea y comprenda las Prácticas de seguridad en la sección 2 de este manual de servicio.

ADVERTENCIA

¡Riesgo por caída de la carga!

Para evitar que el equipo de elevación y una carga caigan, el propietario/usuario de la grúa deberá verificar lo siguiente antes de cada izamiento identificado en esta sección:

- Todo equipo de elevación (grilletes, ganchos, eslingas, bloques) haya sido mantenido debidamente y sea seguro usarlo.
- Todo equipo de elevación tenga una capacidad igual o mayor que la carga que se elevará.

ADVERTENCIA

¡Riesgo de aplastamiento!

Algunos de los procedimientos en esta sección requieren que el personal trabaje debajo de la grúa.

Una grúa levantada y mal soportada puede caer sobre el personal y causar lesiones graves o la muerte. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada antes de extender los estabilizadores. Coloque bloques a la plataforma del vehículo una vez que los estabilizadores estén extendidos. No confíe solamente en el sistema hidráulico de la grúa o en los estabilizadores para sostener la grúa cuando trabaja debajo de ella.

Desconecte los cables de la batería mientras está debajo de la grúa para evitar que el motor arranque.

CONJUNTO DE EXTENSIÓN DE PLUMA

Las instrucciones siguientes suponen que la extensión de pluma está en la posición de almacenamiento en el lado derecho de la pluma (Figura 11-1).

El siguiente equipo de elevación proporcionado por el propietario se requiere para el retiro e instalación de la extensión de pluma:

- Una grúa auxiliar o polipasto capaz de soportar la carga especificada en la Figura 11-1
- Eslingas de elevación sintéticas

Tome todas las precauciones correspondientes para evitar dañar la extensión de pluma durante la elevación. Si se usan cables o eslingas de cadena, instale cubiertas protectoras, (tales como secciones de un neumático) entre las eslingas y la extensión de pluma.

Retiro de la extensión de la pluma

1. Si aún no se ha hecho, almacene la extensión de pluma (2). Vea las instrucciones en la sección 5 del manual del operador de la CD15.
2. Baje la pluma (1) a la posición horizontal.
3. Estabilice y nivele la grúa mediante los estabilizadores.
4. Estacione la grúa y apague el motor.
5. Instale las eslingas de elevación alrededor de la extensión de pluma (2) y conéctelas al gancho de la grúa auxiliar. El centro de gravedad se encuentra en la dimensión dada en la Figura 11-1.
6. Apriete las eslingas de elevación de modo que soporten la extensión de pluma.
7. Retire los pasadores de almacenamiento delanteros y traseros (3 y 4).
8. Eleve la extensión de pluma de modo que pase libremente por la pluma y coloque la extensión sobre bloques en la zona de trabajo/almacenamiento deseada.
9. Guarde los pasadores de almacenamiento en las escuadras en la extensión de pluma.
10. Desconecte las eslingas de elevación.

Instalación de la extensión de pluma

1. Baje la pluma (1) a la posición horizontal.
2. Estabilice y nivele la grúa mediante los estabilizadores.
3. Estacione la grúa y apague el motor.
4. Instale las eslingas de elevación alrededor de la extensión de pluma (2) y conéctelas al gancho de la grúa auxiliar. El centro de gravedad se encuentra en la dimensión dada en la Figura 11-1.
5. Retire los pasadores de almacenamiento delanteros y traseros (3 y 4) de las escuadras de almacenamiento en la extensión de pluma.
6. Eleve la extensión de pluma a su posición junto al lado derecho de la pluma de modo que los agujeros de montaje en las escuadras de almacenamiento de la extensión de pluma estén alineados con los agujeros de montaje en las escuadras de almacenamiento en la pluma (vistas A y B).
7. Instale los pasadores de almacenamiento traseros y delanteros (3 y 4).
8. Desconecte las eslingas de elevación.

Artículo	Descripción
1	Pluma
2	Manguera hidráulica (cant. dos)
3	Adaptador hidráulico (cant. 2)
4	Cable eléctrico (cant. varía)
5	Cilindro de elevación de pluma
6	Pasador retenedor con arandela plana y tornillo
7	Pasador de extremo de varilla
8	Perno de fijación con arandelas planas y tuerca
9	Pasador de pivote de la pluma

Artículo	Descripción	Pluma
L1 D1	1400 kg (3084 lb) 2.6 m (8 pies 8 pulg)	12 m (41 pies)
L2 D2	2105 (4640 lb) 1.8 m (8 pies)	15 m (50 pies)

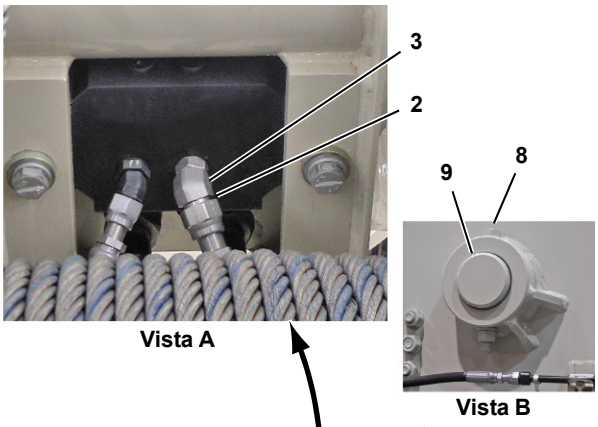


FIGURA 11-2

PLUMA

Se tienen disponibles dos opciones de pluma:

- 3 secciones, 12 m (41 pies)
- 4 secciones, 15 m (50 pies)

Ambas plumas son extendidas y retraídas hidráulicamente por un cilindro telescópico adentro de la pluma.

Se requiere el siguiente equipo de elevación proporcionado por el propietario para el retiro e instalación de la pluma:

- Una grúa auxiliar o un dispositivo de levante elevado capaz de soportar la carga (L1 o L2) especificada en la Figura 11-2
- Eslingas de elevación sintéticas

Tome todas las precauciones correspondientes para evitar dañar la pluma durante la elevación. Si se usan cables o eslingas de cadena, instale cubiertas protectoras, (tales como secciones de un neumático) entre las eslingas y la pluma.

Retiro de la pluma

Consulte la Figura 11-2 para este procedimiento.

1. Baje la pluma (1) a la posición horizontal.
2. Si aún no se ha hecho, retire la extensión de pluma. Consulte la Retiro de la extensión de la pluma en la página 11-3.
3. Retire el bloque de carga o el peso de la línea de tensión.
4. Enrolle el cable en el tambor del malacate y asegúrelo de modo que no pueda caer del malacate.
5. Estabilice y nivele la grúa mediante los estabilizadores.
6. Estacione la grúa y apague el motor.
7. Prepárese para recoger las fugas de aceite en el extremo de la pluma (Vista A).
8. Rotule las mangueras hidráulicas (2, Vista A) para la instalación correcta y desconéctelas de los adaptadores (3).
9. Tape los adaptadores y tapone las mangueras para evitar la contaminación.
10. Rotule los cables eléctricos (4, Vista C) entre la pluma y el mástil para la instalación correcta y desconéctelos. Corte las amarras de cable como sea necesario.
11. Coloque el cilindro de elevación de la pluma de modo seguro sobre bloques (5, Vista D) de modo que no pueda caer cuando el pasador de extremo de varilla (7) se retire.
12. Instale las eslingas de elevación alrededor de la pluma (1) y conéctelas al gancho de la grúa auxiliar. El centro de gravedad se encuentra en la dimensión (D1 o D2) dada en la Figura 11-1.
13. Apriete las eslingas de elevación de modo que soporten la pluma.
14. Retire el pasador retenedor (6, Vista D) y el pasador de extremo de varilla (7). Use un punzón de latón para martillar y sacar el eje.
15. Retire el perno de fijación (8, Vista B) y el pasador de pivote de la pluma (9). Use un punzón de latón para martillar y sacar el eje.
16. Eleve con cuidado la pluma de modo que pase libremente por el cilindro de elevación de la pluma y el mástil.
17. Coloque la pluma sobre bloques en la zona de trabajo/almacenamiento deseada.
18. Guarde el pasador retenedor, el perno de fijación y los ejes de modo que no se pierdan mientras se repara la pluma.
19. Desconecte las eslingas de elevación.

Instalación de la pluma

Consulte la Figura 11-2 para este procedimiento.

1. Instale las eslingas de elevación alrededor de la pluma (1) y conéctelas al gancho de la grúa auxiliar. El centro de gravedad se encuentra en la dimensión (D1 o D2) dada en la Figura 11-1.
2. Eleve la pluma a su posición de modo que los agujeros de montaje en la pluma queden alineados con el agujero de extremo de varilla del cilindro de elevación de pluma (Vista D) y el agujero de la articulación de la pluma en el mástil (Vista B).
3. Asegúrese que los agujeros de montaje y los ejes estén limpios, y aplique una capa leve de pasta antiagarrotamiento a los agujeros de montaje y los ejes a medida que se instalan en los pasos siguientes.
4. Instale el pasador de pivote de la pluma (9, Vista B) y fíjelo con un perno de fijación (8), arandela plana y tuerca.
5. Instale el pasador de extremo de varilla (7, Vista D) y fíjelo con un pasador retenedor (6), arandela plana y tornillo.
6. Apriete la tornillería a los valores de apriete especificados en la sección 1 de este manual.
7. Desconecte las eslingas de elevación.
8. Retire las tapas y tapones de las mangueras y adaptadores hidráulicos y limpie bien las conexiones hidráulicas.
9. Conecte y apriete debidamente las mangueras hidráulicas (2, Vista A) a los adaptadores hidráulicos (3).
10. Conecte los cables eléctricos (4, Vista C) entre el mástil y la pluma. Amarre los cables, como se requiera, a las barras de amarre en el mástil y la pluma.

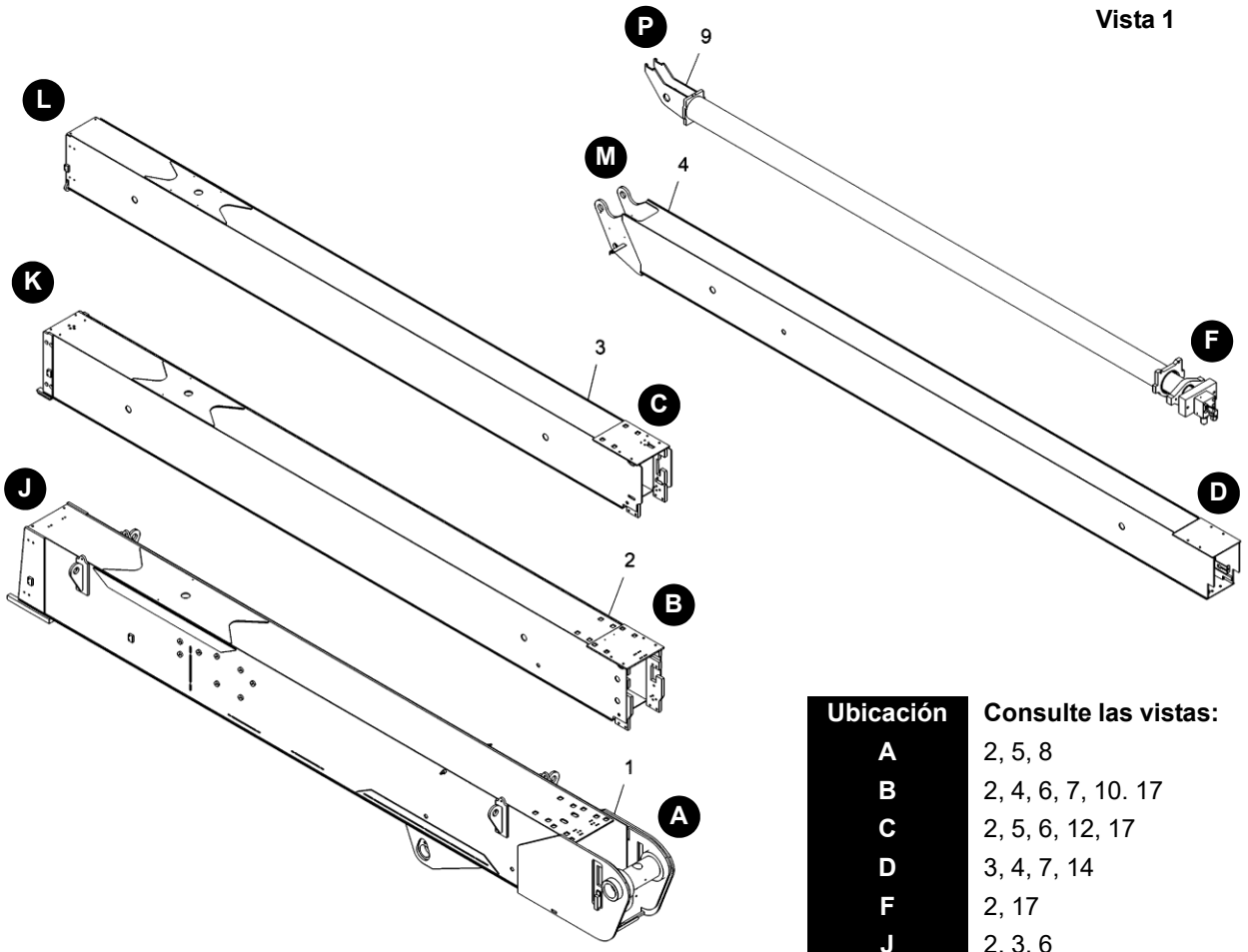
11. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.

12. Arranque el motor y haga funcionar la pluma lentamente en todas las direcciones (hacia adentro/afuera y arriba/abajo) para llenar las tuberías con aceite hidráulico y purgar el aire del sistema. Revise en busca de fugas y repárelas si es necesario.

13. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.

14. Instale el cable, el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión.

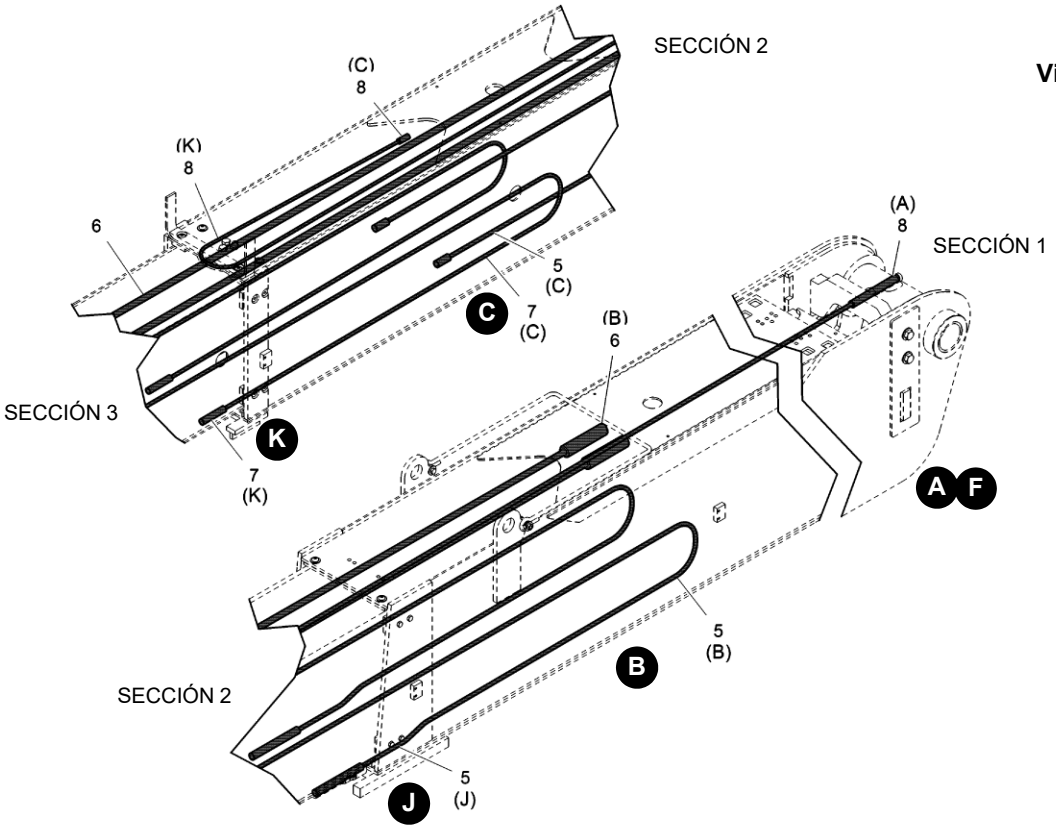
Diagrama de armado de la pluma



Ubicación	Consulte las vistas:
A	2, 5, 8
B	2, 4, 6, 7, 10. 17
C	2, 5, 6, 12, 17
D	3, 4, 7, 14
F	2, 17
J	2, 3, 6
K	2, 5, 7, 11
L	3, 13
M	15, 16
P	4, 18

Para cables: Consulte las Vistas 2 a 7
Para las secciones de pluma: Consulte las Vistas 8 a 16
Para el cilindro: Consulte las Vistas 17 y 18

FIGURA 11-3



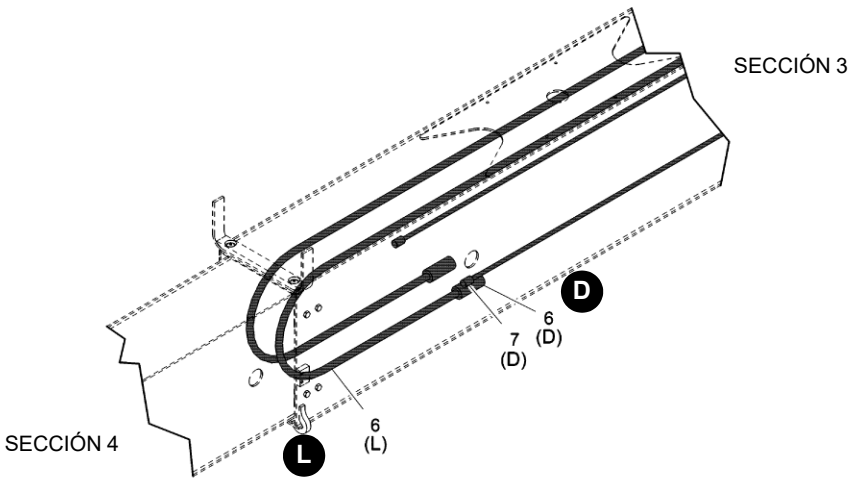


FIGURA 11-3 (continuación)

11

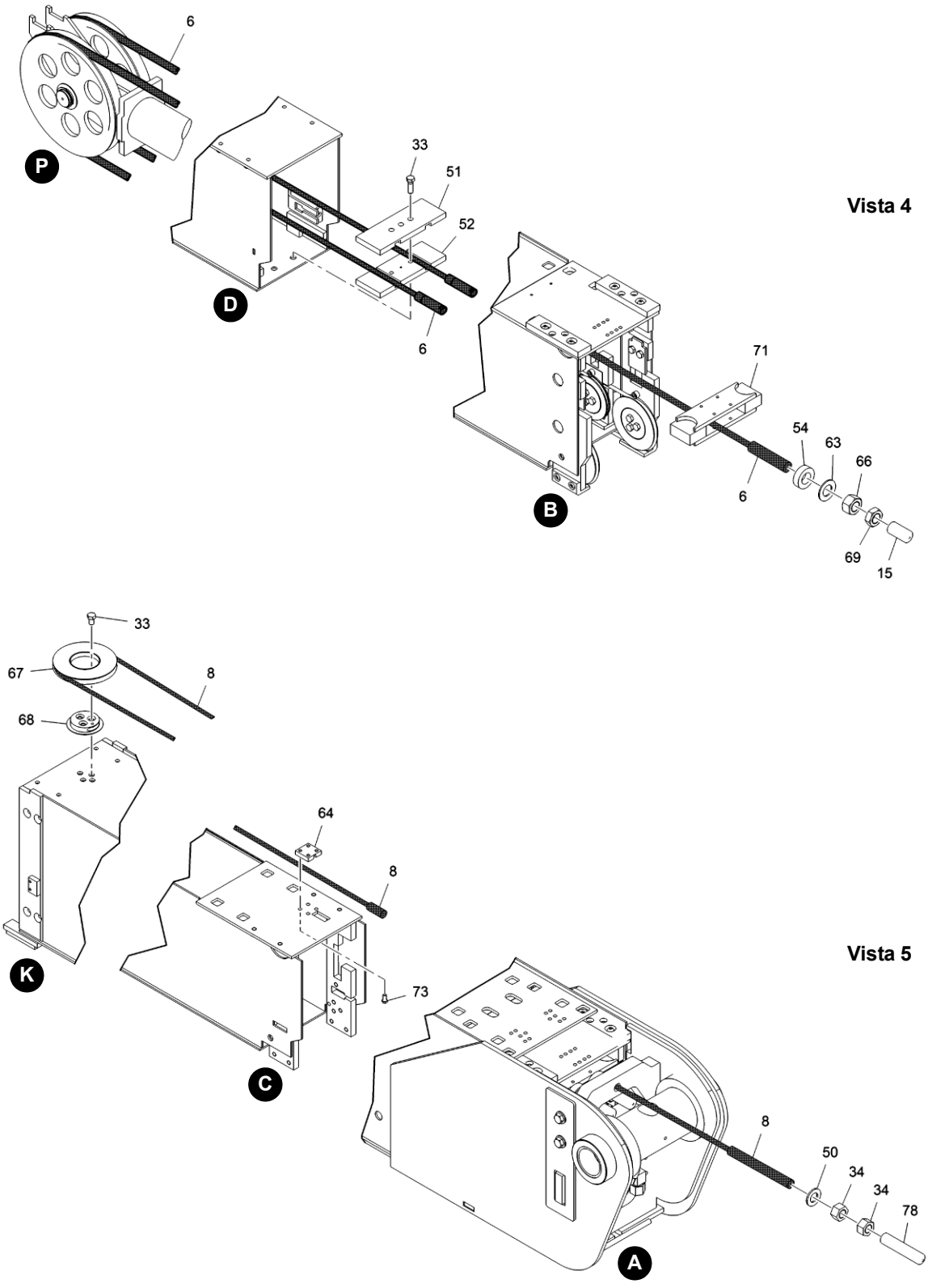
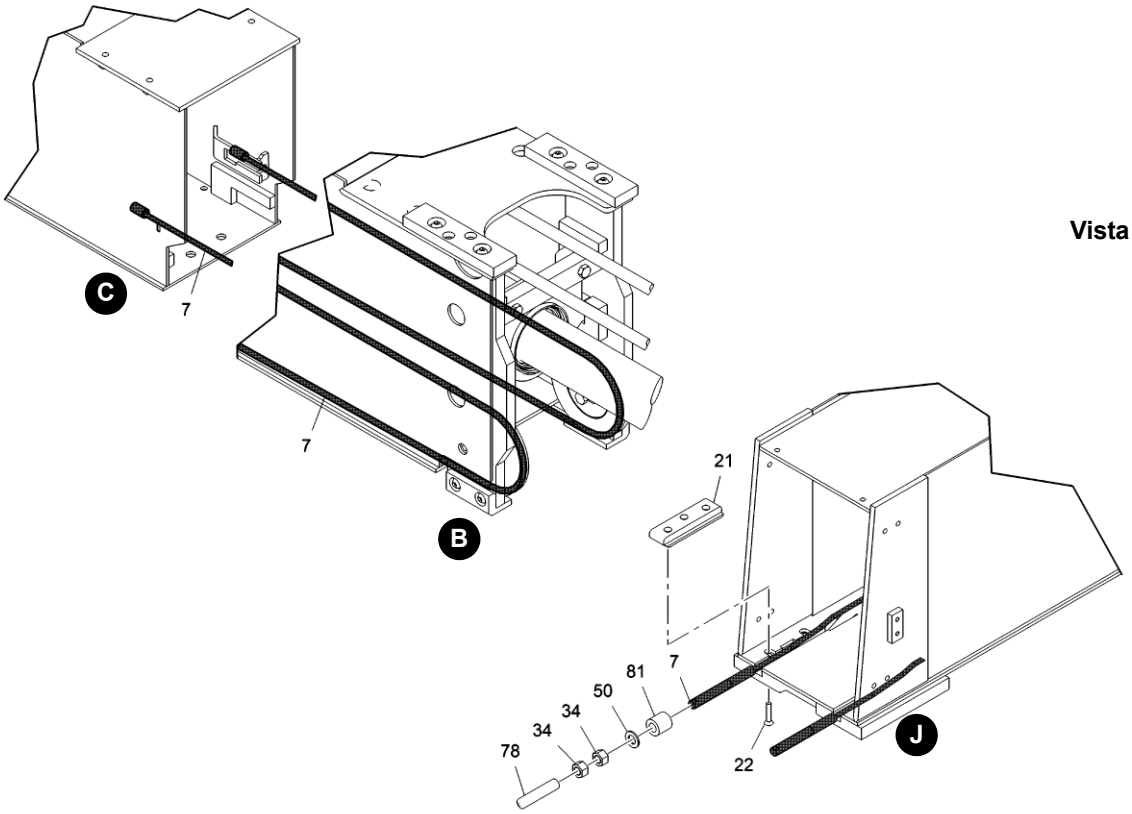
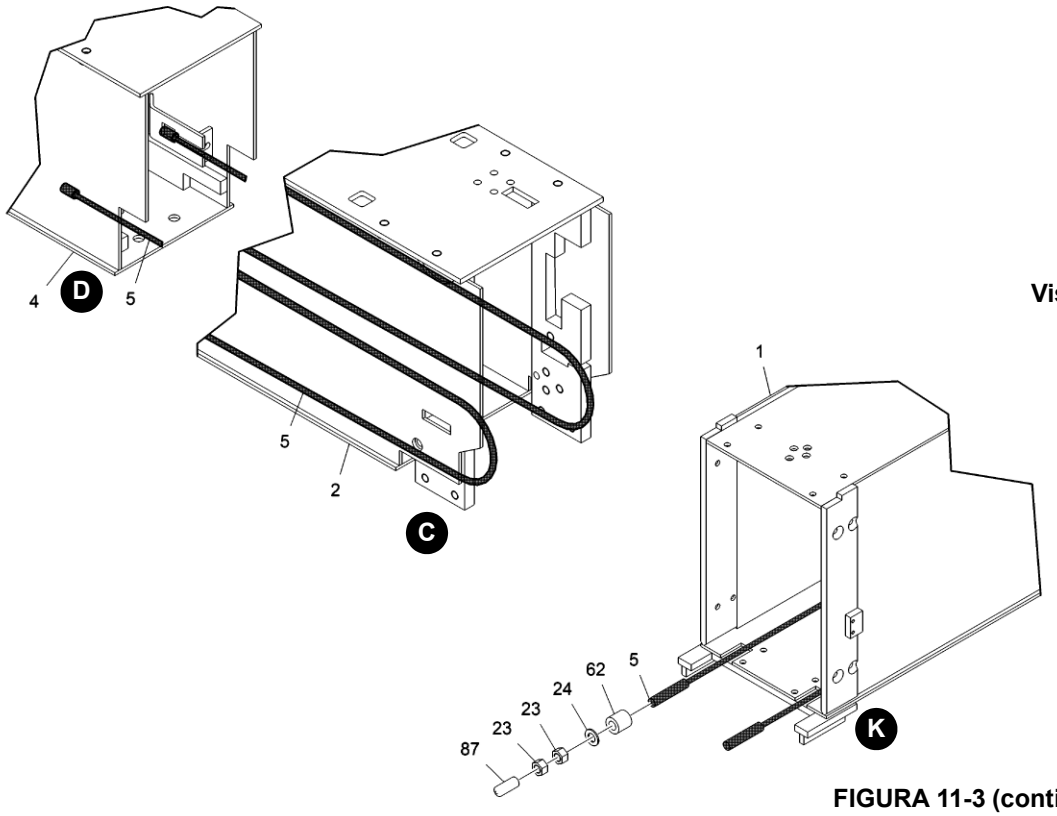


FIGURA 11-3 (continuación)



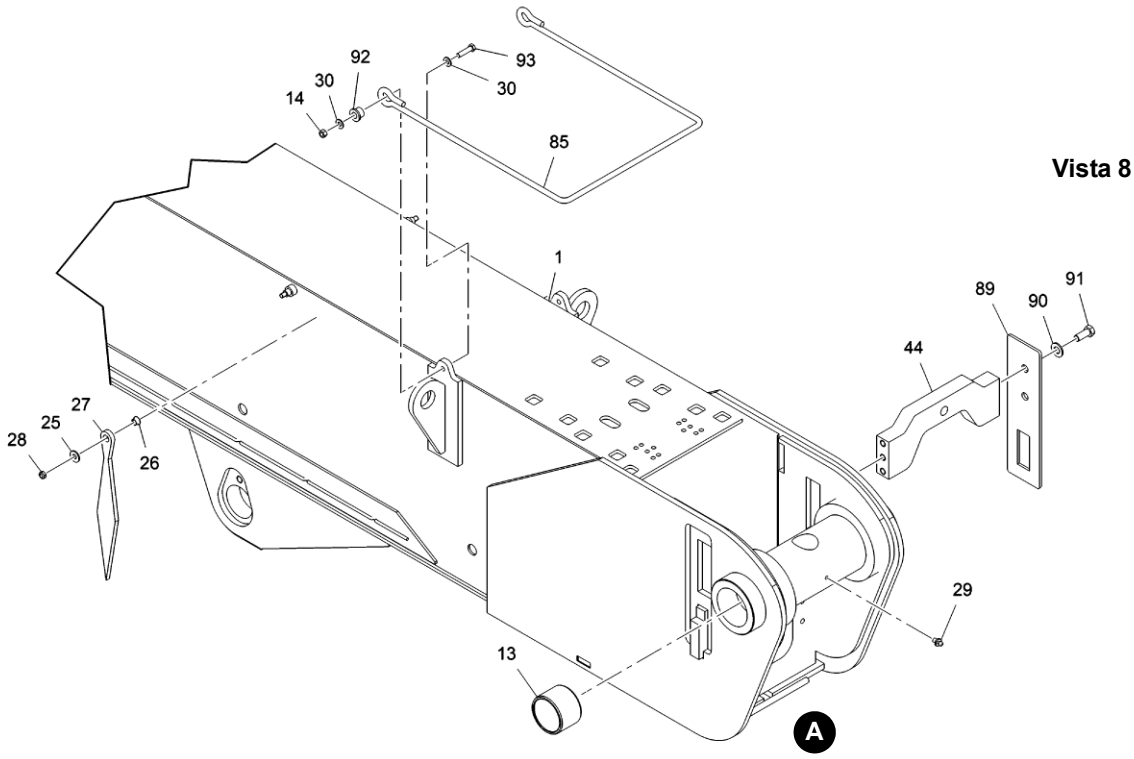
Vista 6



Vista 7

FIGURA 11-3 (continuación)

11



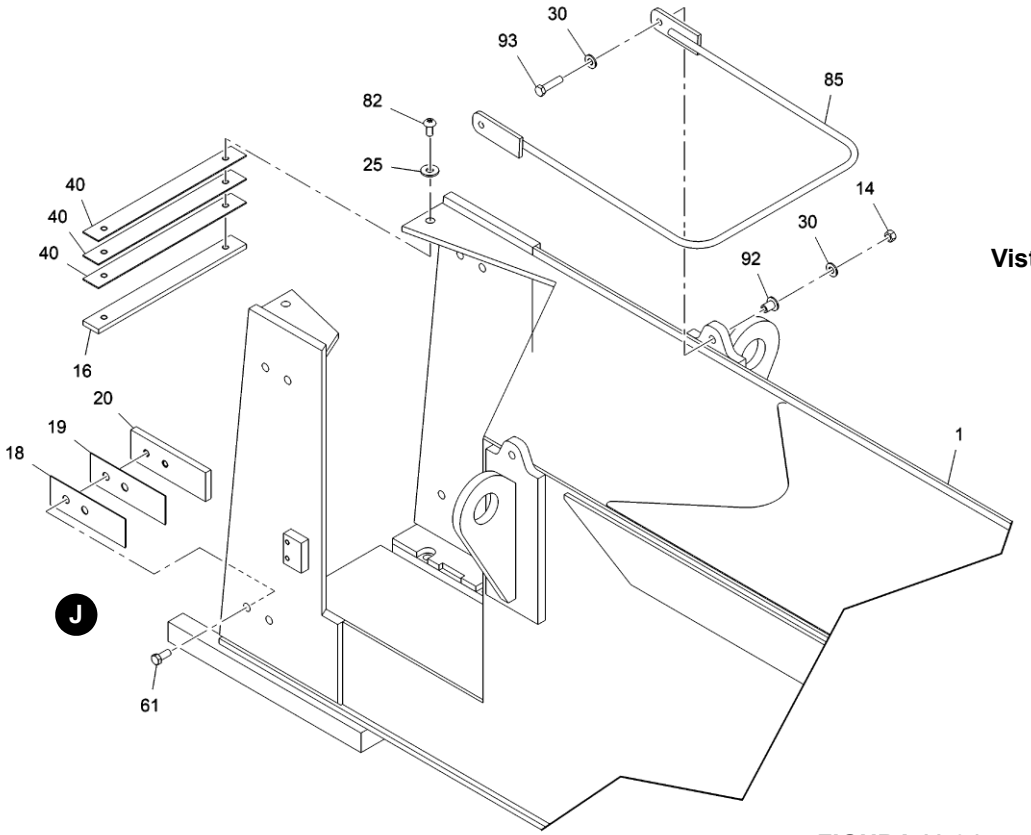
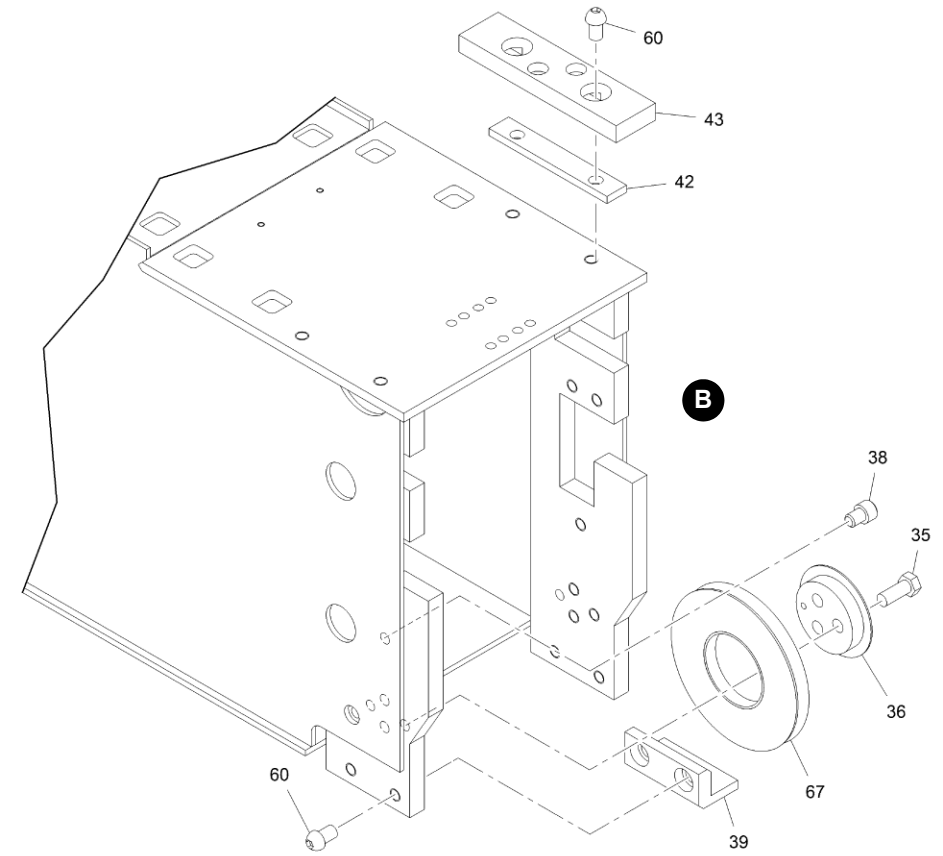
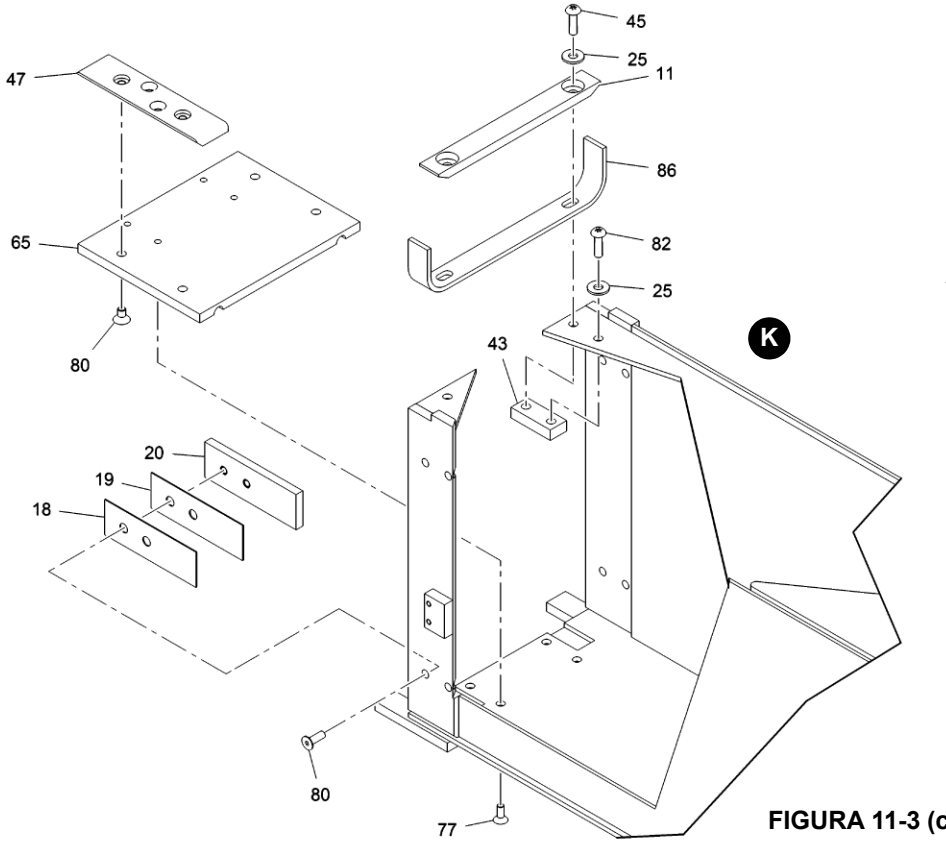


FIGURA 11-3 (continuación)



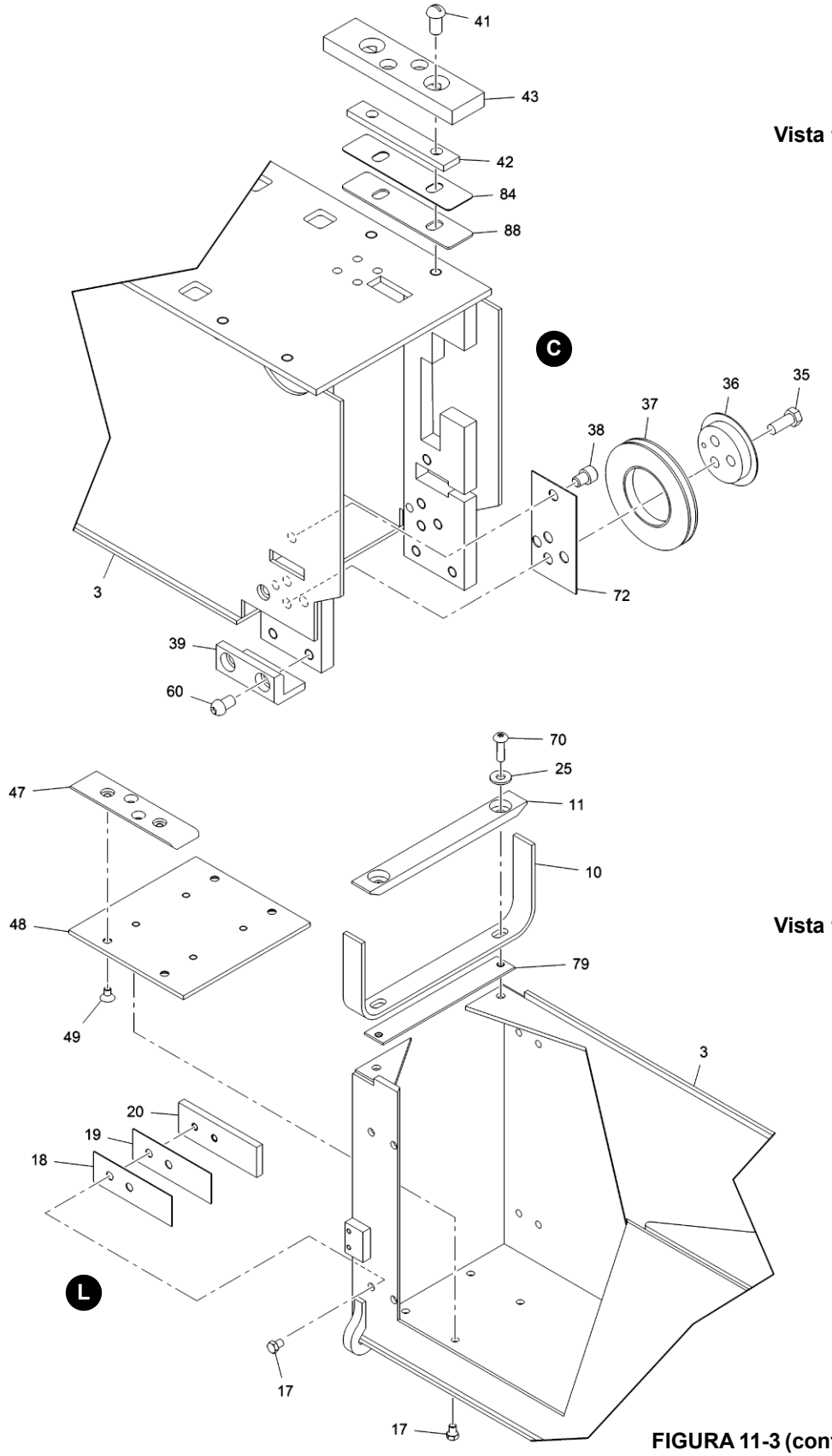
Vista 10



Vista 11

FIGURA 11-3 (continuación)

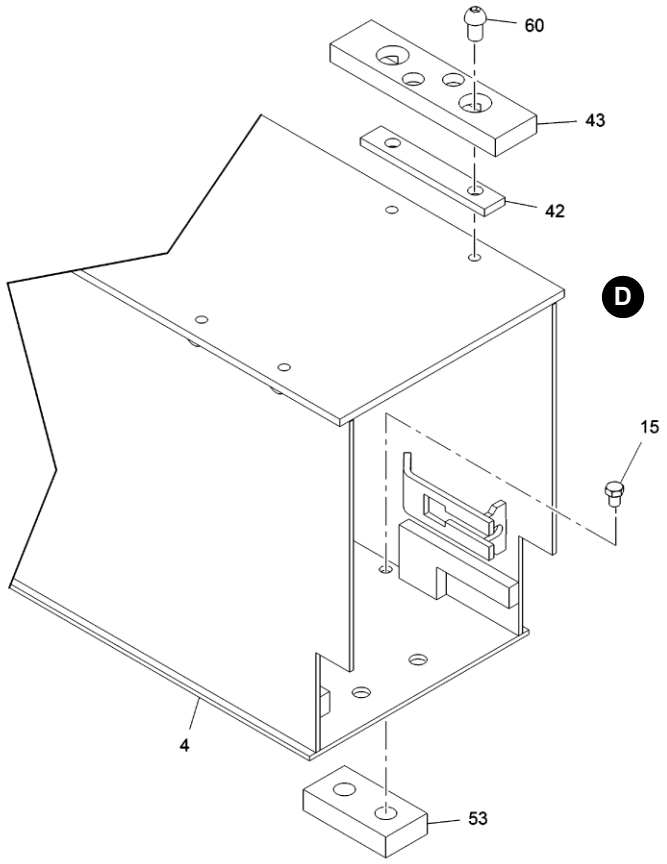
11



Vista 12

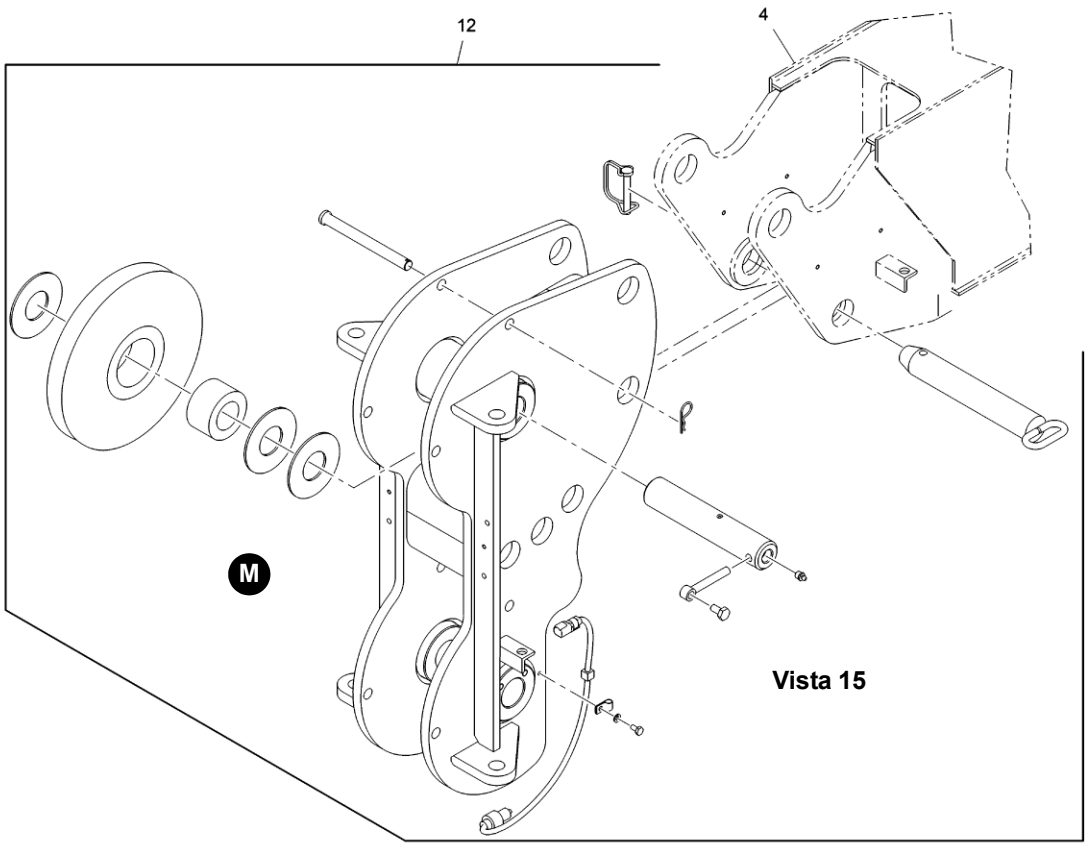
Vista 13

FIGURA 11-3 (continuación)

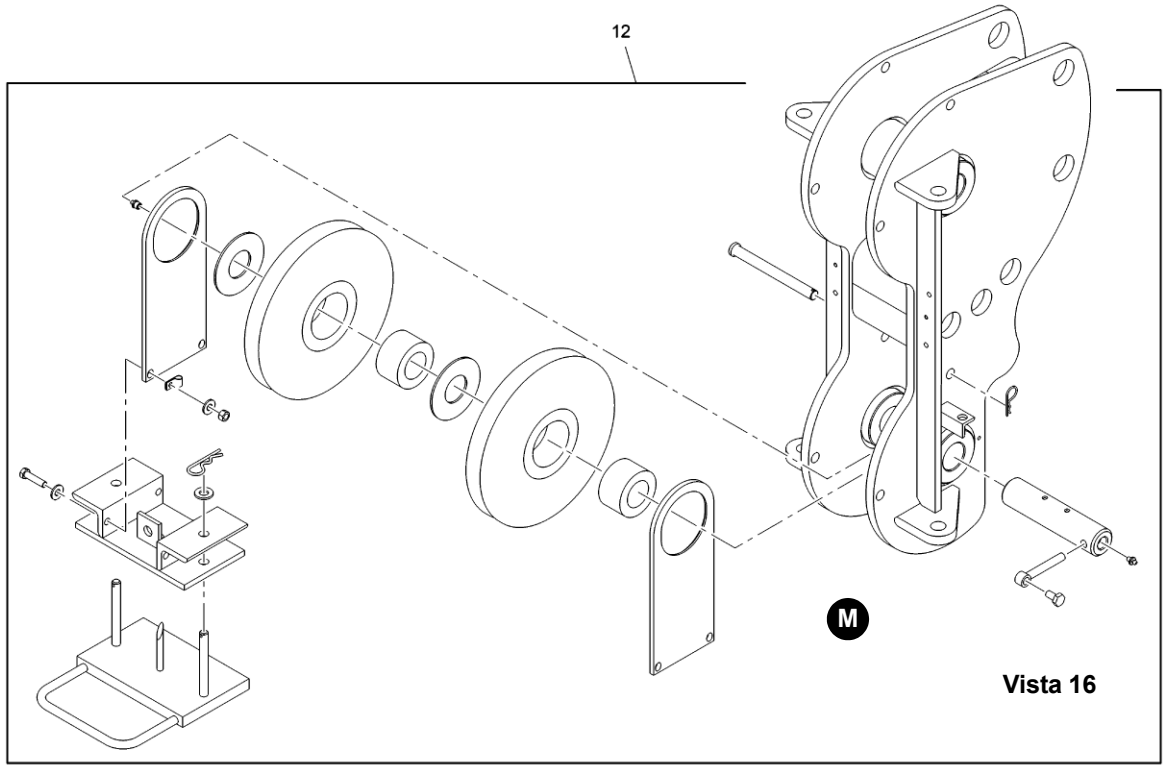


Vista 14

FIGURA 11-3 (continuación)

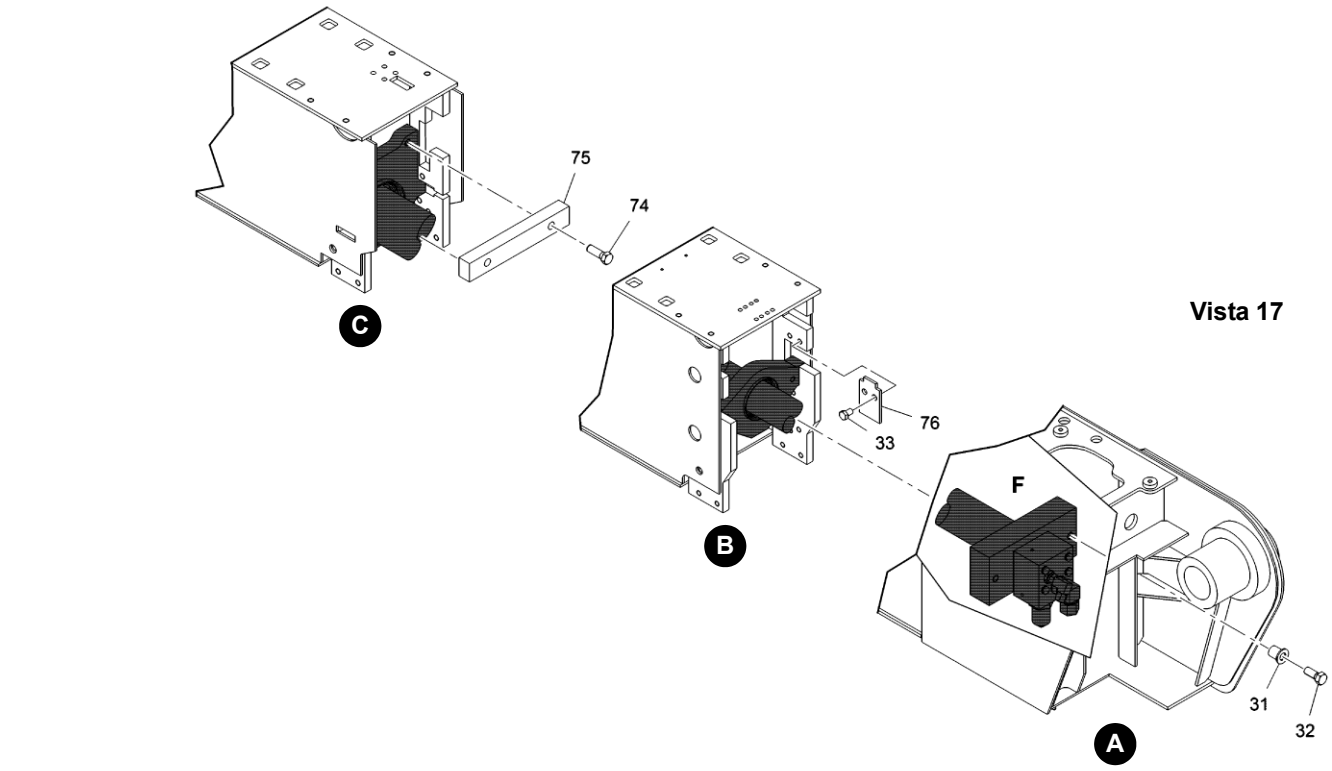


Vista 15



Vista 16

FIGURA 11-3 (continuación)



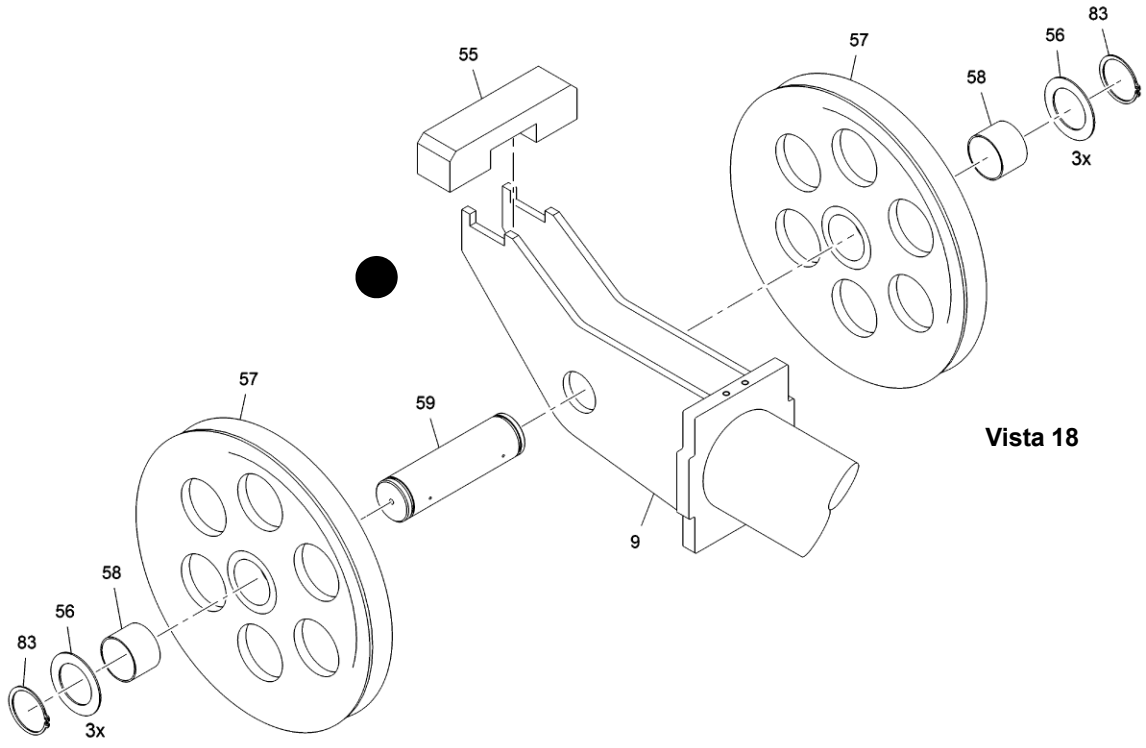


FIGURA 11-3 (continuación)

11

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

Leyenda del diagrama de armado de la pluma

Art.	Descripción	Ctd.
1	Sección de la pluma (1 [base])	1
2	Sección 2 de la pluma	1
3	Sección 3 de la pluma	1
4	Sección 4 de la pluma	1
5	Cable, retracción	2
6	Cable, extensión	2
7	Cable, retracción	2
8	Cable, extensión	1
9	Cilindro telescópico	1
10	Guía de cables, alta	1
11	Almohadilla de desgaste	2
12	Punta de pluma giratoria	1
13	Cojinete	2
14	Tuerca hexagonal: 3/8-16UNC SAE5.2	4
15	Protector de cable	2
16	Almohadilla de desgaste	1
17	Perno hexagonal: 3/8-16UNC x 1/2 grado 8	16
18	Suplemento	12
19	Suplemento	12
20	Almohadilla de desgaste	12
21	Conjunto de almohadilla de desgaste	2
22	Perno TORX de cabeza plana	4
23	Contratuerca hexagonal: 5/8-11UNC SAE 2	4
24	Arandela endurecida	2
25	Arandela plana: 3/8 ancho	10
26	Cojinete embridado	2
27	Péndulo	2
28	Contratuerca	2
29	Grasera, 90 grados	1
30	Arandela plana: 3/8 angosta	18
31	Espaciador	2
32	Perno hexagonal: 5/8-11UNC X 2-1/4 grado 8	2
33	Perno hexagonal: 1/2-13UNC X 3/4 grado 8	7
34	Contratuerca hexagonal: 3/4-10UNC SAE 2	5
35	Perno hexagonal:	14
36	Pasador	4
37	Rueda de polea	2
38	Perno de cabeza hueca: 1/2-13UNC X 5/8	54
39	Almohadilla de desgaste	4
40	Suplemento	1
41	Perno de cabeza hueca redonda 1/2-13UNC X 1	84
42	Placa	6
43	Almohadilla de desgaste	6
44	Placa de anclaje	1
45	Perno TORX de cabeza redonda	2
46	Retenedor de cable	2
47	Almohadilla de desgaste	4
48	Placa	1
49	Perno TORX de cabeza plana	64
50	Arandela plana, endurecida	3
51	Placa de anclaje	1
52	Placa de anclaje	1
53	Almohadilla de desgaste	2
54	Espaciador	2
55	Almohadilla de desgaste	1
56	Arandela plana: 2x3x0.7 acero zincado	6
57	Rueda de polea	2
58	Cojinete	2
59	Pasador	1
60	Perno de cabeza hueca redonda 1/2-13UNC X 3/4	16
61	Perno hexagonal: 3/8-16UNC x 7/8 grado 8	8
62	Espaciador	2
63	Arandela plana, endurecida	2
64	Abrazadera	1
65	Placa	1
66	Contratuerca hexagonal: 1-1/4 7UNC SAE 2	2
67	Rueda de polea	3
68	Pasador de polea	1
69	Contratuerca: 1-1/4 7UNC	2
70	Perno TORX de cabeza redonda	2
71	Anclaje	1
72	Placa de anclaje	2
73	Perno hexagonal: 3/8-16UNC x 3/4 grado 5	4
74	Perno hexagonal: 1/2-13UNC X -1-1/2 grado 5	2
75	Barra de bloqueo	1
76	Placa	2
77	Perno hexagonal: 3/8-16UNC x 1-1/4 grado 5	44
78	Protector de cable	3
79	Placa	1
80	Perno TORX de cabeza plana	12
81	Espaciador 2	
82	Perno TORX de cabeza redonda	4
83	Anillo elástico	2
84	Suplemento	2
85	Guía de cables	2
86	Guía de cables cortos	1
87	Protector de cable	2
88	Suplemento	2
89	Placa retenedora	2
90	Arandela plana: 5/8 angosta	14
91	Perno hexagonal: 5/8-11UNC X 1-1/2 grado 5	4
92	Buje	4
93	Perno hexagonal: 3/8-16UNC x 1-3/4 grado 5	4
94	Tornillo de fijación hexagonal con cabeza hueca 1/2-13UNC X 1/2	42
95	Contratuerca	1
96	Tornillo de fijación hexagonal con cabeza hueca N.º 10-24UNC X 1/4	1
101	Juego de almohadillas de desgaste, 15 toneladas	1
102	Juego, grupo de pluma ártico de 49 pies	1

Desarmado de la pluma

1. Afloje las almohadillas de desgaste delanteras superiores e inferiores de la sección 1 de la pluma.
2. Retire los pernos que fijan el cilindro telescópico a la sección 1.
3. Retire la tornillería que sujeta el cable a la placa de anclaje.
4. Retire la tornillería que sujeta la placa retenedora a la placa de anclaje.
5. Retire los pernos y las arandelas de seguridad que fijan las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste a la parte delantera de la sección 1 de la pluma, y retire las placas retenedoras.
6. Eleve el conjunto de sección 2 de la pluma y retire las almohadillas de desgaste de la sección 1 de la pluma.
7. Deslice el conjunto para sacarlo de la sección 1 de la pluma.
8. Retire los siguientes artículos de la sección 1 de la pluma, según sea necesario:
   a. Guía de cables.
   b. Indicador de ángulo de la pluma.
   c. Componentes del dispositivo de prevención del contacto entre bloques y del RCL.
   d. Escuadras de fijación de la extensión de pluma.
   e. Almohadilla de desgaste de cable superior trasera.
   f. Bujes de pasador de pivote de la pluma.
   g. Retire las almohadillas de desgaste delanteras superiores e inferiores, los tapones y los tornillos de fijación.
9. Retire la tornillería que sujeta el anclaje del cable a la sección 2 de la pluma.
10. Retire la tornillería que sujeta las ruedas de polea al costado y a la parte superior de la sección 2 de la pluma.
11. Retire las almohadillas de desgaste superiores traseras de la sección 2 de la pluma.
12. Retire la tornillería que sujeta la escuadra del cilindro telescópico a la sección 2 de la pluma.
13. Afloje las almohadillas de desgaste delanteras superiores e inferiores de la sección 2 de la pluma.
14. Retire los pernos y las arandelas de seguridad que fijan las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste a la parte delantera de la sección 2 de la pluma, y retire las placas retenedoras.
15. Eleve el conjunto de sección 3 de la pluma y retire las almohadillas de desgaste de la sección 2 de la pluma.
16. Deslice el conjunto para sacarlo de la sección 2.
17. De ser necesario, retire los siguientes artículos de la sección 2 de la pluma:
   a. Retire los pernos y arandelas de seguridad que fijan las almohadillas de desgaste inferiores traseras y retire las almohadillas de desgaste.
   b. Retire las almohadillas de desgaste delanteras superiores e inferiores, los tapones y los tornillos de fijación.
18. Retire las almohadillas de desgaste superiores traseras de la sección 3 de la pluma.
19. Retire la tornillería que sujeta las ruedas de polea al interior de la sección 3 de la pluma.
20. Eleve el conjunto de sección 4 de la pluma, retire los pernos y las arandelas de seguridad que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores delanteras, y retire las almohadillas de desgaste de la sección 3 de la pluma.
21. Deslice el conjunto de sección 4 de la pluma para sacarlo de la sección 3.
22. De ser necesario, retire los siguientes artículos de la sección 3 de la pluma:
   a. Retire los pernos y arandelas de seguridad que fijan la almohadilla de desgaste inferior trasera y retire la almohadilla de desgaste.
   b. Retire la guía del cable.
   c. Retire los pernos y las arandelas de seguridad que sujetan las dos barras de desgaste largas en la parte inferior de la sección y retire las barras de desgaste.
   d. Retire los pernos y las arandelas de seguridad que sujetan el parachoques a la escuadra en la parte delantera de la sección y retire el parachoques y los suplementos.
   e. Retire el perno, la arandela de seguridad y la arandela que sujetan la escuadra de retención al costado de la sección de pluma y retire la escuadra.
   f. Retire la tornillería que sujeta la placa de anclaje del cable a la parte inferior de la sección 3 de la pluma.
   g. Deslice el conjunto de cilindro telescópico para sacarlo de la sección de pluma.

NOTA: Los siguientes pasos corresponden al desarmado de la sección 4 de la pluma de cuatro secciones y de la sección 3 de la pluma de tres secciones.

23. Retire las almohadillas de desgaste superiores traseras de la sección 4 de la pluma.
24. De ser necesario, retire los siguientes artículos de la sección de la pluma:
   a. En la pluma de tres secciones solamente, retire los pernos y las arandelas de seguridad que sujetan la almohadilla de desgaste inferior trasera y retire la almohadilla de desgaste.
   b. En la punta de la pluma, retire los cuatro pasadores y pasadores de horquilla.

c. En la pluma de cuatro secciones, retire el ajustador de retracción.

d. Retire el perno que sujeta el pasador de polea superior y retire el pasador, la polea y las dos arandelas de Nylatron.

e. Retire el perno que sujeta el pasador de polea inferior y retire el pasador, las dos poleas y las tres arandelas de Nylatron.

Conjunto de la pluma

NOTA: Durante el armado, aplique:

- Loctite® 243 (azul) a todas las roscas de los sujetadores
- Grasa a todas las superficies de contacto de la almohadilla de desgaste
- Pasta antiagarrotamiento a todos los pasadores y a los ejes de los pasadores guía de prevención del contacto entre bloques

Los pasos 12 a 15 corresponden al armado de la sección 4 de la pluma de cuatro secciones y de la sección 3 de la pluma de tres secciones.

1. De ser necesario, instale los siguientes artículos en la sección de la pluma:

a. En la pluma de tres secciones solamente, instale la almohadilla de desgaste inferior trasera y fíjela con los pernos y las arandelas de seguridad.

b. En la punta de la pluma, instale los cuatro pasadores de horquilla y pasadores.

c. En la pluma de cuatro secciones, instale el ajustador de retracción con dos tuercas.

d. Sustituya los cojinetes en las poleas, según sea necesario.

e. Instale la polea superior y las dos arandelas de Nylatron. Instale el pasador de polea superior y sujételo con un perno.

f. Instale la polea inferior y las tres arandelas de Nylatron. Instale el pasador de polea inferior y sujételo con un perno.

2. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la sección de la pluma.

NOTA: Los pasos 3 a 6 corresponden solamente al conjunto de sección 3 de la pluma de cuatro secciones.

3. Deslice el conjunto del cilindro telescópico en la sección 3 de la pluma.

4. De ser necesario, instale los siguientes artículos en la sección 3 de la pluma:

a. Instale la almohadilla de desgaste inferior trasera y asegúrela con los pernos y las arandelas de seguridad.

b. Instale la guía de cables, los dos pernos, las arandelas (4), las arandelas de seguridad y las tuercas.

c. Instale la rueda de polea y el cable, y sujételos con la tornillería.

d. Instale las placas de anclaje y los cables, y sujételos con la tornillería.

e. Instale las almohadillas de desgaste delanteras y sujételas con la tornillería.

5. Deslice el conjunto en la sección 3 de la pluma.

6. Eleve el conjunto de sección 4 de la pluma e instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la sección 3 de la pluma. Instale los pernos y arandelas que fijan las almohadillas de desgaste.

7. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la sección 3 de la pluma.

8. De ser necesario, instale los siguientes artículos en la sección 2 de la pluma:

a. Instale las almohadillas de desgaste traseras inferiores y fíjelas con los pernos y arandelas.

b. Instale las almohadillas de desgaste delanteras superiores e inferiores, los tapones y los tornillos de fijación. No apriete el tornillo de fijación por el momento.

9. Deslice el conjunto en la sección 2 de la pluma.

10. Instale las ruedas de polea y sujételas con la tornillería.

11. Instale el anclaje y los cables, y sujételos con la tornillería.

12. Eleve el conjunto de sección 3 de la pluma e instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la sección 2 de la pluma.

13. Instale las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste en la parte delantera de la sección 2 de la pluma con los pernos y las arandelas de seguridad.

14. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la sección 2 de la pluma.

15. Apriete los tornillos de fijación de las almohadillas de desgaste laterales delanteras superiores e inferiores de la sección 2 de la pluma para centrar el conjunto en la sección 2 de la pluma.

16. De ser necesario, instale los siguientes artículos en la sección 1 de la pluma:

a. Guía de cables.

b. Indicador de ángulo de la pluma.

c. Componentes del dispositivo de prevención del contacto entre bloques y del RCL.

d. Escuadras de fijación de la extensión de pluma.

e. Almohadilla de desgaste de cable superior trasera.

f. Bujes de pasador de pivote de la pluma.

g. Instale las almohadillas de desgaste delanteras superiores e inferiores, los tapones y los tornillos de fijación. No apriete los tornillos de fijación por el momento.

17. Deslice el conjunto en la sección 1 de la pluma.

18. Eleve el conjunto de sección 2 de la pluma e instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la sección 1 de la pluma.

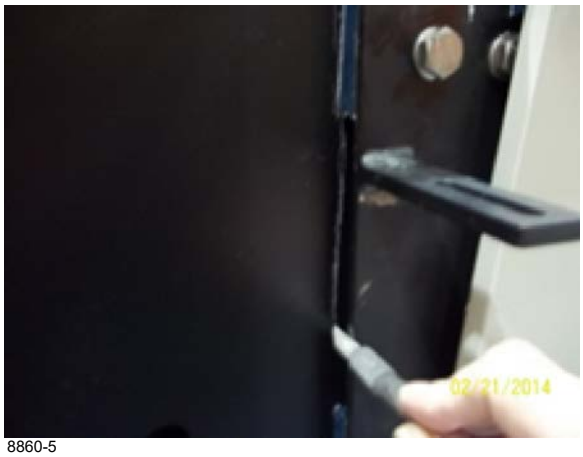
19. Instale las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste en la parte delantera de la sección 1 de la pluma con los pernos y las arandelas de seguridad.

20. Instale la placa de anclaje y sujétela con la tornillería.

21. Sujete el cilindro telescópico con la tornillería.

22. En la parte trasera del conjunto, instale las mangueras y adaptadores en el cilindro telescópico.

23. Apriete los tornillos de fijación de las almohadillas de desgaste laterales delanteras superiores e inferiores de la sección 1 de la pluma para centrar el conjunto en la sección 1 de la pluma.



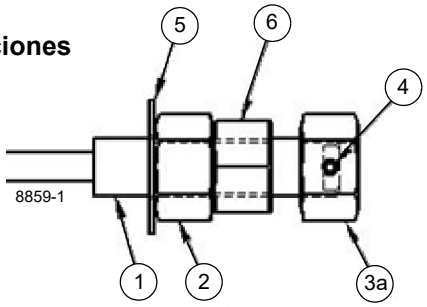
8860-5



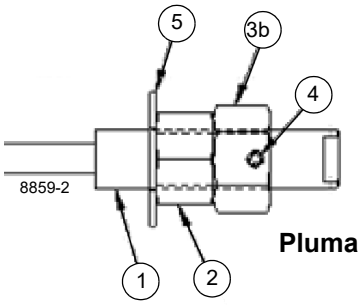
8860-6

FIGURA 11-4

Pluma de 3 secciones



8859-1



8859-2

Pluma de 4 secciones

Artículo	Descripción
1	Extremo de cable roscado
2	Tuerca (ajuste)
3a	Tuerca (bloque positivo)
3b	Tuerca (apretada y bloqueo positivo)
4	Tornillo de fijación
5	Arandela
6	Tuerca (apretada)

FIGURA 11-5

Tabla 11-1 Valores de tornillería de cable

Tamaño de rosca de extremo de cable	GRADO de resistencia mínimo de tuerca	Tipo de tuerca	Par de apriete lb-pie
5/8-11	SAE 2	Contratuerca hexagonal (media)	31
3/4-10	SAE 2	Contratuerca hexagonal (media)	47
1 1/4-7	SAE 2	Contratuerca hexagonal (media)	203
Tamaño de rosca de extremo de cable	**Categoría de propiedades mínima de tuerca**	**Tipo de tuerca**	**Par de apriete Nm**
M16x2	5	Contratuerca hexagonal (delgada)	26

TENSIONADO DE CABLES DE LA PLUMA

Se considera que un conjunto de pluma está debidamente sincronizado cuando las secciones telescópicas se extienden igualmente con respecto a la otra y topan simultáneamente a retracción plena y no retroceden hasta después que la presión de retracción vuelva a punto muerto.

La construcción del cilindro de extensión dictará cuál sección extensible será el mando por el cual se deben ajustar las otras secciones de extensión usando el ajuste de cables.

- Un cilindro de etapa sencilla controlará la primera sección extensible.
- Un cilindro de etapa doble controlará la segunda sección extensible.

La secuencia de sincronización de cables dependerá del número de secciones y de la construcción del cilindro de extensión.

El propósito del diseño del tensado de cables es equilibrar la precarga de los cables de extensión y retracción para cada sección extensible. Además, la secuencia de las secciones durante la retracción requiere que los cables de retracción de cada sección estén alineados entre sí.

Procedimiento de tensado para todas las plumas

1. El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal.
2. Vea la Figura 11-5 para las disposiciones de la tornillería de cable.
3. Al apretar o aflojar las primeras tuercas (de ajuste) en los cables, sujete los cables utilizando las partes planas para la llave de tuercas en la parte delantera de los extremos del cable para evitar que el cable se retuerza.
4. PRECAUCIÓN: No utilice una llave de impacto para apretar los cables. El retorcimiento excesivo de los cables puede causar la falla prematura.
5. Una vez que la pluma está completamente armada y retraída, marque la parte delantera de cada sección con una línea de tiza, como se muestra en la Figura 11-4.
6. Después de que se completa el procedimiento de ajuste del cable para todo el conjunto de pluma. La segunda tuerca (apretada) debe instalarse en todos los cables de extensión y retracción.
7. La segunda tuerca debe apretarse con la mano hasta que entre en contacto con la parte trasera de la primera tuerca.
8. Use una llave combinada estándar para sostener la primera tuerca (ajuste) estacionaria y un adaptador de llave de pie de cabra conectado a una llave torsiométrica calibrada para apretar la segunda tuerca (apretada) contra la primera tuerca (ajuste) a los valores indicados en la Tabla 11-1.
9. Para la pluma de 3 secciones, la tercera tuerca (bloqueo positivo) debe estar instalada en cada uno de los cables de extensión. Los cables de retracción no requieren de una tercera tuerca (bloqueo positivo).
10. La tercera tuerca debería apretarse con la mano hasta que el agujero roscado para el tornillo de fijación quede tangente a la cara del extremo de las partes planas para la llave de tuercas en el cable.
11. Instale el perno de fijación en la tercera tuerca y apriételos al par de apriete especificado en la sección 1 de este manual.

Pluma de 4 secciones con cilindro de dos etapas

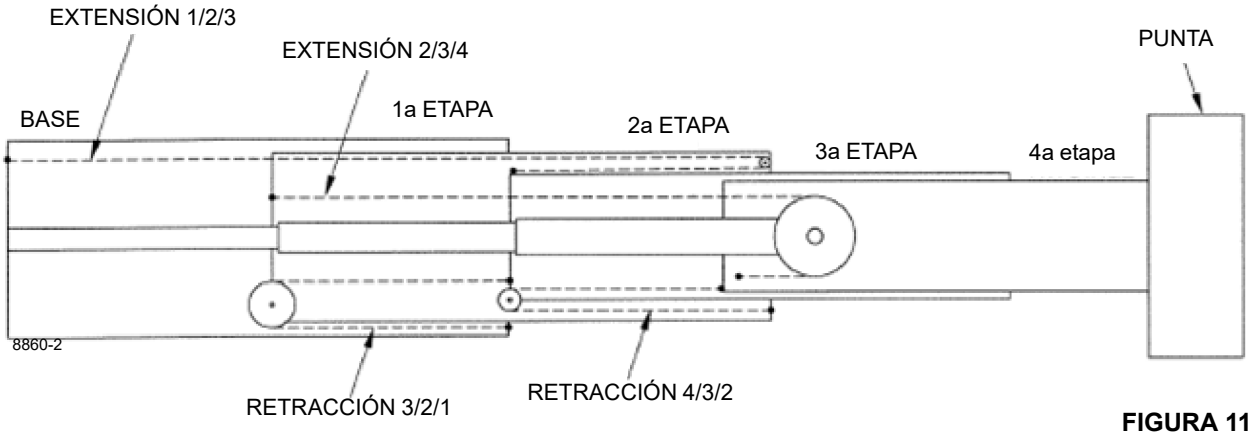


FIGURA 11-6

Procedimiento de tensado para la pluma de 4 secciones

Consulte la Figura 11-6 para este procedimiento.

1. Retraiga la pluma completamente de modo que todas las secciones queden contra los topes en el extremo trasero de cada sección. Asegúrese que todas las secciones estén totalmente en el fondo y que no retrocedan.
2. Marque con líneas blancas la placa lateral de cada sección (Figura 11-4).
3. Extienda y retraiga la pluma varias veces para establecer el estado de funcionamiento de los cables.
4. Extienda la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 305 mm (12 pulg).
5. Mida la separación de la extensión entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
6. Retraiga la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 152 mm (6 pulg).
7. Mida la separación de la retracción entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
8. Equilibre los cables de control.

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.
2. Si la separación de extensión entre la primera y segunda sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección, proceda como sigue:
   - Apriete el cable de retracción **321** (ubicado en la parte delantera inferior de la sección de base), el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
   - Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.
   - La segunda sección debería haberse movido hacia afuera.
   - Siga apretando hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sea igual.
   - Si cuando se aprieta el cable de retracción **321** la tercera sección comienza a salir con la segunda sección, es posible que tenga que aflojar el cable de sincronización **123** (ubicado en la parte superior trasera de la sección de base).

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.
2. Si la separación de retracción es mayor entre la primera y segunda sección que entre la segunda y tercera sección, proceda de la siguiente manera:
   - Apriete el cable de sincronización **123** (ubicado en la parte trasera de la sección de base), el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
   - Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.
   - La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.
   - Siga apretando hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sea igual.
   - En este punto, las secciones segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 234 y 432

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la tercera y cuarta sección y entre la segunda y tercera sección.
2. Si la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección, proceda como sigue:
   - Apriete el cable de extensión **234** (ubicado en la parte trasera superior de la segunda sección), el valor de diferencia en la medición de separación de extensión.
   - Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.
   - La cuarta sección debería haberse movido hacia afuera.
   - Siga apretando hasta que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la segunda y tercera sección y entre la tercera y cuarta sección.
2. Si la separación de retracción es mayor entre la tercera y cuarta sección que entre la segunda y tercera sección, proceda de la siguiente manera:
   - Apriete el cable de retracción **432** (ubicado en la parte delantera inferior de la segunda sección), el valor de diferencia en la medición de separación de retracción.
   - Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.
   - La cuarta sección debería haberse movido hacia adentro.
   - Siga apretando hasta que la separación de retracción entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la segunda y tercera sección.
   - En este punto, todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Pluma de 3 secciones con cilindro de dos etapas

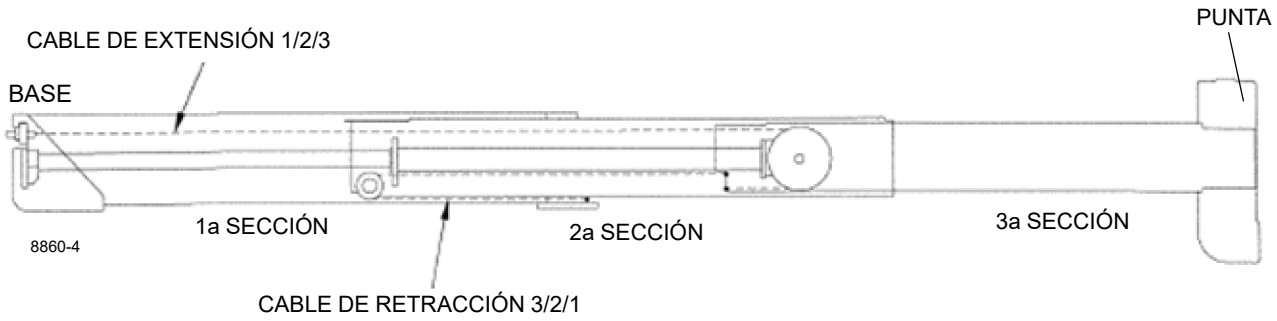


FIGURA 11-7

Procedimiento de tensado para la pluma de 3 secciones

Consulte la Figura 11-7 para este procedimiento.

1. Retraiga la pluma completamente de modo que todas las secciones queden contra los topes en el extremo trasero de cada sección. Asegúrese que todas las secciones estén totalmente en el fondo y que no retrocedan.
2. Marque con líneas la placa lateral de cada sección (Figura 11-4).
3. Extienda y retraiga la pluma varias veces para establecer el estado de funcionamiento de los cables.
4. Extienda la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 305 mm (12 pulg).
5. Mida la separación de la extensión entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
6. Retraiga la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 152 mm (6 pulg).
7. Mida la separación de la retracción entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
8. Equilibre los cables de control.

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.
2. Si la separación de extensión entre la segunda y tercera sección es menor que la separación de extensión entre la primera y segunda sección, proceda de la siguiente manera:
   - Apriete el cable de extensión **123** (ubicado en la parte trasera superior de la sección de base), el valor de diferencia en la medición de separación de extensión.
   - Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.
   - La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.
   - Siga apretando hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sea igual.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.
2. Si la separación de retracción es mayor entre la segunda y tercera sección que entre la primera y segunda sección, proceda de la siguiente manera:
   - Apriete el cable de retracción **321** (ubicado en la parte delantera inferior de la sección de base), el valor de diferencia en la medición de separación de retracción.
   - Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.
   - La tercera sección debería haberse movido hacia adentro.
   - Siga apretando hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sea igual.
   - En este punto, todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

AJUSTE DE ALMOHADILLAS DE DESGASTE DE LA PLUMA

Pluma de 4 secciones

No fuerce los suplementos. Utilice la misma cantidad de suplementos en ambos lados de cada sección de la pluma.

Ajuste de las almohadillas de desgaste laterales delanteras

Ajuste las almohadillas de desgaste laterales delanteras de manera que cada almohadilla de desgaste esté a menos de 1.5 mm (0.06 pulg) de la placa lateral de la siguiente sección interior.

Ajuste de las almohadillas de desgaste traseras

Coloque las almohadillas de desgaste traseras de modo que la separación entre cada almohadilla y el costado de la siguiente sección sea mínima. ***No está permitida la interferencia entre una almohadilla de desgaste y la siguiente sección***.

Pluma de 3 secciones

No fuerce los suplementos. Utilice la misma cantidad de suplementos en ambos lados de cada sección de la pluma.

Ajuste de las almohadillas de desgaste laterales delanteras

Ajuste las almohadillas de desgaste laterales delanteras de manera que cada almohadilla de desgaste esté a menos de 1.5 mm (0.06 pulg) de la placa lateral de la siguiente sección interior.

Ajuste de las almohadillas de desgaste traseras

Ajuste las almohadillas de desgaste laterales traseras de manera que cada almohadilla de desgaste esté a menos de 1 mm (0.04 pulg) de la placa lateral de la siguiente sección exterior.

Ajuste de las almohadillas de desgaste superiores

Ajuste las almohadillas de desgaste superiores de manera que cada almohadilla de desgaste esté a menos de 2 mm de la placa superior de la siguiente sección exterior.

CABLE, POLEAS Y APAREJOS DE ELEVACIÓN

Descripción del cable

Un cable es una máquina, por definición: “Un conjunto de piezas que transmiten fuerzas, movimiento y energía entre sí en alguna forma predeterminada y para algún fin deseado.”

Un cable típico puede contener docenas, incluso cientos, de alambres individuales que se forman y fabrican para funcionar a tolerancias estrechas de apoyo entre sí. Cuando un cable se dobla, cada uno de sus varios alambres se desliza y ajusta en la curvatura para acomodar las diferencias de longitud entre el interior y el exterior de la curvatura. Entre más aguda es la curvatura, mayor es el movimiento.

Cada cable tiene tres componentes básicos (Figura 11-8): (1) Los alambres que forman las trenzas y proporcionan colectivamente resistencia al cable; (2) las trenzas, que se extienden helicoidalmente alrededor del núcleo y (3) el núcleo, que forma una base para las trenzas. El núcleo que se utiliza en el cable de la grúa es un núcleo de cable independiente (IWRC), que es realmente un cable más pequeño o una trenza similar a las trenzas exteriores del cable. El núcleo IWRC agrega aproximadamente 7.5 % a la resistencia nominal del cable.

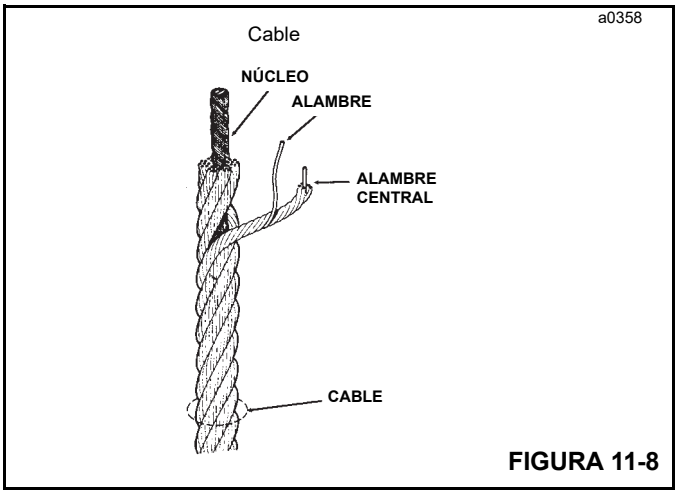


FIGURA 11-8

Las diferencias mayores entre los cables se encuentran en las trenzas, las cuales pueden variar ampliamente en el patrón y la cantidad de alambres que se entrelazan.

Los alambres del cable pueden fabricarse de diversos metales, incluyendo acero, hierro, acero inoxidable, monel y bronce. Los materiales de los que están fabricados los alambres constituyen la determinación principal de la resistencia del cable. Se utiliza acero de alto contenido de carbono en el cable de la grúa.

Los cables de acero al carbono vienen en varios grados. El término “grado” se utiliza para designar la resistencia nominal del cable. Los grados más comunes son acero de tracción (TS), acero de arado (PS), acero de arado mejorado (IPS), acero de arado extra mejorado (EIPS) y acero de arado triplemente mejorado (EEIPS). El cable utilizado en esta grúa es de grado EIPS.

No se puede determinar el grado del cable por su textura o apariencia. Para asegurarse que está utilizando el cable apropiado, siempre adquiera el cable del distribuidor.

Seguridad del cable

La siguiente información no es una descripción completa del cable. A continuación se incluye un breve resumen de la información básica requerida para utilizar el cable en forma segura.

1. El cable SE ROMPERÁ SI ESTÁ DESGASTADO, SOBRECARGADO, DAÑADO O SI SE UTILIZA INCORRECTAMENTE o bien SI SE LE DA UN MANTENIMIENTO INADECUADO.
2. En servicio, el cable pierde resistencia y capacidad de trabajo. El abuso y el mal uso aumentan el ritmo de la pérdida.
3. La RESISTENCIA NOMINAL, algunas veces llamada resistencia CATALOGADA, de un cable corresponde ÚNICAMENTE a un cable NUEVO, SIN USAR.
4. La resistencia nominal de un cable SE DEBE CONSIDERAR como la fuerza tractiva en línea recta que REALMENTE ROMPERÁ un cable NUEVO, SIN USAR. La resistencia nominal de un cable NUNCA SE DEBE UTILIZAR COMO SU CARGA DE TRABAJO.
5. LOS CABLES SE DESGASTAN. La resistencia de un cable comienza a disminuir cuando el cable se pone en uso y continúa disminuyendo con cada uso.
6. NUNCA SOBRECARGUE UN CABLE. Esto significa que NUNCA utilice el cable donde la carga que se aplica es mayor que la carga de trabajo determinada por el fabricante del cable.
7. NUNCA APLIQUE “CARGA DE IMPACTO” en un cable. Una aplicación de fuerza o carga repentina puede ocasionar daños tanto externos visibles como internos. No hay una manera práctica de estimar la fuerza aplicada por carga de impacto a un cable. La liberación repentina de una carga también puede dañar un cable.
8. Se aplica lubricante a los alambres y trenzas de un cable cuando se fabrica. El lubricante se agota cuando el cable está en servicio y se debe reemplazar periódicamente. Consulte Mantenimiento preventivo para los intervalos y procedimientos de lubricación.
9. En los EE. UU., la OSHA exige que se realicen INSPECCIONES regulares de los cables y se mantengan REGISTROS PERMANENTES FIRMADOS POR UNA PERSONA CALIFICADA PARA CASI TODAS LAS APLICACIONES DEL CABLE. El propósito de la inspec-

ción es determinar si un cable se puede seguir utilizando en forma segura en la aplicación. Los criterios de inspección, entre los que se incluyen el número y la ubicación de alambres rotos, desgaste y estiramiento, han sido establecidos por OSHA, ANSI, ASME y organizaciones similares.

SI TIENE DUDAS, REEMPLACE EL CABLE. Una inspección debe incluir la verificación de que no se ha cumplido ninguno de los criterios de retiro de servicio especificados para este uso al revisar condiciones como:

- Desgaste de la superficie; nominal y poco usual.
- Alambres rotos; número y ubicación.
- Reducción del diámetro.
- Estiramiento del cable (elongación).
- Integridad de las fijaciones de extremos.
- Evidencia de abuso o contacto con otra pieza.
- Daños ocasionados por calor.
- Corrosión.

Además, una inspección debe incluir la condición de las poleas, tambores y otros aparatos con los que el cable hace contacto.

10. Cuando se retira un cable de servicio debido a que ya no es apto para utilizarse, no se debe volver a utilizar en otra aplicación.

11. Todos los usuarios de cables deben ser conscientes del hecho de que cada tipo de adaptador fijado a un cable tiene una capacidad nominal de eficiencia que puede reducir la carga de trabajo del conjunto o sistema de cables y esto se debe considerar debidamente.

12. Algunas condiciones que ocasionan problemas en los sistemas de cables incluyen:

- Las poleas muy pequeñas, desgastadas o corrugadas pueden ocasionar daños a un cable.
- Los alambres rotos implican una pérdida de resistencia.
- Las retorceduras dañan los cables en forma permanente y se deben evitar.
- Los cables se dañan si se anudan. Nunca deberá utilizar cables con nudos.
- Los factores ambientales como condiciones corrosivas y calor pueden dañar un cable.
- La falta de lubricación puede reducir significativamente la vida útil de un cable.
- El contacto con alambres eléctricos y la formación de arcos resultante dañarán un cable.

Inspección del cable

Inspeccione toda la longitud del cable en busca de las condiciones listadas en la Figura 11-9. Si se presenta alguna de esas condiciones, reemplace el cable.

Si el cable muestra desgaste grave, efectúe una revisión completa de las poleas y tambores en busca de ranuras, alineación correcta, etc.

a1298

Inspección del cable

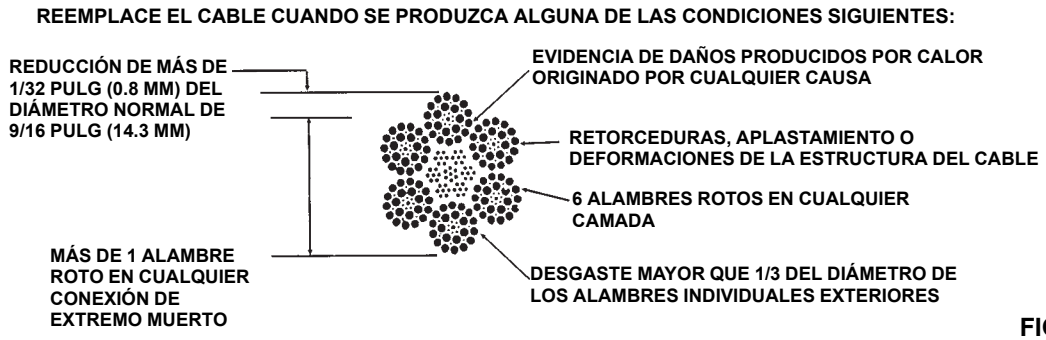


FIGURA 11-9

11

Inspección de poleas

Inspeccione todas las poleas en busca de desgaste y alineación correcta.

Para obtener la vida útil máxima del cable, las ranuras de las poleas deben ser lisas y un poco más grandes que el diámetro del cable.

A medida que aumenta el desgaste de las poleas, la ranura para el cable se vuelve más pequeña, NO más grande. Los surcos de las poleas se deben al cable y el cable continuará enganchando los surcos (tal como una cadena engancha una rueda dentada). Una retorcedura en el cable o un pequeño cambio en el sesgo impedirá que el cable enganche el surco en la polea. Como resultado, el cable y la polea se desgastarán rápidamente.

Lubricación del cable

Lubrique el cable con un buen lubricante para cables pulverizado o un aceite liviano. Puede requerirse una lubricación más frecuente (más que una vez por mes) debido a las condiciones de funcionamiento y el uso.

La lubricación apropiada del cable es tan importante como la lubricación de otros componentes. El cable tiene muchas piezas móviles. La lubricación inicial no durará toda la vida útil del cable. La lubricación es esencial para reducir el desgaste y evitar la corrosión de los alambres.

Después de limpiar, aplique un aceite liviano que pueda penetrar en el cable o un aceite liviano que se haya precalentado a una temperatura de 18°C a 36°C (60°F a 100°F). Utilice un cepillo o un paño para aplicar el aceite.

Instalación del cable

Instalación del receptáculo y cuña

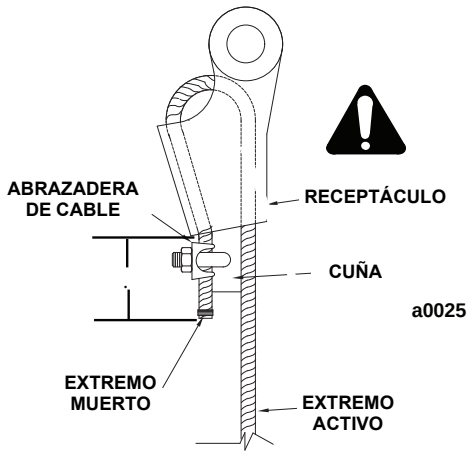
Siempre conecte el receptáculo de manera que se tire de la carga en la misma línea que el receptáculo (vea la Figura 11-10).

PRECAUCIÓN

Para evitar lesiones a causa del aire comprimido, use siempre gafas de seguridad al usar aire comprimido para la limpieza.

Cuando instale la cuña, golpee la cuña varias veces con un martillo y un bloque de madera para asegurarse que la cuña esté completamente enganchada en el receptáculo. Instale la abrazadera de cable en el extremo suelto del cable como se muestra en la Figura 11-10.

Para asentar correctamente la cuña, levante una carga equivalente a la capacidad nominal de la grúa.



X = UN MÍNIMO DE 6 VECES EL DIÁMETRO DEL CABLE, PERO NO MENOS DE 6 pulg (*152 mm*).

FIGURA 11-10

Instalación de un cable nuevo

El cable tiene una retorcedura o enrollado natural debido a estar enrollado. Si el cable está en un carrete, desenrolle el cable desde el carrete o bobina como se muestra en la Figura 11-11. Tenga cuidado para evitar una retorcedura inversa del cable.

1. Asegúrese que el equipo (tambor, poleas, etc.) esté en buenas condiciones.
2. Desenrolle suficiente cable del carrete para conectar el cable al tambor del malacate. Tenga cuidado para evitar retorceduras o dobleces marcados.

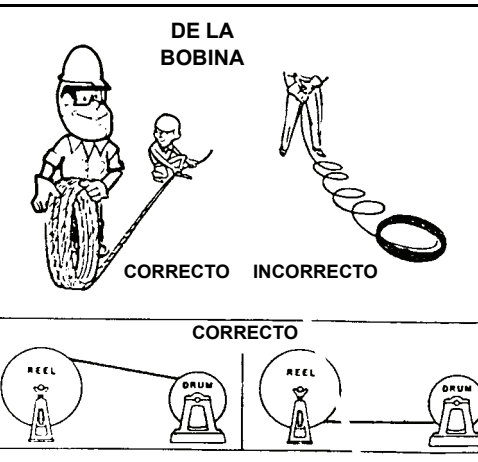


FIGURA 11-11

3. Accione el malacate lentamente para mover el cable directamente desde el carrete hacia el tambor del malacate. Mantenga la tensión del cable y asegúrese que el cable se enrolle correctamente en el tambor. El enrollado floja aumentará el desgaste del cable y causará un rendimiento deficiente.

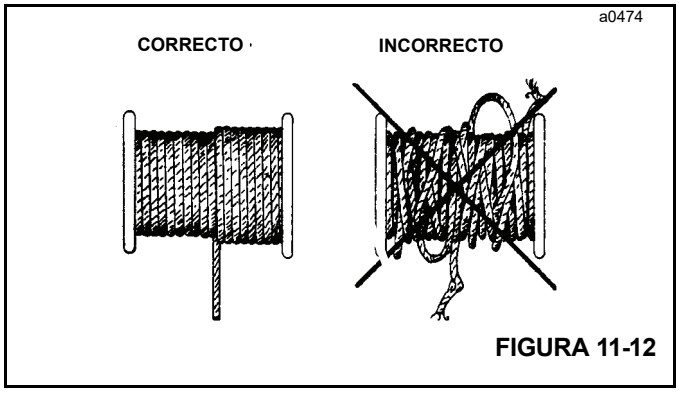
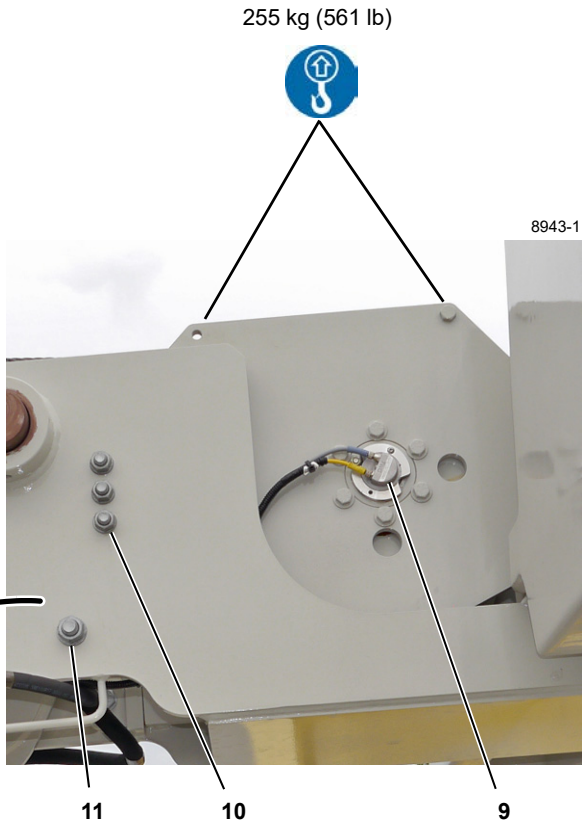


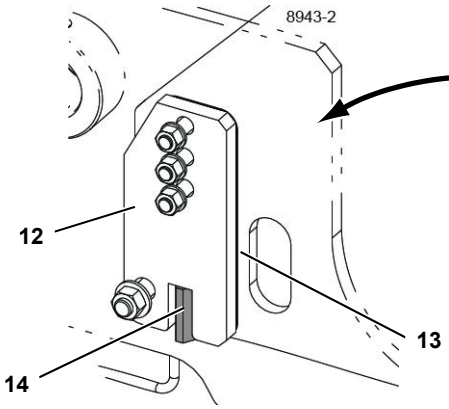
FIGURA 11-12

4. Después de la instalación, accione el malacate con una carga mínima hasta que vea que el cable se mueve fácilmente sobre las poleas y se está enrollando correctamente en el tambor del malacate.

5. Aumente gradualmente la velocidad y la carga hasta que el cable se mueva con una carga y velocidad normales. Este período de rodaje ajusta las piezas móviles entre sí.

Artículo	Descripción
1	Malacate
2	Mecanismo de planetarios con disco de freno interno
3	Motor hidráulico
4	Manguera hidráulica de vaciado de caja
5	Manguera hidráulica de desenrollado
6	Manguera hidráulica de enrollado
7	Manguera hidráulica de freno
8	Válvula de retención (no ajustable)
9	Sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas
10	Pernos de montaje M16 con tuercas y arandelas (cant. 6)
11	Pernos de montaje M20 con tuercas y arandelas (cant. 2)
12	Placa (cant. 2)
13	Suplemento (según se requiera)
14	Orejeta de alineación (cant. 2)





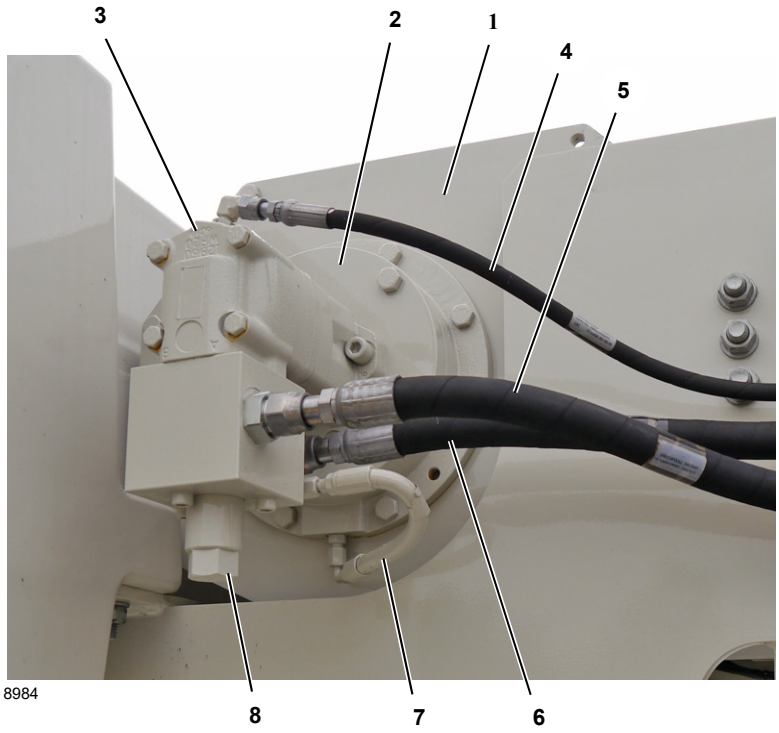


FIGURA 11-13

MALACATE

Descripción

El malacate consiste en los componentes que se muestran en la Figura 11-13.

El freno de discos múltiples se aplica por resorte y se libera hidráulicamente por medio de una lumbrera en la caja del freno. Un embrague de sobremarcha permite levantar la carga con el malacate a la vez que se retiene la carga hasta que haya presión suficiente para soltar el freno cuando se baja la carga.

Mantenimiento del malacate

Inspeccione el malacate diariamente en busca de fugas de aceite, pernos sueltos y desgaste del cable. Revise el mecanismo y el aceite del freno cada 500 horas. Cambie el aceite cada 1000 horas. Consulte la sección 5 de este manual de servicio para el mantenimiento preventivo.

Inspeccione el malacate desde la plataforma de la grúa. No se pare en el mástil.

⚠ ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales. Puede ocasionar la muerte o lesiones graves.

Procedimiento de calentamiento del malacate

Se recomienda efectuar un procedimiento de calentamiento cada vez que se arranque la máquina. Es esencial efectuarlo si la temperatura ambiente es menor que +40°F (4°C). Haga funcionar el motor diésel de la grúa a ralentí con la palanca de control del malacate en punto muerto y deje pasar tiempo suficiente para que el sistema hidráulico se caliente. Accione el malacate a velocidades bajas, en avance y retroceso, varias veces para cebar todas las líneas con aceite hidráulico caliente y para hacer circular el aceite a través de los mecanismos de engranajes planetarios.

Equipo de elevación de malacate

Se requiere el siguiente equipo de elevación, proporcionado por el propietario, para el retiro e instalación del malacate:

- Una grúa auxiliar o un elevador capaz de soportar 255 kg (561 lb)
- Eslingas de elevación sintéticas
- Grilletes

Retiro del malacate

Consulte la Figura 11-13 para este procedimiento.

1. Enrolle el cable en el tambor del malacate y asegúrelo de modo que no pueda caer del malacate (1).
2. Prepárese para recoger las fugas de aceite cuando se desconecten las mangueras hidráulicas.
3. Rotule las mangueras hidráulicas (4, 5 y 6) para la instalación correcta y desconéctelas.
4. Tape los adaptadores y tapone las mangueras para evitar la contaminación.
5. Desconecte los cables eléctricos del sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas (9).
6. Conecte las eslingas de elevación al malacate (1) y al gancho de la grúa auxiliar.
7. Eleve lo suficiente para apretar las eslingas de elevación.
8. Retire los pernos de montaje (10, 11).
9. Retire el malacate de la grúa y colóquelo en la zona de trabajo/almacenamiento deseado.
10. Retire las placas (12) y los suplementos (13).
11. Desconecte las eslingas de elevación.

Instalación del malacate

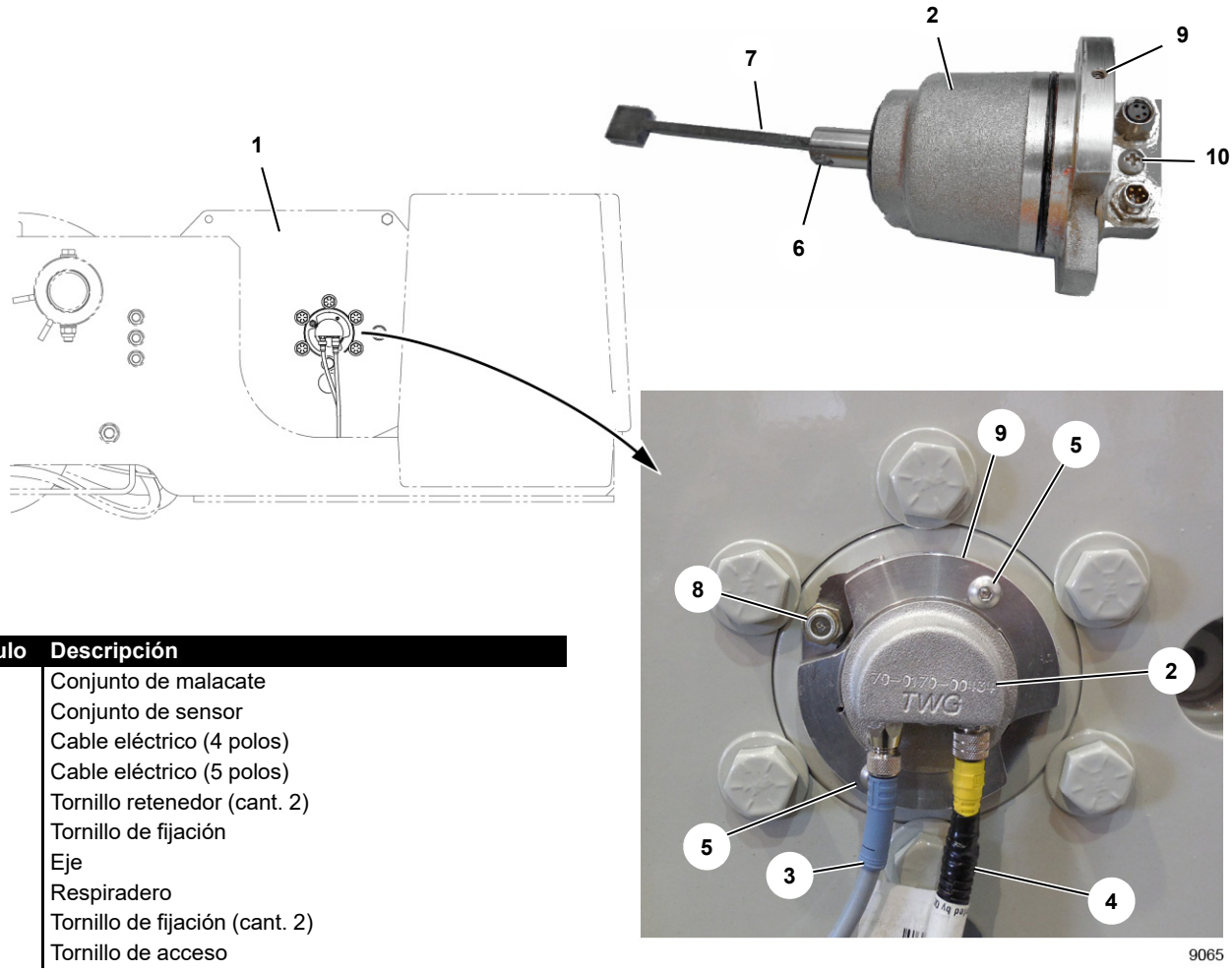
Consulte la Figura 11-13 para este procedimiento.

1. Coloque las placas (12) y los suplementos (13) en la orejeta de alineación (14) en ambos lados del mástil.
2. Conecte las eslingas de elevación al malacate (1) y al gancho de la grúa auxiliar.
3. Eleve el malacate (1) a su posición en las orejetas de alineación (14) y alinee los agujeros de montaje. Los suplementos (13) y las placas (12) deben estar en el lado exterior del bastidor del malacate.
4. Instale los pernos de montaje (10 y 11), arandelas y tuercas y apriételos al par de apriete especificado en la sección 1 de este manual de servicio.
5. Desconecte las eslingas de elevación.
6. Retire las tapas y tapones de las mangueras y adaptadores hidráulicos (4, 5 y 6) y limpie bien las conexiones hidráulicas.
7. Conecte y apriete debidamente las mangueras hidráulicas (4, 5 y 6) a los adaptadores hidráulicos.
8. Conecte los cables eléctricos al sensor de rotación del tambor y de vueltas mínimas (9).
9. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.

10. Arranque el motor y haga funcionar el malacate lentamente en ambos sentidos para llenar las tuberías con aceite hidráulico y purgar el aire del sistema. Revise en busca de fugas y repárelas si es necesario.

11. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.

12. Instale el cable y el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión.



Artículo	Descripción
1	Conjunto de malacate
2	Conjunto de sensor
3	Cable eléctrico (4 polos)
4	Cable eléctrico (5 polos)
5	Tornillo retenedor (cant. 2)
6	Tornillo de fijación
7	Eje
8	Respiradero
9	Tornillo de fijación (cant. 2)
10	Tornillo de acceso

FIGURA 11-14

INDICADOR DE ROTACIÓN DEL TAMBOR Y DE VUELTAS MÍNIMAS

El indicador de rotación del tambor (DRI)/vueltas mínimas (MWI) (Figura 11-14) está ubicado en el lado izquierdo del malacate. Cumple los siguientes propósitos:

- El sensor transmite una señal de rotación (DRI) a un solenoide (vibrador) ubicado en el extremo de la palanca de control del malacate en la cabina.
- El sensor también enciende la alarma MWI (zumbador de advertencia y luz roja de advertencia de vuelta mínima) en el tablero de instrumentos cuando quedan tres vueltas de cable en el tambor.

Reemplazo del sensor DRI/MWI

Salvo indicación contraria, consulte la Figura 11-14 para este procedimiento.

Herramientas requeridas

- Llave Allen de 3/16 pulg
- Llave Allen de 1/16 pulg
- Destornillador Phillips

Retiro del sensor

1. Desconecte los cables eléctricos (3 y 4)

2. Saque los dos tornillos retenedores (5).

3. Retire el conjunto de sensor (2) del malacate.
4. Afloje el tornillo de fijación (6) y retire el eje (7) del conjunto de sensor (2).

Instalación del sensor

1. Instale el eje (7) en el conjunto de sensor (2) y apriete el tornillo de fijación (6) a un par de 7 lb-pulg.
2. Aplique sellante de silicona generosamente en el tornillo de fijación para evitar que el aceite llegue a los componentes electrónicos.
3. Inserte con cuidado el conjunto de sensor (2) en el tambor de modo que el eje (7) se enganche con el mando dentro del tambor.
4. Alinee la muesca en el conjunto de sensor (2) con el respiradero (8).
5. Fije el conjunto de sensor (2) con dos tornillos retenedores (5). Apriete a un par de 16 lb-pulg.
6. Afloje dos tornillos de fijación (9) en la brida de sensor.
7. Gire la sección central del sensor de modo que los conectores eléctricos apunten hacia abajo.
8. Apriete los tornillos de fijación (9) a un par de 2 lb-pulg.
9. Fije firmemente los cables eléctricos a los conectores.

⚠ ADVERTENCIA

¡Riesgo por maquinaria en movimiento!

Es necesario hacer funcionar el malacate mientras se programa el indicador de vueltas mínimas.

Manténgase alejado del tambor y el cable mientras está en funcionamiento. Puede ocasionar la muerte o lesiones graves.

Programación del indicador de vueltas mínimas

1. Arranque el motor.
2. Haga funcionar el malacate hasta que queden cinco vueltas de cable en la primera capa del tambor. Este es el primer punto de ajuste para desactivar la alarma.
3. Desconecte el cable eléctrico (4) para apagar la alimentación al conjunto de sensor.
4. Retire el tornillo de acceso (10) al botón de programación.

NOTA: Durante los pasos de programación, use una llave Allen u otra herramienta pequeña con un extremo plano, romo, de aproximadamente 1.5 mm (1/16 pulg) de diámetro y al menos 76 mm (3 pulg) de largo.

NO use una herramienta puntiaguda o afilada. Puede causar un ajuste defectuoso o daños. También una fuerza excesiva puede causar daños.

5. Inserte la herramienta de programación en el agujero de acceso.
6. Suavemente presione y mantenga pulsado el botón de programación y vuelva a conectar el cable eléctrico (4) para encender la alimentación al conjunto de sensor.

   Mantenga pulsado el botón de programación durante al menos 2 segundos, pero menos de 15 segundos después de encender la alimentación. Luego suelte el botón.
7. Haga funcionar el malacate hasta que queden tres vueltas de cable en la primera capa del tambor. Este es el segundo punto de ajuste para activar la alarma MWI.
8. Suavemente presione y mantenga pulsado el botón de programación entre 1 y 2 segundos. Luego suelte el botón.
9. La alarma MWI debería encenderse.
10. Instale el tornillo de acceso y apriete a un par de 7 lb-pulg.

NOTA: Si no se instala el tornillo de acceso, el funcionamiento del MWI se podría ver afectado.

11. La rutina de configuración del MWI se completó.

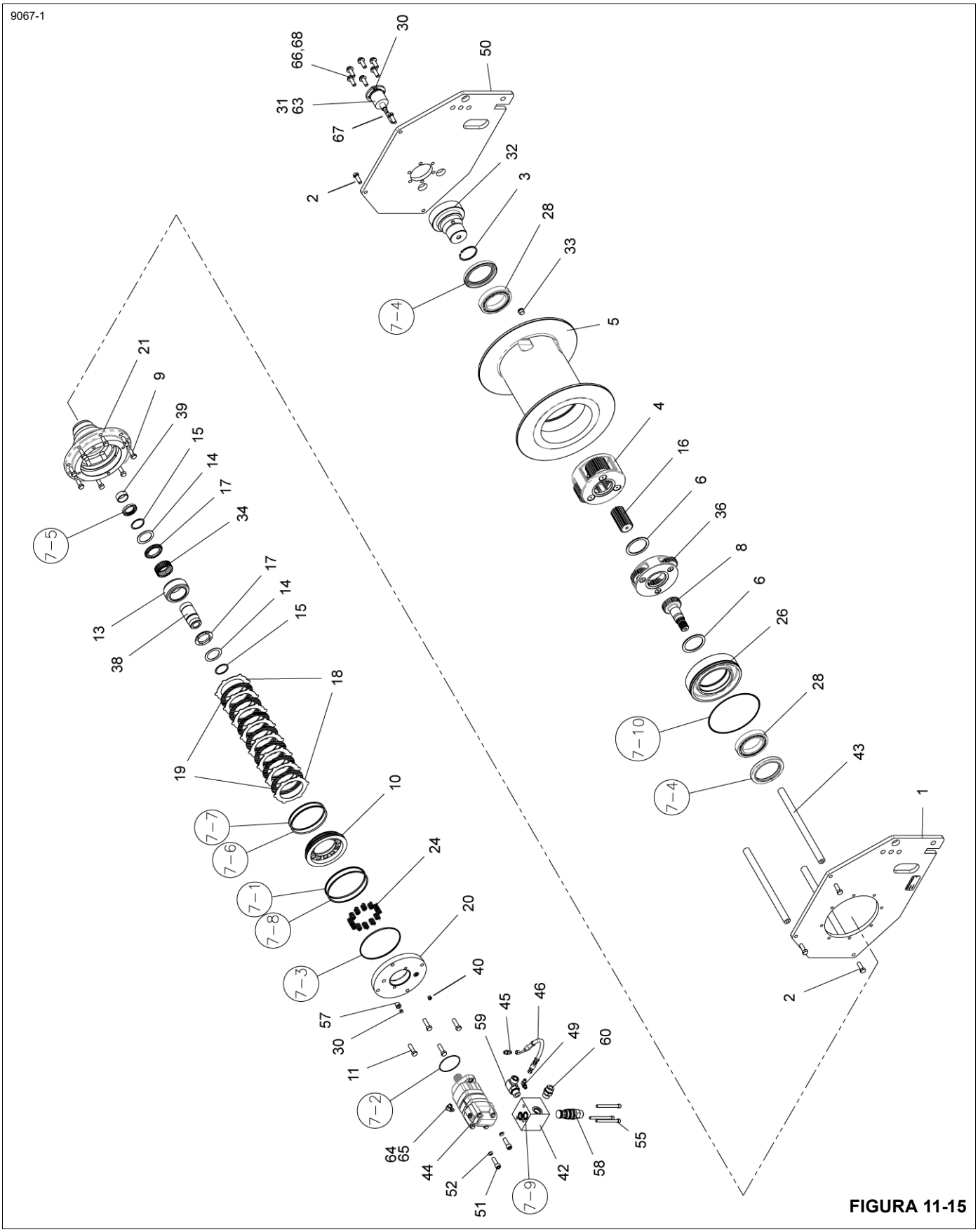

9067-1
30
66,68
50
31
63
67
2
32
3
28
33
7-4
5
4
16
6
36
8
6
26
28
7-10
7-4
43
1
2
21
9
39
15
14
17
34
7-5
13
38
17
14
15
18
19
10
7-7
7-6
24
7-1
7-8
20
7-3
40
57
30
11
7-2
59
45
46
49
60
55
58
42
7-9
64
65
44
52
51

FIGURA 11-15

Leyenda de armado del malacate

Art.	Descripción	Ctd.
1	Placa, lado motor	1
2	Perno	6
3	Anillo, de retención	1
4	Juego de engranajes, planetarios de salida	1
5	Tambor	1
6	Arandela, empuje	2
7	Juego de sellos	1
8	Engranaje solar de entrada	1
9	Perno	8
10	Émbolo, freno	1
11	Perno	4
13	Impulsor, freno	1
14	Pista	2
15	Anillo, de retención	2
16	Engranaje solar de salida	1
17	Buje, empuje	2
18	Disco, fricción	7
19	Plato de estator	8
20	Cubierta de freno	1
21	Caja, freno	1
24	Resorte, freno	12
26	Portacojinete	1
28	Cojinete, bola	2
30	Respiradero	2
31	Sensor, DRI/LWI	1
32	Eje de salida	1
33	Tapón, anillo “O”	1
34	Embrague, uñas	1
36	Juego de engranajes, planetarios de entrada	1
38	Impulsor de entrada	1
39	Buje	1
40	Tapón, cabeza hueca, anillo “O”	1
42	Bloque de válvulas	1
43	Varilla, soporte	2
44	Motor hidráulico	1
45	Adaptador, recto	1
46	Manguera	1
49	Adaptador, 90°	1
50	Placa lateral	1
51	Perno	2
52	Arandela de seguridad	2
55	Perno	3
57	Buje, tubería	1
58	Válvula, equilibradora	1
59	Adaptador, 90°	1
60	Adaptador, recto	1
63	Tornillo, cabeza redonda	2
64	Adaptador, 90°	1
65	Tapa, roscada plástico	1
66	Arandela, plana	6
67	Eje	1
68	Perno	6
	Juego de sellos	
7-1	Anillo “O”	1
7-2	Anillo “O”	1
7-3	Anillo “O”	1
7-4	Sello de aceite	2
7-5	Sello de aceite	1
7-6	Anillo “O”	1
7-7	Anillo, respaldo	1
7-8	Anillo, respaldo	1
7-9	Anillo “O”	2
7-10	Anillo “O”	1

Desarmado del malacate

Consulte la Figura 11-15 para este procedimiento.

1. Vacíe el aceite del mecanismo y secciones de freno.
2. Oriente el malacate sobre su costado con el motor apuntando hacia arriba.
3. Desconecte la manguera (46) conectada a la caja de freno (21). Retire el conjunto de motor y válvula equilibradora del malacate quitando dos pernos (51). Consulte Servicio del motor del malacate en la página 11-36 para el procedimiento de desarmado del motor y de la válvula equilibradora.
4. Quite el subconjunto de freno del malacate sacando los ocho pernos (9) que sujetan la caja del freno a la placa lateral (1). Vuelva a instalar dos de estos pernos en los dos agujeros roscados adicionales y apriételos de modo uniforme hasta que la caja del freno quede suelta de la placa lateral. Vea Servicio del freno en la página 11-37 para la reparación del freno.
5. Retire la placa lateral (1) sacando tres pernos (2).
6. Levante el portacojinete (26) para quitarlo del tambor (5). Inspeccione el cojinete (28) en busca de picaduras y melladuras y, de ser necesario, sustituya el cojinete, sello (7-4) y anillo “O” (7-10)
7. Retire la arandela de empuje (6) y el engranaje solar de entrada (8) del grupo de planetarios de entrada (36). Inspeccione en busca de daños y reemplace de ser necesario.

8. Retire el grupo de planetarios de entrada (36) del tambor. Inspeccione el grupo de engranajes en busca de desgaste y repare según se requiera. Consulte Servicio del grupo de planetarios en la página 11-37 para el desarmado y la reparación.
9. Quite la arandela de empuje (6) y el engranaje solar de salida (16). Inspeccione en busca de daños y reemplace de ser necesario.
10. Retire el grupo de planetarios de salida (4) del tambor (5). Inspeccione el grupo de engranajes en busca de desgaste y repare según se requiera. Consulte la sección Servicio del grupo de planetarios, en la página 13, para los procedimientos de desarmado y reparación.
11. Retire el tambor (5) levantándolo recto hacia arriba para quitarlo del eje de salida (32). Inspeccione los dientes de engranajes en busca de desgaste excesivo y reemplace según sea necesario. Inspeccione el cojinete de bolas (28) en busca de melladuras y picaduras, y de ser necesario, sustituya el cojinete y el sello (7-4).
12. Inspeccione el anillo de retención (3) del eje de salida para asegurarse que aún esté en la ranura y que no esté doblado y reemplace de ser necesario.
13. Inspeccione el eje de salida (32) en busca de desgaste y daños y, de ser necesario, retírelo de la placa lateral (50) sacando seis pernos (68).

Armado del malacate

Consulte la Figura 11-15 para este procedimiento.

1. Limpie todas las piezas a fondo. Reemplace las que tengan desgaste o daños.
2. Inspeccione el tambor (5) para verificar su integridad estructural y los dientes del engranaje en busca de desgaste excesivo y reemplace de ser necesario.
3. Conecte el eje de salida (32) a la placa lateral (50) con seis pernos y arandelas (66 y 68), asegurándose que el respiradero (30) esté correctamente orientado, luego apriételos firmemente.
4. Instale el anillo retenedor (3) en el eje de salida (32).
5. Conecte los rodillos (43) a la placa lateral (50) con tres pernos (2) y apriételos firmemente.
6. De ser necesario, instale un cojinete de bolas (28) nuevo y sello de aceite (7-4) en el tambor.
7. Coloque la unidad sobre el suelo de manera que las varillas (43) estén orientadas hacia arriba. Fije el tambor (5) al eje de salida (32) teniendo cuidado de no dañar el sello (7-4), asentando el tambor en el cojinete (28).
8. Instale el grupo de planetarios de salida (4) en el tambor (5), asegurándose que esté instalado correctamente en el eje de salida (32).
9. Coloque una capa ligera de grasa en la arandela de empuje (6) para mantenerla en su lugar. Instale la arandela de empuje en el grupo de planetarios de salida (4) y luego inserte el engranaje solar de salida (16). La ranura en el engranaje solar debe ser instalada orientada hacia el eje de salida.
10. Instale el grupo de planetarios de entrada (36) en el tambor (5), asegurándose que esté instalado correctamente en el engranaje solar de salida (16).
11. Coloque una capa ligera de grasa en la arandela de empuje (6) para mantenerla en su lugar. Instale la arandela de empuje en el grupo de planetarios de entrada (36) y luego inserte el engranaje solar de entrada (8).
12. Instale un anillo “O” nuevo (7-10) y, de ser necesario, un cojinete (28) y sello (7-4) nuevos en el portacojinete (26). Engrase el anillo “O” y el sello e instale el portacojinete en el tambor.
13. Coloque en posición la placa del lado del motor (1) encima de las varillas (43). Fije la placa lateral con tres pernos (2) y apriételos firmemente.
14. Instale el subconjunto de freno en la placa lateral (1), asegurándose que el piloto de la caja de frenos (21) se alinea con el cojinete (28) y sello (7-4) en el portacojinete (26) y que los agujeros para el motor tienen la orientación correcta. También, asegúrese que los tapones de nivel y con respiradero de la cubierta estén orientados correctamente. Instale ocho pernos (9) y apriételos firmemente.
15. Instale un anillo “O” nuevo (7-2) en la superficie del motor y vuelva a instalar el conjunto de motor/válvula equilibradora. Instale dos pernos y arandelas (51 y 52) y apriételos firmemente.
16. Conecte la manguera (46) a la caja del freno (21).
17. Llene el mecanismo y la sección de freno con la cantidad y tipo apropiados de lubricantes según las instrucciones en la sección 5 de este manual de servicio.

Servicio del motor del malacate

Consulte la Figura 11-15 para este procedimiento.

1. Retire la válvula equilibradora (58) del bloque de válvulas (42) e inspeccione el agujero dosificador pequeño en el costado de la válvula para comprobar que no está obstruido.
2. También, inspeccione los anillos “O” en busca y daños reemplácelos de ser necesario.
3. El motor y la válvula equilibradoras no pueden repararse en el campo. Envíelos a un concesionario autorizado para reparación o reemplazo.

Servicio del freno

Consulte la Figura 11-15 para este procedimiento.

1. Saque uniformemente los cuatro pernos (11) que sujetan la cubierta del freno (20) en su lugar. La tensión del resorte levantará la cubierta a medida que se sueltan los pernos. Retire la cubierta de la caja del freno.
2. Quite los resortes (24) del émbolo y revise la altura libre. Cada resorte deberá medir por lo menos 30 mm (1200 pulg) sin aplicarle fuerza alguna.
3. Retire el émbolo del freno (10) instalando dos espárragos completamente roscados de 3/8 pulg-16NC en la parte inferior de dos cavidades de resorte. Utilice contratuercas para enroscar los espárragos roscados uniformemente hasta que el émbolo quede libre de la caja. Un método alternativo de retirar el émbolo es usar una unidad de alimentación portátil o aire comprimido de taller para presurizar la cavidad del freno lentamente hasta que el émbolo salga de la cavidad.
4. Retire el conjunto del impulsor del freno/embrague (13, 14, 15, 17, 34 y 38) de la caja del freno (21).
5. Retire los platos de estator (19) y los discos de fricción (18) de la caja del freno y revise si tienen desgaste excesivo; reemplácelos de ser necesario. Además, revise si el plato superior del estator tiene acanaladuras causadas por las herramientas de retiro y púlalo de ser necesario. El grosor de los discos de fricción deberá medir no menos que 14 mm (0.055 pulg) y el de los platos de estator deberá medir no menos que 1.6 mm (0.064 pulg).
6. De ser necesario, con un alambre con gancho o palanca, retire el sello (7-5) de la caja del freno.
7. Examine el buje (39) de la caja del freno en busca de desgaste y, si está desgastado, reemplácelo.
8. Si se retira la caja del freno (21) del malacate, examine el muñón de la caja del freno donde se instala el sello (7-4) en busca de desgaste. Si tiene desgaste significativo, sustituya la caja del freno.
9. Desarme cuidadosamente el impulsor del freno/embrague y tome nota de la orientación de las marcas en el embrague (34). Es necesario armar el conjunto del embrague con las marcas orientadas correctamente para que el malacate funcione adecuadamente. Inspeccione la superficie de los impulsores de entrada y frenos (13 y 38) donde corre el embrague (34). Si hay picaduras o roturas en los impulsores, será necesario reemplazarlos junto con el embrague.
10. Vuelva a armar el conjunto de impulsor/embrague, asegurándose que el embrague quede debidamente instalado.
11. Instale un sello nuevo (7-5) en la caja del freno. Si se retira la caja del freno del malacate, instale temporalmente el engranaje solar de entrada (8) en la caja del freno y deslice el conjunto de impulsor/embrague sobre la estría del engranaje solar.
12. Instale los platos de estator (19) y los discos de fricción (18) en la caja del freno, empezando con un plato de estator y alternando la colocación de los discos de fricción y platos de estator. Hay un plato de estator más que discos de fricción, por lo cual se terminará con un plato de estator.
13. Cubra los anillos “O” y los anillos de respaldo (7-1, 7-6, 7-7 y 7-8) nuevos con aceite liviano e instálelos en el émbolo (10, Figura 11-16).

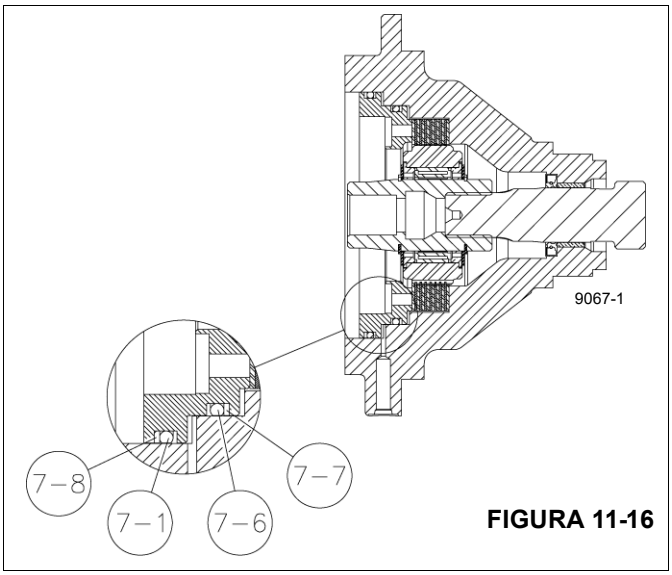


FIGURA 11-16

14. Instale el émbolo (10) cuidadosamente en la caja del freno (21) y golpéelo levemente para bajarlo hasta que quede asentado.
15. Instale los resortes (24) en sus cavidades respectivas en el émbolo. Si se está trabajando en posición horizontal, cubra la parte inferior de cada resorte con lubricante de chasis para mantenerlo en posición.
16. Cubra el anillo “O” nuevo (7-3) con aceite ligero e instálelo en la ranura de la cubierta del freno (20).
17. Instale la cubierta (20) en la caja del freno (21) y apriétela de modo uniforme, alternando el apriete entre pernos (11) opuestos. Asegúrese que la cubierta esté debidamente alineada con la caja del freno para orientar correctamente el motor y los tapones de respiradero/vaciado.
18. Revise la presión de liberación del freno con una bomba hidráulica portátil. La liberación completa se debe obtener a 23 bar ± 0 % (330 psi ± 10 %).

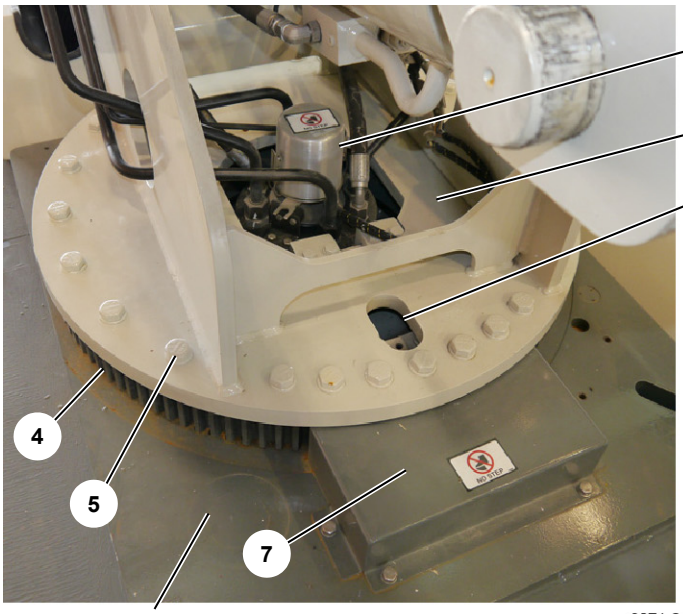
Servicio del grupo de planetarios

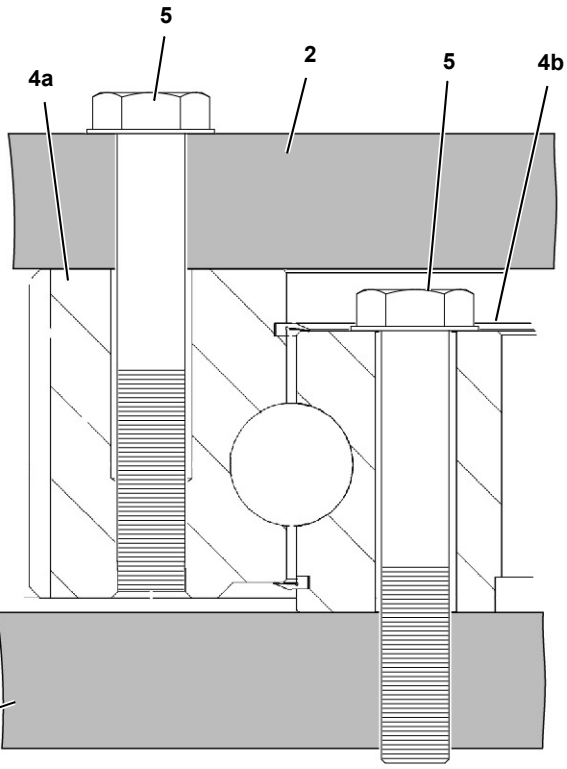
El grupo de planetarios no puede repararse en el campo. Envíelo a un concesionario autorizado para reparación o reemplazo.

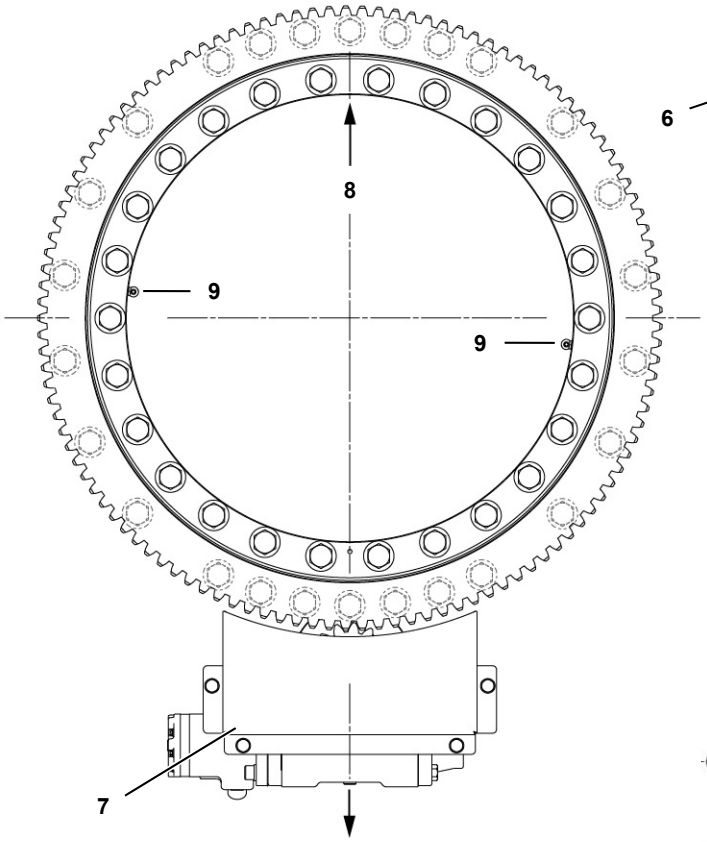
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL MALACATE

Problema	Causa	Solución
El malacate no sostiene la carga	Contrapresión excesiva en el sistema.	Revise el sistema en busca de restricciones y reduzca la contrapresión.
	Los discos de freno están desgastados.	Reemplace los discos de freno.
	El embrague del malacate patina.	Inspeccione el embrague y el impulsor en busca de desgaste y sustituya las piezas desgastadas.
El malacate no puede elevar una carga que debiera.	El ajuste de la válvula de alivio podría ser demasiado bajo para permitir el levante adecuado.	Aumente el valor de ajuste de la válvula de alivio de presión.
	La carga que se está elevando podría exceder la capacidad del malacate.	Reduzca la carga o modifique el aparejo para aumentar la ventaja mecánica.
El malacate no baja la carga.	La válvula de freno se conectó incorrectamente luego de haberla desconectado.	Revise la tubería y corrija la conexión de las líneas.
	El cartucho de la válvula de frenos podría tener un agujero dosificador obstruido.	Retire el cartucho y límpielo de ser necesario.
Fugas de aceite del respiradero en el lado del motor del malacate.	El sello del eje del motor podría estar averiado.	Reemplace este sello y reduzca la contrapresión si la alta presión fue la causa de la falla del sello del eje.
	Posible falla de los sellos del émbolo de freno.	Repare la sección del freno y reemplace las piezas desgastadas.

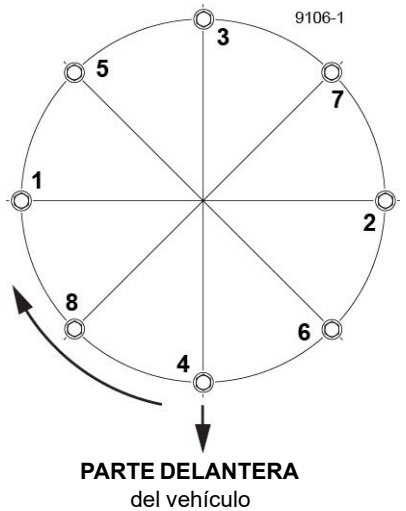
ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO







Artículo	Descripción
1	Adaptador giratorio
2	Mástil
3	Agujero de acceso
4	Cojinete de plataforma de giro
4a	Pista exterior (con engranaje)
4b	Pista interior
5	Perno con arandela plana (cant. 52)
6	Plataforma de vehículo
7	Cubierta del mando de giro
8	Tapón de llenado de cojinete
9	Grasera (2)



Patrón de apriete recomendado

FIGURA 11-17

COJINETE DE PLATAFORMA DE GIRO

El mástil está fijado a la plataforma del vehículo a través de un cojinete de la plataforma de giro como se ilustra en la Figura 11-17.

La pista interior del cojinete está fijada a la plataforma del vehículo y la pista exterior del cojinete está fijada al mástil.

La pista exterior del cojinete tiene una corona dentada que se engrana con el piñón de giro.

Lubricación del cojinete

El cojinete tiene dos graseras (9, Figura 11-17) separadas a 180° en la pista interior. Un agujero ranurado (3) en la placa del mástil permite el acceso a los pernos de la pista interior y a las graseras.

Aplique grasa semanalmente o cada 50 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero. Aplique una grasa para cojinetes EP. N.º 2 a base de litio o una equivalente.

Haga girar el mástil hasta que el agujero de acceso se alinee con una de las graseras. Aplique grasa al cojinete. Haga girar el mástil varias vueltas y luego repita el procedimiento con la otra grasera. El exceso de grasa saldrá por el sello del cojinete.

Par de apriete del perno del cojinete

Los pernos del cojinete de la plataforma de giro se someten a esfuerzos elevados durante el funcionamiento de la grúa. Es importante revisar estos pernos a intervalos regulares.

Revise el apriete de los pernos después de la primera semana o de las primeras 50 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero, y luego cada mes o cada 250 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero. Realice una anotación de cualquier perno suelto. Si algún perno no mantiene el valor de apriete correcto después de la segunda revisión, retírelo y reemplácelo. Un perno flojo indica un posible desperfecto del mismo.

El par de apriete correcto para cada perno es de 727 ± 29 Nm (no aceitados)

Use el patrón diametralmente opuesto de 180° que se muestra en la Figura 11-17 para revisar el par de apriete de los pernos.

NOTA: Use pernos M20 x 2.5 clase 12.9, sin acabado (negro) para sustituir los pernos de cojinete de la plataforma de giro. Pida los pernos de su distribuidor Grove. Consulte el manual de piezas.

Si encuentra un perno roto, reemplace el perno y también reemplace el perno en cada lado del perno roto.

El par de apriete apropiado no se obtendrá sin arandelas de acero endurecido debajo de las cabezas de los pernos.

Desgaste de cojinete

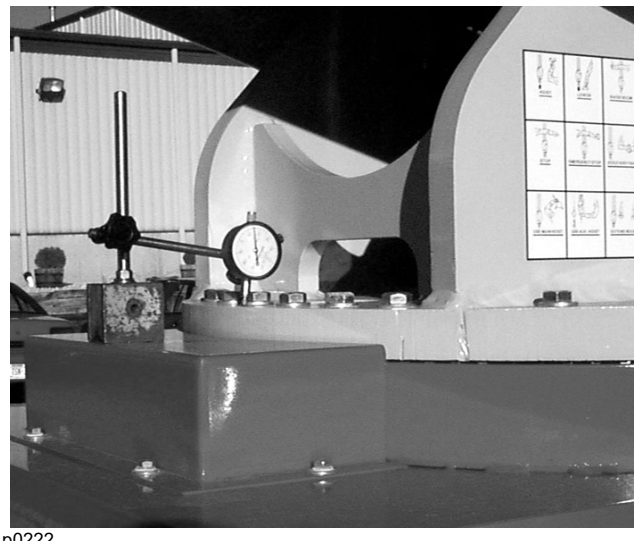
Debido a los parámetros de diseño conservadores, la carga estática y el giro intermitente lento, muy pocos cojinetes de la plataforma de giro llegarán a ver el fin de su vida útil diseñada.

Sin embargo, el cojinete de la plataforma de giro tiene piezas internas móviles que tienden a desgastarse si no se mantienen de manera adecuada. A medida que se desgasta el cojinete, se producirá juego o movimiento libre en el cojinete. Algunas señales de desgaste del cojinete de la plataforma de giro son:

- **a.** Partículas de metal en la grasa alrededor del sello.
- **b.** Requiere mayor potencia impulsora.
- **c.** Giro ruidoso.
- **d.** Giro áspero.

Si se observan uno o más de estos síntomas, se debe aplicar el siguiente procedimiento para comprobar si el cojinete está excesivamente desgastado.

1. En una superficie nivelada y dura, sostenga la máquina sobre sus estabilizadores.
2. Con la pluma completamente extendida hacia adelante y en posición horizontal, coloque un indicador de cuadrante en la cubierta del mecanismo de giro y el mástil como se muestra en la Figura 11-18.
3. Fije el indicador de cuadrante en cero.

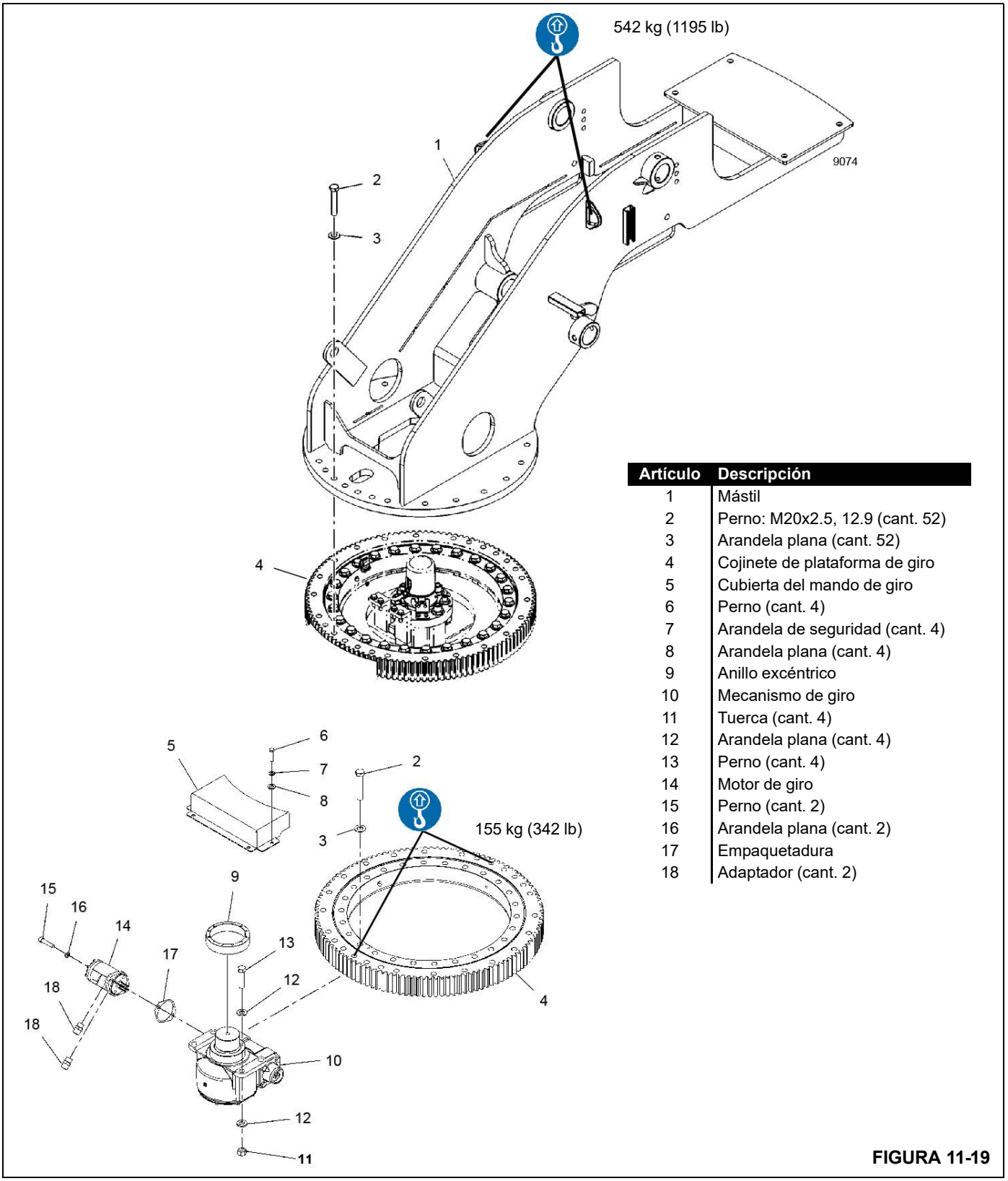


p0222

FIGURA 11-18

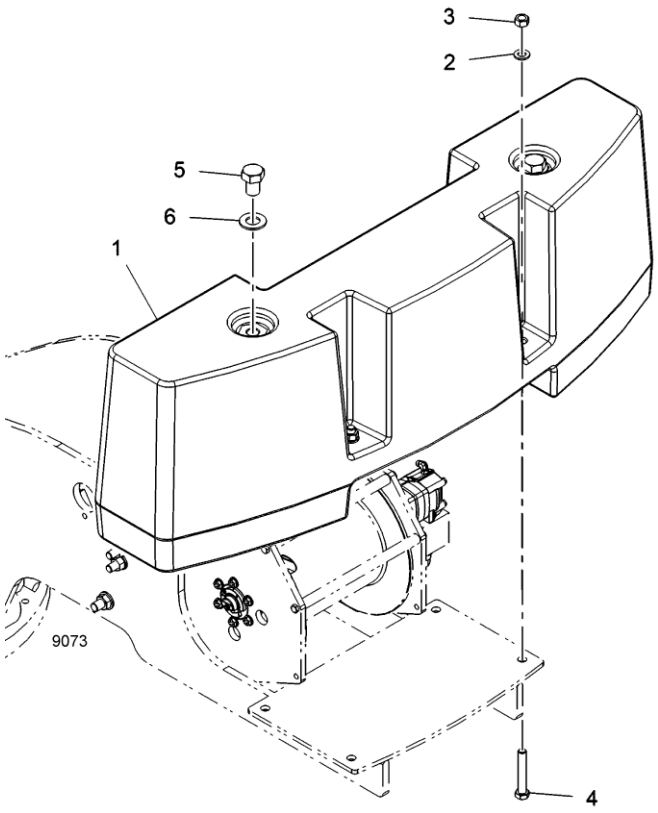
4. Eleve la pluma hasta su posición completamente elevada y tome nota de la cantidad de movimiento observada en el indicador de cuadrante.
5. Baje la pluma y luego gírela 180°. Repita los pasos del 2 al 4.

6. Calcule el promedio de los dos valores indicados. El movimiento máximo permitido es de 1.52 mm (0.060 pulg). El cojinete de la plataforma de giro se debe reemplazar si el movimiento es mayor que lo especificado.



Artículo	Descripción
1	Mástil
2	Perno: M20x2.5, 12.9 (cant. 52)
3	Arandela plana (cant. 52)
4	Cojinete de plataforma de giro
5	Cubierta del mando de giro
6	Perno (cant. 4)
7	Arandela de seguridad (cant. 4)
8	Arandela plana (cant. 4)
9	Anillo excéntrico
10	Mecanismo de giro
11	Tuerca (cant. 4)
12	Arandela plana (cant. 4)
13	Perno (cant. 4)
14	Motor de giro
15	Perno (cant. 2)
16	Arandela plana (cant. 2)
17	Empaquetadura
18	Adaptador (cant. 2)

FIGURA 11-19



Artículo	Descripción
1	Contrapeso: 1588 kg (3500 lb)
2	Arandela plana (cant. 4)
3	Tuerca (cant. 4)
4	Perno (cant. 4)
5	Perno (1-1/4 pulg 7 UNC)
6	Arandela plana

FIGURA 11-20

Sustitución del cojinete

Preparación

1. Coloque la grúa sobre una superficie nivelada.
2. Baje la pluma a la posición horizontal y retráigala completamente.
3. Estabilice y nivele la grúa mediante los estabilizadores.
4. Estacione la grúa y apague el motor.

Equipo de elevación

Se requiere el siguiente equipo de elevación, proporcionado por el propietario, para el retiro e instalación del cojinete:

- Una grúa auxiliar o un elevador capaz de soportar:
  - Pluma, 41 pies: 1400 kg (3084 lb)
  - Pluma, 50 pies: 2105 kg (4640 lb)
  - Cilindro de elevación de pluma: 171 kg (377 lb)
  - Extensión de la pluma: 181 kg (400 lb)
  - Contrapeso: 1588 kg (3500 lb)
  - Malacate con cable: 255 kg (561 lb)
  - Mástil: 542 kg (1195 lb)
  - Cabezal con gancho: 33 kg (73 lb)
  - Cojinete de plataforma de giro: 155 kg (342 lb)
- Eslingas de elevación
- Argollas de elevación (cant. 2) (M20x2.5, 12.9)

Retiro

1. Retire la extensión de pluma. Consulte la Retiro de la extensión de la pluma en la página 11-3.
2. Retire el cabezal con gancho, si está instalado. Vea la sección 5 del manual del operador de la CD15.
3. Retire la pluma. Consulte la Retiro de la pluma en la página 11-5.
4. Retire el contrapeso (vea la Figura 11-20):
   a. Retire los pernos (5) y arandelas planas (6) e instale argollas de elevación, proporcionadas por el propietario, en su lugar.
   b. Conecte las eslingas de elevación proporcionadas por el propietario a las argollas de elevación y al gancho de una grúa auxiliar.
   c. Apriete las eslingas de elevación y retire las tuercas (3), arandelas planas (2) y los pernos (4).
   d. Eleve el contrapeso (10) para sacarlo del mástil y almacénelo.
5. Retire el cilindro de elevación de la pluma.
6. Retire el malacate. Consulte la Retiro del malacate en la página 11-31.
7. Prepárese para recoger fugas de aceite cuando se desconecten las tuberías hidráulicas.
8. Rotule las tuberías hidráulicas con el número de la lumbrera del adaptador giratorio a la cual se conecta.
9. Desconecte las tuberías hidráulicas de los adaptadores en la parte superior del adaptador giratorio hidráulico.
10. Tape los adaptadores y tapone las tuberías para evitar la contaminación.
11. Desconecte dos cables eléctricos de la junta deslizante en la parte superior del adaptador giratorio hidráulico.

Vea la Figura 11-19 para el resto de los pasos.

12. Conecte las eslingas de elevación, proporcionadas por el propietario, a las orejetas de elevación en el mástil (1) y al gancho de una grúa auxiliar.

13. Apriete las eslingas de elevación y retire los 26 pernos (2) y las arandelas planas (3) que fijan el mástil al cojinete de la plataforma de giro (4).

14. Retire el mástil y colóquelo sobre bloques.

15. Desconecte las eslingas de elevación.

16. Instale las argollas de elevación, proporcionadas por el propietario, a 180° de separación en dos agujeros de la pista exterior del cojinete de la plataforma de giro.

17. Conecte las eslingas de elevación a las argollas. El cojinete pesa 155 kg (342 lb).

18. Retire los 26 pernos (2) y las arandelas planas (3) que fijan el cojinete de la plataforma de giro al vehículo.

19. Retire el cojinete de la plataforma de giro.

Instalación

1. Use un disolvente adecuado para limpiar a fondo la superficie de montaje del cojinete y los agujeros de los pernos en la plataforma de vehículo. Retire todos los residuos con aire comprimido.

2. Limpie a fondo las superficies de montaje y los agujeros de los pernos en el cojinete de la plataforma de giro.

3. Prepare el mecanismo de giro, como sigue (vea la Figura 11-21):

- **a.** Retire la cubierta de piñón de giro (1).
- **b.** Afloje levemente los cuatro pernos de montaje (4) del mecanismo de giro.
- **c.** Gire el anillo excéntrico (6) con una llave de tuercas ajustable para proveer la distancia máxima entre el piñón de giro (3) y la corona de giro (2).

4. Instale las argollas de elevación a 180° de separación en dos agujeros de la pista exterior del cojinete de la plataforma de giro.

5. Conecte eslingas de elevación de la grúa auxiliar.

6. Eleve el cojinete de la plataforma de giro a su posición en la plataforma de vehículo y asegúrese que el cojinete de la plataforma quede posicionado como se ilustra en la Figura 11-17:

- El tapón de llenado del cojinete (8, Figura 11-17) debe estar hacia la parte trasera de la plataforma de vehículo.
- El punto alto en los dientes de la corona dentada exteriores deben estar hacia la parte delantera de la plataforma de vehículo (engranados con el piñón de giro). El punto alto de la corona dentada está marcado con líneas azules en los dientes de engranaje, un punto blanco o marcas de punzón.

7. Instale los pernos (2, Figura 11-19) y las arandelas planas (3) y apriételos con los dedos para fijar la pista interior del cojinete de la plataforma de giro a la plataforma de vehículo.

8. Apriete los pernos de acuerdo al patrón diametralmente opuesto de 180° que se ilustra en la Figura 11-17 a 582 Nm (80 % del par de apriete final).

Apriete final = 727 ± 29 Nm

9. Luego apriete los pernos en el patrón recomendado a su valor de apriete final.

10. Ajuste el mecanismo de giro, como sigue (vea la Figura 11-21):

- **a.** Use una llave de tuercas ajustable para girar el anillo excéntrico (6) de modo que el piñón de giro (3) esté en pleno contacto con la corona de giro (2).
- **b.** Apriete los cuatro pernos de montaje (4) del mecanismo de giro a 202 ± 5 lb-pie.
- **c.** Instale la cubierta del piñón de giro (1).

NOTA: Para facilitar la lubricación, aplique grasa a las graseras (9, Figura 11-17) con el mástil retirado. Consulte la Lubricación del cojinete en la página 11-41.

11. Use un disolvente adecuado para limpiar a fondo la superficie de montaje del cojinete y los agujeros de los pernos en la parte inferior del mástil. Retire todos los residuos con aire comprimido.

12. Limpie a fondo la superficie de montaje y los agujeros de pernos en el cojinete de la plataforma de giro.

13. Conecte las eslingas de elevación, proporcionadas por el propietario, a las orejetas de elevación en el mástil (1, Figura 11-19) y al gancho de una grúa auxiliar.

14. Eleve el mástil a su posición y alinee los agujeros de montaje como se ilustra en la Figura 11-17.

15. Instale los pernos (2, Figura 11-19) y las arandelas planas (3) y apriételos con los dedos para fijar el mástil a la pista exterior del cojinete de la plataforma de giro.

16. Apriete los pernos de acuerdo al patrón diametralmente opuesto de 180° que se ilustra en la Figura 11-17 a 582 Nm (80 % del par de apriete final).

Apriete final = 727 ± 29 Nm

17. Luego apriete los pernos en el patrón recomendado a su valor de apriete final.

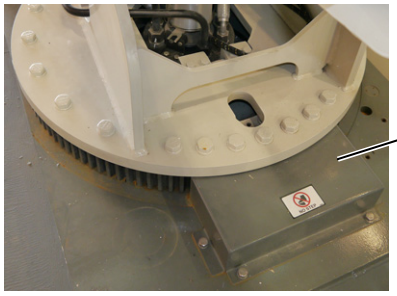
18. Retire las tapas y tapones de los adaptadores hidráulicos en el adaptador giratorio y los tubos en el mástil. Limpie a fondo las conexiones hidráulicas.

19. Conecte y apriete debidamente los tubos hidráulicos a los adaptadores en el adaptador giratorio hidráulico.

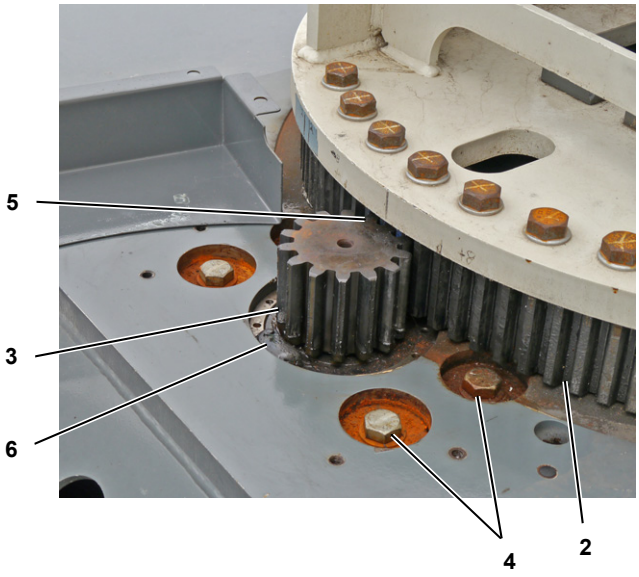
20. Conecte dos cables eléctricos desde el mástil a la junta deslizante en la parte superior del adaptador giratorio hidráulico.

21. Instale el malacate. Consulte la Instalación del malacate en la página 11-31.
22. Instale el contrapeso (vea la Figura 11-20).
    a. Conecte las eslingas de elevación proporcionadas por el propietario a las argollas de elevación y al gancho de una grúa auxiliar.
    b. Eleve el contrapeso (10) al mástil y alinee los agujeros de conexión.
    c. Instale los pernos (4), las arandelas planas (2) y las tuercas (3). Apriete las tuercas al par especificado en la sección 1 de este manual de servicio.
    d. Desconecte las eslingas de elevación.
    e. Retire las argollas de elevación e instale los pernos (5) y arandelas planas (6) en su lugar.
23. Instale el cilindro de elevación de la pluma.
24. Instale la pluma. Consulte la Instalación de la pluma en la página 11-5.
25. Instale la extensión de la pluma Consulte la Instalación de la extensión de pluma en la página 11-3.
26. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.
27. Arranque el motor y active todas las funciones lentamente en todos los sentidos para llenar las tuberías con aceite hidráulico y purgar el aire del sistema. Revise en busca de fugas y repárelas si es necesario.
28. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.

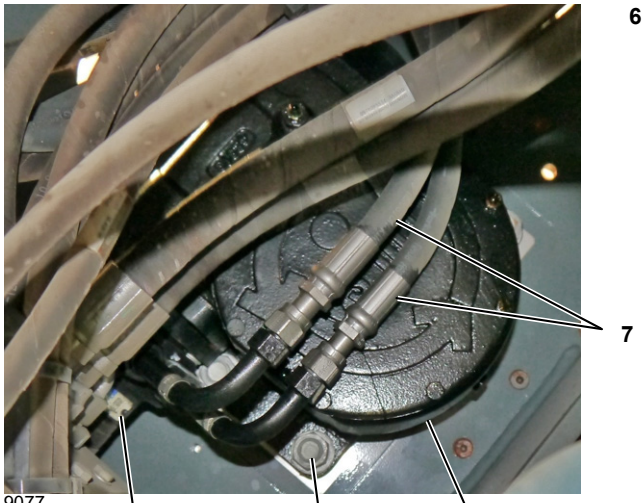
8942-1



8942-2



Vista desde abajo del vehículo



9077

Artículo	Descripción
1	Cubierta de piñón de giro
2	Corona de giro
3	Piñón de giro
4	Pernos de montaje del mecanismo de giro con tuercas y arandelas (cant. 4)
5	Punto alto de la corona de giro
6	Anillo excéntrico
7	Manguera hidráulica (cant. 2)
8	Mecanismo de giro
9	Motor de giro

FIGURA 11-21

11

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

MECANISMO Y PIÑÓN DE GIRO

Mantenimiento del mecanismo de giro

El mecanismo de giro tiene un conjunto de engranaje sinfín que gira sobre cojinetes de rodillos ahusados. Los engranajes y cojinetes son lubricados por la grasa del mecanismo. Las empaquetaduras impiden las fugas externas del mecanismo. Mantenga el mecanismo lleno con grasa. Vea Adición de grasa al mecanismo de giro en la sección 5 de este manual de servicio.

Mantenimiento de la corona de giro/piñón

Lubrique los dientes del piñón de giro y los dientes de engranaje con lubricante para engranajes destapados (Ceplattyn 300 Spray) a intervalos regulares. Vea el tema Lubricación de la corona y el piñón de giro en la sección 5 de este manual de servicio.

Juego entre dientes de la corona y el piñón de giro

Vea la Figura 11-21 para los procedimientos siguientes.

Revisión del juego entre dientes

Revise el juego entre la corona de giro (2) y el piñón de giro cada seis meses o después de 1500 horas de funcionamiento, lo que ocurra primero.

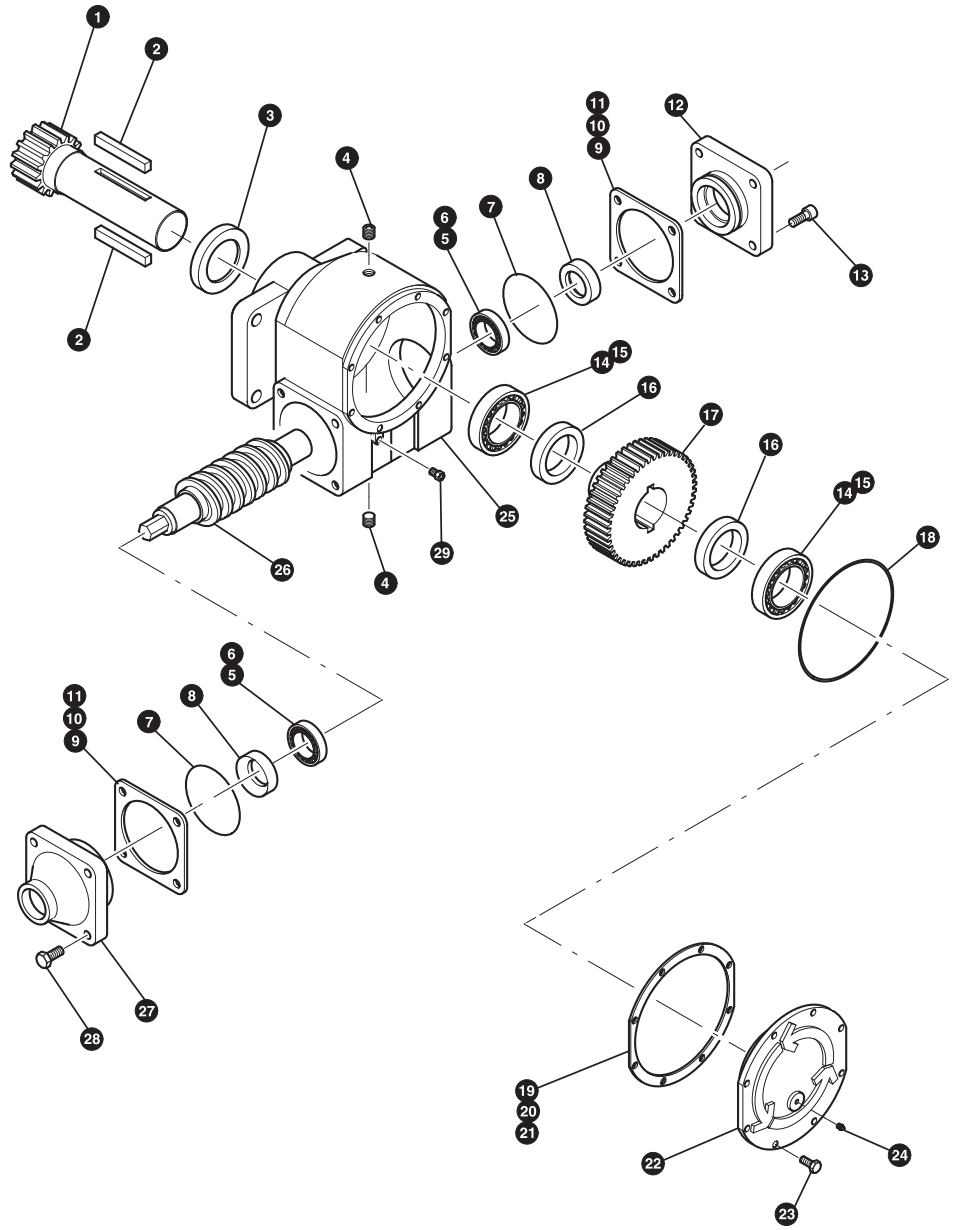
1. Retire la cubierta de piñón de giro (1).
2. Arranque el motor y gire el mástil hasta que el punto alto (5) en la corona de giro (2) esté engranado con el piñón de giro (3).

   El punto alto de la corona de giro está marcado con líneas azules en los dientes de engranaje, un punto blanco o marcas de punzón.
3. El piñón de giro (3) debe estar en pleno contacto con la corona de giro (2) (sin espacio libre). Si no lo está, ajuste el juego entre dientes.

Ajuste del juego entre dientes

NOTA: Asegúrese que la corona de giro y el piñón estén alineados en el punto alto (5) de la corona de giro.

1. Afloje levemente los cuatro pernos de montaje (4) del mecanismo de giro.
2. Use una llave de tuercas ajustable para girar el anillo excéntrico (6) de modo que el piñón de giro (3) esté en pleno contacto con la corona de giro (2).
3. Apriete los cuatro pernos (4) del mecanismo de giro a 202 ± 5 lb-pie.
4. Instale la cubierta del piñón de giro.



Artículo	Descripción
1	Eje de piñón
2	Chaveta (2)
3	Sello de aceite
4	Tapón de tubería (2)
5	Pista de cojinete (2)
6	Cono de cojinete (2)
7	Anillo “O” (2)
8	Sello (2)
9	Suplemento (2)
10	Suplemento (2)

Artículo	Descripción
11	Suplemento (2)
12	Tapa terminal del motor
13	Perno de cabeza hueca
14	Pista de cojinete (2)
15	Cono de cojinete (2)
16	Espaciador (2)
17	Engranaje sinfín
18	Anillo “O”
19	Suplemento
20	Suplemento

Artículo	Descripción
21	Suplemento
22	Cubierta
23	Perno (8)
24	Grasera
25	Caja
26	Tornillo sinfín
27	Tapa terminal
28	Perno (4)
29	Respiradero

a0489

FIGURA 11-22

Reparación del mecanismo de giro

Retiro

Vea la Figura 11-21 para el procedimiento siguiente.

1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada, extienda los estabilizadores y coloque bloques en el vehículo para dar acceso al mando de giro debajo del vehículo.
2. Retraiga completamente y baje la pluma a la posición horizontal.
3. Fije la pluma en posición para ***evitar que el mástil gire***.
4. Estacione la grúa y apague el motor.
5. Retire la cubierta de piñón de giro (1) para acceder a los cuatro pernos de montaje (4) del mecanismo de giro.
6. Prepárese para recoger las fugas de aceite cuando se desconecten las mangueras hidráulicas (6) del motor de giro (9).
7. Rotule las mangueras hidráulicas (7) para la instalación correcta y desconéctelas.
8. Tape los adaptadores y tapone las mangueras para evitar la contaminación.
9. Desde abajo del vehículo, provea soporte al mecanismo de giro (8). Con el motor, este pesa aproximadamente 45 kg (99 lb).
10. Retire los cuatro pernos de montaje (4) que fijan el mecanismo de giro al vehículo.
11. Retire el mecanismo de giro y el anillo excéntrico de abajo de la grúa.

Desarmado

Vea la Figura 11-22 para el procedimiento siguiente.

1. Limpie el exterior del mecanismo antes del desarmado.
2. Marque la posición del motor en la caja de engranajes y retire el motor.
3. Afloje los pernos (23) de la cubierta (22). Retire la cubierta de la caja de engranajes (25).
4. Limpie tanta grasa como sea posible de la caja. Deseche la grasa de manera adecuada.

NOTA: Ate los conjuntos de suplementos juntos para evitar que se pierda algún suplemento.

5. Retire los suplementos, (19) a (21), de la caja de engranajes. Tenga cuidado de no dañar o perder alguno de los suplementos.
6. Retire el anillo “O” (18) y la cubierta (22).
7. Retire los pernos de cabeza hueca (13). Retire la tapa terminal del motor (12).
8. Si los suplementos (9) al (11) se ubican entre la cubierta (12) y la caja (25), retire los suplementos. Tenga cuidado de no dañar o perder alguno de los suplementos.
9. Retire y deseche el anillo “O” (7) y el sello (8).
10. Retire los pernos (28) y la tapa terminal (27).
11. Si los suplementos (9) al (11) se ubican entre la cubierta (27) y la caja (25), retire los suplementos. Tenga cuidado de no dañar o perder alguno de los suplementos.
12. Retire y deseche el anillo “O” (7) de la tapa terminal (27).
13. Utilizando un extractor adecuado, retire la pista de cojinete (5) de la tapa terminal (27). Retire y deseche el sello (8).
14. Con un extractor, retire el cono de cojinete (15) del eje del piñón (1). Retire el espaciador (16).
15. Con un extractor adecuado, retire el engranaje sinfín (17) del eje del piñón (1). Retire el espaciador (16).
16. Con un extractor, retire el cono de cojinete (15) del eje del piñón (1).
17. Retire el eje del piñón (1) y el sinfín (26) de la caja (25).
18. Retire el sello frotador (3) de la caja (25).
19. Con un extractor adecuado, retire la pista de cojinete (14) de la caja (25).
20. Con un extractor adecuado, retire la pista de cojinete (14) de la cubierta (22).

Inspección

Limpie todas las piezas. Asegúrese que el respiradero (29, Figura 11-22) está limpio. Realice una inspección cuidadosa de todas las piezas, incluidos engranajes, ejes y cojinetes.

Sustituya todos los sellos y empaquetaduras.

Armado

Vea la Figura 11-22 para el procedimiento siguiente.

1. Si se quitó, instale una pista de cojinete nueva (14) en la caja (25).
2. Instale un nuevo sello frotador (3) en la caja (25).
3. Instale el eje del piñón (1) en la caja (25) a través del sello (3). Procure no dañar el sello.

NOTA: Antes de instalar cualquier cono de cojinete, engrase el cojinete con una grasa para cojinetes EP. N.° 2 a base de litio.

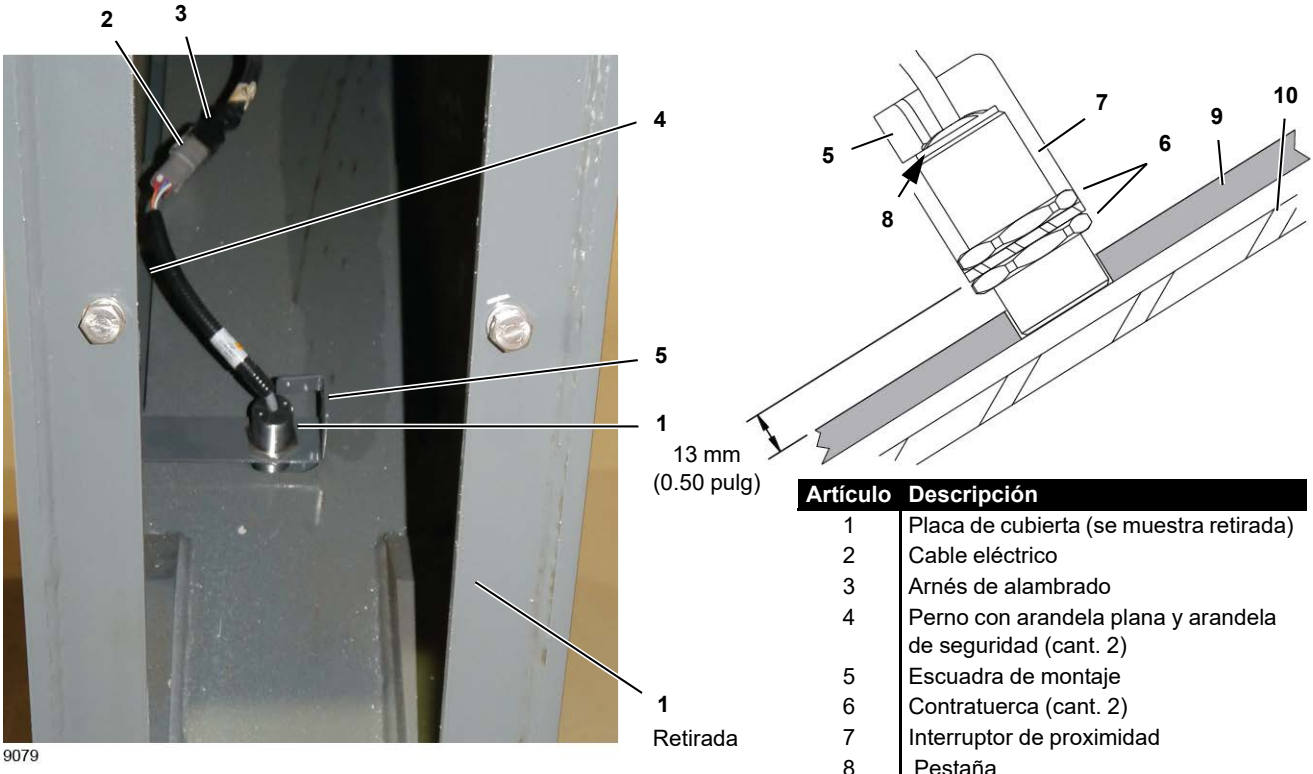
4. Aplique abundante grasa a los conos de cojinete (6) e instale en el sinfín (26).
5. Inserte el sinfín (26) en la caja (25).

6. Aplique abundante grasa al primer cono de cojinete (15) e instale en el eje del piñón (1). Instale el primer espaciador (16).
7. Usando dos chavetas (2), instale el engranaje sinfín (17) en el eje del piñón (1).
8. Instale el segundo espaciador (16) y la segunda pista de cojinete (15) en el eje del piñón (1). Asegúrese que las pistas de cojinete estén llenas de grasa antes del armado.
9. Instale el sello (8) en la tapa terminal (12). Instale la pista de cojinete (5). Instale el anillo “O” (7). Lubrique el sello y el anillo “O” con grasa antes del armado.
10. Instale el sello (8) en la tapa del motor (27). Instale el anillo “O” (7). Lubrique el sello y el anillo “O” con grasa antes del armado.
11. Inserte el extremo del sinfín (25) en la tapa terminal del motor (12). Sujete la tapa terminal del motor (12) a la caja (25) con los pernos de cabeza hueca (13).
12. Alinee los dientes de engranaje del sinfín (25) con los dientes del engranaje sinfín (17).
13. Si se instalaron los conos y pistas de cojinete originales en las tapas terminales y el sinfín, pueden instalarse los suplementos existentes (9) a (11) entre la caja (25) y la tapa terminal (27). Instale los suplementos y la tapa terminal (27). Sujete la tapa terminal (27) con pernos (28).
    Si se instalaron cojinetes nuevos, se debe determinar la precarga de cojinete correcta antes de la instalación final de la tapa terminal (27).
    a. Instale la tapa terminal (27) sin los suplementos instalados.
    b. Usando un indicador de cuadrante, mida la cantidad de movimiento axial en el sinfín. El movimiento axial apropiado debe ser entre –0.025 y +0.05 mm (–0.001 y + 0.002 pulg). Determine la cantidad requerida de suplementos para adquirir el movimiento axial correcto. Luego, instale los suplementos entre la caja (25) y la tapa terminal (27). Sujete con pernos (28).
14. Si se instalaron los cojinetes originales en el eje del piñón (1), entonces se pueden instalar los suplementos (19) al (21) existentes entre la cubierta (22) y la caja (25). Instale los suplementos y sujete la cubierta (22) con los pernos (23).

    Si se instalaron cojinetes nuevos, se debe determinar la precarga de cojinete correcta antes de la instalación final de la cubierta.
    a. Instale la cubierta sin suplementos.
    b. Usando un indicador de cuadrante, mida la cantidad de movimiento axial en el eje del piñón. El movimiento axial apropiado debe ser entre –0.076 y –0.127 mm (–0.003 y –0.005 pulg). Determine la cantidad requerida de suplementos para adquirir el movimiento axial correcto. Luego, instale los suplementos entre la caja (25) y la cubierta (22). Sujete con pernos (23).
15. Llene la caja con una grasa para cojinetes EP. N.° 2 a base de litio a través de la grasera en la tapa. Vea la sección 5 de este manual de servicio.
16. Instale el motor en la posición correcta en el mecanismo.

Instalación

1. Instale el mecanismo en el orden inverso de los pasos de retiro.
2. Alinee el piñón de giro con la corona de giro siguiendo las instrucciones bajo el tema Juego entre dientes de la corona y el piñón de giro en la página 11-47.



Artículo	Descripción
1	Placa de cubierta (se muestra retirada)
2	Cable eléctrico
3	Arnés de alambrado
4	Perno con arandela plana y arandela de seguridad (cant. 2)
5	Escuadra de montaje
6	Contratuerca (cant. 2)
7	Interruptor de proximidad
8	Pestaña
9	Placa superior de la caja de estabilizador
10	Viga del estabilizador

FIGURA 11-23

SISTEMA DE MONITOREO DE ESTABILIZADORES

Un interruptor de proximidad de Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) está montado fuera de cada caja de estabilizador como se ilustra en la Figura 11-23. Los interruptores de proximidad activan la luz verde de monitoreo de estabilizadores en la cabina cuando las vigas de estabilizador están completamente extendidas.

Retiro del interruptor de proximidad

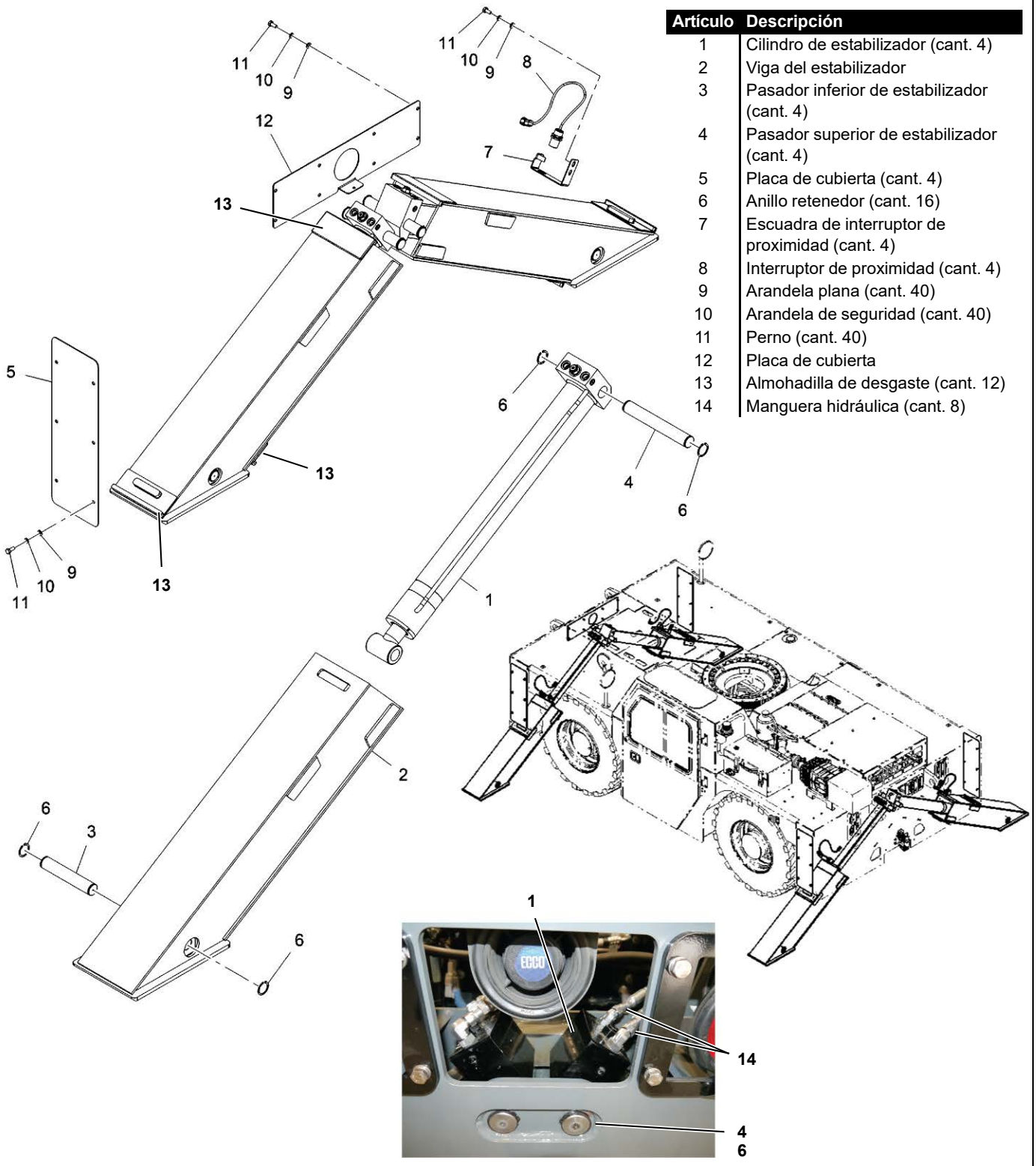
1. Coloque cuñas en los neumáticos de modo que la grúa no pueda rodar.
2. Estacione la grúa y apague el motor.
3. Retire la placa de cubierta deseada (1).
4. Desconecte el cable eléctrico (2) del arnés (3).
5. Retire los pernos (4) que conectan la escuadra de montaje (5) a la caja de estabilizador.
6. Retire las contratuercas (6) y el interruptor de proximidad (7) de la escuadra de montaje (5).

Instalación del interruptor de proximidad

1. Fije sin apretar el interruptor de proximidad (7) a la escuadra de montaje (5) con las contratuercas (6).
2. Ajuste la posición del interruptor de proximidad (7) de modo que quede contra la pestaña (8) de la escuadra de montaje. Luego apriete firmemente las contratuercas (6).
3. Fije sin apretar la escuadra de montaje (5) a la caja de estabilizador con los pernos (4), arandelas planas y arandelas de seguridad.
4. Deje una distancia entre la escuadra de montaje (5) y la placa superior de la caja de estabilizador (9) de 13 mm (0.50 pulg).

   La superficie del interruptor de proximidad estará apenas adentro del borde inferior de la placa (9) superior de la caja de estabilizador.
5. Apriete firmemente los pernos (4).
6. Arranque el motor y revise el funcionamiento correcto del OMS.

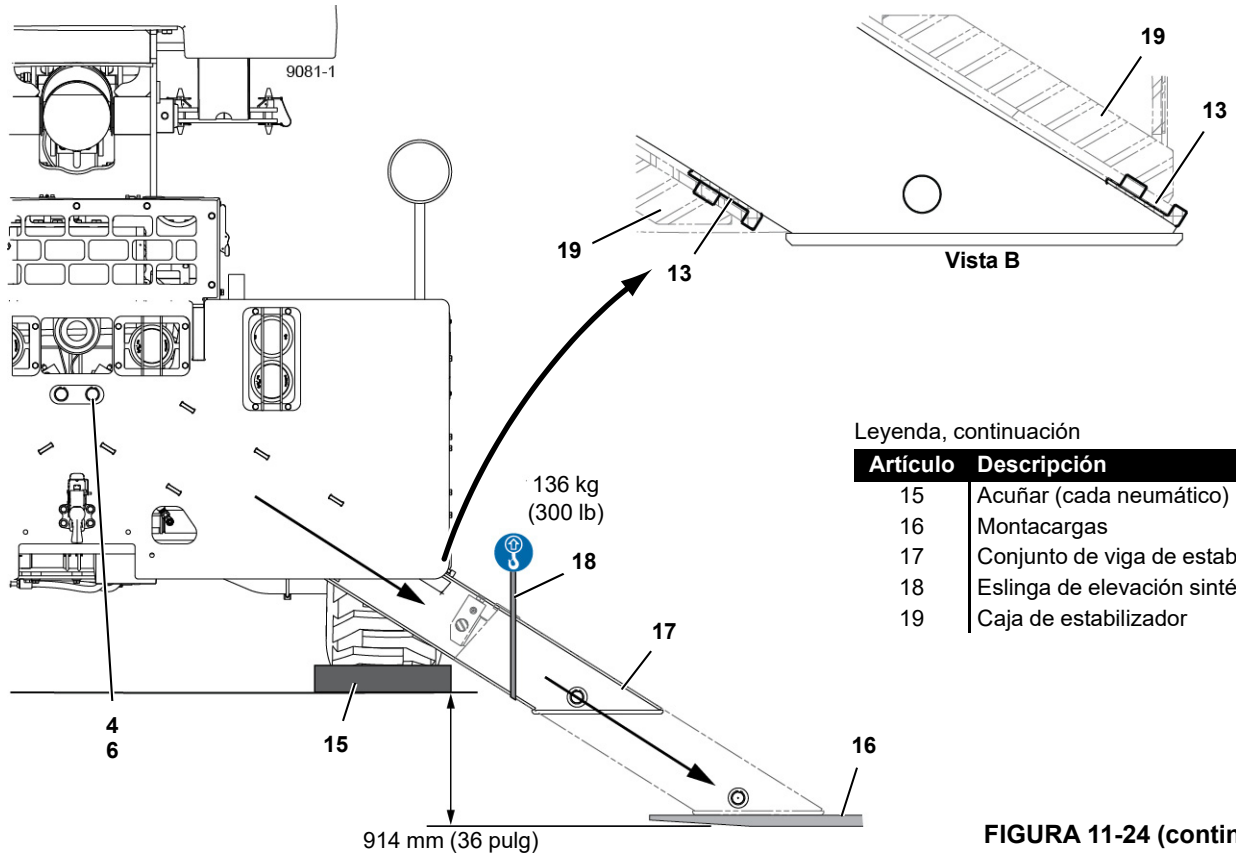
   La luz verde de monitoreo del estabilizador en la cabina debería encenderse cuando los estabilizadores estén completamente extendidos.
7. Vuelva a instalar la placa de cubierta (1).



Artículo	Descripción
1	Cilindro de estabilizador (cant. 4)
2	Viga del estabilizador
3	Pasador inferior de estabilizador (cant. 4)
4	Pasador superior de estabilizador (cant. 4)
5	Placa de cubierta (cant. 4)
6	Anillo retenedor (cant. 16)
7	Escuadra de interruptor de proximidad (cant. 4)
8	Interruptor de proximidad (cant. 4)
9	Arandela plana (cant. 40)
10	Arandela de seguridad (cant. 40)
11	Perno (cant. 40)
12	Placa de cubierta
13	Almohadilla de desgaste (cant. 12)
14	Manguera hidráulica (cant. 8)

Vista A
Se ilustra parte trasera. Parte delantera similar).

FIGURA 11-24



Leyenda, continuación

Artículo	Descripción
15	Acuñar (cada neumático)
16	Montacargas
17	Conjunto de viga de estabilizador
18	Eslinga de elevación sintética
19	Caja de estabilizador

FIGURA 11-24 (continuación)

ESTABILIZADORES

Vea la Figura 11-24 para los procedimientos siguientes.

Se requiere el siguiente equipo de elevación, proporcionado por el propietario, para el retiro e instalación del estabilizador:

- Una grúa auxiliar o un dispositivo de levante elevado capaz de soportar 136 kg (300 lb)
- Un montacargas u otro tipo de gato portátil
- Eslinga de elevación sintética

Retiro del estabilizador

1. Retraiga y baje completamente la pluma.
2. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada al lado de un reborde (o cavidad) que tenga al menos 914 mm (36 pulg) de profundidad.
3. Coloque cuñas en los neumáticos de modo que la grúa no pueda rodar.
4. Estacione la grúa y apague el motor.
5. Coloque las horquillas de un montacargas (16) debajo de la zapata de la viga de estabilizador (17).
6. Para la caja de estabilizadores delanteros solamente, retire la placa de cubierta (12).
7. Prepárese para recoger las fugas de aceite cuando se desconecten las mangueras hidráulicas (14, Vista A).
8. Rotule las mangueras hidráulicas (14) para la instalación correcta y desconéctelas.
9. Tape los adaptadores y tapone las mangueras para evitar la contaminación.
10. Retire el anillo elástico (6, Vista A) y empuje hacia afuera el pasador (4) (hacia el lado interior del vehículo) con un punzón de latón. Un asistente tendrá que recoger los pasadores desde abajo del vehículo durante este paso.
11. Lentamente baje el conjunto de viga de estabilizador (17) con el montacargas hasta que la viga de estabilizador esté a aproximadamente 152 mm (6 pulg) de desengancharse de la caja de estabilizador (19).
12. Use una eslinga de estrangulación para conectar una eslinga de elevación sintética a la viga de estabilizador y al gancho de la grúa auxiliar.
13. Baje la viga de estabilizador la distancia restante para sacarla de la caja de estabilizador.
14. Coloque el conjunto de viga de estabilizador en la zona de trabajo/almacenamiento deseada.

Desarmado

1. Retire el anillo retenedor (6, Figura 11-24) de cualquier lado del pasador inferior (3). Saque el pasador con un punzón de latón.
2. Tire el cilindro de estabilizador (1) hacia afuera de la viga de estabilizador (2). El cilindro pesa 45 kg (100 lb).
3. Dé servicio o reemplace el cilindro de estabilizador.

Armado

1. Limpie completamente la viga del estabilizador y el cilindro. Use vapor o un disolvente adecuado.
2. Instale el cilindro del estabilizador (1, Figura 11-24) en la viga del estabilizador (2).
3. Asegúrese que el cilindro esté orientado como se muestra en la Figura 11-24.
4. Alinee los agujeros de montaje e instale el pasador inferior (3) con anillos de retención (6).

Instalación

1. Use una eslinga de estrangulación para conectar una eslinga de elevación sintética (18) al conjunto de viga de estabilizador (17, Figura 11-24) y al gancho de la grúa auxiliar.
2. Eleve el conjunto de viga de estabilizador a su posición en el extremo de la caja del estabilizador (19)
3. Coloque una almohadilla de desgaste (13) a la placa superior externa de la viga de estabilizador. Use grasa universal para sostener la almohadilla de desgaste en posición.
4. Coloque dos almohadillas de desgaste (13, Vista B) en la caja de estabilizador (19). Use grasa universal para sostener las almohadillas de desgaste en posición.
5. Lubrique las almohadillas de desgaste con grasa universal.
6. Use la grúa auxiliar y un montacargas (16) para guiar el conjunto de viga de estabilizador (17) hacia la caja de estabilizador (19).
7. Tenga cuidado de no desalojar las almohadillas de desgaste (13).
8. Una vez que el conjunto de viga estabilizadora esté enganchado en la caja de estabilizadores, desconecte la eslinga de elevación (18).
9. Con el montacargas, eleve el conjunto de viga de estabilizador para colocarlo dentro de la caja de estabilizador hasta que el agujero de pasador en el cilindro de estabilizador (1, Vista A) pueda alinearse con el agujero de pasador en el vehículo.
10. Alinee los agujeros de pasador e instale el pasador superior (4) con anillos de retención (6). Un asistente tendrá que instalar el anillo retenedor interior desde abajo del vehículo.
11. Retire el montacargas.
12. Retire las tapas y tapones de las mangueras y adaptadores hidráulicos y limpie bien las conexiones hidráulicas.
13. Conecte y apriete debidamente las mangueras hidráulicas (14, Vista A) a los adaptadores hidráulicos.
14. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.
15. Arranque el motor y haga funcionar la viga de estabilizadores hacia arriba/abajo para llenar el cilindro de estabilizador y las tuberías hidráulicas con aceite hidráulico y purgar el aire del sistema. Revise en busca de fugas y repárelas si es necesario.
16. Revise el nivel de aceite en el depósito hidráulico. Llene de ser necesario.

SECCIÓN 12
DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS/DE ALAMBRADO

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

ÍNDICE ALFABÉTICO

Adaptador giratorio hidráulico 4-16
Adaptador hidráulico 1-30
Ajuste de almohadillas de desgaste de la pluma. 11-25
Bomba hidráulica 4-11
Cable 1-32
Cable, poleas y aparejos de elevación 11-26
Chapas de identificación 1-5
Cilindro de la dirección 10-20
Circuito de arranque 3-6
Circuito de elevación de pluma 4-17
Circuito de estabilizadores. 4-26
Circuito de giro. 4-22
Circuito de malacate bajo plataforma 4-27
Circuito de telescopización 4-18
Circuito del malacate 4-21
Circuitos de accesorios 3-10
Cojinete de plataforma de giro. 11-41
Conjunto de extensión de pluma 11-3
Cuadro de medidores 3-8
Datos técnicos 8-3
Descripción 10-1
Descripción general 4-2
Diagrama esquemático de lubricación. 5-10
Dimensiones (vista lateral) 1-8
Dimensiones (vistas superior y trasera) 1-9
Ejes impulsores 8-33
Espárragos soldados 1-30
Especificaciones generales 1-6
Estabilizadores 11-53
Generalidades 1-2
Guías para localización de averías 4-4
Indicador de rotación del tambor y de vueltas mínimas 11-32
Inhibidor de oxidación Carwell® 5-39
Interruptores de proximidad de la dirección. 10-6
Introducción 2-1
Localización de averías del malacate 11-38
Localización de averías en el sistema de dirección. 10-24
Localización de averías 3-11
Lubricantes 5-2
Malacate 11-31
Mantenimiento de elementos varios 5-36
Mantenimiento especial 5-5
Mantenimiento general 1-10
Mantenimiento programado. 5-15
Mantenimiento y ajustes 9-7
Mantenimiento 5-2
Mecanismo y piñón de giro 11-47
Orbital de dirección 10-7
Palabras clave 2-1
Palabras finales 2-4
Pluma. 11-5
Programa de mantenimiento y lista de verificación 5-6
Protección del medioambiente 2-4
Prueba de presión hidráulica 1-36
Pruebas 9-9

Puntos de lubricación 5-13
Referencia direccional 1-2
Registros de mantenimiento 5-2
Rendimiento del motor 6-1
Reparación de componentes 4-28
Reparación de frenos de servicio 9-11
Reparación de la válvula moduladora de frenos 9-19
Reparación de los ejes traseros 8-21
Reparación del eje motriz delantero 8-4
Reparación del freno de estacionamiento 9-14
Retiro e instalación 6-7
Ruedas y neumáticos 8-35
Seguridad 11-3
Sistema de admisión de aire del motor 6-5
Sistema de carga 3-5
Sistema de cárter del motor 6-1
Sistema de combustible del motor 6-3
Sistema de enfriamiento del motor 6-2
Sistema de escape del motor 6-5
Sistema de monitoreo de estabilizadores 11-51
Sistema de prevención del contacto entre bloques 4-25
Sistema eléctrico principal 3-2
Sustitución de anillos “O”, sellos y tuercas elásticas 1-36
Tensionado de cables de la pluma 11-21
Tipos de motor 6-1
Transmisión con tracción a las cuatro ruedas (4WD) 7-2
Transmisión con tracción en dos ruedas (2WD) 7-29
Válvula de control principal 4-13
Válvula de descarga 4-11
Velocidad del motor 6-1