Grove TMS9000-2

Manual de servicio



Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

Manitowoc Cranes
1565 Buchanan Trail East PO Box 21
Shady Grove, PA 17256-0021
T 717 597 8121 F 717 593 5999
www.manitowoc.com

X Information Only

Service Manual Supplement

Date
October 2019

To:
Mobile Crane Distributor Service Managers
Mobile Crane Field Support Personnel

Subject:
Suspension Alignment Supplement

Model(s) Affected:
TMS700E, TMS800E, & TMS9000-2

PURPOSE: To provide guidance for issues related to tire wear, suspension and/or steering performance.

RECOMMENDED PROCEDURE FOR REPAIRING TIRE WEAR, SUSPENSION, AND/OR STEERING PERFORMANCE ISSUES: Have a qualified alignment specialist inspect the machine for compliance with the following machine specifications:

- **Tire pressure (front & rear): 130 psi**
  (If experiencing tire wear due to over-inflation contact Crane Care for alternate tire inflation solutions.)
- **Steer Tire/Wheel lateral & radial run-out: 0.110" maximum**
- **Drive Tire/Wheel lateral & radial run-out: 0.125" maximum**
  (Current Technology and Maintenance Council tire/wheel assembly tolerances for on/off road applications are shown above, however assembly runout greater than 0.060" could lead to vibrations which can be detected by the driver.)
- **Ride Height–both tandems: 1.80° open +/- 0.50°; max. 0.50° difference on any one tandem.**
- **Steer and Drive axles offset: 0.00" +/- 0.19"**
- **Steer and Drive axles parallelism: 0.00" +/- 0.13"**
- **Drive tandem thrust: 0.75" maximum**
- **Steer axles toe: +0.03" +/- 0.03"**
- **Steer axle wheel ends caster: 3.00° +/- 0.05°**
- **Steer axle wheel ends camber: +0.06° +/- 0.19° (not adjustable)**

ALTERNATIVE PROCEDURE: To enable a customer's service department to make axle and front-end alignment adjustments when suspension, tire, and/or steering performance is poor:

STEP 1. When an issue with tire, suspension, and/or steering performance is identified, the customer should fill out a "Field Alignment Worksheet" (attached to this document) and submit it to Crane Care for evaluation and instruction.

STEP 2. Crane Care will evaluate the worksheet and provide a list of adjustments that are required.

STEP 3. The customer's service department will make the required adjustments per the instructions on the following pages and test the machine to validate improved performance. Test results should be submitted to Crane Care.

FIELD ALIGNMENT INSTRUCTIONS: **Instructions for each adjustment are on the following pages. Crane Care to check-mark those that are required:**

- [X] **Machine Preparation.**
- [ ] **Inflate tire to 130 psi. Position/s:**
- [ ] **Breakdown and re-mount tire/wheel assy. Position/s:**
  Re-check axial & radial run-out.
- [ ] **Adjust axle offset. Position/s:**
- [ ] **Adjust steer axle skew.**
- [ ] **Adjust steer axle parallelism.**
- [ ] **Adjust steering linkage.**
- [ ] **Adjust steer axle turning stops.**
- [ ] **Adjust steer wheel-end caster. Position/s:**
- [ ] **Steer wheel-end camber is not adjustable. Crane Care is to advise remedy.**
- [ ] **Adjust steer wheel-end toe. Position/s:**
- [ ] **Adjust drive axle thrust.**
- [ ] **Adjust drive axle parallelism.**
- [X] **Test and report result to Manitowoc Crane Care.**

Tools (other than miscellaneous wrenches):

Camber/Caster alignment tool (if available)
Thrust alignment tool (if available)
Trammel bar (if available)
Toe bar
(4) Alignment turntables
Digital angle gauge/s
Tape measure (1/32” graduations)
Porta-power (if available)
Air pressure >130 psi

Dial Indicator/s
4 foot level or straight edge
Can of white spray paint
Tire Scribe
(2) Wheel chocks
(2) Ø21/64” (0.8mm) rig pin or drill
Tape measure (1 mm graduations)
Laser pointer w/mtg for 22.5” wheel
Air hose with chuck

Machine Preparation:

NOTE: Alignments should be performed on a level surface. Height of tire patches should be within 1/8" of each other.

- **For field alignment configure the machine in the most common roading condition and inflate all tires to 130 psi.**

- **Drive vehicle straight into inspection site, at least 3 full tire rotations to ensure it's straight into site. Driving into and backing out of the work area several times will ensure the vehicle's suspension components remain relaxed to achieve proper measurements.**

- **For final positioning, shift transmission to neutral and allow vehicle to roll forward to a stop without using the brakes.**

- **Engage parking brake**. *(Note: Outriggers do not function unless park brake is engaged.)*



Machine Preparation continued:

- **Adjust ride height - front and rear.**

  Note: When setting ride height and measuring alignment settings be certain that the air system is at full system pressure; re-charge frequently.

  - **Place wheel chocks on drive axles and release the park brake.**

  - **Place a calibrated digital angle gauge on the flat surface of the trailing arm and adjust the ride height valve to achieve a 1.8° +/-0.5° angle, open to the rear. Repeat the process on all four tandems and maintain a 0.5° tolerance between left and right on the same tandem.**

  Note: Calibrate/zero digital angle gauges to the bottom frame rail, positioned in the same orientation that each is being applied on the suspension.



- **Prepare for toe adjustment if it is required:**

  - **Raise the machine on outriggers until the tires are just off the ground.**

  - **Prepare the steer tires for toe measurement by highlighting (white spray paint) a section/row of tread around each tire and scribing a line into the highlight around the tires as they are rotated.**





  - **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

Adjust axle offset.

- **Measure the distance between the frame side plate to the edge of the tire tread <u>centered over the axle</u>, left and right; these measurements should be within 3/16 in. (4.8 mm).**

  Note: steering axle and drive axle measurements will be different; axle lengths and frame widths are different.

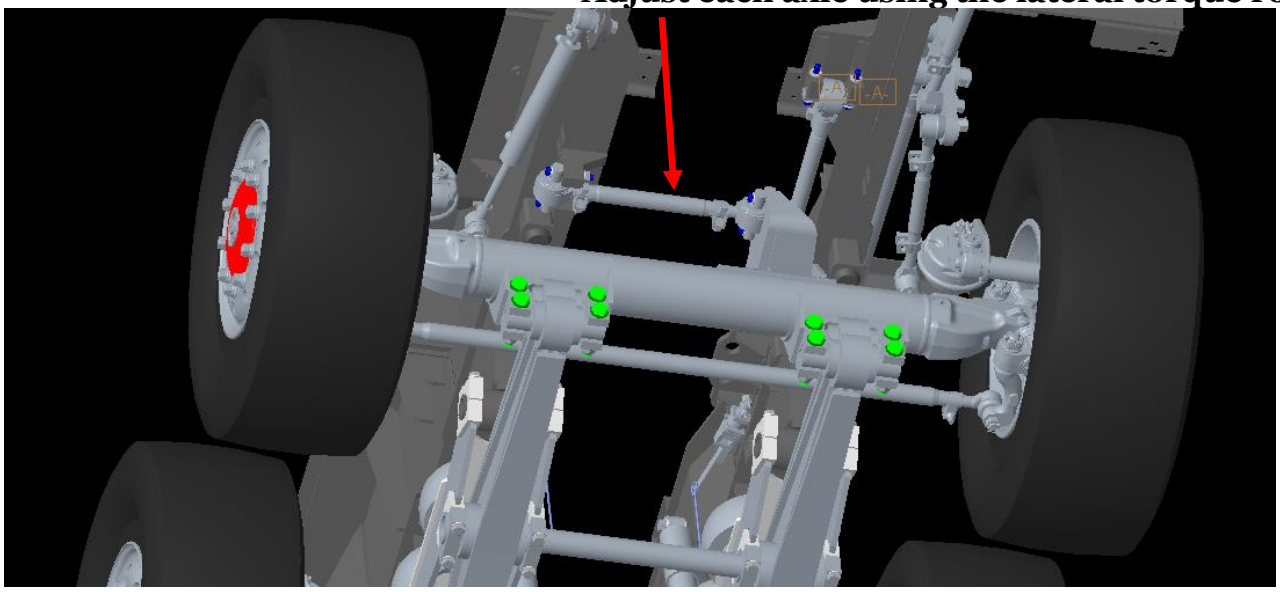


Measure to edge of tread

- **Adjust side to side using lateral torque rods. Re-torque bolts 2 to 3 turns into the locking feature of the nut.**

  Note: Machine should be on outriggers to perform this adjustment.

Adjust each axle using the lateral torque rod.



- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

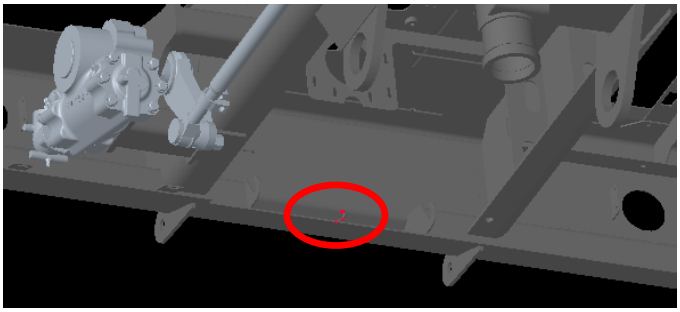
Adjust steer axle skew.

- **Raise the machine on outriggers and place an alignment turntable under each of the steer tires. Lower the machine making certain not to bottom-out the turntables or put them in a bind.**

- **Measure the distance between the "center hook" on the frame to the corner of the front steer axle mount, left and right; each axle's left and right measurements should be within 3/16 in. (4.8 mm) of the other.**



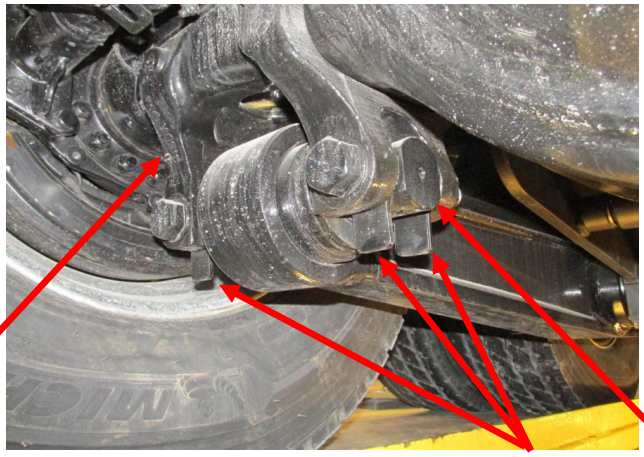
#1 axle



Center hook location

- **Adjust axle mounting shims to achieve squareness. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*lb. (610-813 N*m).**

  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



Measure to outside edge of mounts

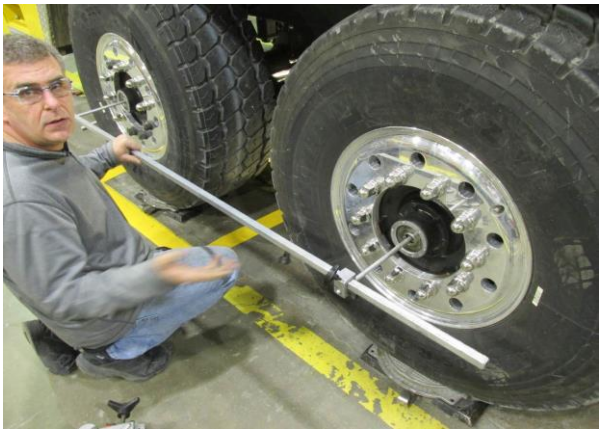
Shims

Bar pin

- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

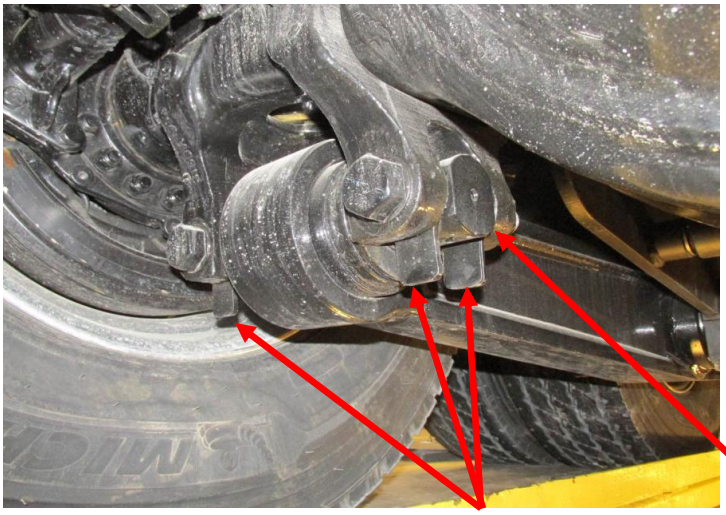
Adjust steer axle parallelism.

- **Distance between the steer axle hub centers on the left and right side of the machine should be within 1/8 in. (3.2 mm). This can be measured, or the process can be simplified by use of a Trammel bar if available.**



- **Adjust rear steer axle mounting shims to achieve parallelism. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*ft. (610-813 N*m).**

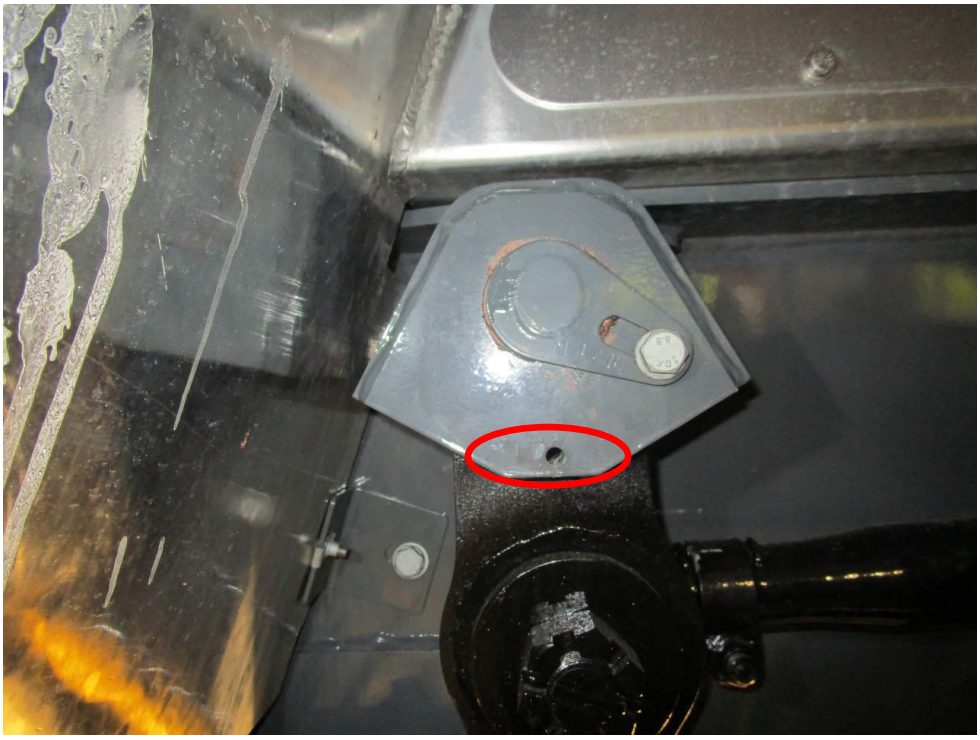
  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



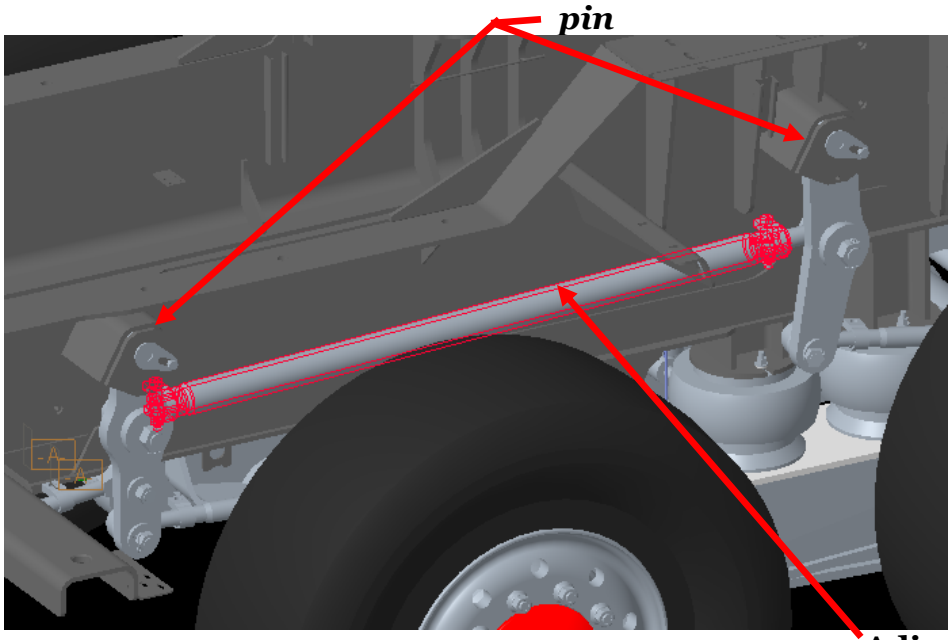
- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

Adjust steering linkage.

- **Rotate the steering wheel to center the front relay arm and pin it with a Ø 21/64 in. (0.8 mm) rig pin or drill bit.**



- **Adjust the intermediate drag link to center the rear relay arm and pin it with a Ø 21/64 in. (0.8 mm) rig pin or drill bit. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 110-130 lbf*ft. (149-176 N*m).**

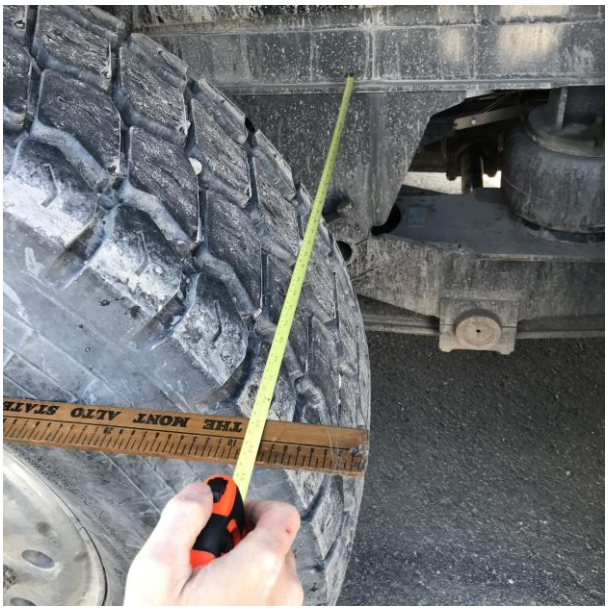


Driver side front steer axle.

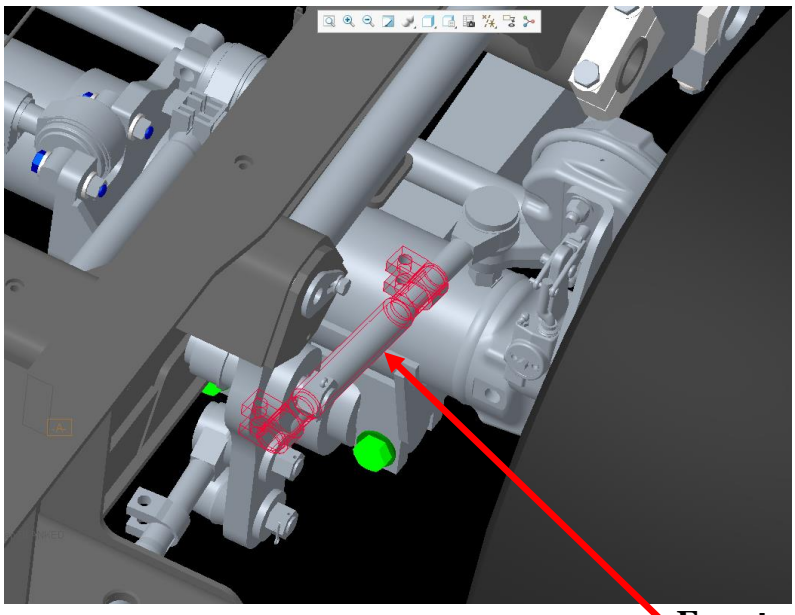
Adjust steering linkage continued.

Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **Adjust the front steer axle to "straight ahead."**
  - **Using a 4 ft. (1.2 meter) or longer straight edge measure the <u>front steer axle</u> driver's side tire, front and rear, to the frame side plate.**



  - **Adjust <u>front steer axle</u> drag link until front and rear measurements are equal. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 50-60 lbf*ft. (68-81 N*m).**

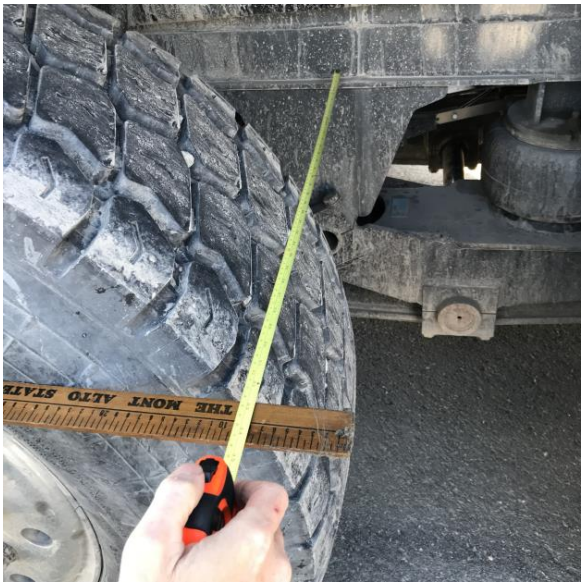


Front steer axle drag link

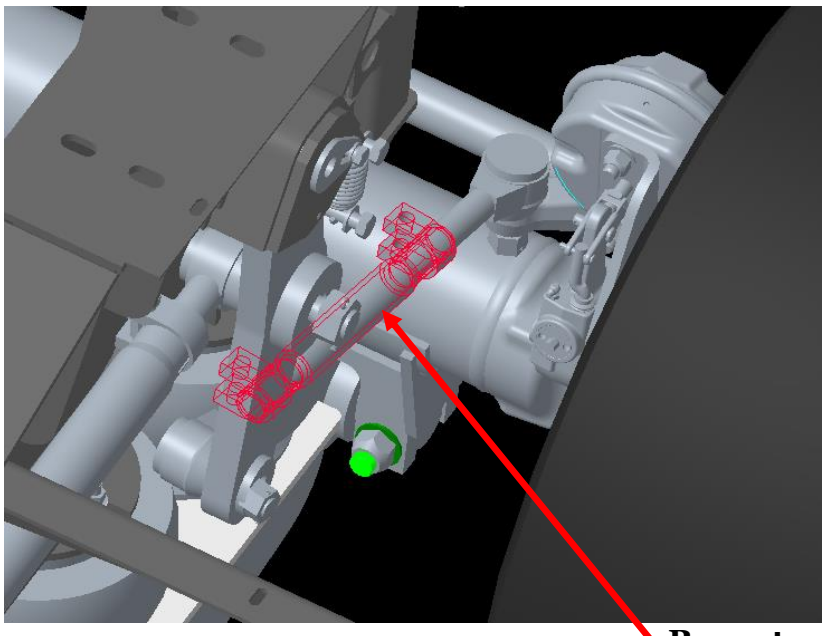
Adjust steering linkage continued.

Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **Adjust rear steer axle to "straight ahead."**
    - **Using a 4 ft. (1.2 m) or longer straight edge measure <u>rear steer axle</u> driver side tire, front and rear, to the frame side plate.**



    - **Adjust <u>rear steer axle</u> drag link until front and rear measurements are equal. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 110-130 lbf*ft. (149-176 N*m).**

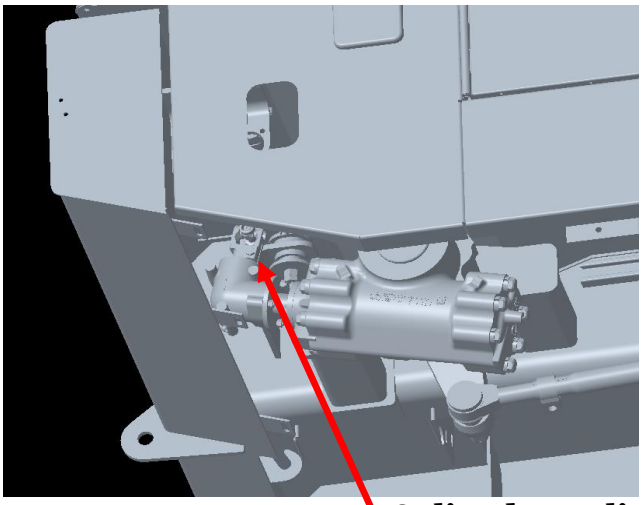


Rear steer axle #2 drag link

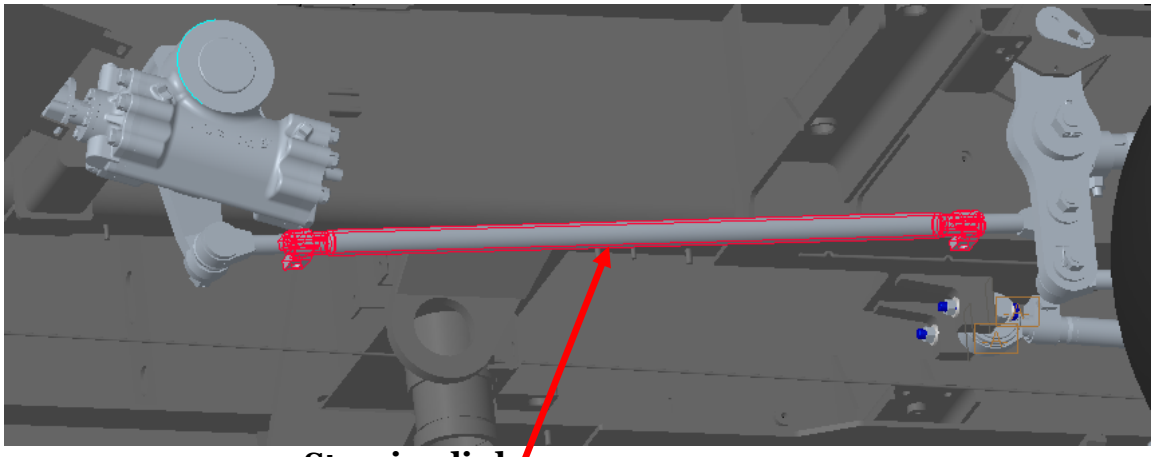
Adjust steering linkage continued.

- **Adjust steering wheel orientation.**
    - **For major adjustments of the steering wheel, loosen the bolt on the steering column splined coupling, slide the coupling off the steering gear 90° Miter and rotate until the steering wheel is straight ahead. Slide the coupling back onto the Miter and retighten the bolt.**





- **For minor/fine adjustment of the steering wheel loosen the clamp bolts and rotate the steering link to orient the steering wheel straight ahead. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 50-60 lbf*ft. (68-81 N*m).**

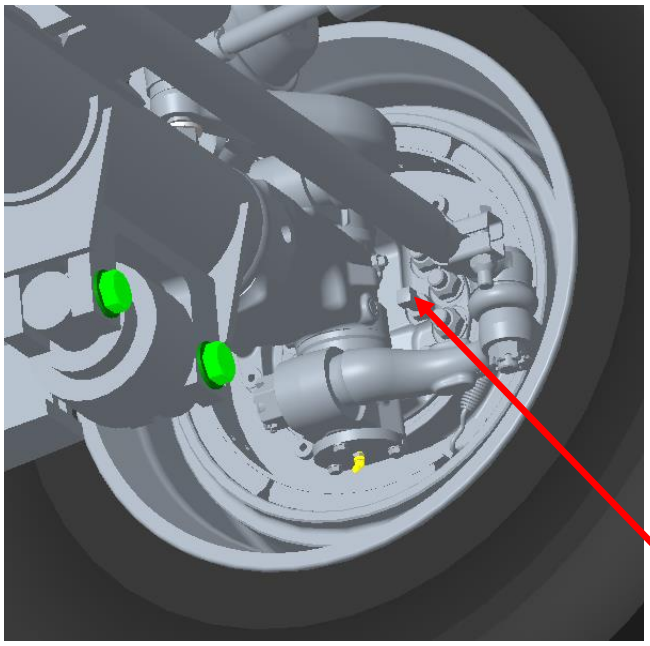


- **Remove rig pins from relay arms.**

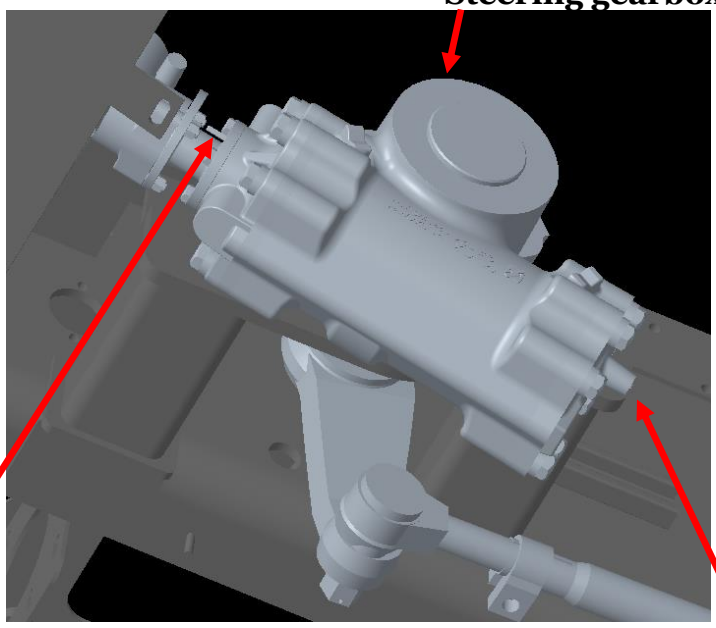
Adjust steer axle turning stops.

- **Steering stops should be set to provide 1.00 in. (25.4 mm) of clearance to closest object for any tire.**

Note: steering stops are located on the front steer axle only.
Note: steer tires should still be on alignment turntables for this step.



- **Steering gearbox relief plungers should actuate 1/16 in. (1.6 mm) prior to contact with steering stops.**



Adjust steer wheel-end caster.

Caster should be positive 3.0° +/-0.5°.

Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **Use professional alignment caster tool if available, otherwise place a digital angle gauge, calibrated/zeroed to the bottom frame rail, on the bottom of the king pin housing, longitudinally.**

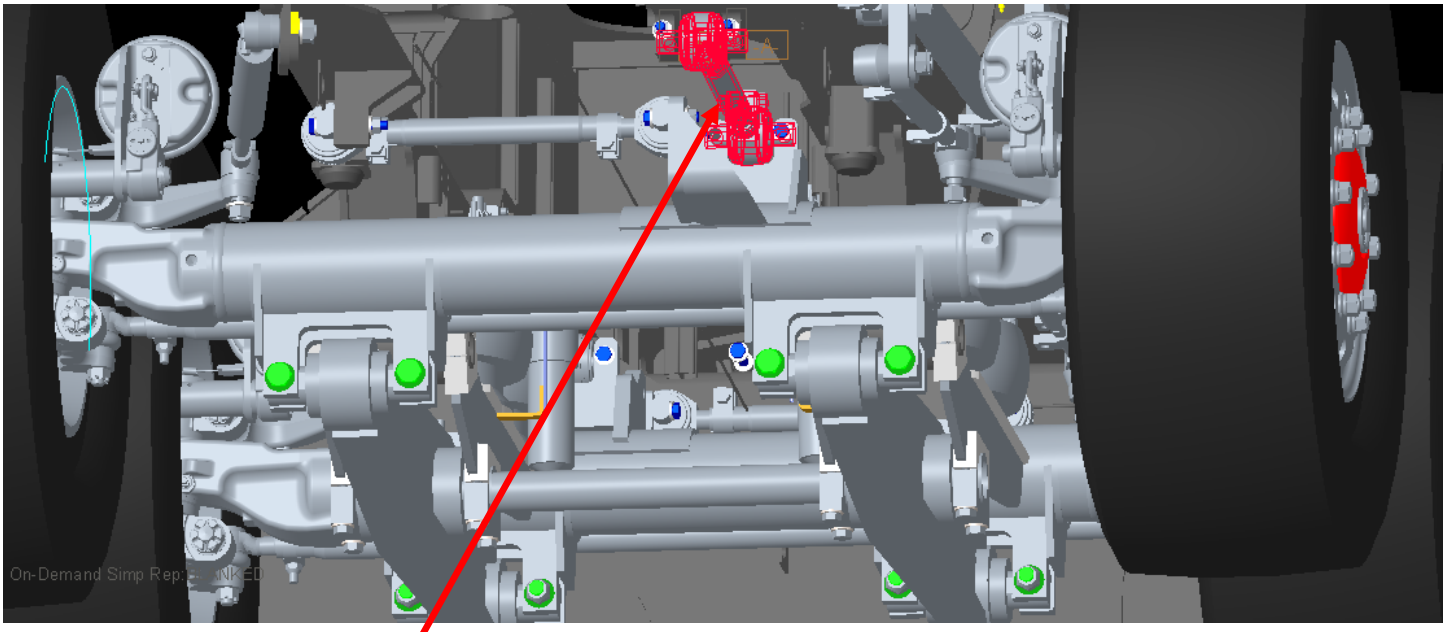


Caster gauge



Digital angle gauge

- **Adjust the longitudinal torque rods to achieve this. Re-torque clamp bolts to 2 to 3 turns into the locking feature of the nut.**



Adjust longitudinal torque rod

Steer wheel-end camber is not adjustable.

- **Camber should be 1/16° +/- 3/16°; if camber is out of tolerance it's a sign of a part defect, wear, or improper installation. Manitowoc Crane Care will provide direction.**



Adjust steer wheel-end toe.

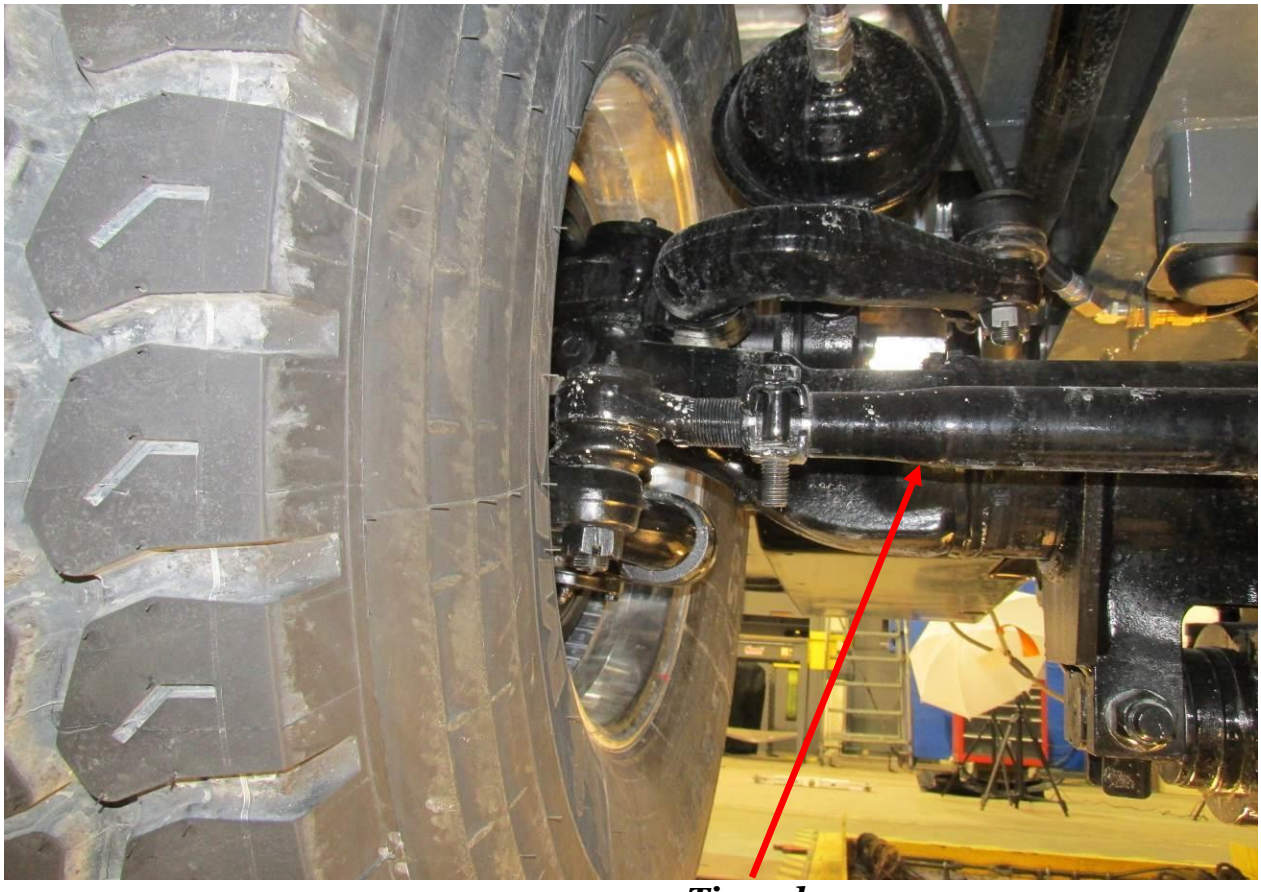
- **Toe should be +1/32 in. (0.8 mm) +/-1/32 in. (0.8 mm).**

  Note: Steer tires should be on alignment turntables for this step.

- **On the front steer axle measure the distance between the scribed lines (see "machine preparation for toe adjustment") at hub height on the rear of the tires and then on the front of the tires. Subtract the front value from the rear. Positive result is "toe in" and negative is "toe out." The use of a "toe bar" provides greater accuracy.**

  Adjust the front steer axle tie rod to achieve this. Apply Loctite 243 to clamp bolts and re-torque to 115-125 lbf*ft. (156-169 N*m).

- **Repeat this process for the rear steer axle.**



Tie rod

Adjust drive axle thrust.

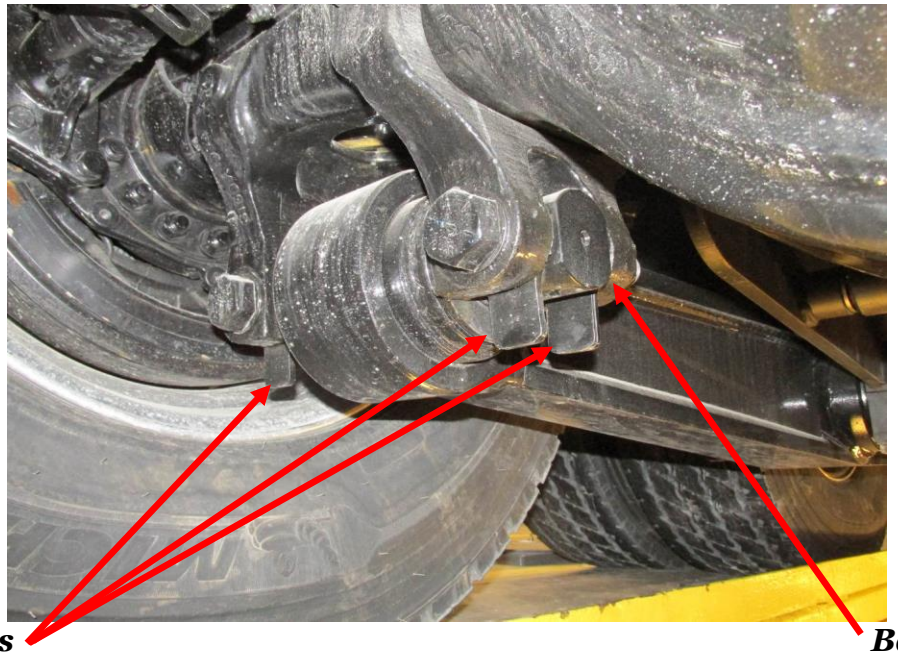
- **Acceptable thrust misalignment is 0.75 in. (19 mm) maximum.**

  (Note: Machine should be driven on a straight line for approximately 3 tire rotations prior to executing this step.)

- **If professional alignment equipment is not available, measure drive axle thrust by mounting a laser pointer parallel to the front drive wheel with the beam directed at the rear steer wheel and measure the distance between the rear steer wheel and beam. Repeat this process on the opposite side of the machine. Compare left and right; any difference is the misalignment.**

- **If adjustment is required, make the adjustment to the front drive axle mounting shims. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*lb. (610-813 N*m).**

  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



- **Lower the machine to the ground. Back out and drive straight into the work area several times to ensure the vehicle's suspension components remain relaxed and achieve proper measurements. Place wheel chocks on the drive axles.**

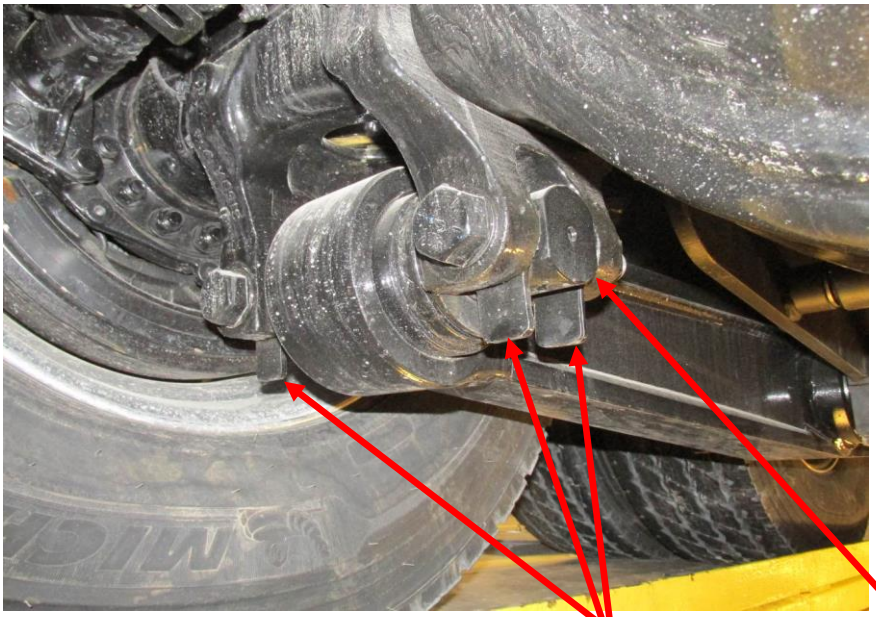
Adjust drive axle parallelism.

- **Distance between the drive axle hub centers on the left and right side of the machine should be within 1/8 in. (3.2 mm). This can be measured, or the process can be simplified by use of a Trammel bar if available.**



- **If adjustment is required, make the adjustment to the <u>rear drive axle</u> mounting shims. Reposition the shim/s to the front of the bar pin to move the axle forward, or to the back of the bar pin to move the axle toward the rear. Slight adjustments might be achieved by adjusting shims on one side of the axle. Larger adjustments will be achieved by adjusting both sides in opposite directions. Re-torque hardware to 450-600 lbf*lb. (610-813 N*m).**

  Note: Raise the machine on outriggers to take weight off the suspension in order to reposition the mounting shims. A Porta Power can be used to support the suspension. Be sure to lift the outriggers and put full weight on the suspension prior to taking subsequent measurements.



Test and report result to Manitowoc Crane Care.

- **Perform a straight-line test for acceptable tracking.**
- **Perform a road test to assess steering performance and ride comfort.**
- **If necessary, re-adjust to achieve desired performance and retest.**
- **Advise Manitowoc Crane Care that the adjustments did or did not resolve your issues.**

GROVE
by Manitowoc

MANUAL DE SERVICIO

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

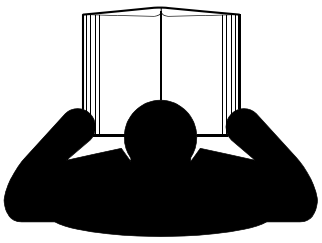
TMS9000-2

Número de modelo de grúa

AVISO

El número de serie de la grúa es el único método que el distribuidor o la fábrica 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 o a la fábrica.



⚠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 encuentren en el bolsillo suministrado en la grúa.

©2019 Grove U.S. L.L.C.
Published 02-28-2019 Control # 649-01

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.

CONTENIDO

SECCIÓN 1. . . . . Instrucciones generales

Uso del manual de mantenimiento 1-1
Mensajes de seguridad 1-1
Generalidades. 1-1
Símbolo de aviso de seguridad. 1-1
Palabras clave 1-1
Instrucciones de mantenimiento de Manitowoc Crane Care 1-2
Definiciones de las direcciones indicadas 1-3
Rodaje de una grúa nueva 1-3
Reglas de seguridad 1-4
Manejo de sustancias peligrosas para el medioambiente 1-4
¿Cuáles son las sustancias peligrosas para el medioambiente? 1-4
Resumen de funcionamiento y elementos de la pantalla 1-5
Tabla de distribución de peso sobre los ejes. 1-5
Limpieza 1-7
Limpieza de la pluma 1-7
Resumen de los componentes fáciles de dañar durante la limpieza. 1-8
En el camión grúa 1-8
Sujetadores y valores de apriete 1-8
Llaves torsiométricas 1-9
Valores de apriete 1-9
Espárragos soldados 1-23

SECCIÓN 2. . . . . .Sistema hidráulico

Descripción 2-2
Mantenimiento 2-5
Vaciado y enjuague 2-5
Eliminación de aire del sistema hidráulico 2-6
Sustitución de piezas 2-6
Circuito de presión de suministro y retorno 2-7
Descripción 2-7
Depósito hidráulico y filtro. 2-7
Distribución de bombas 2-7
Mantenimiento 2-9
Localización de averías 2-9
Conjunto del filtro hidráulico de retorno 2-10
Retiro del elemento. 2-10
Instalación del elemento 2-10
Bombas hidráulicas 2-12
Descripción 2-12
Mantenimiento 2-12
Válvulas del vehículo 2-17
Generalidades. 2-17
Válvula selectora de estabilizadores/colectora del A/A 2-19
Descripción 2-19
Mantenimiento 2-19
Colector de control de estabilizadores. 2-21
Descripción 2-21
Mantenimiento 2-21
Válvula de retención accionada por piloto 2-23
Descripción 2-23
Prueba de fugas internas 2-23
Mantenimiento 2-25

Válvulas de la superestructura 2-26
Válvulas hidráulicas de la plataforma de giro 2-26
Conjunto de válvula de sentido principal 2-27
Conjunto de colector de acceso 2-28
Sistema hidráulico de la superestructura 2-29
Búsqueda de fugas 2-29
Cilindros 2-29
Generalidades 2-29
Mantenimiento 2-29
Cilindro de dirección 2-31
Descripción 2-31
Mantenimiento 2-31
Cilindro de extensión del estabilizador 2-34
Descripción 2-34
Mantenimiento 2-34
Cilindro de gato de estabilizador 2-37
Descripción 2-37
Mantenimiento 2-37
Cilindro de gato delantero central 2-41
Descripción 2-41
Mantenimiento 2-42
Cilindro de elevación 2-45
Descripción 2-45
Mantenimiento 2-45
Cilindro del contrapeso 2-48
Descripción 2-48
Cilindro telescópico 2-49
Descripción 2-49
Procedimientos de ajuste de presión 2-50
Objetivo 2-50
Equipo 2-50
Tabla de ajustes de presión de válvulas 2-50
Notas de herramientas de servicio 2-50
A. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de corte y diferencial de bomba de émbolos 2-51
B. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de suministro del circuito piloto 2-52
C. Procedimiento de revisión/ajuste de presiones de la válvula de control de sentido principal, detección de carga y telescopización 2-53
D. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de elevación/bajada de inclinación de la cabina 2-58
E. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de elevación/bajada del contrapeso 2-58
F. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de giro 2-59
G. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de estabilizadores 2-59
H. Procedimiento de revisión/ajuste de presión del acondicionador de aire 2-61
I. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de estabilizador delantero central 2-62
J. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de la dirección delantera 2-62
K. Procedimiento de ajuste de las palancas de control electrónico (velocidades de zona muerta de entrada y/o de función máxima) 2-63

SECCIÓN 3. . . . . Sistema eléctrico
Descripción 3-1
Vehículo 3-1
Mantenimiento 3-8
Generalidades. 3-8
Localización de averías generales 3-8
Herramientas para localización de averías. 3-8
Localización de averías de arranque del motor 3-8
Localización de averías de carga del motor 3-9
Localización de averías eléctricas causadas por el anillo colector. 3-9
Localización de averías de conectores. 3-10
Localización de averías de luces 3-11
Localización de averías de indicadores y medidores 3-11
Localización de averías de alarmas, indicadores y componentes de emergencia. 3-11
Localización de averías del sistema de CCS 3-12
Visor de códigos de error de ODM 3-12
Localización de averías de los componentes y accesorios de la grúa 3-13
Sustitución del alternador 3-13
Sustitución del arrancador 3-14
Sustitución de la batería 3-14
Sustitución de los componentes del tablero de relés 3-16
Sustitución de instrumentos 3-16
Sustitución de interruptores 3-17
Interruptor basculante 3-17
Todos los demás interruptores 3-17
Sustitución del conjunto del limpiaparabrisas 3-18
Sustitución del conjunto del lavaparabrisas. 3-20
Control remoto (opcional) 3-20
Receptor 3-21
Cargador de batería 3-21
Batería del control remoto. 3-21
Arranque de la grúa con batería de refuerzo. 3-22
Carga 3-22

SECCIÓN 4. . . . . Superestructura
Descripción de trabajos de mantenimiento en la superestructura. 4-1
Malacate 4-1
Retiro de la pluma 4-10
Instalación de la pluma 4-12
Revisión funcional. 4-16
Poleas de punta de pluma. 4-16
Retiro de poleas de punta de pluma. 4-16
Instalación de poleas de punta de pluma 4-20
Desarmado de la pluma. 4-20
Conjunto de la pluma. 4-21
Armado de la sección telescópica 5 4-21
Armado de la sección telescópica 4 4-24
Armado de la sección telescópica 3 4-27
Armado de la sección telescópica 2 4-32
Armado de la sección telescópica 1 4-36
Armado de la sección de base telescópica. 4-41
Fijación de los componentes de la pluma con pasadores. 4-42
Descripción del bloqueo mecánico de cabeza 4-42
Descripciones del interruptor de proximidad. 4-43
Descripción del accionador hidráulico 4-45

Descripción del sensor de largo de precisión 4-45
Descripción del sistema de control 4-46
Bloqueo y desbloqueo mecánico de emergencia de las secciones telescópicas 4-46
Prerrequisitos. 4-47
Mantenimiento 4-47
Bloqueo de caja New York 4-48
Purga de los cilindros telescópicos 4-48
Prerrequisitos. 4-48
Procedimiento de purga. 4-48
Estado de telescopización 4-49
Ajuste de la almohadilla de corredera del cilindro telescópico 4-50
Revisión del sistema de bloqueo 4-50
Cables de elevación 4-51
Verificación de la posición de las poleas y los tambores. 4-51
Inspección/sustitución de cables (todos los cables). 4-52
Limitador de capacidad nominal. 4-57
Mantenimiento del conjunto de anillo deslizante del tambor de cable. 4-57
Lubricación del sensor de ángulo de giro 4-59
Sistema de acondicionador de aire de la superestructura (equipo adicional) 4-59
Inspección de las mangueras 4-59
Otros trabajos de mantenimiento 4-60
Revisión del funcionamiento correcto del calefactor auxiliar (equipo adicional) . . 4-60
Lubricación de la varilla del émbolo del cilindro de elevación 4-60

SECCIÓN 5 . . . . . Mantenimiento de la superestructura

Resumen del mantenimiento de la superestructura 5-1
Intervalos de mantenimiento 5-1
Planes de mantenimiento 5-3
Plan de mantenimiento D: Diario/antes de ponerlo en servicio 5-3
Plan de mantenimiento W: Semanal 5-4
Plan de mantenimiento M 1: Mensual/después de 100 horas de funcionamiento/aproximadamente 2000 km (1240 millas) 5-5
Plan de mantenimiento M 3: Cada 3 meses/después de 300 horas de funcionamiento/5000 - 6000 km (3100 - 3730 millas) 5-6
Plan de mantenimiento M 6: Cada 6 meses/después de 500 horas de funcionamiento/10 000 - 12 500 km (6210 - 7770 millas) 5-7
Plan de mantenimiento M 12: Cada 12 meses/después de 1000 horas de funcionamiento/20 000 - 25 000 km (12 430 - 15 530 millas) 5-8
Plan de mantenimiento e inspección Y 2: Cada 24 meses/después de 100 000 - 125 000 km (62 150 - 77 800 millas) 5-9
Plan de mantenimiento e inspección Y 3: Cada 36 meses/después de 3000 horas de funcionamiento. 5-10
Plan de mantenimiento e inspección Y 5: Cada 60 meses/después de 5000 horas de funcionamiento 5-11
Plan de mantenimiento e inspección Y 6: Cada 72 meses/después de 6000 horas de funcionamiento 5-12
Inspecciones periódicas 5-12
Inspección del gancho 5-13
Medidas necesarias para el monitoreo del malacate 5-14
Vida útil teórica 5-14
Proporción utilizada de la vida útil teórica 5-14
Ejemplo de tabla para determinar la vida útil teórica restante del malacate N.° 1 (malacate principal). 5-16

SECCIÓN 6. . . . . Sistema de giro
Descripción 6-1
Teoría de funcionamiento 6-1
Mando de giro 6-1
Freno de giro. 6-1
Mantenimiento 6-3
Localización de averías 6-3
Conjuntos de mecanismo de giro 6-7
Descripción 6-7
Mantenimiento del motor de giro 6-7
Revisión de la función del freno del mecanismo de giro. 6-8
Mantenimiento del conjunto del freno de giro 6-8
Mantenimiento del mecanismo de giro 6-9
Cojinete de giro 6-10
Descripción 6-10
Mantenimiento 6-10
Adaptadores giratorios. 6-16
Descripción 6-16
Adaptador giratorio hidráulico 6-18
Adaptador giratorio eléctrico 6-19
Pasador de bloqueo de giro. 6-21
Descripción 6-21
Mantenimiento 6-21
Control de bloqueo de giro de 360° (tipo positivo). 6-21
Descripción 6-21
Mantenimiento 6-21

SECCIÓN 7. . . . . Tren motriz
Motor 7-1
Descripción 7-1
Mantenimiento 7-2
Retiro 7-2
Instalación. 7-4
Correas impulsoras del motor. 7-4
Sistema de control del motor 7-5
Descripción 7-5
Funcionamiento 7-5
Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor 7-6
Sistema de combustible. 7-6
Descripción 7-6
Mantenimiento 7-7
Sistema de admisión de aire 7-9
Descripción 7-9
Mantenimiento 7-9
Sistema de escape 7-12
Descripción 7-12
Retiro del sistema de escape 7-12
Instalación del sistema 7-12
Conectores de escape de junta deslizante 7-12
Sistema de escape 7-13
Fluido de escape diésel (DEF) de postratamiento. 7-14
Depósito de DEF. 7-14
Filtro de unidad de dosificación de DEF 7-15
Sistema de enfriamiento por agua. 7-17
Descripción 7-17
Mantenimiento 7-17

Limpieza 7-20
Inspección de componentes 7-21
Retiro e instalación del conjunto del radiador 7-22
Tren de mando 7-24
Descripción 7-24
Mantenimiento 7-24
Líneas impulsoras 7-24
Embrague 7-26
Descripción 7-26
Teoría de funcionamiento 7-26
Mantenimiento 7-28
Procedimiento de ajuste del embrague 7-35
Mantenimiento general 7-35
Palanca de cambios 7-35
Descripción 7-35
Mantenimiento 7-36
Transmisión manual 7-37
Descripción 7-37
Teoría de funcionamiento 7-37
Mantenimiento 7-37
Lubricación 7-41
Mantenimiento preventivo 7-42
Sistema neumático de cambios de la transmisión 7-42
Descripción 7-42
Teoría de funcionamiento 7-42
Armado de bomba/TDF 7-43
Sustitución de la bomba/TDF 7-43

SECCIÓN 8 . . . . . Vehículo

Eje delantero 8-2
Suspensión 8-2
Mantenimiento 8-2
Generalidades 8-2
Retiro 8-5
Desarmado 8-5
Armado 8-5
Instalación 8-6
Procedimiento de alineación de ejes 8-6
Sistema de dirección 8-12
Descripción 8-12
Mantenimiento 8-12
Bomba de dirección 8-15
Descripción 8-15
Mecanismo de la dirección 8-15
Mantenimiento 8-15
Cilindro de dirección 8-16
Descripción 8-16
Mantenimiento 8-16
Ruedas y neumáticos 8-17
Descripción 8-17
Mantenimiento 8-17
Eje trasero y suspensión 8-17
Eje trasero 8-17
Suspensión 8-17
Mantenimiento 8-18
Retiro 8-20

Desarmado 8-20
Armado 8-20
Instalación 8-21
Ruedas y neumáticos 8-21
Descripción 8-21
Mantenimiento 8-22
Montaje de las ruedas en el eje 8-22
Sistema neumático 8-22
Descripción 8-22
Teoría de funcionamiento 8-22
Frenado 8-24
Mantenimiento 8-25
Componentes del sistema neumático 8-27
Frenos 8-37
Descripción 8-37
Suministro de aire 8-37
Frenado normal 8-37
Estacionamiento del vehículo 8-37
Sistema antibloqueo de frenos (ABS) 8-37
Control automático de tracción 8-37
Frenado de emergencia 8-37
Advertencia acerca de productos sin contenido de asbesto 8-37
Frenos delanteros 8-38
Descripción 8-38
Mantenimiento 8-38
Ajustador automático de holgura 8-43
Descripción 8-43
Mantenimiento 8-44
Frenos traseros 8-51
Descripción 8-51
Mantenimiento 8-52
Armado de frenos traseros 8-54
Sistema antibloqueo de frenos (ABS)/control automático de tracción (ATC) 8-57
Descripción del sistema ABS 8-57
Descripción del sistema ATC 8-58
Localización de averías del ABS 8-60
Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico:
Válvulas de control de tracción (TCV) 8-69
Pruebas de suministro de alimentación 8-71
Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico:
Comunicaciones en serie J1939 8-71
Localización de averías de problemas varios 8-73
Localización de averías del alambrado 8-74
Herramientas especiales 8-77
Pruebas, reparación y ajuste 8-77
Retiro e instalación de componentes 8-80
Estabilizadores 8-83
Descripción 8-83
Teoría de funcionamiento 8-83
Mantenimiento 8-84
Cilindro de extensión 8-90
Cilindros de gato de estabilizador 8-91
Descripción 8-91
Mantenimiento 8-91
Cilindro de gato delantero central 8-92
Descripción 8-92
Mantenimiento 8-92

Revisión funcional 8-93
Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional: estándar en América del Norte) . 8-94
Descripción 8-94
Potenciómetros en serie del OMS 8-94

SECCIÓN 9 . . . . . Lubricación
Generalidades 9-1
Protección del medioambiente 9-1
Lista de registro del aceite Cummins 9-2
Condiciones árticas inferiores a –18°C (0°F) 9-2
Puntos de lubricación 9-2
Lubricantes estándar 9-3
Lubricantes para clima frío 9-4
Condiciones y lubricantes árticos 9-6
Lubricación del tren de mando 9-8
Intervalo de engrase del cojinete de desembrague 9-11
Lubricación de la dirección 9-13
Lubricación de ejes 9-13
Lubricación de los estabilizadores 9-17
Lubricaciones de elementos varios 9-17
Lubricación de la plataforma de giro e inclinación de la cabina 9-18
Lubricación de malacate 9-21
Lubricación de la plataforma de giro central 9-22
Lubricación de pluma 9-23
Trabajos de lubricación mensuales 9-27
Inhibidor de oxidación Carwell® 9-28
Protección de las grúas contra la corrosión 9-28
Procedimientos de limpieza 9-28
Inspección y reparación 9-29
Aplicación 9-29
Zonas de aplicación 9-30

SECCIÓN 1
INSTRUCCIONES GENERALES

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Uso del manual de mantenimiento 1-1
Mensajes de seguridad 1-1
Generalidades 1-1
Símbolo de aviso de seguridad 1-1
Palabras clave 1-1
Instrucciones de mantenimiento de Manitowoc Crane Care 1-2
Definiciones de las direcciones indicadas. 1-3
Rodaje de una grúa nueva 1-3
Reglas de seguridad. 1-4
Manejo de sustancias peligrosas para el medioambiente 1-4
¿Cuáles son las sustancias peligrosas para el medioambiente? 1-4
Resumen de funcionamiento y elementos de la pantalla 1-5
Tabla de distribución de peso sobre los ejes 1-5
Limpieza 1-7
Limpieza de la pluma 1-7
Resumen de los componentes fáciles de dañar durante la limpieza 1-8
En el camión grúa 1-8
Sujetadores y valores de apriete 1-8
Llaves torsiométricas 1-9
Valores de apriete 1-9
Espárragos soldados 1-23

USO DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO

¡Este manual no fue diseñado para reemplazar las instrucciones y capacitación apropiadas!
¡El personal de mantenimiento del camión grúa debe contar con el conocimiento especializado pertinente acerca de los procedimientos de seguridad apropiados!

Lea esta sección cuidadosamente antes de empezar los trabajos de mantenimiento.

MENSAJES DE SEGURIDAD

Generalidades

La importancia del manejo y mantenimiento seguros no puede exagerarse. El descuido o negligencia por parte de los operadores, supervisores y planificadores, personal de aparejos y trabajadores del sitio puede causar su muerte o lesiones personales y daños costosos a la grúa y la propiedad.

Para advertir al personal en cuanto a los procedimientos peligrosos de funcionamiento y de mantenimiento se han colocado mensajes de seguridad a través del manual. Cada mensaje de seguridad contiene un símbolo de aviso de seguridad y una palabra clave que identifica el grado de seriedad del peligro.

Símbolo de aviso de seguridad

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.

Palabras clave

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.

NOTA: Resalta los procedimientos de funcionamiento o mantenimiento.

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO DE MANITOWOC CRANE CARE

Este manual de servicio está dirigido al personal de mantenimiento. El manual de servicio no cuenta con información sobre trabajos de reparación. Solamente personal de reparación cualificado (por ejemplo, el distribuidor local autorizado o Manitowoc Crane Care) puede llevar a cabo los trabajos de reparación.

Los trabajos de reparación también requieren:

- el equipo de taller apropiado,
- herramientas especiales y
- los repuestos autorizados por Manitowoc Crane Care.

Usted es el responsable de mantener y dar servicio regularmente al camión grúa para alargar su vida útil y mantenerlo en óptimas condiciones.

Tome en cuenta que Manitowoc Crane Care sólo puede mantener la garantía proporcionada al camión grúa si se cumplen las siguientes condiciones:

- uso apropiado,
- cuidado y mantenimiento indicado,
- reparación y reacondicionamiento por profesionales.

Las fallas pueden ser producto de un **mantenimiento incorrecto**, como por ejemplo:

- falta de aceite, grasa o anticongelante,
- suciedad,
- daños del cable,
- sistemas hidráulico y de aire comprimido defectuosos,
- mangueras dañadas o conexiones flojas,
- frenos mal ajustados o averiados,
- neumáticos o aros de rueda dañados o desgastados,
- intervalos excesivos entre trabajos de mantenimiento.

Para su seguridad y la de los demás, evite estos errores, realizando los trabajos de mantenimiento cuidadosamente en los intervalos de tiempo que se especifican. No posponga los trabajos de mantenimiento que se deben efectuar. Avise al distribuidor local de grúas Grove o al personal de reparación cualificado inmediatamente para que lleven a cabo la reparación necesaria. Este trabajo sólo lo puede llevar a cabo personal calificado y capacitado.

Algunas **instrucciones generales de mantenimiento**:

- Limpie las partes del camión grúa a las cuales se le van a dar servicio, en especial la zona alrededor del tubo de llenado de aceite, las aberturas de inspección y vaciado y las graseras.
- Cuando esté cambiando el aceite, deje que el aceite se salga a la temperatura de funcionamiento.
- Asegúrese de que sólo se utilicen los aceites y lubricantes especificados en la *sección de lubricación*.
- Reemplace todos los filtros de aceite en el período especificado si no está indicado que se pueden limpiar.
- Reemplace todos los sellos antes de armarlos. Limpie las superficies de sellado.
- Apriete las conexiones flojas del sistema hidráulico únicamente después de liberar la presión del sistema.
- Mantenga los forros del embrague y frenos sin grasa.
- Reemplace las mangueras hidráulicas inmediatamente si hay señales de daños o penetración de humedad.
- Cuando manipule el aceite hidráulico, la limpieza es indispensable. Hasta el aceite hidráulico nuevo debe filtrarse.
- Verifique los elementos de fijación y retención (tornillos, tuercas, arandelas de seguridad) antes de volver a utilizarlas y reemplácelas si fuera necesario.

Los pares de apriete se dan en *Valores de apriete*, página 1-9.

Nuestro centro de capacitación en nuestra planta en Shady Grove, Pennsylvania, EE. UU. ofrece programas de capacitación especializados. El distribuidor local de grúas Grove puede proporcionar toda la información que usted pudiera necesitar acerca de este tema.

Asegúrese de cumplir con todos los reglamentos aplicables relacionados con el funcionamiento de la grúa en carreteras públicas.

DEFINICIONES DE LAS DIRECCIONES INDICADAS

En esta sección se definen algunos de los términos que se utilizan para describir la ubicación de los componentes.

En el **vehículo**, la cabina del conductor siempre se encuentra en la **parte delantera**. Los términos **trasero, derecho** e **izquierdo** se utilizan en relación con la definición del término “parte delantera” del vehículo.

En la **superestructura**, la **parte delantera** es la dirección hacia adelante cuando uno está sentado en la cabina del operador. Los términos **trasero**, **derecho** e **izquierdo** se utilizan en relación con la definición del término “parte delantera” de la superestructura.

RODAJE DE UNA GRÚA NUEVA

Se deben observar las instrucciones especiales de rodaje de los componentes individuales (malacate, caja de engranajes, etc.)

- después del arranque inicial o
- después del reemplazo de componentes o
- después de la inspección general

Se deben observar las instrucciones especiales de rodaje, es decir, trabajos de mantenimiento adicionales se deben llevar a cabo en el vehículo y en la superestructura a ciertos intervalos:

Horas de funcionamiento (oh)[1, 2)]	Distancia recorrida km (millas)	Trabajos adicionales de mantenimiento en el VEHÍCULO
	después de 50 (31.0)	Apriete las tuercas de las ruedas. Consulte *Ruedas y neumáticos*, página 8-17.
	después de 150 (93.2)	Apriete las tuercas de las ruedas. Consulte *Ruedas y neumáticos*, página 8-17.
Después de 50		Apriete las abrazaderas de todas las mangueras de refrigerante.
durante las primeras 100		Revise los filtros de aceite hidráulico semanalmente. Consulte la sección de lubricación

1) Las horas de funcionamiento es la cantidad de tiempo que el motor ha funcionado.

2) 1 hora de funcionamiento corresponde a aproximadamente 40 kilómetros (24.8 millas).

Lea las instrucciones relacionadas con los tiempos de rodaje, reglas de rodaje e intervalos de cambio de aceite, en el manual de funcionamiento adjunto del fabricante del motor y en el folleto de mantenimiento del motor diesel de la grúa.

Horas de funcionamiento (oh)	Distancia recorrida km	Trabajos adicionales de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA
Durante las primeras 100		Revise los filtros de aceite hidráulico semanalmente.
Después de 100		Revise el apriete de los pernos de retención; par de apriete especificado.
Después de 200		Lleve a cabo el primer cambio de aceite de los mecanismos de elevación (malacate auxiliar opcional).
Después de 200		Lleve a cabo el primer cambio de aceite en la transmisión del mecanismo de giro.
Después de 1000[1)]		Lleve a cabo el segundo cambio de aceite de los mecanismos de elevación (malacate auxiliar opcional).

1) Después de 1000 horas de funcionamiento, a más tardar después de 12 meses.

REGLAS DE SEGURIDAD

Cuando se llevan a cabo trabajos de mantenimiento, es imprescindible cumplir con las prácticas de trabajo seguras. Las siguientes instrucciones son reglas generales de seguridad para el personal de mantenimiento:

- Familiarícese con el camión grúa y su funcionamiento. Lea las instrucciones de funcionamiento detenidamente y pida la ayuda del operador de la grúa.
- No lleve a cabo trabajos de mantenimiento a menos que esté autorizado para hacerlo.
- Use equipo de protección personal cuando efectúe trabajos de mantenimiento (por ej.: zapatos, guantes, gafas de seguridad, cascos, equipo de protección contra caídas, etc.).
- Observe todas las etiquetas de seguridad y advertencia en el camión grúa.
- Observe todas las instrucciones de seguridad que se encuentran en el manual de mantenimiento.
- Familiarícese con las condiciones en las cuales se puede hacer girar la superestructura y extender la pluma hacia la posición horizontal.
- No lleve a cabo los trabajos de mantenimiento a menos que el camión grúa esté parado en una superficie plana y estable con las ruedas bloqueadas para evitar el movimiento inesperado.
- Mantenga todas las manijas, los peldaños y las escaleras libres de suciedad, grasa, nieve y hielo.
- Utilice las ayudas de acceso y plataformas de trabajo cuando se llevan a cabo los trabajos de sobrecabeza. Utilice equipo personal de protección contra caídas cuando trabaje en altura.
- Camine solamente en los componentes de la máquina que tengan peldaños y pasamanos adecuados. Durante los trabajos de mantenimiento y aparejamiento, utilice escaleras u otros equipos para ayudar a alcanzar lugares altos cuando no se proporcionen otros medios de acceso (por ej.: cuando se lubriquen las superficies de contacto del mecanismo telescópico).
- Efectúe los trabajos de mantenimiento solamente cuando el camión grúa ha sido apagado. Antes de llevar a cabo los trabajos de mantenimiento, siempre asegúrese que el camión grúa está protegido contra el uso no autorizado. Saque la llave y coloque letreros de advertencia.

  Si, en condiciones excepcionales, es necesario hacer funcionar el camión grúa para ciertos tipos de trabajos de mantenimiento, hay que tener mucho cuidado cerca de las piezas en movimiento (la superestructura, los estabilizadores, los ejes impulsores, las conexiones giratorias, los motores, las cabinas inclinables y el bloqueo de la superestructura). ¡Existe un riesgo de lesiones!
- Asegúrese que todos los componentes hidráulicos regresen a su posición inicial (en el caso de la pluma) o estén bloqueados (los estabilizadores).

  Los escapes de fluido hidráulico o de aire comprimido pueden causar lesiones graves. Recuerde que los sistemas hidráulicos y de aire comprimido del camión grúa están presurizados aún cuando la grúa no está funcionando. Apriete las conexiones roscadas solamente cuando el sistema está libre de presión. Antes de abrir las conexiones, siempre libere la presión de los sistemas hidráulicos y de aire comprimido.
- No permita la salida sin control de materiales calientes. ¡Riesgo de quemaduras!
- Observe los reglamentos de seguridad apropiados cuando se trabaja con fluidos volátiles.
- Observe los reglamentos de seguridad apropiados cuando se trabaja con materiales de proceso.
- Desconecte el borne de conexión a tierra y desconecte la alimentación de los componentes eléctricos antes de quitar las baterías.
- Tenga en mente los efectos corrosivos del ácido de batería.
- Tome nota de los dispositivos de alarma de incendio y de las instalaciones de bomberos en la zona de trabajo.
- Después de terminar los trabajos de mantenimiento, asegúrese que el camión grúa está listo para trabajar. Informe al operador de la grúa cuando la máquina está lista para funcionar.

MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA EL MEDIOAMBIENTE

¿Cuáles son las sustancias peligrosas para el medioambiente?

Cuando se llevan a cabo trabajos de mantenimiento en el camión grúa es posible encontrar sustancias consideradas como peligrosas para el medioambiente según los reglamentos nacionales y locales vigentes.

Algunos ejemplos son aceite, combustible, grasa, aceite viejo, filtros de combustible y trapos que han sido en contacto con estas sustancias peligrosas para el medioambiente.

- Maneje estas sustancias de acuerdo con los reglamentos nacionales y locales vigentes, así como de acuerdo con las instrucciones en este capítulo.

Utilice el equipo apropiado

Las sustancias peligrosas para el medioambiente pueden ser corrosivas. Por lo tanto, utilice exclusivamente los recipientes, mangueras, bombas, embudo y otros dispositivos resistentes a al sustancia en cuestión.

Llenado y vaciado

- Cuando se llenan o vacían los depósitos, asegúrese que ninguna sustancia peligrosa para el medioambiente percola en el suelo, escapa en la alcantarilla o contamina las aguas naturales.
- Recupere el aceite vaciado en un recipiente adecuado.
- Siempre utilice una manguera para vaciar y un embudo o una bomba y manguera adecuados para la sustancia en cuestión para llenar.

Recupere y guarde por separado

Las sustancias peligrosas para el medioambiente deben almacenarse en un lugar distinto de los otros desperdicios.

- Siempre divida las sustancias peligrosas para el medioambiente en materiales sólidos (por ejemplo, elementos de filtro) y líquidos. Los gastos de eliminación pueden reducirse si se captan por separado los líquidos en categorías específicas.
- Pregunte a las autoridades de protección ambiental locales acerca de las categorías de sustancias.
- Guarde las sustancias peligrosas para el medioambiente en recipientes apropiados y en lugares que satisfacen los reglamentos nacionales y locales vigentes.

Eliminación de desechos

- Pregunte a las autoridades de protección ambiental locales acerca de los posibilidades de eliminación de desperdicios.
- Solamente las compañías aprobadas por las autoridades nacionales o regionales competentes deben eliminar las sustancias peligrosas para el medioambiente.

RESUMEN DE FUNCIONAMIENTO Y ELEMENTOS DE LA PANTALLA

NOTA: Consulte el Manual del operador para los elementos de la pantalla y el funcionamiento.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE PESO SOBRE LOS EJES

Descripción	C/G a L/C Bogie trasero cm (pulg)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
Carga máxima admisible en eje			23 224 (51 200)	27 216 (60 000)
Carga máxima admisible en neumáticos y ruedas			23 224 (51 200)	27 216 (60 000)
Conjunto de vehículo estándar (8x4x4)	300.23 (118.20)	19 100 (42 108)	10 198 (22 483)	8902 (19 626)
Conjunto de superestructura con ambos malacates, cables, pasador del cilindro de elevación inferior	–15.57 (–6.13)	5932 (13 077)	–164 (–362)	6096 (13 439)
Conjunto de pluma con pasadores de pivote	454.36 (178.88)	10 590 (23 347)	8557 (18 865)	2033 (4482)
Cilindro de elevación	347.90 (136.97)	1005 (2216)	622 (1371)	383 (845)
Máquina básica completa: Conjunto de vehículo estándar, pluma de 6 secciones, motor Cummins EPA2017, neumáticos delanteros Goodyear 445/65R22.5, neumáticos traseros Goodyear 315/80R22.5, máquina llena de combustible y aceite hidráulico, cable en ambos malacates	294.97 (116.13)	36 627 (80 748)	19 212 (42 356)	17 414 (38 391)
Extensiones de pluma				
Extensión de pluma manual de plegado doble de 10 a 17 m (34.5 a 57.6 pies)	572.90 (225.55)	1529 (3370)	1557 (3433)	29 (–63)
Extensión de pluma de plegado doble de 34.5 a 57.6 pies	585.88 (230.66)	1604 (3535)	1671 (3683)	–67 (–148)
Escuadras portadoras de extensión de pluma - Manual	460.15 (181.16)	190 (419)	156 (343)	35 (76)
Extensión de pluma hidráulica integrada de plegado doble y servicio severo de 10 a 17 m (34.5 a 57.6 pies)	595.86 (234.59)	1715 (3780)	1817 (4006)	103 (–226)

Descripción	C/G a L/C Bogie trasero cm (pulg)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
Extensión de pluma manual integrada de plegado doble y servicio severo de 34.5 a 57.6 pies	584.23 (230.01)	1640 (3615)	1704 (3756)	–64 (–141)
Escuadras portadoras de extensión de pluma para extensiones integradas de servicio severo	458.50 (180.51)	200 (441)	163 (360)	37 (81)
Carrete de manguera de extensión de pluma hidráulica	849.10 (334.29)	201 (443)	304 (669)	103 (–226)
Punta de pluma auxiliar	1014.10 (399.25)	86 (190)	155 (342)	–69 (–152)
Contrapesos				
Bandeja de contrapeso de 3000 lb (fijada con pasadores) en superestructura	–246.05 (–96.87)	1369 (3019)	–599 (–1321)	1969 (4340)
Contrapeso de 10 000 lb (no fijado con pasadores) en superestructura	–246.05 (–96.87)	4536 (10 000)	–1985 (–4376)	6521 (14 376)
2 contrapesos de 5000 lb (fijado con pasadores) en superestructura	–246.05 (–96.87)	4553 (10 038)	–1992 (–4392)	6545 (14 430)
Contrapeso de 3000 lb (fijado con pasadores) en superestructura	–246.05 (–96.87)	1369 (3019)	–599 (–1321)	1969 (4340)
Contrapeso de 2000 lb (fijado con pasadores) en superestructura	–246.05 (–96.87)	907 (2000)	–397 (–875)	1304 (2875)
Contrapeso de 3000 lb (fijado con pasadores) en plataforma de vehículo	474.35 (189.75)	1369 (3019)	1174 (2588)	196 (431)
Contrapeso de 3000 lb (fijado con pasadores) en plataforma de vehículo	474.35 (189.75)	1369 (3019)	1174 (2588)	196 (431)
Contrapeso de 2000 lb (fijado con pasadores) en plataforma de vehículo	474.35 (189.75)	907 (2000)	778 (1714)	130 (286)
Contrapeso de 3000 lb (bandeja) en plataforma del vehículo	474.35 (189.75)	1361 (3000)	1166 (2571)	195 (429)
Contrapeso de 5000 lb (fijado con pasadores) en plataforma de vehículo	474.35 (189.75)	2277 (5019)	1951 (4302)	325 (717)
Contrapeso de 10 000 lb (sin pasadores) en plataforma de vehículo	474.35 (189.75)	4536 (10 000)	3888 (8571)	648 (1429)
Equipo de aparejo				
Bola de reacondicionamiento (adaptador giratorio) de 12.1 T (11 t) en bandeja de almacenamiento	830.58 (327.00)	294 (648)	435 (958)	–140 (–309)
Bola de reacondicionamiento (adaptador giratorio) de 12.1 T (11 t) atada a parachoques delantero	942.34 (371.00)	294 (648)	493 (1086)	–199 (–438)
Aparejo de gancho de 28.7 T (26 t) (1 polea) - atado a parachoques delantero	955.04 (376.00)	323 (712)	549 (1210)	–225 (–497)
Aparejo de gancho de 49.6 T (45 t) (3 poleas) - atado a parachoques delantero	955.04 (376.00)	450 (992)	764 (1685)	–314 (–693)
Aparejo de gancho de 66.1 T (60 t) (5 poleas) - atado a parachoques delantero	955.04 (376.00)	565 (1245)	959 (2114)	–394 (–869)
Aparejo de gancho de 100 T (91 t) (5 poleas) - atado a parachoques delantero	955.04 (376.00)	658 (1451)	1118 (2464)	–460 (–1013)
Aparejo	170.18 (67.00)	45 (100)	14 (30)	32 (70)
Soportes (en canaletas traseras)	–35.56 (–14.00)	181 (400)	–11 (–25)	193 (425)
Equipo opcional				
Transmisión automática	–562.31 (221.38)	34 (75)	–34 (75)	0 (0)

Descripción	C/G a L/C Bogie trasero cm (pulg)	Peso kg (lb)	Eje delantero kg (lb)	Eje trasero kg (lb)
Conductor	762.00 (300.00)	91 (200)	123 (271)	–32 (–71)
Montaje de contrapeso de chasis trasero	–236.22 (–93.00)	100 (220)	–42 (–92)	142 (312)
Montaje de eje de cola	220.98 (–87.00)	176 (387)	69 (–152)	245 (539)
Pluma remolcada - Componentes del vehículo	–83.82 (–33.00)	33 (73)	–5 (–11)	38 (84)
Pluma remolcada - Escuadras de la pluma (se usan con pluma remolcada con opción de carro auxiliar)	822.40 (323.78)	87 (192)	127 (281)	–40 (–89)
Sustituciones y retiros				
Sustituya: Malacate principal solamente (sustituya el malacate aux. y cable con el contrapeso en lugar del malacate)	–271.91 (–107.05)	–376 (–830)	166 (365)	–508 (–1119)
Retire: Cable de malacate principal (Bridon Dyform 34LR de 738 pies, 3/4 pulg)	–176.91 (–69.65)	–483 (–1065)	152 (335)	–635 (–1400)
Retire: Cable del malacate auxiliar (Bridon Dyform 34LR de 738 pies, 3/4 pulg)	–271.91 (–107.05)	–342 (–754)	166 (365)	–508 (–1119)
Sustituya: Cable de malacate principal (257 m de cable K-100™)	–176.91 (–69.65)	–401 (–884)	126 (278)	–527 (–1162)
Sustituya: Cable de malacate auxiliar (184 m de cable K-100™)	–271.91 (–107.05)	–286 (–631)	138 (305)	–425 (–936)
Sustituya: Flotadores de estabilizadores de acero	163.07 (64.20)	–86.24 (–190.12)	–25 (–55)	–61 (–135)
Sustituya: Transmisión manual			0	0
Añadir: Eje de cola	(–127.60)	(3400)	(–1960)	(5360)
Añadir: Fuerza hacia abajo de eje de cola	(–132.60)	(–13 800)	(8266)	(–22 066)

LIMPIEZA

La pintura del camión grúa seguirá endureciéndose durante los primeros tres meses.

- Durante este período, el camión grúa debe limpiarse solamente con agua fría.
- No utilice equipo limpiador de presión alta o a vapor durante este período.
- Evite las temperaturas de agua de más de 60°C (140°F), aun después de los primeros tres meses.
- No utilice productos limpiadores corrosivos que pueden dañar la pintura.
- Nunca mantenga la boquilla de la unidad limpiadora perpendicular a la superficie que está limpiando y asegúrese que esté parado a una distancia suficientemente lejos de la superficie.

Limpieza de la pluma

El operador debe asegurarse que cada sección de telescopización de la pluma esté limpia durante la operación. Cualquier suciedad sobre las secciones pintadas de la pluma puede quedar atorada en las almohadillas lo que producirá excoriación en la pintura. Eventualmente, la telescopización de una sección con pintura dañada dificultará su realización a medida que se agrava el daño en la pintura. Cada sección de telescopización de la pluma debe limpiarse con un agente de limpieza no abrasivo y libre de solventes al menos una vez al mes o según se necesite. Si las secciones se lavan a presión, se debe tener cuidado para no dañar la pintura.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo por chorro de agua a alta presión!

Al trabajar con limpiadores de presión alta y a vapor, el chorro de agua puede ser deflexionado por los componentes de la grúa y puede rociarse en su cara y ojos con una velocidad y presión muy altas.
Siempre utilice una máscara protectora durante la limpieza del camión grúa con equipo de limpieza de presión alta o a vapor.

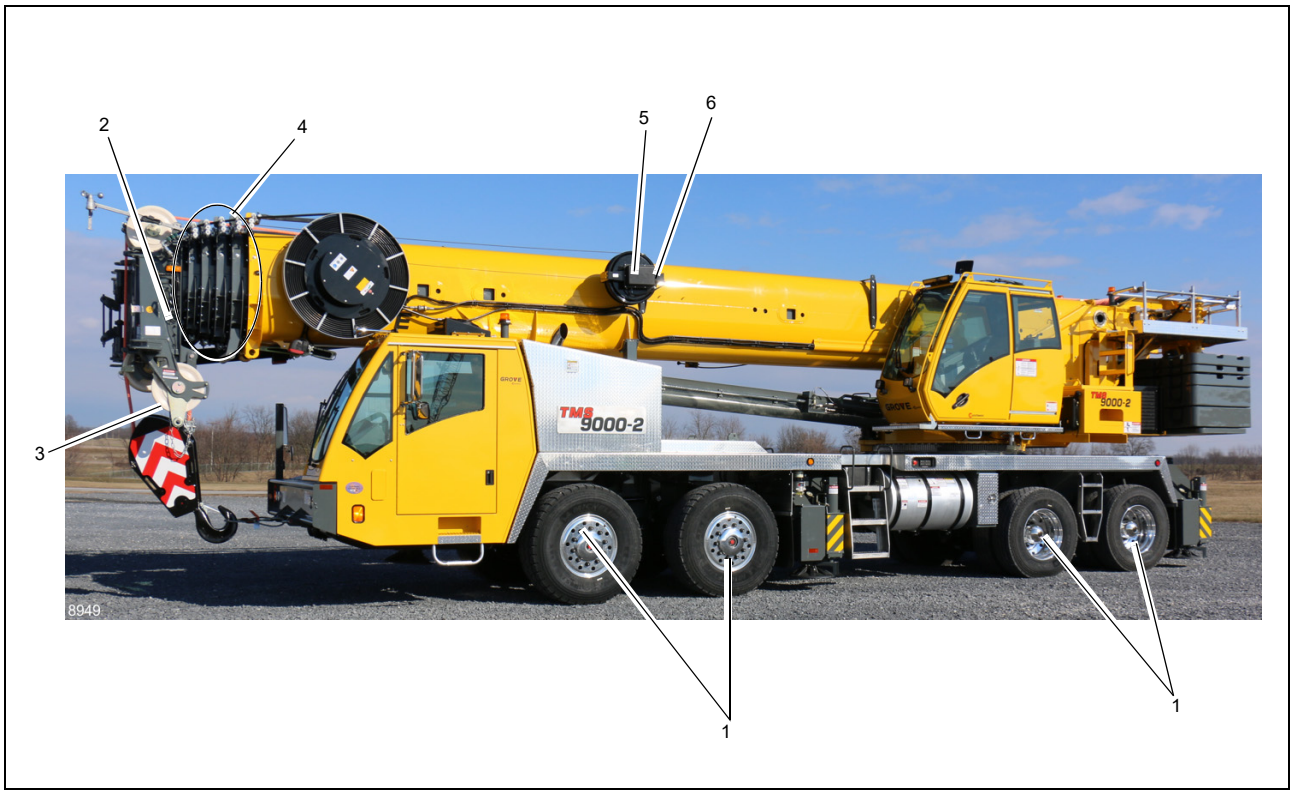
- Nunca dirija la boquilla hacia los dispositivos eléctricos, las cajas de relés y controles, los filtros de aspiración o ventilación, los elementos de control o las superficies lubricadas.

NOTA: Los componentes especificados en la sección *Resumen de los componentes fáciles de dañar durante la limpieza*, página 1-8 deben limpiarse con sumo cuidado.

- Después de la limpieza con un dispositivo de alta presión o a vapor, active el sistema de lubricación central. Lubrique los demás puntos de lubricación con una pistola de engrase.

RESUMEN DE LOS COMPONENTES FÁCILES DE DAÑAR DURANTE LA LIMPIEZA

En el camión grúa



Artículo	Descripción
1	Suspensión neumática
2	Caja de conexiones del indicador de capacidad nominal
3	Interruptor limitador de elevación

Artículo	Descripción
4	Superficies de deslizamiento del mecanismo telescópico
5	Unidad de medición de longitud y ángulo del RCL
6	Caja de control del sensor de ángulo

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.

Manitowoc 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-pulg 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.

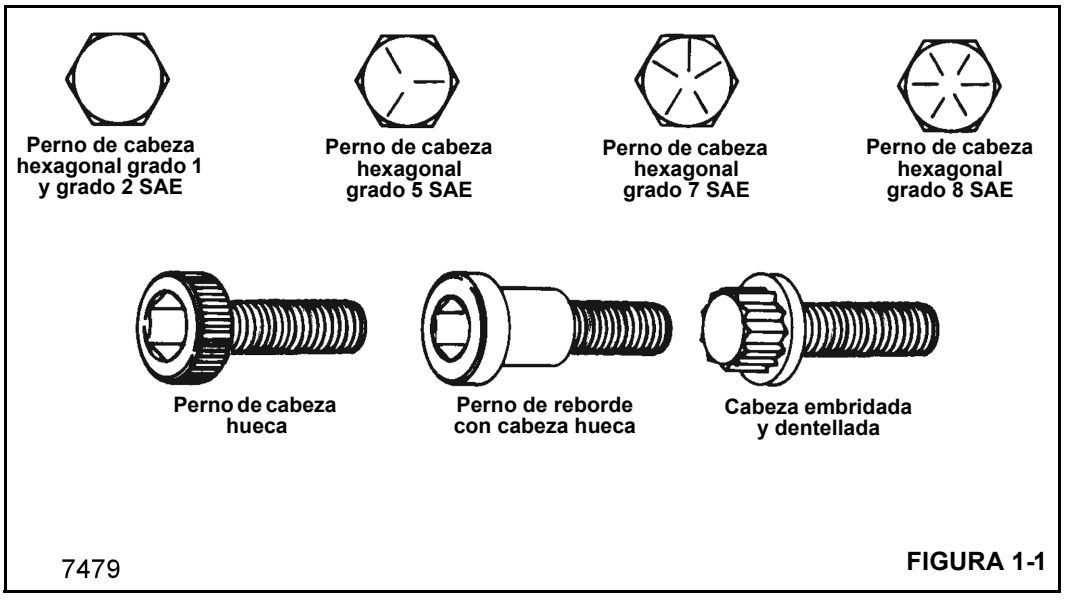


FIGURA 1-1

Tabla 1-1: 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 1-2: 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 1-3: 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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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 1-4: 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
M10x.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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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
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 1-5: 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 1-6: 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 1-7: 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 1-8: 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 1-9: 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 1-10: 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 1-11: 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 1-12: 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

Tabla 1-13: Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

Tamaño	Valor de apriete	
	lb-pulg	lb-pie
N.º 5 (0.125)	6.9	—
N.º 8 (0.164)	18	—
N.º 10 (0.190)	21	—
1/4	68	—
5/16	120	10
3/8	210	17.5
7/16	340	28
1/2	—	39
5/8	—	74
3/4	—	114

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

Tabla 1-14: Rosca métrica gruesa: Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

Tamaño	Valor de apriete
	Nm
M2.5	0.4
M3	0.9
M4	1.5
M5	3.1
M6	5.3
M8	13.0
M10	27.0
M12	45.0
M14	71.1
M16	109
M18	157
M20	220

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

Espárragos soldados

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

Tabla 1-15: Valores de apriete de espárragos soldados

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

T-2-4

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 2
SISTEMA HIDRÁULICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 2-2
Mantenimiento 2-5
Vaciado y enjuague 2-5
Eliminación de aire del sistema hidráulico 2-6
Sustitución de piezas 2-6
Circuito de presión de suministro y retorno 2-7
Descripción 2-7
Depósito hidráulico y filtro 2-7
Distribución de bombas 2-7
Mantenimiento 2-9
Localización de averías 2-9
Conjunto del filtro hidráulico de retorno 2-10
Retiro del elemento 2-10
Instalación del elemento 2-10
Bombas hidráulicas 2-12
Descripción 2-12
Mantenimiento 2-12
Válvulas del vehículo 2-17
Generalidades 2-17
Válvula selectora de estabilizadores/ colectora del A/A 2-19
Descripción 2-19
Mantenimiento 2-19
Colector de control de estabilizadores 2-21
Descripción 2-21
Mantenimiento 2-21
Válvula de retención accionada por piloto 2-23
Descripción 2-23
Prueba de fugas internas 2-23
Mantenimiento 2-25
Válvulas de la superestructura 2-26
Válvulas hidráulicas de la plataforma de giro . . . 2-26
Conjunto de válvula de sentido principal 2-27
Conjunto de colector de acceso 2-28
Sistema hidráulico de la superestructura 2-29
Búsqueda de fugas 2-29
Cilindros 2-29
Generalidades 2-29
Mantenimiento 2-29
Cilindro de dirección 2-31
Descripción 2-31
Mantenimiento 2-31
Cilindro de extensión del estabilizador 2-34
Descripción 2-34
Mantenimiento 2-34
Cilindro de gato de estabilizador 2-37
Descripción 2-37
Mantenimiento 2-37
Cilindro de gato delantero central 2-41
Descripción 2-41
Mantenimiento 2-42
Cilindro de elevación 2-45
Descripción 2-45
Mantenimiento 2-45
Cilindro del contrapeso 2-48
Descripción 2-48
Cilindro telescópico 2-49
Descripción 2-49
Procedimientos de ajuste de presión 2-50
Objetivo 2-50
Equipo 2-50
Tabla de ajustes de presión de válvulas 2-50
Notas de herramientas de servicio 2-50
A. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de corte y diferencial de bomba de émbolos 2-51
B. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de suministro del circuito piloto 2-52
C. Procedimiento de revisión/ajuste de presiones de la válvula de control de sentido principal, detección de carga y telescopización 2-53
D. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de elevación/bajada de inclinación de la cabina 2-58
E. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de elevación/bajada del contrapeso . . 2-58
F. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de giro 2-59
G. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de estabilizadores 2-59
H. Procedimiento de revisión/ajuste de presión del acondicionador de aire 2-61
I. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de estabilizador delantero central 2-62
J. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de la dirección delantera 2-62
K. Procedimiento de ajuste de las palancas de control electrónico (velocidades de zona muerta de entrada y/o de función máxima) 2-63

DESCRIPCIÓN

Esta sección describe el sistema hidráulico, los componentes que forman el sistema hidráulico y los componentes que dependen del sistema hidráulico para su funcionamiento. Esto incluye descripciones de los circuitos hidráulicos de presión de suministro y de retorno, las bombas hidráulicas, todas las válvulas hidráulicas y todos los cilindros hidráulicos. Las descripciones detalladas y el funcionamiento de los circuitos hidráulicos individuales se discuten en sus secciones individuales según aplica.

Hay un diagrama esquemático del sistema hidráulico completo que muestra todas las opciones en la parte posterior de este manual. La Figura 2-1 proporciona la información en cuanto a los símbolos gráficos de A.N.S.I. y la Figura 2-2 proporciona la información en cuanto a los símbolos hidráulicos utilizados en esta sección.

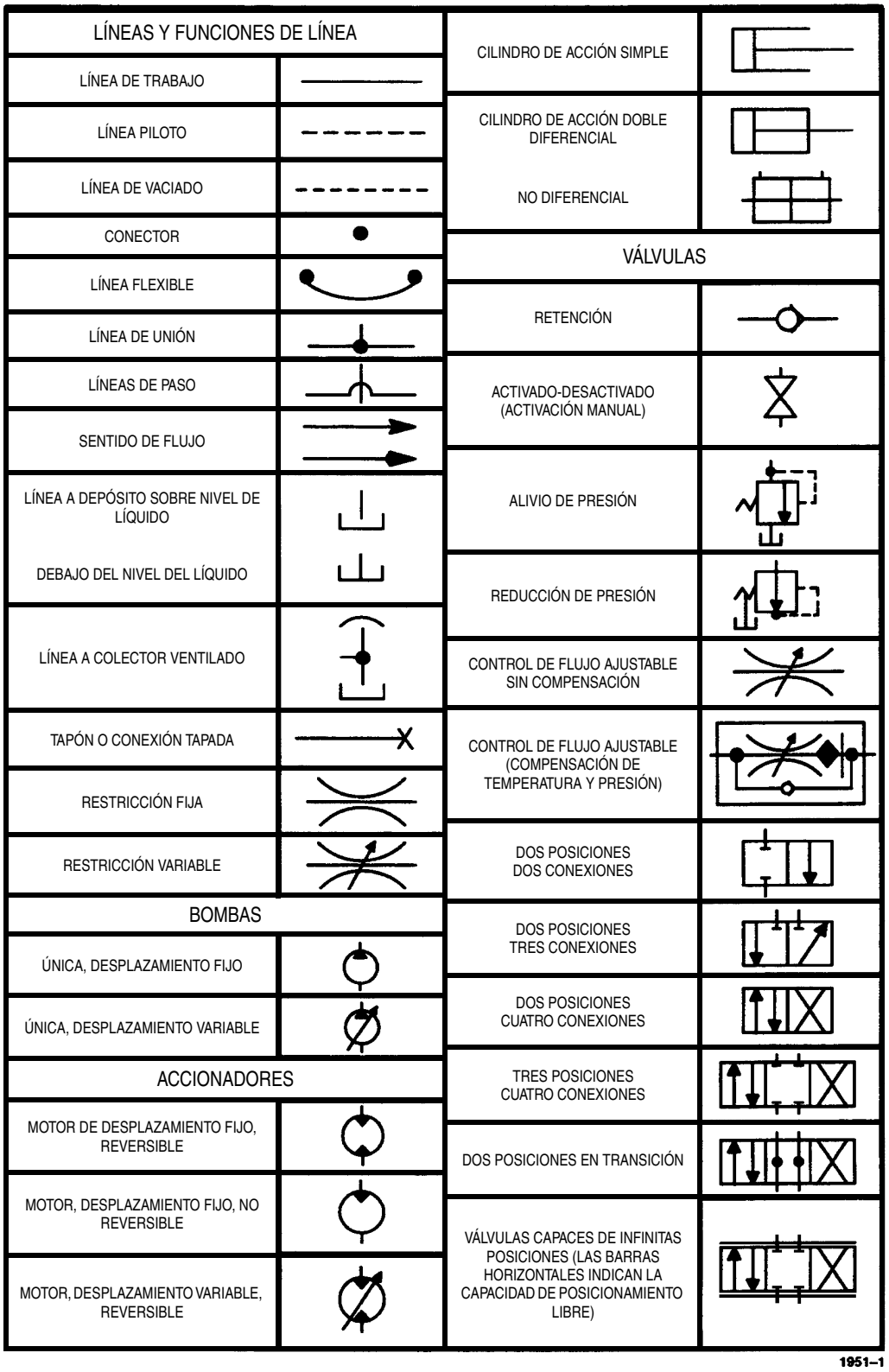

LÍNEAS Y FUNCIONES DE LÍNEA
LÍNEA DE TRABAJO
LÍNEA PILOTO
LÍNEA DE VACIADO
CONECTOR
LÍNEA FLEXIBLE
LÍNEA DE UNIÓN
LÍNEAS DE PASO
SENTIDO DE FLUJO
LÍNEA A DEPÓSITO SOBRE NIVEL DE LÍQUIDO
DEBAJO DEL NIVEL DEL LÍQUIDO
LÍNEA A COLECTOR VENTILADO
TAPÓN O CONEXIÓN TAPADA
RESTRICCIÓN FIJA
RESTRICCIÓN VARIABLE
BOMBAS
ÚNICA, DESPLAZAMIENTO FIJO
ÚNICA, DESPLAZAMIENTO VARIABLE
ACCIONADORES
MOTOR DE DESPLAZAMIENTO FIJO, REVERSIBLE
MOTOR, DESPLAZAMIENTO FIJO, NO REVERSIBLE
MOTOR, DESPLAZAMIENTO VARIABLE, REVERSIBLE
CILINDRO DE ACCIÓN SIMPLE
CILINDRO DE ACCIÓN DOBLE DIFERENCIAL
NO DIFERENCIAL
VÁLVULAS
RETENCIÓN
ACTIVADO-DESACTIVADO (ACTIVACIÓN MANUAL)
ALIVIO DE PRESIÓN
REDUCCIÓN DE PRESIÓN
CONTROL DE FLUJO AJUSTABLE SIN COMPENSACIÓN
CONTROL DE FLUJO AJUSTABLE (COMPENSACIÓN DE TEMPERATURA Y PRESIÓN)
DOS POSICIONES DOS CONEXIONES
DOS POSICIONES TRES CONEXIONES
DOS POSICIONES CUATRO CONEXIONES
TRES POSICIONES CUATRO CONEXIONES
DOS POSICIONES EN TRANSICIÓN
VÁLVULAS CAPACES DE INFINITAS POSICIONES (LAS BARRAS HORIZONTALES INDICAN LA CAPACIDAD DE POSICIONAMIENTO LIBRE)
1951–1

FIGURA 2-1

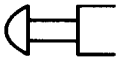
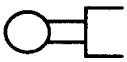
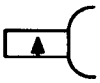
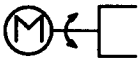
MÉTODO DE FUNCIONAMIENTO		VARIOS	
RESORTE		EJE GIRATORIO	
MANUAL		CAJA	
BOTÓN		DEPÓSITO VENTILADO	
PALANCA DE EMPUJAR-TIRAR		PRESURIZADO	
PEDAL		MANÓMETRO	
MECÁNICO		MOTOR ELÉCTRICO	
TOPE		ACUMULADOR CARGADO POR RESORTE	
COMPENSACIÓN DE PRESIÓN		ACUMULADOR CARGADO CON GAS	
SOLENOIDE, DEVANADO ÚNICO		CALEFACTOR	
MOTOR INVERSOR		ENFRIADOR	
PRESIÓN PILOTO SUMINISTRO REMOTO		CONTROLADOR DE TEMPERATURA	
SUMINISTRO INTERNO		FILTRO, COLADOR	

FIGURA 2-4

Mantenimiento

Recomendaciones para el aceite hidráulico

Para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, consulte Sección 9 - Lubricación.

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. 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 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 y vacíe el depósito. Limpie e instale el tapón de vaciado y llene el depósito 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. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según se requiera.
7. Desconecte la línea de retorno de un cilindro de extensión de estabilizador y extienda completamente el estabilizador.
8. Conecte la línea de retorno del estabilizador y retraiga el estabilizador. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
9. Repita los pasos 7 y 8 para los estabilizadores restantes.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la máquina!

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 las líneas de retorno desde un par de cilindros de gato de estabilizadores y coloque los cilindros en la posición más baja posible.
11. Conecte las líneas de retorno y levante los cilindros de gato de estabilizadores a su posición de almacenamiento. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
12. Repita los pasos 10 y 11 para los dos cilindros de estabilizador restantes.
13. Desconecte la línea de retorno del cilindro telescópico y extienda la pluma completamente.
14. Conecte la línea de retorno y retraiga la pluma. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
15. Desconecte las líneas de retorno desde ambos cilindros delanteros de dirección y gire las ruedas delanteras a la extrema derecha.
16. Conecte las líneas de retorno y gire las ruedas delanteras a la extrema izquierda y de nuevo al centro. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
17. Repita los pasos 15 y 16 con los cilindros de la dirección trasera.
18. Apoye la grúa con los estabilizadores.
19. Desconecte la línea de la lumbrera A de la válvula de bloqueo del eje.
20. Coloque un gato debajo de la rueda trasera en un lado de la grúa y levante la rueda hasta el final de su carrera.
21. Conecte la línea a la lumbrera A de la válvula de bloqueo del eje y desconecte la línea de la lumbrera B.
22. Repita el paso 19 con la otra rueda trasera.
23. Conecte la línea a la lumbrera B de la válvula de bloqueo del eje. Active la válvula de bloqueo del eje. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
24. Desconecte la línea de retorno del motor del malacate principal y eleve completamente el malacate.
25. Conecte la línea de retorno al motor del malacate principal y baje completamente el malacate, y elévelo nuevamente después. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
26. Repita los pasos 24 y 25 con el malacate auxiliar según sea necesario.
27. Desconecte una de las líneas del motor de giro y accione el motor en el sentido en el cual se moverá.
28. 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. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.

PRECAUCIÓN

¡Daño a la máquina!

Cuando se cambie o agregue aceite hidráulico, asegúrese de que los aceites hidráulicos de distintos fabricantes tengan las mismas especificaciones. Sin embargo, puede ocurrir cierta decoloración (apariencia lechosa).

Los aceites hidráulicos incompatibles pueden dañar los componentes o el sistema.

Cuando cambie el aceite hidráulico, revise de nuevo el nivel de aceite hidráulico del sistema 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 hasta la marca de lleno en la mirilla del depósito. Después de llenar el depósito, accione todos los circuitos y revise de nuevo la mirilla del depósito. 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 ha reemplazado un componente, el nivel del depósito es muy bajo o hay una fuga en las líneas de aspiración de 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 ocurre el 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. Con un medio positivo para controlar la presión (como un regulador), presurice el sistema hidráulico a 13.8 a 27.6 kPa (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 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 en donde se puede eliminar del aceite hidráulico mediante los deflectores.

ADVERTENCIA

¡Peligro de proyección de partículas!

Los tapones que se retiran cuando hay aire atrapado en el sistema hidráulico pueden salir eyectados con gran fuerza.

¡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 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.

ADVERTENCIA

¡Peligro de inyección en la piel!

El fluido del sistema hidráulico puede estar bajo suficiente presión para penetrar la piel, ocasionando lesiones graves o la muerte.

Utilice un pedazo de cartón o de papel para buscar fugas. Use guantes para proteger las manos del fluido rociado. No utilice la mano o cualquier parte del cuerpo para revisar si hay fugas de fluido hidráulico cuando el motor está en funcionamiento o el sistema hidráulico está bajo presión.

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 Grove Crane.

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.

CIRCUITO DE PRESIÓN DE SUMINISTRO Y RETORNO

Descripción

El sistema de presión de suministro y retorno está formado por varios circuitos que encaminan el aceite hidráulico de las bombas hidráulicas a las válvulas de control de sentido para los circuitos operacionales individuales. El circuito de presión de suministro y retorno consta del depósito con filtro incorporado, dos bombas hidráulicas, un enfriador de aceite hidráulico y un adaptador giratorio hidráulico de 6 lumbreras. Consulte *Bombas hidráulicas*, página 2-12 en esta sección para descripciones e instrucciones de mantenimiento de cada bomba hidráulica.

El sistema de presión de suministro y retorno utiliza la lumbrera 2 doble para el suministro de la bomba y la lumbrera 1 doble para el retorno. La descripción y la lista de componentes de cada circuito empiezan con la válvula de control de sentido del circuito.

Depósito hidráulico y filtro

El depósito (Figura 2-3), fijado en el lado derecho del chasis del vehículo, tiene las capacidades que se indican en la tabla a continuación.

Capacidad del depósito hidráulico

Nivel de	Capacidad
Depósito total	624.6 l (165 gal)
Nivel de lleno	556.5 l (147 gal)
Nivel bajo	514.8 l (136 gal)
Volumen de expansión	69.3 l (18.3 gal)

El depósito de acero tiene un filtro de flujo pleno montado internamente y deflectores incorporados que ayudan a enfriar el aceite hidráulico y a evitar la formación de espuma.

El aceite hidráulico fluye a través del colector en la parte inferior trasera del depósito a las bombas hidráulicas. Casi todo el flujo de retorno pasa a través del filtro en la parte superior del depósito. La línea de retorno que va directamente hacia el depósito (en lugar de pasar por el filtro) forma parte de la lumbrera N.° 5 (vaciado) del adaptador giratorio de 6 lumbreras.

Un tapón de vaciado magnético en la parte interior del depósito recolecta todas las partículas de metal del aceite hidráulico si éste se contamina.

Una mirilla se encuentra en el lado del depósito para indicar el nivel de aceite hidráulico.

Una tapa de llenado en la parte superior del depósito sirve para llenar el depósito. La tapa de llenado incluye un colador para recolectar los contaminantes y empaquetaduras para impedir las fugas. Una tapa con respiradero se encuentra en la parte superior del depósito para permitir que el aire entre o salga del depósito. Es muy importante que el respiradero se mantenga limpio para evitar dañar el depósito.

Una cubierta de acceso grande en la parte superior del depósito proporciona acceso para limpieza. La cubierta está fijada a la parte superior del depósito con una abrazadera de banda y tiene una empaquetadura para impedir las fugas.

El filtro de aceite hidráulico (Figura 2-4) está en el depósito. Está instalado en la parte superior del depósito y su salida de derivación está incorporada a la caja del filtro. La caja del filtro contiene un elemento reemplazable. El aceite hidráulico de retorno entra al depósito por el colector del filtro y el elemento de filtro.

Un indicador de restricción conectado al colector del filtro indica el nivel de restricción del filtro. Cuando la contrapresión ocasionada por un elemento sucio sobrepasa 170 kPa (25 psi), la característica de derivación del colector del filtro funciona para permitir que el aceite hidráulico se desvíe del elemento de filtro y fluya al depósito por la salida de derivación.

Filtro de respiradero para el llenado del depósito hidráulico

Este elemento filtra el aire que entra y sale del depósito de aceite a medida que cambia el nivel. Retire el respiradero (2, Figura 2-3) para agregar aceite. El respiradero incorpora un filtro para colar el aceite cuando se agrega al depósito. El respiradero debe reemplazarse cuando se cambia el filtro de aceite hidráulico, cada 6 meses o cada 500 horas.

Interruptor de temperatura y termistor de depósito hidráulico

El termistor e interruptor de temperatura se pueden dañar si se aprietan en exceso. Cuando instale estos dispositivos, utilice el siguiente par de apriete:

- Termistor - 47.5 ± 4.7 Nm (35 ± 3.5 lb-pie).
- Interruptor de temperatura - 10.8 ± 2.7 Nm (8 ± 2 lb-pie).

Distribución de bombas

Bombas N.° 1 y 2

La bomba N.º 1 es una bomba de engranajes montada en el mando de accesorios del engranaje delantero, tiene un caudal de 39.3 cm^3 (2.4 $pulg^3$). La bomba hidráulica principal N.° 2 es accionada por la TDF del motor. Está montada en el chasis del vehículo. El conjunto de la bomba consiste en dos bombas de émbolos de caudal variable. Cada bomba de caudal variable tiene un caudal de 112 cm^3 (6.83 $pulg^3$).

La bomba N.º 1 alimenta a la dirección y giro. La bomba N.º 2 alimenta a las válvulas de sentido de telescopización, elevación y malacates, elevación/bajada del contrapeso, inclinación de la cabina, retracción y extensión de la pluma y fijación de la telescopización. El aceite hidráulico que fluye de estos bancos de válvulas regresa al filtro del depósito a través de la lumbrera 1 doble del adaptador giratorio.

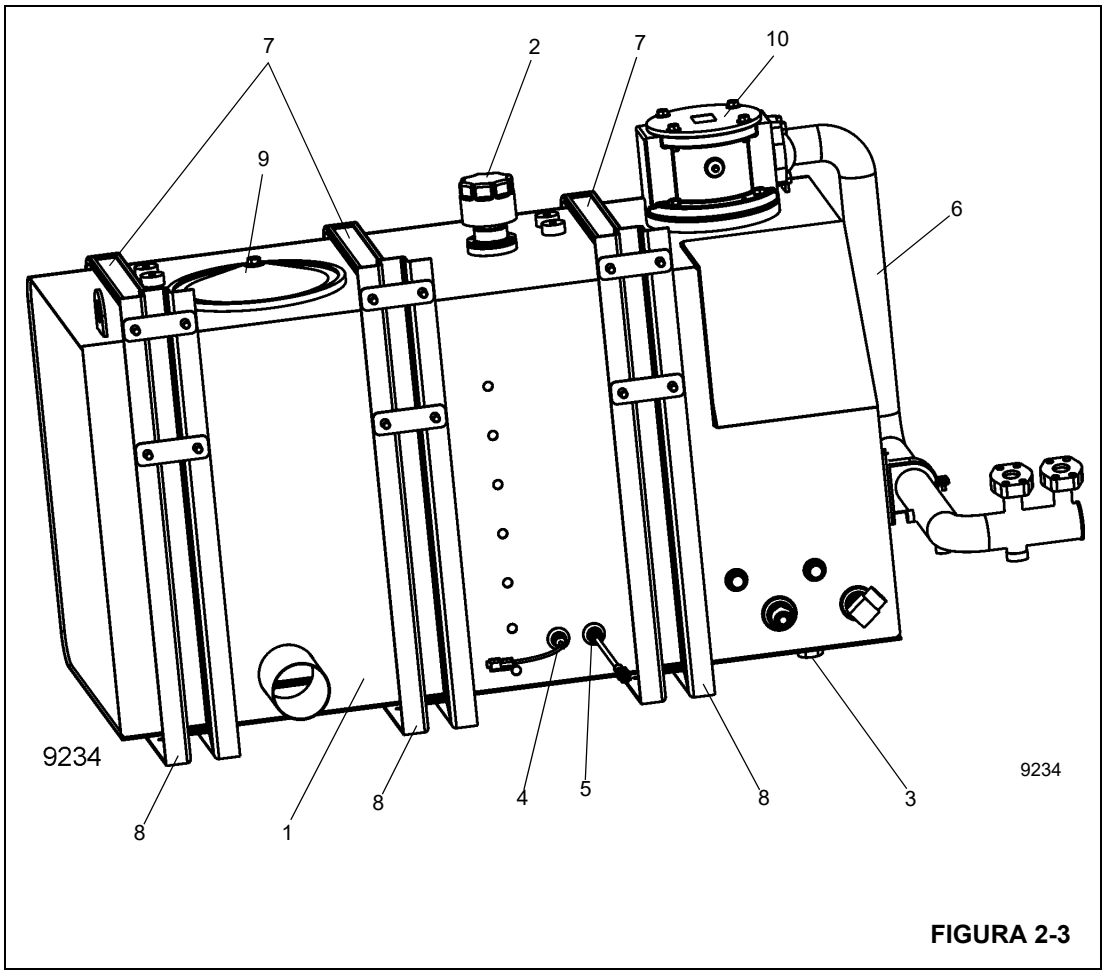


FIGURA 2-3

Artículo	Descripción
1	Depósito
2	Respiradero
3	Tapón magnético
4	Termistor
5	Interruptor de temperatura

Artículo	Descripción
6	Colector de retorno
7	Bielas
8	Escuadra de montaje
9	Cubierta de acceso
10	Filtro de retorno

MANTENIMIENTO

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
No hay flujo de aceite hidráulico en los sistemas.	Nivel de aceite hidráulico bajo.	Llene el depósito.
	Las líneas de aspiración entre el depósito y la bomba están rotas o restringidas. Entrada de aire en las líneas de aspiración. La bomba no se puede cebar.	Limpie, repare o reemplace las líneas según sea necesario. Revise si las líneas están seguras, no tienen grietas y están conectadas correctamente. Apriete, repare o reemplace las piezas según sea necesario.
	Eje de la bomba roto o desconectado.	Si el eje impulsor está dañado o roto, retírelo y repárelo o reemplácelo según sea necesario
	Contaminación interna.	Vacíe, enjuague con la mezcla de aceite recomendada, vuelva a vaciar y llene de nuevo el sistema con el aceite hidráulico recomendado.
	Problema interno de la bomba.	Repare o reemplace la bomba.
Respuesta lenta.	Nivel de aceite hidráulico bajo.	Llene el depósito.
	Temperatura de aceite hidráulico muy alta (aceite ralo y acuoso) o muy baja (aceite espeso y grueso).	Si es muy baja, caliente el sistema. Según sea necesario, localice las averías en el circuito del enfriador. Si es muy alta, localice las averías del circuito del enfriador. Los puntos posibles son la válvula de retención de la línea de entrada y los circuitos hidráulicos relacionados.
	Secciones de bomba defectuosas.	Repare o reemplace las secciones de la bomba o la bomba completa.
	Configuraciones de software.	Revise y edite las configuraciones de software.
Ruido en la bomba acompañado de formación de espuma en el depósito.	Nivel de aceite hidráulico bajo.	Llene el depósito.
	Velocidad excesiva del motor.	Regule la velocidad del motor.
	Entrada de aire en las líneas de aspiración.	Revise que todas las líneas están bien fijadas y correctamente reparadas. Apriete, repare o reemplace según sea necesario.
Acumulación excesiva de presión.	Válvula de alivio del sistema ajustada muy alta.	Utilizando un manómetro adecuado, ajuste la válvula de alivio del sistema según sea necesario.
	Línea de suministro restringida entre la bomba y la válvula de control.	Limpie, repare o reemplace la línea según sea necesario.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Un sistema hidráulico específico (elevación, malacate, giro) no funciona.	Fugas en el sistema.	Repare las fugas.
	Avería en señales/controles eléctricos.	Ajuste o reemplace los controles/señales.
	Avería de válvula de control de sentido.	Reemplace la válvula.
	Control mal ajustado en el circuito.	Localice las averías en el circuito usando el diagrama esquemático. Ajuste el componente hidráulico según lo indicado en el diagrama esquemático.
	Avería en cilindro hidráulico, motor o válvula.	Reemplace los componentes con fallas.
	Configuraciones de software.	Revise y edite las configuraciones de software.

CONJUNTO DEL FILTRO HIDRÁULICO DE RETORNO

Retiro del elemento

ADVERTENCIA

¡Peligro de inyección en la piel!

El fluido del sistema hidráulico puede estar bajo suficiente presión para penetrar la piel, ocasionando lesiones graves o la muerte.

Utilice guantes cuando trabaje con componentes del sistema hidráulico.

1. Apague todos los sistemas hidráulicos.
2. Limpie cualquier suciedad del conjunto de colector y tapa del filtro.

NOTA: El conjunto de la válvula de derivación se instala en la tapa y se retira con ella.

3. Retire los pernos y arandelas de seguridad que fijan el conjunto de tapa al colector del filtro y retire el conjunto de tapa.
4. Retire el elemento del filtro del tazón (caja) del filtro.
5. Asegúrese que el nuevo elemento de filtro sea el correcto comparando su número de pieza con el número de pieza del elemento de filtro viejo.
6. Deseche el elemento de filtro usado.

Instalación del elemento

1. Instale el nuevo elemento de filtro en el tazón (caja) del filtro.
2. Instale el nuevo anillo “O” en el conjunto de tapa.
3. Instale el conjunto de tapa en el colector del filtro y fije el conjunto de tapa al colector del filtro con las arandelas de seguridad y los pernos.
4. Active el sistema hidráulico y revise si hay fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

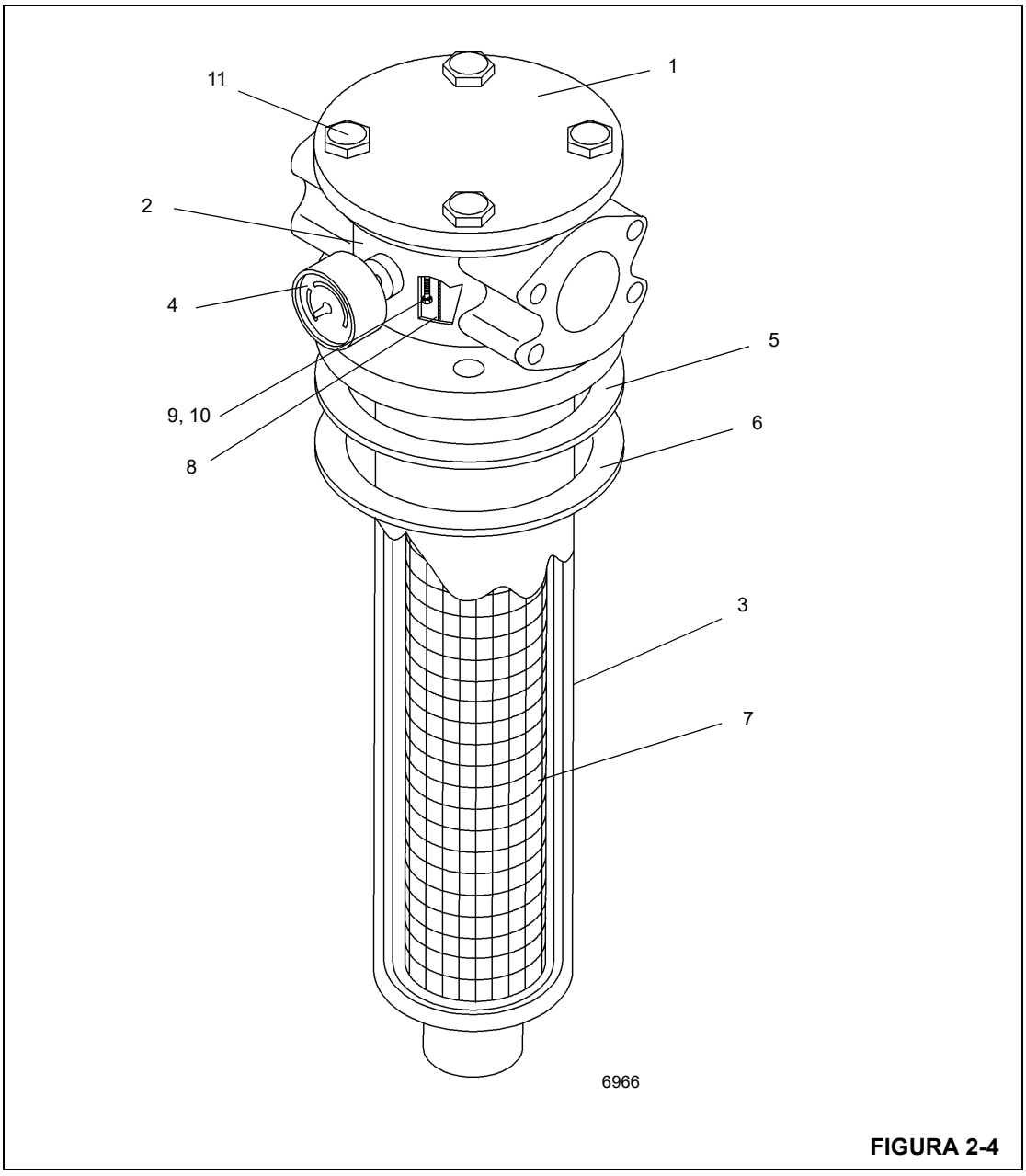


FIGURA 2-4

Artículo	Descripción
1	Conjunto de la tapa
2	Colector del filtro
3	Tazón del filtro
4	Indicador de restricción
5	Anillo “O”
6	Empaquetadura

Artículo	Descripción
7	Elemento
8	Válvula de derivación
9	Espaciador
10	Perno
11	Perno

BOMBAS HIDRÁULICAS

Descripción

El motor impulsa la bomba de engranajes N.° 1 (Figura 2-5) montada directamente en el mando de accesorios de la cubierta delantera. La bomba de engranajes N.° 1 alimenta el mecanismo de servodirección del eje delantero y la función de giro.

El conjunto de la bomba hidráulica N.° 2 (Figura 2-10) está montada en el chasis, encima de la transmisión, y es impulsada por un eje impulsor conectado a la TDF del motor. El conjunto de la bomba consiste en dos bombas de caudal variable. Las bombas alimentan el malacate, el mecanismo elevador, la válvula de control de sentido de telescopización y el malacate auxiliar.

Mantenimiento

PRECAUCIÓN

¡Daño a la máquina!

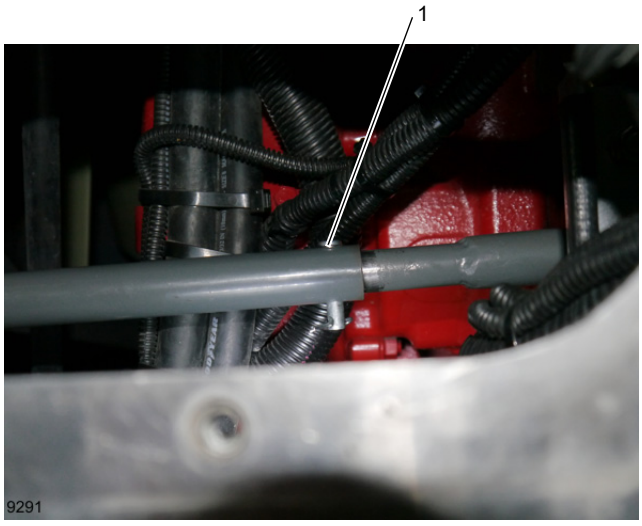
La absoluta limpieza es vital cuando trabaja con bombas hidráulicas. Siempre trabaje en una zona limpia. La presencia de tierra y materias extrañas en el sistema puede causar daños graves o un rendimiento deficiente.

Bomba N.º 1

Retiro

1. Retire la cubierta del motor para obtener acceso a la bomba.
2. Retire el pasador hendido del pasador de retención (1, Figura 2-5) en la varilla de cambio de dos piezas.

.



9291

FIGURA 2-5

3. Separe la varilla de cambio para poder acceder a la bomba N.º 1.
4. Saque los pernos, arandelas planas y anillo “O” que fijan el conjunto de la manguera del depósito hidráulico a la bomba.
5. Marque y desconecte todas las otras líneas de la bomba. Tape todas las líneas y lumbreras.

PRECAUCIÓN

¡Daño a la máquina!

Mantenga la bomba lo más nivelada posible para evitar daño a la estría de entrada.

6. Retire los pernos y arandelas planas que fijan la bomba al mando de accesorios de la cubierta delantera. Retire la bomba.
7. Limpie el material de empaquetadura de la base de mando y de la bomba.

Instalación

1. Instale una nueva empaquetadura en la brida de montaje de la bomba.
2. Instale la bomba N.° 1 en el mando de accesorios de la cubierta delantera usando pernos y arandelas planas. Asegúrese que los dientes de los engranajes se engranen correctamente. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Valores de apriete*, página 1-9.
3. Conecte las líneas de distribución y suministro según las marcó durante el retiro.
4. Instale la manguera del depósito hidráulico en la bomba y fije con los pernos, arandelas planas y anillo “O”. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Valores de apriete*, página 1-9.
5. Arme la varilla de cambio de dos piezas e inserte el pasador de retención. Fije el pasador de retención con un pasador hendido nuevo.
6. Antes del arranque, se debe cebar la bomba, consulte *Purga de aire de lumbrera de entrada de la bomba de engranajes*, página 2-13.

Bomba N.º 2

Retiro

1. Retire la cubierta de la bomba para acceder a las bombas.
2. Saque los pernos, arandelas planas y anillo “O” que fijan los conjuntos de manguera hidráulica a las bombas. Rotule todas las mangueras para volver a armarlas. Tape todas las líneas y lumbreras.

3. Saque los pernos y arandelas que fijan la escuadra de montaje de la bomba al chasis. Retire el conjunto de bomba.

PRECAUCIÓN

¡Peligro de aplastamiento!

El conjunto de bomba pesa aproximadamente 220 lb (100 kg). Utilice un dispositivo elevador adecuado para levantar la bomba.

PRECAUCIÓN

¡Daño a la máquina!

Mantenga la bomba lo más nivelada posible para evitar daño a la estría de entrada.

4. Retire los pernos y arandelas planas que fijan la bomba trasera a la bomba delantera. Retire la bomba.
5. Retire los pernos y arandelas planas que fijan la bomba delantera a la escuadra de montaje de la bomba. Retire la bomba.
6. Limpie el material de empaquetadura de la superficie de montaje y de las bombas.

Instalación

1. Instale una nueva empaquetadura en la brida de montaje de la bomba.
2. Instale la bomba trasera en la bomba delantera con los pernos y arandelas planas. Asegúrese que los dientes de los engranajes se engranen correctamente. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Valores de apriete*, página 1-9.
3. Instale la bomba delantera a la escuadra de montaje.
4. Instale el conjunto de bomba al chasis. Alinee las estrías con la línea impulsora de la TDF.

PRECAUCIÓN

¡Peligro de aplastamiento!

El conjunto de bomba pesa aproximadamente 220 lb (100 kg). Utilice un dispositivo elevador adecuado para levantar la bomba.

5. Instale las mangueras hidráulicas en la bomba y fije con los pernos, arandelas planas y anillo “O”. Apriete los pernos al par de apriete recomendado en *Valores de apriete*, página 1-9.

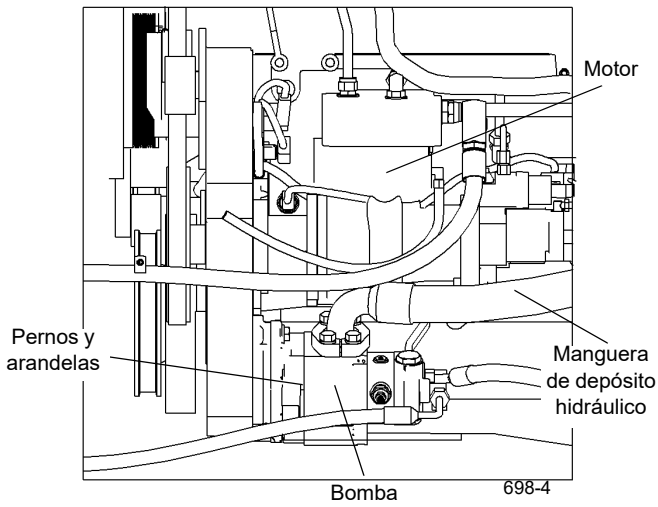


FIGURA 2-6

Herramienta de cebado de la bomba

La herramienta de cebado de la bomba (Figura 2-7), N/P 80030367, disponible de Manitowoc Crane Care se utiliza para cebar las bombas después de que se han retirado de la grúa.

.



FIGURA 2-7

Purga de aire de lumbrera de entrada de la bomba de engranajes

Asegúrese que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado (aspecto aireado: tinte espumoso blanco con burbujas). De ser así, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.

NOTA: Si se retira la parte superior de la caja del filtro y se llena el depósito por el filtro, se eliminará el aire del fluido y la grúa estará lista para el arranque inicial tan pronto se termine de llenar el depósito.

1. Abra levemente la manguera de la lumbrera de entrada de la sección de bombeo.
2. Retire el respiradero montado en el depósito hidráulico, instale la herramienta de cebado de la bomba y conéctela a una fuente de aire comprimido.
3. Cuando un chorro sólido de fluido libre de burbujas de aire salga por la manguera, vuelva a instalar la manguera a la bomba cuando el fluido aún esté saliendo.
4. Retire el suministro de aire comprimido de la herramienta de cebado de la bomba.
5. Apriete las conexiones de manguera al ajuste de par de apriete especificado por Manitowoc.

Purga de aire de lumbrera de salida de la bomba de engranajes:

Las bombas de engranajes que no arrancan contra presión alta (circuitos de carga de frenos de servicio, circuitos de válvula de secuencia) pueden ser cebadas en el arranque inicial. Los pasos adicionales para la purga de aire a continuación no son necesarios para estas aplicaciones.

Las bombas de engranajes que alimentan los circuitos de carga de los frenos de servicio o válvula de secuencia se deben arrancar inicialmente como sigue, a menos que exista una válvula de arranque de purga de aire ya diseñada en el circuito.

1. Instale la herramienta de cebado de la bomba y conéctela a una fuente de aire comprimido.
2. La purga debe hacerse después de revisar el fluido y entrada.
3. Retire la manguera de salida de la bomba.
4. Accione el arrancador hasta que un chorro de fluido sólido sin burbujas de aire salga de la bomba.
5. Retire el suministro de aire comprimido de la herramienta de cebado de la bomba y vuelva a apretar la manguera a la bomba, a los valores de par de apriete correctos especificados por Manitowoc.

Procedimiento de arranque de la bomba de engranaje (bomba N.° 1)

1. Asegúrese que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado. De ser así, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.
2. Si el circuito incluye un motor impulsor de compresor de acondicionador de aire, asegúrese que esté en la posición DESCONECTADO antes del arranque inicial.
3. Arranque el motor y déjelo a ralentí dos a tres minutos SIN accionar funciones de la grúa. Si la salida de la bomba está demasiado caliente para poder dejar la mano sobre ella, apague el motor inmediatamente.
4. Aumente lentamente la velocidad del motor a aproximadamente 1500 rpm y manténgala por no más de 1 minuto y efectúe las mismas revisiones descritas previamente.
5. Aumente lentamente la velocidad del motor a aceleración máxima y manténgala por no más de 1 minuto mientras efectúa las mismas revisiones descritas previamente.
6. Con el motor a máxima aceleración, accione todas las funciones y extienda y retraiga completamente los cilindros hasta su posición de tope para verificar el funcionamiento y que la bomba se mantenga estable y no se caliente de manera excesiva.

Pruebas después de reconstruir o reemplazar

PRECAUCIÓN

¡Daños a la bomba!

No vierta aceite hidráulico caliente en una bomba fría. Esto puede ocasionar que la bomba se agarrote.

1. Accione la bomba durante por lo menos dos minutos sin presión y a una velocidad moderada (no más de 1500 rpm).

PRECAUCIÓN

¡Daños a la bomba!

Si al tocarla la bomba está caliente, está restringida y puede agarrotarse. Detenga el motor, desarme la bomba y repárela de manera que no se agarrote.

2. Toque la bomba para verificar que no se ha calentado debido a agarrotamiento. Escuche si hay ruidos anormales que indican un nivel bajo de aceite hidráulico o problemas internos de la bomba. Si aparece que la bomba está funcionando satisfactoriamente, aumente la velocidad por pasos, hasta que alcance la velocidad gobernada. Accione la bomba aproximadamente cinco minutos mientras revisa si funciona correctamente y no tiene fugas. Elimine las fugas; haga las reparaciones según sea necesario.
3. Accione los componentes impulsados por la bomba para verificar que la bomba los impulsa correctamente.

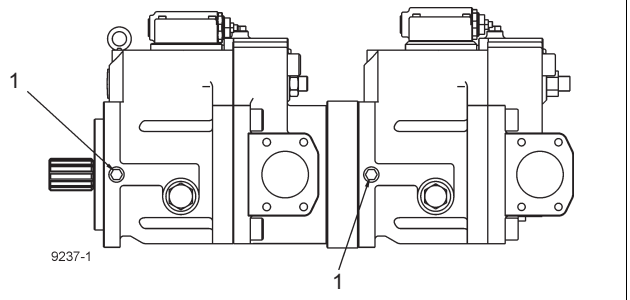
Purga de aire de la bomba de émbolos y llenado de la caja

1. Asegúrese que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado. Si hay aire en el aceite, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.

NOTA: Si se retira la parte superior de la caja del filtro y se llena el depósito por el filtro, se eliminará el aire del fluido y la grúa estará lista para el arranque inicial tan pronto se termine de llenar el depósito.

2. Retire el adaptador y la manguera de la lumbrera Dr. Llene la caja de la bomba con el mismo fluido hidráulico que se utilizó para llenar el depósito. Cuando esté llena, vuelva a instalar el adaptador y manguera usando el ajuste de par de apriete especificado por Manitowoc.

3. Retire el tapón de la lumbrera de aire T de la bomba (Figura 2-8).



9237-1
FIGURA 2-8

4. Retire el respiradero montado en el depósito hidráulico, instale la herramienta de cebado de la bomba y conéctela a una fuente de aire comprimido.

5. Cuando un chorro sólido de fluido libre de burbujas de aire salga por la lumbrera de aire T, vuelva a instalar el tapón a la lumbrera de aire T a 12 Nm (9 lb/pie) cuando el fluido aún esté saliendo.

6. Retire el suministro de aire comprimido de la herramienta de cebado de la bomba.

7. Retire la herramienta de cebado de la bomba y vuelva a instalar el respiradero en el montaje de la brida desocupado.

Procedimiento de arranque de la bomba de émbolo (bomba N.° 2)

1. Asegúrese que el depósito hidráulico esté lleno hasta el nivel adecuado y que el fluido no esté aireado. Si está aireado, deje reposar la unidad hasta que haya escapado el aire y el fluido tenga un color sólido oscuro.

2. Si el circuito incluye un motor impulsor de compresor de acondicionador de aire, asegúrese que esté en la posición DESCONECTADO antes del arranque inicial.

3. Arranque el motor y déjelo a ralentí dos a tres minutos SIN accionar funciones de la grúa. Si la salida de la bomba está demasiado caliente para poder dejar la mano sobre ella, apague el motor inmediatamente.

4. Aumente lentamente la velocidad del motor a aproximadamente 1500 rpm y manténgala por no más de 1 minuto y efectúe las mismas revisiones descritas previamente.

5. Aumente lentamente la velocidad del motor a aceleración máxima y manténgala por no más de 1 minuto mientras efectúa las mismas revisiones descritas previamente.

6. Con el motor a máxima aceleración, accione todas las funciones y extienda y retraiga completamente los cilindros hasta su posición de tope para verificar el funcionamiento y que la bomba se mantenga estable y no se caliente de manera excesiva.

7. Prosiga con el procedimiento de ajuste de presión.

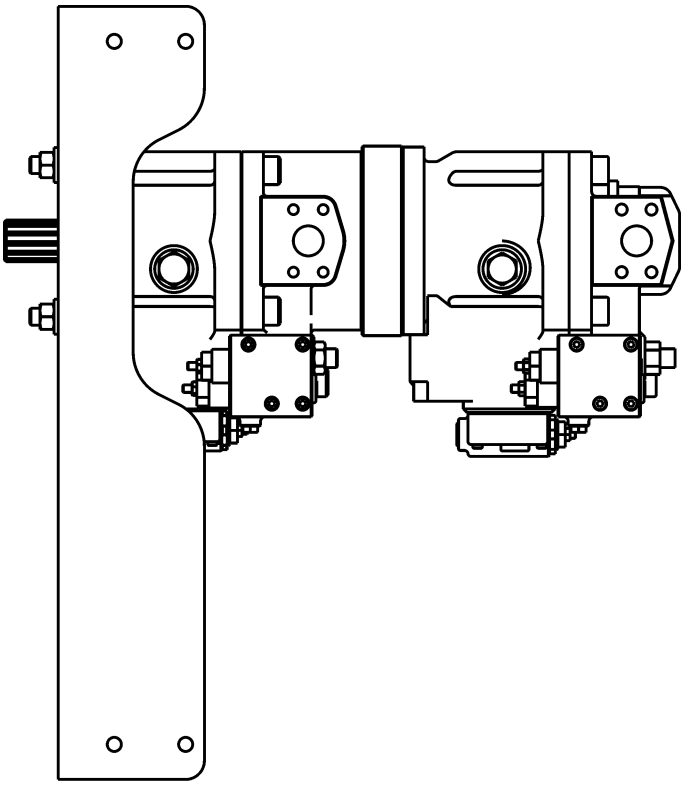
PRECAUCIÓN

¡Daños en la bomba o depósito!

Si el motor presenta un nivel excesivo de ruido o vibración, probablemente está aspirando aire por el conducto de entrada, lo cual impide el cebado correcto de la bomba. (Por lo general a esto lo acompaña el hecho que la bomba se calienta cada vez más mientras más se acciona en esta condición). Si esto ocurre, detenga el motor inmediatamente y revise todas las conexiones de la manguera/tubo de aspiración en busca de una conexión suelta o un anillo “O” faltante o dañado. Repita el procedimiento de purga de aire y arranque.

NO retraiga los cilindros cuando la herramienta de cebado de la bomba esté conectada al depósito. La función de alivio en la herramienta de carga puede no tener volumen suficiente para ventilar el depósito debido al área diferencial grande del cilindro cuando se retrae. El depósito podría sufrir daños irreparables.

La herramienta de cebado de la bomba está ajustada en fábrica en 1-2 psi para elevar el fluido a la entrada de las bombas y para evitar que el depósito se presurice en exceso y se dañe. NO INTENTE AJUSTARLA. Es necesario monitorear el manómetro para asegurarse que no se excedan 2 psi durante la purga de aire y arranque de la bomba, para así evitar posibles daños al depósito. Nuevamente, el depósito podría sufrir daños irreparables.



9235

8-9235

Conjunto de bomba N.º 2

FIGURA 2-9

VÁLVULAS DEL VEHÍCULO

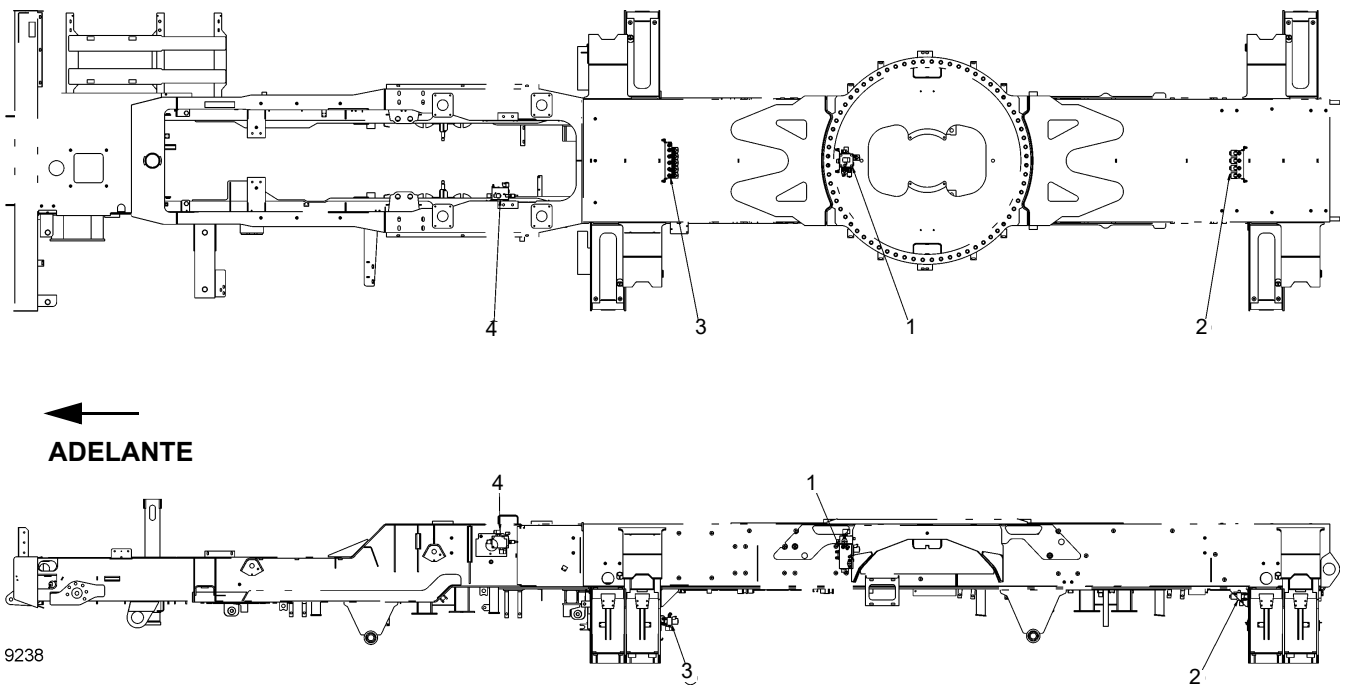
Generalidades

Esta subsección proporciona información descriptiva de las válvulas hidráulicas que se utilizan en esta grúa. Para una lista de todas las válvulas, los circuitos del vehículo en los cuales se utilizan y su ubicación física, consulte la TABLA DE USO DE VÁLVULAS. Consulte la Figura 2-10 para la ubicación de las válvulas. La descripción de cada válvula corresponde a la válvula individual. Para información sobre cómo funciona cada válvula en los circuitos individuales, consulte la descripción y los procedimientos de funcionamiento de ese circuito.

Para información sobre los componentes hidráulicos de la superestructura, consulte la Figura 2-16.

TABLA DE USO DE VÁLVULAS

Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvula selectora de estabilizadores y colectora del acondicionador de aire.	Estabilizador	En la parte delantera de la traviesa delantera del chasis del vehículo, delante del adaptador giratorio hidráulico
Colector de control de estabilizadores (2)	Estabilizadores	Conjunto de 4 en la caja trasera de estabilizadores, conjunto de 5 en la caja delantera de estabilizadores
Válvula de retención accionada por piloto (no se ilustra)	Estabilizador	Bloque de lumbreras de cada cilindro de gato (4)
Válvula selectora de dirección/giro	Giro/dirección	Chasis delantero del vehículo.



9238

FIGURA 2-10

Artículo	Descripción
1	Válvula selectora de estabilizadores y acondicionador de aire
2	Válvula del colector del estabilizador trasero

Artículo	Descripción
3	Válvula del colector del estabilizador delantero
4	Válvula de giro, dirección

VÁLVULA SELECTORA DE ESTABILIZADORES/COLECTORA DEL A/A

Descripción

La válvula selectora de estabilizadores/colectora del acondicionador de aire (Figura 2-11) controla el sentido de los circuitos del acondicionador de aire y de los estabilizadores. La válvula está montada en la parte trasera del miembro del chasis del vehículo delante de la conexión giratoria.

La entrada de la válvula contiene una válvula reductora de presión accionada por piloto que limita la presión en la posición de punto muerto a aproximadamente 120 psi por medio de un resorte de compensación. La presión piloto suministrada a esta válvula reductora es controlada por una válvula de alivio de presión proporcional accionada por solenoide. A medida que aumenta la corriente a esta válvula de alivio, la presión que se permite torrente abajo de la válvula reductora aumenta.

El circuito de estabilizadores contiene dos válvulas de cuatro vías de centro cerrado y tres posiciones. Una es accionada por solenoide y controla el suministro piloto a la otra válvula, que es accionada por piloto. La activación de los estabilizadores energizará a la válvula de alivio accionada por solenoide y a la accionada por solenoide de cuatro vías al enviar presión de detección de carga a la bomba, lo que permite que le suministre flujo al circuito. Esto permite movimiento de la función de estabilizadores deseada y a la vez limita la presión basada en la función seleccionada. Vea el procedimiento de ajuste de presión para las presiones específicas.

El circuito del acondicionador de aire contiene una válvula reductora de presión y una válvula de control de caudal de dos vías y dos posiciones. La válvula reductora de presión protege el circuito del A/A en caso de que se active una función de estabilizadores de presión alta mientras el circuito del acondicionador de aire también está activado. La activación del acondicionador de aire energizará a la válvula de alivio accionada por solenoide y a la de control de caudal accionada por solenoide de dos vías al enviar presión de detección de carga a la bomba, lo que permite que le suministre flujo al circuito. Esto permite una cantidad controlada de caudal a través de la válvula de dos vías a la presión deseada, controlada por la válvula reductora de presión de entrada.

Mantenimiento

Retiro

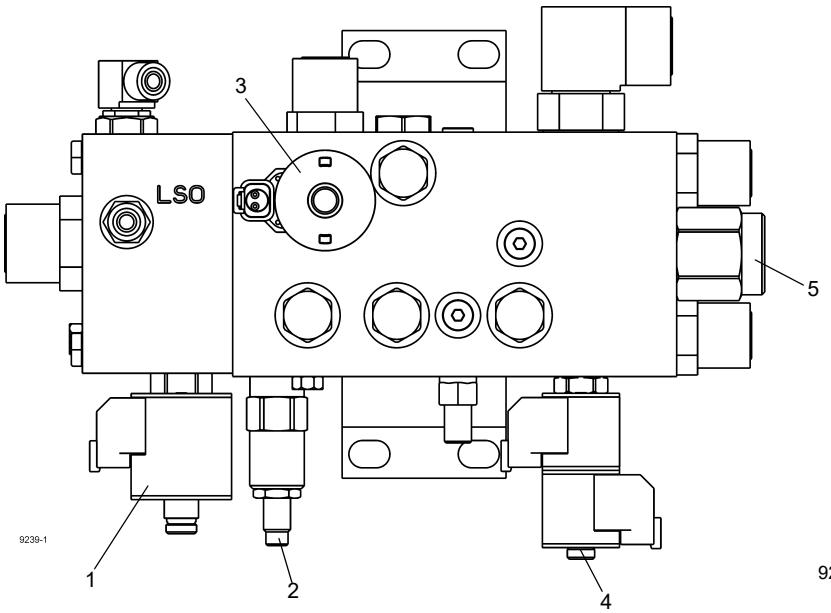
1. Marque y desconecte los conectores eléctricos de la válvula selectora de estabilizadores.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la válvula de estabilizadores incorporada. Tape o tapone las líneas y las lumbreras.
3. Retire los pernos, arandelas y tuercas que fijan la válvula selectora de estabilizadores al chasis. Retire la válvula.

Instalación

1. Instale la válvula selectora de estabilizadores en el chasis. Fije la válvula con las arandelas, tuercas y pernos. Apriete los pernos. Consulte *Valores de apriete*, página 1-9.
2. Conecte las líneas hidráulicas a la válvula de estabilizador según las marcó durante el retiro.
3. Conecte los conectores eléctricos a la válvula selectora de estabilizadores según se marcaron durante el retiro.

Revisión funcional

Accione un cilindro de estabilizador varias veces. Verifique que el cilindro extienda y retraiga correctamente.



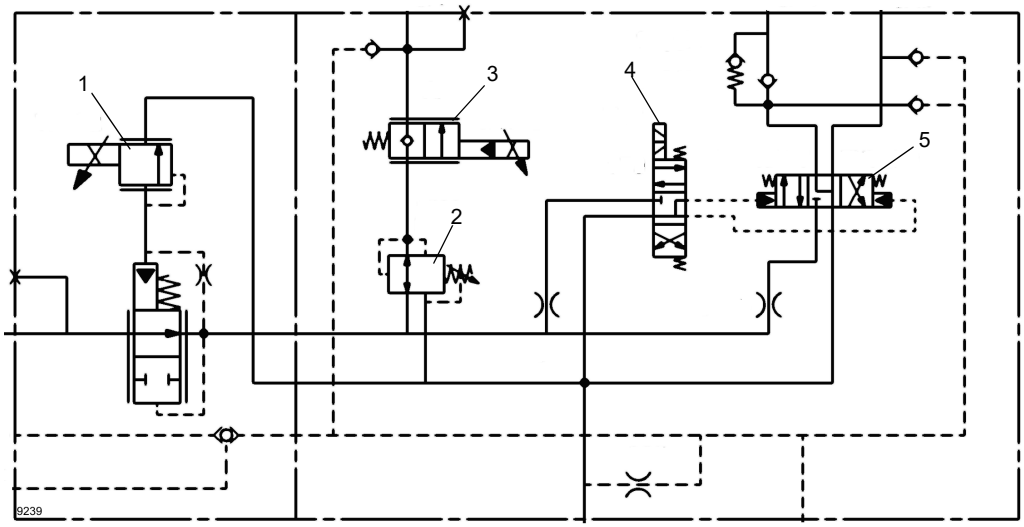


FIGURA 2-11

Artículo	Descripción
1	Válvula de alivio de solenoide
2	Válvula reductora de presión ajustable
3	Válvula de control de caudal de solenoide

Artículo	Descripción
4	Válvula piloto accionada por solenoide de 4 vías
5	Válvula de control de sentido de estabilizadores de 4 vías

COLECTOR DE CONTROL DE ESTABILIZADORES

Descripción

Existen dos colectores de control de estabilizadores utilizados en la grúa, uno para los estabilizadores delanteros y otro para los estabilizadores traseros. El colector delantero Figura 2-12 consta de cinco válvulas de solenoide de dos vías y de dos posiciones normalmente cerradas y una válvula de retención de 200 psi para el quinto gato, y el colector trasero Figura 2-13 consta de cuatro válvulas de solenoide de dos vías y de dos posiciones normalmente cerradas. Están montados dentro del bastidor de sus respectivas cajas de estabilizador.

Cuando se energiza, el solenoide cambia el carrete a abierto permitiendo la extensión o la retracción de los cilindros de los estabilizadores.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de las válvulas del solenoide; tape todas las líneas y aberturas.
2. Rotule y desconecte los conectores eléctricos.
3. Retire los pernos, las tuercas y las arandelas que fijan el colector a la caja de estabilizadores; retire el colector.

Inspección

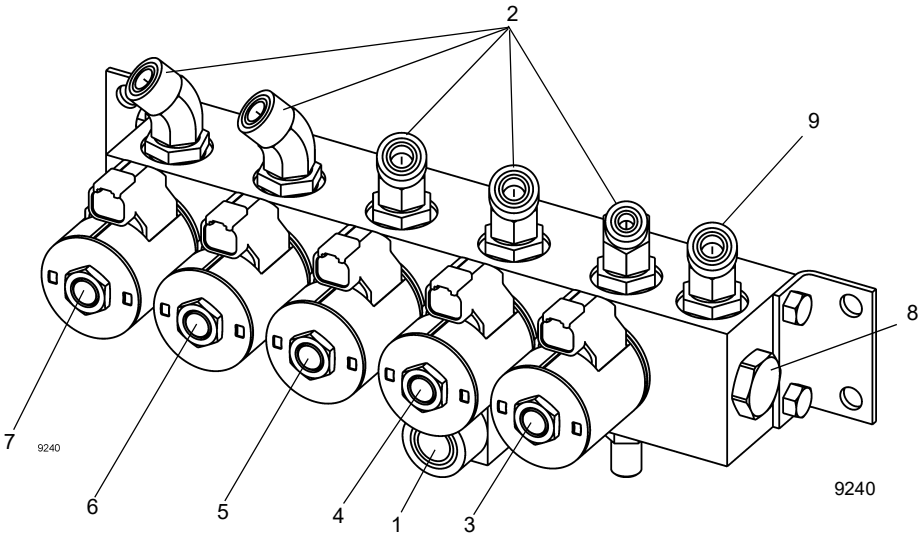
Revise visualmente las válvulas y conexiones hidráulicas para buscar evidencia de fugas u otros daños. Revise la seguridad de las conexiones eléctricas. Revise el alambrado en busca de evidencia de grietas o roturas.

Instalación

1. Coloque el colector en el punto de montaje; fíjelo con las arandelas, tuercas y pernos. Apriete los pernos. Consulte *Valores de apriete*, página 1-9.
2. Conecte los conectores eléctricos a los solenoides según se marcaron durante el retiro.
3. Conecte las líneas hidráulicas a las válvulas según se marcaron durante el retiro.

Revisión funcional

Active el sistema hidráulico y accione los cilindros afectados varias veces. Observe si los cilindros afectados funcionan correctamente. Asegúrese que las conexiones hidráulicas de la válvula de solenoide están bien firmes.



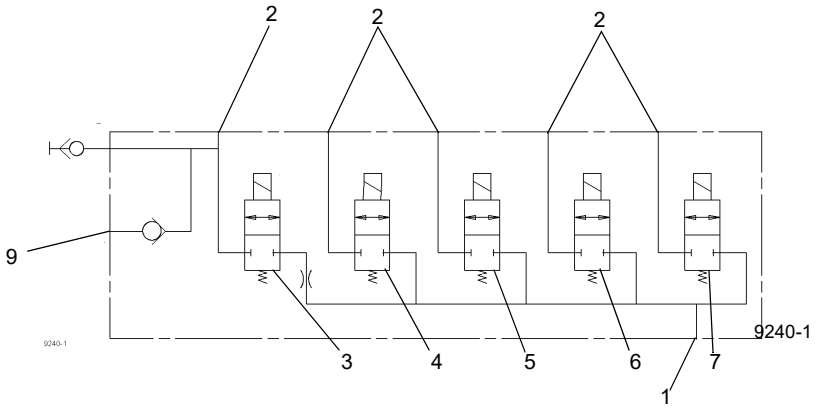
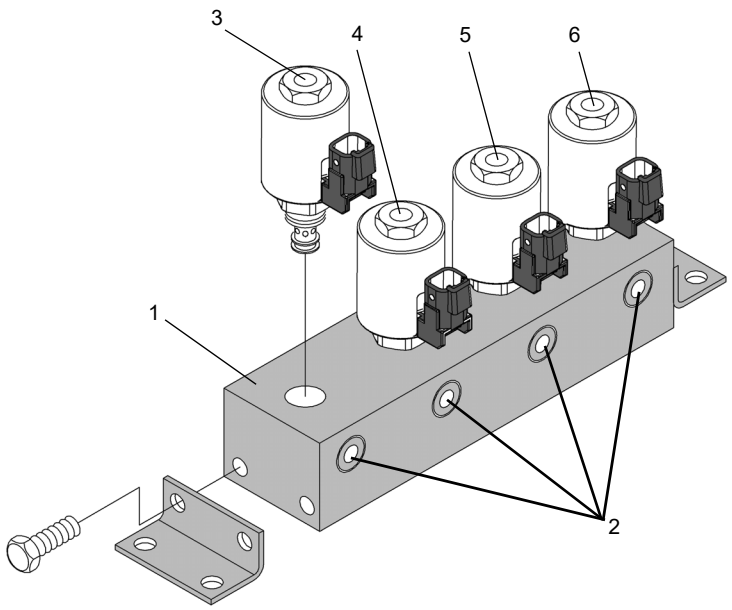


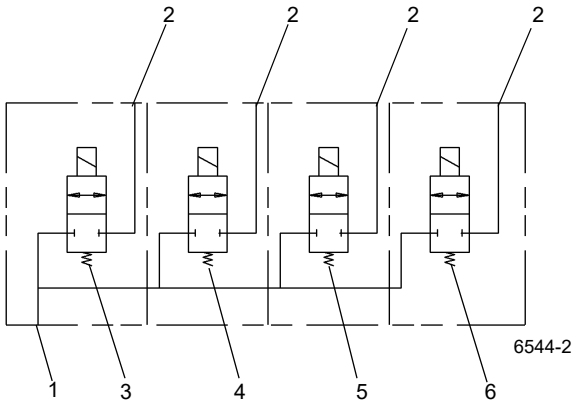
FIGURA 2-12

Artículo	Descripción
1	Lumbrera de entrada
2	Lumbreras de salida
3	Cilindro de gato delantero central
4	Cilindro de extensión delantero izquierdo

Artículo	Descripción
5	Cilindro de gato delantero izquierdo
6	Cilindro de gato delantero derecho
7	Cilindro de extensión delantero derecho
8	Válvula de retención
9	Depósito



6544-1



6544-2

FIGURA 2-13

Artículo	Descripción
1	Lumbrera de entrada
2	Lumbreras de salida
3	Cilindro de extensión trasero izquierdo

Artículo	Descripción
4	Cilindro del gato trasero izquierdo
5	Cilindro de gato trasero derecho
6	Cilindro de extensión trasero derecho

VÁLVULA DE RETENCIÓN ACCIONADA POR PILOTO

Descripción

Una válvula de retención accionada por piloto (PO) se encuentra en cada bloque de lumbreras del cilindro de gato de estabilizador. La válvula de retención funciona como una válvula de tope para el cilindro de gato. El flujo de aceite se dirige de la lumbrera “V” a las lumbreras “C”, mientras se impide el flujo en el sentido opuesto. El flujo se invierte de “C” a “V” cuando el aceite de presión piloto se aplica a la lumbrera “V” del lado opuesto.

Prueba de fugas internas

Este procedimiento se debe usar para determinar si el cilindro de estabilizador tiene una fuga en el sello interno, si una válvula de retención accionada por piloto tiene fugas o si se trata de una contracción térmica.

PRECAUCIÓN

¡Daño a la máquina!

Realice el siguiente procedimiento con la grúa apoyada en los estabilizadores y la pluma en el apoyo de la pluma, y la extensión de la pluma almacenada. Retire las mangueras, pero solo de un cilindro a la vez.

Revisión de cilindros en busca de fugas internas en sello de émbolo

Apoye la máquina en los estabilizadores y retire la manguera del cilindro del lado de la varilla del cilindro de estabilizador que se sospecha que tiene fugas. (Consulte la Figura 2-14).

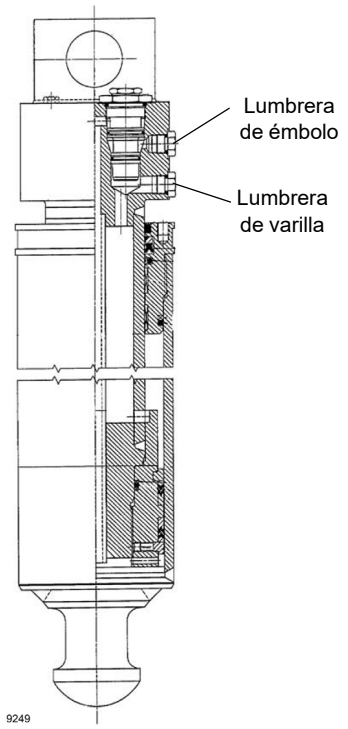


FIGURA 2-14

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de lesiones personales!

Suelte lentamente la conexión entre la manguera y el adaptador. La presión atrapada podría salir despedida entre el cilindro del estabilizador y las válvulas de retención accionadas por piloto de las lumbreras de trabajo de la válvula selectora de estabilizadores.

El aceite hidráulico está bajo presión que puede cortar e inyectarse en la piel.

Utilice siempre guantes cuando trabaje con componentes del sistema hidráulico.

El aceite fluirá hasta que se vacíe la cavidad del bloque de lumbreras del cilindro. Una vez que se vacíe la cavidad del bloque de lumbreras, el aceite deberá dejar de fluir por la lumbrera del lado de la varilla.

Si el aceite deja de fluir, el sello interno del émbolo del cilindro funciona adecuadamente.

Si el aceite continúa fluyendo por la lumbrera de la varilla, el sello interno del émbolo del cilindro tiene fugas.

Después de haber determinado la condición del sello interno del émbolo del cilindro, deje la manguera del lado de la varilla desconectada y continúe probando la válvula de retención accionada por piloto.

Prueba de fugas en válvula de retención accionada por piloto

Quite la manguera del lado del émbolo del bloque de lumbreras del cilindro. (Consulte la Figura 2-14).

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de lesiones personales!

Suelte lentamente la conexión entre la manguera y el adaptador. La presión atrapada podría salir despedida entre el cilindro del estabilizador y las válvulas de retención accionadas por piloto de las lumbreras de trabajo de la válvula selectora de estabilizadores.

El aceite hidráulico está bajo presión que puede cortar e inyectarse en la piel.

Utilice siempre guantes cuando trabaje con componentes del sistema hidráulico.

Una pequeña cantidad de aceite fluirá, pero luego se detendrá.

Si el aceite deja de fluir, el sello de la válvula de retención accionada por piloto del cilindro funciona adecuadamente.

Si el aceite continúa fluyendo por la lumbrera del émbolo, la válvula de retención accionada por piloto del cilindro tiene fugas.

Si no se observa aceite fluyendo por ninguna de las lumbreras, entonces el cilindro y la válvula de retención accionada por piloto funcionan correctamente y la contracción del cilindro durante el funcionamiento normal puede atribuirse a la contracción térmica del aceite.

Mantenimiento

Retiro

ADVERTENCIA

¡Peligro de proyección de partículas!

No debe haber ninguna carga sobre el cilindro de gato cuando se retire la válvula de retención para evitar que la válvula se convierta en un proyectil.

Destornille la válvula de retención del bloque de lumbreras del cilindro de gato.

Instalación

1. Revise si el interior del bloque de lumbreras tiene bordes afilados o rebabas y retírelos según sea necesario con un paño esmeril.
2. Instale nuevos anillos “O” en la válvula de retención.
3. Lubrique la válvula de retención y los anillos “O” con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No dañe los anillos “O” durante la instalación de la válvula de retención. Si la válvula de retención gira libremente y luego es difícil de girar y de nuevo fácil de girar, retire la válvula de retención y revise los anillos “O”. Probablemente han sufrido daños causados por un borde afilado de una lumbrera.

NOTA: La válvula de retención debe girar con la mano hasta que comience la compresión de los anillos “O”.

4. Instale cuidadosamente la válvula de retención en el bloque de lumbreras hasta que esté completamente asentada. Apriete a un par de 136-149 Nm (100-110 lb-pie).
5. Revise la válvula de retención y el bloque de lumbreras accionando el cilindro de gato del estabilizador afectado. Verifique que se extienda y se retraiga sin problemas; verifique que no haya fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

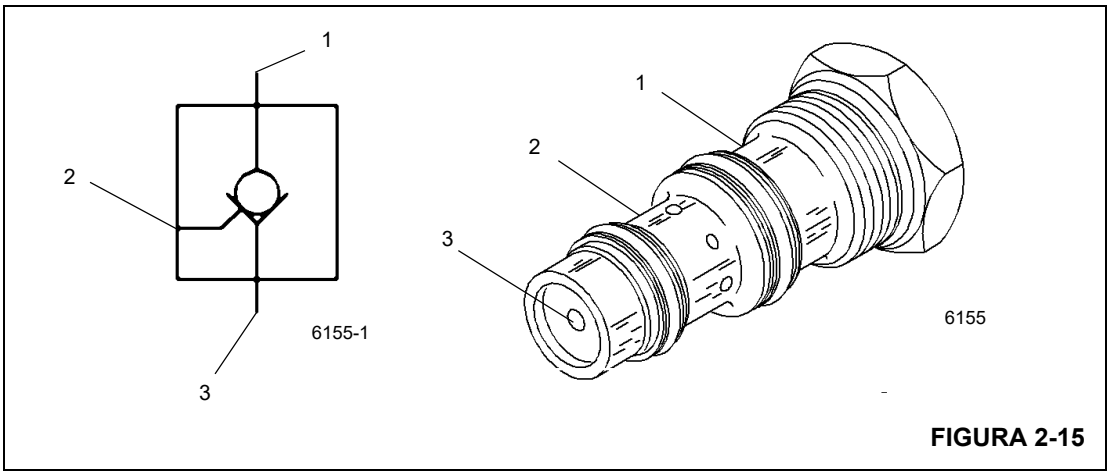


FIGURA 2-15

Artículo	Descripción
1	Lumbrera C - Cilindro
2	Lumbrera P - Piloto

Artículo	Descripción
3	Lumbrera V - Válvula

VÁLVULAS DE LA SUPERESTRUCTURA

Válvulas hidráulicas de la plataforma de giro

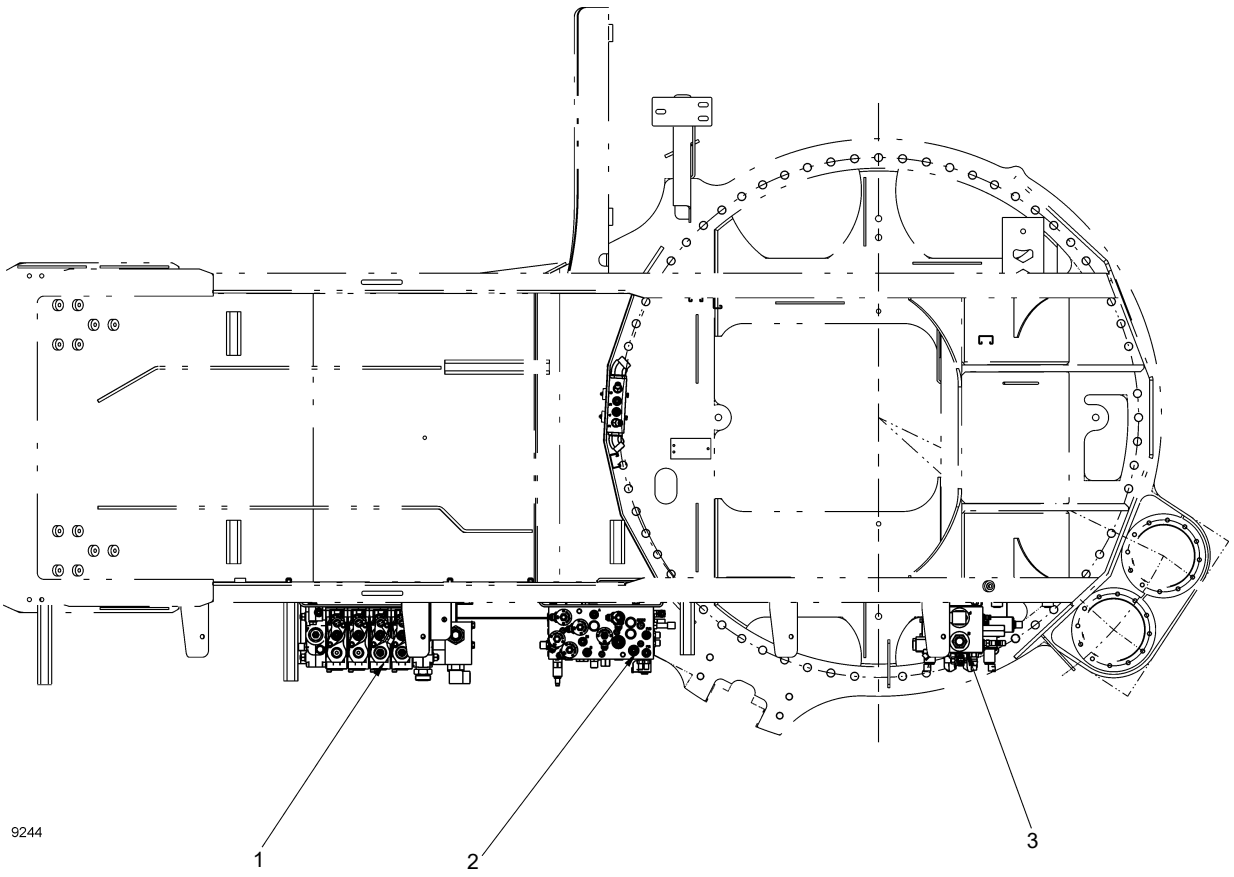
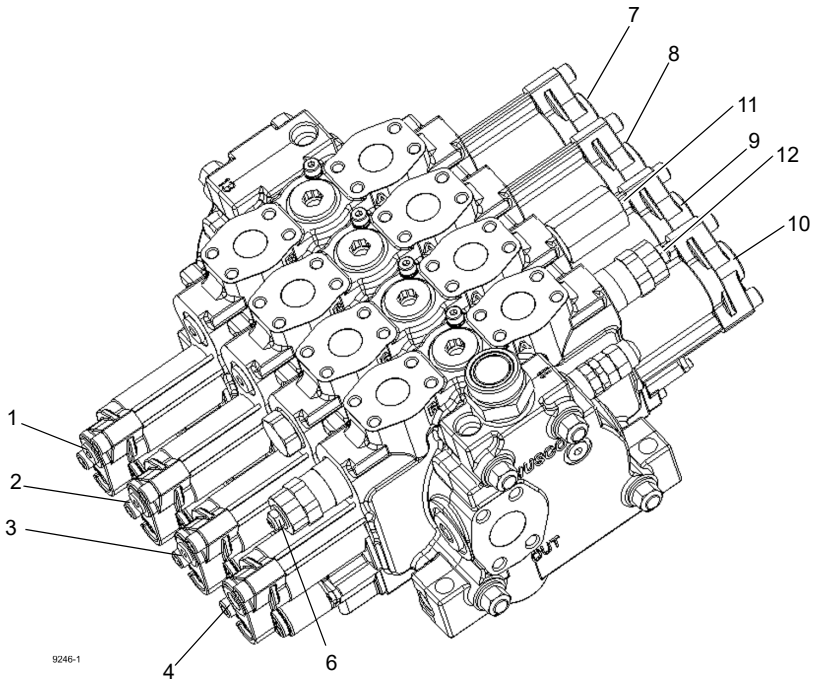


FIGURA 2-16

Artículo	Descripción
1	Conjunto de válvula de sentido principal
2	Conjunto de colector de acceso
3	Conjunto de colector de vaciado de caja

Conjunto de válvula de sentido principal

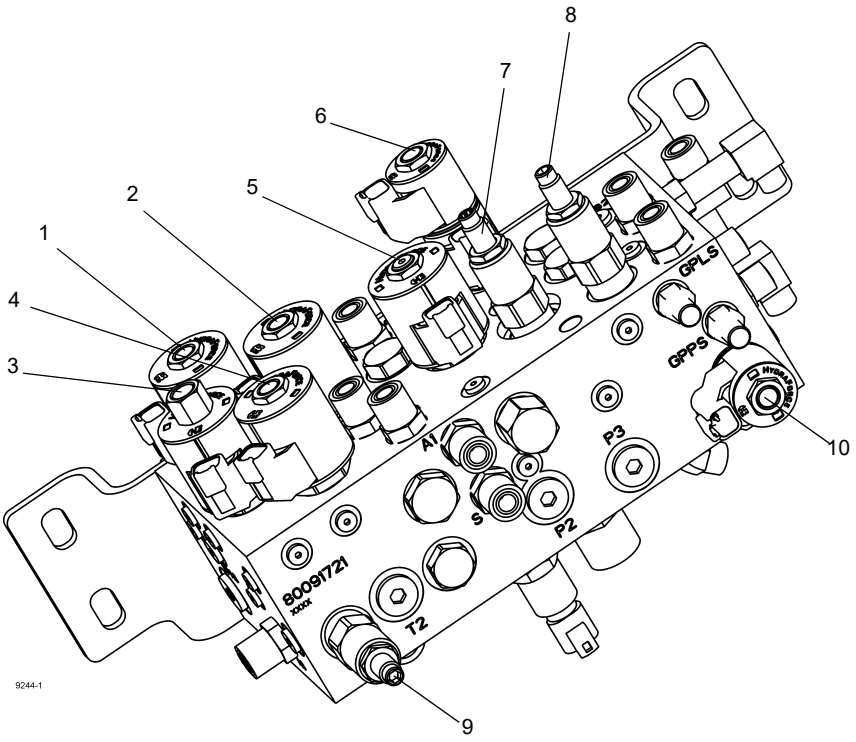


9246-1
FIGURA 2-17

Artículo	Descripción
1	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (subida de malacate aux.)
2	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (subida malacate principal)
3	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (subida)
4	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (extensión telescópica)
5	No se usa
6	Alivio de lumbrera ajustable (extensión telescópica)

Artículo	Descripción
7	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (bajada de malacate aux.)
8	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (bajada de malacate principal)
9	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (bajada)
10	Válvula reductora de presión accionada por solenoide (retracción telescópica)
11	Alivio de lumbrera no ajustable (bajada)
12	Alivio de lumbrera ajustable (retracción telescópica)

Conjunto de colector de acceso



9244-1

FIGURA 2-18

Artículo	Descripción
1	Válvula de solenoide de 3 vías y 2 posiciones (elevación de contrapeso)
2	Válvula de solenoide de 3 vías y 2 posiciones (fijación de telescopización)
3	Alivio proporcional accionado por solenoide
4	Válvula de solenoide de 3 vías y 2 posiciones (bajada de contrapeso)
5	Válvula de control de caudal proporcional accionada por solenoide

Artículo	Descripción
6	Válvula de solenoide de 4 vías y 3 posiciones (inclinación de cabina)
7	Válvula reductora de presión ajustable
8	Válvula reductora de presión ajustable (suministro piloto)
9	Válvula de alivio de presión ajustable (fijación de telescopización)
10	Válvula de solenoide de 3 vías y 2 posiciones (suministro piloto)

SISTEMA HIDRÁULICO DE LA SUPERESTRUCTURA

Búsqueda de fugas

- Con el motor diesel funcionando, realice una inspección visual en busca de fugas y escapes de aceite hidráulico en los componentes hidráulicos de la superestructura (cilindros hidráulicos, líneas, conexiones, bombas hidráulicas, motores, válvulas y bloque de control).
- Si detecta fugas, revise el nivel de aceite hidráulico y llene si fuera necesario.

ADVERTENCIA

¡Peligro de aceite hidráulico presurizado!

Nunca apriete las conexiones con fugas cuando el sistema está presurizado. Sólo cambie los sellos, tubos y mangueras cuando el sistema esté despresurizado. El aceite hidráulico puede cortar la piel.

Si no es posible reparar los daños inmediatamente existe la posibilidad de daños posteriores:

- Informe a Manitowoc Crane Care o al personal de reparaciones.

PRECAUCIÓN

¡Peligro de daño ambiental!

Repare las fugas del sistema hidráulico o haga que las reparen inmediatamente para asegurarse que el aceite hidráulico no se esté fugando, filtrando al suelo o llegando a vías de agua cuando la grúa esté en uso.

CILINDROS

Generalidades

Esta subsección proporciona información descriptiva acerca de todos los cilindros hidráulicos que se utilizan en esta grúa. La descripción que se proporciona aquí es para cada cilindro individual. Para información acerca del funcionamiento del cilindro en los circuitos individuales, consulte la descripción y funcionamiento de ese circuito.

Mantenimiento

Generalidades

Debe haber un espacio entre los extremos de cada anillo de desgaste cuando lo instala en la cabeza del émbolo (según aplique). Además, cada espacio de anillo de desgaste se debe encontrar según se describe a continuación: Divida 360 grados por el número de anillos de desgaste en el componente. El valor resultante es el número de grados en que se debe colocar cada espacio de anillo de desgaste en relación con el otro.

Los espacios aproximados de los anillos de desgaste son los siguientes:

ESPACIO DE ANILLO DE DESGASTE

Tamaño de cabeza (o de émbolo)		Espacio de anillo de desgaste	
pulg	**mm**	**pulg**	**mm**
1 a 4.75	25.4 a 120.7	0.125	3.18
5 a 10.0	127.0 a 254.0	0.187	4.75
más de 10.0	más de 254.0	0.250	6.35

Verificación de fugas

Un cilindro hidráulico no se debe desarmar a menos que sea necesario. Las siguientes revisiones proporcionarán un medio de determinar si un cilindro tiene un sello de émbolo defectuoso o con fuga.

1. Extienda la varilla a su extensión máxima. Retire la manguera de retracción del cilindro. Tape la manguera de retracción.

ADVERTENCIA

¡Podrían producirse lesiones!

Verifique que se haya aplicado presión únicamente al lado del émbolo del cilindro y que la manguera de retracción esté tapada.

2. Aplique presión hidráulica al lado del émbolo del cilindro y observe si la lumbrera abierta del cilindro tiene fugas. Si observa que hay fugas, debe reemplazar los sellos del cilindro.
3. Retraiga completamente la varilla del cilindro. Retire la manguera de extensión del cilindro. Tape la manguera de extensión.

ADVERTENCIA

¡Podrían producirse lesiones!

Verifique que se haya aplicado presión únicamente al lado de retracción (varilla) del cilindro y que la manguera de extensión esté tapada.

4. Aplique presión hidráulica al lado de retracción del cilindro (varilla) y observe si la lumbrera abierta del cilindro tiene fugas. Si observa que hay fugas, debe reemplazar los sellos del cilindro.

5. Conecte de nuevo todas las lumbreras del cilindro.

NOTA: Los problemas de sellado del émbolo se pueden deber ya sea a sellos dañados o gastados o a un cilindro rayado. Un cilindro excoriado generalmente es ocasionado por contaminantes abrasivos en el aceite hidráulico y es muy posible que ocurra de nuevo a menos que vacíe el sistema, lo limpie bien y lo llene con aceite hidráulico limpio y filtrado.

Efectos de temperatura sobre los cilindros hidráulicos

El aceite hidráulico se expande con el calor y se contrae con el frío. Este es un fenómeno natural que se produce en todos los líquidos. El factor de expansión del aceite hidráulico del grupo 1 API es de aprox. 0.00043 pulg^3 por pulg^3 de volumen con un cambio de temperatura de 1°F. **La contracción térmica resulta en la retracción del cilindro cuando el fluido hidráulico atrapado en el cilindro se enfría.** El cambio de la longitud del cilindro es proporcional a la longitud del cilindro extendido y el cambio de temperatura del aceite en el cilindro. Por ejemplo, un cilindro extendido a 25 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá aprox. 7-3/4 pulg (vea la tabla más abajo). Un cilindro extendido a 5 pies en el cual el aceite se enfría por 60°F se retraerá solamente aprox. 1-1/2 pulg. La velocidad de enfriamiento del aceite depende de muchos factores y será más notable con una mayor diferencia entre la temperatura del aceite y la temperatura ambiente.

Junto con la lubricación inadecuada o el ajuste incorrecto de las almohadillas de desgaste, la contracción térmica puede, en ciertas condiciones, producir un efecto de “pegar y deslizar” en la pluma. Esta condición de “pegar y deslizar” puede resultar en movimientos bruscos de la carga. Es importante lubricar la pluma y ajustar las almohadillas de desgaste correctamente para permitir el movimiento libre de las secciones de pluma. Un movimiento lento de la pluma puede pasar desapercibido por el operador a menos que tenga una carga suspendida durante mucho tiempo.

Si la carga y la pluma quedan estacionarias durante un período prolongado y la temperatura ambiente está debajo de la temperatura del aceite atrapado en los cilindros, este aceite se enfriará. La carga se bajará a medida que los cilindros se retraigan y la pluma se retrae. Además, el ángulo de la pluma se reducirá a medida que los cilindros de elevación se retraigan. Esto aumenta el radio y reduce la altura de la carga.

Esta situación también puede ocurrir al revés. Si se prepara la grúa en la mañana con aceite frío y la temperatura ambiente calienta el aceite, los cilindros se extienden de la misma manera.

La tabla más abajo ha sido preparada para ayudarle en determinar la cantidad aproximada de retracción/expansión que se puede anticipar en un cilindro hidráulico como resultado del cambio de la temperatura del aceite hidráulico dentro del cilindro. La tabla es para cilindros de varillas secas. Si la varilla del cilindro está llena de aceite hidráulico, la velocidad de contracción será un poco más alta.

NOTA: Los operadores y los técnicos de servicio deben ser conscientes que este tipo de movimiento de la carga puede atribuirse incorrectamente a escapes por los sellos de los cilindros o a válvulas de retención defectuosas. Si es posible que sellos con fugas o válvulas de retención defectuosas estén causando el problema, consulte el boletín de servicio 98-036 acerca de la comprobación de cilindros telescópicos.

Tabla 2-1: Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en pulgadas)

Factor = 0.00043 (pulg^3/pulg^3/˚F)

CARRERA (pies)	Cambio de temperatura (˚F)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
5	0.26	0.52	0.77	1.03	1.29	1.55	1.81	2.06	2.32	2.58
10	0.52	1.03	1.55	2.06	2.58	3.10	3.61	4.13	4.64	5.16
15	0.77	1.55	2.32	3.10	3.87	4.64	5.42	6.19	6.97	7.74
20	1.03	2.06	3.10	4.13	5.16	6.19	7.22	8.26	9.29	10.32
25	1.29	2.58	3.87	5.16	6.45	7.74	9.03	10.32	11.61	12.90
30	1.55	3.10	4.64	6.19	7.74	9.29	10.84	12.38	13.93	15.48
35	1.81	3.61	5.42	7.22	9.03	10.84	12.64	14.45	16.25	18.06
40	2.06	4.13	6.19	8.26	10.32	12.38	14.45	16.51	18.58	20.64
45	2.32	4.64	6.97	9.29	11.61	13.93	16.25	18.58	20.90	23.22
50	2.58	5.16	7.74	10.32	12.90	15.48	18.06	20.64	23.22	25.80
55	2.84	5.68	8.51	11.35	14.19	17.03	19.87	22.70	25.54	28.38
60	3.10	6.19	9.29	12.38	15.48	18.58	21.67	24.77	27.86	30.96

Cambio de longitud en pulgadas = Carrera (pies) x cambio de temperatura (˚F) x factor (pulg^3/pulg^3/˚F) x 12 pulg/pies

Tabla 2-2: Tabla de desplazamiento de la pluma (cambio de longitud de cilindro en milímetros)

Factor = 0.000774 (1/ °C)

CARRERA (mm)	Cambio de temperatura (°C)										
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1.5	5.81	11.61	17.42	23.22	29.03	34.83	40.64	46.44	52.25	58.05	63.86
3	11.61	23.22	34.83	46.44	58.05	69.66	81.27	92.88	104.49	116.10	127.71
4.5	17.42	34.83	52.25	69.66	87.08	104.49	121.91	139.32	156.74	174.15	191.57
6	23.22	46.44	69.66	92.88	116.10	139.32	162.54	185.76	208.98	232.20	255.42
7.5	29.03	58.05	87.08	116.10	145.13	174.15	203.18	232.20	261.23	290.25	319.28
9	34.83	69.66	104.49	139.32	174.15	208.98	243.81	278.64	313.47	348.30	383.13
10.5	40.64	81.27	121.91	162.54	203.18	243.81	284.45	325.08	365.72	406.35	446.99
12	46.44	92.88	139.32	185.76	232.20	278.64	325.08	371.52	417.96	464.40	510.84
13.5	52.25	104.49	156.74	208.98	261.23	313.47	365.72	417.96	470.21	522.45	574.70
15	58.05	116.10	174.15	232.20	290.25	348.30	406.35	464.40	522.45	580.50	638.55
16.5	63.86	127.71	191.57	255.42	319.28	383.13	446.99	510.84	574.70	638.55	702.41
18	69.66	139.32	208.98	278.64	348.30	417.96	487.62	557.28	626.94	696.60	766.26

Cambio de longitud en mm = Carrera (m) x cambio de temperatura (°C) x factor (1/ °C) X 1000 mm/m

CILINDRO DE DIRECCIÓN

Descripción

Los cilindros de dirección Figura 2-19 están montados en los ejes delanteros. Los cilindros de dirección tienen cavidades de 5.08 cm (2.0 pulg) de diámetro. Los cilindros de dirección tiene una longitud retraída de 52.15 cm (20.53 pulg) de extremo a extremo. Los cilindros de dirección tiene una longitud extendida de 82.63 cm (32.53 pulg) de extremo a extremo. Cada cilindro tiene una carrera de 30.48 cm (12.0 pulg). Un anillo frotador evita que materiales extraños entren en cada cilindro. Los anillos “O” y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 6.0 kg (13.2 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Asegure el cilindro en una zona de trabajo limpia utilizando abrazaderas o un tornillo de banco con cadena para impedir que el cilindro ruede.
2. Retraiga el cilindro completamente para evitar dañar su varilla al retirarlo.

NOTA: Marque u observe la relación entre el émbolo y la cabeza respecto a la varilla y el tubo.

3. Limpie toda la suciedad de la cabeza. Coloque una almohadilla protectora alrededor de la varilla, cerca de la cabeza, para evitar dañar la superficie cromada durante el retiro de la cabeza.

ADVERTENCIA

¡Podrían producirse lesiones!

No utilice presión neumática para retirar la varilla. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

4. Coloque el cilindro con sus lumbreras orientadas hacia abajo.
5. Utilice un medio para recoger el aceite y quite los tapones de las lumbreras para vaciar el cilindro.

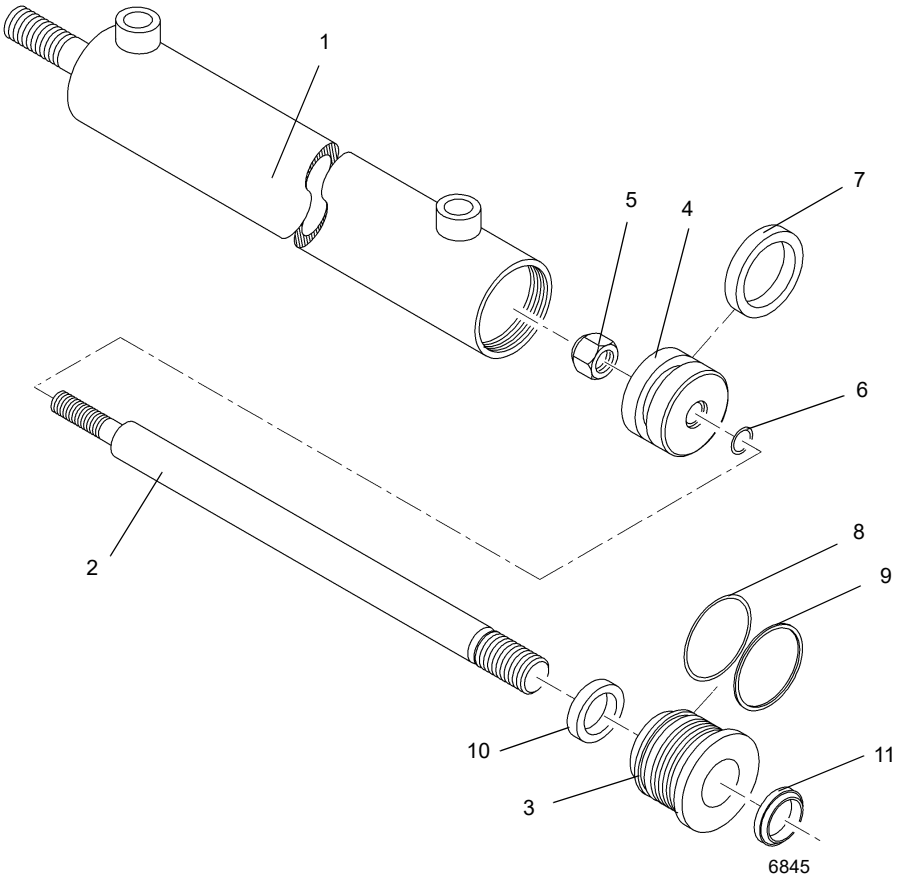


FIGURA 2-19

Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla
3	Cabeza
4	Émbolo
5	Tuerca
6	Anillo “O”

Artículo	Descripción
7	Sello del émbolo
8	Anillo “O”
9	Anillo de respaldo
10	Sello de varilla
11	Anillo frotador

6. Tire rápidamente de la varilla contra la cabeza para liberarla. Retire la varilla y las piezas conectadas del tubo de cilindro. Coloque la varilla sobre una superficie que no dañe la superficie cromada ni permita que la varilla caiga.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

1. Retire el sello del exterior del émbolo.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

2. Suelte y quite la tuerca que fija el émbolo. Retire el émbolo de la varilla.
3. Retire el anillo “O” del interior del émbolo.
4. Retire la cabeza de la varilla. Retire el anillo “O” y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza.
5. Retire el anillo frotador y el sello de la varilla del interior de la cabeza.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise si hay piezas dañadas o desgastadas y reemplácelas según se requiera.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

2. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
3. Limpie todas las piezas con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que haya lijado o pulido.
4. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoriación. Si el tubo del cilindro tiene excoriaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
5. Revise si el área del émbolo de la varilla está dañada. Si está dañada, determine si se puede reparar o si debe reemplazarla.
6. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.
7. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
8. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

1. Instale el anillo frotador de repuesto en la cabeza.
2. Instale el sello de la varilla dentro de la cabeza. Compruebe que los rebordes del sello queden orientados hacia el émbolo.
3. Instale el anillo “O” y el anillo de respaldo en el exterior de la cabeza.
4. Instale el anillo “O” en el interior del émbolo.
5. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.
6. Deslice la cabeza, empezando con el extremo de diámetro exterior más grande, en la varilla.
7. Instale el émbolo en la varilla. Asegure el émbolo con la tuerca. Lubrique las roscas y apriete la tuerca a 176 ± 7 Nm (130 ± 5 lb-pie).
8. Instale el sello en el exterior del émbolo.
9. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

10. Retire la cubierta del tubo de cilindro. Inserte la varilla y las piezas asociadas en el tubo de cilindro con un leve movimiento de giro.
11. Empuje la cabeza dentro del tubo de cilindro. Apriete la cabeza a un par de 27.1 Nm (20 lb-pie).

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No utilice presión neumática para accionar el cilindro. Utilice sólo presión hidráulica controlada.

12. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Haga una prueba estática del cilindro a 24 132 kPa (3500 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO DE EXTENSIÓN DEL ESTABILIZADOR

Descripción

Los cuatro cilindros de extensión están instalados en las vigas de los estabilizadores. Los cilindros son de dos etapas, con las lumbreras de extensión y retracción en el extremo de varilla. El aceite de la válvula selectora de estabilizadores extiende y retrae los cilindros.

Un anillo frotador evita que materiales extraños entren en cada cilindro. Los anillos “O” y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 70.3 kg (188.3 lb).

Mantenimiento

Desarmado

Tubo superior

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Limpie toda la suciedad de la cabeza. Coloque almohadillas protectoras alrededor de la varilla, cerca de la cabeza.

2. Con una llave ajustable, destornille la cabeza del tubo superior.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No utilice presión neumática para retirar la varilla. Las piezas de los cilindros podrían desprenderse con fuerza explosiva. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

3. Retire el conjunto de la varilla superior del tubo del cilindro.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

4. Retire los dos anillos de desgaste y sello del exterior del émbolo.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

5. Suelte y quite la contratuerca que fija el émbolo. Retire el émbolo de la varilla.

6. Retire el anillo “O” del interior del émbolo.

7. Retire el espaciador de la varilla.

8. Retire la cabeza de la varilla.

9. Retire el anillo “O”, el anillo de respaldo y el anillo retenedor del exterior de la cabeza. Quite el sello de la varilla, el anillo frotador y el anillo “O” del interior de la cabeza.

Tubo inferior

1. Con una llave ajustable, destornille la cabeza del tubo inferior.

2. Retire el conjunto de la varilla del tubo inferior.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

3. Retire los anillos de desgaste y sello del exterior del émbolo.

4. Desenrosque y retire el émbolo de la varilla del cilindro.

5. Retire el anillo “O” del interior del émbolo.

6. Retire la cabeza y el espaciador de la varilla.

7. Retire el anillo “O” y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza y el sello de varilla, frotador y anillo “O” del interior de la cabeza.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.

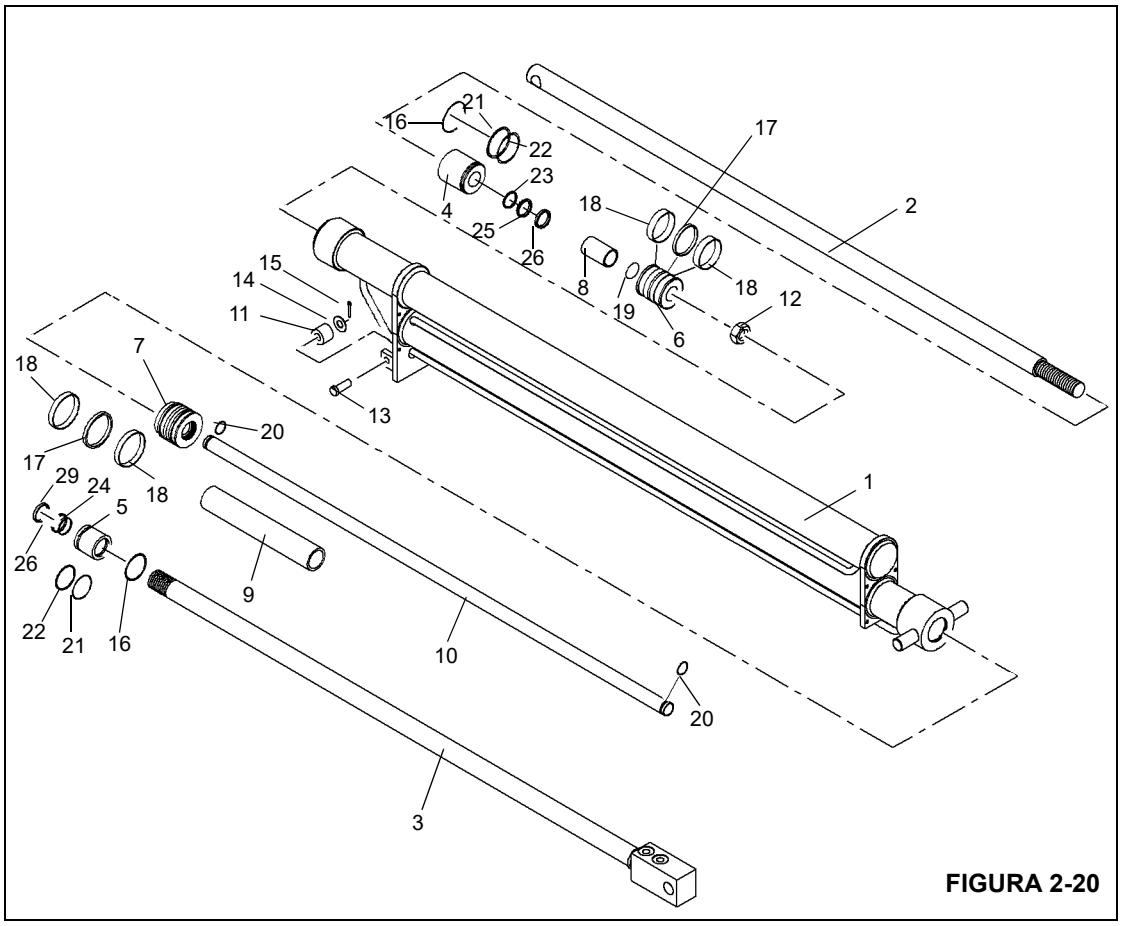


FIGURA 2-20

Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla superior
3	Varilla inferior
4	Cabeza
5	Cabeza
6	Émbolo
7	Émbolo
8	Espaciador
9	Espaciador
10	Tubo del colector
11	Cojinete de rodillos
12	Tuerca
13	Pasador de horquilla
14	Arandela
15	Pasador hendido

Artículo	Descripción
16	Anillo retenedor
17	Sello del émbolo
18	Anillo de desgaste
19	Anillo “O”
20	Anillo “O”
21	Anillo “O”
22	Anillo de respaldo
23	Sello de varilla
24	Sello de varilla
25	Anillo frotador
26	Anillo frotador
27	Tapón
28	Anillo “O”
29	Anillo “O”

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y melladuras. Reemplace todas las piezas dañadas o desgastadas.

2. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
3. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que haya lijado o pulido.
4. Inspeccione el tubo del cilindro en busca de excoriación.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

5. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
6. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

Tubo inferior

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto. La instalación incorrecta de sellos puede causar el mal funcionamiento del cilindro.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

1. Instale el sello, el frotador y el anillo “O” en el interior de la cabeza del cilindro. Verifique que los sellos se hayan armado correctamente y que estén instalados en sentido correcto.
2. Instale el anillo “O” y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza.
3. Instale el espaciador y la cabeza en la varilla.
4. Instale los anillos de desgaste y el sello en el exterior del émbolo.
5. Instale el anillo “O” en el interior del émbolo.
6. Instale el émbolo en la varilla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

7. Lubrique los sellos de émbolo y de cilindro con aceite hidráulico limpio.
8. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.
9. Instale el conjunto de la varilla en el tubo de cilindro inferior girándolo levemente.

Tubo superior

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto. La instalación incorrecta de sellos puede causar el mal funcionamiento del cilindro.

1. Instale el sello, frotador y anillo “O” en el interior de la cabeza. Verifique que los sellos se hayan armado correctamente y que estén instalados en sentido correcto.
2. Instale el anillo “O”, el anillo de respaldo y el anillo retenedor en el exterior de la cabeza.
3. Instale los anillos de desgaste y el sello en el exterior del émbolo.
4. Instale el espaciador en la varilla.
5. Instale la cabeza en la varilla.
6. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.
7. Lubrique los sellos de émbolo y de cabeza con aceite hidráulico limpio.
8. Retire la cubierta del tubo de cilindro. Inserte la varilla y las piezas asociadas en el tubo de cilindro con un leve movimiento de giro.

9. Con una llave ajustable o una llave de cadena, atornille la cabeza en el tubo del cilindro.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro. Las piezas de los cilindros podrían desprenderse con fuerza explosiva. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

10. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 20 700 kPa (3000 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO DE GATO DE ESTABILIZADOR

Descripción

Cada uno de los cuatro cilindros de gato de estabilizadores (Figura 2-21) tiene un bloque de lumbreras empernado al extremo del émbolo del cilindro, que contiene una válvula de retención accionada por piloto (PO) y las lumbreras de extensión y retracción. Para que el cilindro se extienda, el aceite pasa por la válvula de retención accionada por piloto en el sentido de flujo libre, mientras que para su retracción, se requiere que la presión del lado de retracción abra por piloto la válvula de retención accionada por piloto.

Los cuatro cilindros de gato de estabilizadores Figura 2-21 tienen una varilla hueca para la circulación interna. Cada cilindro tiene una cavidad de 12.7 cm (5.0 pulg) de diámetro. Un bloque de lumbreras está soldado a la varilla de cada cilindro y una válvula de retención accionada por piloto está enroscada en cada bloque de lumbreras.

La longitud retraída del cilindro desde el extremo del tubo de cilindro al extremo de la varilla mide 85.3 ± 0.30 cm (33.60 ± 0.12 pulg). La longitud extendida del cilindro desde el extremo del tubo de cilindro al extremo de la varilla mide 132.8 cm (52.3 pulg). Su carrera mide 47.5 cm (18.7 pulg).

Un anillo frotador en la cabeza evita que materia extraña entre en el cilindro. Los anillos “O” y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 98.6 kg (217.4 lb).

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Limpie toda la suciedad de la cabeza. Coloque una almohadilla protectora alrededor de la varilla, cerca de la cabeza, para evitar dañar la superficie cromada. Con una llave ajustable, destornille la cabeza del tubo del cilindro.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

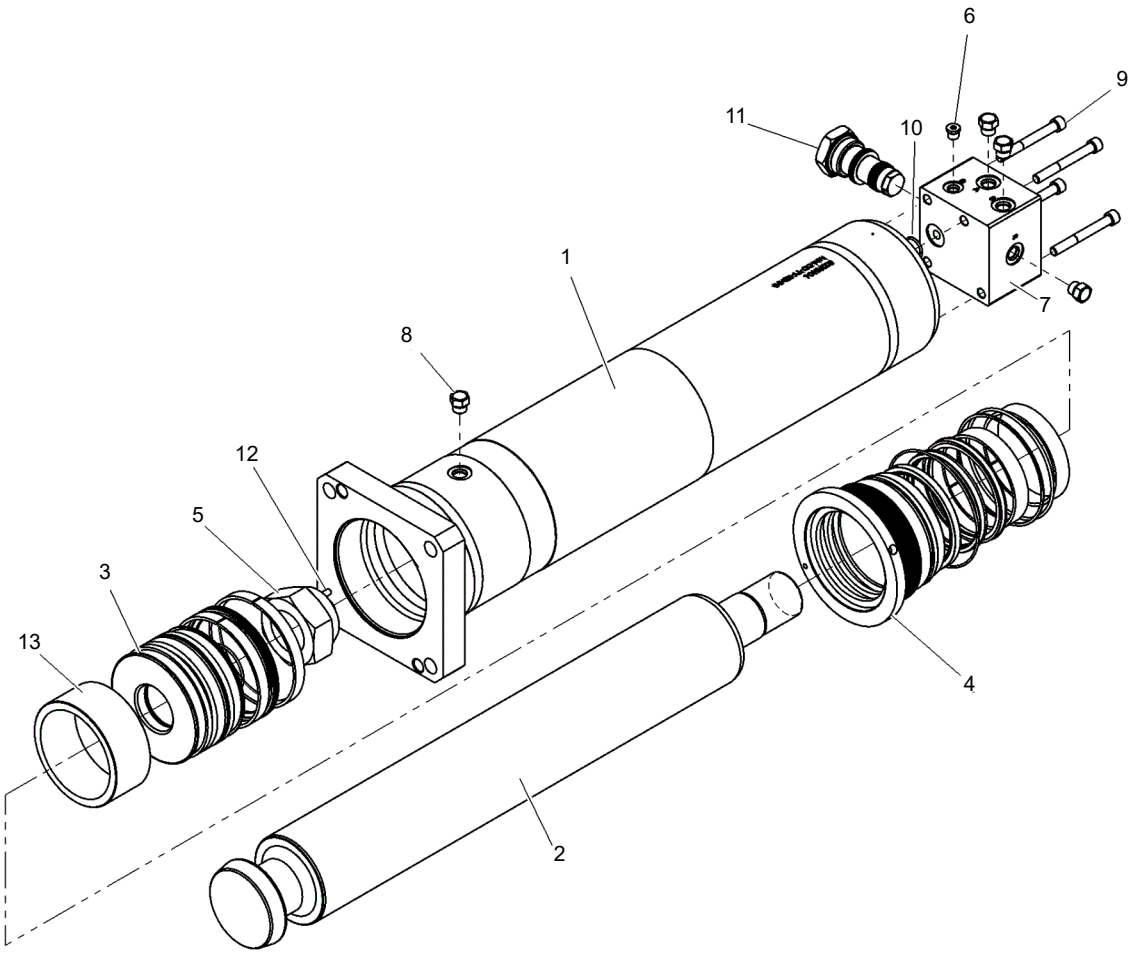
No utilice presión neumática para retirar la varilla. Las piezas de los cilindros podrían desprenderse con fuerza explosiva. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

2. Asegure el tubo del cilindro con mordazas de cadena en posición vertical y con el conjunto de varilla hacia arriba.



9262

FIGURA 2-21

Artículo	Descripción
1	Conjunto de cilindro
2	Conjunto de varilla
3	Conjunto de émbolo
4	Conjunto de cabeza
5	Contratuerca
6	Tapón, anillo “O”
7	Conjunto de cuerpo de válvula

Artículo	Descripción
8	Tapón, SAE N.° 6
9	Perno
10	Anillo “O”
11	Válvula de retención accionada por piloto
12	Perno, cabeza hueca
13	Espaciador, limitador

NOTA: El aceite o la mezcla de aceite/aire podría salir expulsada violentamente por las lumbreras al extender la varilla. Proteja la zona de trabajo del aceite expulsado.

3. Con las lumbreras abiertas, extienda el conjunto de la varilla con un malacate lo suficiente como para acceder a la parte superior de la cabeza con una llave ajustable. No la extienda por completo.

4. Gire la cabeza en sentido contrahorario usando una llave de tuercas ajustable hasta desconectar las roscas.
5. Extienda el conjunto de la varilla lentamente hasta que el émbolo quede libre del tubo. Coloque la varilla en posición horizontal sobre un banco de trabajo, procurando no dañar su superficie.

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

6. Retire el perno de cabeza hueca.
7. Desenrosque la contratuerca y retire el émbolo.
8. Retire el espaciador de la varilla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

9. Retire el conjunto del sello del exterior del émbolo y el anillo “O” del interior del émbolo.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

10. Retire el anillo “O” y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza. Retire los anillos de desgaste, el sello intermedio, el sello de la varilla y el anillo frotador del interior de la cabeza.

Inspección

1. Inspeccione la varilla. No debe tener rasguños ni picaduras suficientemente grandes para poder enganchar la uña de un dedo en ellas. Las picaduras que llegan hasta el metal base no son aceptables. Debe haber cromo presente en toda la superficie de la varilla. Si la varilla tiene partes sin cromo, reemplácela.
2. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.
3. Inspeccione la cabeza. Inspeccione visualmente la cavidad interna en busca de rasguños o frotación. Los rasguños profundos no son aceptables. Las señas de frotación indican cargas desiguales. En caso de existir, se debe revisar la cavidad en busca de ovalación.
4. Inspeccione el émbolo. Inspeccione visualmente la superficie exterior en busca de rasguños o señas de frotación. Los rasguños profundos no son aceptables. Las señas de frotación indican cargas desiguales y se debe revisar el diámetro en busca de ovalación.
5. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoriación. Si el tubo del cilindro tiene excoriaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
6. Enjuague todas las piezas completamente, deje que se vacíen y frótelas con un trapo sin pelusa. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

7. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
8. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto. La instalación incorrecta de sellos puede causar el mal funcionamiento del cilindro.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos con aceite hidráulico limpio.

Consulte las ilustraciones de la instalación de los sellos de la cabeza Figura 2-22 y émbolo Figura 2-23 cuando instale los sellos.

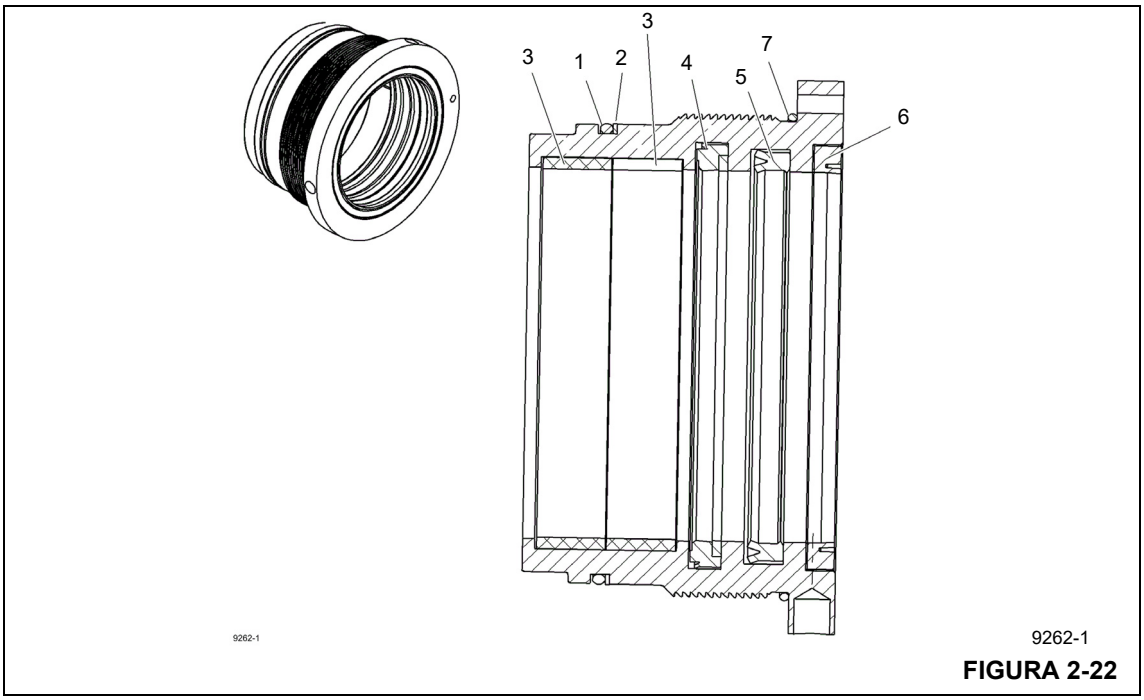


FIGURA 2-22

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Anillo “O”	5	Sello de varilla
2	Anillo de respaldo	6	Anillo frotador
3	Anillo de desgaste	7	Anillo “O”
4	Sello intermedio		

1. Instale el anillo frotador de repuesto, el sello de varilla, el sello intermedio y los anillos de desgaste en el interior de la cabeza Figura 2-22.
2. Instale el anillo “O” y el anillo de respaldo de repuesto en el exterior de la cabeza.
3. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.
4. Deslice la cabeza sobre la varilla. Golpee la cabeza levemente con un martillo de caucho para enganchar los sellos. Empuje la cabeza hasta meterla hasta la mitad de la distancia de la varilla.

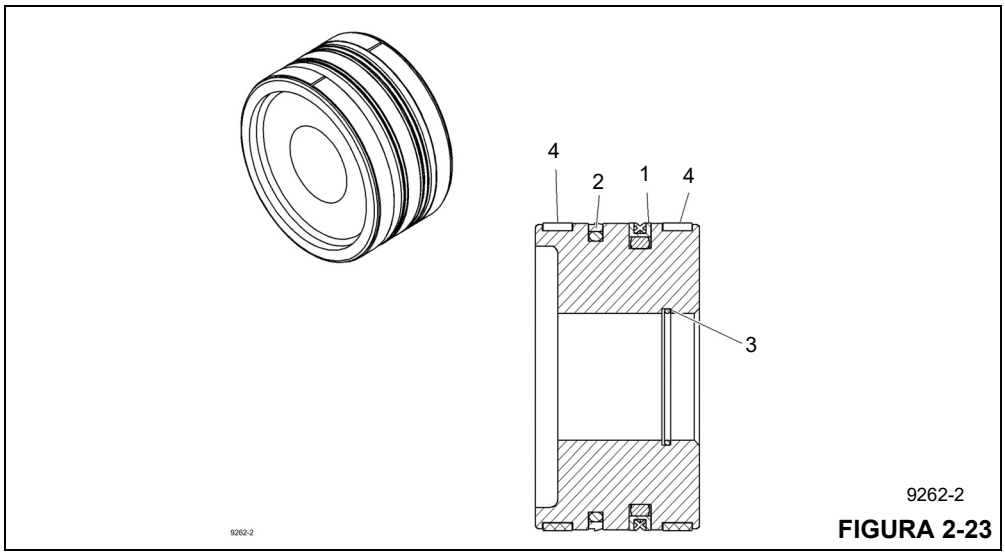


FIGURA 2-23

Artículo	Descripción
1	Conjunto del sello
2	Anillo de respaldo
3	Anillo “O”
4	Anillo de desgaste

5. Instale el espaciador en la varilla con el reborde del D.I. en el extremo del émbolo.

6. Instale los conjuntos de sello en el émbolo.

7. Retire la cubierta del tubo de cilindro.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

8. Lubrique los sellos del D.E. del émbolo y de la cabeza con aceite liviano limpio y meta el conjunto en el tubo. Detenga la cabeza justo antes de que entre al tubo.

9. Coloque una llave de tuercas ajustable en la cabeza y gírela en sentido contrahorario hasta que las roscas emitan un chasquido, y luego gírela en sentido horario hasta que no haya separación entre el reborde de la cabeza y la parte superior del tubo.

10. Baje la varilla lentamente hasta la posición completamente retraída.

PRECAUCIÓN

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro. Las piezas de los cilindros podrían desprenderse con fuerza explosiva. Utilice solamente una fuente de presión de aceite hidráulico controlada.

11. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 4500 psi (31 026 kPa). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO DE GATO DELANTERO CENTRAL

Descripción

El cilindro del gato delantero central (Figura 2-24) tiene una cavidad de 8.9 cm (3.5 pulg) de diámetro y es de acción doble. Un bloque de lumbreras está soldado al extremo de la varilla del cilindro y una válvula de retención accionada por piloto está enroscada en el bloque de lumbreras. Los sellos internos se utilizan para impedir las fugas y un anillo frotador en la cabeza del cilindro limpia la suciedad de la varilla a medida que ésta se retrae.

El cilindro tiene una longitud retraída de 115.6 cm (45.5 pulg) y una longitud extendida de 179.1 cm (70.5 pulg in) entre el centro del adaptador de montaje y el extremo de la bola en el tubo de cilindro. El cilindro pesa aproximadamente 42.5 kg (113.8 lb) sin aceite.

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Quite toda la tierra, grasa y demás contaminantes de alrededor de las lumbreras y de la cabeza.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No utilice presión neumática para retirar la varilla. Las piezas de los cilindros podrían desprenderse con fuerza explosiva. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

2. Retraiga el cilindro completamente para evitar dañar su varilla al retirarlo.
3. Soporte la base del cilindro para evitar una extensión repentina. Fije el cilindro en la zona de trabajo con abrazaderas o con un tornillo de banco con cadena para impedir que el mismo gire.

NOTA: El desgaste excesivo debido a cargas laterales o agarrotamiento es posible. Marque u observe la relación entre el émbolo y la cabeza respecto a la varilla y el tubo.

4. Coloque el montaje de la varilla con sus lumbreras orientadas hacia abajo. Utilice un medio para recoger el aceite y quite los tapones de las lumbreras y la válvula de retención para vaciar el cilindro.
5. Sostenga la varilla con una eslinga y tire de la varilla para extenderla completamente y extraer el aceite adicional. Mantenga la varilla sostenida y golpéela levemente para meterla 25 mm (1 pulg) después de haber vaciado todo el aceite.
6. Coloque una almohadilla protectora alrededor de la varilla, cerca de la cabeza, para evitar dañar la superficie cromada durante el retiro de la cabeza.
7. Inserte una llave de tuercas ajustable en los agujeros provistos y gire la cabeza en sentido contrahorario para quitarla. Si es difícil retirar la cabeza, golpéela levemente con un martillo de plástico mientras la gira.
8. Con la varilla soportada aún, tire suavemente del émbolo para sacarlo del tubo, procurando no dañar las roscas internas. Coloque la varilla en una superficie que no dañe el cromo.

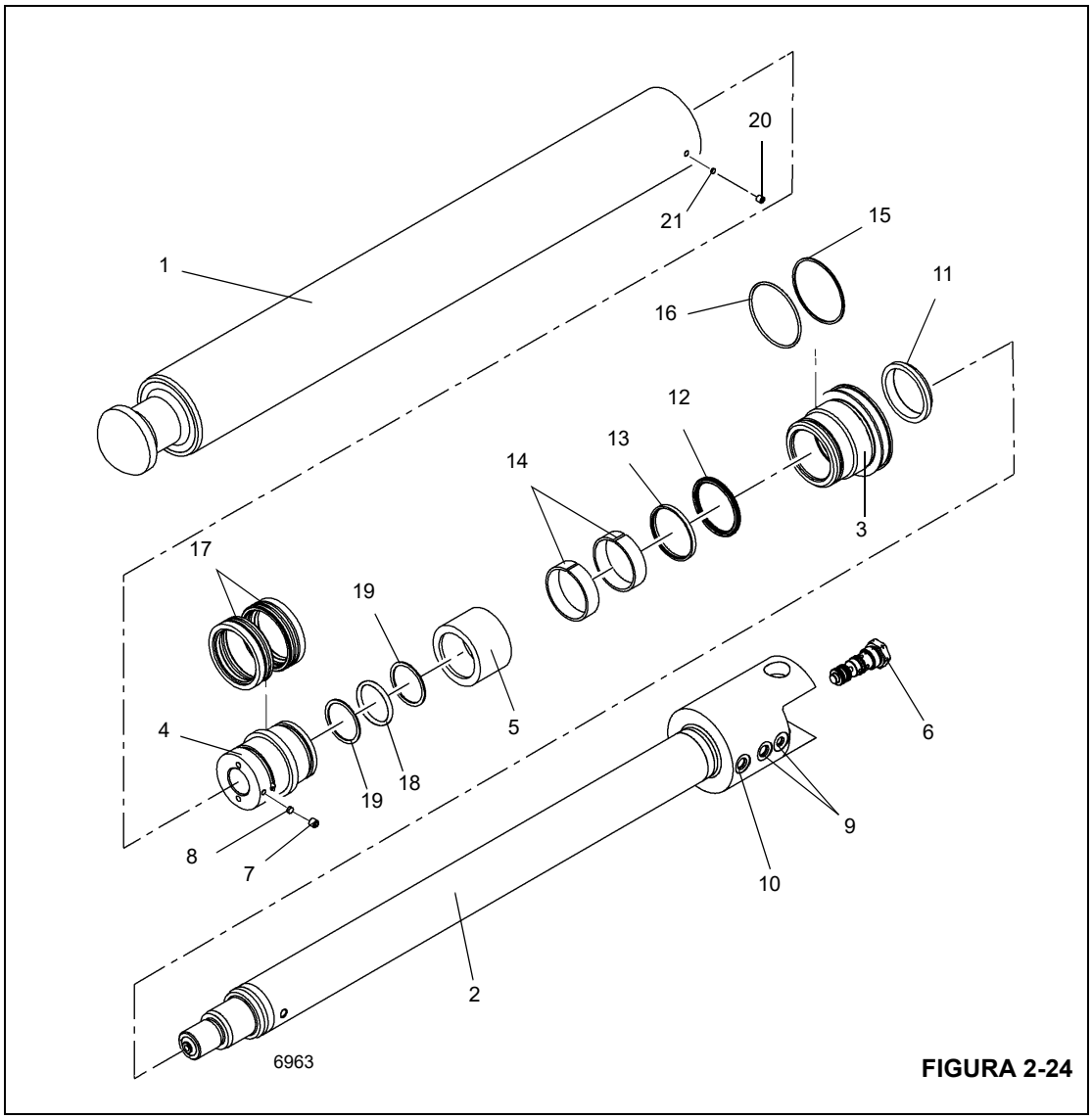


FIGURA 2-24

Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla
3	Cabeza
4	Émbolo
5	Espaciador
6	Válvula de retención
7	Tornillo de fijación
8	Inserto
9	Tapón
10	Tapón
11	Anillo frotador

Artículo	Descripción
12	Sello de varilla
13	Sello intermedio
14	Anillo de desgaste
15	Anillo “O”
16	Anillo de respaldo
17	Sello
18	Anillo “O”
19	Anillo de respaldo
20	Tornillo de fijación
21	Inserto

9. Quite los tornillos de fijación ubicados cerca de la parte superior del émbolo.
10. Inserte una llave de tuercas ajustable en los agujeros del lado de la cara del émbolo.
11. Gire el émbolo en sentido contrahorario para retirarlo.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

12. Retire los conjuntos de sello del exterior del émbolo.
13. Retire los anillos de desgaste, el sello de la varilla, el sello intermedio y el anillo frotador de la cabeza.
14. Retire el anillo “O” y el anillo de respaldo del exterior de la cabeza.

Inspección

1. Inspeccione la varilla. No debe tener rasguños ni picaduras suficientemente grandes para poder enganchar la uña de un dedo en ellas. Las picaduras que llegan hasta el metal base no son aceptables. Debe haber cromo presente en toda la superficie de la varilla. Si la varilla tiene partes sin cromo, reemplácela.
2. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.
3. Inspeccione la cabeza. Inspeccione visualmente la cavidad interna en busca de rasguños o frotación. Los rasguños profundos no son aceptables. Las señas de frotación indican cargas desiguales. En caso de existir, se debe revisar la cavidad en busca de ovalación.
4. Inspeccione el émbolo. Inspeccione visualmente la superficie exterior en busca de rasguños o señas de frotación. Los rasguños profundos no son aceptables. Las señas de frotación indican cargas desiguales y se debe revisar el diámetro en busca de ovalación.
5. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoriación. Si el tubo del cilindro tiene excoriaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
6. Enjuague todas las piezas completamente, deje que se vacíen y frótelas con un trapo sin pelusa. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.
7. Enjuague el tubo del cilindro y el aceite. Vacíelo y séquelo con un trapo sin pelusa. Se puede usar aire comprimido para limpiar la lumbrera del tubo.
8. Inspeccione la cavidad del tubo en busca de melladuras, acanaladuras y rasguños. Sustituya el conjunto del tubo si alguna de estas condiciones existe.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

Armado

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto. La instalación incorrecta de sellos puede causar el mal funcionamiento del cilindro.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos nuevos con aceite hidráulico limpio.

Para la instalación de los sellos de la cabeza y del émbolo, vea las figuras tituladas Instalación del sello de la cabeza e Instalación del sello del émbolo.

1. Utilice alicates de punta redonda o herramientas de instalación especiales para girar el sello en forma de U con reborde doble para darle forma de “C” y permita que se enganche en su ranura.
2. Utilice una técnica similar para instalar el frotador.
3. Instale el anillo “O” estático y el anillo de respaldo en su ranura y verifique que el anillo de respaldo se encuentre más cerca de las roscas.
4. Instale el anillo “O” sellador en la ranura entre las roscas y el reborde de la brida.

NOTA: De ser posible, se deberá dejar que el conjunto de la cabeza/sello repose por no menos de una hora para permitir que los sellos se restauren elásticamente.

5. Para facilitar la instalación del conjunto del sello del émbolo, caliente el anillo exterior de Teflon en aceite hidráulico o agua a una temperatura de 49°C a 66°C (120°F a 150°F). Lubrique el émbolo y todos sus componentes con aceite hidráulico.
6. Estire el anillo interior en la ranura del sello. No utilice herramientas con bordes afilados y verifique que el mismo no se haya retorcido.
7. Repita el paso 6 con el anillo exterior.

8. Instale los anillos de desgaste en sus ranuras.
9. Coloque la varilla sobre una mesa limpia.
10. Instale la cabeza, seguida del espaciador y luego el émbolo en la varilla. Observe la orientación adecuada de cada componente.
11. Apriete el émbolo a un par de 406 a 474.5 Nm (300 a 350 lb-pie).
12. Instale los tornillos de fijación del émbolo.
13. Aplique pasta antiagarrotamiento a las roscas exteriores de la cabeza.
14. Utilice una brocha para aplicarles aceite hidráulico a los sellos del émbolo y de la cabeza e instale el conjunto de la varilla en el tubo. La alineación correcta tiene importancia crítica. Asegure que no se dañen los sellos durante la instalación de la varilla. De ser necesario, utilice una manga para cubrir los sellos.
15. Deslice la cabeza dentro del tubo y enrosque las roscas. Gire la cabeza en sentido contrahorario hasta que la primera rosca apenas pase el punto de enganche y después gire la cabeza en sentido horario hasta apretarla con la mano o asentarla completamente. Cuando la cabeza queda apretada, utilice un martillo o mazo para mover la llave de tuercas ajustable 1/8 de vuelta adicional en sentido de apretar.
16. Utilice una brocha para aplicarle aceite hidráulico a la válvula de retención y enrósquela en la cavidad. Apriete a un par de 135.5 a 149.1 Nm (100 a 110 lb-pie).
17. Instale los tapones.

Revisión funcional

1. Ajuste la presión de prueba a 24 132 kPa (3500 psi).
2. Conecte los adaptadores de mangueras al cilindro.
3. Conecte una válvula de bola a la lumbrera de “prueba de extensión” (marcada “PC” en el montaje de la varilla) para poder liberar la presión después de la prueba y no dejarla atrapada en la válvula. Pruebe el cilindro a través de sus lumbreras de trabajo con la válvula de bola cerrada.
4. El cilindro debe desplazarse a lo largo de toda su carrera en ambos sentidos para llenarlo con aceite y extraer el aceite atrapado.
5. Presurice a la presión de prueba recomendada en cada extremo, empezando por el extremo de la varilla por un mínimo de 10 segundos por cada extremo. Mientras el cilindro está bajo presión, revíselo en busca de fugas en la soldadura, los adaptadores SAE, la válvula y todos los sellos estáticos externos y sellos dinámicos. Accione el cilindro por todo su ciclo (retracción y extensión) tres veces bajo presión.
6. Una vez terminada la prueba, alivie la presión de las lumbreras de trabajo. Abra la válvula de bola lentamente en la lumbrera PC para aliviar la presión de aceite atrapada. Tapone la lumbrera de extensión (marcada “EXT”) y retraiga el cilindro aplicando aire con un regulador por la lumbrera RET con una línea de retorno conectada a la lumbrera PC. Recupere todo el aceite. Purgue cuidadosamente toda la presión de aire una vez que el cilindro se encuentre completamente retraído.
7. Selle las lumbreras con tapones para evitar la entrada de contaminantes al cilindro.

CILINDRO DE ELEVACIÓN

Descripción

El cilindro de elevación (Figura 2-25) tiene un diámetro de 27.94 cm (11.0 pulg). La longitud retraída del cilindro entre el centro del buje del tubo y el centro del buje de la varilla es de 454.4 cm (178.9 pulg). La longitud extendida del cilindro entre el centro del buje del tubo y el centro del buje de la varilla es de 848.5 cm (334.1 pulg). Su carrera mide 394.11 cm (155.16 pulg). Un anillo frotador evita que materia extraña entre en el cilindro. Los anillos “O” y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro (seco) pesa aproximadamente 1021.2 kg (2251.4 lb) sin aceite.

Mantenimiento

Desarmado

NOTA: Los trabajos de mantenimiento que requieran el desarmado de los cilindros deben incluir el reemplazo de todos los sellos y anillos. Un juego de sellos suministrará los artículos requeridos.

1. Con una llave ajustable o una llave de cadena, destornille el anillo retenedor de la cabeza del tubo del cilindro.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

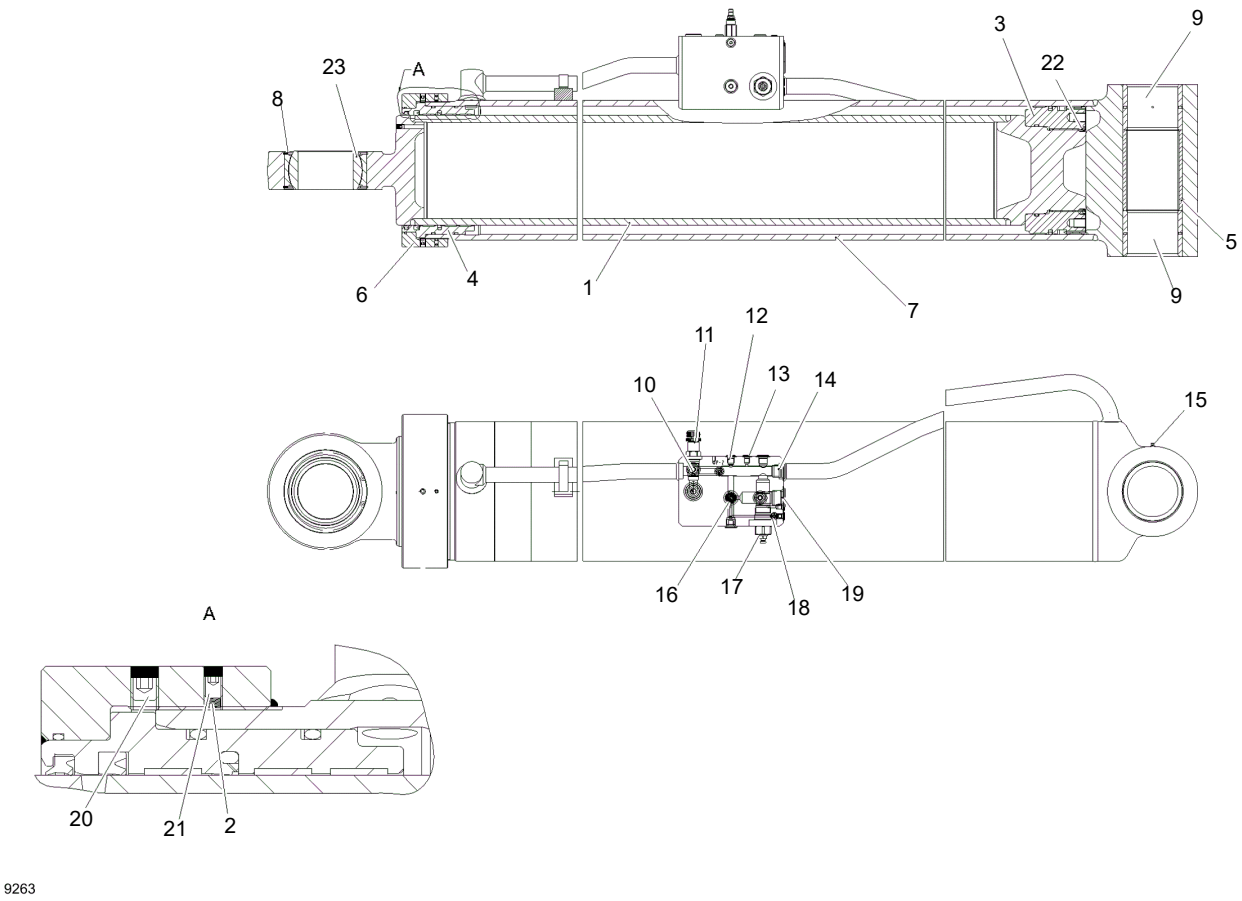
No utilice presión neumática para retirar la varilla. Las piezas de los cilindros podrían desprenderse con fuerza explosiva. Utilice sólo una fuente de presión de aceite hidráulica controlada si es difícil mover la varilla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios.

2. Retire la varilla y las piezas asociadas del tubo de cilindro.



9263
FIGURA 2-25

Artículo	Descripción
1	Conjunto de varilla
2	Juego de nilón
3	Conjunto de émbolo
4	Conjunto de cabeza
5	Buje
6	Cubierta
7	Conjunto de cilindro
8	Anillo de seguridad
9	Buje, cobre
10	Tapón SAE N.° 8
11	Conjunto de válvula de cartucho Control de caudal
12	Tapón SAE N.° 6

Artículo	Descripción
13	Tapón SAE N.° 4
14	Tapón SAE N.° 12
15	Grasera
16	Conjunto de válvula de secuencia
17	Conjunto de válvula, central
18	Tapón SAE N.° 2
19	Tapón SAE N.° 16
20	Tornillo de fijación
21	Tornillo de fijación
22	Tornillo de fijación
23	Cojinete

NOTA: Cubra la abertura del tubo del cilindro para evitar la contaminación.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando retire los sellos y los anillos, evite rayar las superficies ranuradas y de prensaestopas.

3. Retire los sellos del exterior del émbolo.

NOTA: El arreglar los sellos y anillos desechados en la secuencia de desarmado le ayudará en la instalación de los nuevos sellos y anillos. Preste atención a cómo se instala cada sello y anillo para evitar instalar los sellos y anillos de repuesto de manera incorrecta.

4. Saque el tornillo de fijación que sujeta el émbolo a la varilla.
5. Destornille el émbolo de la varilla.
6. Retire los anillos “O” y los anillos de respaldo del interior del émbolo.
7. Retire la cabeza de la varilla. Retire el anillo “O” y el anillo de respaldo del interior de la cabeza. Quite el anillo de desgaste, el sello intermedio y el sello profundo en Z de la varilla del exterior de la cabeza.
8. Retire el anillo de respaldo y el anillo frotador de la parte interior del anillo retenedor.
9. Retire el anillo retenedor de la cabeza de la varilla.

Inspección

1. Limpie todas las piezas con solvente y séquelas con aire comprimido. Revise todas las piezas para determinar si debe darles servicio.
2. Inspeccione cuidadosamente el tubo del cilindro en busca de excoriación. Si el tubo del cilindro tiene excoriaciones, debe repararlo o reemplazarlo.
3. Revise el émbolo en busca de daños. Si el émbolo está dañado, determine si se puede reparar o si debe reemplazarlo.
4. Revise si la varilla está recta. Determine si la puede enderezar o si debe reemplazarla.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Antes de instalar sellos y anillos nuevos, limpie todas las superficies y elimine cuidadosamente las rebabas y las muescas. Las piezas que exhiben demasiado desgaste o daño se deben reemplazar.

5. Lije las imperfecciones menores y pula con un paño fino de cañamazo.
6. Limpie con disolvente y seque con aire comprimido cualquier pieza que se haya lijado o pulido.

Armado

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando instale sellos y anillos nuevos evite estirar los sellos o rayar las superficies ranuradas o de prensaestopas. Asegúrese que las piezas estén limpias antes del armado y durante el mismo. Asegúrese que los sellos y los anillos se instalen en el orden correcto. La instalación incorrecta de sellos puede causar el mal funcionamiento del cilindro.

NOTA: Lubrique los sellos y anillos nuevos con aceite hidráulico limpio.

1. Instale los anillos “O”, los anillos de respaldo y de desgaste en la cabeza.
2. Instale el anillo “O” y el anillo retenedor en la cabeza.
3. Instale el anillo “O” y el anillo de respaldo de repuesto en el interior de la cabeza.
4. Instale el anillo “O”, los anillos de desgaste y selladores de repuesto en el interior del émbolo.
5. Lubrique la varilla con aceite hidráulico limpio.
6. Deslice la cabeza sobre la varilla.
7. Enrosque el émbolo en la varilla bien firme. Asegure el émbolo con el tornillo de fijación.
8. Lubrique todas las piezas abundantemente con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Tenga mucho cuidado cuando manipule o coloque la varilla. El dañar la superficie de la varilla puede ocasionar mantenimiento y gastos innecesarios. También, tenga cuidado para evitar dañar las superficies ranuradas o de prensaestopas, los anillos o los sellos durante la inserción de la varilla.

9. Retire el paño del tubo de cilindro. Inserte la varilla y las piezas asociadas en el tubo de cilindro con un leve movimiento de giro.
   a. Enrosque la cubierta en el tubo de cilindro bien firme. Fije con tornillos de fijación.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No utilice presión neumática para accionar o presurizar el cilindro. Las piezas de los cilindros podrían desprenderse con fuerza explosiva. Utilice solamente una fuente de presión de aceite hidráulico controlada.

10. Conecte las mangueras al bloque de válvulas.
11. Presurice y accione el cilindro con presión de aceite hidráulico. Pruebe el cilindro a 36 107 kPa (5250 psi). Verifique que la orientación sea la correcta y revise si tiene fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

CILINDRO DEL CONTRAPESO

Descripción

El cilindro del contrapeso (Figura 2-26) tiene una longitud retraída de 90.9 cm (36 pulg). La longitud extendida del cilindro es de 139.9 cm (55 pulg). Su carrera mide 49 cm (19.3 pulg). Un anillo frotador evita que materia extraña entre en el cilindro. Los anillos “O” y otros sellos impiden las fugas internas y externas.

El cilindro pesa aproximadamente 88 kg (194 lb) húmedo.

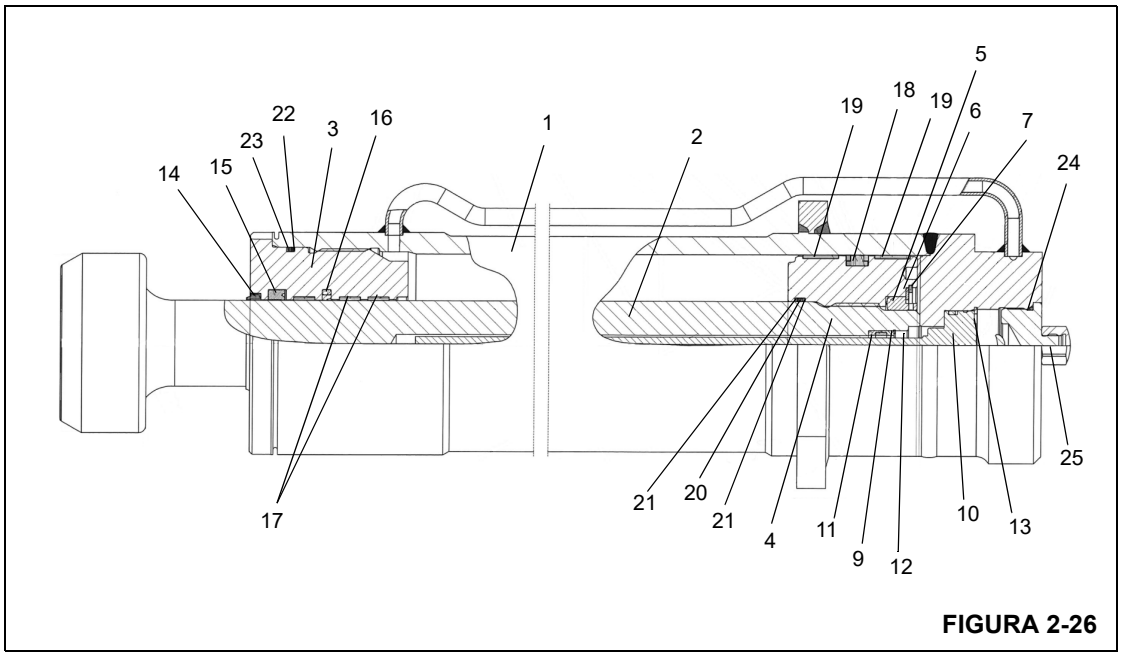


FIGURA 2-26

Artículo	Descripción
1	Tubo
2	Varilla
3	Cabeza
4	Émbolo
5	Espiga
6	Arandela
7	Anillo elástico
8	Cubierta
9	Manguito de distancia
10	Sensor lineal
11	Buje magnético
12	Anillo elástico
13	Anillo elástico

Artículo	Descripción
14	Anillo frotador
15	Sello de varilla
16	Sello escalonado
17	Anillo de desgaste
18	Sello del émbolo
19	Anillo de desgaste
20	Anillo “O”
21	Anillo de respaldo
22	Anillo “O”
23	Anillo de respaldo
24	Anillo “O”
25	Tuerca de sombrerete

CILINDRO TELESCÓPICO

Descripción

El cilindro telescópico Figura 2-27 se instala en la pluma.

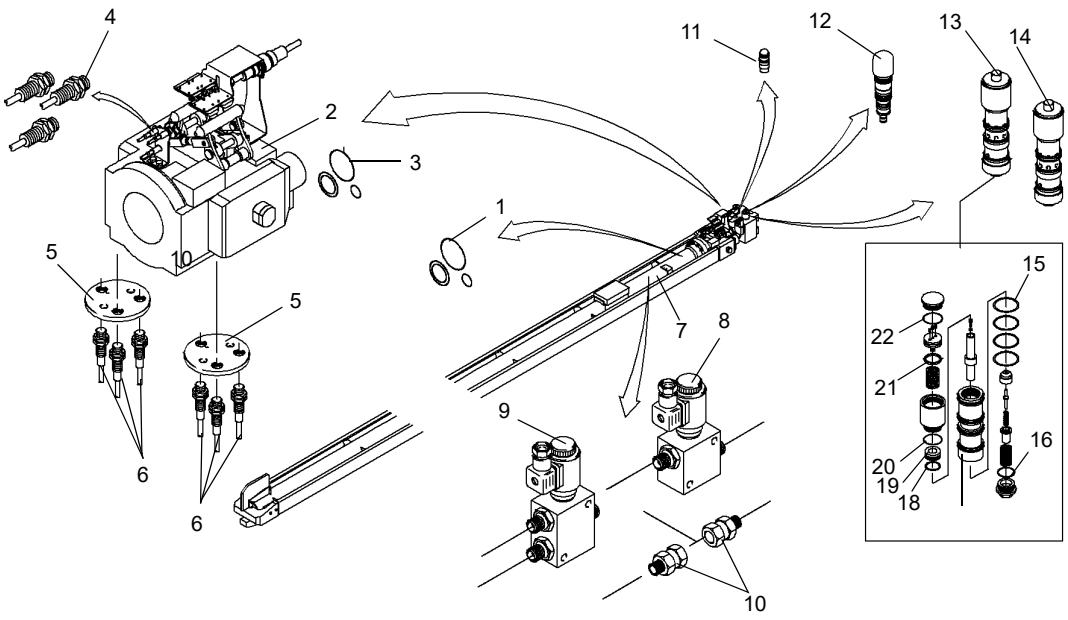


FIGURA 2-27

Artículo	Descripción
1	Empaquetadura
2	Cabeza del cilindro
3	Empaquetadura
4	Interruptor de aproximación
5	Unidad de control
6	Interruptor de aproximación
7	Unidad de tubería
8	Válvula
9	Válvula
10	Válvula de contrapresión
11	Válvula de presión excesiva

Artículo	Descripción
12	Válvula de alivio
13	Válvula del freno de parada
14	Válvula del freno de parada
15	Anillo “O”
16	Anillo “O”
17	Válvula de cartucho
18	Anillo “O”
19	Empaquetadura
20	Anillo “O”
21	Anillo deslizante retenedor
22	Anillo “O”

PROCEDIMIENTOS DE AJUSTE DE PRESIÓN

Objetivo

Ayudar al personal a revisar, ajustar y establecer las presiones del sistema hidráulico apropiadamente.

Equipo

Se requiere un manómetro analógico o digital con capacidad de 0 a 34.5 MPa (0 a 5000 psi). Un (1) conector de desconexión rápida para diagnóstico Parker N/P PD240 para el vehículo y un (1) adaptador de manómetro EMA Parker para la superestructura.

Tabla de ajustes de presión de válvulas

NOTA: La temperatura de aceite del depósito debe ser aprox. 120-140°F (49-60°C) para revisar las presiones.

Fije la presión al valor nominal para tomar en cuenta la tolerancia del manómetro.

Los valores de abajo muestran lo que debe indicar el manómetro en las lumbreras de revisión de presión; por consiguiente, es posible que las presiones señaladas no coincidan con los valores en el diagrama esquemático hidráulico.

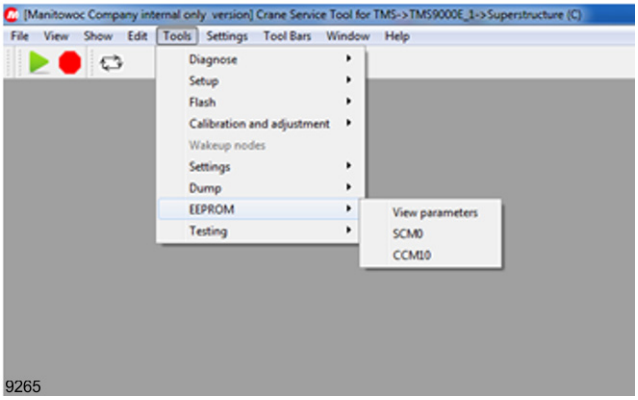
PRESIÓN A SER REVISADA	PRESIÓN DE MANÓMETRO PSI (bar)	TOLERANCIA PSI (bar)	PROCEDIMIENTO
Presión diferencial de la sección N.° 1 de la bomba	475-525 (33-36)	Vea el intervalo	A
Presión diferencial de sección N.° 2 de la bomba	525-575 (36-40)	Vea el intervalo	A
Presión de suministro piloto	600 (41)	± 50 (4)	B
Presión de detección de carga (máx. sistema)	4300 (296)	± 50 (4)	C
Presión de bajada	2350 (162)	± 150 (10)	C
Presión de extensión telescópica	2900 (200)	± 100 (7)	C
Presión de retracción telescópica	3250 (224)	± 100 (7)	C
Presión de bajada de inclinación de cabina	725 (50)	± 100 (7)	D
Presión de elevación de inclinación de cabina	1450 (100)	± 100 (7)	D
Presión de bajada del contrapeso	1450 (100)	± 100 (7)	E
Presión de elevación del contrapeso	3200 (221)	± 100 (7)	E
Presión de giro	2750 (190)	± 50 (4)	F
Presión de extensión de viga de estabilizador	750 (52)	± 50 (4)	G
Presión de retracción de viga de estabilizador	1600 (110)	± 100 (7)	G
Presión de extensión de gato de estabilizador	3000 (207)	± 50 (4)	G
Presión de retracción de gato de estabilizador	2250 (155)	± 150 (10)	G
Presión de acondicionador de aire	1000 (69)	± 150 (10)	H
Presión de estabilizador delantero central	150-300 (10-21)	Vea el intervalo	I
Presión de dirección delantera	2175 (150)	± 50 (4)	J

Notas de herramientas de servicio

Conecte una computadora portátil al conector DIAG_1 en la cabina y verifique que CAN C esté seleccionada (posición 3 en la perilla selectora de CAN).

Abra la herramienta de servicio de la grúa CCS. En la barra de menú, seleccione Ajustes->Modelo de grúa->Detección automática. El procedimiento de detección automática debe detectar TMS->TMS9000E-1->Superestructura (C).

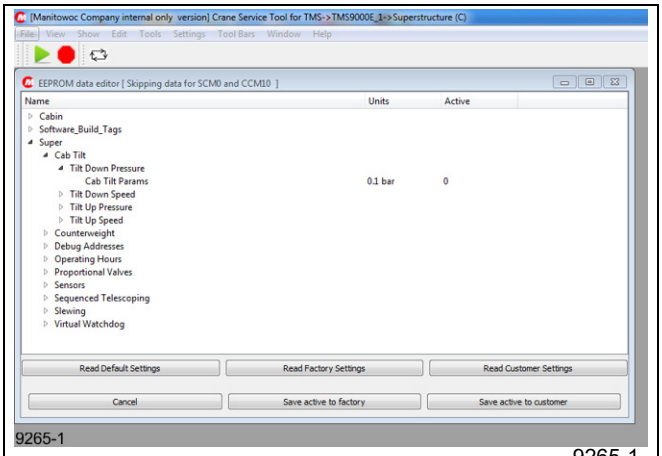
Los ajustes actuales para cada función se encuentran en la herramienta de servicio de la grúa, en la barra de menú bajo Herramientas->EEPROM->Ver parámetros.



9265

FIGURA 2-28

Luego seleccione la función que necesita ajustarse. Aquí se muestra la inclinación de cabina. Las funciones principales de la grúa se pueden encontrar bajo Válvulas proporcionales y las funciones del vehículo bajo Cabina.

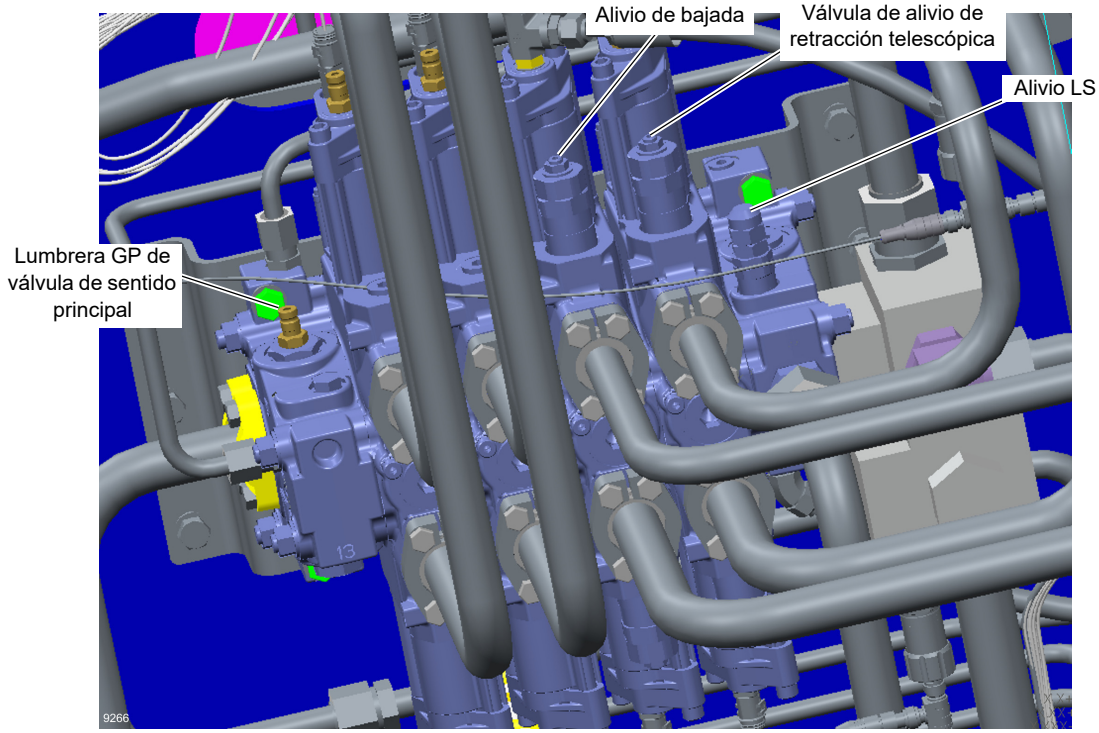


9265-1

FIGURA 2-29

A. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de corte y diferencial de bomba de émbolos

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera del manómetro GP en la válvula de sentido principal (MDV) (consulte la Figura 2-13).



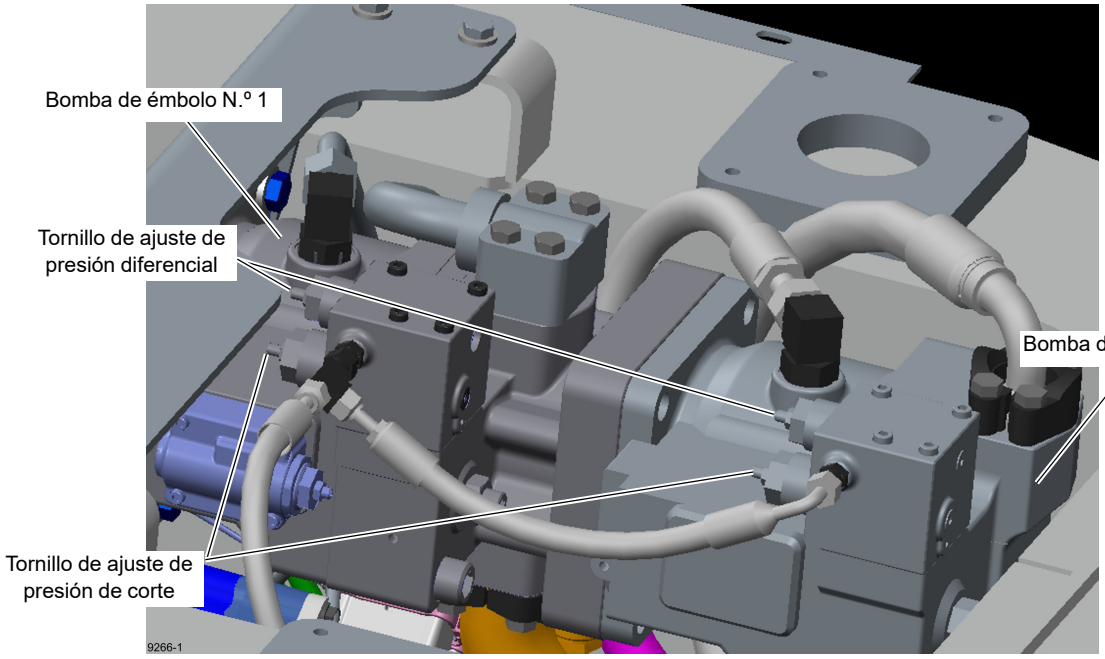
9266

FIGURA 2-30

2. Ajuste el tornillo de ajuste de presión diferencial (vea la Figura 2-14) en la bomba N.° 2 hacia afuera, en sentido contrahorario 2 a 3 vueltas.
3. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. La lumbrera del manómetro GP debe indicar 475-525 psi (33-36 bar). Si no lo indica, ajuste el tornillo de ajuste de

presión diferencial (vea la Figura 2-14) en la bomba N.° 1 “hacia adentro”, para aumentarla o “hacia afuera” para reducirla, de modo que se obtenga la indicación en el manómetro.

4. Con el motor aún a velocidad de ralentí: Ajuste el tornillo de ajuste de presión diferencial (vea la Figura 2-14) en la bomba N.° 2 “hacia adentro” para aumentar la presión hasta que el manómetro indique 525-575 psi (36-40 bar).



9266

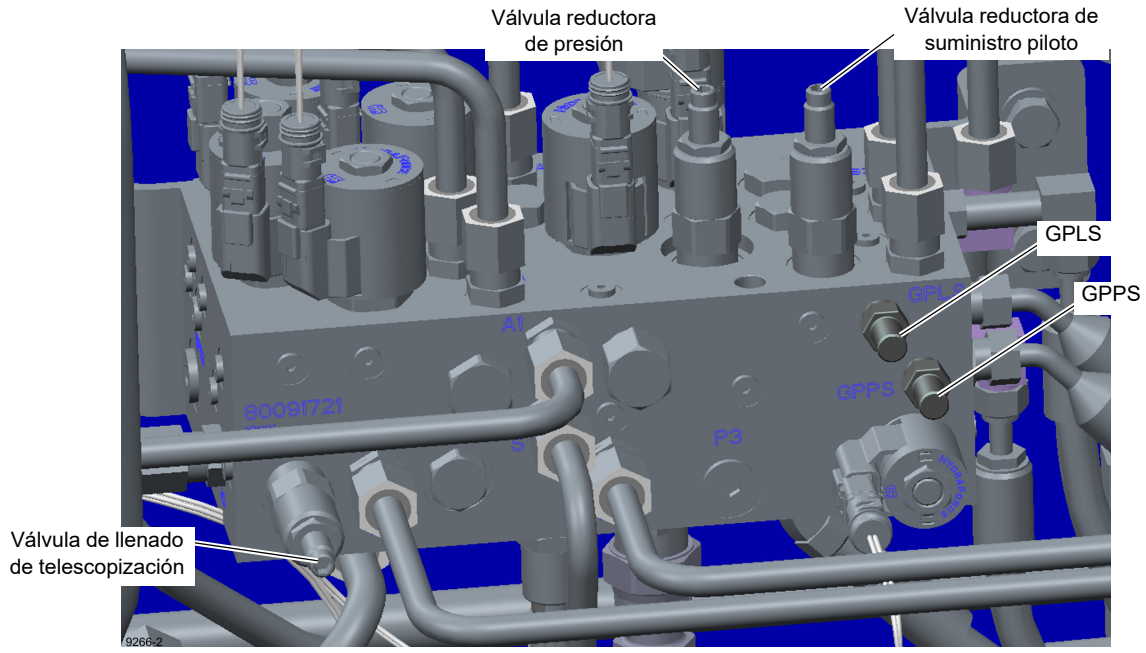
FIGURA 2-31

5. Apague el motor y retire el acoplador de diagnóstico.

6. Asegúrese que el valor de corte máx. de la bomba de émbolo sea el correcto. Suelte la contratuerca en el tornillo de ajuste de presión de corte (vea la Figura 2-14) y atorníllelo “hacia adentro” hasta que se asiente o toque fondo suavemente. Luego destornille el tornillo de ajuste “hacia afuera” ½ vuelta y trábelo en su lugar con la contratuerca. Repita este paso en ambas bombas.

B. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de suministro del circuito piloto

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera GPPS del colector de accesorios (consulte la Figura 2-15).



9266

FIGURA 2-32

2. Si el cilindro de elevación no está instalado, tapone las mangueras de elevación. Si el cilindro está instalado, omita este paso.
3. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí.
4. Mueva poco a poco la función de elevación o bajada y manténgala allí. (Si el cilindro se mueve al final de su carrera en cualquier sentido, el interruptor de anulación del RCL necesita estar activo para asegurar que el suministro piloto no será cortado antes de que el cilindro pueda llegar a su tope). La indicación en GPPS debería ser 600 ± 50 psi (41± 4 bar); si no lo es, ajuste la válvula reductora de presión de suministro piloto (vea la Figura 2-15) “hacia adentro” para aumentarla o “hacia afuera” para reducirla hasta lograr la indicación.
5. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

C. Procedimiento de revisión/ajuste de presiones de la válvula de control de sentido principal, detección de carga y telescopización

Presión de alivio de detección de carga (máx. sistema)

1. Con el motor apagado, instale el acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera del manómetro GP en la válvula de sentido principal (MDV) (consulte la Figura 2-13).
2. Si el cilindro de elevación no está conectado, compruebe que las mangueras estén tapadas y siga con el paso 3.
3. El interruptor de anulación del RCL necesitará ser activado para las funciones de elevación y bajada si las mangueras están conectadas al cilindro, para asegurar que el cilindro pueda llegar al final de su carrera en cualquier sentido. Asegúrese que la máquina esté estacionada en una superficie firme y nivelada, con el freno de estacionamiento aplicado y la pluma totalmente retraída y en posición sobre el lado opuesto a la cabina o cubierta del motor.
4. **Elevación:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Mueva poco a poco la función de elevación hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GP debe ser 4300 ±50 psi (296 ±4 bar); si no lo es, ajuste el alivio LS (vea la Figura 2-13) “hacia adentro” para incrementarlo o “hacia afuera” para reducirlo hasta lograr la indicación.

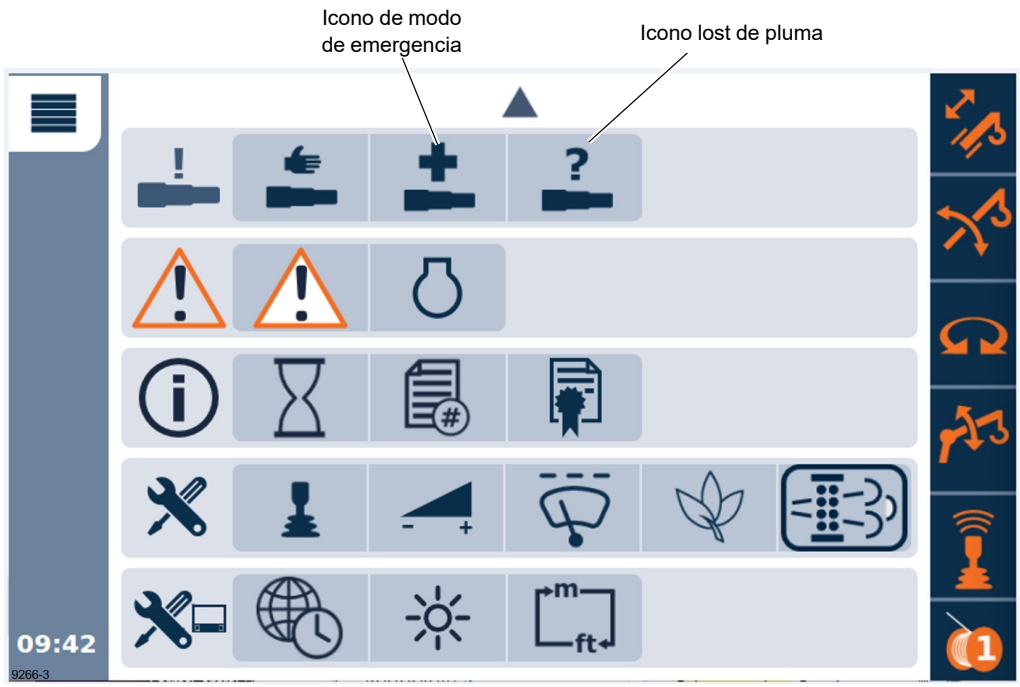
NOTA: Si la presión no se puede lograr, asegúrese que el valor de corte máx. de la bomba de émbolo sea correcto: Para ello, suelte la contratuerca en el tornillo de ajuste de presión de corte (vea la Figura 2-14) y gírelo “hacia adentro” hasta que se asiente o toque fondo suavemente. Luego destornille el tornillo de ajuste “hacia afuera” ½ vuelta y trábelo en su lugar con la contratuerca. Repita este paso en ambas bombas. Luego repita el paso 4.

Presiones de alivio de bajada

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera GPLS del colector de accesorios (consulte la Figura 2-15).
2. Si el cilindro de elevación no está conectado, compruebe que las mangueras estén tapadas y siga con el paso 3.
3. El interruptor de anulación del RCL necesitará ser activado para las funciones de elevación y bajada si las mangueras están conectadas al cilindro, para asegurar que el cilindro pueda llegar al final de su carrera en cualquier sentido. Asegúrese que la máquina esté estacionada en una superficie firme y nivelada, con el freno de estacionamiento aplicado y la pluma totalmente retraída y en posición sobre el lado opuesto a la cabina o cubierta del motor.
4. **Bajada:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Mueva poco a poco la función de bajada hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GPLS debería ser 2350 ±150 psi (162 ±10 bar); esta presión no es ajustable.
5. Gire el interruptor de anulación del RCL a su posición normal. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

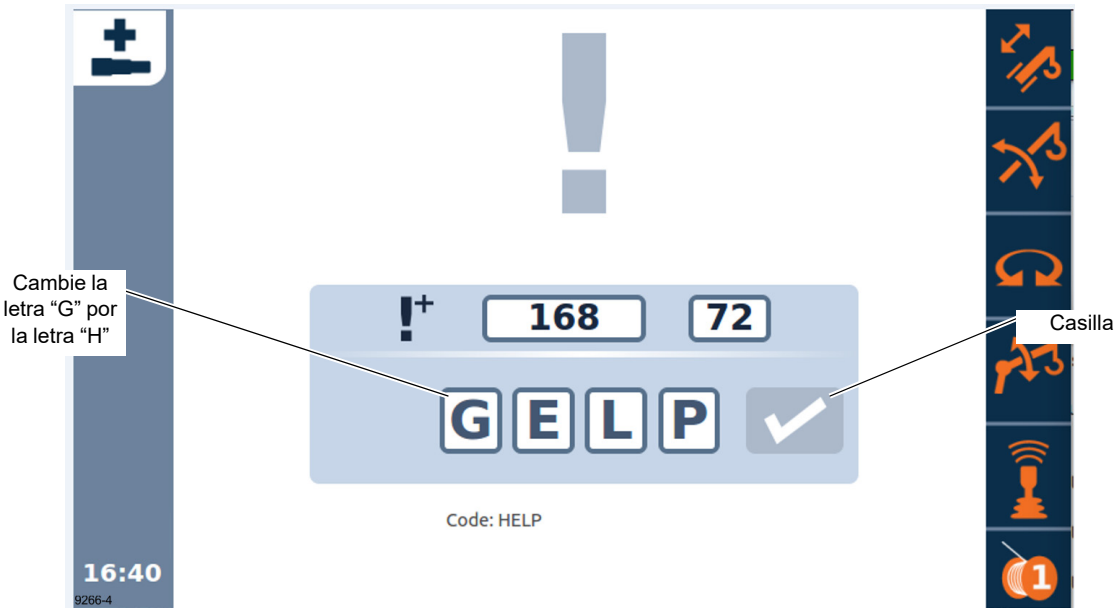
Presiones de alivio de extensión y retracción telescópicas

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera GPLS del colector de accesorios (consulte la Figura 2-15).
2. Arranque el motor y navegue hasta las pantallas de fijación de recuperación de la pluma. (Vea la Figura 2-18, 2-16 y 2-17).
3. Navegue hasta la vista de menús de la pantalla inferior y seleccione el icono de modo de emergencia.
4. Use el “cuadrante selector” y cambie la palabra “GELP” a “HELP” y luego seleccione la casilla.



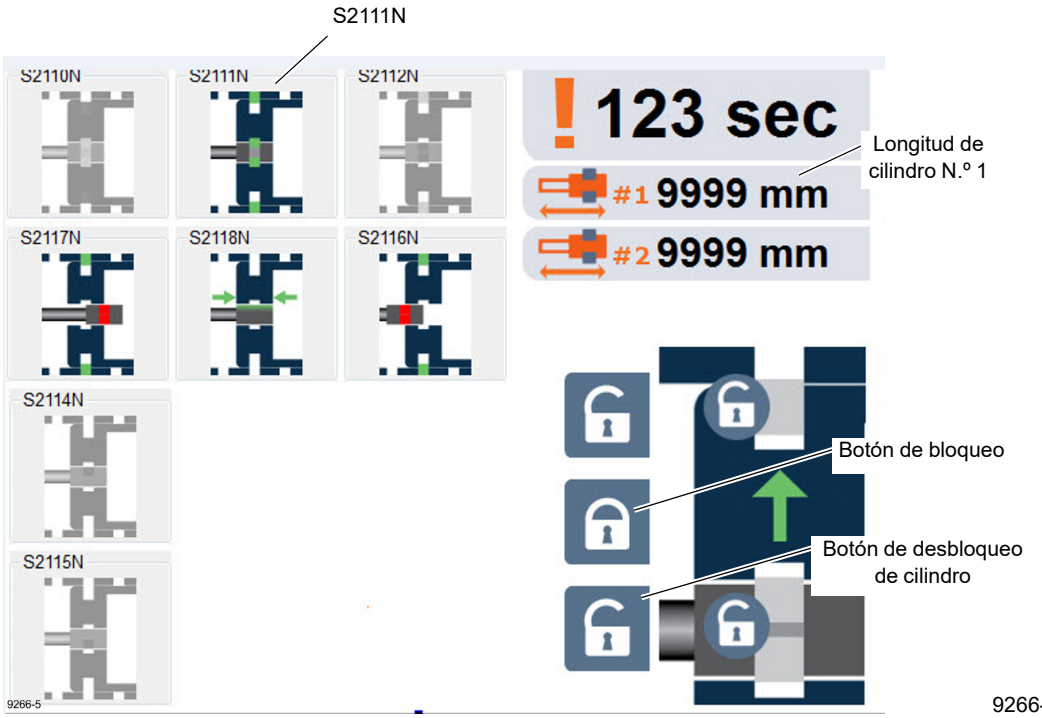
9266-3

FIGURA 2-33



9266-4

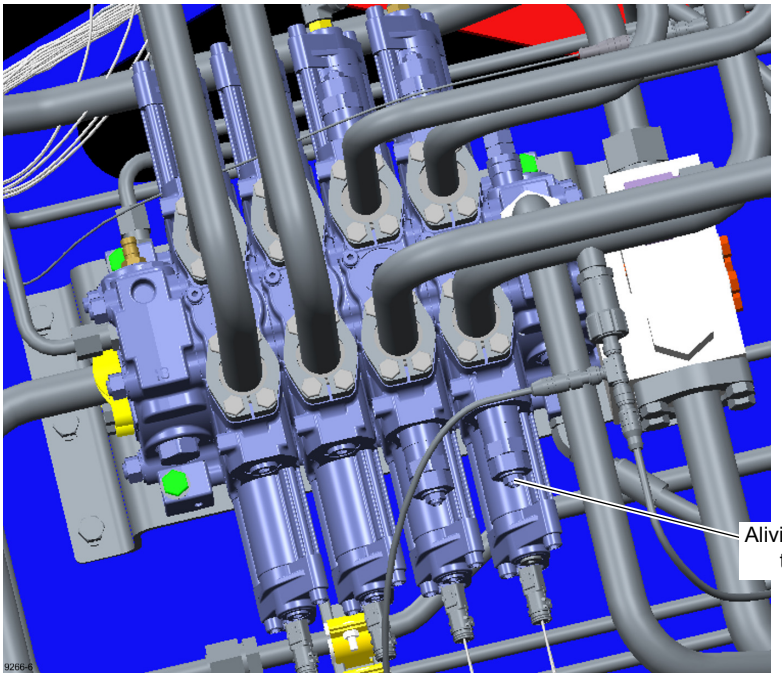
FIGURA 2-34



9266-5

FIGURA 2-35

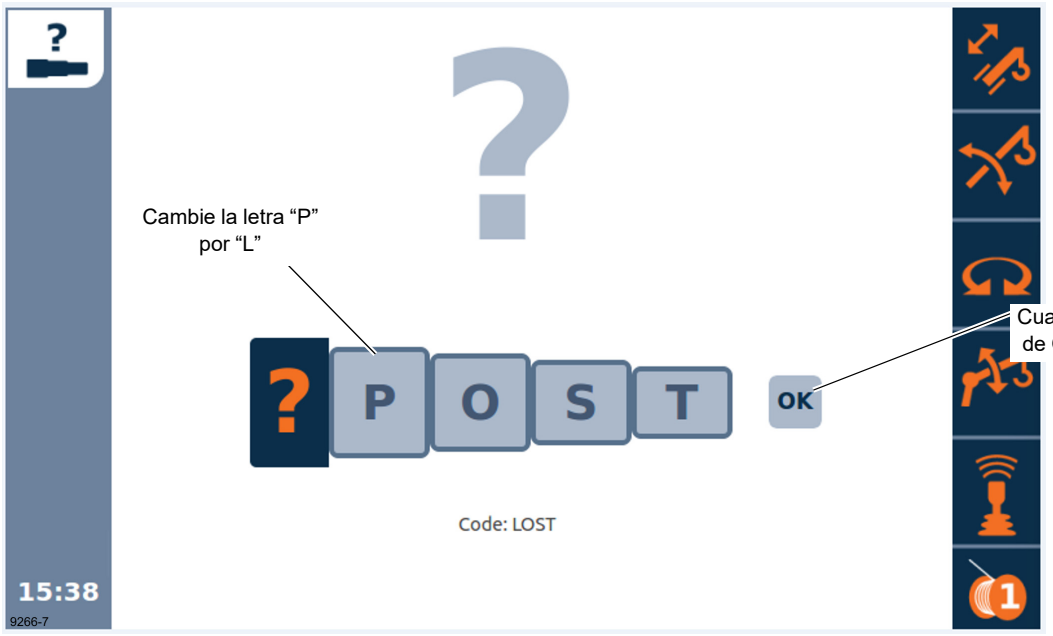
5. Asegúrese que el cilindro N.º 1 esté a 0 mm
   a. Si no lo está, desbloquee el cilindro usando el botón de desbloqueo y el cuadrante selector.
   b. Use la palanca de control y retraiga el cilindro N.º 1 hasta que la longitud indique 0 mm.
6. Asegúrese que S2111N sea verde.
   a. Si no lo es, use el botón de bloqueo y el cuadrante selector para bloquear la pluma y verificar que S2111N es verde.
7. **Extensión de la pluma:** Mueva poco a poco la función de extensión telescópica hasta llegar al tope y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GPLS debe ser 2900 ±100 psi (200 ±7 bar); si no lo es, ajuste el alivio de extensión telescópica (vea la Figura 2-18) “hacia adentro” para incrementarlo o “hacia afuera” para reducirlo hasta lograr la indicación.



9266-6
FIGURA 2-36

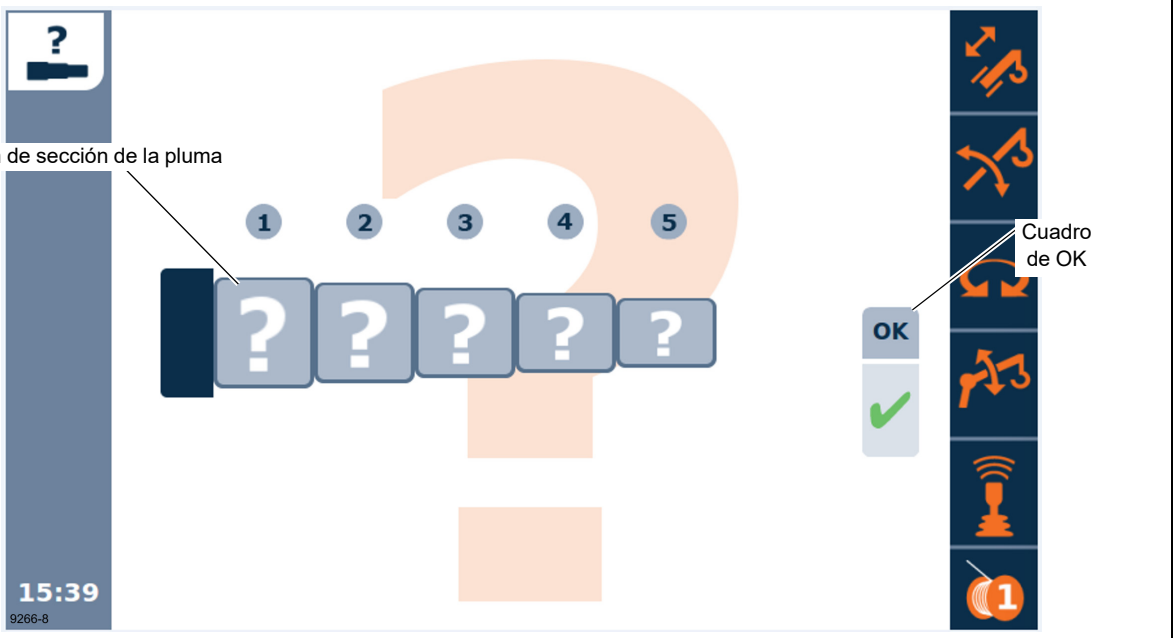
8. **Retracción telescópica:** Mueva poco a poco la función de retracción telescópica hasta llegar al tope y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GPLS debe ser 3250 ±100 psi (224 ±7 bar); si no lo es, ajuste el alivio de retracción telescópica (vea la Figura 2-13) “hacia adentro” para incrementarlo o “hacia afuera” para reducirlo hasta lograr la indicación.
9. Asegúrese que el cilindro esté completamente retraído y que la indicación de longitud sea 0 mm.
10. Regrese la fijación de la pluma a su estado normal. (Vea la Figura 2-37, 2-38 y 2-39).

Navegue hasta la vista de menús de la pantalla inferior y seleccione el icono lost de la pluma. (vea Figura 2-39)



9266-7

FIGURA 2-37



9266-8

FIGURA 2-38

Use el “cuadrante selector” y cambie la palabra “POST” a “LOST” y luego seleccione el cuadro “OK”.

Navegue hasta cada sección de pluma e introduzca 0 para la posición de fijación.

NOTA: Si la pluma no está completamente retraída, introduzca la posición de fijación apropiada para cada sección.

Seleccione el botón “OK”.

11. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

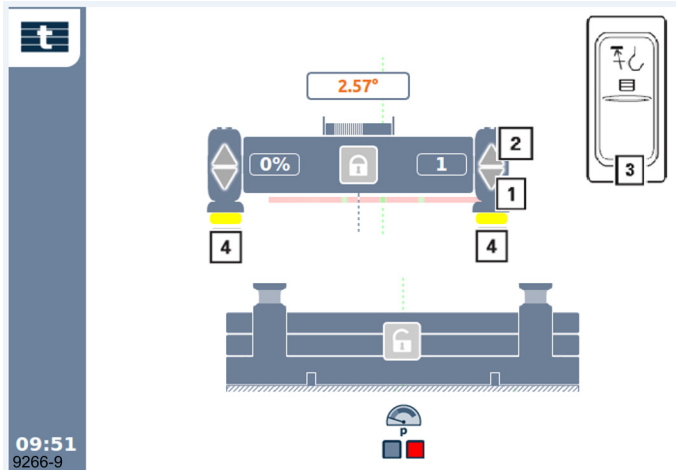
D. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de elevación/bajada de inclinación de la cabina

Con el motor apagado, instale un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera GPLS del colector de accesorios (consulte la Figura 2-15).

12. **Bajada de inclinación de la cabina:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Active la función de bajada de la cabina hasta lograr llegar al final de la carrera y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GPLS debería ser 725 ±100 psi (50 ±7 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.
    a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Super->Cab Tilt->Tilt Down Pressure (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros-> Super->Inclinación de cabina->Presión de inclinación hacia abajo), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.
    b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”
13. **Elevación de inclinación de la cabina:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Active la función de elevación de cabina hasta lograr llegar al final de la carrera del cilindro y sosténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GPLS debería ser 1450 ±100 psi (100 ±7 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.
    a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Super->Cab Tilt->Tilt Up Pressure (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros-> Super->Inclinación de cabina->Presión de inclinación hacia arriba), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.
    b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”
14. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

E. Procedimiento de revisión/ajuste de las presiones de elevación/bajada del contrapeso

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de desconexión rápida para diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de prueba de la lumbrera GPLS del colector de accesorios (consulte la Figura 2-15).
2. Asegúrese que el contrapeso no esté conectado a los cilindros y que la superestructura esté en una posición que permita que los cilindros puedan ser accionados completamente en ambos sentidos.
3. **Bajada de contrapeso:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Active la función de bajada del contrapeso (vea la Figura 2-39) hasta lograr llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GPLS debería ser 1450 ±100 psi (100 ±7 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.



Para bajar el cilindro del contrapeso

1. Presione sin soltar el botón de anulación (3).
2. Para extender o bajar el cilindro, active el símbolo (1).
3. Suelte el botón de anulación cuando termine de moverlo (3).

Para elevar el cilindro del contrapeso

1. Para retraer o elevar el cilindro, active el símbolo (2).
2. Una vez que el cilindro esté completamente retraído, ambos símbolos (4) deben tornarse verde.

9266-9

FIGURA 2-39

a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Super->Counterweight->Lower Pressure (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Super->Contrapeso->Bajar presión), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

4. **Elevar contrapeso:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Active la función de elevación del contrapeso (vea la Figura 2-39) hasta lograr llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en GPLS debería ser 3200 ±100 psi (221 ±7 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.

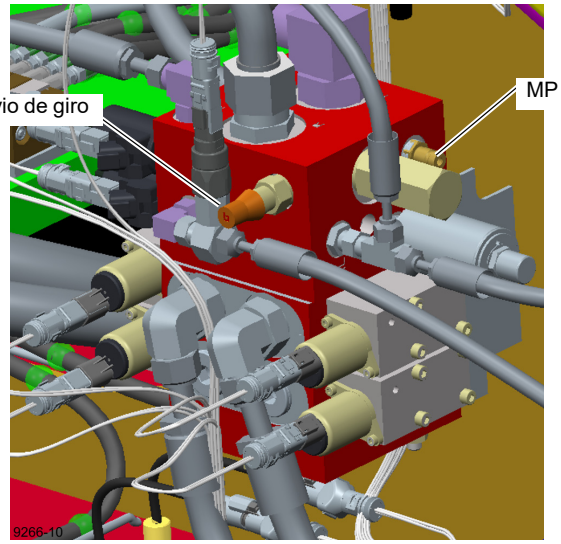
a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Super->Counterweight->Raise Pressure (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Super->Contrapeso->Subir presión), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

5. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

F. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de giro

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de diagnóstico de la lumbrera MP de la válvula de control de giro (vea Figura 2-40).



9266-10

FIGURA 2-40

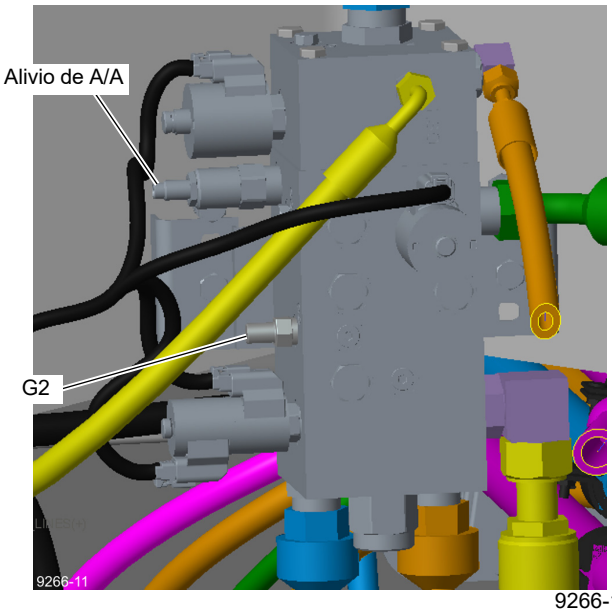
2. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Pise sin soltar el pedal de freno de giro. Mueva poco a poco la función de giro (a la derecha o izquierda) hasta que la palanca de control llegue al final de su carrera y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en MP debe ser 2750 ±50 psi (190 ±4 bar); si no lo es, ajuste el alivio de giro (vea la Figura 2-40) “hacia adentro” para incrementarlo o “hacia afuera” para reducirlo hasta lograr la indicación.

3. Mueva la palanca de control a la posición central antes de soltar el pedal de giro.

4. Apague el motor. Retire el acoplador de diagnóstico.

G. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de estabilizadores

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de diagnóstico de la lumbrera G2 de la válvula selectora de estabilizadores/colectora de A/A (vea la Figura 2-41).



9266-11
FIGURA 2-41

2. **Extensión de viga de estabilizador:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Asegúrese que las vigas de estabilizadores se puedan extender completamente de modo seguro. Extienda cualquier viga de estabilizador hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en G2 debería ser 750 ±50 psi (52 ±4 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.

   a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (carrier)->Pressure Sol - Outrigger Beams Extend Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide (vehículo)->Solenoide de presión - Objetivo de extensión de viga de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

   b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

3. **Retraer viga de estabilizador:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Retraiga cualquier viga de estabilizador hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en G2 debería ser 1600 ±100 psi (110 ±7 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.

   a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (carrier)->Pressure Sol - Outrigger Beams Retract Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide (vehículo)->Solenoide de presión - Objetivo de retracción de viga de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

   b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

4. **Presión de extensión de gato de estabilizador:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Extienda cualquier gato de estabilizadores hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en G2 debería ser 3000 ±50 psi (207 ±4 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.

   a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (carrier)->Pressure Sol - Outrigger Jacks Extend Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide (vehículo)->Solenoide de presión - Objetivo de extensión de gato de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

   b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

5. **Presión de retracción de gato de estabilizador:** Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Retraiga cualquier gato de estabilizadores hasta llegar al final de la carrera del cilindro y manténgala allí. Acelere lentamente el motor al máximo. La indicación en G2 debería ser 2250 ±150 psi (155 ±10 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.

   a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (carrier)->Pressure Sol - Outrigger Jacks Retract Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide (vehículo)->Solenoide de presión - Objetivo de retracción de gato de estabilizador), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere ajustar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

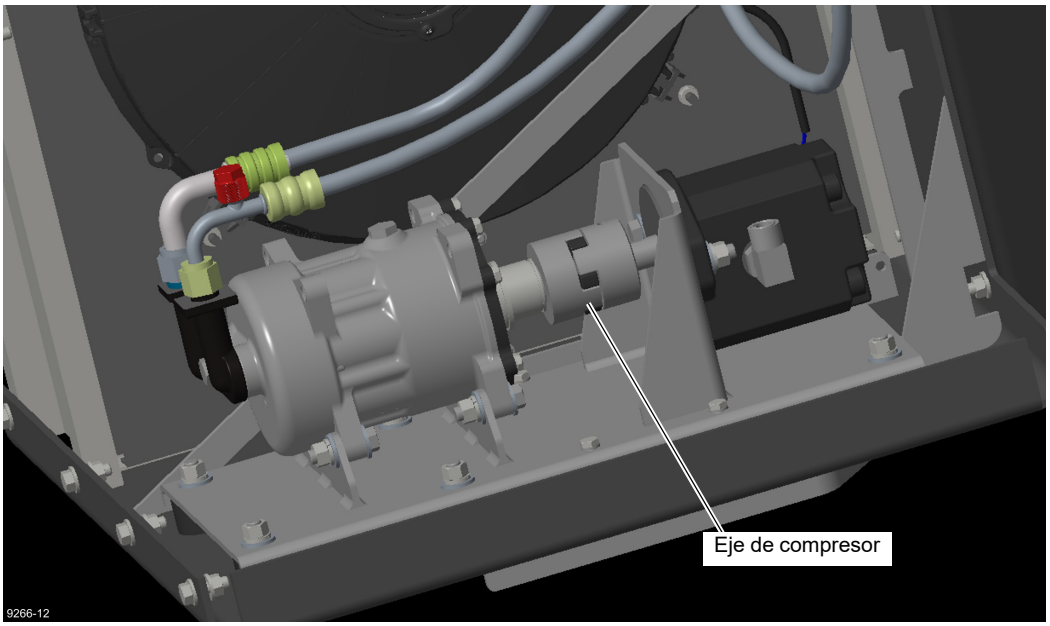
b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

6. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

H. Procedimiento de revisión/ajuste de presión del acondicionador de aire

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de diagnóstico de la lumbrera G2 de la válvula selectora de estabilizadores/colectora de A/A (vea la Figura 2-41).

2. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí. Encienda el acondicionador de aire, escuche para asegurarse que el motor del compresor esté en funcionamiento o compruebe quitando la cubierta (vea la Figura 2-42) y mirando el eje. La indicación en G2 debería ser 1000 ±150 psi (69 ±10 bar); si no lo es, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.



9266-12

FIGURA 2-42

a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (carrier)->Pressure Sol AC Only Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide (vehículo)->Solenoide de presión - Objetivo de A/A solamente), aumente el valor para incrementar la presión o disminuya el valor para reducir la presión (se sugiere aumentar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

b. Una vez que se logre la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

3. Si la presión es correcta y el acondicionador de aire aún no está funcionando correctamente, retire la cubierta y revise la velocidad del eje (vea la Figura 2-42) con un tacómetro fotoeléctrico. La velocidad del eje debería ser 1800 a 2000 rpm cuando la unidad está en funcionamiento. Si el eje no está en esta gama, use la herramienta de servicio como sigue para ajustarla.

NOTA: Mientras efectúe este paso, el manómetro del paso 2 también debería instalarse y si la presión no está dentro de la gama aceptable del paso 2, se tendrá que repetir una vez que se aumenten las revoluciones por minuto.

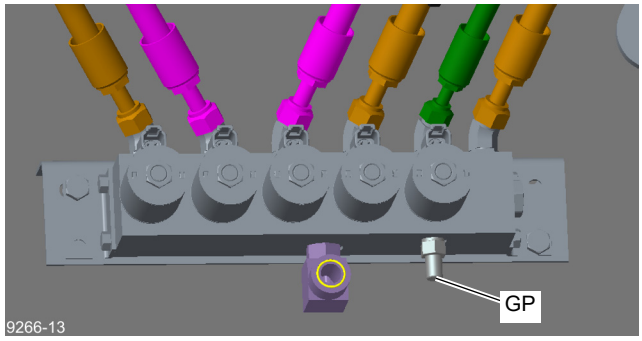
a. En la fila de parámetros de Tools->EEPROM->View Parameters->Cabin->Solenoid PWM Control (carrier)->Flow Sol A/C Target (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Cabina->Control PWM de solenoide (vehículo)->Solenoide de caudal - Objetivo de A/A), aumente el valor para incrementar el caudal o disminuya el valor para reducir el caudal (se sugiere aumentar en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”. Repita este paso hasta lograr la presión. Si el valor necesita ser ajustado en más de 100 mA, pueden haber otros problemas en el circuito.

b. Una vez que se logren el caudal y la presión, asegúrese de “Guardar activos a cliente” y “Guardar activos a fábrica”

4. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

I. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de estabilizador delantero central.

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de diagnóstico de la lumbrera GP de la válvula de 5 secciones de estabilizadores (vea la Figura 2-43).



9266-13

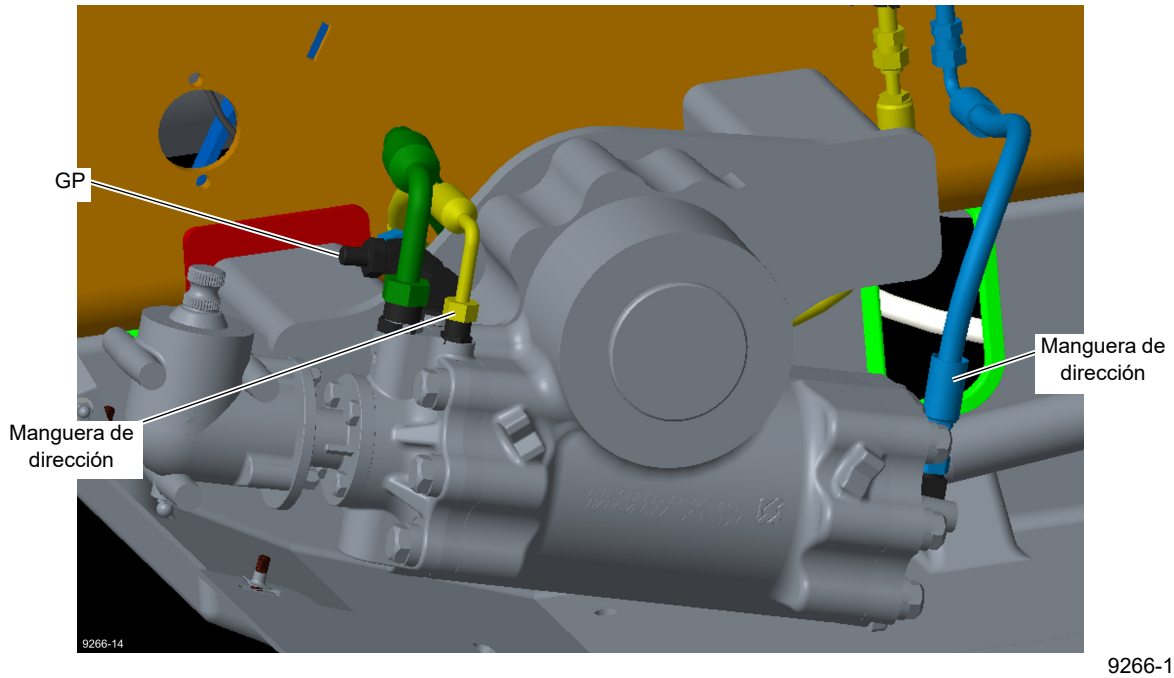
FIGURA 2-43

2. Extienda el estabilizador delantero central hasta que toque el suelo y sostenga el interruptor en esa posición. El manómetro debe indicar 150-300 psi (10-21 bar). Si no es así, comuníquese con su distribuidor o Manitowoc Crane Care para ayuda pues esta presión no es ajustable.

3. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

J. Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de la dirección delantera.

1. Con el motor apagado, instale un acoplador de diagnóstico y revisión de presión (Parker PD240) con manómetro en la boquilla de diagnóstico de la lumbrera GP del mecanismo de servodirección. (vea Figura 2-44)

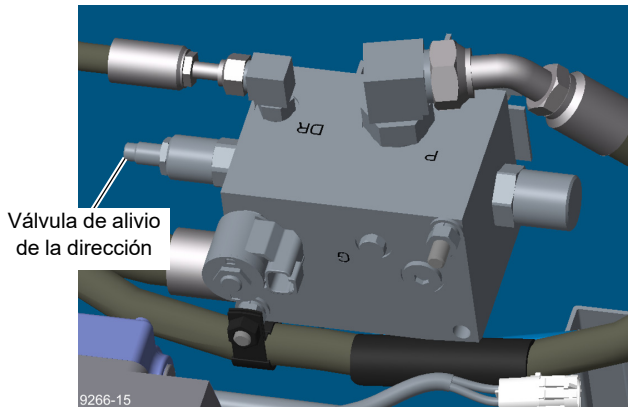


9266-14

FIGURA 2-44

2. Desconecte y tapone una manguera de dirección y tape el adaptador. (vea Figura 2-44)

3. Arranque el motor y acelérelo a la aceleración máxima. Gire totalmente el volante a la izquierda o derecha. La indicación en GP debe ser 2175 ±50 psi (150 ±4 bar); si no lo es, ajuste la válvula de alivio de la dirección (vea la Figura 2-45) “hacia adentro” para incrementarla o “hacia afuera” para reducirla hasta lograr la indicación.



9266-15

FIGURA 2-45

4. Apague el motor. Quite los acopladores de diagnóstico.

K. Procedimiento de ajuste de las palancas de control electrónico (velocidades de zona muerta de entrada y/o de función máxima)

Todos los parámetros E-prom de la palanca de control deben ajustarse a los valores predeterminados en fábrica para el modelo específico de grúa. Este procedimiento solo debe usarse si hay un problema con las funciones del controlador de la grúa y lo siguiente se ha intentado.

- Todas las presiones de función se han ajustado correctamente según este procedimiento.
- El operador ha intentado ajustar la velocidad de función a través de las pantallas de control del sistema de control de la grúa (CCS).
- El operador ha intentado ajustar el control de función a través de las curvas seleccionables de la pantalla de control del CCS

Siga los pasos a continuación para cualquier función que el operador crea que la zona muerta de entrada en el controlador es demasiado rápida o demasiado lenta, o si se ha verificado que la velocidad máxima de función es más lenta o más rápida que las diseñadas (vea los flujos que se muestran en el diagrama esquemático).

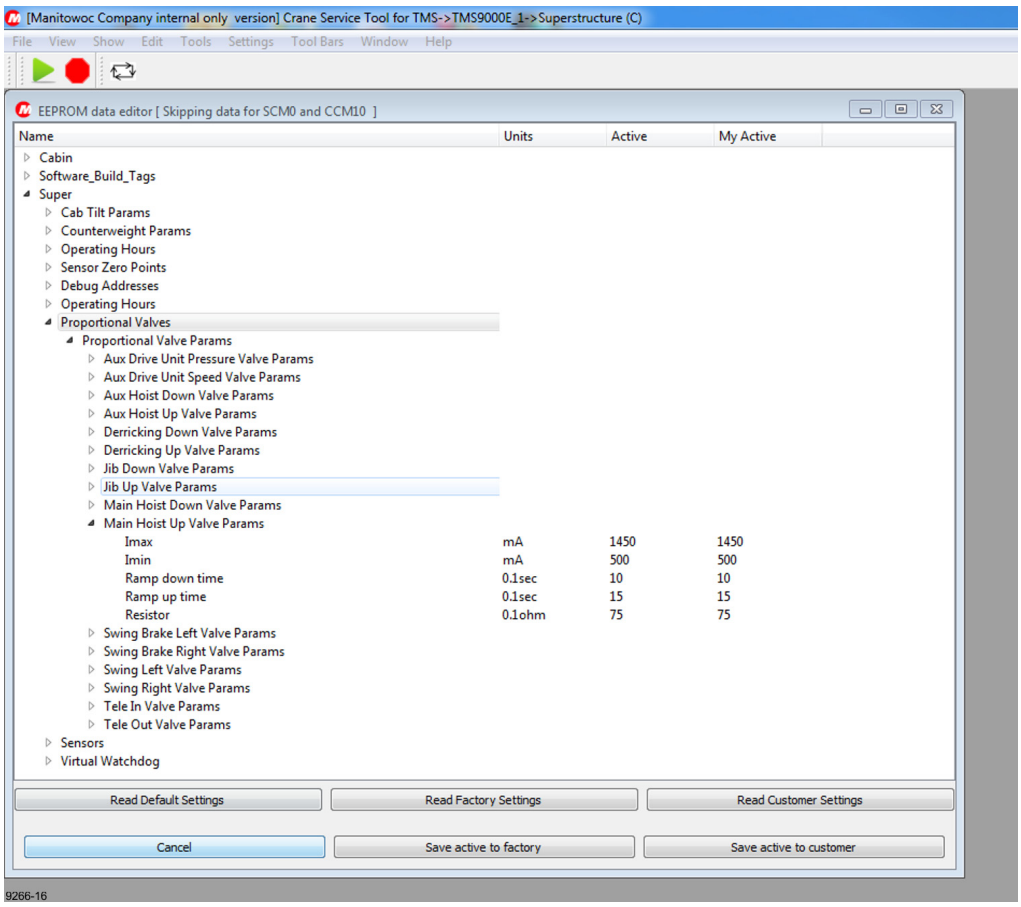
Para entrada demasiado rápida: reduzca el ajuste Imin

Para entrada demasiado lenta: aumente el ajuste Imin

Para flujo de función bajo: aumente el ajuste Imax (NO EXCEDA 1500 mA)

Para flujo de función alto: reduzca el ajuste Imax

1. Siga las notas de la herramienta de servicio y luego haga lo siguiente.
2. Los ajustes de gama actuales para cada función se encuentran en la herramienta de servicio de la grúa, en la barra de menú bajo Tools->EEPROM->View Parameters->Super->Proportional Valves->Proportional Valve Params->Main Hoist Up Valve Params (Herramientas->EEPROM->Ver parámetros->Super->Válvulas proporcionales->Parámetros de válvula proporcional->Parámetros de válvula de enrollar el malacate principal). Se muestra un ejemplo de elevación/enrollar el malacate principal.



9266-16

FIGURA 2-46

3. Ajuste el I-min o I-max de acuerdo a la información de arriba (se sugiere un ajuste en incrementos de 10 mA). Asegúrese de escribir la columna a “ajustes activos”.

4. Intente función nuevamente. Si ahora es satisfactorio, siga con el paso 4; si no lo es, repita el paso 3 hasta que los resultados sean satisfactorios o hasta que haya hecho un ajuste de 100 mA. Un ajuste de 100 mA en cualquier dirección se considera excesivo y puede indicar que tal vez sean necesarias revisiones/localizaciones de averías en otros componentes.

5. Después de ajustar todas las funciones, guarde la configuración EE en la zona de ajustes de fábrica y del cliente en el controlador. Esto se hace seleccionando Herramientas->Calibración y ajustes->EEPROM, y presionando los botones de Guardar activo en Cliente y Guardar activo en Fábrica.

6. Después, guarde la configuración en un archivo haciendo clic derecho en la columna “Activo” y luego clic en Escribir->Escribir columna en archivo, en el menú de contexto. Guarde el archivo en una carpeta con la designación del número de modelo (GRT8100). Designe el nombre del archivo de la manera siguiente: (*Número de pedido de ventas Fecha*). Muestra: (700287 2015junio25).

Procedimiento de revisión/ajuste de la presión de la dirección delantera.

SECCIÓN 3
SISTEMA ELÉCTRICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 3-1
Vehículo 3-1
Mantenimiento 3-8
Generalidades 3-8
Localización de averías generales 3-8
Herramientas para localización de averías. 3-8
Localización de averías de arranque del motor . . 3-8
Localización de averías de carga del motor 3-9
Localización de averías eléctricas causadas por el anillo colector 3-9
Localización de averías de conectores. 3-10
Localización de averías de luces 3-11
Localización de averías de indicadores y medidores 3-11
Localización de averías de alarmas, indicadores y componentes de emergencia 3-11
Localización de averías del sistema de CCS . . . 3-12
Visor de códigos de error de ODM 3-12
Localización de averías de los componentes y accesorios de la grúa. 3-13
Sustitución del alternador 3-13
Sustitución del arrancador. 3-14
Sustitución de la batería 3-14
Sustitución de los componentes del tablero de relés 3-16
Sustitución de instrumentos. 3-16
Sustitución de interruptores 3-17
Interruptor basculante 3-17
Todos los demás interruptores 3-17
Sustitución del conjunto del limpiaparabrisas . . 3-18
Sustitución del conjunto del lavaparabrisas . . . 3-20
Control remoto (opcional) 3-20
Receptor 3-21
Cargador de batería. 3-21
Batería del control remoto 3-21
Arranque de la grúa con batería de refuerzo . . . 3-22
Carga. 3-22

DESCRIPCIÓN

Vehículo

Generalidades

El sistema eléctrico es de 24 V con un sistema de arranque de 24 V, que consiste en un alternador de 24 V y cuatro baterías de plomo-ácido de 12 V.

La alimentación eléctrica se transfiere entre el vehículo y la superestructura por vía del conjunto de anillos colectores eléctricos.

Alternador

Un alternador de 140 A y 24 V está instalado en el motor y es impulsado por correa. Cuando el motor está en marcha y el alternador está girando, el borne de salida de 24 voltios del alternador alimenta los circuitos eléctricos de la grúa. El borne de salida también suministra el voltaje para cargar las baterías y mantenerlas en un estado de carga completa.

Baterías

Las baterías están en una caja en el lado derecho delantero del vehículo, al lado de la escalerilla de acceso. Las baterías son del tipo libre de mantenimiento y están completamente selladas, a excepción de un pequeño agujero de ventilación en un costado. El agujero de ventilación permite el escape de una pequeña cantidad de gases que se producen en la batería. En algunas baterías, se usa un indicador de prueba en la parte superior de la batería para determinar si la misma puede probarse en caso de un problema de arranque.

Además de las baterías, la caja de baterías también contiene seis fusibles de 100 A. Los fusibles protegen todos los circuitos eléctricos, a excepción del circuito del arrancador.



9283

FIGURA 3-1

Tableros de alimentación y fusibles del vehículo

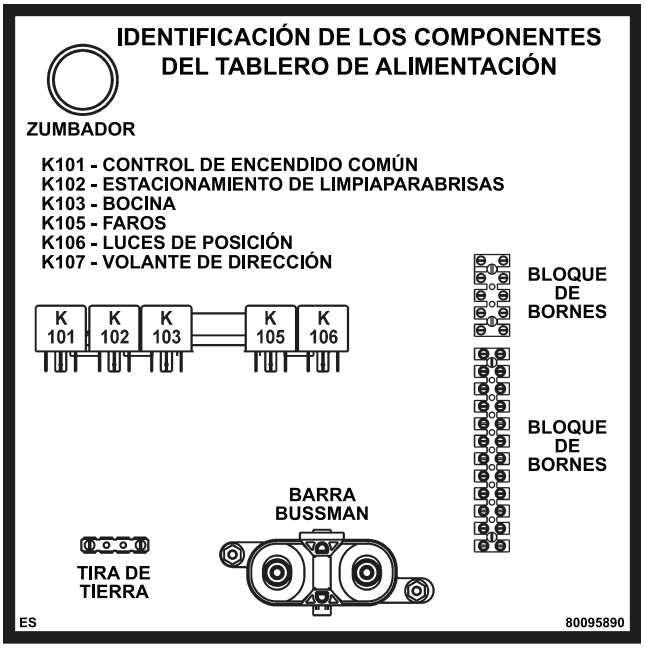
La mayoría de los circuitos eléctricos del vehículo está protegida por tableros de fusibles, que se encuentran debajo del tablero de la cabina del vehículo. Se logra el acceso al retirar las cubiertas.

Tablero de alimentación del vehículo

El tablero de alimentación del vehículo (Figura 3-3) contiene 5 relés, un destellador y un zumbador. Consulte las ilustraciones del tablero de alimentación y las etiquetas del tablero de alimentación.

Relés

El vehículo tiene 5 relés que controlan muchas de sus funciones. Los relés se encuentran en el tablero de alimentación en la cabina del vehículo. Cuando se energiza la bobina de un relé, sus contactos se abren o cierran. Esto permite que la energía pase a los circuitos asociados o que sea retirada de ellos. Para energizar cualquier bobina de relé, se debe conectar la batería.



9279

FIGURA 3-2

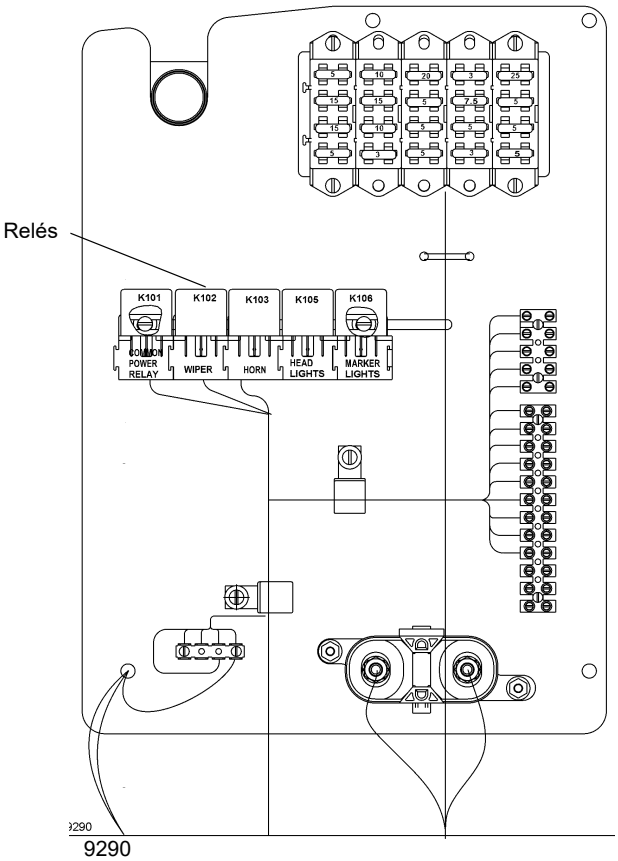
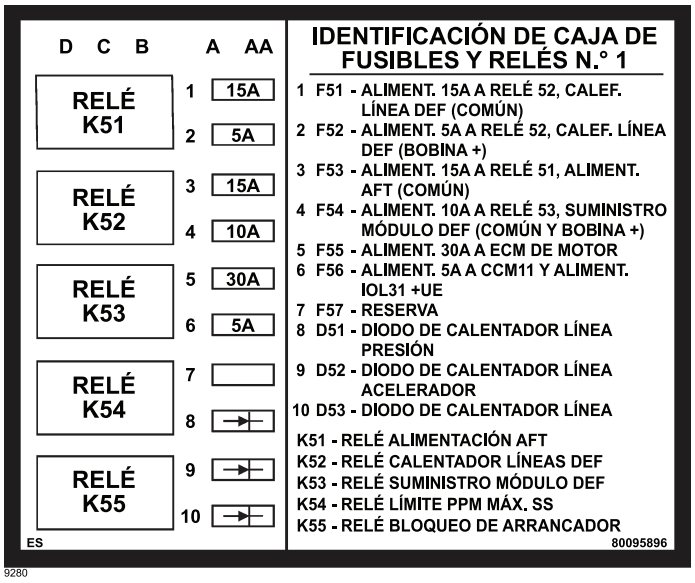


FIGURA 3-3

Las bobinas del relé de accesorios (K101) y del relé del enfriador de aire de carga (K103) se energizan cuando el interruptor de encendido está en la posición de MARCHA (1) o ACCESORIOS (3). La bobina del relé de faros encendidos (K105) se energiza cuando se cierran los contactos de faros encendidos. La bobina del relé de la bocina (K103) se energiza cuando se presiona el botón de la bocina. La bobina del relé del volante de la dirección (K107) se energiza cuando se cierran los contactos del relé de control de encendido (K101).

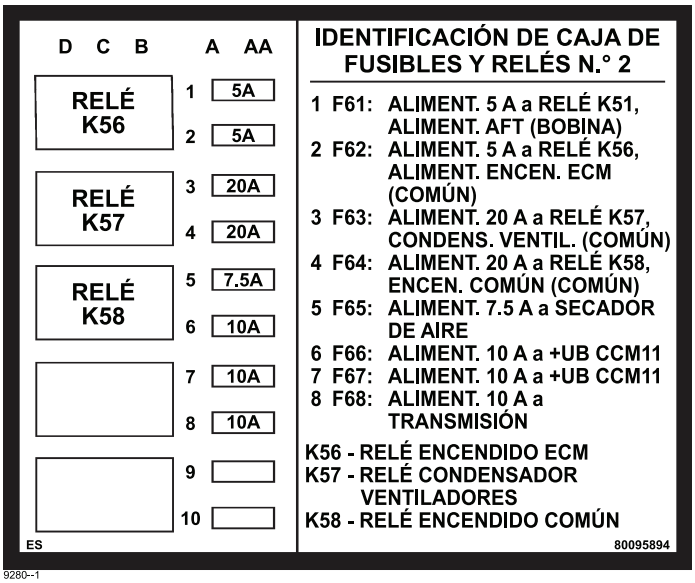
Tableros de fusibles y de fusibles y relés

Consulte la (Figura 3-4) para las designaciones de fusibles del vehículo.



9280

9280



9280-1

9280-1



9280-3

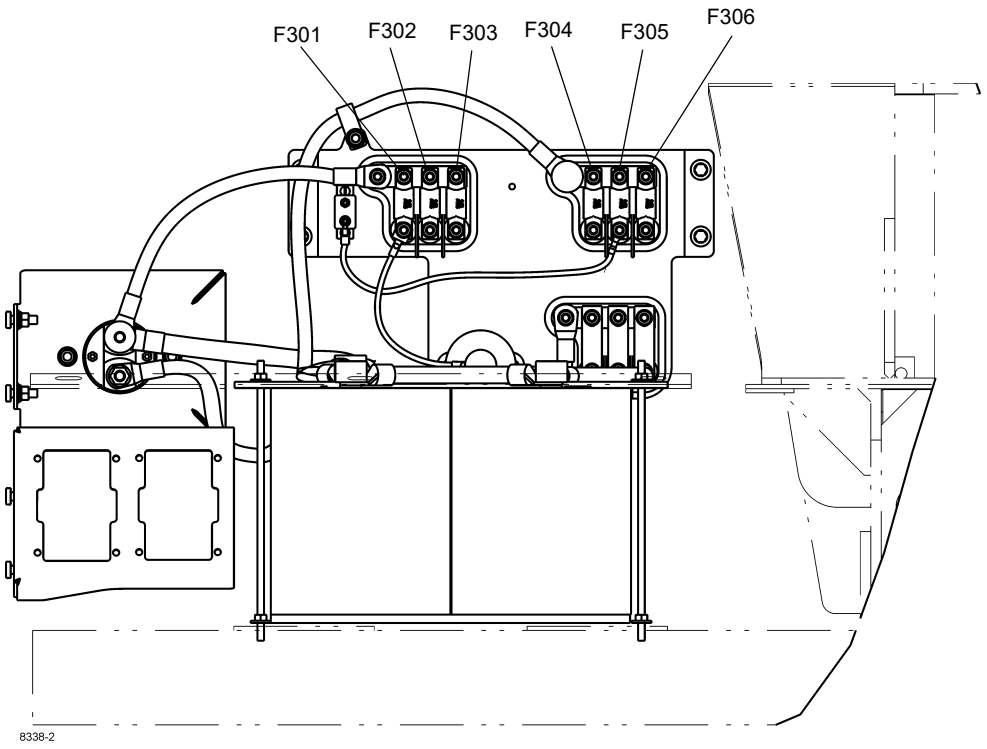
9280-3



9280-2

9280-2

FIGURA 3-4



8338-2
FIGURA 3-5

Tablero de fusibles y relés de la superestructura



9571
FIGURA 3-6

Sistema antibloqueo de frenos (ABS)

Unidad de control electrónico (ECU)

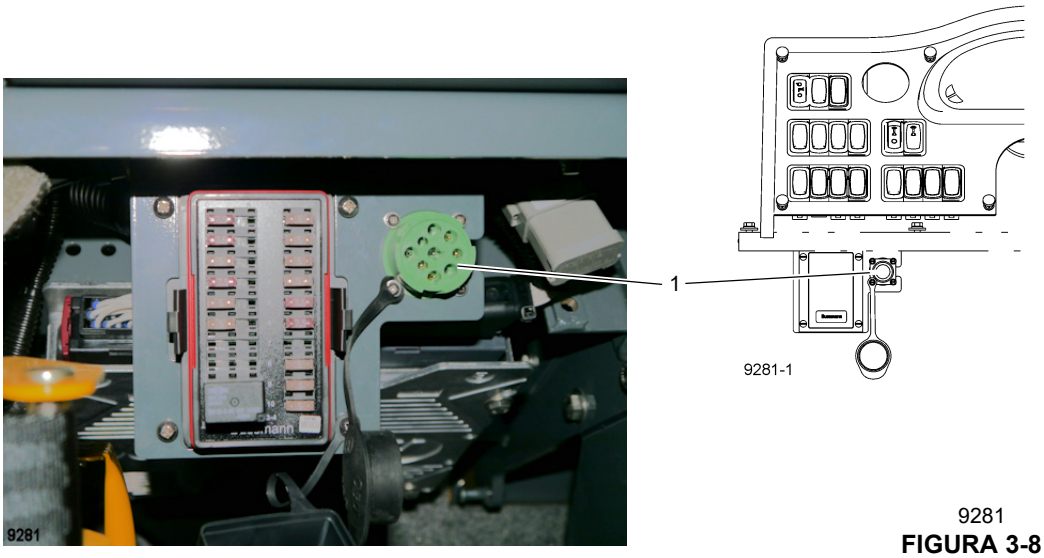
La ECU del ABS (1) (Figura 3-7) se encuentra dentro de la cabina, detrás del asiento. El alambrado del ABS está combinado con los arneses principales de la cabina y el motor.



FIGURA 3-7

Conector para diagnóstico

El conector para diagnóstico de 9 clavijas incorporado (1) (Figura 3-8) se encuentra debajo del tablero de control, en el lado izquierdo del tablero.



9281
FIGURA 3-8

Sensor de velocidad de ruedas y anillo de tono

Un sensor de velocidad de ruedas con ABS y anillo de tono (Figura 3-9) se montan en cada una de las ruedas supervisadas. A medida que la rueda gira, el sensor envía una señal que fluctúa a la ECU de ABS, la cual es interpretada por la ECU como la velocidad de la rueda.

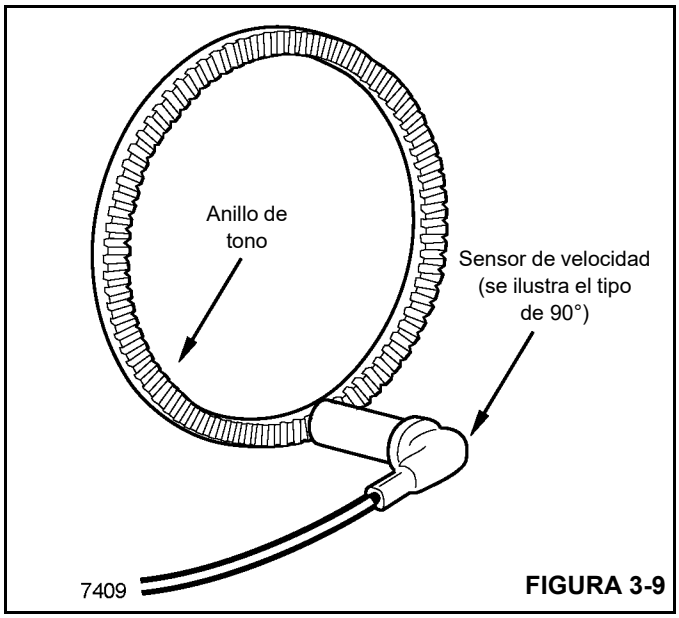


FIGURA 3-9

Sistema de cámaras

Hay cuatro cámaras estándar en la grúa, dos montadas en el vehículo y dos montadas en la superestructura. En el vehículo, una está en la parte trasera de la grúa, que se usa cuando se retrocede. La otra se encuentra en el lado derecho del vehículo, montada en el espejo lateral derecho, y se utiliza como cámara de punto ciego cuando se gira a la derecha. La cámara de retroceso se denomina Retroceso y la cámara del lado derecho se denomina Derecha.

La pantalla de la cámara se ubica sobre el parabrisas, en el centro. La pantalla de la cámara puede desplegar la imagen de una cámara o de ambas.

En la superestructura, una está montada en el lado izquierdo de la grúa en la plataforma de elevación, y se utiliza para monitorear los malacates. La otra está montada en el lado derecho de la grúa junto al malacate principal, y monitorea el lado derecho de la grúa. Ambas cámaras se muestran en el ODM. Las cámaras de la superestructura no requieren alineación.

Existe una quinta cámara opcional que está montada en la parte trasera del remolque opcional para la pluma y se muestra en el monitor del vehículo.

Alineación de la cámara del lado derecho del vehículo

1. Presione el botón Seleccionar de la cámara (Figura 3-10).
2. Presione el botón + o - para seleccionar la vista de pantalla completa de la cámara “Derecha”.

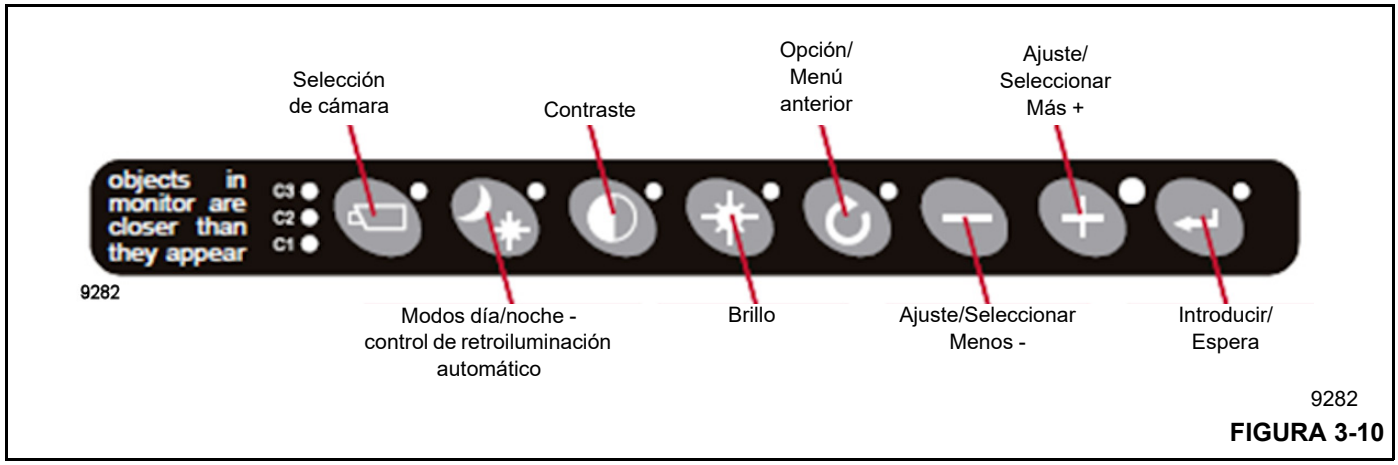


FIGURA 3-10

3. **Horizontal:** La cámara del lado derecho debe ajustarse horizontalmente de modo que el largo total del borde del lado derecho del vehículo pueda verse en el borde izquierdo de la pantalla.
4. **Vertical:** La cámara del lado derecho debe ajustarse verticalmente de modo que se pueda ver el suelo al costado de la grúa. Coloque un marcador en el suelo junto al neumático delantero derecho. Ajuste la cámara verticalmente de tal manera que el marcador se pueda ver en el borde inferior de la pantalla.
5. Compruebe otra vez que los requerimientos horizontal y vertical se cumplan.

Alineación de la cámara de retroceso

1. Presione el botón Seleccionar cámara o bien use los botones + o - para seleccionar la vista de pantalla completa de la cámara de Retroceso.
2. **Horizontal:** Centre la vista de la cámara horizontalmente.
3. **Vertical:** Coloque 2 marcadores en el suelo en la parte posterior de la grúa y hacia las esquinas exteriores. Apunte la cámara hacia abajo de modo que se puedan ver los marcadores.

MANTENIMIENTO

Generalidades

El mantenimiento del sistema eléctrico incluye la localización de averías y la sustitución de componentes dañados. Observe las prácticas normales de alambrado cuando sustituya componentes.

ADVERTENCIA

¡Podrían producirse lesiones graves!

Si es necesario llevar a cabo trabajos de mantenimiento en circuitos activos, quítese todos los anillos, relojes y otras joyas antes de realizar el trabajo, ya que podrían ocasionarse quemaduras graves resultantes de conexiones a tierra o cortocircuitos inesperados.

Asegúrese que las baterías estén desconectadas antes de realizar cualquier procedimiento de mantenimiento en algún circuito eléctrico que no tenga fusible.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Nunca sustituya el alambrado original con alambres de tamaño (calibre) menor.

Localización de averías generales

ADVERTENCIA

¡Podrían producirse lesiones graves!

Muchos pasos de los procedimientos de localización de averías requieren pruebas de componentes activos (energizados). Al llevar a cabo estos pasos, observe buenas prácticas de seguridad a fin de evitar lesiones causadas por descargas eléctricas.

Herramientas para localización de averías

Esta máquina tiene un sistema múltiplex de bus CAN. Para poder localizar averías en el sistema eléctrico con eficacia, se requiere una computadora con el sistema Windows, el software de mantenimiento CAN-link y un cable de conexión. El software de servicio CAN-link, el cable de conexión y el software de herramientas de servicio CCS están disponibles a través de Crane Care para aquellos técnicos que hayan asistido al curso de capacitación de nueva tecnología de Grove.

NOTA: Efectúe las revisiones de voltaje en los bornes cuando los componentes estén instalados y en funcionamiento. Efectúe las revisiones de continuidad cuando se hayan aislado o retirado los componentes. Localice las averías según las siguientes pautas:

1. Primero, utilice los síntomas notificados para identificar un problema o un componente sospechoso.
2. Pruebe el componente sospechoso según las instrucciones en esta sección. Las instrucciones identifican los fusibles y componentes, y también le guían desde los problemas más fáciles y más probables hasta los problemas más difíciles y menos probables.
3. Utilice un multímetro para medir la continuidad si existe la posibilidad de un circuito abierto o para medir el voltaje si existe la posibilidad de un problema de alimentación. Revise el diagrama eléctrico esquemático y de alambrado para obtener información más precisa acerca de los circuitos.
4. Si el componente resulta defectuoso, sustitúyalo con un componente en buenas condiciones. Si el alambrado resulta defectuoso, sustitúyalo con alambres de igual diámetro.
5. Después de la localización de averías, si el circuito demuestra tener averías, repárelo y sométalo a prueba para verificar que funcione correctamente.

Localización de averías de arranque del motor

1. Verifique que los bornes de las baterías estén conectados y limpios, la transmisión esté en punto muerto y la máquina tenga suficiente combustible.
2. Revise el fusible F61. Reemplace de ser necesario.
3. Trate de encender los faros, las luces de cola, las luces de posición, la luz del techo, la luz de trabajo o las luces de los medidores y las luces del tablero para verificar que las baterías tengan al menos algo de carga. Si ninguna de estas luces se ilumina, sospeche de las baterías. Cargue las baterías según se necesite, o arranque la grúa con la ayuda de otra máquina, consulte *Control remoto (opcional)*, página 3-20. Si las baterías no se cargan, reemplácelas.
4. Si escucha que el relé del arrancador traquetea de forma repetida, está llegando potencia al arrancador, pero no la suficiente. Sospeche de las baterías. Cargue las baterías según se necesite, o arranque la grúa con la

ayuda de otra máquina. Si las baterías no se cargan, reemplácelas.

5. Gire el (los) interruptor(es) de encendido a la posición de MARCHA (1). Utilice un multímetro para verificar si llegan 24 V al borne “I” del (de los) interruptor(es) de encendido. Si no se detectan los 24 V (pero los faros, las luces de cola, las luces de posición, la luz del techo, la luz de trabajo, o las luces de los medidores y las luces del tablero se encienden), sospeche del (de los) interruptor(es) de encendido y del circuito de alimentación asociado, comenzando con el fusible del (de los) interruptor(es) de encendido FD04. Repare o sustituya el circuito, interruptor o fusible, según se necesite.
6. Si las baterías, los fusibles, el (los) interruptor(es) de encendido y el circuito de alimentación del interruptor de encendido están en buenas condiciones, efectúe uno de los siguientes procedimientos:
   a. Si no escucha ningún sonido cuando trata de darle vuelta al arrancador, dirija la localización de averías al circuito de arranque (interruptor de encendido, cambiador eléctrico, interruptor de arranque en punto muerto y el alambrado entre el interruptor de encendido y el relé del arrancador). Efectúe las reparaciones según se necesite.
   b. Si el motor todavía no arranca y no escucha ningún sonido o sólo un simple traqueteo, sospeche del arrancador. Dirija la localización de averías al circuito de arranque, desde el relé de arranque, por el solenoide del arrancador, hasta el motor del arrancador y la tierra. Efectúe las reparaciones según se necesite. Si el solenoide del arrancador o el motor del arrancador presenta fallas, sustituya el arrancador.
   c. Si el arrancador se engancha pero no puede hacer girar el motor (y las luces se debilitan, una indicación de consumo de potencia durante el intento de arranque), revise la resistencia del circuito de alimentación del arrancador desde las baterías. Si la resistencia es alta, efectúe reparaciones. Si el circuito está en buenas condiciones, sustituya el arrancador. Si el motor aún no arranca, sospeche de un motor agarrotado.
   d. Si el arrancador hace girar el motor, pero éste aún no arranca, sospeche de una falla en el sistema de control del motor. Consulte el manual del motor para instrucciones adicionales.
   e. Si el motor arranca y luego se apaga, sospeche de una falla en el sistema de control del motor. Consulte el manual del motor para instrucciones adicionales.

NOTA: Si el arrancador no se desengrana cuando el motor está en marcha, verifique que el arrancador esté instalado apropiadamente, de modo que su engranaje no se encaje con el volante del motor cuando no se esté tratando de arrancar el motor. Dirija la localización de averías al relé del arrancador y al interruptor de encendido en busca de contactos cerrados. Si estos componentes están en buenas condiciones, sustituya el arrancador.

Localización de averías de carga del motor

1. Verifique que los bornes de las baterías estén conectados y limpios, así como que todos los cables del sistema de carga estén en buenas condiciones y apropiadamente conectados.
2. Verifique que la correa del alternador esté apropiadamente instalada y que tenga la tensión adecuada.
3. Verifique que las baterías entreguen 24 V como mínimo. Cargue la batería según se necesite, de modo que pueda suministrar un voltaje mínimo de excitación al sistema de carga del motor.
4. Verifique que el alternador reciba un mínimo de 24 V de las baterías, así como que el alternador esté conectado a tierra de forma apropiada.
5. Sustituya el alternador, si los otros elementos están en buenas condiciones.
6. Consulte el manual del motor para instrucciones adicionales.

NOTA: Si el alternador funciona con mucho ruido revise la tensión de la correa. Si persiste el problema, sustituya el alternador.

Si el alternador se sobrecarga (el voltímetro tiene una indicación alta, las bombillas de luces se funden rápidamente), busque una conexión de tierra inesperada. Si el alambrado externo está en buenas condiciones, sustituya el alternador. (Probablemente, el alternador tiene una conexión a tierra interna o un regulador de voltaje interno defectuoso.)

Localización de averías eléctricas causadas por el anillo colector

Muchos problemas eléctricos de los componentes de la grúa pueden atribuirse al anillo colector eléctrico. Los problemas comunes del anillo colector son montaje inapropiado, materia extraña entre las escobillas y los anillos colectores, cableado incorrecto entre los anillos colectores y los componentes, tamaño incorrecto de cable, escobillas desgastadas, tensión inapropiada de los resortes en el conjunto de escobillas, así como tornillos de fijación sueltos en el conjunto del anillo colector. Consulte el diagrama eléctrico esquemático y de alambrado para obtener información acerca de las conexiones y amperajes de los anillos colectores.

Localización de averías de conectores

La causa de un problema eléctrico puede ser una conexión floja o corroída en los conectores de clavijas o receptáculos. Revise los conectores para cerciorarse que las clavijas y los receptáculos estén apropiadamente asentados y enganchados. Si las clavijas y los receptáculos muestran cualquier signo de corrosión, utilice un limpiador de contactos eléctricos de buena calidad o papel de lija fino para limpiarlos. Cuando las clavijas o los receptáculos muestran indicaciones de arqueo o quemadura, probablemente será necesario cambiarlos.

Consulte la Tabla 3-1 (Tabla de herramientas de extracción AMP), la Tabla 3-2 (Tabla de herramientas de engarce AMP), la Tabla 3-3 (Tabla de herramientas de extracción Deutsch) y la Tabla 3-4 (Tabla de herramientas de engarce Deutsch) para la lista de las herramientas necesarias para el mantenimiento de los conectores.

Tabla 3-1
Tabla de herramientas de extracción AMP

Descripción	Número de pieza AMP	Número de pieza Grove
Alambre calibre 14 (conectores)	305 183	9-999-100176
Alambre calibre 12 a 8 (conectores)	91019-3	9-999-100175
Circuito de 4 a 9 (conectores en línea)	453300-1	N/C
Circuito de 15 (conectores en línea)	458944-1	N/C

Tabla 3-2
Tabla de herramientas de engarce AMP

Descripción	Número de pieza AMP		Número de pieza Grove	
	Herramienta	Troquel	Herramienta	Troquel
Alambre calibre 14 a 12	69710-1	90145-1	9-999-100177	N/C
Alambre calibre 10 a 8	69710-1	90140-1	9-999-100177	9-999-100178
Circuito de 4 a 9 (conectores en línea)	69710-1	90306-1	9-999-100177	N/C
Circuito de 15 (conectores en línea)	90299-1	—	N/C	—

Tabla 3-3
Tabla de herramientas de extracción Deutsch

Descripción	Número de pieza Deutsch	Número de pieza Grove
Alambre calibre 12	114010	9999100194
Alambre calibre 16	047-204-1605	9999100195
Alambre calibre 8-10	114008	7902000012
Alambre calibre 4-6	114009	7902000009

Tabla 3-4
Tabla de herramientas de engarce Deutsch

Descripción	Número de pieza Deutsch	Número de pieza Grove
Alambre calibre 12, 14, 16, 18, 20	HDT48-00	9999100808
Alambre calibre 4, 6, 8, 10	HDT 04-08	9999100842

Debido a que las clavijas y los receptáculos están engarzados a los alambres, no es posible retirarlos. Mediante el uso de la herramienta de extracción apropiada, retire las clavijas o los receptáculos del enchufe. Corte el cable lo más cerca posible a la clavija o receptáculo. Después de cortar la clavija o receptáculo, lo más probable es que el alambre esté muy corto. Al usar un alambre muy corto se permitirá que la presión se aplique a la clavija o receptáculo y al alambre al cual están engarzados cuando se inserte la clavija o el receptáculo en el enchufe. Agregue un tramo corto de alambre del mismo tamaño al alambre corto mediante una conexión de engarce, empalme o soldadura. Utilice tubería termoencogible u otro material apropiado para aislar el empalme.

Localización de averías de luces

1. Primero, revise la bombilla. Reemplace cualquier bombilla defectuosa.
2. Si todas las bombillas en un circuito no funcionan, sospeche del fusible y del interruptor. Reemplace el fusible si está fundido.
3. Revise si existen problemas de continuidad u otros problemas en el interruptor y el circuito. Repare cualquier interruptor u otro componente defectuoso. Repare el alambrado, si presenta fallas.

El vehículo tiene los siguientes tipos de circuitos (se entiende el alambrado y la conexión a través del anillo colector del adaptador giratorio, según corresponda):

- Faros. Disyuntor CB01, interruptor de FAROS, interruptor de atenuación, fusibles FA01-06 y FA08-FA10, bombillas, conexiones a tierra.
- Luces de cola. Disyuntor CB01, interruptor de FAROS, fusibles FA01,FA02, FA03 y FA04, bombillas, conexiones a tierra.
- Luces de posición. Disyuntor CB01, interruptor de FAROS, fusibles FA05, FA06, FA08 y FA09, bombillas, conexiones a tierra.
- Luces de medidores. Disyuntor CB01, interruptor de FAROS, fusible FA09, bombillas, conexiones a tierra.
- Luces de señalizadores de viraje. Fusible FA05, interruptor de señalizadores de viraje, bombillas, conexiones a tierra. Sospeche del interruptor de señalizadores de viraje, si el circuito de luces de advertencia funciona apropiadamente.
- Luces de advertencia. Destellador, interruptor de luces de advertencia, bombillas, conexiones a tierra. Sospeche del interruptor de luces de advertencia, si el circuito de señalizadores de viraje funciona apropiadamente.
- Luces de pare. Fusible FD01, interruptores de luces de pare, interruptor de señalizadores de viraje, bombillas (sospeche de un problema del circuito de pare si los señalizadores de viraje o luces de cola trabajan bien), conexiones a tierra.
- Luz de baliza. Fusible F13, interruptor de luz de baliza, bombilla, conexión a tierra. Circuito en paralelo al indicador LED del interruptor a la conexión a tierra.
- Luz del techo de la cabina. Fusible FD03, interruptor en la luz del techo, circuito paralelo a través del interruptor de la puerta, bombilla, conexión a tierra.

Localización de averías de indicadores y medidores

NOTA: Cuando se opera desde cualquier cabina, los indicadores y medidores en la otra cabina también funcionarán. Los indicadores comparten un emisor común y por lo tanto se deben energizar ambos indicadores.

1. Revise todos los demás indicadores y medidores (además del sospechoso). Si ninguno de ellos funciona, sustituya el fusible F18 (fusible del vehículo) o F02/02 (fusible de la superestructura).
2. Revise el indicador o medidor, su componente de detección, así como el circuito, en busca de problemas de continuidad y de otro tipo. Un emisor probablemente está defectuoso cuando presenta resistencia infinita o resistencia fuera de las especificaciones para la condición. Repare cualquier indicador, medidor u otro componente que presente fallas. Repare el alambrado, si presenta fallas.

Localización de averías de alarmas, indicadores y componentes de emergencia

1. Si un indicador no funciona cuando debe hacerlo, revise primero su bombilla. Reemplace cualquier bombilla defectuosa. Luego, revise y sustituya el fusible según corresponda, especialmente si todos los demás componentes que dependen del fusible no están funcionando. También revise y sustituya su relé, según corresponda.
2. Si una alarma o un componente de emergencia no funciona cuando debe hacerlo, revise y sustituya su fusible, especialmente cuando todos los demás componentes que dependen del fusible no están funcionando. También revise y sustituya su relé, según corresponda.
3. Revise la alarma o indicador o componente de emergencia, su componente de detección, así como el circuito, en busca de problemas de continuidad y de otro tipo. Repare cualquier alarma, indicador, componente de emergencia o dispositivo de detección (interruptor,

relé, unidad emisora) que presente fallas. Repare el alambrado, si presenta fallas.

El vehículo tiene los siguientes tipos de circuitos (se entiende el alambrado y la conexión a través del anillo colector del adaptador giratorio, según corresponda):

- Indicador del freno de estacionamiento. Indicador, interruptor de presión normalmente cerrado del freno de estacionamiento en la válvula de control de la consola delantera de la cabina, conexión a tierra.
- Bocina del volante. Fusible FD02, bobina del relé K103 de la bocina, interruptor de la bocina, conexión a tierra. Rama paralela de los contactos del relé de la bocina, bocina, conexión a tierra.
- Indicador del inflador de neumáticos activado. Fusible F11 a indicador o zumbador, interruptor de presión normalmente abierto en la válvula de control de la consola delantera de la cabina, conexión a tierra.

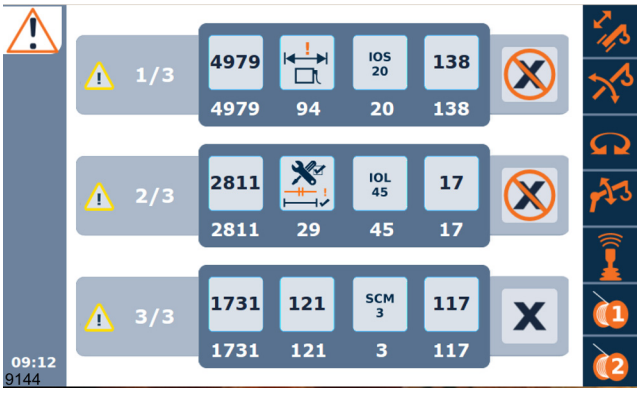
Localización de averías del sistema de CCS

El sistema de control de la grúa (CCS) monitorea el motor, la transmisión y las funciones de la grúa para asegurar que estén operando correctamente. Si se detecta una falla en cualquiera de estas áreas, la pantalla del sistema de control de la grúa iluminará el icono de advertencia del sistema del motor para las fallas del motor y la transmisión, o el icono de error de la grúa para cualquier falla de una función de la grúa. Ambos iconos se encuentran en la vista del menú principal de la pantalla CCS.

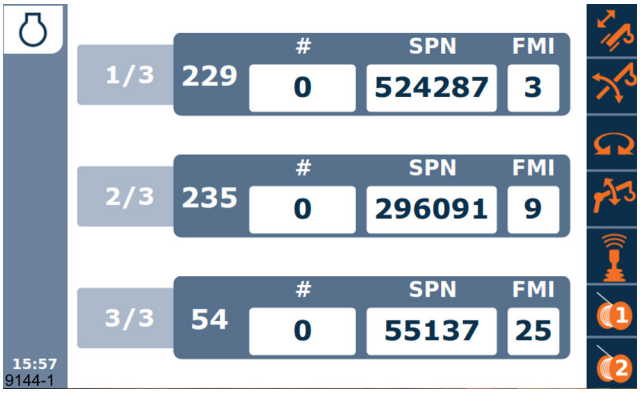
NOTA: La descripción y las resoluciones de los códigos de error y el software para interactuar con el ODM están disponibles para aquellos técnicos que han asistido al curso de capacitación de Nueva Tecnología.

Visor de códigos de error de ODM

1. Abra la vista de lista de fallas (Figura 3-11) o la vista de fallas del motor (Figura 3-12) y resalte la falla sobre la que desea obtener información adicional.

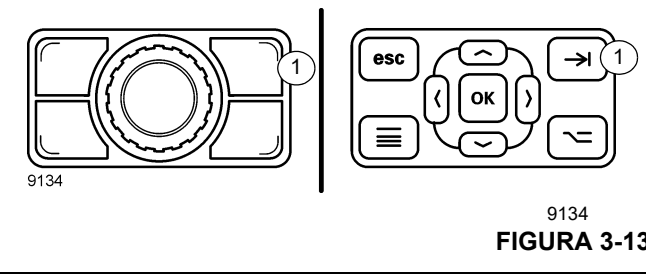


9144
FIGURA 3-11



9144-1
FIGURA 3-12

2. Pulse el botón superior derecho (1, Figura 3-13) en el tablero del cuadrante selector o en el tablero de control.



9134
FIGURA 3-13

3. El visor de códigos de error de ODM (Figura 3-14) se abre.

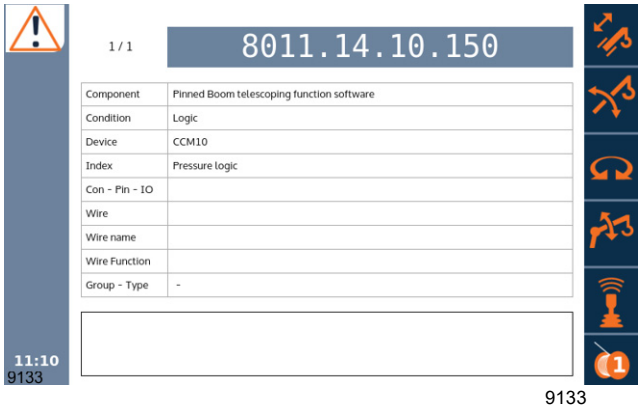


FIGURA 3-14

Localización de averías de los componentes y accesorios de la grúa

1. Si un componente o accesorio de la grúa no funciona cuando debe hacerlo, revise y sustituya el fusible. También revise y sustituya su relé, según se necesite.
2. Revise el componente o accesorio, su componente de control o de disparo, así como su circuito, en busca de problemas de continuidad y de otro tipo. Repare cualquier componente, accesorio o disparador defectuoso. Repare el alambrado, si presenta fallas.

El vehículo tiene los siguientes tipos de circuitos (se entiende el alambrado y la conexión a través del anillo colector del adaptador giratorio, según corresponda):

- Motor del limpiaparabrisas y motor de la bomba del lavaparabrisas. Fusible F04, interruptor del limpia/lavaparabrisas, motores en paralelo, conexiones a tierra
- Ventilador del calefactor/descongelador. Fusible F09, interruptor del calefactor, motor del ventilador, conexión a tierra.
- Ventilador de circulación de la cabina. Fusible F14, interruptor, motor, conexión a tierra.
- Calefactor del secador de aire. Fusible F65, contactos del relé del secador de aire (K58), interruptor de temperatura del secador de aire, elemento de calefacción, conexión a tierra.

Sustitución del alternador

Retiro

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 OFF (desconectado).
3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
4. Retire los cables negativos de las baterías (Figura 3-16).
5. Abra el compartimiento del motor.
6. Marque y desconecte los conductores eléctricos de los bornes en el alternador.
7. Gire el tensor encima del alternador en sentido horario para quitar la tensión de la correa. Deslice la correa fuera de la polea del alternador, luego deje que el tensor regrese a su posición normal.
8. Retire los cuatro pernos que fijan el alternador a la escuadra de montaje. Retire el alternador.

Instalación

1. Inspeccione la correa. Verifique que no tiene fisuras u otros daños. Sustituya la correa dañada según se necesite.
2. Coloque el alternador en la escuadra de montaje. Fije el alternador con los pernos. Apriete los pernos de montaje. Consulte *Valores de apriete*, página 1-9.
3. Por el momento, instale la correa en todas las poleas del motor, a excepción de la polea del alternador.
4. Gire el tensor en sentido horario. Deslice la correa sobre la polea del alternador, luego regrese cuidadosamente el tensor a su posición normal, de modo que aplique tensión a la correa. Asegúrese que la correa esté centrada en el tensor.
5. Verifique que el perno del tensor esté apretado. Consulte *Valores de apriete*, página 1-9.
6. Conecte los conductores eléctricos a los bornes, según se marcaron durante el retiro.
7. Conecte las baterías. Cierre el compartimiento del motor.
8. Instale el fusible de alimentación del ECM.
9. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.

Revisión

1. Ponga el motor en marcha. Verifique que la indicación del voltímetro en la consola delantera sea de 24 voltios o más. Efectúe las reparaciones según se necesite.
2. Continúe con la localización de averías del sistema de carga, según se necesite, si la sustitución del alternador no corrigió el problema en el sistema de carga.

Sustitución del arrancador

Retiro

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 OFF (desconectado).
3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
4. Retire los cables negativos de las baterías.
5. Abra el compartimiento del motor.
6. Marque y desconecte los conductores eléctricos de los bornes del arrancador.
7. Retire los pernos que fijan el arrancador al bloque de montaje. Retire el arrancador.

Instalación

1. Coloque el arrancador en su bloque de montaje. Fije el arrancador con los pernos.
2. Conecte los conductores eléctricos a los bornes, según se marcaron durante el retiro.
3. Conecte las baterías.
4. Instale el fusible de alimentación del ECM.
5. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.
6. Cierre el compartimiento del motor.

Revisión

1. Trate de arrancar el motor. Verifique que el arrancador arranca el motor.
2. Arranque el motor otra vez y escuche si percibe ruidos del arrancador. Verifique que no haya ruido anormal que indique que el engranaje del arrancador no está correctamente engranado en el volante del motor, que el engranaje del arrancador no se haya desenganchado del volante después de que el interruptor de encendido esté en la posición de encendido (marcha), o algún otro problema. Instale el arrancador de forma apropiada según se necesite.

Sustitución de la batería

Retiro

PRECAUCIÓN

Para evitar la posible generación de códigos de falla del motor y un funcionamiento no deseado, asegúrese que la llave de contacto haya estado desconectada durante 2 minutos antes de desconectar las baterías.

Desconecte las baterías si la máquina estará inactiva por más de 24 horas.

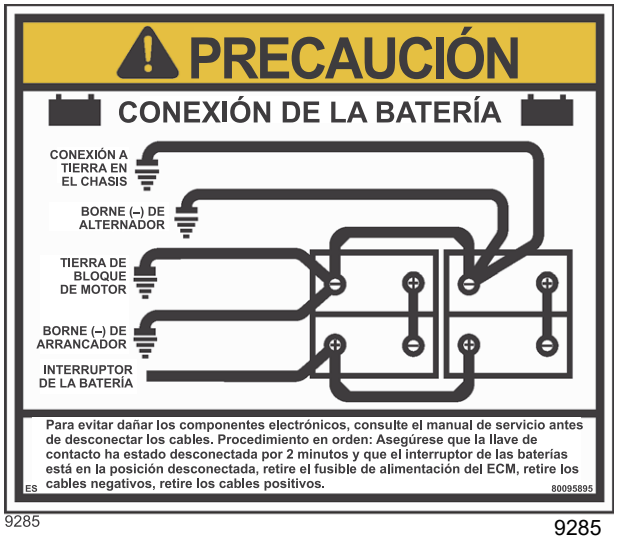


FIGURA 3-15

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 (1, Figura 3-16) a la posición OFF (desconectado).
3. Retire el fusible de alimentación del ECM.
4. Retire los cables negativos de las baterías (4, Figura 3-16).
5. Retire los cables positivos de las baterías (2).
6. Retire las tuercas y arandelas de las varillas sujetadoras de la escuadra (2). Retire las escuadras sujetadoras.
7. Retire las baterías.

Instalación

1. Coloque las baterías en la caja de baterías, consulte la Figura 3-16.

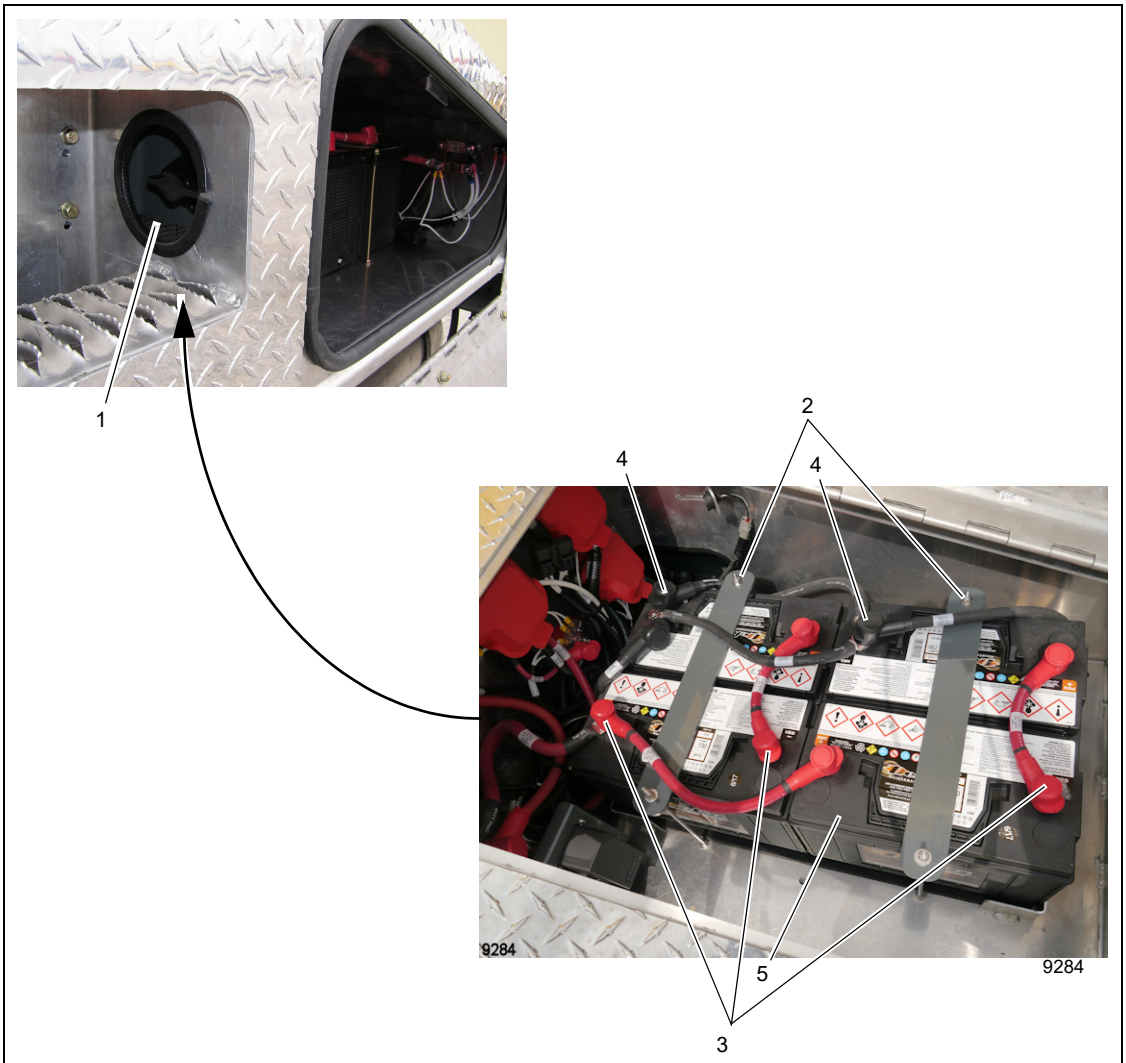


FIGURA 3-16

Artículo	Descripción
1	Interruptor de batería
2	Sujetador de batería
3	Cables positivos

Artículo	Descripción
4	Cables negativos
5	Baterías (4)

2. Instale las escuadras sujetadoras. Fije las escuadras a las varillas sujetadoras con las tuercas y arandelas.

3. Asegúrese que el interruptor de las baterías se encuentre en la posición de desconexión y que todos los interruptores con llave estén en la posición apagada.

4. Conecte los cables a los bornes de las baterías, empezando con los bornes positivos.

5. Cierre la cubierta de la caja de baterías.

6. Instale el fusible de alimentación del ECM.

7. Gire el interruptor de la batería a la posición de conexión.

8. Verifique el funcionamiento de las baterías de repuesto, arrancando el motor de la grúa y haciendo funcionar algunos componentes de la misma.

Sustitución de los componentes del tablero de relés

Sustitución de relés de accesorios y destelladores

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 OFF (desconectado).
3. Retire la cubierta del panel de relés.
4. Marque y desconecte los conductores eléctricos del relé o el destellador sospechoso.
5. Retire la tornillería que sujeta el relé o destellador sospechoso en el conjunto del panel de relés. Retire el relé o el destellador sospechoso.
6. Instale el relé o el destellador de repuesto en el panel de relés y fíjelo con la tornillería correspondiente.
7. Conecte los conductores eléctricos al relé o al destellador, según se marcaron durante el retiro.
8. Instale la cubierta.
9. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.
10. Verifique la instalación apropiada activando todos los componentes asociados con el relé de repuesto y verificando su funcionamiento. Verifique el funcionamiento apropiado del destellador activando los señalizadores de viraje o las luces de advertencia.

Sustitución del zumbador

1. Retire la cubierta del panel de relés.
2. Marque y desconecte los conductores eléctricos del zumbador.
3. Destornille el anillo de plástico del cuello en la parte trasera del panel y retire el zumbador del agujero en el panel.
4. Instale el zumbador de repuesto a través del agujero en el panel y fíjelo con el anillo de plástico del cuello.
5. Conecte los conductores eléctricos al zumbador, según se marcaron durante el retiro.
6. Instale la cubierta.
7. Verifique que funcione correctamente colocando el interruptor de encendido en la posición de marcha (1). El zumbador debe sonar cuando el motor no esté en marcha.

Sustitución de los relés enchufables

1. Retire la cubierta del panel de relés.
2. Desenchufe el relé sospechoso del receptáculo.
3. Enchufe el relé de repuesto en el receptáculo.
4. Instale la cubierta.
5. Verifique la instalación apropiada activando todos los componentes asociados con el relé de repuesto y verificando su funcionamiento.

Sustitución de instrumentos

Retiro

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 OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería que sujeta la cubierta de la consola y retire la cubierta.
4. Marque y desconecte el alambrado eléctrico o las líneas de aire del instrumento.
5. Retire la tornillería que sujeta el instrumento al panel de la consola. (Normalmente, retire las tuercas y las arandelas de seguridad, y luego una escuadra o abrazadera.) (El cuadro de medidores tiene dos pestañas a cada lado que deben presionarse hacia dentro.) Tire del instrumento a través de la parte delantera del panel de la consola y retírelo.

Inspección

1. Examine el instrumento en busca de lentes agrietadas y rotas. Revise los bornes, la escuadra o la abrazadera del instrumento, así como los espárragos de montaje, en busca de daños. Sustituya el instrumento dañado; repare o sustituya la tornillería de conexión dañada.
2. Revise el cableado en busca de aislamiento dañado o conectores dañados. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Instalación

1. Coloque el instrumento en su lugar en el panel de la consola y fíjelo con la tornillería de fijación.
2. Conecte el alambrado eléctrico o las líneas de aire al instrumento, según se marcaron durante el retiro.
3. Coloque la cubierta de la consola en la consola y fíjela con la tornillería de fijación.
4. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.

Revisión

1. Arranque el motor y verifique que el instrumento funciona. (Consulte el *manual del operador*.)
2. Según sea necesario, corrija cualquier defecto adicional del sistema que la reparación o sustitución del instrumento o el alambrado asociado no haya corregido.

SUSTITUCIÓN DE INTERRUPTORES

Interruptor basculante

Retiro

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 OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería que sujeta la cubierta de la consola y retire la cubierta.
4. Desconecte el conector eléctrico del interruptor.
5. Presione las pestañas de plástico en las partes superior e inferior del interruptor y tire del mismo a través de la parte delantera del panel de la consola para retirarlo.

Inspección

1. Revise visualmente el interruptor en busca de evidencia de grietas, conexiones dañadas u otros daños. Sustituya el interruptor dañado según se necesite.
2. Revise el cableado en busca de aislamiento dañado o conectores dañados. Repare según se necesite.
3. Efectúe la revisión siguiente para determinar la utilidad del interruptor.
   a. Con un ohmímetro, revise la continuidad entre los bornes del interruptor con el mismo en la posición de encendido o activado. El ohmímetro debe registrar cero ohmios (continuidad).
   b. Coloque el interruptor en la posición de apagado o desactivada. El ohmímetro debe registrar infinidad (sin continuidad).
   c. Sustituya el interruptor si presenta fallas en cualquier parte de la revisión.

Instalación

1. Coloque el interruptor en el tablero de la consola y fíjelo empujándolo en el tablero hasta que se escuche un chasquido cuando entra en su lugar.
2. Conecte el conector eléctrico al interruptor.
3. Coloque la cubierta de la consola en la consola y fíjela con la tornillería de fijación.
4. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.

Revisión

1. Haga funcionar el interruptor según lo indica el manual del operador. Verifique que cada una de sus funciones sirva.
2. Según sea necesario, corrija cualquier defecto adicional del sistema o circuito que la reparación o sustitución del interruptor o el alambrado asociado no haya corregido.

Todos los demás interruptores

Retiro

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 OFF (desconectado).
3. Retire la tornillería que sujeta la cubierta de la consola y retire la cubierta.
4. Marque y desconecte los conductores eléctricos del interruptor.
5. En la parte delantera del tablero de la consola, retire la tuerca que fija el interruptor al tablero. De ser necesario, retire primero la perilla del interruptor.
6. Retire el interruptor del agujero en el tablero.

Inspección

1. Revise visualmente el interruptor en busca de evidencia de grietas, conexiones dañadas u otros daños. Sustituya el interruptor dañado según se necesite.
2. Revise el cableado en busca de aislamiento dañado o conectores dañados. Repare según se necesite.
3. Efectúe la revisión siguiente para determinar la utilidad del interruptor.
   a. Con un ohmímetro, revise la continuidad entre los bornes del interruptor con el mismo en la posición de encendido o activado. El ohmímetro debe registrar cero ohmios (continuidad).
   b. Coloque el interruptor en la posición de apagado o desactivada. El ohmímetro debe registrar infinidad (sin continuidad).
   c. Sustituya el interruptor si presenta fallas en cualquier parte de la revisión.

Instalación

1. Coloque el interruptor en el agujero del tablero de la consola delantera y fíjelo al frente del tablero con la tuerca. Instale la perilla en el interruptor, según sea necesario.
2. Conecte los conductores eléctricos al interruptor según se marcaron durante el retiro.
3. Coloque la cubierta de la consola en la consola y fíjela con la tornillería de fijación.
4. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.

Revisión

1. Haga funcionar el interruptor según lo indica el manual del operador. Verifique que cada una de sus funciones sirva.
2. Según sea necesario, corrija cualquier defecto adicional del sistema o circuito que la reparación o sustitución del interruptor o el alambrado asociado no haya corregido.

SUSTITUCIÓN DEL CONJUNTO DEL LIMPIAPARABRISAS

Retiro

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 OFF (desconectado).
3. Marque y desconecte los conductores eléctricos del motor.
4. Desconecte la manguera del lavaparabrisas en el brazo del limpiaparabrisas (también conocido como el conjunto de brazo de pantógrafo) del conjunto de boquilla.
5. Retire la tuerca y la arandela que sujetan el brazo del limpiaparabrisas al conjunto de brazo de pantógrafo. Retire la tuerca ciega, la arandela y el manguito cónico que sujetan el brazo del limpiaparabrisas al conjunto de eje de pivote.
6. Retire el brazo del limpiaparabrisas del conjunto de brazo de pantógrafo y del eje de pivote.
7. Retire el manguito embridado, la tuerca y las dos arandelas planas del eje de pivote.
8. Retire los dos pernos y las arandelas de seguridad que fijan el adaptador del conjunto de brazo de pantógrafo a la parte exterior de la cabina. Retire el adaptador y la empaquetadura del conjunto de brazo de pantógrafo.
9. Retire la tornillería de fijación para liberar del interior de la cabina la escuadra del motor del limpiaparabrisas. Retire la escuadra, con el motor y el eje de pivote conectados, de la cabina.

NOTA: Puede ser necesario retirar o mover otros componentes para alcanzar la escuadra y las piezas asociadas alrededor de la columna de dirección. Tenga cuidado de no dañar ninguna de las piezas.

10. Retire la tuerca para quitar el eje del motor del limpiaparabrisas de la manivela del motor del limpiaparabrisas. Retire los tres tornillos y las arandelas para quitar el motor del limpiaparabrisas de su escuadra. Retire el motor del limpiaparabrisas de su escuadra. Deje las demás piezas fijadas a la escuadra por el momento.

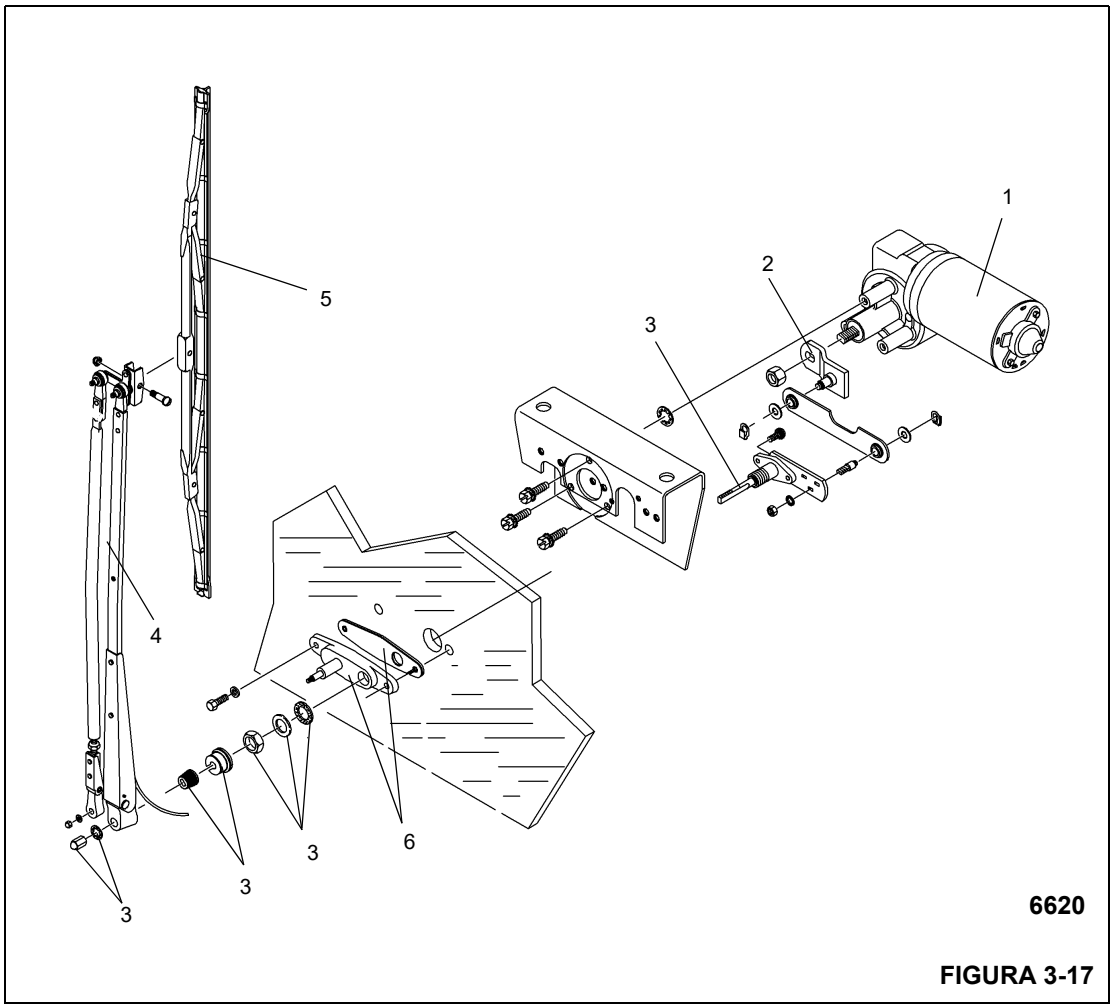


FIGURA 3-17

Artículo	Descripción
1	Motor
2	Mando del brazo
3	Eje de pivote

Artículo	Descripción
4	Brazo de limpiaparabrisas
5	Hoja de limpiaparabrisas
6	Adaptador

Inspección

1. Revise visualmente la caja del motor en busca de evidencia de grietas u otros daños. Revise en busca de juego excesivo en el extremo del eje que indique cojinetes desgastados o dañados. Sustituya el motor si está dañado.
2. Inspeccione la utilidad de la hoja del limpiaparabrisas. Sustituya la hoja del limpiaparabrisas cuando esté desgastada.
3. Inspeccione el brazo del limpiaparabrisas y las piezas de los componentes conectores (adaptador de pantógrafo, conjunto de eje de pivote, brazo y manivela del motor del limpiaparabrisas, escuadra del motor del limpiaparabrisas) en busca de daños. Sustituya según se necesite.

Instalación

1. Verifique que el eje de pivote y el brazo y manivela del motor del limpiaparabrisas estén en su lugar en la escuadra del motor. (Las arandelas y las pinzas de resorte fijan el eslabón a los pasadores de pivote en la manivela y en el eje de pivote. El pasador de pivote del eje de pivote se coloca en el agujero más cercano al extremo de la palanca del eje de pivote.)
2. Conecte el motor del limpiaparabrisas a la escuadra con tornillos y arandelas. Conecte el eje del motor del limpiaparabrisas a la manivela del motor del limpiaparabrisas con la tuerca y la arandela.
3. Fije el adaptador y la empaquetadura del pantógrafo a la parte exterior de la cabina con pernos y arandelas de seguridad.

4. Instale la escuadra del motor y las piezas asociadas en el interior de la cabina con la tornillería de fijación. Cerciórese que el eje de pivote esté en el agujero en el adaptador de pantógrafo.

NOTA: Tenga cuidado de no dañar ninguna de las piezas mientras mueve la escuadra y las partes asociadas alrededor de la columna de dirección.

5. Fije el eje de pivote al adaptador de pantógrafo con la tuerca y arandelas del conjunto de eje de pivote. Instale el manguito embridado en el eje de pivote.
6. Instale el brazo del limpiaparabrisas en los ejes del adaptador de pantógrafo y el conjunto de eje de pivote. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje del adaptador de pantógrafo con su propia arandela y tuerca ciega. Fije el brazo del limpiaparabrisas al eje de pivote con el manguito cónico, la arandela y el perno del propio eje de pivote.
7. Conecte la manguera del lavaparabrisas del brazo del limpiaparabrisas al conjunto de boquilla del lavaparabrisas.
8. Conecte los conductores eléctricos al motor del limpiaparabrisas según se marcaron antes del retiro.
9. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.

Revisión

1. Con el lavaparabrisas, deje salir un chorro de líquido limpiador sobre el parabrisas.
2. Haga funcionar el limpiaparabrisas. Verifique que funcione. (Sustituya la hoja del limpiaparabrisas, según se necesite, si deja líneas de líquido o de otra forma no funciona correctamente.)

SUSTITUCIÓN DEL CONJUNTO DEL LAVAPARABRISAS

Retiro

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 OFF (desconectado).
3. Localice el depósito y la bomba del lavaparabrisas.
4. Marque y desconecte el conductor eléctrico y el alambre a tierra de la bomba.
5. Desconecte la manguera de la bomba del lavaparabrisas. Diríjala de modo que no vaya a derramar líquido limpiador. Con un recipiente adecuado, recolecte el líquido limpiador del depósito del lavaparabrisas.
6. Retire los cuatro tornillos autorroscantes que sujetan el depósito del lavaparabrisas. Retire el depósito y la bomba del lavaparabrisas.
7. Retire la bomba y el sello de la bomba del depósito.

Inspección

1. Revise visualmente la bomba en busca de evidencia de grietas, fugas u otros daños. Sustituya la bomba si está dañada.
2. Inspeccione el depósito en busca de fugas. Sustituya el sello de la bomba si tiene fugas. Sustituya el depósito si está dañado o tiene fugas.
3. Inspeccione la boquilla en el brazo del limpiaparabrisas. Según se necesite, limpie la boquilla con un pedazo de alambre fino y aire comprimido.

Instalación

1. Instale la bomba y el sello de la bomba en el depósito.
2. Instale el depósito del lavaparabrisas. Fije el depósito con cuatro tornillos autorroscantes.
3. Fije la manguera a la bomba del lavaparabrisas.
4. Conecte el conductor eléctrico de la bomba y el alambre a tierra según se marcaron durante el retiro.
5. Gire el interruptor de las baterías a la posición de CONEXIÓN.
6. Llene el depósito con el líquido limpiador.

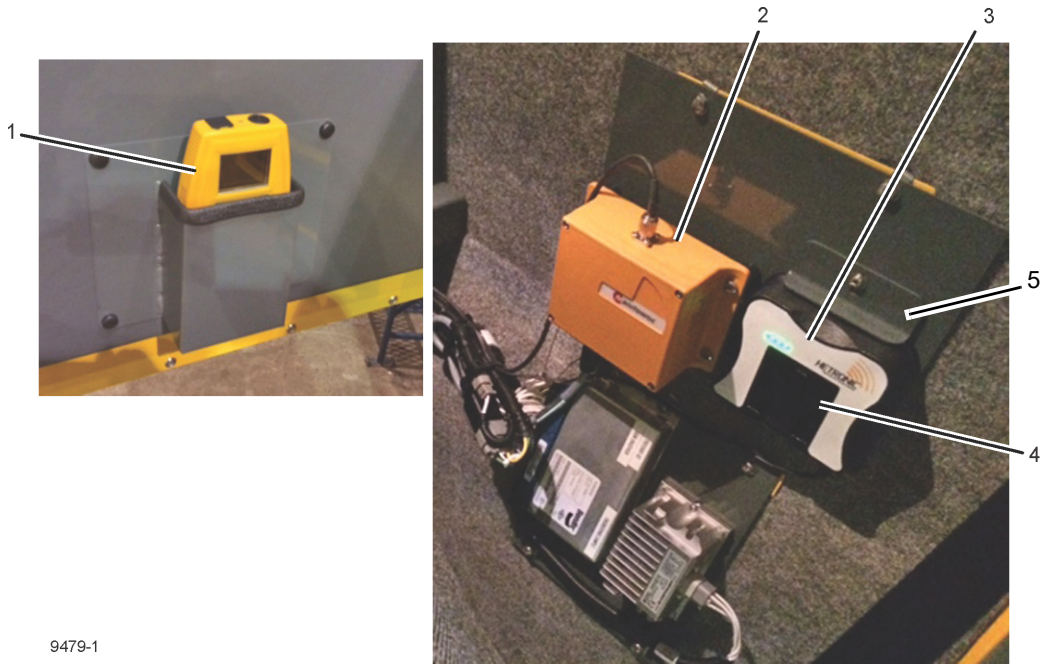
Revisión

1. Con el lavaparabrisas, deje salir un chorro de líquido limpiador sobre el parabrisas.
2. Efectúe reparaciones si el lavaparabrisas no funciona.

CONTROL REMOTO (OPCIONAL)

El control remoto se compone de lo siguiente:

- Un transmisor remoto manual (1) (Figura 3-18)
- Un receptor (2) montado detrás del asiento en la cabina del vehículo.
- Un cargador de baterías (3).
- Una segunda batería (4). La otra batería está en el control remoto.
- La pinza del cargador de baterías (5) que mantiene el cargador en su lugar.



9479-1

FIGURA 3-18

Receptor

Retiro

1. Etiquete y retire los cables del receptor.
2. Retire los cuatro tornillos que sujetan el receptor al panel.
3. Retire el receptor.

Instalación

1. Alinee los cuatro agujeros de montaje del receptor con los agujeros del panel.
2. Instale los cuatro tornillos y apriételos.
3. Conecte los cables según se marcaron durante el retiro.

Cargador de batería

Retiro

1. Desconecte el cable del cargador de baterías.
2. Afloje el tornillo que sujeta la pinza del cargador de baterías (5).
3. Afloje las tuercas que sujetan el cargador de baterías al panel.
4. Deslice el cargador de baterías hacia arriba y retírelo.

Instalación

1. Sostenga la cabeza de los tornillos que fijan el cargador de baterías, aproximadamente 3 mm (0.13 pulg) fuera del panel y deslice el cargador de baterías sobre las cabezas de los tornillos.
2. Fije los tornillos con las tuercas.
3. Deslice la pinza del cargador de baterías hacia abajo sobre el cargador de baterías y fije con el tornillo.
4. Conecte el cable al cargador de baterías.

Batería del control remoto

Retire/instale la batería en el transmisor del control remoto o en el cargador apretando la pestaña en la base de la batería y tirando o empujando la batería para colocarla o retirarla.

ARRANQUE DE LA GRÚA CON BATERÍA DE REFUERZO

No intente arrancar la grúa haciendo puente.

PRECAUCIÓN

Se recomienda encarecidamente no “puentear” las baterías con otro vehículo, una fuente de alimentación portátil, etc. La sobrecarga de energía de estas fuentes puede dañar irreparablemente los diversos controles electrónicos y sistemas informáticos. Puentear las baterías de la grúa con otro vehículo mientras el motor está en marcha también puede dañar los componentes electrónicos del vehículo donante si se hace de manera inadecuada.

Todos los modelos de grúa, especialmente los fabricados desde el año 2000, disponen de múltiples sistemas informáticos (control de grúa, RCL, control de motor y transmisión) que son altamente susceptibles a sobretensiones en el sistema eléctrico.

Las baterías deben estar completamente desconectadas del sistema eléctrico de la grúa y cargadas usando un cargador de baterías con el nivel de voltaje apropiado o reemplazar las baterías con baterías completamente cargadas.

Carga

Al cargar las baterías, no encienda el cargador de baterías hasta que los cables de carga se hayan conectado a la(s) batería(s). Además, si se descubre que la(s) batería(s) está(n) congelada(s), no intente cargarla(s). Retire la(s) batería(s) de la grúa, permita que se descongelen y luego cargue la(s) batería(s) a plena capacidad.

Se prefiere la “carga lenta” a la “carga rápida”. La carga rápida ahorra tiempo pero corre el riesgo de sobrecalentar la(s) batería(s). La carga lenta a seis (6) amperios o menos desarrolla menos calor dentro de la batería y rompe el sulfato en las placas de la batería más eficientemente para cargar la batería hasta el nivel de carga total. Debe utilizarse un “cargador inteligente” que ajuste automáticamente el amperaje de carga.

SECCIÓN 4
SUPERESTRUCTURA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción de trabajos de mantenimiento en la superestructura 4-1
Malacate 4-1
Retiro de la pluma. 4-10
Instalación de la pluma 4-12
Revisión funcional. 4-16
Poleas de punta de pluma 4-16
Retiro de poleas de punta de pluma 4-16
Instalación de poleas de punta de pluma 4-20
Desarmado de la pluma 4-20
Conjunto de la pluma 4-21
Armado de la sección telescópica 5 4-21
Armado de la sección telescópica 4 4-24
Armado de la sección telescópica 3 4-27
Armado de la sección telescópica 2 4-32
Armado de la sección telescópica 1 4-36
Armado de la sección de base telescópica. 4-41
Fijación de los componentes de la pluma con pasadores 4-42
Descripción del bloqueo mecánico de cabeza . . 4-42
Descripciones del interruptor de proximidad. . . . 4-43
Descripción del accionador hidráulico 4-45
Descripción del sensor de largo de precisión . . . 4-45
Descripción del sistema de control 4-46
Bloqueo y desbloqueo mecánico de emergencia de las secciones telescópicas 4-46
Prerrequisitos 4-47
Mantenimiento 4-47
Bloqueo de caja New York 4-48
Purga de los cilindros telescópicos 4-48
Prerrequisitos. 4-48
Procedimiento de purga. 4-48
Estado de telescopización 4-49
Ajuste de la almohadilla de corredera del cilindro telescópico. 4-50
Revisión del sistema de bloqueo. 4-50
Cables de elevación 4-51
Verificación de la posición de las poleas y los tambores 4-51
Inspección/sustitución de cables (todos los cables) 4-52
Limitador de capacidad nominal 4-57
Mantenimiento del conjunto de anillo deslizante del tambor de cable 4-57
Lubricación del sensor de ángulo de giro 4-59
Sistema de acondicionador de aire de la superestructura (equipo adicional) 4-59
Inspección de las mangueras 4-59
Otros trabajos de mantenimiento 4-60
Revisión del funcionamiento correcto del calefactor auxiliar (equipo adicional) 4-60
Lubricación de la varilla del émbolo del cilindro de elevación 4-60

DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN LA SUPERESTRUCTURA

Malacate

Descripción

Se ofrece un modelo de malacate para funcionar como malacate principal o auxiliar (Figura 4-2). El malacate tiene un motor de émbolos de desplazamiento doble que impulsa a un mecanismo reductor dentro del malacate. El malacate utiliza un reductor de planetarios con un freno automático de discos múltiples que se aplica por resorte y se suelta hidráulicamente. El motor regula la velocidad y el par motor del malacate.

Los malacates funcionan en dos modos: velocidad alta o velocidad baja.

El malacate principal y el malacate auxiliar son de diseño idéntico y están ubicados en la plataforma de giro de la superestructura. El malacate auxiliar está ubicado detrás del malacate principal.

Teoría de funcionamiento

El flujo de la bomba número uno y número dos se envía a través del adaptador giratorio hacia el banco de válvulas de control de sentido.

Cuando la palanca de control del malacate principal en la cabina se saca de su punto muerto, se envía una señal eléctricamente controlada a la válvula de control de sentido del malacate principal para que desplace el carrete de la válvula para dirigir el caudal hidráulico al motor o a la válvula de control del motor del malacate.

Cuando la palanca de control del malacate auxiliar en la cabina se saca de su punto muerto, se envía una señal eléctricamente controlada a la válvula de control de sentido del malacate auxiliar para que desplace el carrete de la válvula para dirigir el caudal hidráulico al motor o a la válvula de control del motor del malacate.

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

Si no se lleva a cabo esta inspección, se corre el riesgo de que el mecanismo del malacate se dañe, lo que podría ocasionar que la carga se caiga y aplaste al personal que se encuentre debajo. Siempre efectúe inspecciones del malacate.

Inspección parcial de los malacates

Se deben inspeccionar ciertos componentes en busca de desgaste durante la inspección parcial:

- el freno de discos múltiples
- las conexiones entre el motor hidráulico y el freno de discos múltiples
- las conexiones entre el freno de discos múltiples y la unidad de transmisión (donde corresponda)

Estas piezas deben reemplazarse cuando estén desgastadas.

NOTA: Sólo el personal capacitado y entrenado puede realizar las inspecciones y los cambios de piezas.

Inspección general de los malacates

NOTA: Cuando realice la inspección general de los malacates, también observe la información contenida en *Medidas necesarias para el monitoreo del malacate*, página 5-14.

El malacate debe ser sometido a una inspección general cuando haya transcurrido el tiempo indicado en el *plan de mantenimiento*. Esta inspección incluye el retiro de la transmisión y el envío al fabricante para su prueba.

NOTA: El aceite de las transmisiones nuevas y de las transmisiones que hayan sido sometidas a un reacondicionamiento general debe ser cambiado después de 200 y 1000 horas de funcionamiento, de acuerdo con los tiempos de rodaje inicial, antes de que se pueda implementar el intervalo anual.

Instalación del cable en el malacate

NOTA: Para instalar cable sintético, consulte el manual K100™.

Consulte la Figura 4-1.

PRECAUCIÓN

Si el cable está enrollado en un tambor de almacenamiento, gire el carrete en el mismo sentido del malacate.

NOTA: Enderece el cable antes de instalarlo en el tambor del malacate.

1. Coloque el cable (1) a través de la polea de punta de pluma superior y páselo hacia el tambor del malacate (2).
2. Gire el tambor del malacate de modo que la ranura para cable ubicada en el lado izquierdo del tambor sea fácilmente accesible.
3. Inserte el cable a través de la ranura (3) y el bloque de cuña (4). Enrolle lentamente el tambor y el extremo trasero del cable en el sentido de elevación del malacate hasta que queden orientados hacia la parte superior de la superestructura. Tire del cable hacia arriba hacia el espacio abierto y páselo alrededor de la cuña de anclaje (6) y otra vez a través del bloque de cuña para sujetarlo (5). Asegúrese de que el cable pase por la guía en la parte lateral del tambor. El extremo del cable debe extenderse aproximadamente 50 mm (2 pulg) más allá de la abrazadera. Apriete la abrazadera.
4. Ajuste el cable de modo que el lado de la abrazadera quede bien ajustado contra la guía. Coloque la cuña de anclaje en el bloque de cuña. Gire lentamente el tambor hacia abajo hasta que el agujero de entrada del cable quede visible. Tire firmemente del lado del cable en el interior del malacate para fijar la cuña.
5. Si la cuña no se asienta firmemente en la ranura, golpee levemente el cable y la parte superior de la cuña (7) con un martillo.

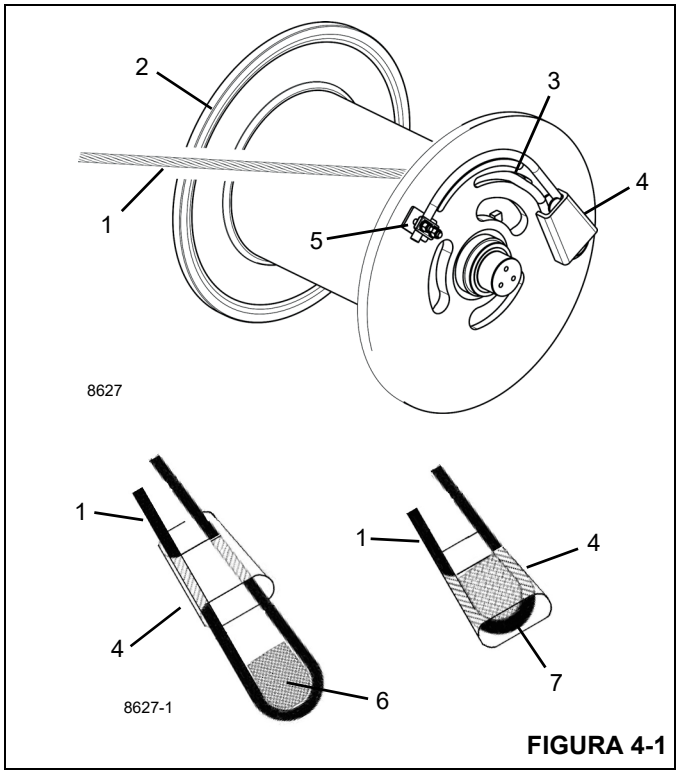


FIGURA 4-1



7196

6. Gire el tambor lentamente y asegúrese de colocar el cable inmediatamente en la primera ranura.
7. Instale el resto del cable, según corresponda.

Retiro/instalación del malacate

Consulte la Figura 4-2 en la página 4-5.

Retiro

1. Retire el cable del tambor del malacate.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del malacate conectadas al motor y a la válvula de freno. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
3. Retire la manguera inferior de la mirilla. Recoja el aceite a medida que se vacía.
4. Retire las mangueras de la mirilla y los adaptadores del mecanismo.
5. Marque y desconecte los alambres eléctricos de la válvula de control del malacate.
6. Retire el motor hidráulico (6).
7. Retire la placa adaptadora del motor hidráulico y el anillo “O”.
8. Retire el adaptador espaciador del lado derecho del conjunto de malacate.
9. Marque y desconecte los alambres eléctricos del sensor del indicador de rotación del malacate.
10. Retire el sensor del indicador de rotación del malacate (5).
11. Retire dos ejes (7).
12. Retire el rodillo del malacate (11).
13. Use un dispositivo de levante adecuado para levantar levemente el conjunto de malacate.

NOTA: El conjunto de malacate pesa aproximadamente 412 kg (908 lb).

14. Retire los pernos de cabeza hueca del soporte de cojinete (8) (6 largos, 3 cortos). Instale tres pernos de cabeza hueca largos en los tres agujeros de los pernos de cabeza hueca cortos. Use los pernos de cabeza hueca como tornillos separadores para tirar del soporte de cojinete (8) hacia afuera del eje del tambor (1).
15. Retire los pernos y arandelas de montaje del malacate y luego retire el conjunto de malacate.

Instalación

1. Compruebe que las superficies de montaje de la superestructura y del malacate estén limpias y libres de basura, y que el malacate no haya sufrido daños al manipularlo.
2. Con un dispositivo de levante adecuado para soportar el malacate, coloque el malacate adentro de la superestructura.

NOTA: El conjunto de malacate pesa aproximadamente 412 kg (908 lb).

3. Fije el conjunto de malacate a la superestructura usando los pernos y arandelas. Apriete los pernos; consulte *Valores de apriete*, página 1-9 para el valor de apriete correcto.
4. Instale el conjunto de soporte de cojinete (8) en el eje del tambor, con las graseras en la posición de las 11 horas. Alinee e instale los seis pernos de cabeza hueca largos en los agujeros roscados de la plataforma de giro. Instale los tres pernos de cabeza hueca cortos en los agujeros ciegos. Apriete los pernos de cabeza hueca siguiendo la especificación que se describe en *Valores de apriete*, página 1-9
5. Instale el rodillo del malacate (11).
6. Instale los dos ejes (7).
7. Instale el sensor del indicador de rotación del malacate (5).

8. Conecte los conectores eléctricos del sensor del indicador de rotación del malacate, según se marcaron durante el retiro.
9. Instale el adaptador espaciador. Apriete el adaptador espaciador a un valor de 35 Nm (26 lb-pie).
10. Lubrique el anillo “O”, luego instale el anillo “O” y la placa adaptadora del motor hidráulico. Aplique pasta selladora de roscas de resistencia mediana a los pernos y apriete a 42 Nm (31 lb-pie).
11. Instale un anillo “O” nuevo (22). Lubrique el anillo “O”, luego instale el motor hidráulico.
12. Conecte los conectores eléctricos de la válvula de control del malacate, según se marcaron durante el retiro.
13. Vuelva a conectar las mangueras de la mirilla y los adaptadores del mecanismo.
14. Vuelva a conectar la manguera inferior a la parte inferior de la mirilla.
15. Conecte las líneas hidráulicas al motor y al freno, según las marcó durante el retiro.
16. Asegúrese que el cojinete esté lleno de grasa.
17. Asegúrese que el mecanismo esté lleno de aceite hasta el nivel correcto.
18. Instale el cable en el conjunto de malacate. Consulte *Instalación del cable en el malacate*, página 4-2.
19. Ajuste el interruptor de vuelta mínima, consulte *Ajuste del interruptor de vuelta mínima*, página 4-9.

Revisión funcional

1. Fije un peso de prueba al gancho. Eleve y baje la carga varias veces.
2. Verifique que el motor y sistema de frenos del malacate funcionen de modo uniforme.
3. Compruebe que las conexiones hidráulicas estén bien fijas y que no tengan fugas.

Revisión del nivel de fluido del malacate

Revise el nivel de aceite en la mirilla.

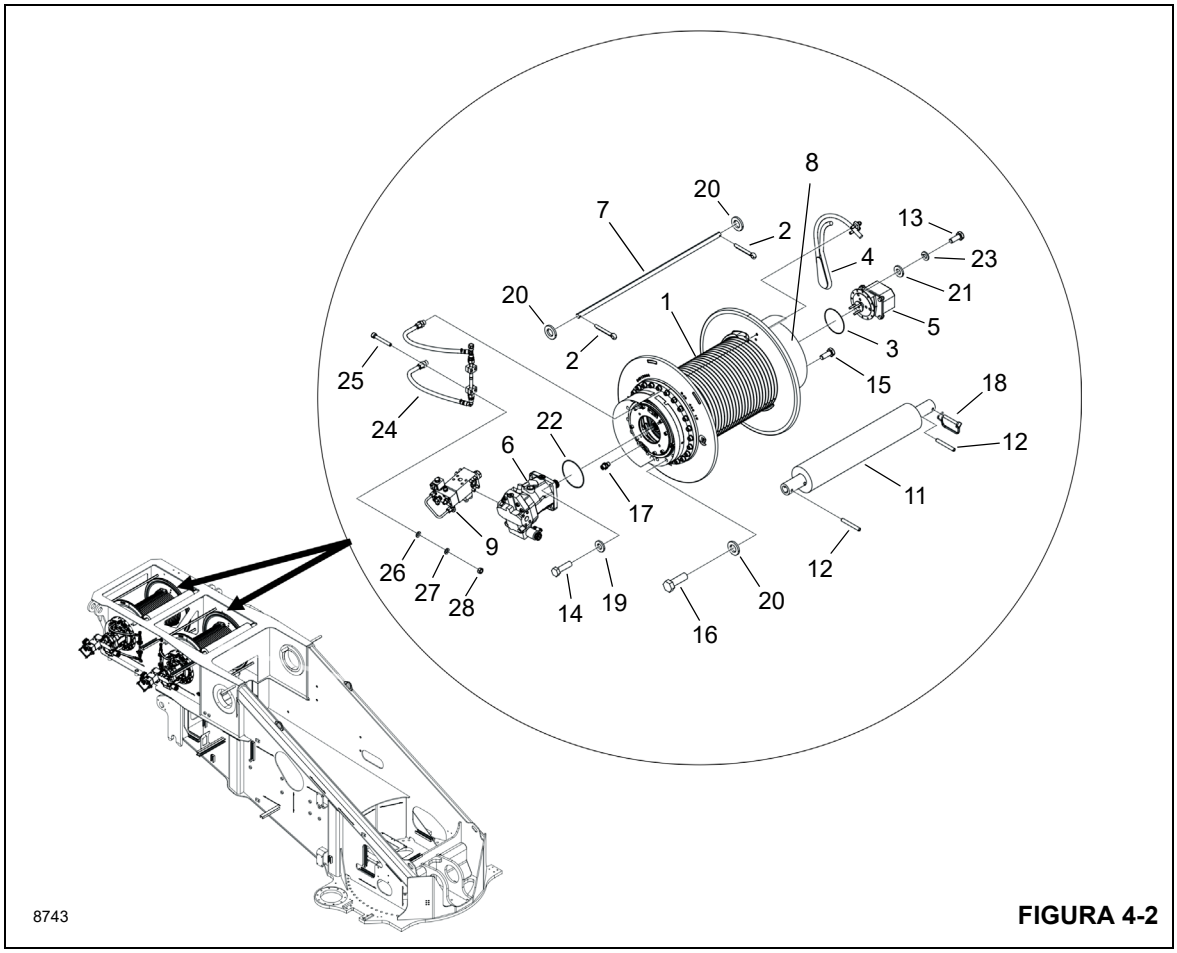


FIGURA 4-2

1	Malacate	10	Eje	19	Arandela plana
2	Pasador hendido	11	Rodillo del malacate	20	Arandela plana
3	Anillo “O”	12	Pasador hueco	21	Arandela plana angosta
4	Cuña del cable	13	Perno	22	Anillo “O”
5	Conjunto de interruptor limitador	14	Perno	23	Arandela de seguridad
6	Émbolo de motor de dos velocidades	15	Perno	24	Mirilla
7	Eje	16	Perno	25	Perno de cabeza hueca
8	Soporte de cojinete	17	Adaptador de rosca recta	26	Arandela
9	Conjunto de válvula de control del motor	18	Pasador	27	Arandela de seguridad
				28	Tuerca

Lleve a cabo una prueba completa de sujeción de carga y tracción del malacate después del trabajo de reparación.

Manitowoc Crane Care ofrece juegos preempacados que incluyen todos los sellos, cojinetes, sujetadores, arandelas, discos de freno, estatores de freno y resortes necesarios para armar el malacate después de efectuada la inspección. Si se descubre que componentes no incluidos en el juego están desgastados o dañados, comuníquese con el distribuidor de Manitowoc Cranes o con Manitowoc Crane Care para pedir un repuesto.

Uso e inspección

Los procedimientos de inspección para malacates se dividen en cinco categorías generales, que se basan en el uso o en el ciclo de trabajo, y que determinan los intervalos apropiados para las inspecciones. Las categorías de uso deben ser asignadas por el usuario de la grúa en forma consistente para cada grúa. Las cinco categorías de uso de grúa/malacate son las siguientes:

Inactividad: La grúa/malacate no se ha usado por tres meses.

Uso poco frecuente - La grúa/malacate se usa menos de diez horas por mes, con base en un promedio de tres meses.

Uso moderado - La grúa/malacate se usa de 10 a 50 horas por mes, con base en un promedio de tres meses.

Uso pesado - La grúa/malacate se usa de 50 a 200 horas por mes.

Uso severo - La grúa/malacate se usa más de 200 horas por mes, o el 50 % de las elevaciones excede el 75 % de la capacidad nominal del malacate.

En la siguiente tabla se indican las inspecciones que se requieren para cada categoría de uso.

	INSPECCIÓN DIARIA PREVIA AL USO	INSPECCIÓN TRIMESTRAL	INSPECCIÓN SEMESTRAL	INSPECCIÓN ANUAL
INACTIVIDAD Sin uso por 3 meses o más	REQUERIDA ANTES DE PONER EN SERVICIO	REQUERIDA ANTES DE PONER EN SERVICIO	REQUERIDA ANTES DE PONER EN SERVICIO	N/C
USO POCO FRECUENTE Menos de 10 horas por mes	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA
USO MODERADO 10 a 50 horas por mes	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA
USO PESADO 50 a 200 horas por mes	REQUERIDA	REQUERIDA MENSUALMENTE	REQUERIDA TRIMESTRALMENTE (3 MESES)	REQUERIDA SEMESTRALMENTE (6 MESES)
USO SEVERO Más de 200 horas por mes o 50 % de las elevaciones exceden el 75 % de la capacidad nominal	REQUERIDA	REQUERIDA	REQUERIDA TRIMESTRALMENTE (3 MESES)	REQUERIDA SEMESTRALMENTE (6 MESES)

Mantenimiento preventivo

Es muy importante tener presente el deterioro de los componentes internos esenciales dentro del mecanismo reductor del malacate. Los mecanismos reductores del malacate contienen engranajes planetarios y conjuntos de freno de discos múltiples que no tienen una vida útil infinita. Aunque estos componentes están diseñados para tener una vida útil prolongada, la confiabilidad se puede reducir sustancialmente debido a una variedad de factores tales como:

- Funcionamiento cíclico repetido.
- Funcionamiento a temperaturas ambiente altas.
- Alta contaminación externa, como condiciones con mucho polvo o arena.
- Nivel de mantenimiento.

PELIGRO

Si no se establece y ejecuta un programa de inspección y mantenimiento del malacate, se podrían causar daños a la grúa, daños a otras propiedades y/o lesiones graves o mortales a personas que trabajen con la grúa o cerca de ésta.

Se debe realizar lo siguiente, conforme a las instrucciones en *Lubricación*, página 9-1 o las instrucciones del fabricante.

1. Inspección diaria o previa al uso, consulte el Manual del operador.
2. Inspección trimestral (cada tres meses).

Debe incluir, sin limitarse a, las siguientes inspecciones, que deben ser realizadas por un operador de grúas calificado o un técnico de grúas calificado.

- Realice la inspección previa al uso.
- Inspeccione para ver si hay corrosión en los sujetadores, la base de la pluma, el tambor, etc. y repare/sustituya como se requiera para mantener la integridad estructural del malacate.
- Revise el nivel de aceite del malacate. Inspeccione el mecanismo del malacate en busca de fugas de aceite.

3. Cada 250 horas o 3 meses.

- Si corresponde, lubrique los cojinetes del rodillo guía de cable y del rodillo de protector de cable.

4. Inspección semestral (cada seis meses).

Debe incluir, sin limitarse a, las siguientes inspecciones, que deben ser realizadas por un operador de grúas calificado o un técnico de grúas calificado.

- Realice la inspección previa al uso y la inspección trimestral.

- Tome una muestra del lubricante de la cavidad de los engranajes del malacate, como se describe en *Muestreo y análisis del aceite de engranajes*, página 4-7, y haga un análisis para ver el contenido de metales de desgaste, si se mantiene la viscosidad correcta, y si hay deterioro, humedad y otros contaminantes en el lubricante. Si la muestra de aceite tiene una alta cantidad de partículas metálicas, el malacate debe retirarse de servicio y desarmarse totalmente para su inspección.

NOTA: El análisis de aceite no es suficiente para detectar o advertir acerca de una falla por fatiga.

5. Inspección anual.

Esta inspección debe realizarla un técnico de grúas calificado. La inspección anual DEBE incluir, sin limitarse a, lo siguiente:

- Realice la inspección previa al uso/diaria, la inspección trimestral y la inspección semestral.
- Cambie el aceite de lubricación en la cavidad de engranajes del malacate después de tomar la muestra de aceite como se describe en *Muestreo y análisis del aceite de engranajes*, página 4-7. Llene el malacate hasta el nivel apropiado, usando el lubricante recomendado. Consulte *Lubricación*, página 9-1.

PELIGRO

Si no se usa aceite para planetarios del tipo y la viscosidad adecuados se puede contribuir al patinaje intermitente del embrague del freno, lo cual podría resultar en la muerte, lesiones graves o daño a la propiedad y los equipos. Algunos lubricantes para engranajes contienen grandes cantidades de aditivos de presión extrema (EP) y antifricción que pueden contribuir al patinaje del embrague del freno o al daño de los discos de fricción o de los sellos del freno. La viscosidad del aceite con respecto a la temperatura ambiente también es crítica para el funcionamiento confiable del embrague del freno. Nuestras pruebas indican que el aceite para engranajes excesivamente pesado o espeso puede contribuir al patinaje intermitente del embrague del freno. Asegúrese que la viscosidad del aceite para engranajes usado en su malacate es correcta para la temperatura ambiente.

- Verifique que el freno de malacate funcione correctamente mediante una prueba de alta tracción de carga. Compruebe que el freno retenga sin admitir movimiento y que el control del malacate funcione correctamente. Revise la función del freno del malacate con más frecuencia si existen condiciones o características de funcionamiento anormales.

6. Cada 10 000 horas o cada diez años, se recomienda desarmar el conjunto del malacate y examinar todos los componentes principales para verificar si tienen daño o desgaste, por ejemplo, engranajes, estrías de acoplamientos, ejes, etc. Deberá instalar nuevos componentes si encuentra que los actuales están desgastados o tienen evidencia de calor u otro daño. Deberá volver a armar el malacate utilizando nuevos sellos, cojinetes, sujetadores, arandelas, discos de freno, estatores de freno y resortes. Deberá realizar una prueba completa de sujeción de carga y tracción del malacate después del trabajo de reparación.

Muestreo del aceite

Cambio del aceite

El aceite de engranajes del malacate se debe cambiar después de las primeras 100 horas de funcionamiento, y después anualmente como mínimo. En aplicaciones de uso severo, el aceite de engranajes se debe cambiar cada seis meses. Use los lubricantes recomendados. Consulte *Lubricación*, página 9-1.

Muestreo y análisis del aceite de engranajes

El muestro y análisis correctos del aceite de engranajes es una parte vital de cualquier programa completo de mantenimiento preventivo. La información obtenida del análisis de aceite permite a los técnicos de mantenimiento emplear el tiempo de mantenimiento preventivo para evitar un tiempo improductivo no programado más costoso o una falla mucho más peligrosa. La detección temprana del desgaste acelerado de los componentes permite la programación del mantenimiento correctivo.

PRECAUCIÓN

El aceite caliente puede ocasionar lesiones o quemaduras en la piel desprotegida. Asegúrese que el aceite se haya enfriado a una temperatura segura (normalmente menor que 110°F o 43°C) antes de tomar una muestra de aceite, cambiar el aceite o dar servicio al malacate.

Prepare el malacate limpiando la zona de vaciado para obtener una muestra sin contaminación. Accione el malacate en ambos sentidos por uno o dos minutos para mezclar completamente el aceite de engranajes. Tome la muestra en un punto medio del flujo de aceite para obtener una representación precisa del estado del aceite. Después de tomar la muestra de aceite, continúe con el cambio de aceite o llene la cavidad de engranajes del malacate hasta el nivel correcto con el lubricante recomendado.

Pautas generales para el nivel de contaminantes de hierro

100-500 ppm

Normal

500-800 ppm

Precaución: Muestra anormal. Cambie el aceite y tome otra muestra después de 50 horas de funcionamiento. Si la segunda muestra está por encima de 500 ppm, retire el malacate de servicio y desármelo totalmente para inspeccionarlo y determinar la fuente de contaminación.

> 800 ppm

No aceptable. Retire el malacate de servicio y desármelo totalmente para inspeccionarlo y determinar la fuente de contaminación.

NOTA: Los niveles de contaminantes de hierro estarán en el nivel alto de la gama “normal” durante el rodaje inicial.

Tan importante como el nivel de contaminación es un cambio en el nivel de contaminación. Un programa eficaz de análisis de aceite proporciona al técnico una idea del progreso del desgaste o una tendencia. Si una muestra indica una elevación repentina del nivel de contaminación, se deben tomar las acciones necesarias para determinar lo que ha cambiado.

NOTA: El análisis de aceite no es suficiente para detectar ni para advertir acerca de una falla por fatiga.

Procedimiento de prueba de freno

Estos malacates de engranajes planetarios tienen un freno de discos múltiples aplicado por resorte y soltado hidráulicamente en el interior de la caja del malacate. Este freno sostiene una carga suspendida cuando la válvula de control de sentido está en punto muerto o cuando se pierde potencia hidráulica. Sin embargo, una carga no se puede elevar o bajar sin aplicar presión hidráulica a la lumbrera de liberación para soltar el freno.

(La prueba se debe realizar sin carga en el malacate)

Retire y tape o tapone la línea de liberación del freno del adaptador en la lumbrera de liberación del freno del malacate.

Con el grupo motriz hidráulico funcionando, mueva lentamente la válvula de control de sentido a la posición de bajada, completamente abierta.

Aumente la velocidad del motor, de ser necesario, para elevar la presión del sistema hasta el ajuste de la válvula de alivio. El tambor del malacate debe permanecer inmóvil.

Si el tambor del malacate gira, el malacate debe desarmarse y los componentes del freno deben revisarse para ver si hay desgaste. Además, los resortes del freno deben medirse para ver si tienen la longitud libre correcta en aquellos malacates que utilizan resortes de compresión helicoidales.

Sustituya cualquier pieza que muestre desgaste excesivo y cualquier resorte cuya longitud sea menor que la mínima indicada en el manual de servicio del malacate correspondiente.

Vuelva a armar el freno y el malacate y repita los pasos anteriores.

Cuando termine la prueba, vuelva a conectar la línea de soltado del freno a la lumbrera de liberación del freno.

Motor, válvula de control del motor y freno

Descripción

Cada malacate tiene un motor hidráulico, una válvula de control del motor, un cilindro de freno y un embrague de freno que controla el movimiento del tambor del malacate. Estas partes se montan sobre o dentro del mecanismo. El motor hidráulico se conecta al freno del malacate, que a su vez se conecta al tren de engranajes del malacate. El conjunto de malacate completo debe retirarse de la grúa para realizar el mantenimiento al cilindro de freno y al embrague.

Retiro

1. Lave el malacate con agua a presión en el lado del motor para eliminar los posibles contaminantes de los componentes de mando del malacate.
2. Vacíe el aceite del mecanismo del malacate. Una vez se vacíe el aceite, vuelva a instalar el tapón o la manguera en la parte inferior de la mirilla.
3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del motor y de la válvula del control del motor. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
4. Quite los pernos y arandelas para liberar el motor y la válvula de control del motor del cilindro de freno y del embrague de freno, que están en el mecanismo de la válvula de control del motor. Quite el motor y la válvula de control de motor como una unidad. Deseche el anillo “O”.
5. Cubra la abertura del motor en el cilindro de freno para proteger a los componentes de mando dentro del tambor del malacate. Según sea necesario, asegure el embrague de freno del interior del cilindro de freno.

Instalación

1. Destape la abertura del motor en el mecanismo. Verifique que las piezas estén limpias.
2. Instale un anillo “O” de repuesto en el piloto del motor después de lubricarlo con aceite para engranajes o vaselina.
3. Enganche el eje del motor al eje de entrada del mecanismo. Fije el motor y la válvula de freno al mecanismo

con pernos y arandelas. Apriete los pernos a un par de 40 Nm (29.5 lb-pie).

4. Conecte las líneas hidráulicas al motor y a la válvula de freno, según las marcó durante el retiro.
5. Llene el mecanismo con aceite. Consulte el procedimiento de llenado del malacate en la página *Lubricación de malacate*, página 9-21.

Sistema indicador de vueltas mínimas y rotación del malacate

Descripción

Los malacates principal y auxiliar tienen cada uno un codificador (Figura 4-3 y Figura 4-4) que es parte de los sistemas indicadores de vueltas mínimas y de rotación del malacate. El codificador está montado en el extremo de cada malacate y detecta la rotación del tambor.

Indicador de rotación de malacate

El sistema indicador de rotación del malacate proporciona un indicador táctil de la rotación de tambor al operador para informarle si el tambor está girando y a qué velocidad lo hace. El sistema también despliega símbolos en la pantalla del limitador de capacidad nominal (RCL) y en la pantalla del sistema de control de la grúa (CCS) para indicar qué malacate está funcionando y en qué sentido está girando (malacate arriba o malacate abajo).

El sistema indicador de rotación del malacate usa un solenoide del vibrador para proveer una indicación física al operador sobre el funcionamiento del malacate. El accionamiento del indicador es controlado por módulos de bus CAN, basándose en una señal de entrada provista por el codificador del tambor del malacate. El solenoide de pulsación está ubicado en las palancas de control del malacate auxiliar y principal, y proporciona una señal de retroalimentación proporcional a la velocidad del cable del malacate al hacer que la parte posterior de la palanca de control del malacate vibre. El solenoide deja de funcionar cuando el cable se mueve a velocidad alta para evitar que el solenoide se dañe.

Indicador de vueltas mínimas

El sistema indicador de vueltas mínimas usa los codificadores del malacate auxiliar y principal para indicar cuando queda un número mínimo de vueltas de cable restante en el malacate correspondiente. Cuando se alcanza un número mínimo de vueltas de cable en el malacate auxiliar o principal, el sistema de control de la grúa hará sonar un zumbador en la cabina, desactivará la función de bajada del malacate, y desplegará el símbolo de vueltas mínimas en la pantalla del RCL para indicar que queda un número mínimo de vueltas de cable restante en el malacate correspondiente. El codificador se debe ajustar en forma correcta para que este sistema funcione debidamente. Consulte *Ajuste del interruptor de vuelta mínima*, página 4-9.

NOTA: Si se usa cable sintético, el sistema indicador de vueltas mínimas usa los codificadores de malacate para indicar cuando quedan ocho vueltas de cable restantes en el malacate correspondiente.

Mantenimiento

Generalidades

PELIGRO

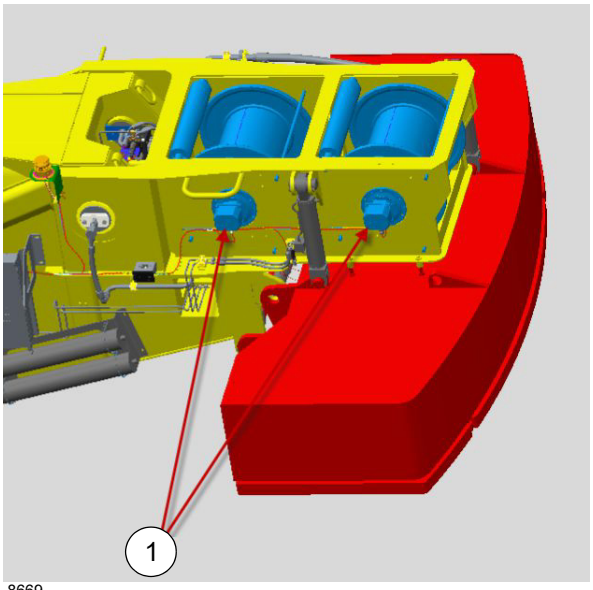
¡Riesgo de quemaduras!

Desconecte las baterías antes de efectuar trabajos de mantenimiento en este sistema. Se pueden sufrir quemaduras graves como resultado de formar cortocircuitos en circuitos con corriente.

Es posible verificar el funcionamiento correcto de los circuitos de cada componente eléctrico individual. Si se produce una avería en el sistema, las reparaciones deberán limitarse a identificar y reemplazar los componentes defectuosos. Para determinar cuál es el componente averiado, consulte la sección de localización de averías del CD de bus CAN.

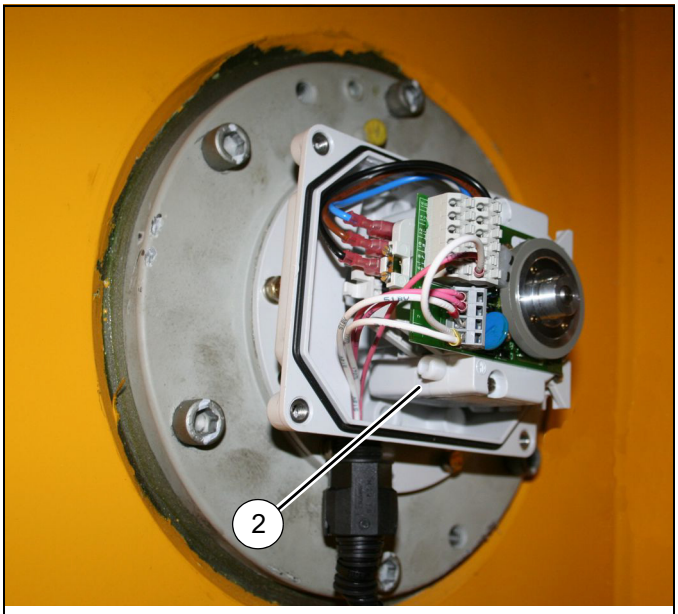
Ajuste del interruptor de vuelta mínima

1. Instale el cable de malacate en el malacate.
2. Enhebre el aparejo de gancho con cuatro secciones de cable del malacate que necesita ajustarse.
3. Eleve y extienda completamente la pluma.
4. Baje el aparejo de gancho hasta que queden tres vueltas de cable en el tambor del malacate.
5. Retire cuatro tornillos y la cubierta del interruptor.
6. Gire el tornillo de ajuste (2) hasta que se active el interruptor. Se puede usar software de servicio para monitorear una luz indicadora en la pantalla correspondiente.
7. Levante el aparejo de gancho hasta que haya 10 vueltas en el tambor de elevación.
8. Baje el aparejo de gancho para verificar que el interruptor limitador de bajada se active con un número mínimo de vueltas de cable en el tambor del malacate.
9. Corrija el ajuste del interruptor de ser necesario.
10. Instale la cubierta y fíjela con cuatro tornillos.
11. Repita para el malacate auxiliar.



8669

FIGURA 4-3



8669-1

FIGURA 4-4

Válvulas de control del malacate

Descripción

NOTA: Para información más detallada, consulte *Válvulas de la superestructura*, página 2-26 en la Sección 2: Sistema hidráulico.

Válvula hidráulica de control del motor del malacate

La válvula hidráulica de control del motor del malacate se monta en el motor del malacate y está diseñada para proporcionar un caudal constante de aceite al motor del malacate en ambas direcciones. Esta es una válvula diferente a la válvula de freno del malacate que aplica y suelta el émbolo hidráulico y el cilindro hidráulico.

Válvula de control de sentido del malacate

La válvula de control de sentido del malacate se usa para controlar el funcionamiento del malacate. Es una válvula de cuatro vías accionada por piloto y se monta en el lado derecho de la plataforma de giro.

RETIRO DE LA PLUMA

NOTA: La pluma, sin ninguna extensión de la pluma, pesa aproximadamente 10 577 kg (23 320 lb).

1. Extienda y emplace los estabilizadores para nivelar la grúa y compruebe que la pluma esté completamente retraída y en posición horizontal sobre la parte delantera de la grúa.
2. Se debe quitar el contrapeso de la grúa.
3. Gire la plataforma de giro de modo que la pluma se encuentre sobre la parte delantera de la grúa y enganche el pasador de bloqueo de la plataforma de giro.
4. Retraiga y bloquee completamente las secciones telescópicas.
5. Si están instaladas, quite la extensión de la pluma y la punta auxiliar.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de lesiones!

Use guantes al manipular cables, de lo contrario, se puede cortar y/o tajear.

6. Retire el gancho o la bola y enrolle todo el cable en el tambor del malacate.
7. Eleve la pluma para permitir el acceso a los puntos de desconexión de la manguera de telescopización.
8. Desconecte las líneas hidráulicas de telescopización principales. Coloque marbetes en las líneas hidráulicas de telescopización y desconéctelas del bloque compacto, si existe; también desconecte las líneas hidráulicas de extensión de la pluma hidráulica del bloque compacto.

NOTA: En este punto se puede continuar para quitar la pluma o elegir quitar el equipo que está fijado a la pluma para evitar que se dañe. También se puede elegir quitar el equipo acoplado después de haber quitado la pluma y de haberla colocado sobre bloques.

9. Baje la pluma a cero grados.

10. Mueva un gancho de grúa a la parte delantera, por sobre el cilindro de elevación. Conecte una tira por debajo del cilindro de elevación y elévelo (Figura 4-5).

NOTA: Instale un pedazo de madera como se ilustra para evitar dañar el arnés eléctrico.



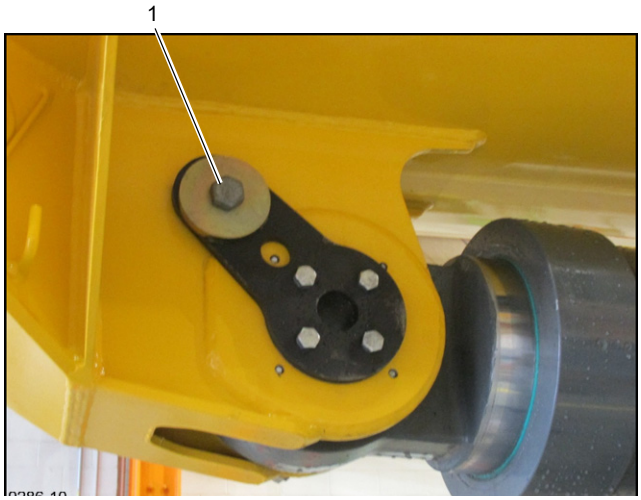
9286-6 **FIGURA 4-5**

11. Antes de desconectar el cilindro de elevación, instale bloques debajo de este.

12. Baje la pluma para que los bloques sostengan el cilindro de elevación.

13. Quite el perno que fija el pasador (1, Figura 4-6).

14. Desenrosque los pernos de tope (1, Figura 4-8) en el otro lado de la pluma.



9286-10 **FIGURA 4-6**

15. Conecte dos grúas a la pluma (Figura 4-7).



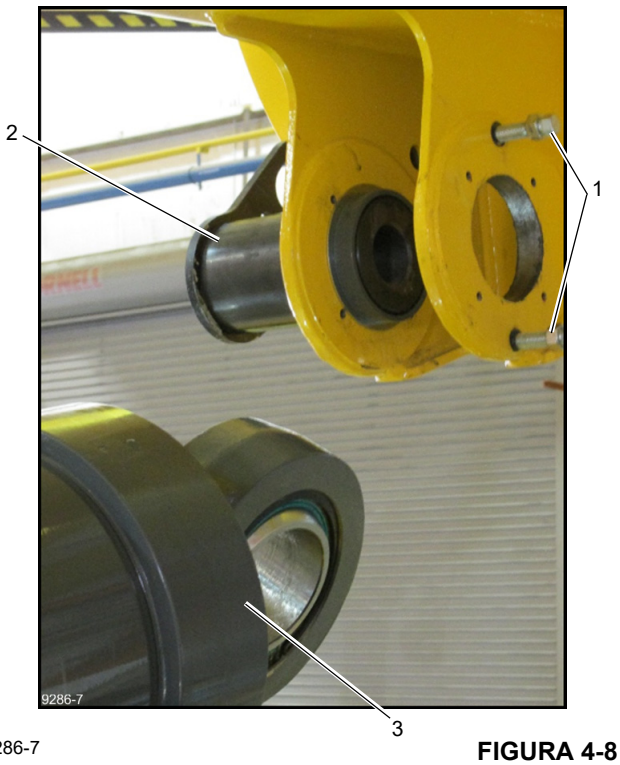
9286



9286-1 **FIGURA 4-7**

16. Eleve levemente la pluma para quitar peso sobre los pasadores de pivote.

17. Tire el pasador del cilindro de elevación (2, Figura 4-8) lo suficientemente hacia afuera para que el cilindro (3) pase libremente y rotule y quite los suplementos y buje/placas en el pasador.



9286-7 **FIGURA 4-8**

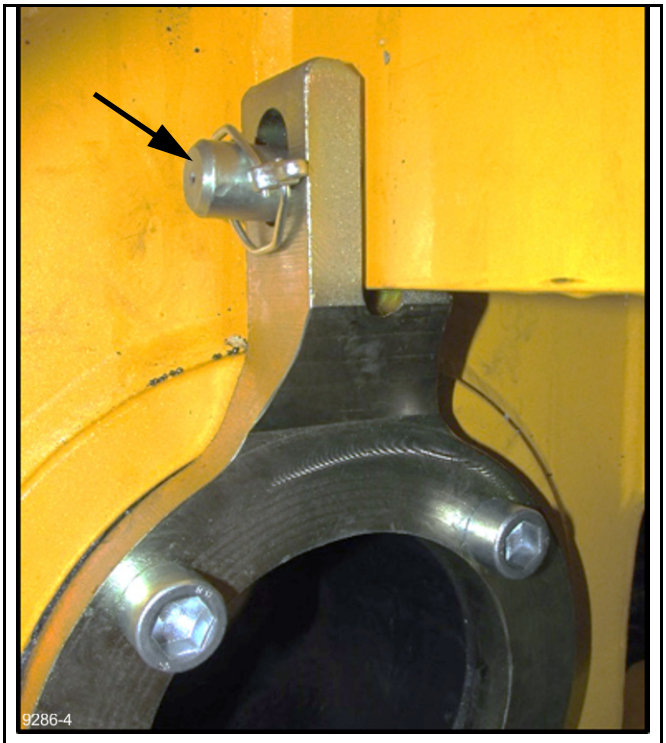
ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

Asegúrese que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma.

Se podrían ocasionar lesiones graves o la muerte

18. Meta la mano en el agujero de acceso, en la parte superior de la pluma, para quitar los pasadores en las placas de tope (Figura 4-9).



9286-4 **FIGURA 4-9**

19. Use un mazo y bloque de madera para empujar por completo los pasadores de pivote hacia adentro.

20. El peso de la pluma ahora es sostenido por las grúas de soporte.

21. Eleve la pluma para quitarla de la grúa y bájela al nivel del suelo o del remolque. Coloque soportes para sostener la pluma y evitar el vuelco.

22. Retire el aparejo y cadenas de la pluma.

INSTALACIÓN DE LA PLUMA

NOTA: El siguiente procedimiento se aplica a todo el conjunto de la pluma que se quitó completamente de la grúa.

La pluma, sin ninguna extensión de la pluma, pesa aproximadamente 10 577 kg (23 320 lb).

PELIGRO

¡Peligro de aplastamiento!

Asegúrese que los bloques y dispositivos de levante sean capaces de soportar el conjunto de la pluma.

Soporte la pluma sobre bloques antes de intervenir debajo de la misma.

Si no se sostiene la pluma y/o el cilindro de elevación se podría causar la muerte o lesiones graves.

1. Con la máquina correctamente apoyada en los estabilizadores, instale dos grúas en la pluma y suspenda la pluma por encima de la máquina.



9286



9286-1

FIGURA 4-10

2. Asegúrese de empujar los pasadores completamente hacia adentro (Figura 4-11) para que no se enganchen en la plataforma de giro durante la operación de bajada.
3. Baje la parte trasera de la pluma a su posición. Alinee los orificios de montaje del pivote de la pluma con los orificios de montaje en la plataforma de giro. Asegúrese de apartar los cables hidráulicos y eléctricos para que no se dañen.

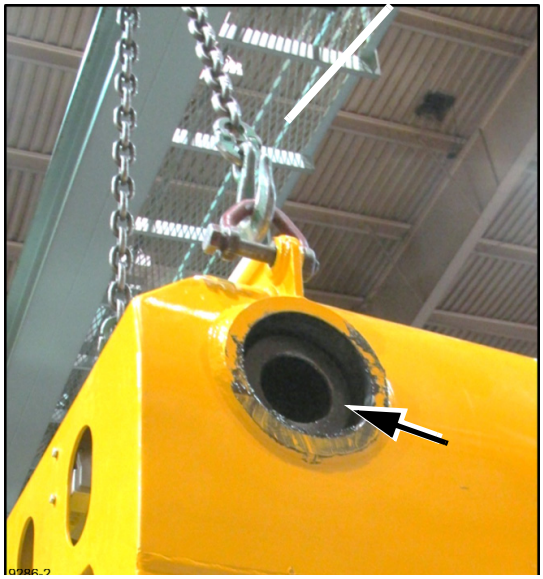

9286-2

FIGURA 4-11

4. Lubrique los bujes de pivote en la plataforma de giro.

NOTA: Podría ser necesario elevar o bajar la pluma para ayudar a la instalación de los ejes de pivote de la pluma.

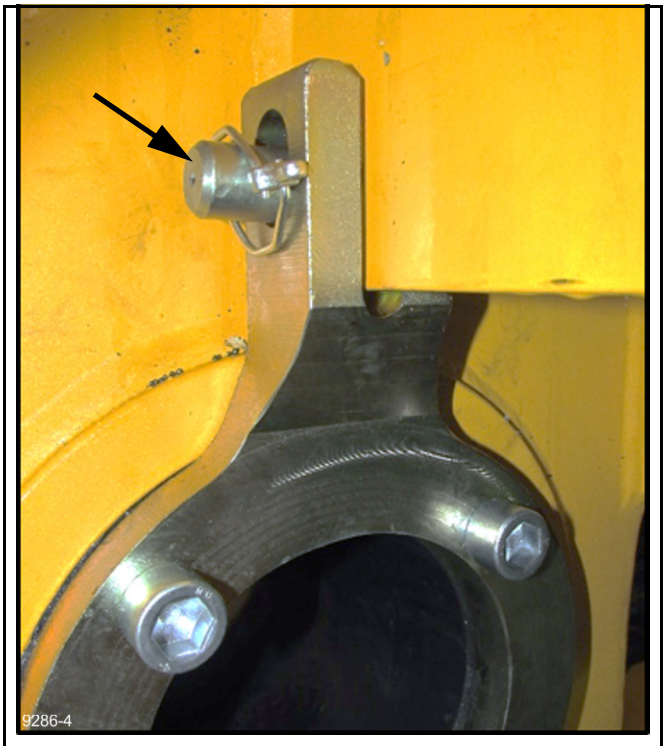
5. Aplique pasta antiagarrotamiento a los ejes de pivote de la pluma.

6. Con una barra larga, inserte el eje-pasador extraíble, y golpee suavemente la parte trasera del pasador opuesto (Figura 4-12). Instale el pasador en el lado que no es de la cabina primero. Continúe hasta que el pasador salga por el buje de montaje y esté a ras con la parte exterior.



9286-3 **FIGURA 4-12**

7. Meta la mano en el agujero de acceso, en la parte superior de la pluma, para instalar los pasadores en las placas de tope ya instaladas en la parte trasera de los pasadores de montaje (Figura 4-13).



9286-4 **FIGURA 4-13**

8. Antes de comenzar la instalación del cilindro de elevación en la pluma, asegúrese de que el cilindro esté firmemente apoyado en los bloques.

9. Mueva el gancho trasero de la grúa hacia la parte delantera, por sobre el cilindro de elevación. Conecte una tira por debajo del cilindro de elevación y elévelo (Figura 4-14).

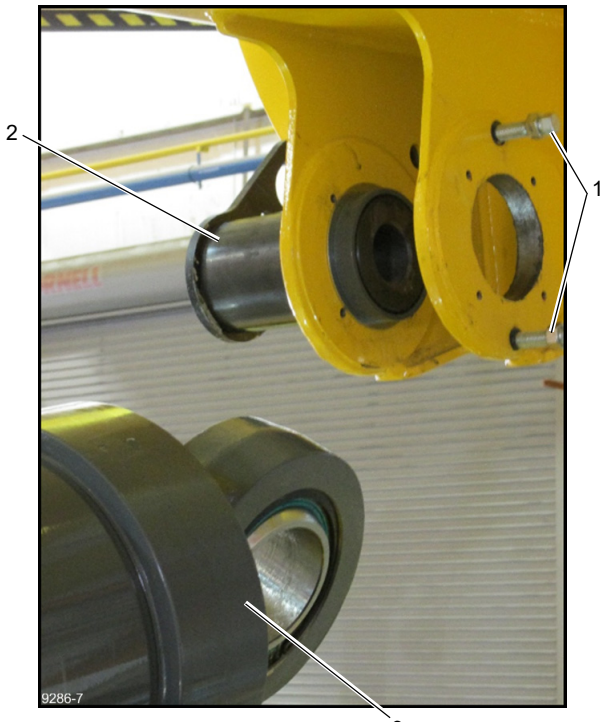
NOTA: Instale un pedazo de madera como se ilustra para no dañar el arnés eléctrico.



9286-6 **FIGURA 4-14**

10. Gire los pernos de tope/ajustables (1, Figura 4-15) en el lado de la pieza soldada completamente hacia afuera.

11. Tire el pasador del cilindro de elevación (2) lo suficiente hacia afuera para que el cilindro (3) pase libremente e instale el suplemento y buje/placa en el pasador.



9286-7 **FIGURA 4-15**

12. Haga que un operador en la grúa extienda el cilindro de elevación hasta que esté alineado con los agujeros de montaje de la pluma.

NOTA: Esto se debe controlar cuidadosamente. Si la varilla del cilindro de elevación se extiende demasiado, no se puede retraer con la válvula de control de sentido principal.

NOTA: Esto puede requerir una combinación donde ambas grúas elevan la pluma y elevan el cilindro hacia arriba y abajo y el operador en la grúa mueve el cilindro hacia dentro y hacia afuera.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño al equipo!

Si es necesario activar el sistema hidráulico para extender o retraer el cilindro de elevación, verifique que el extremo de la varilla esté debidamente alineado con el pivote del cilindro de elevación.

13. Instale los suplementos y buje/placa en el otro lado del cilindro de elevación.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de estricción!

Tenga sumo cuidado cuando instale el pasador, existe un riesgo alto de punto de estricción.

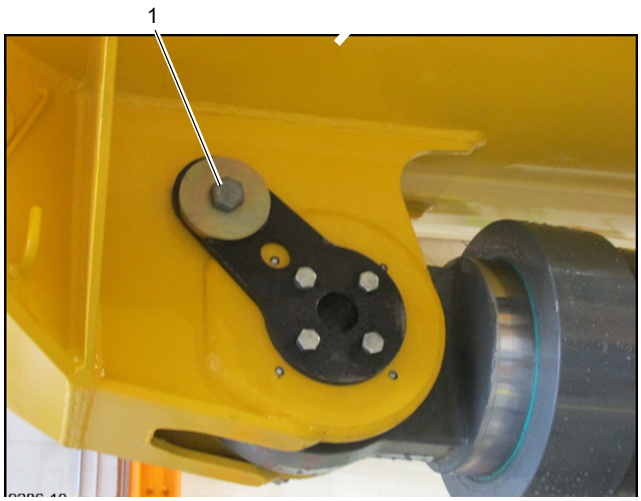
14. Golpee con suavidad el pasador del cilindro de elevación completamente hacia adentro y asegúrese que el pasador esté correctamente alineado con el agujero del perno en el lado de la pluma (Figura 4-16).



9286-9 **FIGURA 4-16**

15. Instale el perno para fijar el pasador (1, Figura 4-17).

16. Ajuste los pernos de tope en el otro lado de la pluma.



9286-10 **FIGURA 4-17**

17. Conecte las líneas hidráulicas según se marcaron antes retirarlas desde la pluma a la plataforma de giro.

18. Conecte los cables eléctricos desde la pluma a la plataforma de giro.

Revisión funcional

1. Active el sistema hidráulico y revise si funciona correctamente y si tiene fugas.
2. Verifique que la pluma se extienda y retraiga correctamente.

NOTA: Accione la pluma en varios ciclos para purgar el aire del cilindro de telescopización.

3. Asegúrese de que el cilindro de elevación no permita que la pluma baje.

POLEAS DE PUNTA DE PLUMA

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.

PELIGRO

¡Peligro de accidente!

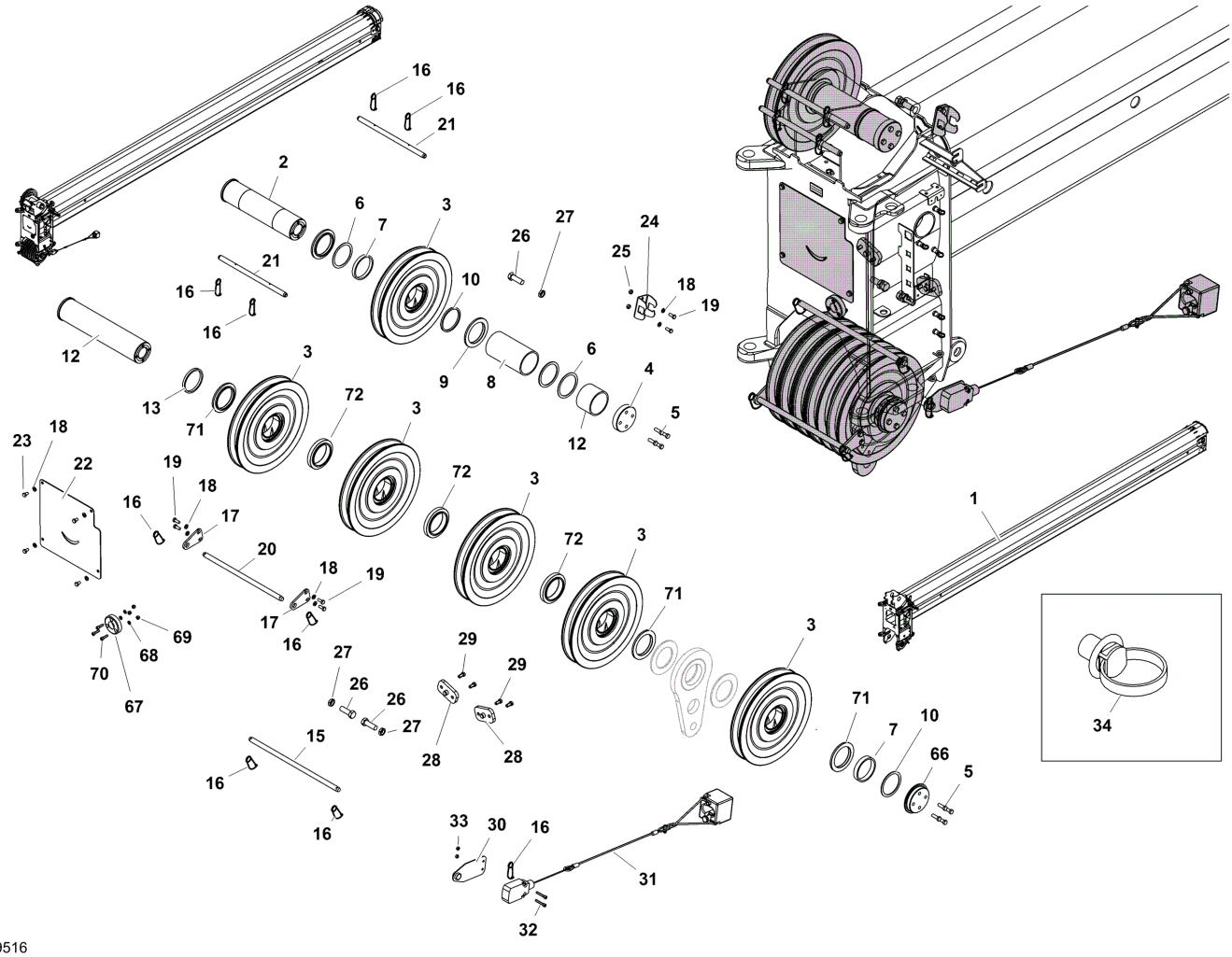
Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

Retiro de poleas de punta de pluma

1. Retire los pasadores de sujeción (Figura 4-18, 16) de los pasadores de retención del cable (15, 20, 21) y retire los pasadores de retención de las partes superior e inferior de la punta de la pluma.
2. Retire los dos tornillos de cabeza hexagonal (5) que fijan la placa de cubierta (4) al eje superior de la punta de pluma (2). Retire la placa de cubierta.

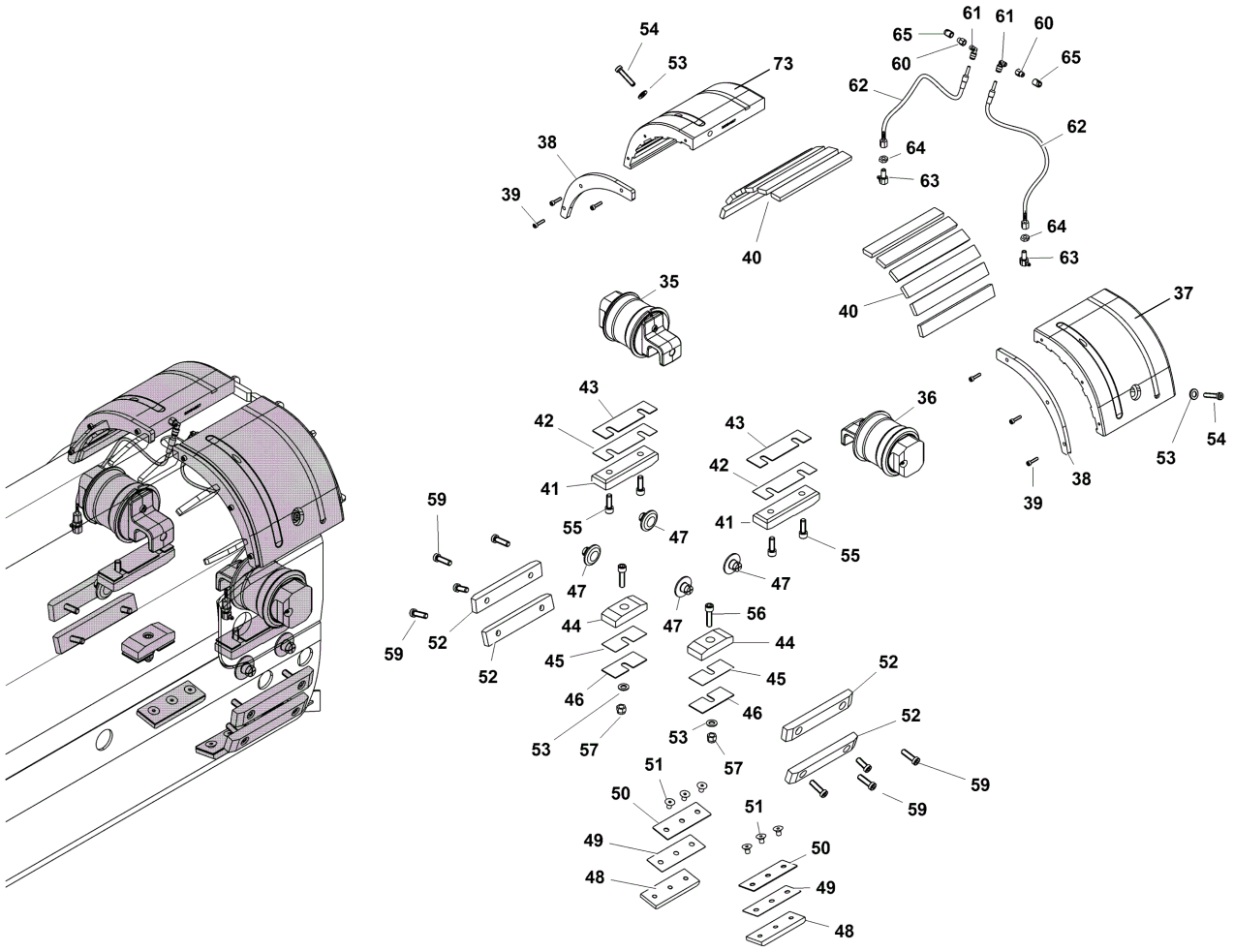
NOTA: Los ejes de las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 12.5 kg (27.5 lb) cada uno. Las poleas de la punta de la pluma pesan aproximadamente 17.4 kg (38 lb) cada una.

3. Tire cuidadosamente del eje de la polea superior (Figura 4-18, 6) para retirarlo de la punta de la pluma, retirando los espaciadores y poleas de la punta de la pluma (Figura 4-18, 4). Observe la cantidad de espaciadores para la instalación.
4. Repita los pasos 2 y 3 y retire el eje de la polea inferior de la punta de la pluma.
5. Retire el suplemento, la arandela, la arandela chaveteada y la contratuerca de los dos ejes de polea.



9516

FIGURA 4-18



9517

9517

FIGURA 4-18 (continuación)

Número de artículo	Descripción
1	SECCIÓN TELESCÓPICA 5
2	EJE
3	POLEA
4	PLACA DE CUBIERTA
5	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
6	SUPLEMENTO, 2 MM
7	ANILLO ESPACIADOR
8	ANILLO, ESPACIADOR
9	ANILLO ESPACIADOR
10	ANILLO DE SUPLEMENTO
11	ANILLO ESPACIADOR
12	EJE
13	ANILLO ESPACIADOR
14	ANILLO ESPACIADOR
15	PASADOR
16	PASADOR DE SUJECIÓN
17	PLACA
18	ARANDELA
19	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
20	PASADOR
21	PASADOR
22	PLACA
23	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M10X16 8.8
24	APOYO EXTERIOR ESTÁNDAR
25	TUERCA HEXAGONAL
26	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
27	TUERCA HEXAGONAL DELGADA
28	ESPACIADOR
29	PERNO DE CABEZA HUECA
30	GRILLETE
31	INTERRUPTOR LIMITADOR - CONJUNTO DE PESO
32	PERNO DE CABEZA HUECA M8X50 8.8
33	TUERCA HEXAGONAL M8 8
34	PINZA DE CABLE
35	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
36	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
37	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 5

Número de artículo	Descripción
38	PLACA
39	PERNO
40	TIRA
41	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
42	PLACA
43	PLACA
44	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
45	PLACA
46	PLACA
47	PILOTO GUÍA
48	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
49	PLACA DE RELLENO
50	PLACA DE RELLENO
51	SFS, M10X16
52	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
53	ARANDELA, PLANA 12
54	PERNO DE CABEZA HUECA M10X50
55	PERNO DE CABEZA HUECA M12X35 8.8
56	PERNO
57	CONTRATUERCA M12
58	PERNO DE CABEZA HUECA
59	PERNO DE CABEZA HUECA
60	ADAPTADOR
61	UNIÓN DE TUBERÍA EN ÁNGULO
62	MANGUERA DE LUBRICANTE
63	UNIÓN DE TUBERÍA
64	TUERCA, DELGADA
65	INSERTO
66	CUBIERTA
67	ALMOHADILLA DE DESGASTE
68	ARANDELA PLANA
69	TUERCA HEXAGONAL M8
70	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M8X30
71	ANILLO DISTANCIADOR
72	ANILLO DISTANCIADOR
73	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 5

Instalación de poleas de punta de pluma

Consulte la Figura 4-18 al llevar a cabo la instalación.

NOTA: Este procedimiento puede simplificarse considerablemente si lo efectúan dos técnicos. Un técnico sujeta la polea en su lugar mientras que otro inserta los espaciadores y el eje.

1. Instale los anillos (7, 10, 13), los espaciadores (72) y las poleas (3) en el eje (12) mientras instala el eje en la punta de pluma inferior.
2. Fije el eje con la cubierta (66) y los tornillos de cabeza hexagonal (5).
3. Repita los pasos 1 y 2 para las poleas y el eje de la punta superior de la pluma.
4. Instale los pasadores de retención del cable en las partes superior e inferior de la punta de la pluma y fíjelos en su lugar con los pasadores de sujeción.

DESARMADO DE LA PLUMA

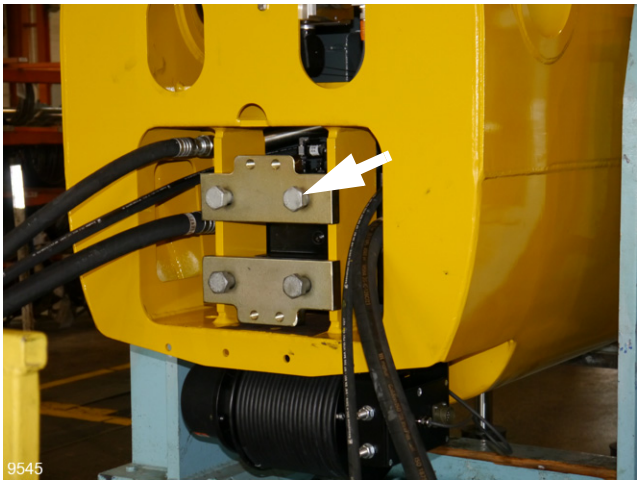
No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.

PELIGRO

¡Peligro de accidente!

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

1. Fije el cilindro a la sección telescópica 1 con pasador.
2. Retire los cuatro pernos de retención del cilindro (Figura 4-19) y las dos placas de retención.



9545 **FIGURA 4-19**

3. Suba a la sección de la base y asegure las mangueras al cilindro para evitar que se dañen al retirar el cilindro de telescopización.
4. Retire las placas deslizantes, las tiras y las placas (28, 29, 34, 35, 36, Figura 4-26).
5. Retire las placas deslizantes, los sujetadores, las tiras y las placas (30, 31, 32, 33, 66, 37, 38).
6. Retire la sección telescópica 1 de la sección de base.
7. Desconecte el enchufe de alimentación telescópico (1, Figura 4-20).
8. Retire la protección contra tirones del cable de alimentación telescópico (2).



9551 **FIGURA 4-20**

9. Retire el cilindro de telescopización.
10. Retire las almohadillas de desgaste, las placas y las tiras (29, 30, 32, 62, Figura 4-25), como sea necesario.
11. Retire las placas deslizantes, las placas de relleno, las placas y los pilotos guía (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47), como sea necesario. Etiquete las placas y las placas deslizantes a fin de indicar su ubicación para el armado.
12. Retire las almohadillas de desgaste, los sujetadores, las tiras y las placas (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14).
13. Retire la barra de protección para cables (2).
14. Retire la guía (162).
15. Retire la sección telescópica 2.
16. Retire las almohadillas de desgaste, los sujetadores, las tiras y las placas (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, Figura 4-24).

17. Retire las placas deslizantes, las placas de relleno, las placas y los pilotos guía (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47), como sea necesario. Etiquete las placas y las placas deslizantes a fin de indicar su ubicación para el armado.

18. Retire las almohadillas de desgaste, las placas y las tiras (29, 30, 32, 59), como sea necesario.

19. Retire la barra de protección para cables (2).

20. Retire la guía (162).

21. Retire la sección telescópica 3.

22. Retire las almohadillas de desgaste, los sujetadores, las tiras y las placas (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, Figura 4-23).

23. Retire las placas deslizantes, las placas de relleno, las placas y los pilotos guía (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47), como sea necesario. Etiquete las placas y las placas deslizantes a fin de indicar su ubicación para el armado.

24. Retire las almohadillas de desgaste, las placas y las tiras (29, 30, 32, 59), como sea necesario.

25. Retire la barra de protección para cables (2).

26. Retire la guía (162).

27. Retire la sección telescópica 4.

28. Retire las almohadillas de desgaste, los sujetadores, las tiras y las placas (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14, Figura 4-22).

29. Retire las placas deslizantes, las placas de relleno, las placas y los pilotos guía (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 47), como sea necesario. Etiquete las placas y las placas deslizantes a fin de indicar su ubicación para el armado.

30. Retire las almohadillas de desgaste, las placas y las tiras (29, 30, 32, 59), como sea necesario.

31. Retire la barra de protección para cables (2).

32. Retire la guía (162).

33. Retire la sección telescópica 5.

34. Retire las almohadillas de desgaste, las tiras y las placas (37, 38, 40 y 73, Figura 4-18).

35. Retire las placas deslizantes, las placas, los pilotos guía, las placas de relleno y las almohadillas de desgaste (41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50 y 52). Etiquete las placas, las placas deslizantes, las placas de relleno y las almohadillas de desgaste a fin de indicar su ubicación para el armado.

CONJUNTO DE LA PLUMA

No intente intervenir en la pluma sin tener a un supervisor experto.

PELIGRO

¡Peligro de accidente!

Para evitar que se produzcan lesiones graves o incluso la muerte, utilice siempre equipo de protección personal, por ejemplo, casco, gafas de protección, guantes y botas metatarsianas.

NOTA: Aplique pasta Loctite 243 a las roscas de toda la tornillería de fijación, salvo los extremos de los cables y sus contratuercas.

Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de desgaste.

Utilice los valores de apriete estándar que se especifican en la Sección 1 de este manual, salvo indicación contraria.

NOTA: **Almohadillas de desgaste.** Cuando se instalan las almohadillas de desgaste laterales superiores e inferiores, utilice suplementos según sea necesario de modo que la almohadilla se encuentre a 1.52 mm (0.06 pulg) o menos de la placa lateral de la sección interior siguiente. Utilice un número igual de suplementos en cada lado.

Si se retiraron suplementos de las almohadillas de desgaste previamente, coloque los suplementos en los mismos puntos de los cuales se retiraron.

Armado de la sección telescópica 5

Consulte la Figura 4-18 al armar esta sección.

1. Instale las placas (49, 50) y las placas deslizantes (48).

2. Instale las almohadillas de desgaste (52).

3. Instale las placas (45, 46) y las placas deslizantes (44).

4. Instale los pilotos guía (47).

5. Instale las placas (42, 43) y las placas deslizantes (41).

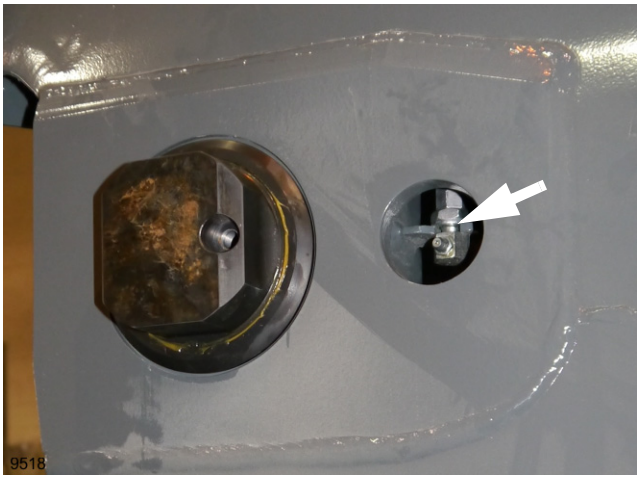
6. Coloque la almohadilla de desgaste (37) en la sección e inserte seis tiras (40) en su interior.

7. Fije la almohadilla de desgaste (37) con la placa (38).

8. Instale la almohadilla de desgaste opuesta (73), las tiras (40) y la placa (38).

9. Arme las mangueras de lubricación (60, 61, 62, 65) y conéctelas a las almohadillas de desgaste (37, 73).

10. Fije las tuercas delgadas (64) y las uniones de tubería (63) a las mangueras de lubricación, y asegure las mangueras a las pestañas (Figura 4-21) dentro de la sección.



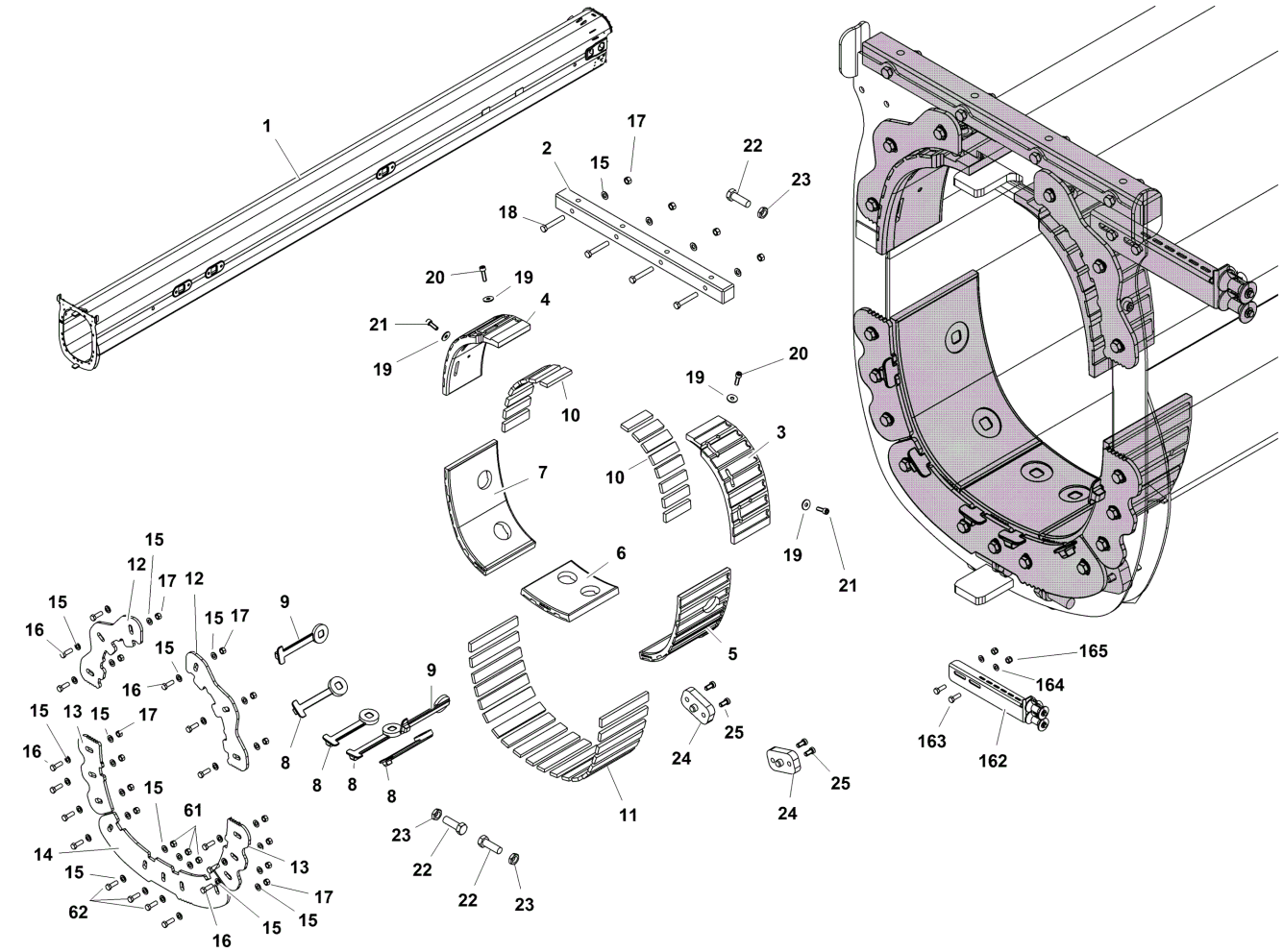
9518

FIGURA 4-21

11. Instale los conjuntos de unidad de bloqueo (35, 36).

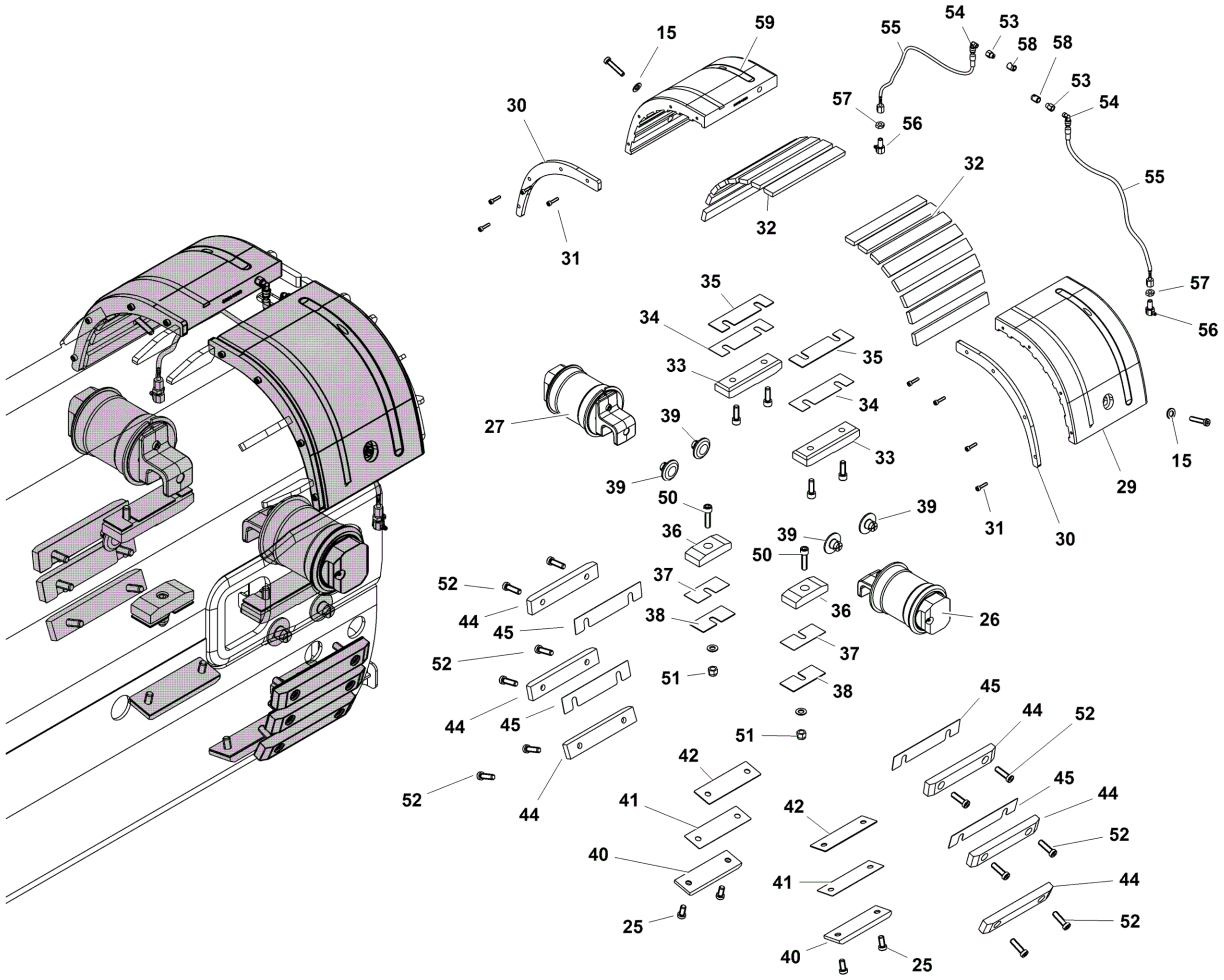
12. Inserte la sección 5 en la sección 4 solo lo suficiente como para medir los espacios entre las placas deslizantes y las almohadillas de desgaste y la sección 4. Los espacios no deben ser mayores que 1.52 mm (0.06 pulg). Ajuste los espacios agregando o quitando placas o utilizando placas deslizantes y almohadillas de desgaste más gruesas o más delgadas.

13. Inserte la sección 5 en la sección 4 hasta la mitad.



9519
9519

FIGURA 4-22



9519-1

9519-1

FIGURA 4-22 (continuación)

Número de artículo	Descripción
1	SECCIÓN TELESCÓPICA 4
2	PROTECCIÓN PARA CABLES
3	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 4
4	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 4
5	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 4
6	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 4
7	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 4
8	SUJETADOR
9	SUJETADOR
10	TIRA T=11
11	TIRA T=10
12	PLACA
13	PLACA
14	PLACA
15	ARANDELA, PLANA 12
16	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M12X35 8.8
17	TUERCA HEXAGONAL M12
18	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL
19	ARANDELA
20	PERNO DE CABEZA HUECA M10X35 8.8
21	PERNO DE CABEZA HUECA M10X30 8.8
22	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
23	TUERCA HEXAGONAL DELGADA
24	ESPACIADOR
25	PERNO DE CABEZA HUECA
26	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
27	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
29	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 4
30	PLACA
31	PERNO
32	TIRA T=11
33	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
34	PLACA
35	PLACA
36	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
37	PLACA
38	PLACA
39	PILOTO GUÍA
40	PLACA DESLIZANTE
41	PLACA DE RELLENO - 1 MM
42	PLACA DE RELLENO - 2 MM
44	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
45	PLACA
49	PERNO DE CABEZA HUECA M12X35 8.8
50	PERNO
51	CONTRATUERCA M12
52	PERNO DE CABEZA HUECA
53	ADAPTADOR
54	UNIÓN DE TUBERÍA EN ÁNGULO
55	MANGUERA DE LUBRICANTE
56	UNIÓN DE TUBERÍA, M12X1
57	TUERCA, DELGADA
58	INSERTO
59	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 4
61	TUERCA DE COLLAR PLANA M12
62	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
162	GUÍA
163	PERNO
164	ARANDELA
165	TUERCA HEXAGONAL

Armado de la sección telescópica 4

Consulte la Figura 4-22 al armar esta sección.

1. Conecte una tira a la sección telescópica 5 y, luego, con un dispositivo de levante elevado u otra grúa, levante la sección telescópica 5 para que puedan instalarse las tiras (11), los sujetadores (8, 9) y las almohadillas de desgaste (5, 6, 7).
2. Instale los tornillos de cabeza hexagonal (22) y las tuercas hexagonales delgadas (23).
3. Instale los espaciadores (24).
4. Fije las tiras y las almohadillas en su lugar con las placas (13, 14).
5. Baje la sección telescópica 5.

6. Instale las almohadillas de desgaste (3, 4).
7. Instale las tiras (10).
8. Fije las tiras y las almohadillas de desgaste con las placas (12).
9. Instale la barra de protección para cables (2).
10. Instale la guía (162).
11. En el extremo opuesto de la sección telescópica 4, instale las placas deslizantes (40) y las placas de relleno (41, 42).
12. Instale las almohadillas de desgaste (44) y las placas (45).
13. Instale las placas deslizantes (36) y las placas (37, 38).
14. Instale los pilotos guía (39).
15. Instale las placas deslizantes (33) y las placas (34, 35).
16. Coloque la almohadilla de desgaste (29) en la sección e inserte ocho tiras (32) en su interior.
17. Fije la almohadilla de desgaste (29) con la placa (30).
18. Instale la almohadilla de desgaste opuesta (59), las tiras (32) y la placa (30).
19. Arme las mangueras de lubricación (53, 54, 55, 58) y conéctelas a las almohadillas de desgaste (29, 59).
20. Fije las tuercas delgadas (57) y las uniones de tubería (56) a las mangueras de lubricación, y asegure las mangueras a las pestañas dentro de la sección.
21. Instale los conjuntos de unidad de bloqueo (26, 27).
22. Inserte completamente la sección 5 en la sección 4.
23. Inserte la sección 4 en la sección 3 solo lo suficiente como para medir los espacios entre las placas deslizantes y las almohadillas de desgaste y la sección 3. Los espacios no deben ser mayores que 1.52 mm (0.06 pulg). Ajuste los espacios agregando o quitando placas o utilizando placas deslizantes y almohadillas de desgaste más gruesas o más delgadas.
24. Inserte la sección 4 en la sección 3 hasta la mitad.

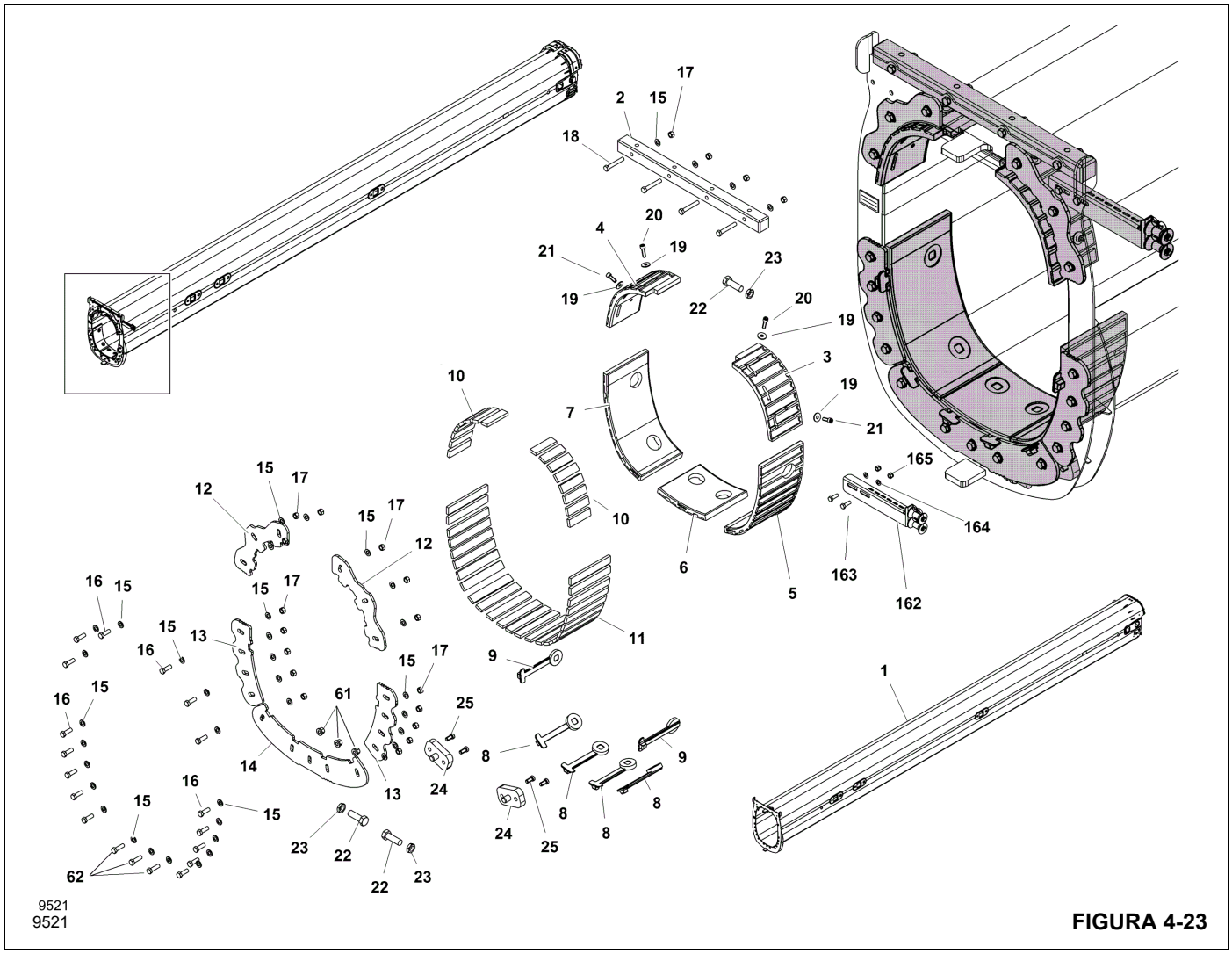
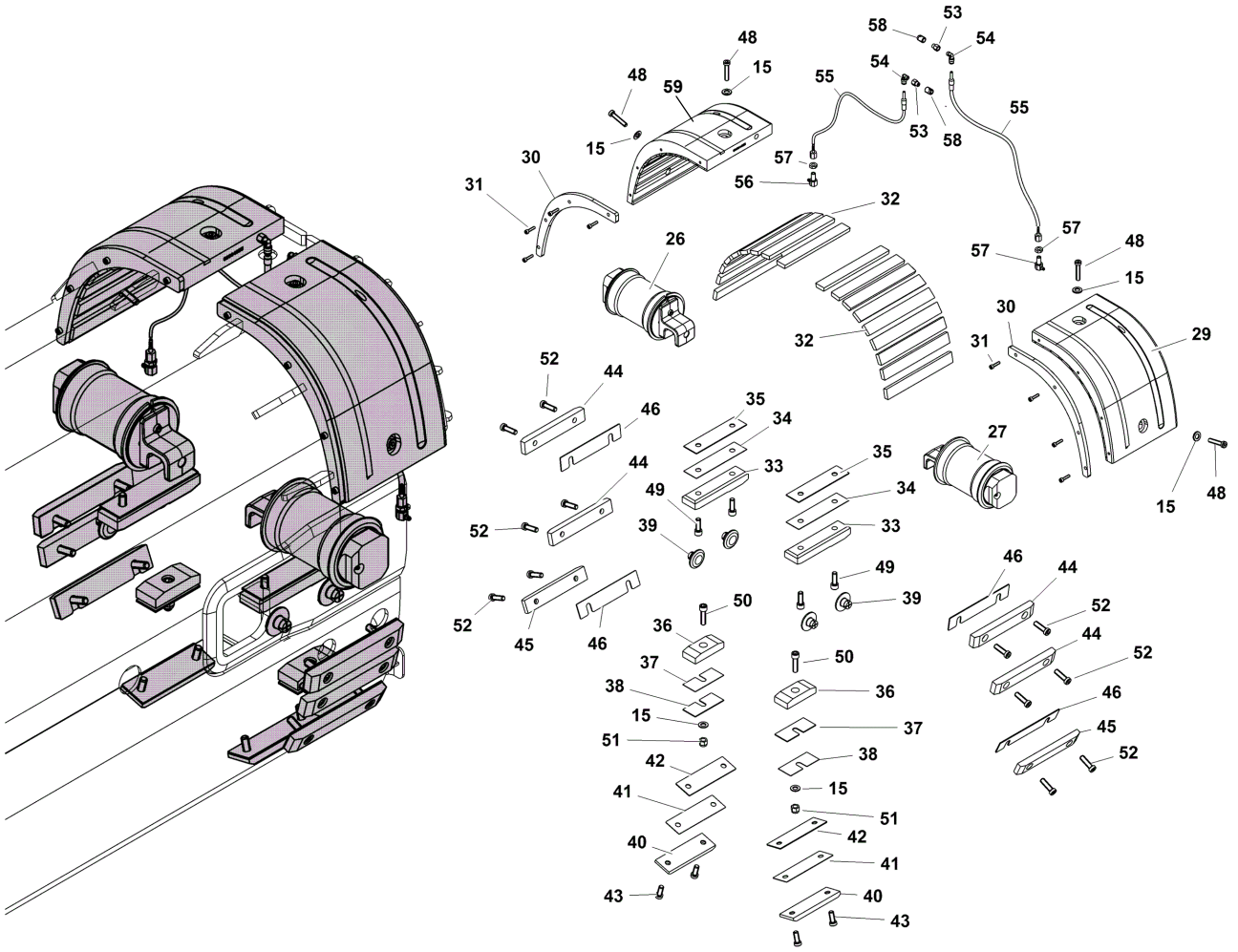


FIGURA 4-23



9521-1

FIGURA 4-23 (continuación)

Número de artículo	Descripción
1	SECCIÓN TELESCÓPICA 3
2	PROTECCIÓN PARA CABLES
3	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 3
4	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 3
5	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 3
6	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 3
7	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 3
8	SUJETADOR
9	SUJETADOR
10	TIRA T=11
11	TIRA T=10
12	PLACA
13	PLACA
14	PLACA
15	ARANDELA, PLANA 12
16	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M12X35 8.8
17	TUERCA HEXAGONAL M12
18	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL
19	ARANDELA
20	PERNO DE CABEZA HUECA M10X35 8.8
21	PERNO DE CABEZA HUECA M10X30 8.8
22	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
23	TUERCA HEXAGONAL DELGADA
24	ESPACIADOR
25	PERNO DE CABEZA HUECA
26	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
27	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
29	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 3
30	PLACA
31	PERNO
32	TIRA T=11
33	PLACA DESLIZANTE
34	PLACA DE RELLENO
35	PLACA DE RELLENO
36	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
37	PLACA
38	PLACA
39	PILOTO GUÍA
40	PLACA DESLIZANTE
41	PLACA DE RELLENO - 1 MM
42	PLACA DE RELLENO - 2 MM
43	PERNO DE CABEZA HUECA
44	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
45	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
46	PLACA
48	PERNO DE CABEZA HUECA M10X50
49	PERNO DE CABEZA HUECA M12X35 8.8
50	PERNO
51	CONTRATUERCA M12
52	PERNO DE CABEZA HUECA
53	ADAPTADOR
54	UNIÓN DE TUBERÍA EN ÁNGULO
55	MANGUERA DE LUBRICANTE
56	UNIÓN DE TUBERÍA, M12X1
57	TUERCA, DELGADA
58	INSERTO
59	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 3
61	TUERCA DE COLLAR PLANA M12
62	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
162	GUÍA
163	PERNO
164	ARANDELA
165	TUERCA HEXAGONAL

Armado de la sección telescópica 3

Consulte la Figura 4-23 al armar esta sección.

1. Conecte una tira a la sección telescópica 4 y, luego, con un dispositivo de levante elevado u otra grúa, levante la sección telescópica 4 para que puedan instalarse las tiras (11), los sujetadores (8, 9) y las almohadillas de desgaste (5, 6, 7).
2. Instale los tornillos de cabeza hexagonal (22) y las tuercas hexagonales delgadas (23).

3. Instale los espaciadores (24).
4. Fije las tiras y las almohadillas en su lugar con las placas (13, 14).
5. Baje la sección telescópica 4.
6. Instale las almohadillas de desgaste (3, 4).
7. Instale las tiras (10).
8. Fije las tiras y las almohadillas de desgaste con las placas (12).
9. Instale la barra de protección para cables (2).
10. Instale la guía (162).
11. En el extremo opuesto de la sección telescópica 3, instale las placas deslizantes (40) y las placas de relleno (41, 42).
12. Instale las almohadillas de desgaste (44) y las placas (45).
13. Instale las placas deslizantes (36) y las placas (37, 38).
14. Instale los pilotos guía (39).
15. Instale las placas deslizantes (33) y las placas (34, 35).
16. Coloque la almohadilla de desgaste (29) en la sección e inserte nueve tiras (32) en su interior.
17. Fije la almohadilla de desgaste (29) con la placa (30).
18. Instale la almohadilla de desgaste opuesta (59), las tiras (32) y la placa (30).
19. Arme las mangueras de lubricación (53, 54, 55, 58) y conéctelas a las almohadillas de desgaste (29, 59).
20. Fije las tuercas delgadas (57) y las uniones de tubería (56) a las mangueras de lubricación, y asegure las mangueras a las pestañas dentro de la sección.
21. Instale los conjuntos de unidad de bloqueo (26, 27).
22. Inserte la sección 3 en la sección 2 solo lo suficiente como para medir los espacios entre las placas deslizantes y las almohadillas de desgaste y la sección 2. Los espacios no deben ser mayores que 1.52 mm (0.06 pulg). Ajuste los espacios agregando o quitando placas o utilizando placas deslizantes y almohadillas de desgaste más gruesas o más delgadas.
23. Inserte la sección 3 en la sección 2 hasta la mitad.

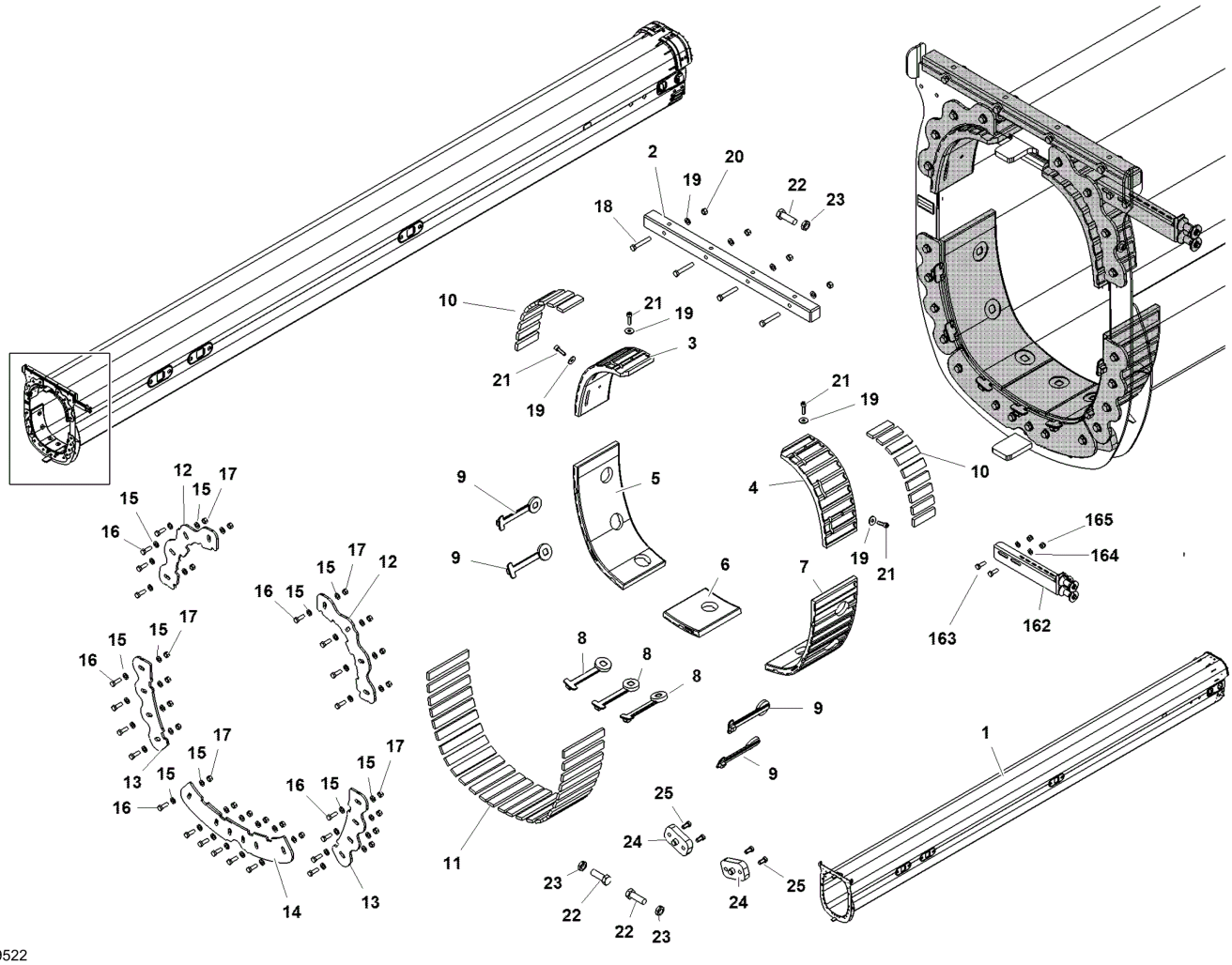
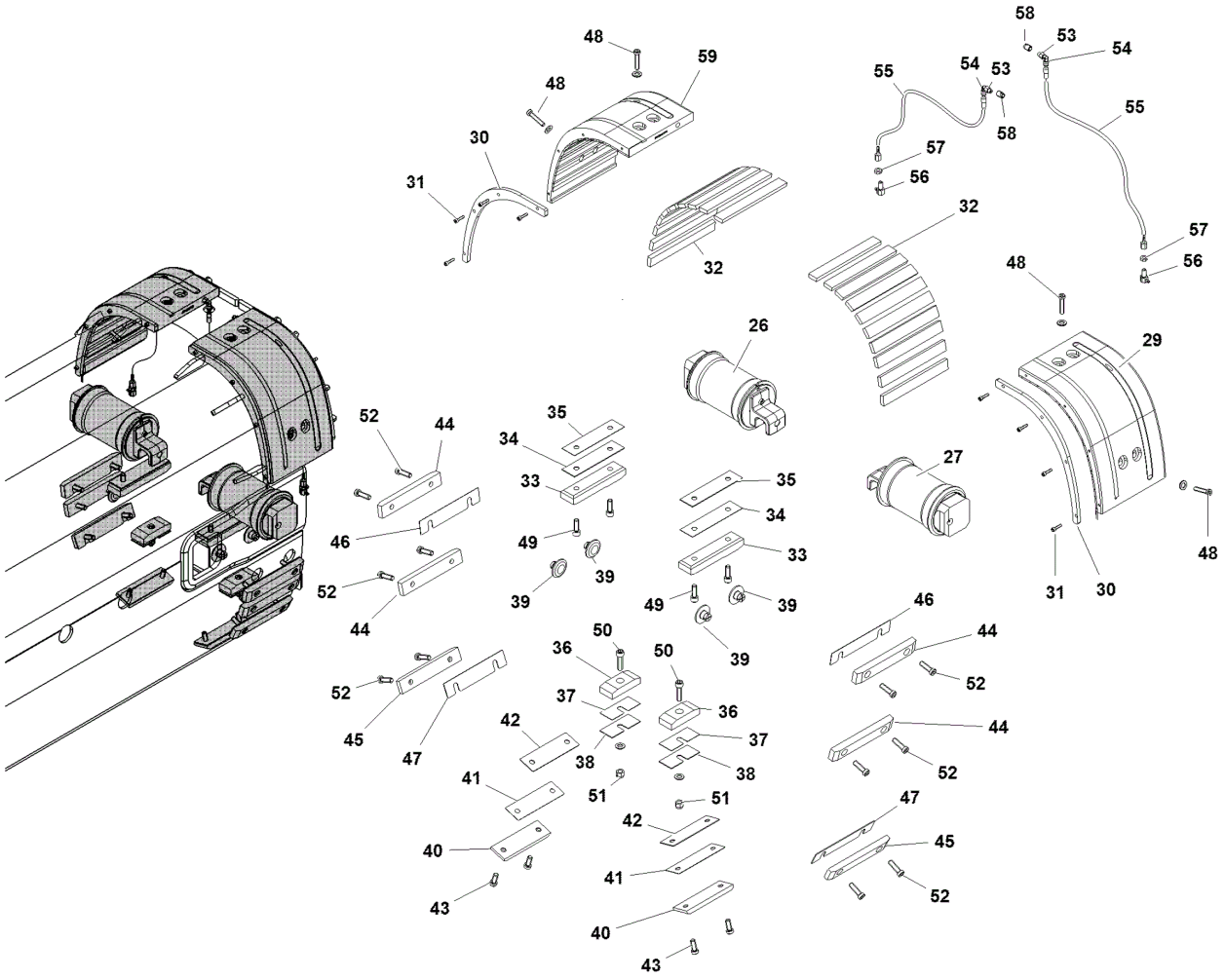

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
162
163
164
165
9522

FIGURA 4-24



9522-1

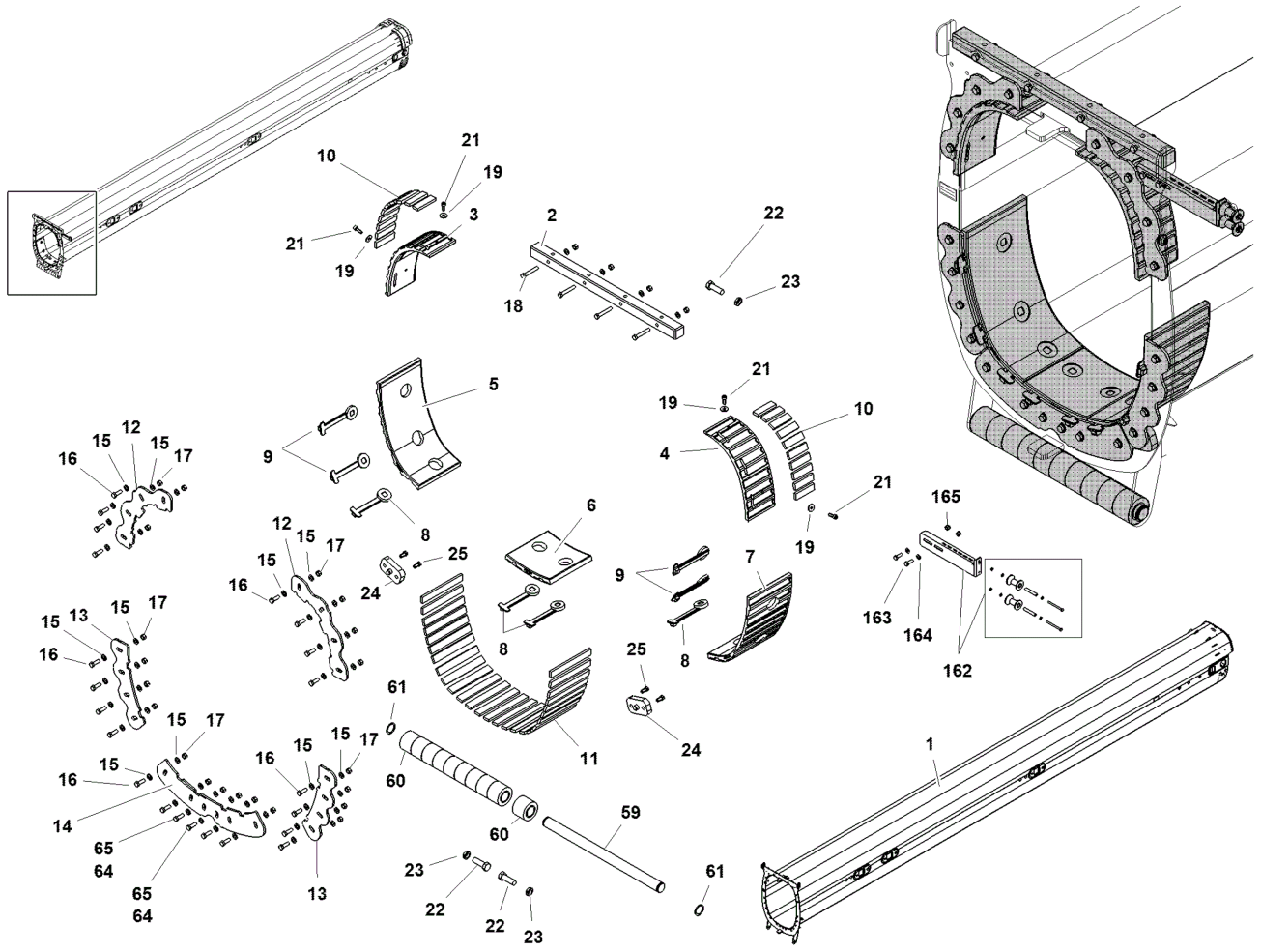
FIGURA 4-24 (continuación)

Número de artículo	Descripción
1	SECCIÓN TELESCÓPICA 2
2	PROTECCIÓN PARA CABLES
3	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 2
4	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 2
5	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 2
6	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 2
7	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 2
8	SUJETADOR
9	SUJETADOR
10	TIRA T=11
11	TIRA T=10
12	PLACA
13	PLACA
14	PLACA
15	ARANDELA, PLANA 12
16	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M12X35 8.8
17	TUERCA HEXAGONAL M12
18	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL
19	ARANDELA
20	PERNO DE CABEZA HUECA M10X35 8.8
22	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
23	TUERCA HEXAGONAL DELGADA
24	ESPACIADOR
25	PERNO DE CABEZA HUECA
26	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
27	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
29	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 2
30	PLACA
31	PERNO
32	TIRA T=11
33	PLACA DESLIZANTE
34	PLACA DE RELLENO
35	PLACA DE RELLENO
36	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
37	PLACA
38	PLACA
39	PILOTO GUÍA
40	PLACA DESLIZANTE
41	PLACA DE RELLENO - 1 MM
42	PLACA DE RELLENO - 2 MM
43	PERNO DE CABEZA HUECA
44	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
45	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
46	PLACA
47	PLACA
48	PERNO DE CABEZA HUECA M10X50
49	PERNO DE CABEZA HUECA M12X35 8.8
50	PERNO
51	CONTRATUERCA M12
52	PERNO DE CABEZA HUECA
53	ADAPTADOR
54	UNIÓN DE TUBERÍA EN ÁNGULO
55	MANGUERA DE LUBRICANTE
56	UNIÓN DE TUBERÍA, M12X1
57	TUERCA, DELGADA
58	INSERTO
59	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 2
162	GUÍA
163	PERNO
164	ARANDELA
165	TUERCA HEXAGONAL

Armado de la sección telescópica 2

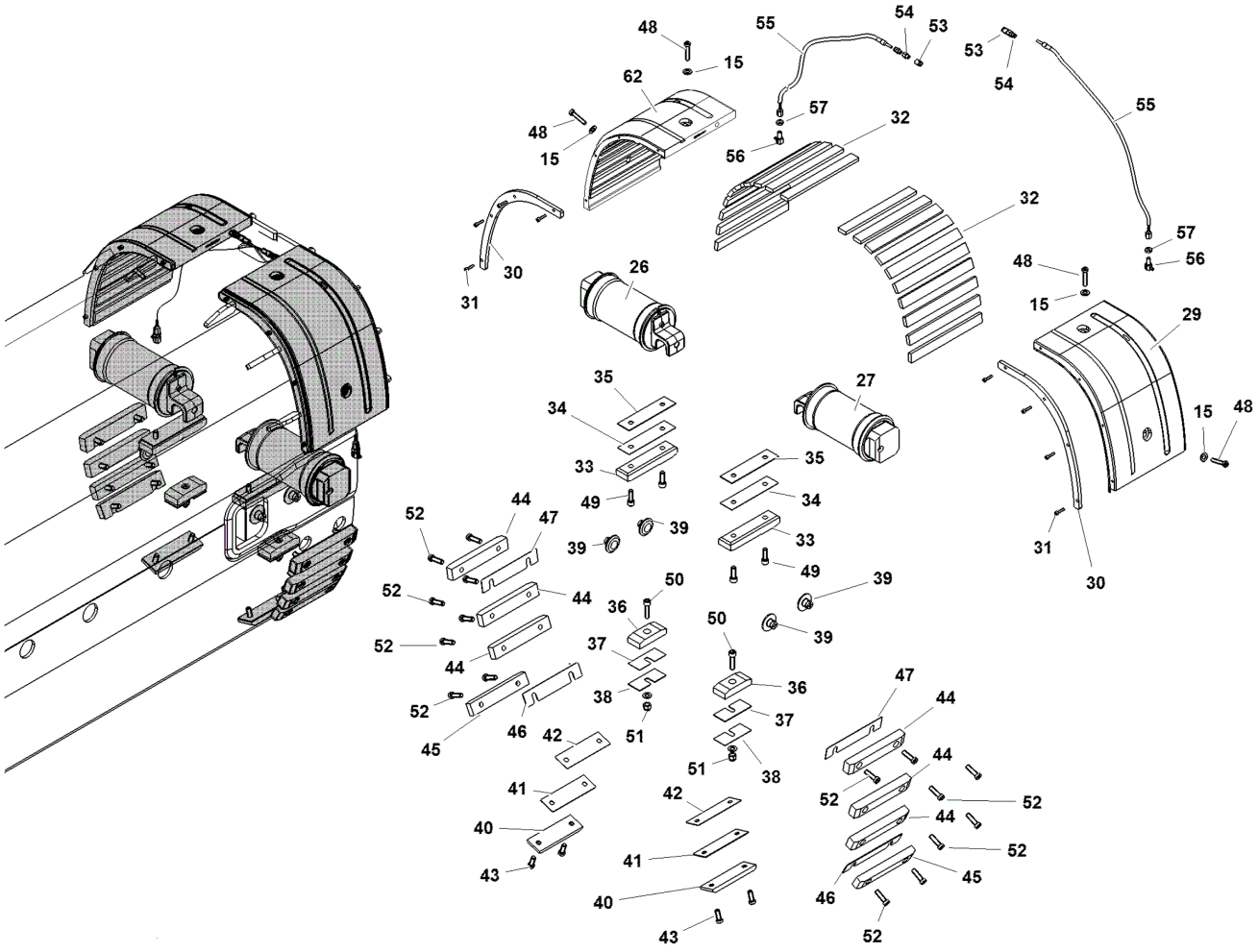
Consulte la Figura 4-24 al armar esta sección.

1. Conecte una tira a la sección telescópica 3 y, luego, con un dispositivo de levante elevado u otra grúa, levante la sección telescópica 3 para que puedan instalarse las tiras (11), los sujetadores (8, 9) y las almohadillas de desgaste (5, 6, 7).
2. Instale los tornillos de cabeza hexagonal (22) y las tuercas hexagonales delgadas (23).
3. Instale los espaciadores (24).
4. Fije las tiras y las almohadillas en su lugar con las placas (13, 14).
5. Baje la sección telescópica 3.
6. Instale las almohadillas de desgaste (3, 4).
7. Instale las tiras (10).
8. Fije las tiras y las almohadillas de desgaste con las placas (12).
9. Instale la barra de protección para cables (2).
10. Instale la guía (162).
11. En el extremo opuesto de la sección telescópica 2, instale las placas deslizantes (40) y las placas de relleno (41, 42).
12. Instale las almohadillas de desgaste (44) y las placas (45).
13. Instale las placas deslizantes (36) y las placas (37, 38).
14. Instale los pilotos guía (39).
15. Instale las placas deslizantes (33) y las placas (34, 35).
16. Coloque la almohadilla de desgaste (29) en la sección e inserte diez tiras (32) en su interior.
17. Fije la almohadilla de desgaste (29) con la placa (30).
18. Instale la almohadilla de desgaste opuesta (59), las tiras (32) y la placa (30).
19. Arme las mangueras de lubricación (53, 54, 55, 58) y conéctelas a las almohadillas de desgaste (29, 59).
20. Fije las tuercas delgadas (57) y las uniones de tubería (56) a las mangueras de lubricación, y asegure las mangueras a las pestañas dentro de la sección.
21. Instale los conjuntos de unidad de bloqueo (26, 27).
22. Inserte la sección 2 en la sección 1 solo lo suficiente como para medir los espacios entre las placas deslizantes y las almohadillas de desgaste y la sección 1. Los espacios no deben ser mayores que 1.52 mm (0.06 pulg). Ajuste los espacios agregando o quitando placas o utilizando placas deslizantes y almohadillas de desgaste más gruesas o más delgadas.
23. Inserte la sección 2 en la sección 1 hasta la mitad.



9523

FIGURA 4-25



9523-1

FIGURA 4-25 (continuación)

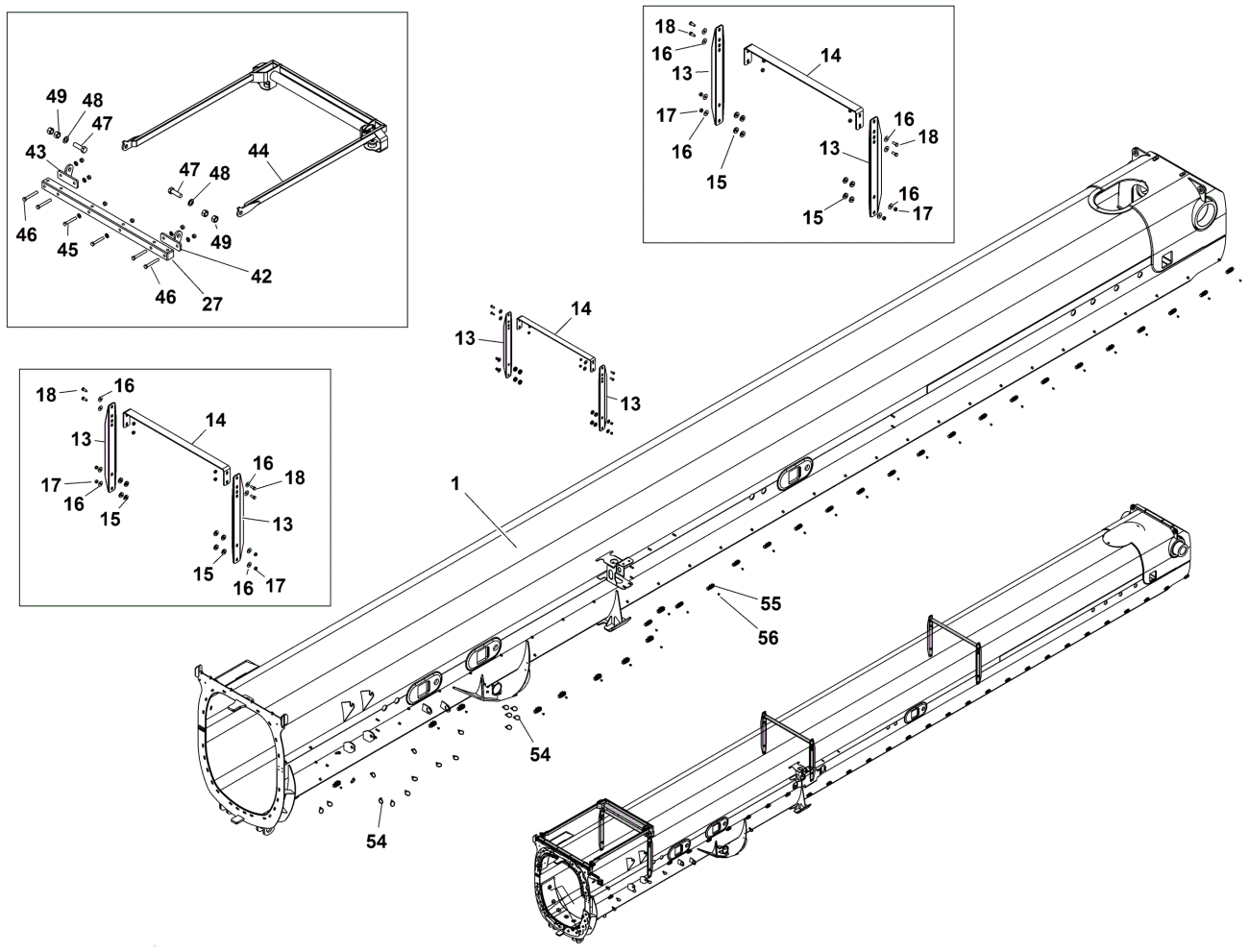
Número de artículo	Descripción
1	SECCIÓN TELESCÓPICA 1
2	PROTECCIÓN PARA CABLES
3	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 1
4	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 1
5	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 1
6	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 1
7	ALMOHADILLA DE DESGASTE - SIN GRASA, SECCIÓN TELESCÓPICA 1
8	SUJETADOR
9	SUJETADOR
10	TIRA T=11
11	TIRA T=10
12	PLACA
13	PLACA
14	PLACA
15	ARANDELA, PLANA 12
15	ARANDELA, PLANA 12
16	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M12X35 8.8
17	TUERCA HEXAGONAL M12
18	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL
19	ARANDELA
21	PERNO DE CABEZA HUECA M10X30 8.8
22	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
23	TUERCA HEXAGONAL DELGADA
24	ESPACIADOR
25	PERNO DE CABEZA HUECA
26	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
27	CONJUNTO DE UNIDAD DE BLOQUEO
29	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 1
30	PLACA
31	PERNO
32	TIRA T=11
33	PLACA DESLIZANTE
34	PLACA DE RELLENO
35	PLACA DE RELLENO

Número de artículo	Descripción
36	PLACA DESLIZANTE SUSTAGLIDE
37	PLACA
38	PLACA
39	PILOTO GUÍA
40	PLACA DESLIZANTE
41	PLACA DE RELLENO - 1 MM
42	PLACA DE RELLENO - 2 MM
43	PERNO DE CABEZA HUECA
44	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
45	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUSTAGLIDE
46	PLACA
47	PLACA
48	PERNO DE CABEZA HUECA M10X50
49	PERNO DE CABEZA HUECA M12X35 8.8
50	PERNO HEXAGONAL DE CABEZA HUECA
51	CONTRATUERCA M12
52	PERNO DE CABEZA HUECA
53	ADAPTADOR
54	ADAPTADOR
55	MANGUERA DE LUBRICANTE
56	UNIÓN DE TUBERÍA, M12X1
57	TUERCA, DELGADA
58	INSERTO
59	EJE
60	RODILLO
61	ANILLO, ELÁSTICO
62	CONJUNTO DE ALMOHADILLA DE DESGASTE DE SECCIÓN TELESCÓPICA 1
64	TUERCA DE COLLAR PLANA M12
65	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
162	GUÍA
163	PERNO
164	ARANDELA
165	TUERCA HEXAGONAL

Armado de la sección telescópica 1

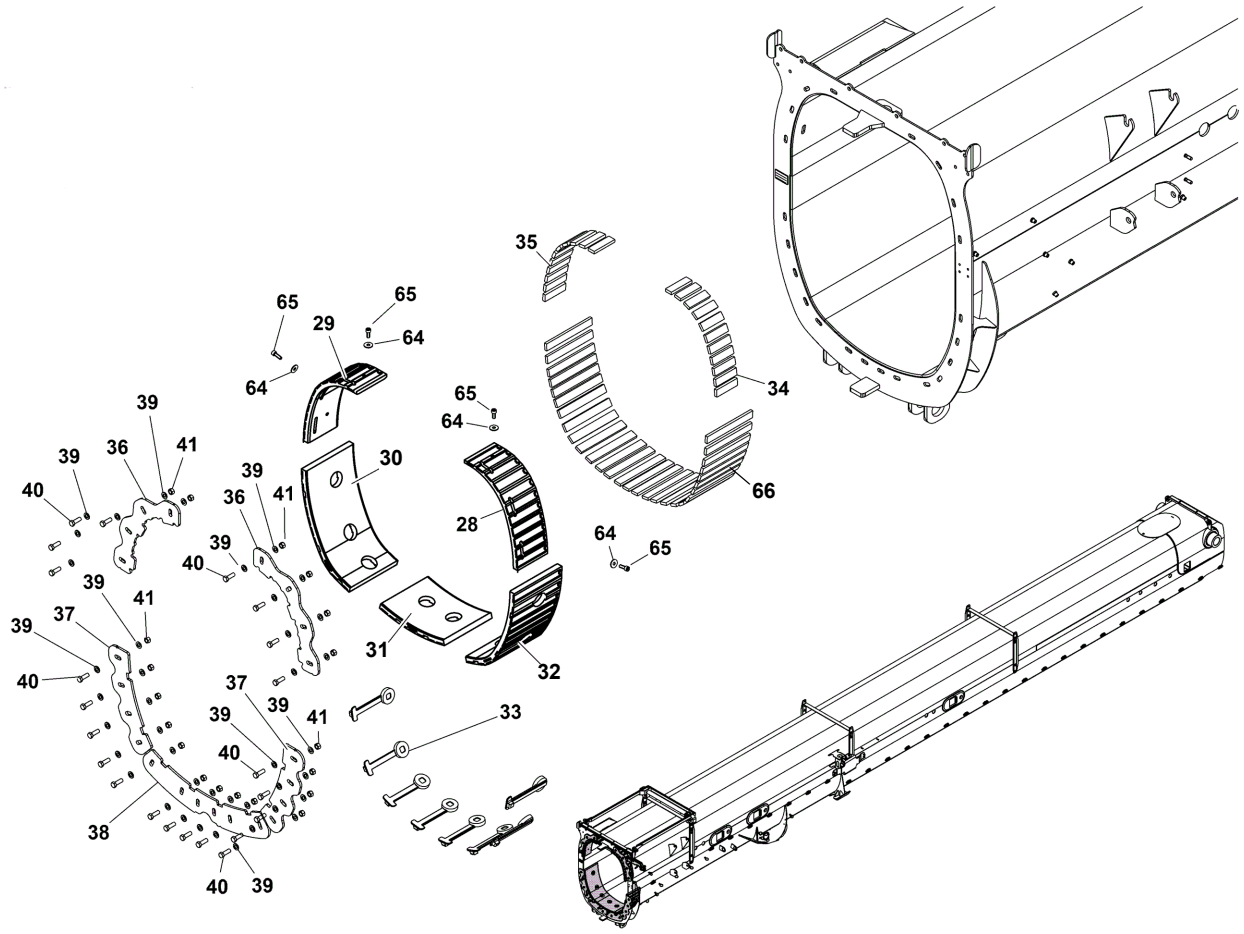
Consulte la Figura 4-25 al armar esta sección.

1. Conecte una tira a la sección telescópica 2 y, luego, con un dispositivo de levante elevado u otra grúa, levante la sección telescópica 2 para que puedan instalarse las tiras (11), los sujetadores (8, 9) y las almohadillas de desgaste (5, 6, 7).
2. Instale los tornillos de cabeza hexagonal (22) y las tuercas hexagonales delgadas (23).
3. Instale los espaciadores (24).
4. Fije las tiras y las almohadillas en su lugar con las placas (13, 14).
5. Baje la sección telescópica 2.
6. Instale las almohadillas de desgaste (3, 4).
7. Instale las tiras (10).
8. Fije las tiras y las almohadillas de desgaste con las placas (12).
9. Instale la barra de protección para cables (2).
10. Instale la guía (162).
11. En el extremo opuesto de la sección telescópica 1, instale las placas deslizantes (40) y las placas de relleno (41, 42).
12. Instale las almohadillas de desgaste (44, 45) y las placas (46, 47).
13. Instale las placas deslizantes (36) y las placas (37, 38).
14. Instale los pilotos guía (39).
15. Instale las placas deslizantes (33) y las placas (34, 35).
16. Coloque la almohadilla de desgaste (29) en la sección e inserte diez tiras (32) en su interior.
17. Fije la almohadilla de desgaste (29) con la placa (30).
18. Instale la almohadilla de desgaste opuesta (62), las tiras (32) y la placa (30).
19. Arme las mangueras de lubricación (53, 54, 55) y conéctelas a las almohadillas de desgaste (29, 62).
20. Fije las tuercas delgadas (57) y las uniones de tubería (56) a las mangueras de lubricación, y asegure las mangueras a las pestañas dentro de la sección.
21. Instale los conjuntos de unidad de bloqueo (26, 27).
22. Inserte el conjunto de cilindro telescópico en la sección 1.
23. Instale la protección contra tirones del cable de alimentación telescópico (2, Figura 4-20).
24. Instale el enchufe de alimentación telescópico (1).
25. Inserte la sección 1 en la sección de base solo lo suficiente como para medir los espacios entre las placas deslizantes y las almohadillas de desgaste y la sección de base. Los espacios no deben ser mayores que 1.52 mm (0.06 pulg). Ajuste los espacios agregando o quitando placas o utilizando placas deslizantes y almohadillas de desgaste más gruesas o más delgadas.
26. Inserte la sección 1 en la sección de base hasta la mitad.



9546

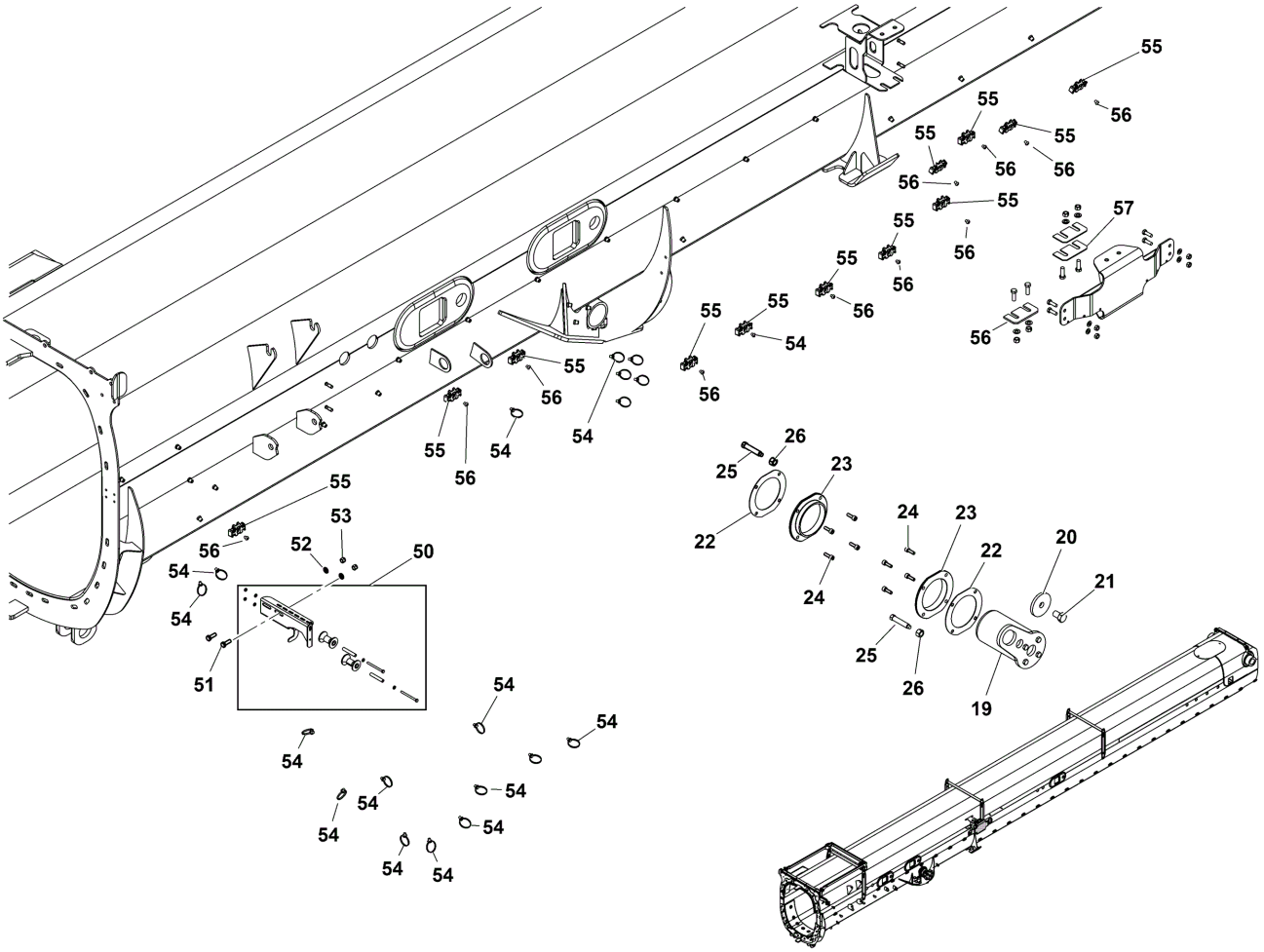
FIGURA 4-26



9546-1

9546-1

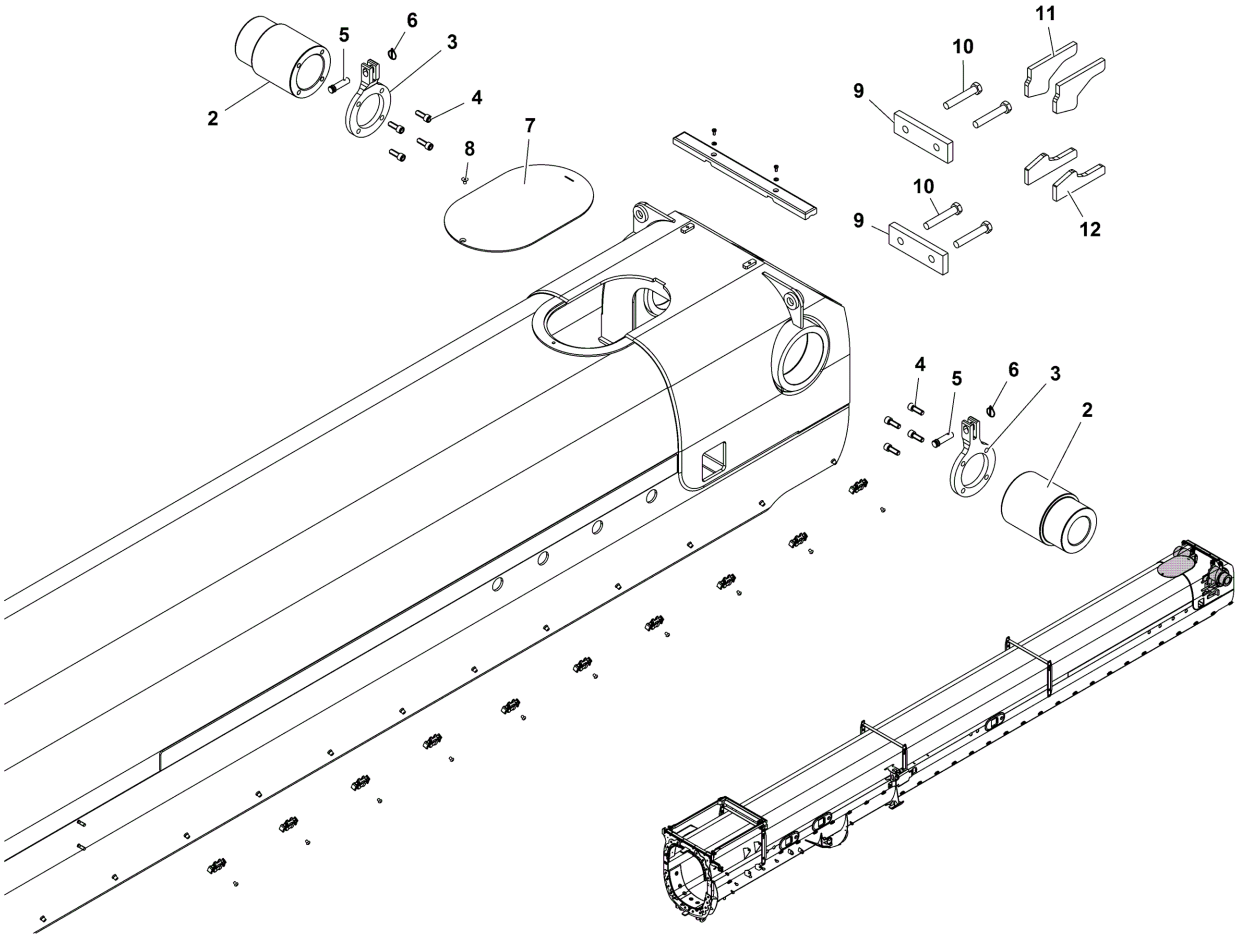
FIGURA 4-26 (continuación)



9546-2

9546-2

FIGURA 4-26 (continuación)



9546-3

9546-3

FIGURA 4-26 (continuación)

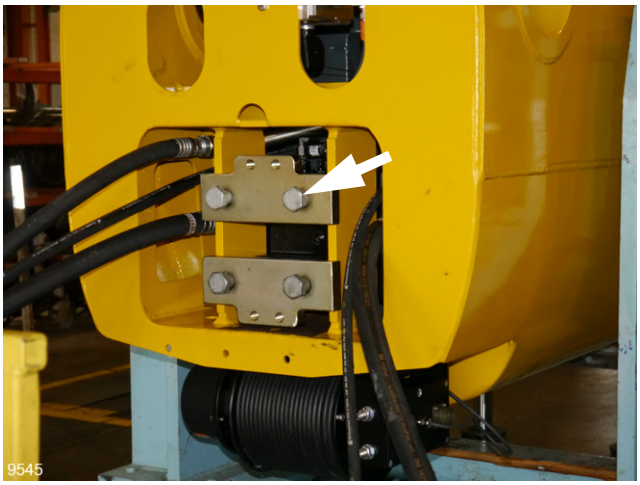
Número de artículo	Descripción
1	SECCIÓN DE BASE
2	EJE
3	PLACA
4	TORNILLO DE CABEZA HUECA M16X45 8.8
5	PASADOR
6	PASADOR HENDIDO
7	CUBIERTA
8	SFS, M10X16
9	BARRA
10	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL
11	PLACA
12	PLACA
13	PLACA
14	PLACA
15	ARANDELA
16	ARANDELA
17	TUERCA HEXAGONAL M10
18	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
19	CONJUNTO DE EJE
20	ARANDELA PLANA 21X90X10
21	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M20X30
22	PLACA
23	BRIDA
24	PERNO DE CABEZA HUECA M10X30 8.8
25	HSS
26	TUERCA HEXAGONAL
27	PROTECCIÓN PARA CABLES
28	PLACA DESLIZANTE
29	PLACA DESLIZANTE
30	PLACA DESLIZANTE
31	PLACA DESLIZANTE
32	PLACA DESLIZANTE
33	SUJETADOR
34	TIRA T=11
35	TIRA T=10
36	PLACA
37	PLACA
38	PLACA
39	ARANDELA, PLANA 12
40	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL M12X35 8.8
41	TUERCA HEXAGONAL
42	ESCUADRA
43	ESCUADRA
44	ESTRIBO
45	PERNO DE CABEZA HEXAGONAL
46	PERNO M12X90 - 8.8
47	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL
48	ARANDELA, PLANA
49	TUERCA HEXAGONAL
50	GUÍA
51	PERNO
52	ARANDELA
53	TUERCA HEXAGONAL
54	PINZA DE CABLE
55	PINZA DE CABLES PARA APLICACIONES DE SERVICIO SEVERO
56	SBCS
57	PLACA DE RELLENO
58	PLACA, RELLENO
59	PLACA
60	PLACA
61	PERNO DE CABEZA HUECA
62	PERNO DE CABEZA HUECA M10X35 8.8
64	ARANDELA
65	PERNO
66	TIRA

Armado de la sección de base telescópica

Consulte la Figura 4-26 al armar esta sección.

1. Conecte una tira a la sección telescópica 1 y, luego, con un dispositivo de levante elevado u otra grúa, levante la sección telescópica 1 para que puedan instalarse las tiras (66), los sujetadores (33) y las placas deslizantes (30, 31, 32).
2. Fije las tiras y las placas deslizantes con las placas (37, 38).
3. Baje la sección telescópica 1.
4. Instale las almohadillas de desgaste (28, 29).
5. Instale las tiras (34, 35)

6. Fije las tiras y las almohadillas de desgaste con las placas (36).
7. Suba e ingrese a la sección de base y retire las bandas de amarre que sujetan las mangueras del cilindro. Pase las mangueras hacia afuera de la parte trasera de la sección de base como se muestra en Figura 4-27.
8. Fije el cilindro telescópico con los cuatro pernos de retención del cilindro (Figura 4-27) y las dos placas retenedoras.



9545

FIGURA 4-27

FIJACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA PLUMA CON PASADORES

Descripción del bloqueo mecánico de cabeza

Es importante comprender que la pluma fijada con pasador tiene un cilindro telescópico que puede desconectarse y volver a conectarse (desbloquear/bloquear) a las secciones de la pluma, así como desconectar y volver a conectar (desbloquear/bloquear) las secciones de la pluma entre sí. Esto se lleva a cabo a través de un mecanismo de fijación o “cabeza” de enganche en el extremo cercano del buje del cilindro telescópico (la varilla está fija a la sección de base y el buje se extiende dentro de la pluma). Este mecanismo de fijación tiene un conjunto de sensores y un módulo electrónico para comunicarse con el sistema de control de la grúa. Usando estos sensores, así como un sensor de longitud de precisión para la ubicación lineal del cilindro telescópico dentro de la pluma, el sistema de control de la grúa comanda el mecanismo de fijación para realizar las funciones de bloqueo.

Por lo tanto, el componente clave de la pluma fijada es el mecanismo de fijación. En el caso de la grúa TMS9000-2, esto se denomina bloqueo mecánico de cabeza. Tenga presente que este mecanismo de fijación es muy distinto a un diseño anterior que se denominaba TwinLock.

La Figura 4-28 muestra un diseño del bloqueo mecánico de cabeza.

La placa deslizante (9, Figura 4-28) tiene ranuras que guían los extremos de los pasadores pequeños. Los pasadores pequeños están conectados a componentes que pueden retraer y soltar los pasadores de bloqueo de la pluma fijada. Los pasadores del cilindro (10 y 12) están conectados directamente a los pasadores pequeños, y cuando la placa deslizante se desliza en la dirección de extensión del cilindro telescópico, los pasadores del cilindro se retraen. Los pasadores de sección (no se muestran en la Figura 4-28) se mueven mediante palancas de mariposa (7). Las palancas de mariposa se mueven a medida que la placa deslizante se desliza en la otra dirección (en el sentido de retracción del cilindro telescópico).

El accionador hidráulico (5) mueve la placa deslizante.

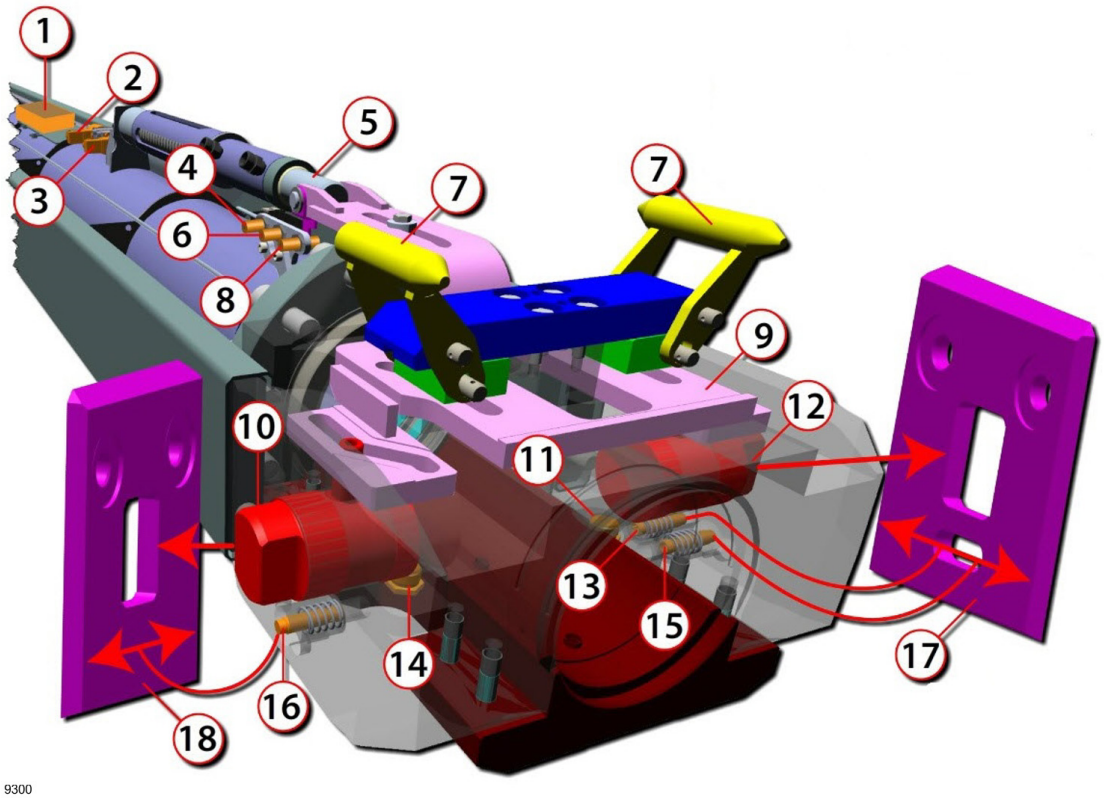


FIGURA 4-28

Número de artículo	Descripción
1	Módulo de E/S
2	Válvula para control de fijación
3	Válvula para control de fijación
4	Interruptor de proximidad S2112N
5	Accionador hidráulico de efecto doble
6	Interruptor de proximidad S2111N
7	Palancas de mariposa que se enganchan con los pasadores de sección
8	Interruptor de proximidad S2110N
9	Placa de deslizamiento del accionador
10	Pasador del cilindro del lado izquierdo que se engancha con las secciones de la pluma
11	Interruptor de proximidad S2115N
12	Pasador del cilindro del lado derecho que se engancha con las secciones de la pluma
13	Interruptor de proximidad S2116N
14	Interruptor de proximidad S2114N
15	Interruptor de proximidad S2117N
16	Interruptor de proximidad S2118N
17	Ejemplo de placa de sección de la pluma en la “zona de la base” que incluye una ranura
18	Ejemplo de placa de la sección de la pluma en la “zona de la base” que es sólida

Descripciones del interruptor de proximidad

Hay una cantidad de interruptores de proximidad que se usan en el mecanismo de fijación. Algunos de los interruptores confirman la ubicación de los componentes en el mecanismo. Algunos se utilizan para determinar la alineación del cilindro telescópico con las secciones de la pluma.

Interruptores de proximidad para la posición del accionador hidráulico

Hay 3 interruptores de proximidad para confirmar la posición del accionador hidráulico (5, Figura 4-28). Detectan una placa objetivo que se fija a una de las piezas que se mueven con la placa deslizante. Estos interruptores son los siguientes:

S2110N: Se espera que este interruptor detecte que la placa deslizante se ha movido hasta el final en la dirección que

retrae los pasadores de la sección a través de las palancas de mariposa.

S2111N: Se espera que este interruptor detecte que la placa deslizante se ha movido a la posición media o neutra, lo cual indica que ni los pasadores del cilindro ni los pasadores de la sección se han retraído.

S2112N: Se espera que este interruptor detecte que la placa deslizante se ha movido hasta el final en la dirección que retrae los pasadores del cilindro.

Interruptores de proximidad para pasadores de cilindro retraídos

Hay 2 interruptores de proximidad para confirmar la posición de los pasadores del cilindro (10 y 12). Estos detectan los propios pasadores. Estos interruptores son los siguientes:

S2114N: Se espera que este interruptor detecte que el pasador del cilindro del lado izquierdo está en la posición retraída.

S2115N: Se espera que este interruptor detecte que el pasador del cilindro del lado derecho está en la posición retraída.

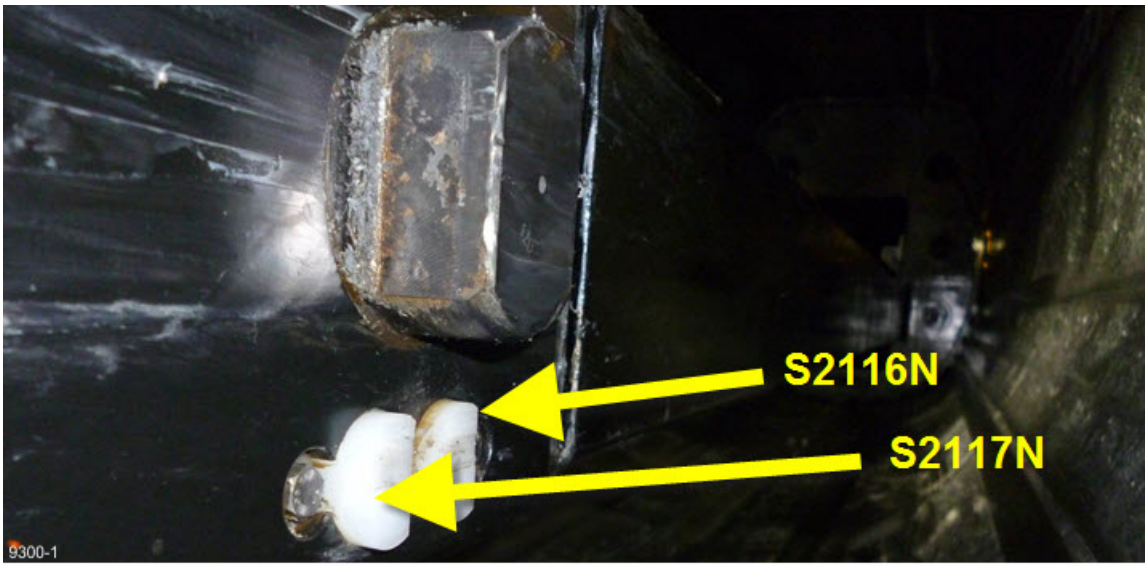
Interruptores de proximidad para la alineación del cilindro a la sección de pluma

Hay 3 interruptores de proximidad para confirmar la posición del cilindro telescópico con respecto a una sección de la pluma. Dos de estos interruptores indican el cilindro telescópico en una ranura de una placa en la “zona de la base” de la sección de pluma (13 y 15). La Figura 4-29 muestra estos dos interruptores, y que están ubicados en cuerpos cilíndricos con presión de resorte que pueden desplazarse dentro y fuera de las ranuras en las secciones de pluma. El tercer interruptor de proximidad se encuentra en el otro lado del cilindro telescópico (16, Figura 4-28). Como se ha visto con las flechas de los artículos 17 y 18 en la Figura 4-28, cuando los interruptores S2116N y S2117N están apagados, y el interruptor S2118N está encendido, se puede considerar que el cilindro telescópico está alineado con una sección de pluma. El cilindro telescópico estaría ahora en posición para conectarse a esa sección de pluma. A continuación, se presenta la identificación de estos interruptores de proximidad:

S2116N: Se espera que este interruptor detecte una ranura en la “zona de la base”. Cuando se enciende, el cilindro telescópico se ha extendido demasiado, de modo que puede describirse como el interruptor “demasiado alto”, ya que el valor del sensor de largo de precisión es demasiado alto; cabría esperar que el cilindro telescópico estuviese retraído para que se apague.

S2117N: Se espera que este interruptor detecte una ranura en la “zona de la base”. Cuando se enciende, el cilindro telescópico no se ha extendido lo suficiente, de modo que puede describirse como el interruptor “demasiado bajo”, ya que el valor del sensor de largo de precisión es demasiado bajo; cabría esperar que el cilindro telescópico estuviese extendido para que se apague.

S2118N: Se espera que este interruptor detecte que el cilindro telescópico está en una región donde la información de S2116N y S2117N sería válida. Es en esta región que el interruptor está encendido. Cuando está apagado, el cilindro telescópico no se encuentra en la región necesaria, y se puede ignorar la información de S2116N y S2117N. Los datos del sensor de largo de precisión se utilizarían entonces para mover el cilindro telescópico a la ubicación deseada.



9300-1

FIGURA 4-29

Descripción del accionador hidráulico

El artículo 5, Figura 4-28, indica el accionador hidráulico para el mecanismo de fijación. Se espera que este accionador mueva la placa deslizante en cualquier dirección desde su posición neutral. El accionador utiliza la presión de un tubo tipo trombón (o tubo de llenado o tubo de transferencia) en el centro de la varilla hueca del cilindro telescópico a través de un tubo en la superficie exterior del tubo de cilindro telescópico.

Hay dos válvulas de encendido/apagado (2 y 3 Figura 4-28) que controlan hacia dónde se dirige la presión para el accionador. Estas válvulas se denominan Y2130 e Y2131.

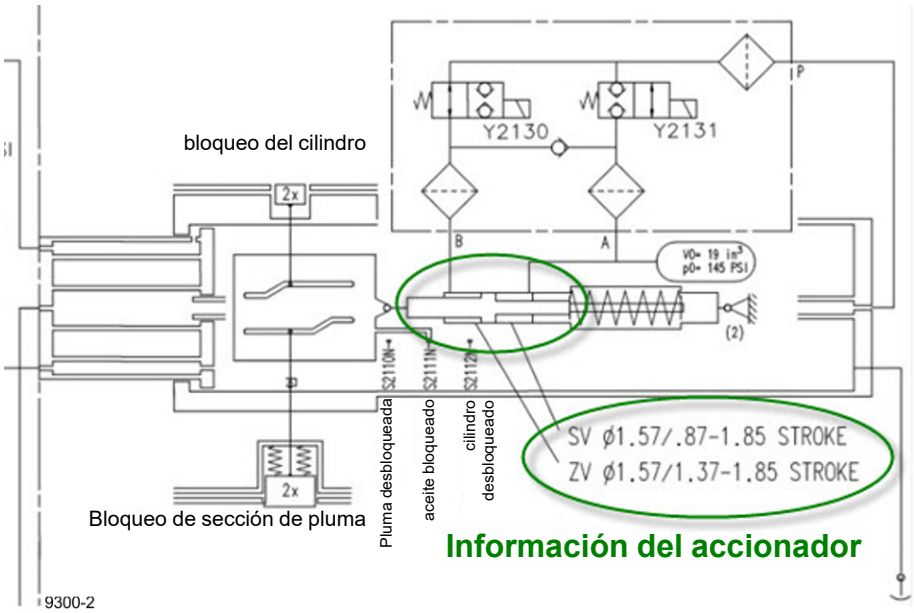


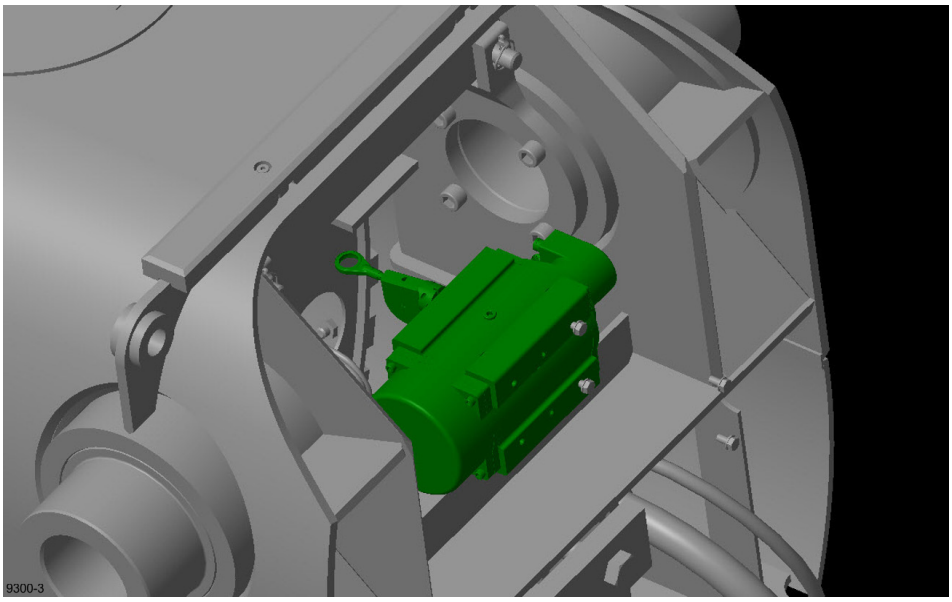
FIGURA 4-30

La Figura 4-30 muestra una región de un diagrama hidráulico típico para el diseño del bloqueo mecánico de cabeza. En el diagrama, se muestra que el accionador resaltado tiene un émbolo con varillas a ambos lados para el accionador de efecto doble. Sin embargo, el diámetro de una varilla es mayor que el de la otra. La otra área resaltada muestra los diámetros de la varilla como de 0.87 pulg y 1.37 pulg. Esta diferencia da una diferencia del área expuesta para que la presión hidráulica actúe sobre ella. Si se aplica presión solamente en el lado izquierdo del émbolo, el accionador se desplazará hacia la derecha, y esto retrae los pasadores del cilindro. Si se aplica presión a ambos lados del émbolo, debido a la diferencia de área, el accionador se desplazará hacia la izquierda, y esto retrae los pasadores de sección.

Como se muestra en la Figura 4-30, el ajuste de las válvulas Y2130 e Y2131 puede manipularse para que la presión se aplique a un lado o a ambos lados (con el correspondiente alivio de presión cuando sea necesario).

Descripción del sensor de largo de precisión

Un componente importante del sistema de sujeción de la pluma es el sensor de largo de precisión (la Figura 4-31 muestra un ejemplo típico resaltado en verde, sin que se muestren las placas traseras de la sección de base). Este sensor tiene un carrete de cable. El cable se conecta al mecanismo de fijación en el extremo cercano del tubo de cilindro telescópico. A medida que el tubo de cilindro se extiende, el sensor mide la distancia. Esta distancia es el dato más importante que utiliza el sistema de control de la pluma fijada por pasadores. Permite controlar el movimiento y colocar el cilindro en la posición correcta para las operaciones de fijación.



9300-3

FIGURA 4-31

Descripción del sistema de control

El sistema de control del sistema telescópico administra el estado de los sensores, interruptores, válvulas e información hacia y desde las pantallas. Hay numerosos enfoques diferentes para usar el sistema telescópico. Se los denomina modo de semiautomatización, modo manual y modo de emergencia.

Es importante darse cuenta de que, para algunos modos, el sistema de control realiza movimientos automatizados con la pluma en algún punto del proceso de telescopización. En otras oportunidades, el operador puede mover los componentes de la pluma. Entonces los movimientos automatizados pueden ocurrir una vez más después que el operador ha indicado la siguiente acción apropiada para la telescopización de la pluma.

El sistema de control requiere que el cilindro telescópico y el mecanismo de fijación se comporten dentro de los parámetros esperados. Por ejemplo, si hay aire atrapado dentro del tubo tipo trombón, la presión hidráulica moverá inicialmente el accionador hidráulico como se espera, pero después de que la presión quede atrapada en el accionador y la presión en el tubo tipo trombón se reduzca, es posible que haya movimiento de los componentes que el sistema de control no espera. Si hay fricción inesperada en los componentes de deslizamiento, es posible que la presión no sea suficiente como para mover los componentes dentro del tiempo asignado por el sistema de control. Si la pluma está en un ángulo muy bajo, las secciones de pluma podrían desplazarse entre sí y luego el cilindro telescópico no se alinearía con las secciones de pluma en el rango esperado de los datos del sensor de largo de precisión.

Por lo tanto, es esencial que las secciones de la pluma y cilindro telescópico reciban un mantenimiento correcto para que el sistema de control pueda funcionar debidamente.

BLOQUEO Y DESBLOQUEO MECÁNICO DE EMERGENCIA DE LAS SECCIONES TELESCÓPICAS

El procedimiento mecánico de emergencia se debe utilizar cada vez que no se pueda mover el cilindro telescópico.

Para el desbloqueo y bloqueo de las secciones telescópicas, se inserta un tornillo a cada lado de la sección en los pasadores de bloqueo. Cuando se atornilla, el tornillo colapsa el resorte interno del pasador de bloqueo, tirando así del pasador de bloqueo que empuja el pasador de bloqueo hacia la sección telescópica y, de este modo, desbloquea la sección.

Se destornilla el tornillo una vez más para bloquear la sección manualmente.

La pluma principal está diseñada de manera tal que se pueden usar los bloqueos en modo de emergencia desde el exterior para la mayoría de las longitudes fijas.

NOTA: Si el cilindro telescópico se encuentra en la sección de base de la sección telescópica, esta sección telescópica no se puede bloquear ni desbloquear manualmente.

Prerrequisitos

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

El incumplimiento de estos prerrequisitos podría permitir que una sección de pluma se retraiga sin control y cause lesiones o daños al equipo.

Los siguientes prerrequisitos se deben cumplir antes de desbloquear una sección telescópica manualmente:

- La sección telescópica que se va a desbloquear está conectada a una grúa auxiliar con suficiente capacidad de carga y así se evita la retracción independiente.

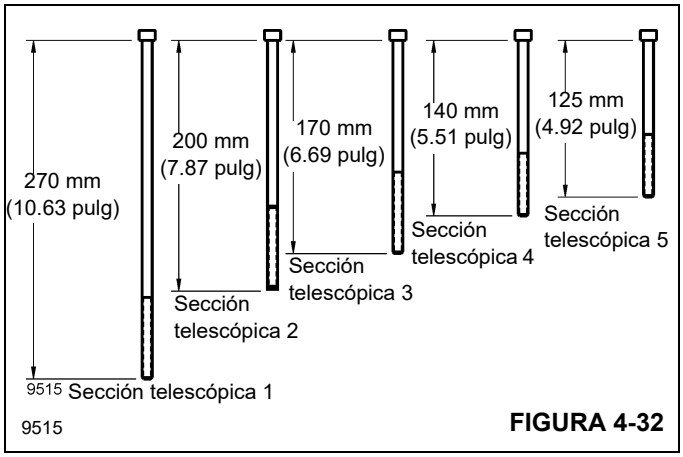
o

- La pluma principal se baja a la posición horizontal de manera que la sección telescópica no se pueda retraer en forma independiente.

Mantenimiento

Para el desbloqueo manual, se suministran 2 tornillos para cada sección telescópica (Figura 4-32),

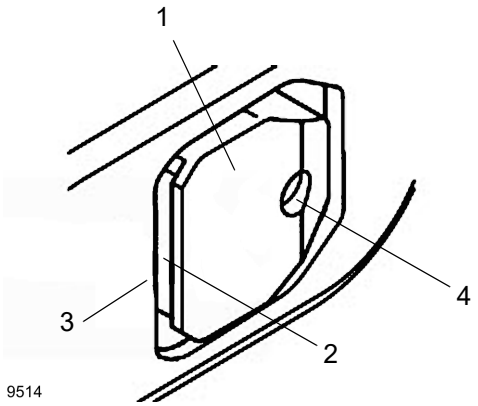
- 125 mm (4.92 pulg) de largo para la sección telescópica 5.
- 140 mm (5.51 pulg) de largo para la sección telescópica 4.
- 170 mm (6.69 pulg) de largo para la sección telescópica 3.
- 200 mm (7.87 pulg) de largo para la sección telescópica 2.
- 270 mm (10.63 pulg) de largo para la sección telescópica 1.



9515 **FIGURA 4-32**

Sólo puede bloquear o desbloquear una sección telescópica manualmente si la muesca (2, Figura 4-33) en el pasador de bloqueo (1) ya no se engancha en la sección telescópica (3) sobre ella.

Extienda la sección telescópica aproximadamente 20 mm (0.79 pulg) (con una grúa auxiliar, montacargas u otro medio de fuerza externa). El pasador de bloqueo (1) debe centrarse en la abertura y es posible que la muesca (2) ya no se enganche en la sección telescópica (3) sobre ella.



9514 **FIGURA 4-33**

Desbloqueo de las secciones telescópicas

Cuando desbloquee las secciones, empiece con la sección telescópica 5 (sección de extremo) y continúe hacia adentro, hacia la sección telescópica 1, lo más adentro posible. Desbloquee y bloque solo una sección a la vez.

1. Retire la grasera de la cavidad (4, Figura 4-33).
2. Inserte un tornillo en el agujero (4). El pasador de bloqueo (1) se retrae en el proceso. Puede contribuir al proceso martillando suavemente los pasadores de bloqueo.
3. Apriete el tornillo contra la carga de resorte hasta que el pasador de bloqueo (1) se hunda lo más posible y quede situado detrás de la pared lateral de la sección telescópica.
4. Desbloquee el otro lado de la sección telescópica utilizando el mismo procedimiento.

PRECAUCIÓN

¡Peligro de bloqueo liberado!

Bajo ninguna circunstancia se puede usar el cilindro telescópico si el bloqueo se libera mecánicamente. Por eso, retire todos los tornillos de las cavidades inmediatamente después de terminar el trabajo de reparación.
De esta manera, evita que el cilindro telescópico golpee el sistema de bloqueo y lo dañe.

No desbloquee una sección y luego eleve la pluma hasta que se deslice hacia adentro. Esto causará daños al equipo.

Una vez que los pasadores estén retraídos, utilice sus medios externos (segunda grúa, montacargas, etc.) para retraer esa sección y luego retire los pernos para fijar esa sección en estado retraído. Continúe con la siguiente sección a ser retraída (como sea necesario).

Bloqueo de las secciones telescópicas

1. Retraiga la sección telescópica hasta que el pasador de bloqueo (1, Figura 4-33) se encuentre en el centro de la abertura.
2. Retire el tornillo de la cavidad (4).

El pasador de bloqueo (1) ahora se empuja hacia afuera de la abertura debido a la tensión del resorte.

3. Instale la grasera en la cavidad.
4. Retraiga la sección telescópica hasta que las cavidades (2) se hayan asentado en la sección telescópica (3) sobre ella.

BLOQUEO DE CAJA NEW YORK

PRECAUCIÓN

¡Peligro de giro libre!

El bloqueo de caja New York es estrictamente un dispositivo de respaldo adicional. El freno de giro siempre debe estar instalado. Es posible que se produzcan daños en el equipo o lesiones.

El bloqueo de caja New York está diseñado para cumplir con las regulaciones de New York para el bloqueo mecánico de la superestructura. No está diseñado para otras aplicaciones, como desplazamiento con carga, etc.

Funciona con un accionador eléctrico Arriba = desconectado (destrabado) y abajo = conectado (trabado). Puede ser accionado con la pantalla de la cabina de la superestructura o el control remoto manual. Hay dos interruptores de proximidad, uno para la posición completamente desconectada (destrabada) y el otro para la posición completamente conectada (trabada). Esto se puede ver en la pantalla del ODM o en el control remoto.

PURGA DE LOS CILINDROS TELESCÓPICOS

Hay dos tornillos de purga en el cilindro telescópico para purgar las cámaras del cilindro. Se puede obtener acceso a los tornillos de ventilación a través de los agujeros de acceso en las secciones telescópicas.

Prerrequisitos

Con los siguientes requerimientos, se supone que no hay ninguna extensión de celosía instalada.

- Estacione el camión grúa sobre una superficie nivelada.
- Sostenga el camión grúa con una separación entre estabilizadores de por lo menos: 7.00 m x 5.61 m (22.97 x 18.4 pies).
- Retire el contrapeso.
- Introduzca el código de aparejo del RCL para el modo de aparejo actual del camión grúa.
- Retraiga completamente todas las secciones telescópicas.
- Desenhebre el aparejo de gancho.
- Gire la superestructura hacia atrás o hacia el lado.
- Baje la pluma a la posición horizontal.

Procedimiento de purga

Lleve a cabo el procedimiento de purga en todos los tornillos de ventilación a la vez.

- Retire la tapa del tornillo de ventilación correspondiente.
- Coloque una manguera transparente en el tornillo de ventilación. Sostenga el otro extremo de la manguera en el contenedor lleno de aceite.
- Afloje el tornillo de ventilación en 1 – 2 vueltas.
- Vacíe el aceite hidráulico cuidadosamente del cilindro telescópico hasta que el aceite que esté fluyendo por la manguera ya no tenga ninguna burbuja. Extienda cuidadosamente la sección telescópica correspondiente en el sentido especificado.

El aceite recuperado en el recipiente no se debe volver a utilizar ya que contiene aire.

Ubicación de los tornillos de ventilación

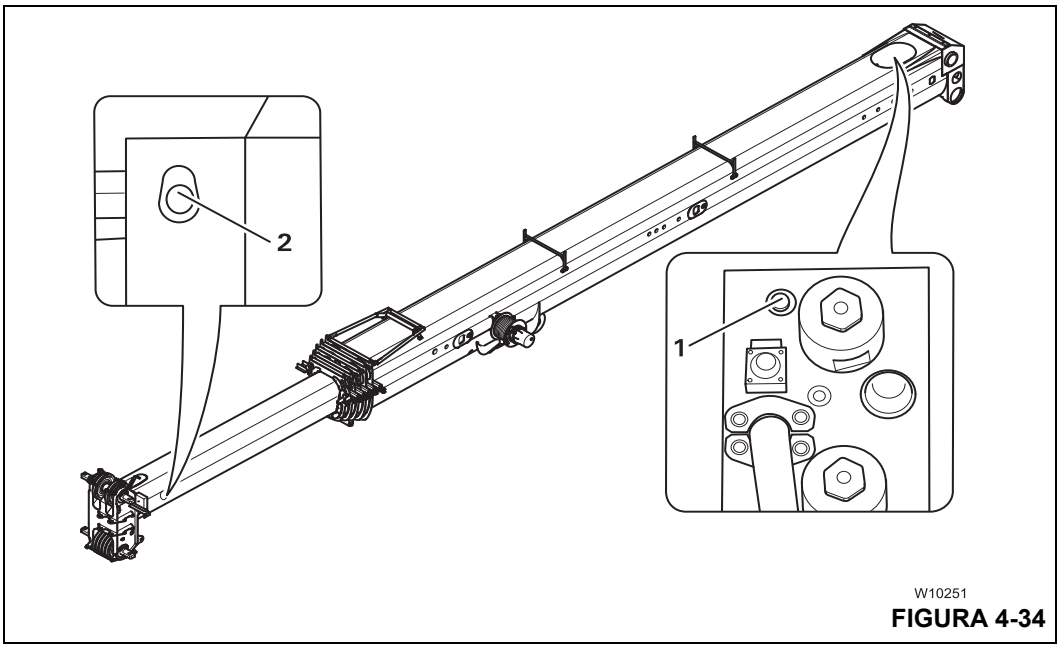


FIGURA 4-34

N.° de posición	Ventilación de:	Acceso a la ventilación en la sección por vía de:
1	Juego de segmentos de émbolo	Pozo de acceso en la parte superior de la sección de base
2	Cámara del émbolo	Abertura en la sección telescópica 5, en el lado izquierdo

Estado de telescopización

Los números indicados a continuación están relacionados con las ilustraciones de *ubicaciones de los tornillos de ventilación* en esta sección.

Tornillo de ventilación 1

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

No ponga la mano en el pozo de acceso hasta que la pluma se haya asegurado para que no se retraiga inadvertidamente. Si está llevando a cabo esta operación con la ayuda de otra persona, comuníquese con la persona en la cabina de la grúa por medio de señales de mano claras.

- Desenrosque el plato de la cubierta del pozo de acceso.
- Extienda la sección telescópica I aproximadamente 2.0 m (6.5 pies) para que el acceso al pozo de acceso esté libre.
- A través del pozo de acceso, coloque la llave de purga en el tornillo de ventilación (1, Figura 4-34) en el cilindro telescópico y ábralo en una o dos vueltas.
- Asegúrese que nadie esté en el pozo de acceso o tratando de llegar al pozo de acceso.
- Mueva cuidadosamente la palanca de control del mecanismo telescópico en el sentido de retracción para que la presión en el conjunto de segmentos del émbolo aumente y el aire se expulse a través de la manguera de plástico.
- Apriete el tornillo de ventilación (**1**).
- Cierre de nuevo el pozo de acceso con la placa de cubierta.

Tornillo de ventilación 2

- Extienda la sección telescópica V aproximadamente 0.5 m (1.7 pies).
- Inserte la llave de purga en la abertura en el lado izquierdo de la sección telescópica 5 sobre el tornillo de ventilación y ábralo en 1 o 2 vueltas.
- Mueva cuidadosamente la palanca de control del mecanismo telescópico en el sentido de extensión para que la presión de la cámara del émbolo aumente y el aire se fuerce a través de la manguera de plástico.
- Apriete el tornillo de ventilación (2).

AJUSTE DE LA ALMOHADILLA DE CORREDERA DEL CILINDRO TELESCÓPICO

ADVERTENCIA

¡Peligro de vuelco!

Asegúrese que se cumplan todos los *Prerrequisitos*, página 4-48. Si no mantiene el modo de aparejo aquí especificado, el camión grúa se puede volcar.

- Extienda las secciones telescópicas un 15 %, coloque suplementos y apriete todos los pernos que fijan las almohadillas de corredera a la pluma. Asegúrese que las placas retenedoras queden apretadas contra las almohadillas de corredera.

NOTA: El largo de los pernos varía en los pernos de almohadilla del radio delantero superior según los suplementos de almohadilla que se requieran. Use un perno de 20 mm para suplementos de 5 mm; perno de 25 mm para suplementos de 6 mm a 10 mm y perno de 30 mm para suplementos de 11 mm a 15 mm.

- Aplique pasta selladora Loctite 243 y apriete los pernos (1, Figura 4-35) con la mano hasta que la arandela esté a 0.5 mm de la pluma. Revise periódicamente para asegurarse que los pernos permanezcan apretados y la arandela gire libremente.

PRECAUCIÓN

¡Peligro de daños en el equipo!

Los pernos en la almohadilla de corredera del cilindro telescópico se han dejado sueltos a propósito. No los apriete en exceso, de lo contrario es posible ocasionar daños al equipo.

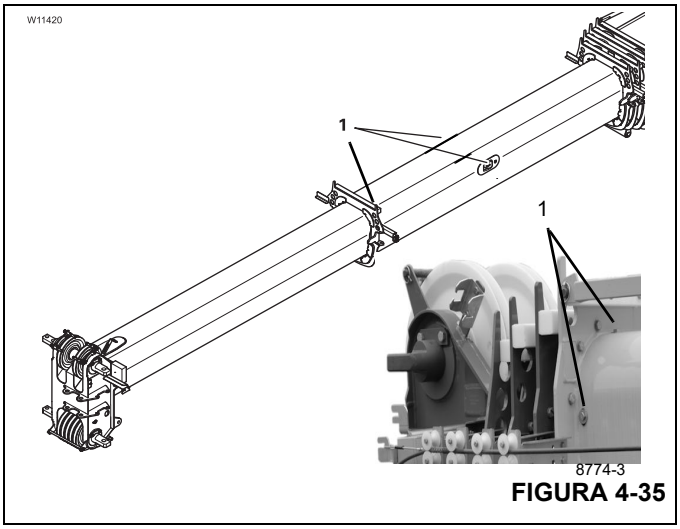


FIGURA 4-35

ADVERTENCIA

¡Peligro de vuelco!

Asegúrese que se cumplan todos los *Prerrequisitos*, página 4-48. Si no mantiene el modo de aparejo aquí especificado, el camión grúa se puede volcar.

¡Riesgo de caídas!

Hay residuos de grasa en las secciones telescópicas. Por esta razón, no debe caminar en la pluma principal.

Utilice la escalerilla extensible que se proporciona con la grúa.

REVISIÓN DEL SISTEMA DE BLOQUEO

ADVERTENCIA

¡Peligro por falta de trabajos de mantenimiento!

Haga que los trabajos adicionales de mantenimiento del sistema de bloqueo de la pluma principal sean efectuados regularmente por el distribuidor autorizado de grúas Grove o por Manitowoc Crane Care.

Esto evita el desbloqueo completo de la sección telescópica durante el funcionamiento de emergencia/modo de programa de emergencia, lo que podría causar accidentes graves y daños en el camión grúa.

- Haga que el sistema de bloqueo de la pluma principal sea revisado por el distribuidor autorizado de grúas Grove o por Manitowoc Crane Care.

CABLES DE ELEVACIÓN

Verificación de la posición de las poleas y los tambores

ADVERTENCIA

¡Riesgo de enredarse!

Aléjese usted y a las demás personas del tambor del cable en movimiento. El enredarse durante las operaciones de elevación puede resultar en lesiones graves o la muerte. Mantenga todo el cuerpo y la ropa suelta alejados durante el funcionamiento del malacate.

- Revise la posición de los cables de elevación en los tambores del malacate principal y malacate auxiliar.
- Gire lentamente el tambor por lo menos una vuelta en el sentido de bajada. Mientras hace esto, observe el cable en el tambor.
  - El cable debe estar enrollado uniformemente en el tambor.
  - Las vueltas del cable en el tambor deben tener una separación pareja de 0 a 2 mm (0 a 0.07 pulg).
  - Los puntos de cruce deben estar a un ángulo de aproximadamente 180°.

NOTA: Las vueltas superiores del cable quedan sobre las vueltas inferiores en los puntos de cruce.

- Revise la posición de los cables de elevación en las poleas en la cabeza de la pluma y en el aparejo de gancho.
- Revise si las poleas están dañadas o desgastadas y revise si éstas están girando libremente.

ADVERTENCIA

¡Peligro por ajuste incorrecto del interruptor limitador de bajada!

Nunca gire el extremo del cable libre debajo del tambor. El interruptor limitador de bajada no puede detectar las vueltas del tambor que se desenrollan cuando el tambor de cable está inmóvil. Esto ocasiona que se ajuste incorrectamente el interruptor limitador de bajada y que no se apague o que se apague demasiado tarde. Por lo tanto, la carga puede caer y causar daños en el equipo o lesiones.

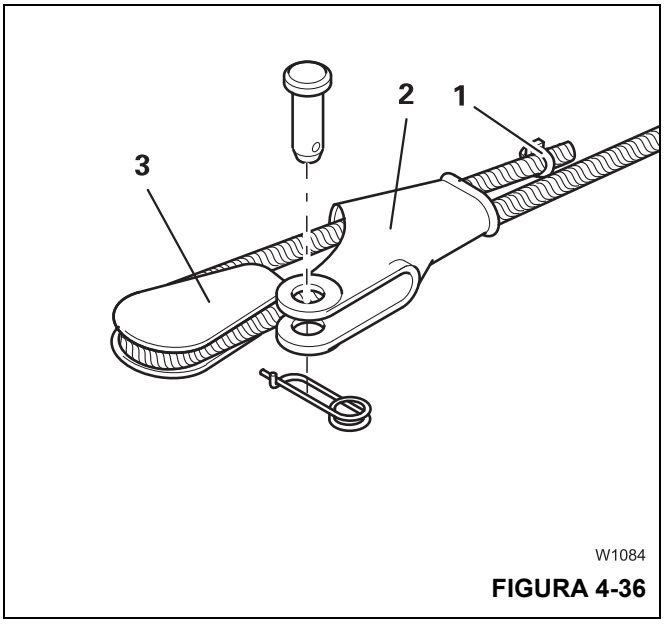


FIGURA 4-36

- Revise la fijación del extremo del cable en la abrazadera (2, Figura 4-36) para ver si está asentado correctamente y revise que el cable esté en la posición correcta.

La abrazadera del extremo del cable (1) debe estar conectada al extremo libre del cable y el cable debe estar asegurado alrededor de la cuña del cable (3).

NOTA: Los aparejos de gancho recomendados se han diseñado para tener el peso suficiente para el reacondicionamiento apropiado del cable cuando se usan las partes de línea que se requieren para la carga permitida al largo de punta elegido. La operación con un número de líneas de parte superior a lo necesario para un largo de punta en particular puede ocasionar un enrollado de cable deficiente y un almacenamiento del cable holgado lo que puede provocar daño en el cable a futuro. Si se desea operar en estos rangos extendidos, el aparejo del gancho debe llevar peso adicional o debe usarse un aparejo de gancho más pesado.

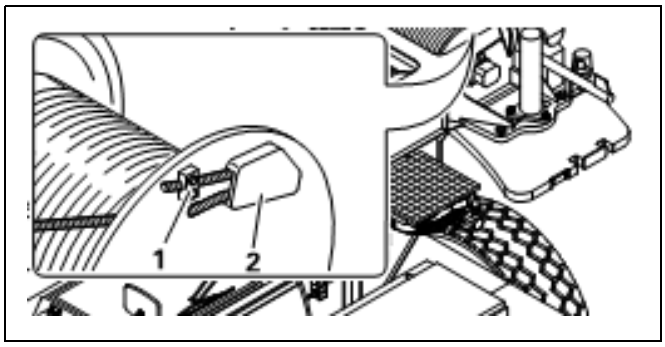
INSPECCIÓN/SUSTITUCIÓN DE CABLES (TODOS LOS CABLES)

NOTA: Para las grúas equipadas con cable sintético, consulte el manual del cable sintético.

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 Manitowoc. 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:

- 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 los cables móviles, si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada.
- 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.
- Manitowoc recomienda que en las plumas extendidas por cable, si hay un solo cable dañado, es necesario sustituir todo el juego de cables de extensión.
- Manitowoc recomienda que en las plumas extendidas por cable, los cables de extensión se sustituyan cada siete (7) años.



Las siguientes tablas muestran el número de hilos rotos en un largo de 6 veces y 30 veces el diámetro del cable que hará necesario sustituir el cable para los diámetros más comunes de cable.

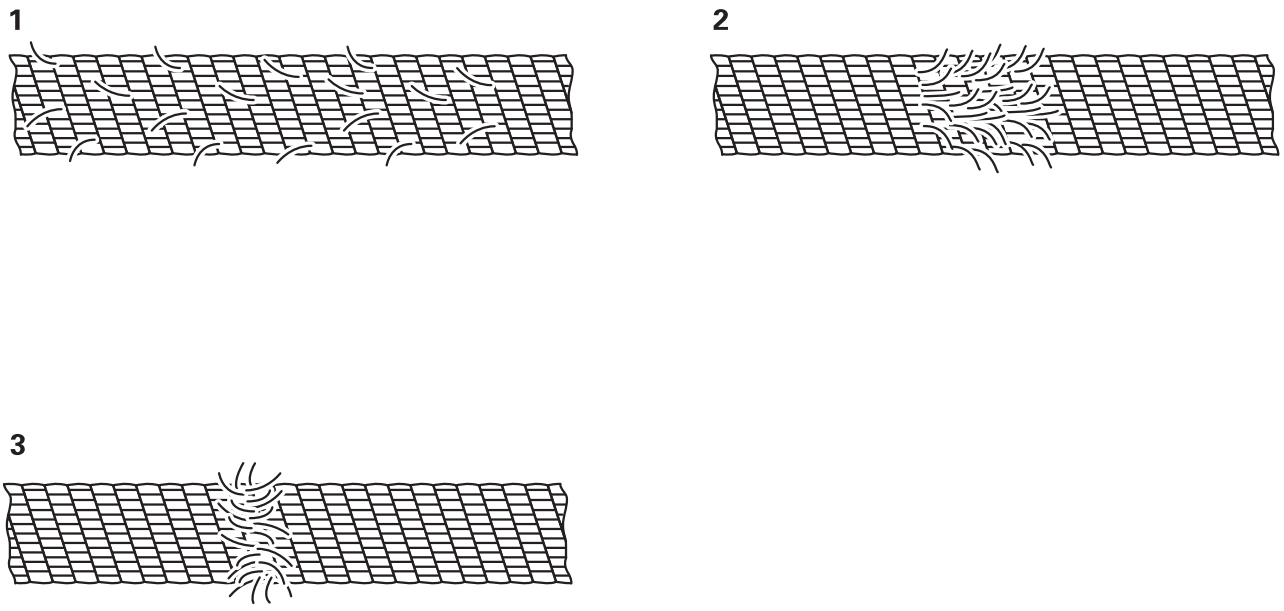
Número de hilos de carga exteriores	Número de roturas de hilo visibles									
	Cable de sesgo regular									
	∅ 13 mm		∅ 16 mm		∅ 19 mm		∅ 22 mm		∅ 24 mm	
	a 78 mm	a 390 mm	a 96 mm	a 480 mm	a 114 mm	a 570 mm	a 132 mm	a 660 mm	a 144 mm	a 720 mm
101-120	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
121-140	6	11	6	11	6	11	6	11	6	11

Hilos de carga exteriores (cantidad)	Número de roturas de hilo visibles									
	Cable de sesgo diagonal									
	∅ 13 mm		∅ 16 mm		∅ 19 mm		∅ 22 mm		∅ 24 mm	
	a 78 mm	a 390 mm	a 96 mm	a 480 mm	a 114 mm	a 570 mm	a 132 mm	a 660 mm	a 144 mm	a 720 mm
101-120	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
121-140	3	6	3	6	3	6	3	6	3	6

NOTA: ¡El número de roturas visibles indicado aquí solo aplica a los cables de elevación! ¡Esta información sólo aplica al equipo inicial y a los repuestos originales!

PRECAUCIÓN

Recuerde que otros factores también podrían hacer que sea necesario reemplazar el cable de elevación antes de que se haya completado el número de roturas de hilo requeridas para el reemplazo (antigüedad del cable, frecuencia de uso o cargas demasiado pesadas).



W1610

FIGURA 4-37

Daño	Descripción	Causa	Sustitución
Hilos rotos (1, Figura 4-37) Grupos de hilos rotos (2) Trenzas rotas (3)	Hilos individuales rotos; los extremos rotos de los hilos sobresalen del cable.	Desgaste general causado por la antigüedad del cable o daño posterior como resultado de daños del cable.	Reemplace el cable de elevación **a más tardar** cuando el número máximo permitido de trenzas rotas, según la tabla, esté visible. Reemplace el cable de elevación **inmediatamente** si se rompen grupos de hilos o trenzas. La frecuencia de roturas de hilos aumenta con la antigüedad del cable. Por razones de seguridad, es aconsejable reemplazar el cable de elevación cuando todavía tiene pocos hilos rotos.
Efectos del calor	Decoloración visible en el exterior del cable.	El cable ha sido expuesto a calentamiento extremo.	Reemplace el cable de elevación **inmediatamente**.

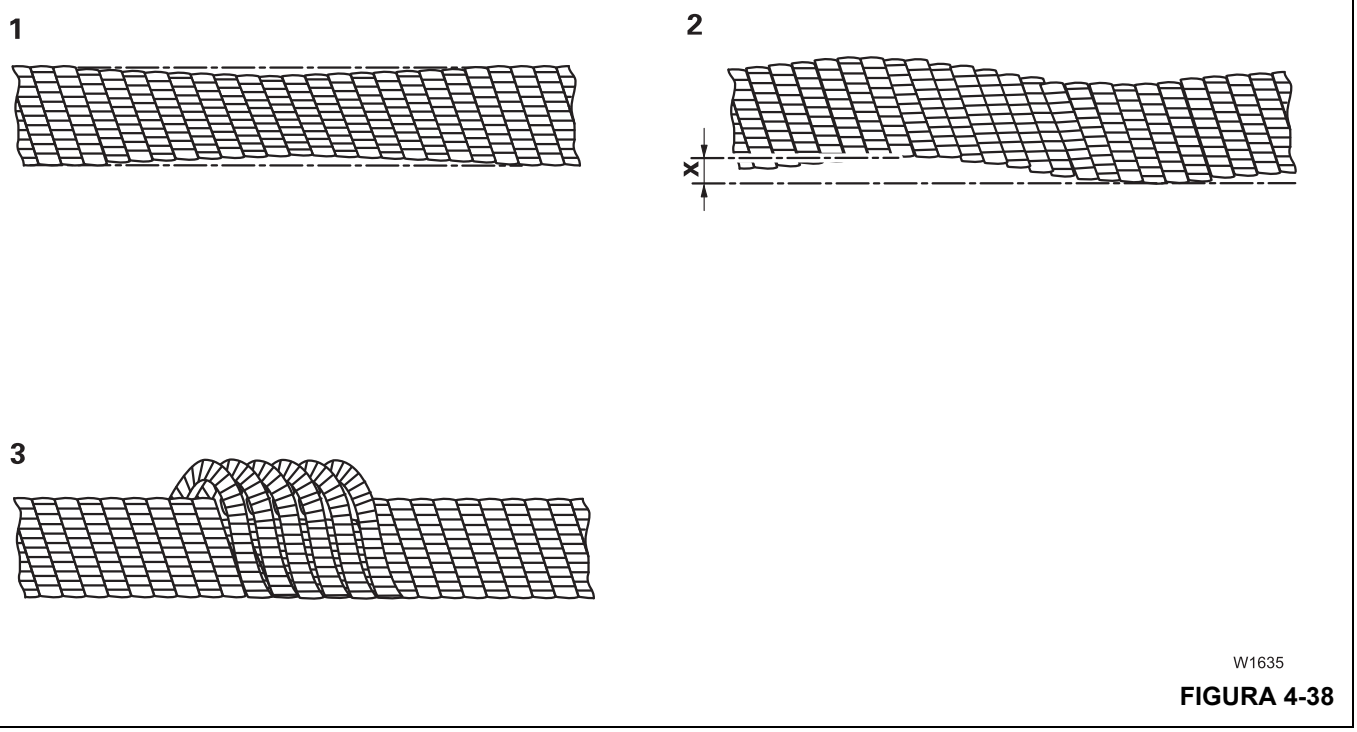


FIGURA 4-38

Daño	Descripción	Causa	Sustitución
Reducción del diámetro (1, Figura 4-38)	El diámetro del cable se ha vuelto más pequeño a lo largo de tramos largos.	Cambios estructurales.	Reemplace **inmediatamente** el cable de elevación si el diámetro ha disminuido en un 15 % o más con respecto al diámetro nominal.
		Corrosión o abrasión.	Reemplace **inmediatamente** el cable de elevación si el diámetro ha disminuido en un 10 % o más con respecto al diámetro nominal.
Deformación del cable en forma de tirabuzón (2)	El cable está retorcido a lo largo del eje longitudinal en forma de tirabuzón. La deformación se mide con el aparejo de gancho acoplado.	Daño ocasionado por sobrecarga.	Aun una pequeña deformación ocasionará que la abrasión aumente y los hilos se rompan y resultará en el funcionamiento brusco del mecanismo del cable. Si la deformación 'x' en una posición en el cable de elevación es mayor que un tercio del diámetro del cable, el cable de elevación debe reemplazarse **inmediatamente**.
Deformación en forma de cesta (3)	Los hilos de la capa exterior sobresalen del cable. En varias áreas del cable, las trenzas se han doblado o sobresalen del cable.	Las capas exteriores e interiores se han separado una de la otra.	Reemplace el cable de elevación **inmediatamente**.

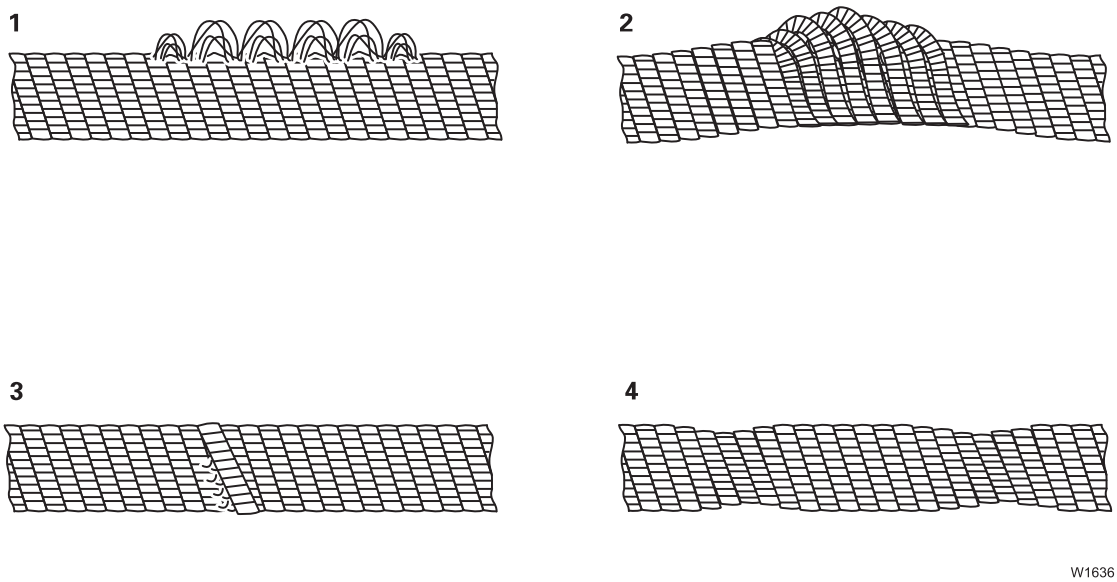


FIGURA 4-39

Daño	Descripción	Causa	Sustitución
Formación de bucles (1, Figura 4-39)	Los hilos de la capa exterior en forma de horquillas sobresalen del cable por el lado opuesto a la polea.	Desgaste general debido a la antigüedad del cable o daño posterior como resultado de daños del cable.	Reemplace **inmediatamente** el cable de elevación si la estructura del cable ha sido considerablemente alterada por la formación de bucles.
Aflojamiento de hilos o trenzas (2)	Los hilos o trenzas exteriores se han aflojado. Sólo las trenzas interiores continúan sosteniendo la carga.	Corrosión o abrasión.	Reemplace el cable de elevación **inmediatamente**.
		Otras causas.	El número de hilos rotos determina cuándo se debe reemplazar el cable.
Formación de nudos (3)	Ocurrencia repetida de aumento del grosor del cable en forma de nudo; con frecuencia el núcleo sobresale. Las trenzas se apoyan entre sí en puntos delgados, lo que ocasiona aumento de la rotura de hilos.	Desgaste general debido a la antigüedad del cable o daño posterior como resultado de daños del cable.	Determine el número de hilos rotos; reemplace el cable **inmediatamente** si se forman nudos grandes.
Encogimiento (4)	Reducción del diámetro en secciones cortas.	Desgaste general ocasionado por la antigüedad del cable.	Reemplace el cable de elevación **inmediatamente** si ocurre encogimiento grave.

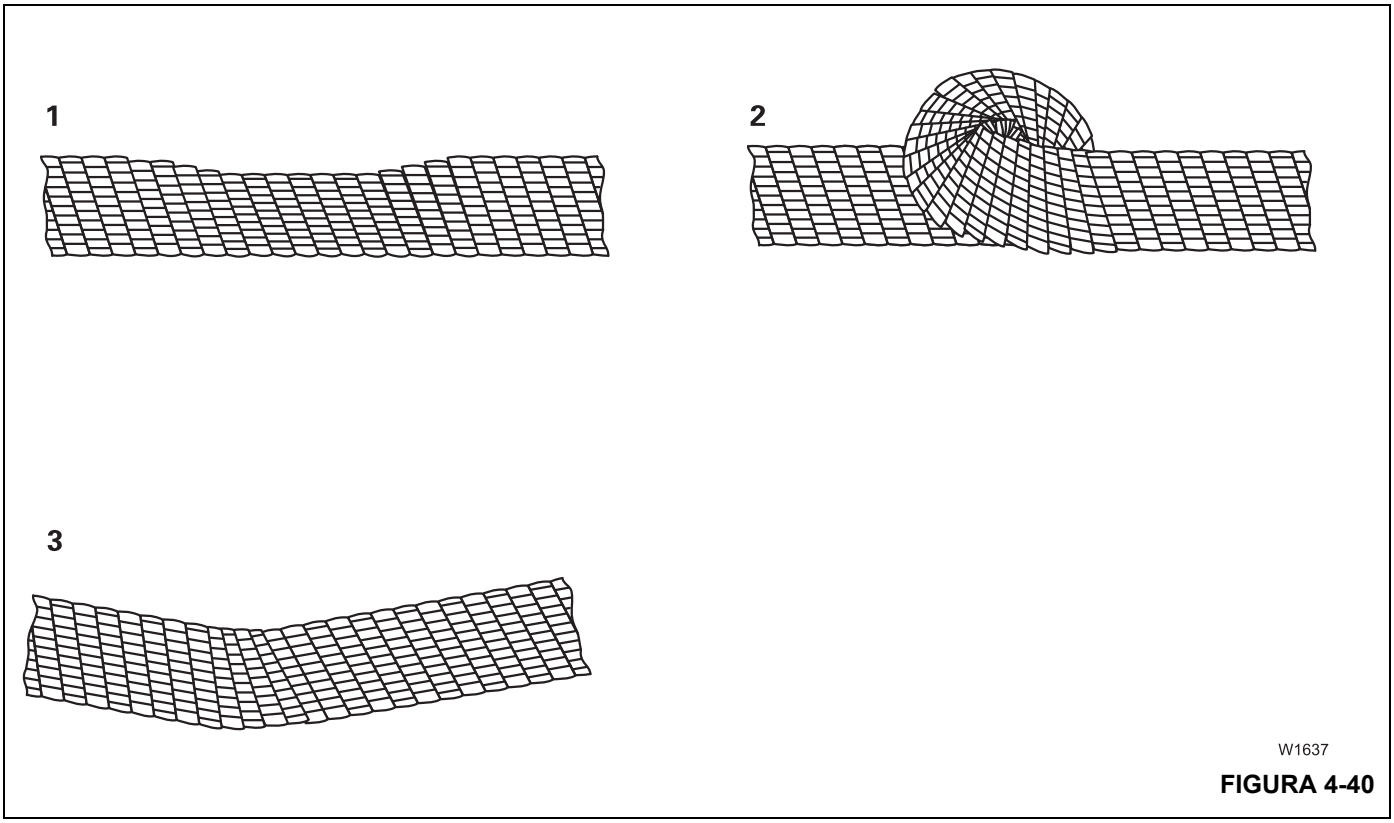


FIGURA 4-40

Daño	Descripción	Causa	Sustitución
Aplanamiento (1, Figura 4-40)	Áreas aplastadas, en su mayoría con roturas de hilos.	Daño mecánico, por ejemplo, se pasó un vehículo encima del cable.	Determine el número de hilos rotos; reemplace el cable de elevación **inmediatamente** si ocurren aplastamientos serios.
Formación de ondas	Deformación del cable en forma de ondas.	El cable de elevación cargado se tiró sobre un borde.	Reemplace el cable de elevación **inmediatamente**.
Deformaciones (2)	Deformación del cable con hilos rotos o retorcidos.	El cable se tiró recto mientras se retorcía y estaba colocado en los ojales.	Reemplace el cable de elevación **inmediatamente**.
Desplome (3)	Sección colapsada en el cable.	Daño mecánico.	Reemplace el cable de elevación **inmediatamente**.

LIMITADOR DE CAPACIDAD NOMINAL

Mantenimiento del conjunto de anillo deslizante del tambor de cable

El mantenimiento del conjunto del anillo deslizante se lleva a cabo para evitar la contaminación y corrosión y para evitar fallas del RCL.

El camión grúa tiene dos tambores de cable cuyos conjuntos de anillo deslizante necesitan mantenimiento.

Hay un tambor del cable (1, Figura 4-41) en el lado izquierdo de la pluma principal.



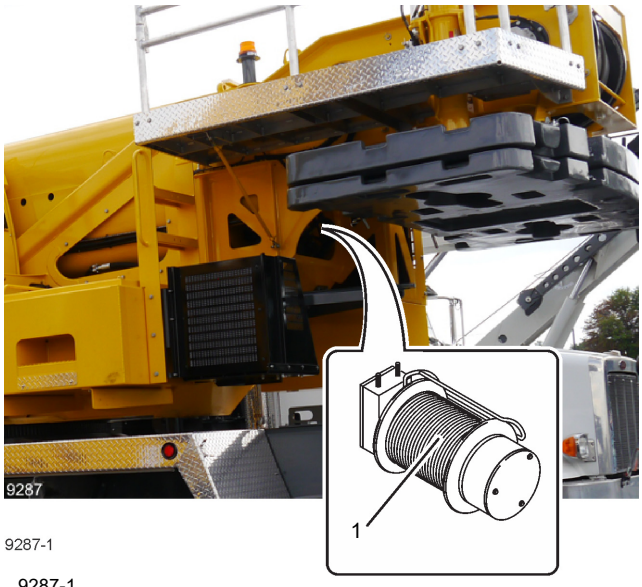
9287-2

FIGURA 4-41

ADVERTENCIA

¡Riesgo de accidentes debido a un adaptador de extremo del cable sobrecargado!

Cuando haya instalado un cable de elevación nuevo, siempre se debe reposicionar el interruptor limitador de bajada.



9287-1

FIGURA 4-42

El segundo tambor de cable (1, Figura 4-42) está en la pluma principal, debajo del cilindro telescópico.

Se puede alcanzar el tambor de cable a través del pozo de acceso si primero se extiende la sección telescópica I aproximadamente 2.0 m (6.6 pies).

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

Fije la pluma para evitar el movimiento accidental y para evitar que se prensen los dedos si el conjunto de anillo deslizante gira. Si está llevando a cabo esta operación con la ayuda de otra persona, comuníquese con la persona en la cabina de la grúa por medio de señales de mano claras.

NOTA: Las siguientes secciones describen el procedimiento de mantenimiento del tambor de cable exterior. El mantenimiento del tambor de cable en la pluma se realiza de la misma manera.

Prerrequisitos

Antes de llevar a cabo el mantenimiento, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- La pluma principal debe estar apoyada en el apoyo de la pluma.
- El interruptor de batería está desconectado.

PRECAUCIÓN

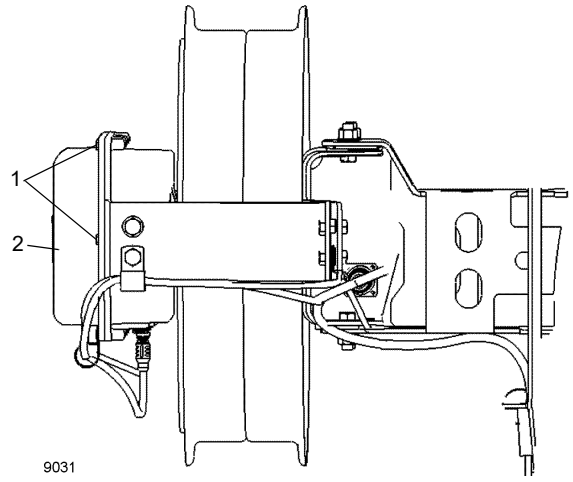
¡Peligro de daños al limitador de capacidad nominal!

Antes de llevar a cabo los trabajos de mantenimiento del conjunto del anillo deslizante, siempre desactive el interruptor de batería para que el tambor del cable no tenga corriente.

Esto evita cortocircuitos que podrían dañar la unidad central.

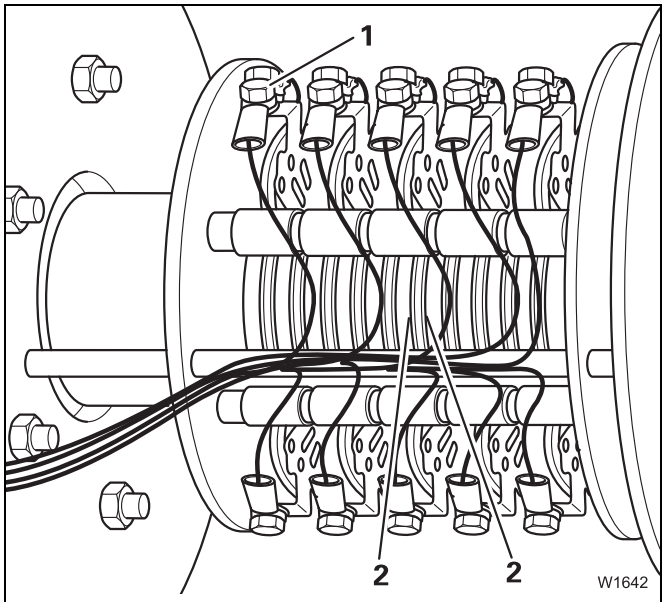
Mantenimiento del conjunto de anillo deslizante

Para eliminar las partículas abrasivas de las escobillas de contacto, utilice únicamente aire seco sin aceite o un trapo limpio sin pelusa.



9031 **FIGURA 4-43**

- Asegúrese que el tambor del cable no tiene corriente.
- Destornille todos los tornillos (1, Figura 4-43) y retire la caja (2).
- Revise si el sello en la caja está dañado y reemplácelo si fuera necesario.
- Seque la humedad de la caja con un paño sin pelusa limpio.



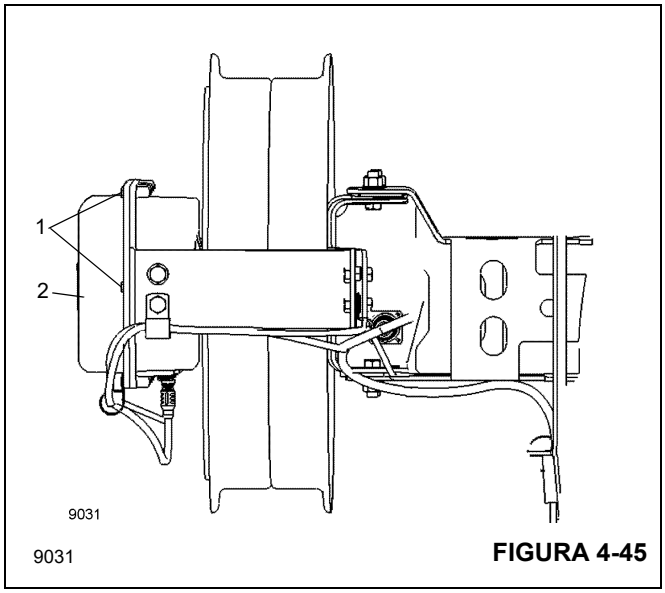
Para referencia solamente, es posible que el conjunto de anillo colector tenga un aspecto diferente

FIGURA 4-44

- Retire la suciedad visible de los anillos deslizantes (2, Figura 4-44) con un paño limpio sin pelusa.

Se puede girar el tambor tirando del cable del RCL en el sentido de la cabeza de la pluma principal. Si deja escapar el cable, el tambor retrocederá debido a la tensión inicial.

- Revise para asegurarse que todos los tornillos (1) están apretados.



9031 **FIGURA 4-45**

- Vuelva a colocar la caja (2, Figura 4-45) en su lugar. Asegúrese que el sello está en el lugar correcto.
- Fije la caja con todos los tornillos (1).

Cuando todo el cable ha sido enrollado en el tambor, debe permanecer en el tambor mientras realiza las 8 ± 1 revoluciones de tensado previo en todo el tambor, luego, comience a tirar del cable para pasarlo a lo largo de la sección de la pluma.

Lubricación del sensor de ángulo de giro

PRECAUCIÓN

¡Peligro de daños al sensor de ángulo de giro!

Antes de la lubricación, siempre destornille el sello del sensor de ángulo de giro.

De esta forma se evita que la grasa penetre en los componentes eléctricos, lo que puede causar mal funcionamiento del sensor de ángulo de giro.

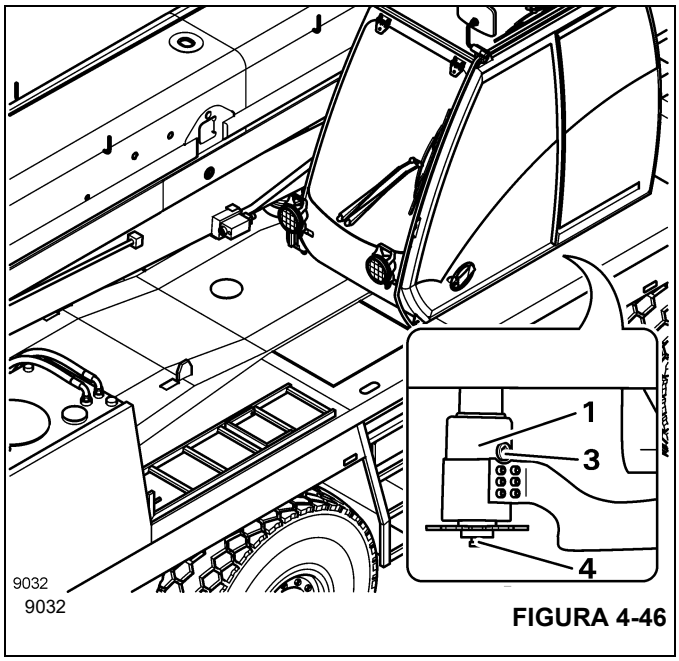


FIGURA 4-46

Según el equipo de la grúa, hay un sensor de ángulo de giro (1, Figura 4-46) debajo de la cabina de la grúa.

- Retire la cubierta del sensor de ángulo de giro.
- Quite el sello (3) de la abertura.
- Retire la tapa protectora de la grasera (4).
- Limpie toda grasa vieja de la grasera.
- Utilice una pistola engrasadora para presionar 5 cm^3 (0.03 $pulg^3$) de grasa en la grasera.
- Utilice únicamente la grasa especificada en *Lubricación*, página 9-1.
- Limpie el exceso de grasa de la grasera y de la abertura.
- Coloque la tapa protectora en la grasera (4).
- Atornille nuevamente el sello (3) con un anillo de sellado y agente sellador nuevos. Par de apriete; consulte Valores de apriete en la página 10-2.
- Coloque nuevamente la cubierta del sensor de ángulo de giro.

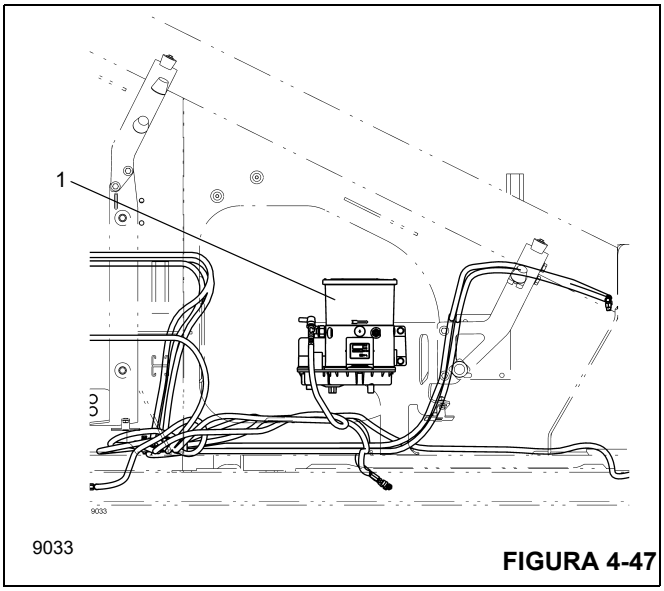


FIGURA 4-47

El recipiente de grasa (1, Figura 4-47) se encuentra en el lado derecho de la plataforma de giro, encima del compartimiento de almacenamiento.

Llene únicamente con grasa como se especifica en *Lubricación*, página 9-1.

El mantenimiento del sistema de lubricación central en la superestructura es el mismo que el mantenimiento del sistema de lubricación central en el vehículo.

SISTEMA DE ACONDICIONADOR DE AIRE DE LA SUPERESTRUCTURA (EQUIPO ADICIONAL)

La grúa está equipada con solamente un circuito de refrigerante para el sistema de aire acondicionado en el vehículo y la superestructura.

Inspección de las mangueras

- Revise todas las mangueras de refrigerante en busca de daño o áreas desgastadas.
- Sólo permita que Manitowoc Crane Care reemplace las mangueras dañadas.

Cuando le dé servicio al sistema acondicionador de aire, tenga en cuenta las siguientes especificaciones:

- Tiempo mínimo de evacuación — 60 minutos
- Niveles de carga de refrigerante — 2.5 libras (± 0.5 oz)
- Aceite Pag adicional que se requiere sobre las 6 onzas en el compresor — 5.0 onzas

OTROS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Revisión del funcionamiento correcto del calefactor auxiliar (equipo adicional)

Para obtener información adicional, consulte la sección Calefacción y ventilación de la cabina de la superestructura en el Manual del operador.

Lubricación de la varilla del émbolo del cilindro de elevación

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la empaquetadura del cilindro de elevación debido a oxidación superficial!

Asegúrese que el extremo descubierto de la varilla del émbolo del cilindro de elevación de la pluma esté siempre lubricado. De esta manera, se puede evitar la oxidación superficial, que puede dañar la empaquetadura de la cabeza del cilindro de elevación de la pluma cuando se baje completamente.

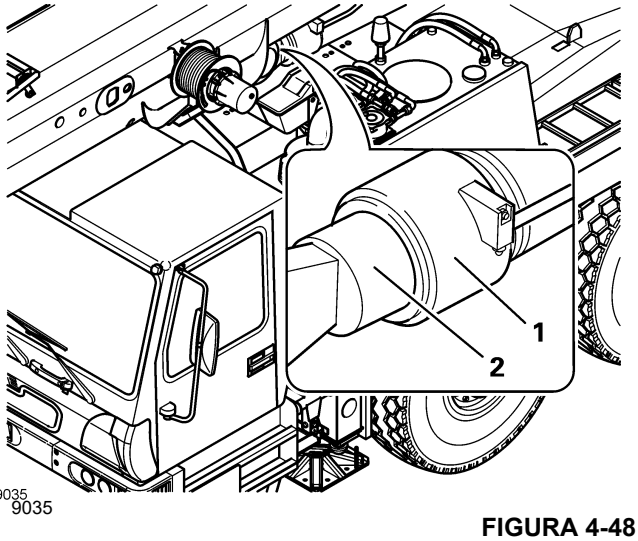


FIGURA 4-48

- Limpie la grasa vieja, partículas de suciedad y oxidación del extremo abierto (2, Figura 4-48) de la varilla del émbolo.
- Lubrique el extremo abierto (2) de la varilla del émbolo que se encuentra en la cabeza del cilindro de elevación de la pluma (1) para que quede cubierto con una capa uniforme de grasa.

NOTA: También se puede evitar la oxidación superficial si se gira la pluma principal hacia el lado y se baja completamente entre los intervalos de mantenimiento.

SECCIÓN 5
MANTENIMIENTO DE LA SUPERESTRUCTURA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Resumen del mantenimiento de la superestructura 5-1

Intervalos de mantenimiento 5-1

Planes de mantenimiento 5-3

Plan de mantenimiento D: Diario/antes de ponerlo en servicio 5-3

Plan de mantenimiento W: Semanal 5-4

Plan de mantenimiento M 1: Mensual/después de 100 horas de funcionamiento/ aproximadamente 2000 km (1240 millas) 5-5

Plan de mantenimiento M 3: Cada 3 meses/ después de 300 horas de funcionamiento/ 5000 - 6000 km (3100 - 3730 millas) 5-6

Plan de mantenimiento M 6: Cada 6 meses/ después de 500 horas de funcionamiento/ 10 000 - 12 500 km (6210 - 7770 millas) 5-7

Plan de mantenimiento M 12: Cada 12 meses/ después de 1000 horas de funcionamiento/ 20 000 - 25 000 km (12 430 - 15 530 millas) 5-8

Plan de mantenimiento e inspección Y 2: Cada 24 meses/después de 100 000 - 125 000 km (62 150 - 77 800 millas) 5-9

Plan de mantenimiento e inspección Y 3: Cada 36 meses/después de 3000 horas de funcionamiento. 5-10

Plan de mantenimiento e inspección Y 5: Cada 60 meses/después de 5000 horas de funcionamiento 5-11

Plan de mantenimiento e inspección Y 6: Cada 72 meses/después de 6000 horas de funcionamiento 5-12

Inspecciones periódicas 5-12

Inspección del gancho 5-13

Medidas necesarias para el monitoreo del malacate 5-14

Vida útil teórica 5-14

Proporción utilizada de la vida útil teórica 5-14

Ejemplo de tabla para determinar la vida útil teórica restante del malacate N.° 1 (malacate principal) 5-16

RESUMEN DEL MANTENIMIENTO DE LA SUPERESTRUCTURA

En este capítulo, todo el mantenimiento periódico de la superestructura se describe en los planes de mantenimiento como:

- Planes de mantenimiento **D** (= diario)
- Planes de mantenimiento **W** (= semanal) y
- Planes de mantenimiento **M 1** (= una vez por mes) a **M 12** (= cada 12 meses) y
- Planes de mantenimiento **Y 2** (= cada 24 meses) a **Y 6** (= cada 72 meses).

Los planes de mantenimiento para la superestructura se dan en forma de tabla en esta sección. Consulte la Sección 21 para la lubricación del vehículo.

INTERVALOS DE MANTENIMIENTO

La duración del intervalo depende de las condiciones de funcionamiento del camión grúa:

La próxima verificación de mantenimiento debe ser llevada a cabo después de

- un **tiempo especificado (fecha límite de mantenimiento)** o
- un número especificado de **horas de funcionamiento**.

El **intervalo de mantenimiento que ocurra primero** determinará cuándo se debe efectuar el próximo trabajo de mantenimiento.

Puede visualizar las **horas de trabajo** de las unidades motrices de la superestructura en forma individual en la pantalla de control de la grúa en la cabina del operador (tablero de instrumentos delantero). Las horas de funcionamiento del motor diésel son, simultáneamente, el total de horas de funcionamiento de la superestructura.

La siguiente tabla detalla los intervalos de mantenimiento para los planes de mantenimiento:

Planes de mantenimiento	Intervalo de mantenimiento	Horas de funcionamiento del motor diésel (superestructura)
D	diario/antes de poner en servicio	—
W	semanal	—
M 1	mensual	100
M 3	cada tres meses	300
M 6	cada seis meses	500
M 12	cada doce meses	1000
Y 2	cada 24 meses	—
Y 3	cada 36 meses	3000
Y 5	cada 60 meses	5000
Y 6	cada 72 meses	6000

NOTA: ¡Tome en cuenta que los planes de mantenimiento de largo plazo siempre incluyen los de corto plazo!

PLANES DE MANTENIMIENTO

Las descripciones de ciertos trabajos de mantenimiento para los planes de mantenimiento **D**, **W**, **M 1** a **M 12** y **Y 2** a **Y 6** se proporcionan en la Sección 8.

Las referencias (capítulo y número de página) para la descripción de este trabajo de mantenimiento se pueden encontrar después del respectivo trabajo de mantenimiento.

La sección titulada Sección 8 - *Descripción de trabajos de mantenimiento en la superestructura* contiene los símbolos (**D** a **Y 6**) del pertinente plan de mantenimiento para una mejor comprensión.

NOTA: La descripción de las revisiones diarias (**D**) y semanales (**W**) (mantenimiento preventivo) también se puede encontrar parcialmente en las instrucciones de funcionamiento.

Además del **trabajo de mantenimiento en la superestructura**, los planes de mantenimiento contienen lo siguiente:

- Las **cantidades** aproximadas de aceite (las cantidades exactas siempre son determinadas por las aberturas de nivel de aceite, la varilla de medición o los indicadores de nivel de aceite) **o** el **número** de puntos de lubricación existentes.

Plan de mantenimiento D: Diario/antes de ponerlo en servicio

1 **Filtro de aire**: Revise el nivel correcto/servicio adecuado. Revise en busca de grietas o fugas.

2 **Dispositivo de prevención del contacto entre bloques (A2B)**: Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina. Compruebe la alineación y el aislamiento correcto de los conectores y el alambrado.

3 **Alarma de retroceso**: Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina.

4 **Pluma y accesorios**: ¿Se encuentran instalados debidamente en la máquina? Revise en busca de mugre excesiva, grasa o materiales ajenos. Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina.

5 **Indicador de ángulo de la pluma**: Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina.

6 **Frenos (de giro, de pedal y de estacionamiento)**: Revise si funcionan correctamente. Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina.

7 **Frenos y sistema neumático (si lo tiene)**: Revise si funcionan correctamente. Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina. Elimine la humedad.

8 **Sistema de enfriamiento**: Revise el nivel correcto/servicio adecuado. Revise en busca de grietas o fugas.

9 **Cárter**: Revise el nivel correcto/servicio adecuado. Revise en busca de mugre excesiva, grasa o materiales ajenos.

10 **Tanque de combustible**: Verifique si tiene el nivel correcto y vuelva a llenar si es necesario

11 **Separador de agua/combustible**: Elimine la humedad.

12 **Medidores e instrumentos**: Revise si funcionan correctamente. Compruebe si hay indicaciones correctas mientras maneja la máquina. Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina.

13 **Malacates**: ¿Se encuentran instalados debidamente en la máquina? Revise en busca de mugre excesiva, grasa o materia extraña. Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina.

14 **Pestillo de seguridad de aparejo de gancho y bola**: Revise si funcionan correctamente. Revise en busca de grietas y fugas. Revise en busca de desgaste excesivo.

15 **Horómetro**: Revise si funcionan correctamente. Compruebe si hay indicaciones correctas mientras maneja la máquina.

16 **Filtro de aceite hidráulico**: Revise el nivel correcto/servicio adecuado.

17 **Depósito hidráulico**: Revise el nivel correcto/servicio adecuado. Revise en busca de mugre excesiva, grasa o materiales ajenos.

18 **Limitador de capacidad nominal**: Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina. Compruebe la alineación y el aislamiento correcto de los conectores y el alambrado.

19 **Cilindro de bloqueo y potenciómetro de giro**: Compruebe su correcto funcionamiento mientras maneja la máquina. Compruebe el ajuste correcto.

20 **Manual del operador**: ¿Se encuentra correctamente instalado en la máquina?

21 **Luces de señalización y de marcha y bocina**: Vea si hay vidrios rotos o con grietas. Revise si funcionan correctamente.

22 **Peldaños y escalerillas**: Revise en busca de mugre excesiva, grasa o materiales ajenos. Revise en busca de deterioro, daño o desgaste excesivo. Inspeccione en busca de estructuras y soldaduras agrietadas o rotas.

23 **Neumáticos**: Compruebe su inflado/presión correcta. Revise en busca de desgaste excesivo. Revise en busca de mugre excesiva, grasa o materia extraña.

24 **Transmisión/convertidor de par**: Revise el nivel correcto/servicio adecuado.

25 **Cable**: Revise en busca de trenzas dañadas, deshilachadas o rotas.

Plan de mantenimiento W: Semanal

Trabajos de mantenimiento en la superestructura
Malacate principal/malacate auxiliar
• Revise el nivel de aceite. *Lubricación de malacate*, página 9-21
• Busque fugas
• Revise el freno del malacate. *Mantenimiento preventivo*, página 4-6
• Lubrique los mandos del malacate auxiliar (únicamente cuando el malacate auxiliar está instalado como equipo adicional); *Lubricación de malacate*, página 9-21
Corona de giro
• Revise el nivel de aceite de la transmisión del mecanismo de giro, página 9-1
• Revise el nivel de aceite del freno del mecanismo de giro, página 9-1
• Busque fugas
Sistema hidráulico de la superestructura
• Revise las mangueras hidráulicas
• Busque fugas con el motor diésel en marcha
Sistema de lubricación central en la superestructura
• Revise el nivel del depósito de grasa, página 9-1
Cables de elevación
• Revise la condición; página 4-51
Otras revisiones de mantenimiento
• Revise el funcionamiento del sistema del lavaparabrisas de la cabina del operador de la grúa y el nivel de fluido en el depósito de suministro.

Plan de mantenimiento M 1: Mensual/después de 100 horas de funcionamiento/ aproximadamente 2000 km (1240 millas)

Trabajos de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA: mensualmente/después de 100 horas de funcionamiento
Aparejos de gancho
• Lubricación, página 9-1
Sistema hidráulico de la superestructura
• Purgue los cilindros telescópicos, página 4-48
• Purgue el cilindro de elevación
Otros trabajos de mantenimiento
• Revise el funcionamiento correcto del calefactor auxiliar (equipo adicional)
• Lubrique los rodillos de la corredera de la puerta de la cabina.
• Lubrique los pasadores de conexión y receptáculo.
• Lubrique el pestillo de resorte.

Plan de mantenimiento M 3: Cada 3 meses/después de 300 horas de funcionamiento/ 5000 - 6000 km (3100 - 3730 millas)

Trabajos de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA: cada 3 meses/después de 300 horas de funcionamiento
Conexión de bola de giro
• Revise que los pernos de retención estén bien apretados; valor de apriete; *Valores de apriete*, página 1-9.
Pluma principal
• Lubrique los pasadores de bloqueo
• Lubrique las superficies de deslizamiento del mecanismo telescópico, página 9-17

Plan de mantenimiento M 6: Cada 6 meses/después de 500 horas de funcionamiento/ 10 000 - 12 500 km (6210 - 7770 millas)

Trabajos de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA: cada 6 meses/después de 500 horas de funcionamiento
Mecanismos de giro
• Lubrique los piñones del mecanismo de giro, página 9-1
Sistema de acondicionador de aire de la superestructura (equipo adicional)
• Revise las mangueras
RCL
• Efectúe el mantenimiento del conjunto del anillo deslizante en los tambores de cable; página 4-57

Plan de mantenimiento M 12: Cada 12 meses/después de 1000 horas de funcionamiento/ 20 000 - 25 000 km (12 430 - 15 530 millas)

Trabajos de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA: cada 12 meses/después de 1000 horas de funcionamiento
Malacate principal/malacate auxiliar
• Cambio de aceite[1)], página 9-21 Revise el aceite usado
Mecanismos de giro
• Cambio de aceite, transmisión del mecanismo de giro
• Cambie el aceite del freno del mecanismo de giro
Pluma principal
• Revisión del sistema de bloqueo
Sistema de acondicionador de aire de la superestructura (equipo adicional)
• Revise el sistema del acondicionador de aire

1) al menos una vez por año

Plan de mantenimiento e inspección Y 2: Cada 24 meses/después de 100 000 - 125 000 km (62 150 - 77 800 millas)

Trabajos de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA: cada 24 meses
Sin trabajos de mantenimiento en este período.
¡Los planes de mantenimiento de largo plazo siempre incluyen los de corto plazo!

Plan de mantenimiento e inspección Y 3: Cada 36 meses/después de 3000 horas de funcionamiento.

Trabajos de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA: cada 36 meses/después de 3000 horas de funcionamiento
Malacate principal/malacate auxiliar
• Lleve a cabo la inspección parcial; página 4-1

Plan de mantenimiento e inspección Y 5: Cada 60 meses/después de 5000 horas de funcionamiento

Trabajos de mantenimiento en la SUPERESTRUCTURA: cada 60 meses/después de 5000 horas de funcionamiento
RCL
• Lubrique el sensor de ángulo de giro, página 4-59

Plan de mantenimiento e inspección Y 6: Cada 72 meses/después de 6000 horas de funcionamiento

Trabajos de mantenimiento en la Superestructura: cada 72 meses/después de 6000 horas de funcionamiento
Malacate principal/malacate auxiliar
• Lleve a cabo la inspección general; página 4-2

INSPECCIONES PERIÓDICAS

Su camión grúa fue inspeccionado antes de la entrega. Los reglamentos locales pueden requerir intervalos de inspección específicos que deben ser revisados y respetados. Si no existen tales reglamentos, un *experto* debe llevar a cabo una inspección por lo menos una vez al año.

Estas inspecciones periódicas por lo general son inspecciones visuales con la intención de evaluar la condición del camión grúa y sus componentes. La intención es detectar los defectos en cuanto aparecen para evitar accidentes.

Estas inspecciones se deben llevar a cabo en los siguientes componentes, si no están especificados en la lista de tareas de mantenimiento rutinarias:

- los dispositivos hidráulicos, eléctricos y de seguridad,
- limitador de capacidad nominal (RCL),
- el apriete y los sujetadores de todos los componentes atornillados,
- los cables de elevación,
- los ganchos (*Inspección del gancho*, página 5-13),
- la estructura de acero de soporte de carga (en busca de roturas, deformaciones, etc.), además de una revisión especial de todas las soldaduras.

Si se encuentra algún daño en la estructura de acero, pida a un especialista calificado que determine la magnitud del daño, utilizando los métodos de inspección de materiales necesarios. El especialista debe entonces determinar el tipo de reparación que se puede realizar.

El inspector debe llevar un registro de los resultados de las inspecciones y de las medidas tomadas para reparar los daños encontrados.

Inspección del gancho

Se debe revisar la boca del gancho con regularidad en busca de deformación.

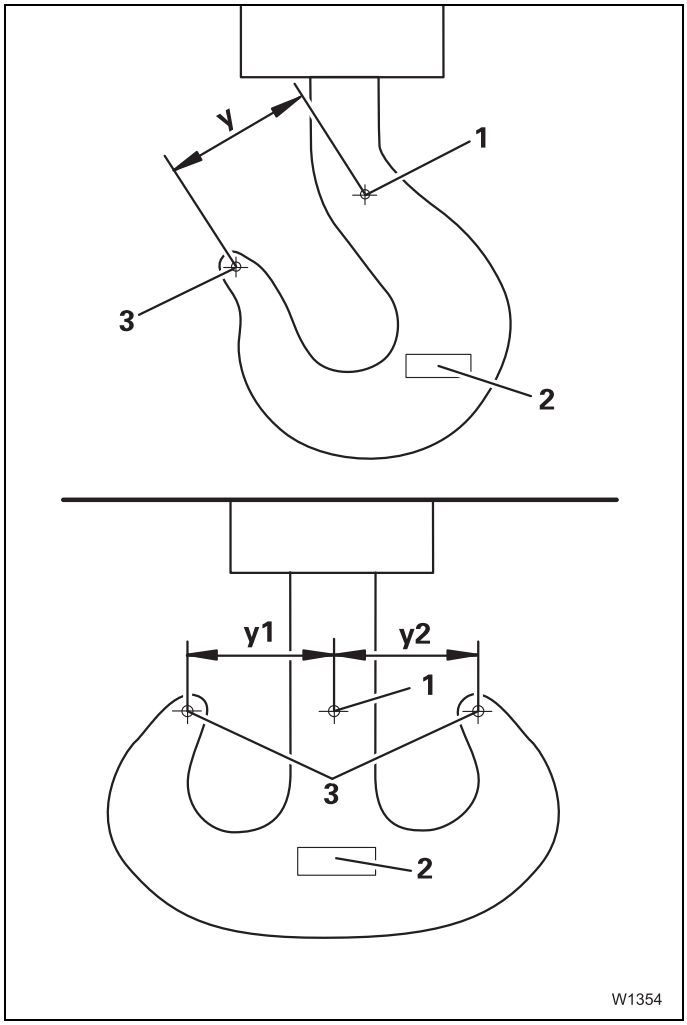
La boca del gancho no se debe expandir más de 10 % de las dimensiones originales **y**, **y1**, **y2**.

Las dimensiones originales **y**, **y1**, **y2** se registran en el campo (2) en los ganchos.

- Para revisar, mida la distancia entre los puntos de medición marcados en el eje del gancho (1) y la punta del gancho (3).

El aparejo de gancho no se puede seguir utilizando si la boca se ha expandido más del 10 % de la dimensión inicial.

Por consiguiente, se debe reemplazar el gancho de carga.



ADVERTENCIA

¡Si se permite que se caiga la carga, podrían producirse accidentes!

¡Los aparejos de gancho con ganchos deformados ya no son seguros para trabajar! Los ganchos podrían romperse y soltar la carga.
¡Siempre debe reemplazar los ganchos deformados!

MEDIDAS NECESARIAS PARA EL MONITOREO DEL MALACATE

NOTA: También observe la información acerca de la inspección general de los malacates.

Estas medidas para monitorear los malacates (mecanismos de elevación) fueron recopiladas por VDMA y se deben utilizar en todas las grúas de acuerdo con los *Reglamentos de prevención de accidentes de malacates, mecanismos de elevación y tractores BGV D 6 (VGB 9*) y *BGV D 8 (VBG 8)*.

Vida útil teórica

La vida útil teórica es el resultado de ciertas condiciones de funcionamiento y el ingeniero de diseño supone un tiempo de funcionamiento teórico al diseñar y dimensionar los malacates para su grúa.

Los malacates de su grúa se clasifican de la siguiente manera (reglas ISO 4301/1, FEM 1.001 y DIN de cálculo para las unidades motrices):

Grupo motriz:	M	.....
Espectro de carga:	Q	.....; (L.....)
Factor del espectro de carga:	Km	= .....
Vida útil teórica:	D	= .....

El grupo de unidad motriz M 3 y la carga colectiva L1 (Km = 0.125) por lo general se asignan a los camiones grúa en modo de erección, lo que da como resultado una vida útil teórica de 3200 horas.

PRECAUCIÓN

La vida útil teórica no es igual a la vida de servicio real de un malacate.

La vida útil real de un malacate depende de varios factores externos adicionales, tales como:

- Sobrecarga ocasionada por el uso inapropiado de la grúa.
- Mantenimiento inadecuado: no se cambia el aceite en los intervalos indicados.
- Funcionamiento incorrecto: aceleraciones o retrasos abruptos de la carga, desplomes de cargas y paradas repentinas con cargas suspendidas.
- Mantenimiento incorrecto: uso de aceite de tipo incorrecto, cantidad incorrecta de aceite o contaminación del aceite al cambiarlo.
- Armado inapropiado durante los trabajos de reparación y mantenimiento.
- Fugas que se pasaron por alto.
- Ajuste incorrecto de los dispositivos de seguridad.
- Daños ocultos ocasionados por accidentes.
- Condiciones ambientales extremas: temperaturas altas o bajas, atmósfera agresiva, polvo y suciedad.

Proporción utilizada de la vida útil teórica

El operador de la grúa debe llevar a cabo una inspección de la grúa por lo menos una vez al año (ISO 9927-1 y BGV D 6 (VGB 9) / BGV D 8 [VBG 8]).

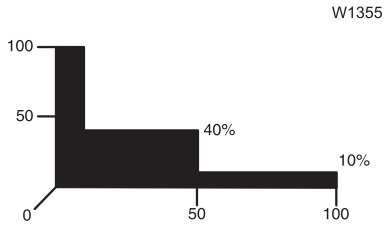
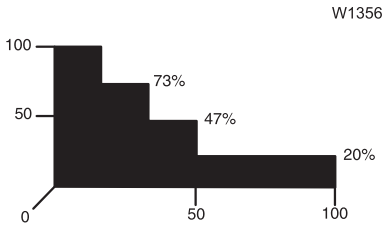
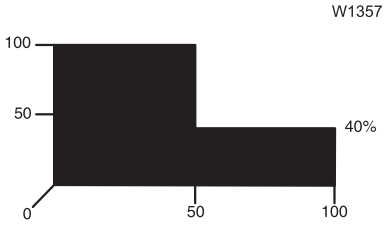
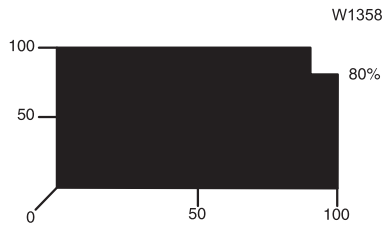
Esto incluye calcular la proporción de vida útil teórica que se ha utilizado. Si fuera necesario, el operador de la grúa debe designar a un experto para que lo asesore.

Las condiciones de funcionamiento reales (espectro de carga) y las horas de funcionamiento de los malacates se deben determinar en cada intervalo de inspección al calcular la proporción de la vida útil teórica que se ha utilizado. El operador tiene la responsabilidad de mantener registros adecuados en el cuaderno de trabajo de la grúa.

Determinación de las condiciones de funcionamiento (carga colectiva)

La carga colectiva de la grúa se divide en grupos: (también consulte ISO 4301/1, FEM 1.001)

NOTA: Cuando esté calculando el espectro de carga, se utiliza el cable existente como la norma; es decir que en ciertas circunstancias, la grúa podría estar sosteniendo una carga pequeña, por lo cual, el malacate está realmente soportando una carga pesada, por ejemplo debido a un enhebrado deficiente. Por lo tanto, la siguiente representación gráfica del espectro de carga se refiere a los cables del malacate.

Categoría de carga colectiva	Designación	Proporción del tiempo de trabajo	Factor de carga colectiva Km =	Representación gráfica
liviano Q 1 L 1	Unidades motrices o sus componentes, los cuales están sujetos a cargas más pesadas como una excepción; las cargas continuas son más livianas	10 % del tiempo de funcionamiento con cargas más pesadas (carga muerta + 1/1 de la carga útil) 40 % del tiempo de funcionamiento con carga muerta + 1/3 de la carga útil 50 % de tiempo de funcionamiento sólo con carga muerta	0.125	
intermedio Q 2 L 2	Unidades motrices o sus componentes, los cuales están sujetos frecuentemente a la carga máxima; las cargas continuas son más livianas	1/6 del tiempo de funcionamiento con cargas más pesadas (carga muerta + 1/1 de la carga útil) 1/6 del tiempo de funcionamiento con carga muerta +2/3 de la carga útil 1/6 del tiempo de funcionamiento con carga muerta 1/3 de la carga útil 50 % de tiempo de funcionamiento sólo con carga muerta	0.25	
severo Q 3 L 3	Unidades motrices o sus componentes, los cuales están sujetos frecuentemente a la carga máxima y continuamente a cargas medianas	50 % del tiempo de funcionamiento con cargas más pesadas (carga muerta + 1/1 de la carga útil) 50 % de tiempo de funcionamiento sólo con carga muerta	0.5	
muy severo Q 4 L 4	Unidades motrices o sus componentes, los cuales están sujetos regularmente a cargas cerca del valor máximo.	90 % del tiempo de funcionamiento con cargas más pesadas (carga muerta + 1/1 de la carga útil) 10 % de tiempo de funcionamiento sólo con carga muerta	1	

Se debe seleccionar uno de los espectros de carga enumerados anteriormente basado en las condiciones de funcionamiento reales y se debe ingresar en el cuaderno de la grúa para el intervalo de prueba correspondiente.

Nota para los camiones grúa: En caso de que los camiones grúa estén en modo de erección, como regla, la carga colectiva L 1 se debe indicar con el factor de carga colectiva Km = 0.125.

Ejemplo de tabla para determinar la vida útil teórica restante del malacate N.° 1 (malacate principal)

Modelo de grúa: TMS9000E
Número de fábrica: 3045 42 06
Puesto en servicio el: 10. 06. 1990
Número de serie del malacate indicado en la chapa de identificación: 13 301
Último reacondicionamiento general realizado en: .....
Datos del diseño del malacate (consulte las instrucciones de funcionamiento):

Grupo de unidad motriz: M 3
Espectro de carga: Q 1 (L1)
Factor del espectro de carga: Km = 0.125
Vida útil teórica: D = 3200 h

N.° de intervalo de prueba (máx. 1 año) "i"	Fecha de funcionamiento inicial/fecha de inspección	Condiciones de funcionamiento desde la última inspección	Factor de carga colectiva Km_i	Horas de funcionamiento de la grúa completa [h]	Horas de funcionamiento de la superestructura [h]	Horas de funcionamiento de la superestructura desde la última inspección [h]	Horas de funcionamiento del malacate [h]	Horas de funcionamiento del malacate desde la última inspección [h]	Proporción utilizada de la vida útil teórica: $S_i = \frac{Km_i}{Km} \times T_i$ [h]	Vida útil teórica restante $D_i = D_{i-1} - S_i$ [h]	Nombre del experto	Firma	Nota	Nombre del inspector autorizado	Firma
0(*)	10/06/1990	—	—	—	0				0	3200					
1	05/06/1991	L 1	0.125	—	800	800	—	160 (20 % de 800)	160	3040	Müller				
2	20/05/1992	L 2	0.5	—	2000	1200	—	480 (40 % de 1200)	1920	1120	Huber				
3	18/05/1993	L 3	0.25	—	3000	1000	—	300 (30 % de 1000)	600	520	Schmitz				

S_i = Proporción utilizada de la vida útil teórica desde la última inspección

D_i = Vida útil teórica restante

D_{i-1} = Vida útil teórica restante después de la inspección anterior

Km = Factor del espectro de carga establecido durante el cálculo del malacate. Este factor se da en las Instrucciones de funcionamiento.

Km_i = Factor del espectro de carga en el intervalo de inspección "i" de acuerdo con la Sección 2.1

T_i = Horas de trabajo efectivas en el intervalo de inspección "i" de acuerdo con la Sección 2.2

(*) Copie la última línea de la página anterior en las siguientes páginas

NOTA: ¡Se debe llevar a cabo un reacondicionamiento general cada 10 años!

Provisión alternativa, consulte la Sección 5.

Último reacondicionamiento general realizado en:.....

SECCIÓN 6
SISTEMA DE GIRO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 6-1
Teoría de funcionamiento 6-1
Mando de giro 6-1
Freno de giro 6-1
Mantenimiento 6-3
Localización de averías 6-3
Conjuntos de mecanismo de giro 6-7
Descripción 6-7
Mantenimiento del motor de giro 6-7
Revisión de la función del freno del mecanismo de giro 6-8
Mantenimiento del conjunto del freno de giro 6-8
Mantenimiento del mecanismo de giro 6-9
Cojinete de giro 6-10
Descripción 6-10
Mantenimiento 6-10
Adaptadores giratorios 6-16
Descripción 6-16
Adaptador giratorio hidráulico 6-18
Adaptador giratorio eléctrico 6-19
Pasador de bloqueo de giro 6-21
Descripción 6-21
Mantenimiento 6-21
Control de bloqueo de giro de 360° (tipo positivo) 6-21
Descripción 6-21
Mantenimiento 6-21

DESCRIPCIÓN

El sistema de giro sirve para girar la superestructura de la grúa sobre el chasis del vehículo. El sistema de giro de la superestructura proporciona 360 grados de rotación en ambos sentidos y ofrece capacidades de giro libre. El término giro libre significa que, con el interruptor del freno de giro en la posición de freno suelto, la superestructura girará libremente después de que se suelte la palanca de control de giro hasta que se detenga por sí sola o que se pise el pedal del freno de giro.

El giro se activa usando la palanca del control en la cabina. Cuando se acciona la palanca de giro, la presión hidráulica se dirige a los motores de giro para impulsar los mecanismos de giro en el sentido apropiado. A medida que los mecanismos giran, los piñones se engranan con los dientes del cojinete de giro para impulsar la rotación de la superestructura. La velocidad de giro se controla por medio de la palanca de control y del interruptor HIGH/LOW (velocidad alta/baja) de giro ubicado en la consola delantera. La velocidad máxima de rotación es de 2.5 rpm en velocidad alta y de 1.25 rpm en velocidad baja. El frenado se logra pisando un pedal de freno de giro que regula una válvula de control proporcional para ofrecer un frenado controlado del movimiento del giro.

El sistema de giro consta de una palanca de control hidráulico remoto, el interruptor de velocidad de giro, una válvula selectora serie/paralelo, una válvula de control de sentido, los mecanismos de giro, los conjuntos de frenos de giro, el pedal de freno y válvula de servofrenos y una válvula de solenoide de liberación del freno de giro.

La grúa se equipa con un bloqueo de giro por pasador como equipo estándar y un bloqueo de giro positivo de 360 grados. El bloqueo positivo de giro de 360 grados se engrana con los dientes del engranaje de giro en cualquier punto de la carrera de rotación. El bloqueo de giro por pasador sólo bloquea la plataforma de giro en la posición orientada directamente hacia la parte delantera o trasera de la máquina. Los dos bloqueos de giro se accionan desde la cabina.

TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

Mando de giro

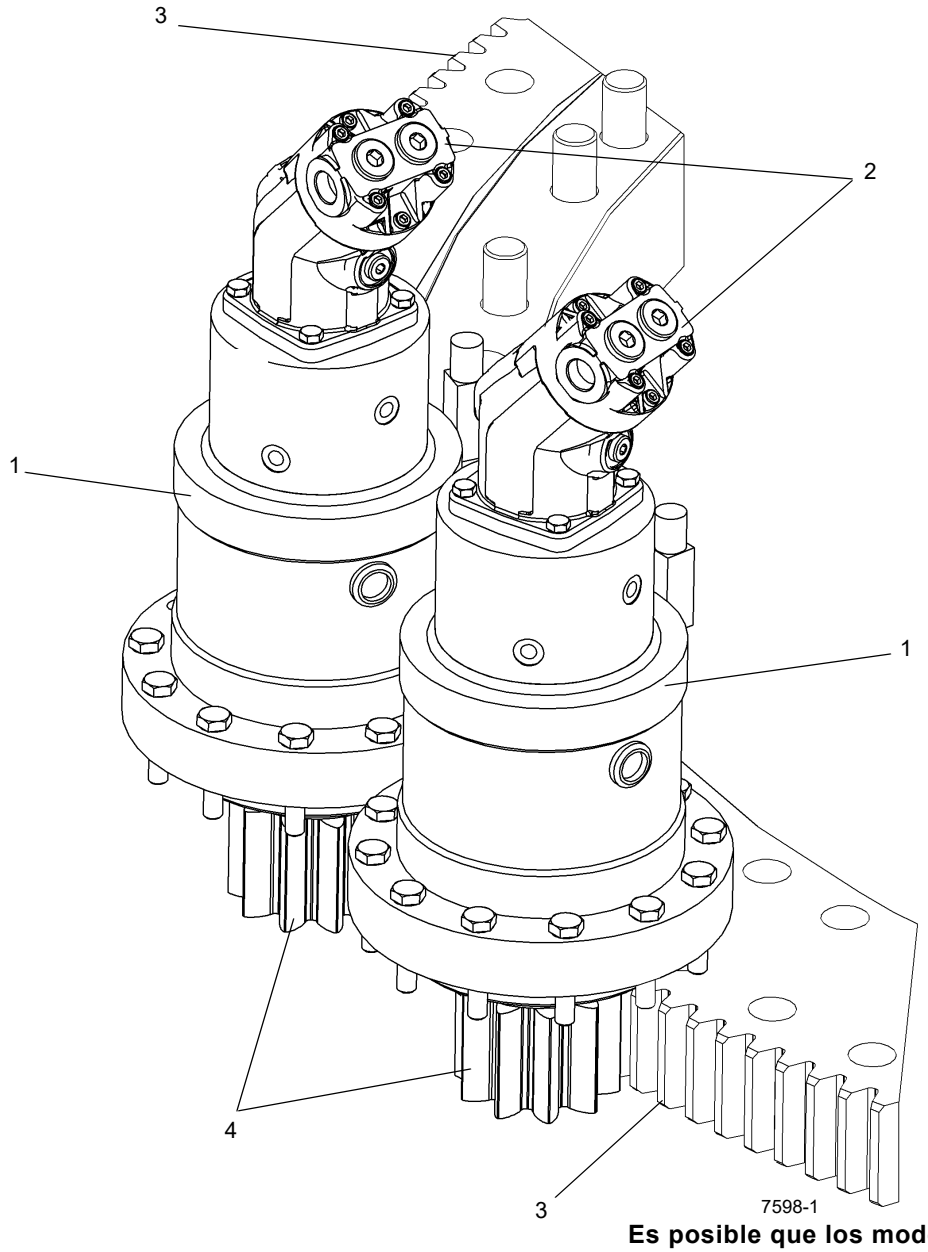
La potencia hidráulica es suministrada al mando de giro por la bomba hidráulica N.° 1. El aceite fluye de la bomba al adaptador giratorio hidráulico de la lumbrera 3. El caudal del adaptador giratorio se envía hacia la válvula de control de giro y luego a los motores de giro.

Cuando se mueve la palanca de control hidráulico remoto hacia la posición de giro a la izquierda o la derecha, el caudal que fluye a través de la válvula de control se envía a la válvula serie/paralelo y después a los motores de giro. Si el interruptor del freno de giro está en la posición de freno suelto, la superestructura girará en el sentido deseado. Si se coloca la palanca de control en el punto muerto y se pisa el pedal del freno, se detiene el giro.

Freno de giro

La potencia hidráulica es suministrada al freno de giro por la válvula reductora de presión/de secuencia en el colector del freno de giro y de bloqueo del apoyabrazos. Cuando el inte-

rruptor del freno de giro se coloca en la posición de freno aplicado, la válvula de liberación del freno de giro bloquea el caudal regulado enviado a las lumbreras de liberación del freno y la tensión del resorte aplica los frenos de giro. Cuando el interruptor del freno de giro se coloca en la posición de freno suelto, el caudal regulado se envía de la válvula reductora de presión/de secuencia a las lumbreras de liberación del freno para vencer la tensión de los resortes y liberar los frenos de giro. El caudal regulado de la válvula reductora de presión/de secuencia también se suministra a la válvula de servofrenos, en donde queda disponible para activar el freno de giro cuando se pisa el pedal del freno de giro.



Es posible que los modelos de la ilustración no correspondan con su máquina, sirve como referencia únicamente.

FIGURA 6-1

Artículo	Descripción
1	Mando de giro
2	Motor de émbolos axiales

Artículo	Descripción
3	Cojinete de plataforma de giro
4	Engranaje de piñón

MANTENIMIENTO

Localización de averías

Tabla 6-1

Síntoma	Causa probable	Solución
1. La función de giro de la pluma responde erráticamente en ambos sentidos.	**a.** Válvula de alivio dañada.	**a.** Reemplace la válvula de alivio.
	b. Resistencia al movimiento del freno de giro (no se suelta correctamente).	**b.** Ajuste y/o reemplace las piezas del caso.
	c. Velocidad insuficiente del motor.	**c.** Acelere el motor para que la función de giro responda de modo uniforme.
	d. Nivel bajo de fluido hidráulico.	**d.** Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito. Consulte *Lubricación,* página 9-1.
	e. Movimiento incorrecto de la palanca de control al punto muerto.	**e.** Mueva la palanca de control levemente en uno y otro sentido alrededor del punto muerto para obtener un movimiento uniforme.
	f. Falta de lubricante en el cojinete de giro.	**f.** Lubrique el cojinete correctamente. Consulte *Lubricación,* página 9-1.
	g. Grúa desnivelada.	**g.** Nivele la grúa usando los estabilizadores.
	h. Motor de giro dañado.	**h.** Repare o reemplace el motor de giro.
	i. Sobrecarga excesiva.	**i.** Reduzca la carga. Consulte la tabla de capacidades de carga.
	j. Restricción u obstrucción parcial de una manguera hidráulica o sus adaptadores.	**j.** Reemplace la manguera o los adaptadores. Consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.
	k. Cavitación de la bomba en la sección de giro.	**k.** Apriete la manguera de aspiración o reemplace los adaptadores dañados. Revise el nivel en el tanque hidráulico.
	l. Pernos mal apretados en la plataforma de giro.	**l.** Apriete los pernos de la plataforma de giro uniformemente.
	m. Precarga excesiva en el cojinete superior e inferior del eje de piñón.	**m.** Ajuste según sea necesario.
	n. Pernos de fijación del motor de giro mal apretados.	**n.** Apriete los pernos de fijación del motor de giro.
	o. Avería del mecanismo de giro.	**o.** Retire el mecanismo de giro y repárelo según sea necesario.
	p. Bomba desgastada o dañada.	**p.** Repare o reemplace la bomba dañada.
	q. Válvula de control de sentido de giro dañada.	**q.** Repare o reemplace la válvula de control de sentido de giro.
	r. Piñón de giro dañado.	**r.** Sustituya el piñón.
	s. Avería del cojinete de la plataforma de giro.	**s.** Reemplace el cojinete de la plataforma de giro.
	t. Configuración de palanca de control.	**t.** Revise la configuración.
	u. Conexión eléctrica.	**u.** Inspeccione el alambrado y conexiones.

Síntoma	Causa probable	Solución
2. La función de giro de la pluma responde erráticamente en un sentido solamente.	**a.** Grúa desnivelada.	**a.** Nivele la grúa usando los estabilizadores.
	b. Agarrotamiento del cojinete de la plataforma de giro causado por el giro limitado y continuo. (Ejemplo: vertedora de hormigón.)	**b.** Gire la máquina 360 grados en ambos sentidos varias veces y lubrique el cojinete.
	c. Obstrucción en manguera o adaptador.	**c.** Reemplace la manguera o el adaptador.
	d. Válvula de control de sentido de giro dañada.	**d.** Sustituya la válvula de control de sentido de giro.
	e. Piñón de giro dañado.	**e.** Sustituya el piñón.
	f. Avería del cojinete de la plataforma de giro.	**f.** Reemplace el cojinete de la plataforma de giro.
3. La función de giro no responde en ningún sentido.	**a.** Válvula de alivio dañada.	**a.** Quite, limpie y repare o sustituya la válvula de alivio.
	b. Motor de giro dañado.	**b.** Repare o reemplace el motor de giro.
	c. El freno de giro no se suelta correctamente.	**c.** Repare según sea necesario.
	d. Válvula hidráulica de control remoto dañada.	**d.** Sustituya la válvula hidráulica de control remoto.
	e. Daños internos de la caja de giro.	**e.** Retire la caja de giro y repárela.
	f. Bomba hidráulica desgastada o dañada.	**f.** Reemplace la sección de bomba.
	g. Válvula de control de sentido de giro dañada.	**g.** Sustituya la válvula de control de sentido de giro.
	h. Piñón de giro dañado.	**h.** Sustituya el piñón.
	i. Avería del cojinete de la plataforma de giro.	**i.** Reemplace el cojinete de la plataforma de giro.
	j. Sobrecarga excesiva.	**j.** Reduzca la carga. Consulte la tabla de capacidades de carga.
4. La función de giro de la pluma responde lentamente en ambos sentidos.	**a.** Válvula de alivio dañada.	**a.** Ajuste, repare o reemplace la válvula.
	b. Freno de giro mal ajustado.	**b.** Vuelva a ajustar.
	c. Válvula hidráulica de control remoto dañada.	**c.** Sustituya la válvula hidráulica de control remoto.
	d. Cojinete de giro mal lubricado.	**d.** Lubrique el cojinete según *Lubricación,* página 9-1.
	e. Se ha instalado una manguera o adaptadores de tamaño incorrecto.	**e.** Reemplace la manguera o los adaptadores. Consulte su manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.
	f. Obstrucción o restricción en las mangueras hidráulicas o adaptadores.	**f.** Limpie o sustituya las piezas dañadas.
	g. Cojinetes del eje de salida desgastados o dañados.	**g.** Sustituya los cojinetes.
	h. Motor de giro desgastado o dañado.	**h.** Repare o reemplace el motor.
	i. Bomba hidráulica desgastada o dañada.	**i.** Repare o reemplace la bomba.
	j. Grúa desnivelada.	**j.** Nivele la grúa.
	k. Válvula de control de sentido de giro dañada.	**k.** Sustituya la válvula de control de sentido de giro.

Síntoma	Causa probable	Solución
5. La función de giro de la pluma responde lentamente en un sentido solamente.	**a.** Grúa desnivelada.	**a.** Nivele la grúa.
	b. Válvula hidráulica de control remoto dañada.	**b.** Sustituya la válvula hidráulica de control remoto.
	c. Válvula de control de sentido de giro dañada.	**c.** Sustituya la válvula de control de sentido de giro.
	d. Obstrucción o restricción en la manguera.	**d.** Reemplace la manguera o el adaptador.
	e. Pernos mal apretados en el cojinete de la plataforma de giro.	**e.** Apriete los pernos del cojinete de la plataforma de giro.
6. Funcionamiento errático del freno de giro.	**a.** Ajuste incorrecto del freno.	**a.** Ajuste el freno.
	b. Aire en el sistema del freno de giro.	**b.** Purgue el aire del sistema de frenos.
	c. El pedal del freno no se ha retraído completamente.	**c.** Revise el resorte de retorno del pedal del freno; repare o reemplace el resorte.
	d. Disco de freno sucio o vidriado.	**d.** Limpie o reemplace el disco.
	e. Avería de la válvula del servofreno de giro.	**e.** Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	f. Abolladura o deformación de líneas y/o mangueras y adaptadores.	**f.** Enderece o reemplace los componentes según sea necesario.
7. El sistema del freno de giro no funciona.	**a.** Avería de la válvula de liberación del freno de giro.	**a.** Reemplace la válvula de liberación.
	b. Avería de la válvula del servofreno de giro.	**b.** Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	c. Daños internos del conjunto del freno de giro.	**c.** Repare o sustituya las piezas dañadas.
	d. Líneas de freno o adaptadores sueltos o con restricciones.	**d.** Apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
8. El pedal del freno de giro se siente esponjoso.	**a.** Avería de la válvula del servofreno de giro.	**a.** Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	b. Líneas de freno o adaptadores sueltos o con restricciones.	**b.** Apriete o reemplace las líneas del freno o los adaptadores.
9. El freno de giro ofrece resistencia.	**a.** Avería de la válvula del servofreno de giro.	**a.** Repare o reemplace la válvula del servofreno de giro.
	b. Avería de la válvula de liberación del freno de giro.	**b.** Reemplace la válvula de liberación.
	c. Daños internos del conjunto del freno de giro.	**c.** Repare o sustituya las piezas dañadas.
	d. Líneas de freno o adaptadores sueltos o con restricciones.	**d.** Apriete o reemplace las líneas del freno o los adaptadores.
10. La pluma gira lentamente.	**a.** Caudal hidráulico insuficiente.	**a.** Revise la entrega de la bomba hidráulica. Verifique que la bomba reciba aceite suficiente. Revise la velocidad de mando de la bomba.
	b. Válvula de alivio dañada.	**b.** Ajuste, repare o reemplace la válvula.
	c. Motor de giro dañado.	**c.** Repare o reemplace el motor.
11. El motor de giro sigue funcionando después de haber colocado la palanca de giro en punto muerto.	**a.** La válvula de control remoto hidráulico está pegada o tiene otros daños.	**a.** Repare o reemplace la válvula.
	b. La válvula de control está pegada o tiene otros daños.	**b.** Repare o reemplace la válvula.

Síntoma	Causa probable	Solución
12. El motor de giro se mueve en el sentido incorrecto.	**a.** Conexiones incorrectas en las lumbreras.	**a.** Invierta las conexiones de las lumbreras.
	b. Conexión incorrecta del alambrado	**b.** Inspeccione el alambrado y conexiones. Efectúe las reparaciones según se necesite.
13. El motor de giro funciona de modo ruidoso.	**a.** Aire en el sistema.	**a.** Consulte *Sistema hidráulico,* página 2-1 para la eliminación de aire del sistema.
	b. Agarrotamiento del motor.	**b.** Repare o reemplace el motor.

CONJUNTOS DE MECANISMO DE GIRO

Descripción

Hay dos conjuntos de mecanismo de giro (Figura 6-1) para hacer girar y detener la plataforma de giro y la superestructura. Cada conjunto de mecanismo de giro consiste en un motor hidráulico en la parte superior, un conjunto de frenos y un mecanismo de giro en la parte inferior. Cada motor de giro en el eje de salida de piñón del mecanismo de giro aplica una fuerza giratoria a los dientes de engranaje del cojinete de la plataforma de giro para hacer girar la plataforma. La potencia hidráulica aplicada por el operador aplica los conjuntos de freno para detener sus conjuntos de mecanismo de giro.

Cada motor de giro es accionado por potencia hidráulica para impulsar su mecanismo de giro. Cada motor de giro tiene tres lumbreras (A, B y de depósito) para conectarlo al sistema hidráulico.

Cada conjunto de freno de giro se encuentra entre el motor de giro y el mecanismo de giro. Cada mecanismo de conjunto de freno es un conjunto de discos que se libera por medios hidráulicos y se aplica por resorte. El operador pisa un pedal en el piso de la cabina para activar los conjuntos de freno de giro y detener el giro de los mecanismos de giro. El interruptor de freno de giro evita que los conjuntos de freno de giro se liberen cuando está conectado. Esto evita el giro inesperado durante el transporte u otras situaciones en las que la superestructura no debe girar.

Cada mecanismo de giro está empernado a la placa base de la superestructura. Cada mecanismo de giro utiliza engranajes planetarios de reducción doble. Cada piñón de mecanismo de giro se engrana con la corona dentada del cojinete de la plataforma de giro para hacerla girar.

Un tapón de llenado en el costado de la caja del conjunto del freno de giro permite que el operador añada aceite para engranajes al mecanismo de giro y al conjunto de freno de giro. Hay un tapón de vaciado para vaciar el aceite para engranajes de la caja del mecanismo de giro.

Hay líneas hidráulicas para cada conjunto de freno de giro; estas líneas están en un sistema sellado al aceite para engranajes. Las líneas hidráulicas son sólo para aplicar o soltar los frenos, sin proporcionar lubricación a los frenos o al mecanismo.

Hay líneas hidráulicas para el motor de giro; estas líneas están también en un sistema sellado al aceite para engranajes. Las líneas hidráulicas son para impulsar el motor en el sentido de giro elegido. Hay un tapón de vaciado para vaciar el fluido hidráulico del motor de giro.

Mantenimiento del motor de giro

NOTA: Cada motor de giro puede retirarse y desarmarse independientemente del conjunto del freno de giro.

Retiro

1. Aplique el freno de giro y accione el pasador de bloqueo de giro.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de lesiones personales!

El fluido hidráulico puede estar caliente y ocasionar quemaduras. Siempre use guantes y permita que el sistema hidráulico se enfríe.

2. Limpie la zona de la lumbrera alrededor del motor de giro. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas del motor de giro. Tape o tapone todas las aberturas.
3. Destornille el tapón de vaciado y vacíe el aceite. Después de vaciar el aceite, vuelva a colocar el tapón de vaciado

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la máquina!

Tire del conjunto del motor directamente hacia arriba para evitar dañar el eje estriado.

4. Retire los sujetadores que fijan el motor de giro a la brida de la caja del conjunto de freno de giro. Retire y descarte el anillo “O” de la ranura en la caja del conjunto del freno de giro.

Instalación

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la máquina!

Tenga sumo cuidado al engranar el engranaje impulsor del motor de giro. No fuerce el engrane del eje. Esto puede dañar los engranajes

1. Instale un anillo “O” nuevo en la ranura de la caja del conjunto del freno de giro. Coloque el motor de giro en el freno de giro.
2. Fije el motor de giro a la caja del conjunto del freno de giro con los pernos. Apriete los pernos de acuerdo con las especificaciones en *Valores de apriete,* página 1-9.
3. Llene la caja del mecanismo de giro con aceite para engranajes, de ser necesario. Consulte *Lubricación,* página 9-1.
4. Conecte las líneas hidráulicas al motor de giro según las marcó durante el retiro.

Pruebas

1. Pruebe el giro de la superestructura en ambos sentidos. Detenga e inicie el movimiento de los mecanismos de giro varias veces.
2. Revise si hay fugas hidráulicas y repárelas según sea necesario.

Revisión de la función del freno del mecanismo de giro

Debe efectuarse una prueba funcional en el freno de servicio del mecanismo de giro para revisar el desgaste en los platos del freno del mecanismo de giro. Esto incluye el movimiento de giro contra el freno de servicio del mecanismo de giro.

ADVERTENCIA

¡Riesgo de vuelco cuando gire la superestructura!

El camión grúa debe estar apoyado por los estabilizadores antes de girar la superestructura. Lea las notas del capítulo *Trabajo de grúa con la pluma principal – giro* en las *Instrucciones de funcionamiento* antes de revisar el funcionamiento.

- Suelte el freno de retención del mecanismo de giro presionando hacia arriba el interruptor del freno de retención del mecanismo de giro.
- La luz indicadora del freno de retención del mecanismo de giro se apaga.
- Pise sin soltar el pedal de freno de servicio del mecanismo de giro.
- Active el mecanismo de giro. Mueva lentamente la palanca de control izquierda a la izquierda o la derecha. Si la estructura gira, los platos del freno de servicio del mecanismo de giro están desgastados y deben reemplazarse inmediatamente.
- Los platos deben ser sustituidos únicamente por Manitowoc Crane Care.

Mantenimiento del conjunto del freno de giro

NOTA: Cada conjunto del freno de giro puede retirarse y desarmarse independientemente del mecanismo de giro.

Retiro

1. Enganche el pasador de bloqueo de giro.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de lesiones personales!

El fluido hidráulico puede estar caliente y ocasionar quemaduras. Siempre use guantes y permita que el sistema hidráulico se enfríe.

2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas al motor de giro y al conjunto del freno de giro. Tape todas las aberturas.
3. Retire el motor de giro del conjunto del freno de giro según el procedimiento en esta sección.
4. Mientras observa la tensión en los pernos debido a los resortes internos del freno, destornille los pernos de cabeza hueca que aseguran el conjunto de freno de giro al mecanismo. Retire el conjunto del freno.
5. Retire y descarte el anillo “O” de la caja del conjunto del freno de giro.
6. Cubra la abertura del mecanismo de giro para impedir que la tierra, el polvo u otro material ajeno entre al mecanismo.

Instalación

1. Instale un anillo “O” nuevo en la caja del conjunto de freno e inserte el conjunto del freno en el mecanismo.
2. Asegure el conjunto de freno con los pernos de cabeza hueca.
3. Instale el motor de giro en el conjunto del freno de giro según el procedimiento en esta sección.
4. Conecte las líneas hidráulicas al motor de giro y al conjunto del freno de giro.
5. Purgue todo el aire del conjunto del freno de giro.

Pruebas

1. Con el interruptor del freno de giro en la posición de freno aplicado, mueva la palanca de control de giro en ambos sentidos. La superestructura no deberá girar.
2. Coloque el interruptor del freno de giro en la posición de freno suelto y gire la superestructura en ambos sentidos. Utilice el pedal de freno de giro para detener el giro.
3. Revise si hay fugas hidráulicas y repárelas según sea necesario.

Mantenimiento del mecanismo de giro

Retiro

1. Enganche el pasador de bloqueo de giro.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de lesiones personales!

El fluido hidráulico puede estar caliente y ocasionar quemaduras. Siempre use guantes y permita que el sistema hidráulico se enfríe.

2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del motor de giro y el conjunto del freno de giro. Tape todas las aberturas.
3. Retire el motor de giro según las instrucciones de esta sección, de ser necesario. O hágalo después de retirar el conjunto del mecanismo de giro completo de la superestructura.
4. Retire el conjunto del freno de giro según las instrucciones de esta sección, de ser necesario. O hágalo después de retirar el conjunto del mecanismo de giro completo de la superestructura.

NOTA: El mecanismo de giro con el conjunto del freno de giro y el motor de giro unidos pesa 335 lb (150 kg) aproximadamente.

5. Conecte un dispositivo de levante adecuado al mecanismo de giro.
6. Retire los pernos y las arandelas planas que fijan el mecanismo de giro a la placa de base de la superestructura. Retire el mecanismo de giro.
7. Retire los pernos y la placa de base que conecta el piñón al eje del mecanismo de giro. Retire el piñón.
8. Cubra la abertura del mecanismo de giro para impedir que la tierra, el polvo u otro material ajeno entre al mecanismo.

Instalación

1. Instale el piñón y la placa base en el eje estriado del mecanismo de giro. Asegure el piñón con los pernos.
2. Instale el conjunto del freno de giro en el mecanismo de giro según las instrucciones en esta sección.
3. Instale el motor de giro en el conjunto del freno de giro según las instrucciones en esta sección.
4. Conecte un dispositivo de levante adecuado al mecanismo de giro y coloque el mecanismo de giro en la placa base de la superestructura.
5. Instale los pernos y las arandelas retirados previamente para fijar el mecanismo de giro a la placa de base de la superestructura.
6. Conecte las líneas hidráulicas al freno de giro.
7. Conecte las líneas hidráulicas al motor de giro.
8. Dele mantenimiento al mecanismo según las siguientes instrucciones.

Servicio

El mantenimiento normal deberá consistir únicamente de lubricación adecuada y de una revisión periódica del apriete de los pernos de montaje. La lubricación consiste en mantener el nivel de aceite del mecanismo. El aceite de un mecanismo nuevo deberá vaciarse y enjuagarse después de las primeras 250 horas de funcionamiento y reemplazarse por aceite SGL-5 de primera calidad después de aproximadamente 500 horas de funcionamiento, o una vez al año, lo que ocurra primero. Cuando se trabaja en zonas con humedad elevada o con aire contaminado, será necesario llevar a cabo estos cambios con mayor frecuencia para reducir al mínimo las acumulaciones de humedad y de contaminantes.

Cambio del aceite

Cambie el aceite de la manera siguiente:

1. Desenrosque el tapón de vaciado; retire el respiradero y la varilla de medición. Asegúrese que se ha retirado todo el aceite.
2. Enjuague la caja con un aceite de enjuague ligero. Se recomienda enjuagar el mecanismo con un disolvente para ayudar a evitar las acumulaciones de partículas y mugre. Evite la limpieza con vapor en los puntos en donde la humedad y la tierra pudieran penetrar en el respiradero del cojinete del giro.
3. Después de vaciar el aceite, vuelva a instalar el tapón de vaciado y cualquier otro tapón que se haya retirado para vaciar el aceite.
4. Para llenar con aceite, asegúrese que el respiradero esté abierto. Llene hasta que el nivel llegue a la altura apropiada en la varilla de medición.
5. Apriete el respiradero y la varilla de medición.

Revisión del nivel de aceite

1. Revise el nivel en la varilla de medición
2. Si no se observa lubricante en la varilla de medición, añada lubricante SGL-5 hasta que el nivel quede entre las marcas de máximo y mínimo en la varilla. Consulte *Lubricación,* página 9-1.
3. Vuelva a instalar la varilla de medición en la caja del freno.

Pruebas

1. Pruebe el giro de la superestructura en ambos sentidos. Detenga e inicie el movimiento de giro varias veces.
2. Inspeccione en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

COJINETE DE GIRO

Descripción

El cojinete de giro es un cojinete de rodillos antifricción que conecta la superestructura con el vehículo. La pista interior del cojinete se fija con pernos a la superestructura y la pista exterior se fija con pernos al vehículo. La pista interior contiene graseras para lubricar el cojinete conectadas por mangueras a dos graseras en la parte delantera de la sección central de la plataforma de giro. La pista exterior tiene dientes que se engranan con el piñón del mecanismo de giro para proporcionar el movimiento de rotación.

Mantenimiento

Generalidades

El cojinete del giro es el punto de mantenimiento más crítico de la grúa. Es en este punto, en la línea central de rotación, que se concentran los esfuerzos de las cargas. Además, el cojinete es el único punto de conexión entre la superestructura y el vehículo. Por lo tanto, el cuidado adecuado del cojinete y el mantenimiento periódico de los pernos de fijación de la plataforma de giro al cojinete SON IMPRESCINDIBLES para el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

Apriete de los pernos de la plataforma de giro

Generalidades

ADVERTENCIA

¡Riesgo de daños a la máquina y lesiones personales!

Si no se mantiene el apriete correcto de los pernos del cojinete de la plataforma de giro, se causarán daños a la grúa y posiblemente se lesionará el personal.

El mantenimiento del valor de apriete correcto de los pernos es sumamente importante para conservar la resistencia estructural, el rendimiento y la confiabilidad de la grúa. Las variaciones en el par de apriete pueden causar la deformación, agarrotamiento o separación completa de la superestructura y el vehículo.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de posibles daños a la máquina!

El apriete repetido de los pernos puede causar su estiramiento. Si los pernos continúan soltándose, será necesario reemplazarlos con pernos nuevos del grado y tamaño adecuados.

Es importante identificar correctamente el grado de los pernos. Cuando se utilizan pernos de resistencia elevada (grado 10.9), el técnico deberá ser consciente de la categoría de los pernos y de que está instalando un componente termotratado y templado de alta resistencia, por lo cual es necesario instalar el perno de acuerdo con las especificaciones. Preste atención especial a la presencia de lubricantes y chapado que pudieran hacer necesario usar un valor de apriete diferente del de componentes sin lubricar. Cuando se retira o se suelta un perno de resistencia elevada, reemplácelo con un perno nuevo de la misma categoría.

PELIGRO

¡Riesgo de daños a la máquina y lesiones personales!

Es obligatorio inspeccionar el apriete de los pernos de fijación del cojinete y apretarlos, según se requiera, después de las primeras 300 horas de uso de la grúa. Los pernos pueden soltarse durante el trabajo debido a vibraciones, cargas de impacto y cambios de temperatura. Por lo tanto, se deben efectuar inspecciones periódicas cada 500 horas de allí en adelante para asegurar que los pernos estén debidamente apretados. Si el cojinete de giro no se fija, se pueden producir lesiones graves o la muerte.

¡CONOZCA SU LLAVE TORSIOMÉTRICA! 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.

Si el operador de la grúa indica que ésta ha sido sobrecargada, o si se sospecha que se han excedido las capacidades indicadas por encima de la línea gruesa en la tabla de capacidades de la grúa, entonces será necesario inspeccionar todos los pernos de la plataforma de giro en busca de soltura y éstos deberán apretarse según las especificaciones.

Apriete los pernos de la plataforma de giro siguiendo los procedimientos descritos en esta sección.

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

1. 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.
2. 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.
3. 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.

La pista interior del cojinete se fija a la plataforma de giro por medio de 65 pernos M24x10.9. La pista exterior del cojinete se fija al chasis del vehículo por medio de 68 pernos M24x10.9.

Valores de apriete

Apriete todos los pernos de la plataforma de giro a un par final de 583 lb-pie (790 Nm) en dos pasos, consulte *Sujetadores y valores de apriete,* página 1-8.

Utilice el multiplicador de 4 a 1 sin llaves escalonadas para ajustar la llave torsiométrica a 466 lb-pie (632 Nm).

Herramientas requeridas

La figura titulada Herramientas especiales de apriete de pernos de la plataforma de giro (Figura 6-3) ilustra e indica el juego completo de las herramientas especiales necesarias para apretar los pernos de la plataforma de giro.

Apriete de la pista interior

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.

   Siguiendo un patrón en cruz apriete los pernos a un 80 % del valor de par de apriete máximo.
2. Apriete todos los pernos a 466 lb-pie (632 Nm) utilizando la siguiente secuencia de patrón en estrella, como se muestra en la Figura 6-2, comenzando con el perno número (1). Las herramientas utilizadas son el casquillo, llave multiplicadora, adaptador de juego entre dientes, las extensiones que sean necesarias y una llave torsiométrica.
3. Regrese al perno N.° 1 y apriete todos los pernos usando la misma secuencia de patrón en estrella, a un par final de 583 lb-pie (790 Nm).

Apriete de la pista exterior

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.

   Siguiendo un patrón en estrella apriete los pernos a un 80 % del valor de par de apriete máximo.
2. Apriete todos los pernos a 466 lb-pie (632 Nm) utilizando la siguiente secuencia de patrón en estrella, como se muestra en la Figura 6-2, comenzando con el perno número (1). Las herramientas utilizadas son el casquillo, llave multiplicadora, adaptador de juego entre dientes, las extensiones que sean necesarias y una llave torsiométrica.
3. Regrese al perno N.° 1 y apriete todos los pernos usando la misma secuencia de patrón en estrella, a un par final de 583 lb-pie (790 Nm).

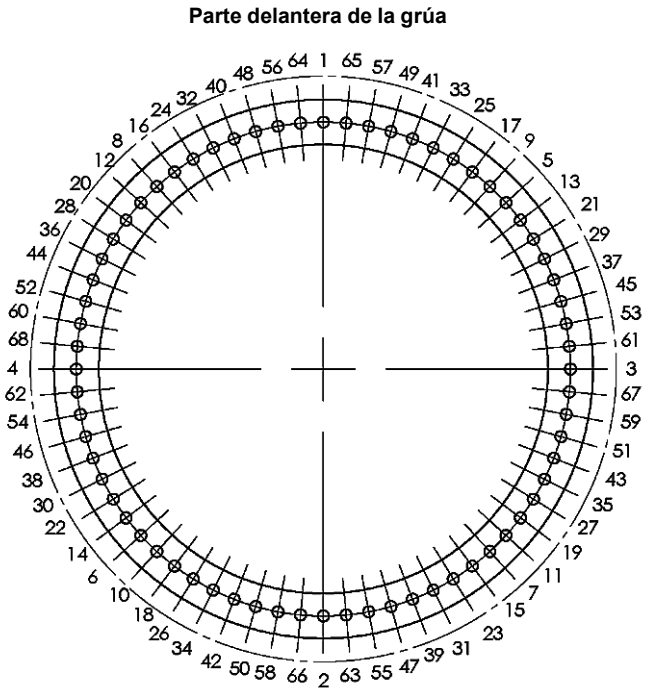
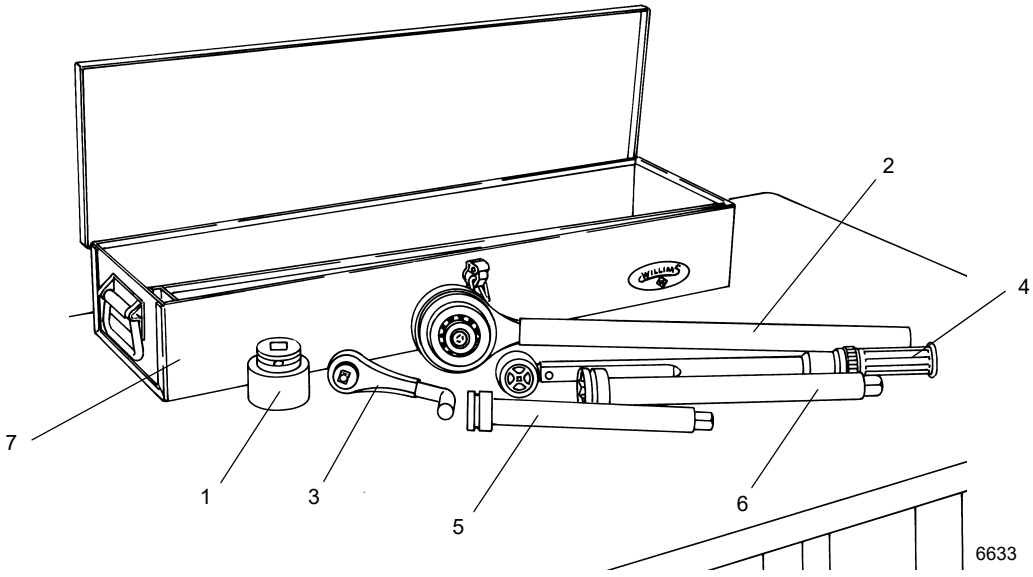


FIGURA 6-2



Los pedidos de herramientas especiales deben hacerse al distribuidor Manitowoc o a Manitowoc Crane Care.	Descripción	Número de pieza Grove	Cantidad requerida
	1. Casquillo de 1-13/16 pulg, vástago impulsor de 3/4 pulg	9-999-101988	1
	2. Multiplicador de par de 4 a 1 (entrada de 1/2 pulg, salida de 3/4 pulg)	9-999-100134	1
	3. Adaptador del juego entre dientes	9-999-100141	1
	4. Llave torsiométrica con vástago impulsor de 1/2 pulg	9-999-100136	1
	5. Extensión de 10 pulg con vástago impulsor de 3/4 pulg	9-999-100138	Según se req.
	6. Extensión de 13 pulg con vástago impulsor de 3/4 pulg	9-999-100137	Según se req.
	7. Caja de herramientas (opcional)	9-999-100146	1

FIGURA 6-3

Retiro

1. Extienda completamente y emplace los estabilizadores lo suficiente para quitar la holgura de sus bases.

NOTA: No levante la máquina con los estabilizadores.

2. Verifique que la pluma se encuentre en la posición de transporte y que el pasador de bloqueo de la plataforma de giro esté engranado.

3. Eleve la pluma ligeramente y apague el motor.

4. Marque y desconecte los cables de las baterías.

NOTA: El conjunto de la pluma pesa aproximadamente 32 758 lb (14 859 kg) sin la extensión de la pluma almacenada. Si se retira la extensión articulada se simplifica el retiro de la pluma, por lo tanto, el peso de la pluma arriba indicado corresponde a la pluma sin la extensión articulada instalada. El cilindro de elevación pesa aproximadamente 2765 lb (1254 kg).

5. Retire la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en *Retiro de la pluma,* página 4-10.

NOTA: El contrapeso pesa aproximadamente 63 000 lb (28 576 kg).

6. Retire el contrapeso siguiendo los procedimientos descritos en el Manual del operador.

7. Marque y desconecte todas las líneas de aceite de la parte inferior del adaptador giratorio. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.

8. Ubique los conectores y el alambre de puesta a tierra que conectan el arnés de alambrado del adaptador giratorio a los receptáculos y al espárrago de puesta a tierra del vehículo.

9. Desconecte los conectores del arnés de alambrado del adaptador giratorio de los receptáculos de alambrado del vehículo. Desconecte el alambre de puesta a tierra del espárrago de tierra.

10. Quite la abrazadera que fija el arnés de alambrado del adaptador giratorio a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.

11. Enrolle el arnés de alambrado y fíjelo al adaptador giratorio para evitar que el arnés sufra daños durante el retiro de la plataforma de giro.

12. En la parte inferior del adaptador giratorio hidráulico, doble las pestañas retenedoras para alejarlas de las cabezas de los pernos. Saque los ocho pernos y los cuatro retenedores de perno que fijan las dos placas retenedoras al carrete. Retire las placas retenedoras del carrete y las orejetas del chasis del vehículo.

NOTA: El conjunto del adaptador giratorio se retira junto con la plataforma de giro.

PELIGRO

¡Riesgo de daños a la máquina y lesiones personales!

Asegure que el dispositivo de levante sea capaz de soportar todo el peso de la superestructura. Asegure que la superestructura no se vuelque ni patine al levantarla y trasladarla. El no hacerlo podría causar la muerte o lesiones al personal, y daños al equipo.

NOTA: Si no se dispone de un dispositivo de levante capaz de sostener toda la superestructura, se puede reducir el peso de la superestructura retirando algunos de sus componentes, tales como los malacates.

13. Conecte un dispositivo de levante adecuado a las cuatro orejetas de levante de la superestructura (dos ubicadas cerca de los bujes del eje de pivote de la pluma y dos cerca de los bujes del eje de pivote del cilindro de elevación inferior). Enrolle el cable o la cadena para quitarle la holgura. No tire de la superestructura hacia arriba.

PELIGRO

¡Peligro de aplastamiento!

Asegure que la superestructura esté debidamente apoyada antes de proceder. Se podrían ocasionar lesiones graves o la muerte si se cae la superestructura.

NOTA: Será necesario girar la superestructura mientras está conectada al dispositivo de levante. Los pernos de la pista exterior sólo pueden retirarse del lado del mando de giro de la plataforma de giro.

14. Saque los pernos y arandelas que fijan la pista exterior del cojinete de la plataforma de giro al vehículo.

PELIGRO

¡Peligro de aplastamiento!

Asegure que los materiales usados como bloques sean capaces de soportar el peso completo de la superestructura sin permitir que ésta se incline ni se desplace. El no atenerse a ello podría causar lesiones personales o la muerte del personal.

15. Levante la superestructura cuidadosamente, procurando no dañar el conjunto del adaptador giratorio, y colóquela sobre bloques que no permitan que la superestructura se vuelque ni se desplace, o apóyela sobre el adaptador giratorio. Deje el dispositivo de levante conectado.

NOTA: Si se va a utilizar el mismo cojinete nuevamente, marque la posición del cojinete en la superestructura, de modo que sea posible instalarlo en la misma posición que tenía antes del retiro.

NOTA: El cojinete pesa aproximadamente 2030 lb (921 kg). Verifique que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el peso.

16. Coloque un dispositivo de levante adecuado debajo del cojinete y saque los 68 pernos y arandelas que fijan el cojinete de la plataforma de giro a la superestructura.

17. Utilice el dispositivo de levante para retirar el cojinete de la plataforma de giro de debajo de la superestructura.

Inspección

Revise los dientes del cojinete en busca de picaduras y fisuras. Si se descubre evidencia de esto, reemplace el cojinete. Verifique que los agujeros para perno estén libres de tierra, aceite y de materias extrañas.

Instalación

PELIGRO

¡Riesgo de posibles daños a la máquina!

Toda vez que se retire un perno grado 10.9 de la plataforma de giro, es necesario sustituirlo por un perno nuevo de grado 10.9. Los pernos de grado inferior pueden causar lesiones graves o la muerte.

NOTA: Si se va a utilizar el mismo cojinete nuevamente, alinee los dientes marcados en el eje de piñón y los dientes marcados en el cojinete.

La instalación se hace en la posición de transporte. Compruebe que el bloqueo de giro se encuentre desengranado antes de intentar conectar el cojinete con la superestructura.

1. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar el cojinete de la plataforma de giro debajo de la superestructura. Si se va a utilizar el mismo cojinete, colóquelo en la posición que se marcó antes de retirarlo.

2. Instale nuevos pernos y arandelas para fijar el cojinete a la superestructura. Consulte *Apriete de la pista interior,* página 6-11 en esta subsección.

3. Utilice un dispositivo de levante adecuado para alinear la superestructura sobre el vehículo en la posición de transporte y baje la superestructura cuidadosamente, procurando no dañar el conjunto giratorio, a su posición en la placa del cojinete de vehículo.

NOTA: Será necesario girar la superestructura mientras está conectada al dispositivo de levante. Los pernos de la pista exterior sólo pueden instalarse por el lado del mando de giro de la plataforma de giro.

4. Instale 68 pernos y arandelas nuevos para fijar el cojinete al vehículo. Consulte *Apriete de la pista exterior,* página 6-11 en esta subsección.

NOTA: Si se va a instalar un cojinete nuevo, será necesario instalar también un piñón nuevo. Alinee el punto alto (excentricidad máxima) del cojinete con el punto alto del piñón nuevo.

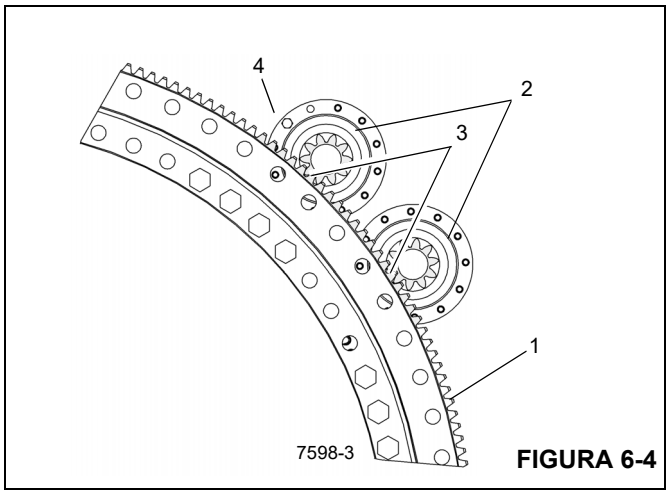


FIGURA 6-4

Artículo	Descripción
1	Cojinete
2	Mecanismo de giro
3	Punto de revisión del juego entre dientes
4	Plataforma de giro

5. Oriente la corona dentada de modo que su punto de excentricidad máxima (“punto alto”) se encuentre entre los mandos de giro. Coloque los mecanismos de giro de modo que el piñón quede centrado dentro de la muesca recortada en la base y que las lumbreras del motor queden orientadas hacia el lado exterior (Figura 6-4).

PRECAUCIÓN

¡Posibles daños a la máquina!

No fije pinzas sobre el piñón. Esto puede dañar los dientes del engranaje.

a. Usando suplementos, fije el juego entre dientes desplazando los conjuntos de mecanismos de giro hacia el cojinete para engranar los dientes del piñón con los de la corona dentada.

b. Verifique que el engrane de los dientes se produzca a escuadra y verticalmente.

c. Retire los suplementos de juego entre dientes y vuelva a revisar el juego entre dientes.

NOTA: Ajuste el engrane de los dientes (3) (Figura 6-4) para obtener un juego entre dientes de 0.010 pulg (0.25 mm). Gire el cojinete (1) una revolución mientras revisa el juego entre dientes en incrementos de 90°.

6. Coloque la placa retenedora en la parte inferior del carrete del adaptador giratorio hidráulico, engranando las orejetas del chasis del vehículo, y fíjela al carrete con cuatro retenedores de perno y cuatro pernos. Apriete los pernos de acuerdo con las especificaciones en *Sujetadores y valores de apriete,* página 1-8. Doble las pestañas de los retenedores para que hagan contacto con las cabezas de los pernos.

7. Conecte los conectores del arnés de alambrado del adaptador giratorio a los receptáculos de alambrado del vehículo. Fije el alambre de puesta a tierra al espárrago de tierra usando una arandela, una arandela de seguridad y una tuerca.

8. Instale la abrazadera para fijar el arnés de alambrado del adaptador giratorio a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.

9. Conecte todas las líneas hidráulicas a las lumbreras de la parte inferior del adaptador giratorio según se las marcó durante el retiro.

10. Instale la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en *Instalación de la pluma,* página 4-12.

11. Instale el contrapeso siguiendo los procedimientos descritos en el Manual del operador.

12. Vuelva a conectar las baterías.

13. Revise el potenciómetro de giro montado en el exterior del cojinete debajo de la cabina.

Pruebas

Active la grúa y verifique que funcione correctamente.

NOTA: Si la superestructura no gira libremente después de haber sustituido el cojinete y el piñón, consulte al distribuidor local.

ADAPTADORES GIRATORIOS

Descripción

El conjunto de giro consiste en un adaptador giratorio hidráulico de 6 lumbreras, un adaptador giratorio de acondicionador de aire de 2 lumbreras y un conjunto de anillos colectores de 20 conductores (2) (Figura 6-5). No es posible usar conexiones rígidas para transportar aceite, agua caliente ni electricidad entre el vehículo y la superestructura debido a que ésta puede girar 360 grados continuamente. El uso de adaptadores giratorios cumple esta función de modo eficiente.

La parte de tubo del adaptador giratorio hidráulico se conecta a la placa de base de la plataforma de giro por medio de cuatro pernos (3), arandelas (4) y bujes (6) (Figura 6-5), los cuales se conectan a orejetas de montaje (7) en la caja. La porción del carrete del adaptador giratorio viaja sobre un anillo de empuje en la parte superior de su caja. La porción del carrete se mantiene inmóvil respecto al vehículo por medio de pernos y placas retenedoras de perno fijadas a la placa retenedora (9) del adaptador giratorio, la cual se fija a las orejetas del chasis del vehículo por medio de pernos y contratuercas (10). Esto permite que el carrete permanezca inmóvil respecto al vehículo mientras que su caja gira junto con la superestructura.

La porción del carrete del adaptador giratorio de agua se conecta al carrete del adaptador giratorio hidráulico por medio de cuatro pernos. Los carretes de los adaptadores giratorios hidráulico y de agua permanecen inmóviles respecto al vehículo mientras la superestructura gira. La caja del adaptador giratorio de agua tiene una orejeta que se fija por medio de una chaveta a una orejeta correspondiente en la caja del adaptador giratorio hidráulico, lo cual hace que el adaptador giratorio de agua gire junto con la superestructura.

El centro del adaptador giratorio eléctrico, o conjunto de anillos colectores, se sujeta por medio de tornillos de fijación a un poste central, el cual está empernado al carrete del adaptador giratorio hidráulico. Esto permite que el conjunto de anillos colectores permanezca inmóvil respecto al vehículo. La porción exterior del conjunto de escobillas se monta en dos espárragos ubicados en el conjunto de la placa de montaje, la cual se fija al tubo del adaptador giratorio de agua por medio de un perno. Esto permite que el conjunto de escobillas gire junto con la superestructura alrededor del núcleo inmóvil de anillos colectores.

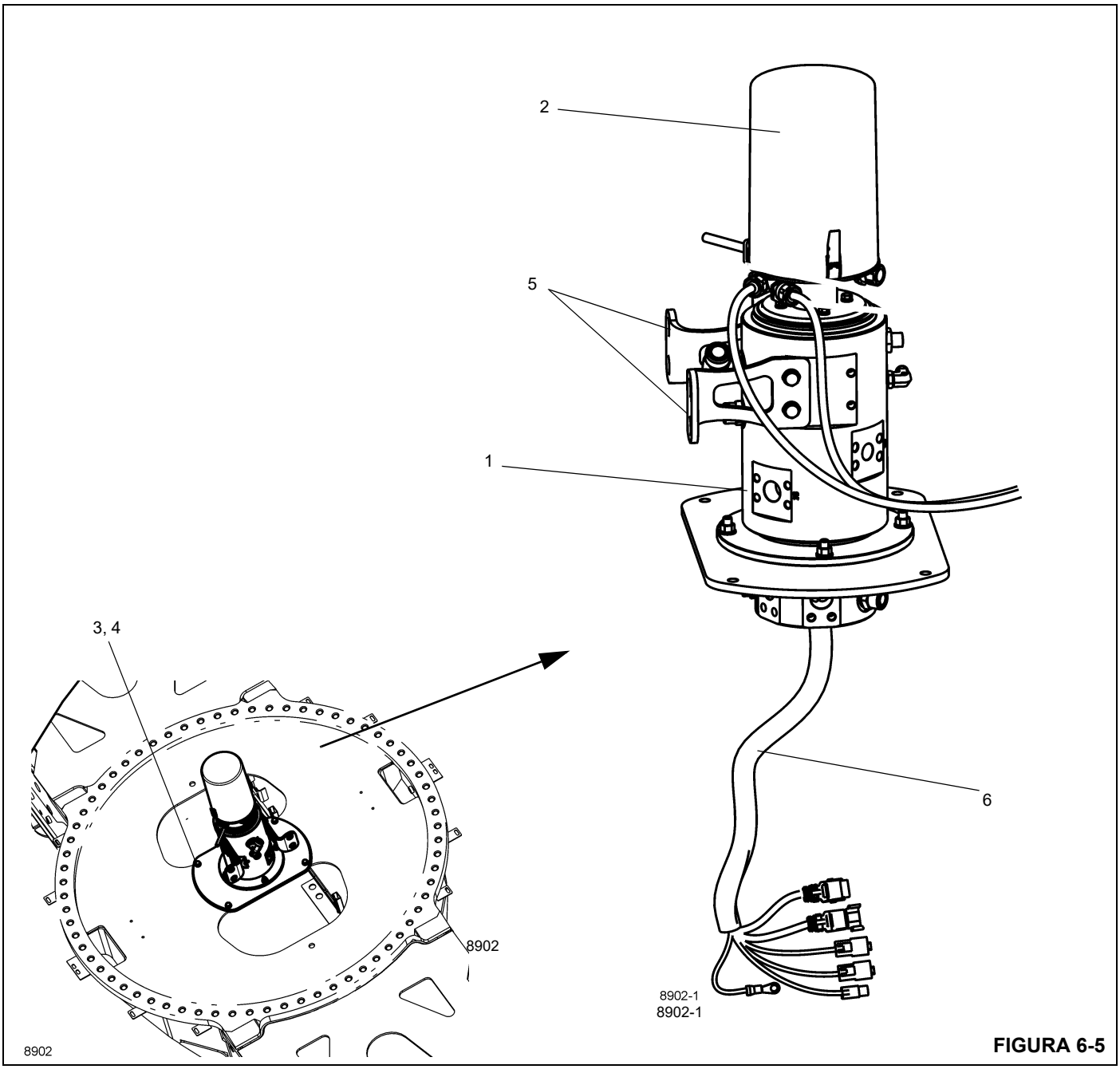


FIGURA 6-5

Artículo	Descripción
1	Adaptador giratorio hidráulico de 8 lumbreras, adaptador giratorio de acondicionador de aire
2	Conjunto de anillos colectores de 20 conductores
3	Perno

Artículo	Descripción
4	Arandela
5	Escuadra de montaje
6	Arnés de alambrado

Adaptador giratorio hidráulico

Descripción

Cada una de las lumbreras en el carrete y en la caja del adaptador giratorio tiene grabada un número que la identifica. Teoría de funcionamiento

El adaptador giratorio hidráulico permite que el aceite fluya de las bombas a las diferentes funciones de la grúa ubicadas en la superestructura. Todo el aceite se envía hacia la porción del carrete del adaptador giratorio de donde es trasladado, a través de una serie de conductos internos, hacia canales circunferenciales en la parte exterior del carrete. Estos canales corresponden con lumbreras ubicadas en la caja exterior del adaptador giratorio. Cada canal se encuentra separado por una serie de sellos de nilón y anillos “O” que impiden las fugas de aceite y de presión. El caudal de la superestructura de la grúa se retorna de modo similar a través de otro juego de lumbreras.

Mantenimiento

Retiro

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Compruebe que la grúa esté nivelada y que la pluma se encuentre sobre la parte delantera de la máquina.
2. Eleve la pluma y observe a cuál ángulo de la pluma se obtiene la separación máxima entre el cilindro de elevación y la placa lateral de la plataforma de giro. Apague el motor diésel.
3. Mida la distancia desde la parte superior del cilindro de elevación hasta la base de la sección de la pluma a la cual se fija el cilindro de elevación. Recorte dos piezas de madera dura de 10 x 10 cm (4 x 4 pulg).

NOTA: Podría ser necesario elevar la pluma ligeramente para permitir la instalación de los bloques de soporte.

Estos bloques sirven para brindar soporte adicional a la pluma. Si hay alguna fuga en las válvulas de retención o en el interior de los cilindros, la pluma caerá con el paso del tiempo.

4. Utilice las piezas para bloquear el movimiento entre el tubo del cilindro de elevación y la sección de la base de la pluma.
5. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la caja del adaptador giratorio hidráulico. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
6. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del carrete del adaptador giratorio hidráulico. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
7. Desconecte los conectores del arnés del adaptador giratorio de los receptáculos del vehículo y el alambre de puesta a tierra de la escuadra de montaje del conector en el chasis del vehículo. De ser necesario, retire el adaptador giratorio eléctrico. Consulte *Adaptador giratorio eléctrico,* página 6-19.

NOTA: El adaptador giratorio hidráulico pesa aproximadamente 93.8 kg (207 lb). Los adaptadores giratorios hidráulico y eléctrico juntos pesan aproximadamente 236 kg (520 lb).

8. En la parte inferior del adaptador giratorio hidráulico, doble las pestañas retenedoras para alejarlas de las cabezas de los pernos. Saque los ocho pernos y los cuatro retenedores de perno que fijan las dos placas retenedoras al carrete. Retire las placas retenedoras del carrete y las orejetas del chasis del vehículo.

NOTA: Podría ser necesario retirar algunos componentes de la línea de mando para poder retirar el adaptador giratorio.

9. Coloque un dispositivo de soporte adecuado debajo del adaptador giratorio.
10. Saque los cuatro pernos y arandelas que fijan el tubo del adaptador giratorio a la placa de base de la plataforma de giro y baje el adaptador giratorio al suelo.

Instalación

NOTA: El adaptador giratorio hidráulico pesa aproximadamente 93.8 kg (207 lb). Los adaptadores giratorios hidráulico y eléctrico juntos pesan aproximadamente 236 kg (520 lb).

1. Eleve el adaptador giratorio a su posición.
2. Fije el adaptador giratorio hidráulico a la placa de base de la plataforma de giro con los pernos y arandelas. Apriete los pernos de acuerdo con las especificaciones en *Sujetadores y valores de apriete,* página 1-8.
3. Coloque las dos placas retenedoras en el carrete del adaptador giratorio hidráulico, asegurando que se engranen en las orejetas del chasis del vehículo. Fije las placas retenedoras con ocho pernos y cuatro retenedores de perno.

   Aplique pasta selladora Loctite 271 a las roscas de los pernos. Apriete los pernos de acuerdo con las especificaciones en *Sujetadores y valores de apriete,* página 1-8. Doble las pestañas de las placas retenedoras para que hagan contacto con las cabezas de los pernos. Apriete los cuatro pernos de la placa retenedora contra las orejetas del chasis del vehículo y apriete las contratuercas.
4. Si se retiró el adaptador giratorio eléctrico, instálelo. Consulte *Adaptador giratorio eléctrico,* página 6-19. Conecte los conectores del arnés del adaptador giratorio a los receptáculos del vehículo y el alambre de puesta a tierra a la escuadra de montaje en el chasis del vehículo. Utilice el perno y las arandelas dentelladas

que se sacaron durante el retiro y consulte las Especificaciones de Ingeniería de Grove A-829-100386 para las conexiones eléctricas adecuadas de puesta a tierra.

5. Instale la abrazadera, arandela de seguridad, arandela plana y perno en la parte inferior de la placa retenedora del adaptador giratorio que fija el arnés de alambrado.

NOTA: Deje un espacio máximo de 1/32 pulg. entre cada perno y la orejeta de retención en el chasis. No apriete el perno contra la orejeta.

6. Conecte las líneas hidráulicas al carrete del adaptador giratorio hidráulico según las marcó durante el retiro.
7. Conecte las líneas hidráulicas a la caja del adaptador giratorio hidráulico según las marcó durante el retiro.
8. Quite el material de soporte del cilindro de elevación.
9. Active todos los sistemas, accione todas las funciones y observe si funcionan correctamente y si hay fugas.

Adaptador giratorio eléctrico

Descripción

El conjunto del adaptador giratorio se compone de un conjunto de anillos colectores con 20 conductores y una cubierta.

Cada conjunto de escobillas incorpora dos escobillas, conductores eléctricos y pinzas que se fijan a un conjunto de portaescobillas. Los conductores del conjunto de escobillas se agrupan en arneses que pasan a través de la placa de montaje en el adaptador giratorio. Los conductores del anillo colector se agrupan en un arnés que pasa hacia abajo y a través del centro del adaptador giratorio hidráulico. Los conductores de los anillos colectores salen de la base del adaptador giratorio hidráulico y también están provistos de conectores que se enchufan en receptáculos de la fuente de alimentación del chasis.

La cubierta del adaptador giratorio se fija con un sello y pernos.

Teoría de funcionamiento

El adaptador giratorio eléctrico se encuentra encima del adaptador giratorio hidráulico y transmite la electricidad entre el vehículo y la superestructura. Los arneses de alambrado transmiten la energía eléctrica entre el vehículo y la superestructura.

Mantenimiento

Retiro

1. Ejecute los pasos 1 al 4 de *Adaptador giratorio hidráulico - Retiro*, en esta sección.

PRECAUCIÓN

Desconecte las baterías antes de efectuar trabajos de mantenimiento en el sistema eléctrico. Se pueden sufrir quemaduras graves como resultado de formar cortocircuitos en circuitos con corriente.

2. Desconecte las baterías. Consulte *Baterías,* página 3-1.
3. Localice los conectores que unen el arnés de anillos colectores a los receptáculos del vehículo.
4. Marque los conectores y sus receptáculos con números. Desconecte los conectores de los receptáculos de alambrado del chasis.

NOTA: Si los conectores son demasiado grandes para atravesar el centro del adaptador giratorio hidráulico hay que retirarlos. A continuación se indican instrucciones condicionales.

5. Quite la abrazadera que fija el arnés de alambrado a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador hidráulico giratorio.

NOTA: Si los conectores son demasiado grandes para atravesar el centro del adaptador giratorio hidráulico, marque cada alambre en cada uno de los conectores. Utilice herramientas adecuadas para retirar las clavijas, con sus alambres conectados, y marque cada alambre con el número de su receptáculo correspondiente en el conector. Agrupe los alambres y fíjelos en un grupo. Marque el grupo con el número del conector. Para una lista de herramientas adecuadas para retirar clavijas, vea *Localización de averías de conectores,* página 3-10.

6. Fije los conectores y los alambres de cada uno de los conectores numerados de modo que el arnés pueda extraerse a través del centro del adaptador giratorio hidráulico.
7. Marque y desconecte los conectores de la caja de empalmes en la plataforma de giro.
8. Retire las tuercas y las arandelas, y retire la cubierta del adaptador giratorio eléctrico.
9. Afloje los tornillos de fijación que aseguran el tubo de montaje del adaptador giratorio eléctrico al poste central del adaptador giratorio hidráulico.

10. Retire el perno y la tuerca que aseguran la caja del adaptador giratorio eléctrico a la escuadra de la caja del adaptador giratorio hidráulico.

PRECAUCIÓN

Al extraer el arnés de alambrado a través del centro del adaptador giratorio hidráulico, asegúrese que los alambres no se enganchen ni sufran daños.

11. Retire el adaptador giratorio y el arnés de alambrado de la grúa. De ser necesario, retire el buje espaciador del poste central.

Instalación

1. Si se lo retiró, instale el buje espaciador en el poste central. Pase el arnés de alambrado del núcleo de anillos colectores a través del centro del adaptador giratorio hidráulico.

2. Deslice el eje de montaje del adaptador giratorio eléctrico sobre el poste central.

3. Asegure que el agujero roscado de la parte inferior de la base del adaptador giratorio eléctrico quede alineado con el agujero de montaje de la escuadra de la caja del adaptador giratorio hidráulico. Instale el perno a través del agujero de la escuadra e instale la tuerca. Enrosque el perno en la base del adaptador giratorio eléctrico hasta que su cabeza se encuentre a aproximadamente 0.25 pulg (6.4 mm) de la escuadra. Apriete la tuerca contra el adaptador giratorio eléctrico (Figura 6-6).

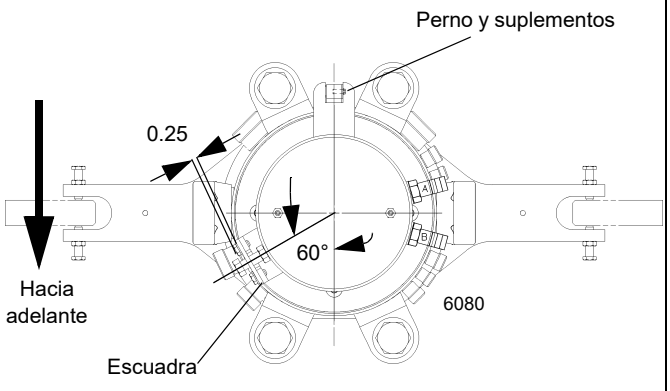


FIGURA 6-6

4. Aplique pasta selladora Loctite a los tornillos de fijación que sujetan el adaptador giratorio eléctrico al poste central y apriételos a un par de apriete de 45 a 55 lb-pulg (5 a 6 Nm)

5. Instale la cubierta del adaptador giratorio y dos pestillos centrales.

6. Conecte los conectores del arnés de alambrado a los receptáculos en la placa de montaje del tabique de la cabina según se los marcó durante el retiro.

7. Enchufe el conector en el receptáculo del vehículo y conecte los alambres según se los marcó durante el retiro. Instale el cable de puesta a tierra en la escuadra de montaje del conector del chasis del vehículo usando el perno y las arandelas dentelladas que se quitaron durante el retiro; consulte la especificación de ingeniería de Grove A-829-100386 para las conexiones correctas de puesta a tierra.

8. Instale la abrazadera que fija el arnés de alambrado a la placa retenedora en la parte inferior del conjunto del adaptador giratorio hidráulico.

9. Conecte las baterías.

10. Active todos los sistemas, accione todas las funciones y observe si funcionan correctamente.

Mantenimiento preventivo

Se recomienda efectuar inspecciones periódicas del conjunto de anillos colectores y escobillas del adaptador giratorio eléctrico. Por ejemplo, esto puede hacerse aproximadamente cada 100 a 150 horas de funcionamiento del motor. Cuando se cumple este intervalo, efectúe lo siguiente.

1. Revise el conjunto de anillos colectores y de escobillas en busca de corrosión, picaduras, formaciones de arcos eléctricos y desgaste.

2. Revise los tornillos de fijación de los anillos colectores y verifique que estén debidamente apretados.

3. Revise los resortes del conjunto de escobillas y brazos. Verifique que estén sujetando las escobillas firmemente contra los anillos colectores.

PASADOR DE BLOQUEO DE GIRO

Descripción

El propósito del pasador de bloqueo de giro es bloquear la superestructura directamente encima de la parte delantera o trasera del vehículo. El mecanismo del pasador de bloqueo de giro se compone de un pasador grande, una palanca de control en el lado derecho de la cabina y un cable de control y varillaje de control que permite al operador de la grúa fijar y liberar el pasador.

Cuando la superestructura se encuentra directamente encima de la parte delantera o trasera de la máquina, si se empuja hacia abajo la palanca de control el pasador de bloqueo se inserta en un receptáculo del chasis del vehículo, lo cual bloquea a la superestructura en esta posición. Cuando se tira de la palanca de control hacia fuera el pasador se extrae del receptáculo, y se libera la superestructura.

Mantenimiento

Verifique que el cable esté colocado de forma tal que no sea dañado por la rotación de la superestructura y que el cable esté libre de daños. Verifique que el pasador, el buje de la plataforma de giro por el cual pasa el pasador y los receptáculos del chasis estén libres de daños. Verifique que toda la tornillería de fijación esté firme y libre de daños.

Verifique que el varillaje y el cable estén debidamente ajustados. Si lo están, la parte inferior del pasador sobresaldrá aproximadamente 4.00 pulg (10.16 cm) por la parte inferior del buje en la plataforma de giro. (Si el pasador penetra excesivamente, podría no bloquear debidamente. Si penetra de modo insuficiente, podría atorarse.) Utilizando las contratuercas en las piezas del varillaje y cable, ajuste el varillaje y el cable de manera que la parte inferior del pasador estará a ras con la parte inferior de su buje en la plataforma de giro cuando no está aplicado. El pasador sobresaldrá aproximadamente 4.00 pulg (10.16 cm) de la parte inferior de su buje en la plataforma de giro cuando está aplicado. Verifique que la superestructura pueda bloquearse adecuadamente cuando el pasador está aplicado y que la superestructura pueda girar sin atorarse cuando el pasador no está aplicado.

CONTROL DE BLOQUEO DE GIRO DE 360° (TIPO POSITIVO)

Descripción

El bloqueo de giro sirve para fijar la superestructura en su posición en un punto de su trayectoria de rotación. Existen aproximadamente 247 puntos, separados 1.45 grados entre sí, de los 360 grados de rotación de la superestructura en los cuales es posible bloquearla. El pedal de control de bloqueo de giro de 360 grados se encuentra en el lado izquierdo de la cabina. Si se empuja el pedal de bloqueo de giro hacia abajo, se engrana el bloqueo entre los dientes de la corona de giro. Si se tira de la palanca de control de bloqueo de giro hacia arriba, se desengrana el bloqueo.

Mantenimiento

Verifique que el cable esté colocado de forma tal que no sea dañado por la rotación de la superestructura y que el cable esté libre de daños. Verifique que el conjunto de bloqueo de giro esté libre de daños y que funcione correctamente. Verifique que los resortes estén libres de daños y que tengan suficiente fuerza para sacar la hoja del conjunto de bloqueo de giro completamente de los dientes del engranaje cuando el pedal de control está hacia arriba. Verifique que el varillaje sea capaz de insertar la hoja del bloqueo de giro hasta donde sea posible entre los dientes de engranajes cuando el pedal de control está abajo.

Verifique que toda la tornillería de fijación esté firme y libre de daños. Efectúe los ajustes según sea necesario.

Si el conjunto del bloqueo de giro está dañado, reemplácelo. Alinee la hoja del conjunto de bloqueo de giro de modo que ésta caiga entre los dientes de engranajes. Utilice el suplemento y la tornillería de fijación correspondiente (dos tornillos de M8x16 y arandelas de seguridad de M8) para asegurar que el conjunto del bloqueo de giro no se mueva lateralmente y sea capaz de bloquear la superestructura. Apriete los cuatro pernos de montaje de M24x100 de acuerdo con las especificaciones en *Sujetadores y valores de apriete,* página 1-8.

Según se necesite, ajuste el control y cable del bloqueo de giro según las instrucciones precedentes. Luego accione la palanca de control varias veces para verificar que el conjunto de la hoja de bloqueo de giro se engrana y desengrana correctamente. Ajuste el cable según se requiera.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 7
TREN MOTRIZ

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Motor 7-1
Descripción 7-1
Mantenimiento 7-2
Retiro 7-2
Instalación 7-4
Correas impulsoras del motor 7-4
Sistema de control del motor 7-5
Descripción 7-5
Funcionamiento 7-5
Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor 7-6
Sistema de combustible 7-6
Descripción 7-6
Mantenimiento 7-7
Sistema de admisión de aire 7-9
Descripción 7-9
Mantenimiento 7-9
Sistema de escape 7-12
Descripción 7-12
Retiro del sistema de escape 7-12
Instalación del sistema 7-12
Conectores de escape de junta deslizante 7-12
Sistema de escape 7-13
Fluido de escape diésel (DEF) de postratamiento 7-14
Depósito de DEF 7-14
Filtro de unidad de dosificación de DEF 7-15
Sistema de enfriamiento por agua 7-17
Descripción 7-17
Mantenimiento 7-17
Limpieza 7-20
Inspección de componentes 7-21
Retiro e instalación del conjunto del radiador . . . 7-22
Tren de mando 7-24
Descripción 7-24
Mantenimiento 7-24
Líneas impulsoras 7-24
Embrague 7-26
Descripción 7-26
Teoría de funcionamiento 7-26
Mantenimiento 7-28
Procedimiento de ajuste del embrague 7-35
Mantenimiento general 7-35
Palanca de cambios 7-35
Descripción 7-35
Mantenimiento 7-36
Transmisión manual 7-37
Descripción 7-37
Teoría de funcionamiento 7-37
Mantenimiento 7-37
Lubricación 7-41
Mantenimiento preventivo 7-42
Sistema neumático de cambios de la transmisión 7-42
Descripción 7-42
Teoría de funcionamiento 7-42
Armado de bomba/TDF 7-43
Sustitución de la bomba/TDF 7-43

MOTOR

Descripción

El motor diésel es el modelo Cummins ISX 11.9 para carretera.

Este manual de servicio no incluye información detallada sobre este motor en particular. El fabricante del motor ha preparado un manual detallado por separado que se proporciona con este *Manual de servicio*. Sin embargo, en esta sección encontrará una breve descripción y los procedimientos de mantenimiento de algunos componentes del sistema de combustible, sistema de admisión de aire y sistema de enfriamiento de agua.

La velocidad del motor es controlada desde la cabina del vehículo mediante un pedal acelerador conectado electrónicamente al módulo de control electrónico (ECM) del motor. La velocidad se controla electrónicamente de la misma manera desde la cabina de la superestructura ya sea por un pedal o una palanca de acelerador. El módulo de control es el centro de control del sistema. Procesa todas las señales de entrada y envía comandos a los sistemas de control del vehículo y del motor.

El motor y sus componentes están dentro de un conjunto de capó. El capó tiene aberturas en la parte delantera y trasera para permitir el flujo de aire apropiado para el motor. Hay puertas en la parte superior izquierda y derecha del capó que se pueden abrir para facilitar el acceso al motor.

El filtro de admisión de aire se encuentra en el lado derecho del motor sobre el guardabarros. El silenciador está en el lado izquierdo, detrás de la cabina. Está montado en el soporte de apoyo de la pluma.

Como ayuda para arrancar el motor en clima frío, se proporciona un sistema de inyección auxiliar automático para arranques en clima frío. Al arrancar el motor cuando la temperatura del motor es menor que 13°C (55°F), el solenoide de arranque en frío automático se activa para inyectar fluido de arranque al motor. El sistema consta de un interruptor de temperatura del motor, una válvula de solenoide, un recipiente de auxiliar de arranque y la tubería de conexión necesaria. El solenoide y el recipiente están montados dentro del capó en el lado izquierdo. También se proporciona un calentador del bloque del motor de tipo inmersión.

MANTENIMIENTO

Retiro

1. Extienda por completo y ajuste los estabilizadores y coloque la pluma sobre un lado para proporcionar una zona libre de trabajo.
2. Desconecte la batería.
3. Abra las puertas de acceso izquierda y derecha del capó.
4. Desconecte la tubería del filtro de aire en el motor y el filtro de aire. Retire y coloque a un lado.
5. Vacíe los sistemas de lubricación del motor.
6. Vacíe los sistemas de lubricación de la transmisión.
7. Vacíe el sistema de enfriamiento del motor.
8. Desconecte la tubería auxiliar de arranque del múltiple de admisión del motor. Tape las aberturas.
9. Retire los pernos, las arandelas, las arandelas de seguridad y las tuercas que fijan los relés de arranque y de velocidad máxima al capó. Coloque el relé con el arnés en el motor.
10. Desconecte el tubo de escape del motor y el módulo de postratamiento (silenciador). Quite la escuadra de la abrazadera de tubería y la escuadra del escape de la parte trasera del motor y retire la tubería del motor.
11. Desenchufe el arnés de alambrado del módulo de postratamiento, el arnés del vehículo y el módulo de postratamiento, y suéltelo de las barras de amarre del apoyo de la pluma.
12. Retire el conjunto del capó del motor, el bastidor de almacenamiento de contrapeso y la plataforma sobre la transmisión.

NOTA: El módulo de postratamiento pesa aproximadamente 68 kg (150 lb). Verifique que el dispositivo de levante tenga capacidad suficiente para levantar el módulo de postratamiento.

13. Afloje todos los pernos de montaje en el chasis.
14. Conecte un dispositivo de levante adecuado y retire el conjunto postratamiento.
15. Desconecte las mangueras de la bomba de émbolos principal y tape todas las aberturas.
16. Suelte los pernos que fijan la línea impulsora al acoplador de la bomba de émbolos y colóquela sobre la transmisión.
17. Retire el conjunto de bomba de émbolo.
18. Localice la escuadra de elevación trasera del motor que está empernada a la escuadra de soporte del tubo de escape, e instálela en el lugar donde retiró la escuadra del escape. Use la tornillería de la escuadra del tubo de escape y apriete los pernos a un par de 113 Nm (83 lb-pie). Conecte un dispositivo de levante adecuado al motor y a la transmisión que tenga suficiente capacidad para levantar y sostener tanto al motor como a la transmisión.
19. Marque y desconecte el conector del arnés eléctrico del motor del conector del arnés del vehículo, el conector de la válvula auxiliar de arranque y los cables de la batería.
20. Marque y desconecte los conductos de aceite entre la transmisión, el filtro y enfriador de aceite.
21. Desconecte y retire la línea impulsora de la transmisión.Consulte *Líneas impulsoras*, página 7-24.
22. Marque y desconecte todas las líneas que van hacia el radiador y enfriador de aire. Retire el conjunto del radiador y el ventilador. Tape o tapone todas las aberturas.
23. Marque y desconecte las mangueras del calefactor.
24. Marque y desconecte las líneas de combustible que van hacia el motor. Tape o tapone todas las aberturas.
25. Marque y desconecte todos los conductos de aire de los componentes del motor y de la transmisión. Tape o tapone todas las aberturas. Coloque la tubería a un lado de manera que no se dañe durante el retiro del motor y del conjunto de la transmisión.
26. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del motor y de las bombas principales. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
27. Retire el conjunto de bomba principal.
28. Marque y desconecte el varillaje y los cables del motor, componentes del motor y transmisión.

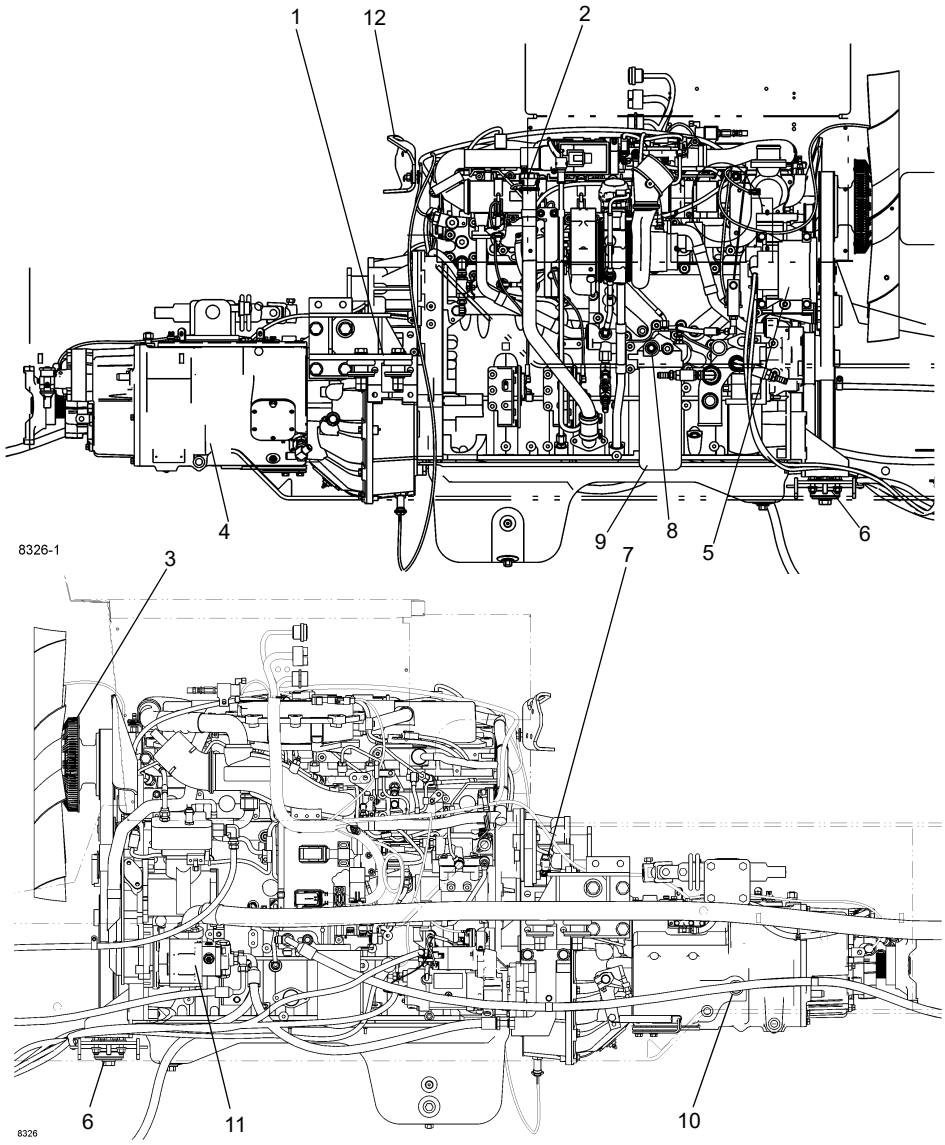
NOTA: El motor con la transmisión pesa aproximadamente 1618 kg (3567 lb).

29. Cuando el dispositivo de levante soporta el peso del motor y de la transmisión, retire los pernos, arandelas, arandelas de seguridad, tuercas y montajes amortiguadores del soporte de montaje delantero del motor y las escuadras de montaje de la transmisión.

30. Cuidadosamente levante el conjunto del motor de la grúa y colóquelo en una área de trabajo limpia.

31. Si va a instalar un motor nuevo, retire la transmisión, todos los componentes instalados en el motor, adaptadores, etc. del motor viejo e instálelos en el motor nuevo en el mismo lugar. Consulte *Tren de mando*, página 7-24 para información sobre el retiro e instalación de la transmisión.

32. Asegúrese de que la calidad de los accesorios, los valores de apriete y pasta Loctite que va a utilizar sean los mismos que los que utiliza la fábrica.



1. Montaje amortiguador
2. Varilla de medición de aceite del motor
3. Embrague de ventilador
4. Transmisión
5. Alternador
6. Traviesa delantera y montajes
7. Emisor de temperatura
8. Emisor de presión de aceite
9. Filtro de aceite del motor
10. Tapón de llenado de aceite de transmisión
11. Bomba de engranajes
12. Escuadra de elevación trasera, posición de elevación

Instalación del motor ISX

Instalación

1. Con todos los componentes y adaptadores instalados en el motor, levante el conjunto del motor sobre la grúa.
2. Con el conjunto del motor en su lugar, instale los pernos, arandelas, arandelas de seguridad, tuercas y montajes amortiguadores en el soporte de montaje delantero del motor y en las escuadras de montaje de la transmisión. Apriete los pernos a los valores especificados en la fábrica, según se definen en *Valores de apriete*, página 1-9.
3. Retire el dispositivo de levante del motor y transmisión. Retire la escuadra de elevación trasera del motor del lugar donde se va a instalar la escuadra de la abrazadera de la tubería y empérnela en la caja del volante.
4. Instale el conjunto de bomba principal.
5. Conecte todos los varillajes y cables al motor, componentes del motor y transmisión según se marcaron durante el retiro.
6. Conecte todas las líneas hidráulicas tanto al motor como a las bombas principales según se marcaron durante el retiro.
7. Conecte todas las líneas de aire a los componentes del motor, de la transmisión y del mando de la bomba según se marcaron durante el retiro.
8. Conecte las líneas de combustible al motor según se marcaron durante el retiro.
9. Conecte las mangueras del calefactor según las marcó durante el retiro.
10. Instale el conjunto del radiador y el ventilador. Conecte todas las líneas al radiador y al enfriador de aire según las marcó durante el retiro.
11. Conecte la línea impulsora a la transmisión. Consulte *Líneas impulsoras*, página 7-24.
12. Conecte el filtro y las líneas de aceite del enfriador de aceite a la transmisión según se marcaron durante el retiro.
13. Conecte los cables de la batería, el conector de la válvula del auxiliar de arranque y el conector del arnés eléctrico del motor según se marcaron durante el retiro.
14. Instale la bomba de émbolo.
15. Utilice pernos para fijar la línea impulsora al acoplador de la bomba de émbolos.
16. Conecte las mangueras a la bomba de émbolo principal

NOTA: El módulo de postratamiento pesa aproximadamente 68 kg (150 lb). Verifique que el dispositivo de levante tenga capacidad suficiente para levantar el módulo de postratamiento.

17. Conecte el dispositivo de levante al módulo de postratamiento e instálelo.
18. Instale el conjunto del capó del motor, el bastidor de almacenamiento de contrapeso y la plataforma que se retiró.
19. Enchufe el arnés de alambrado de postratamiento al arnés del vehículo y al módulo de postratamiento.
20. Instale la escuadra de montaje de la abrazadera de la tubería de escape en donde retiró la escuadra de elevación. Instale la tubería de escape y conéctela en el motor.
21. Coloque el relé de arranque y el relé de velocidad máxima dentro del capó y fíjelos con los pernos, arandelas, arandelas de seguridad y tuercas.
22. Conecte la tubería del auxiliar de arranque al múltiple de admisión del motor.

Correas impulsoras del motor

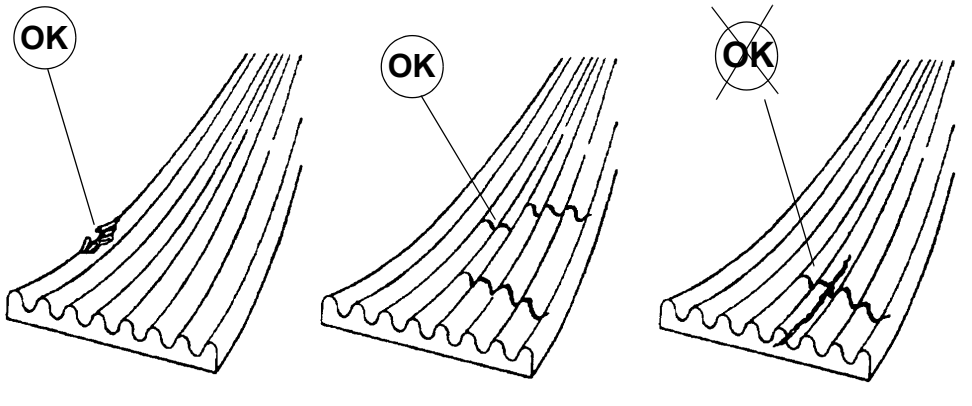
El funcionamiento correcto de los componentes del motor impulsados por correa, como el alternador, el embrague del ventilador y la bomba de agua dependen de la condición y tensión correcta de las correas impulsoras del motor.

La tensión de las correas se mantiene con un dispositivo de tensión automático.

La correa impulsora del motor se debe revisar visualmente todos los días. Debe revisar si la polea impulsora tiene grietas, áreas deshilachadas y superficies vidriadas o brillantes. Una correa impulsora vidriada o brillante indica deslizamiento de la correa.

El daño a las correas impulsoras del motor puede ser debido a distintos factores como tensión incorrecta, tamaño de correa incorrecto, poleas del motor mal alineadas, correas instaladas de manera incorrecta o por el aceite, grasa o líquido que cae sobre la correa.

Consulte el manual del fabricante del motor para información sobre herramientas especiales o especificaciones de la tensión de la correa.



Inspección de la correa con nervaduras múltiples

SISTEMA DE CONTROL DEL MOTOR

Descripción

El sistema de control del motor es un sistema de inyección de combustible electrónicamente controlado que optimiza la economía de combustible y reduce las emisiones de escape. Logra esto al controlar las curvas de par motor y potencia, el control de mezcla de combustible y aire, la velocidad alta del motor, la velocidad a ralentí y la velocidad en carretera. El sistema supervisa las temperaturas y presiones críticas del motor y registrará las fallas de diagnóstico cuando ocurra un problema de funcionamiento anormal. Si existe una condición anormal y se va a iniciar la acción de disminución de potencia del motor se avisará al operador mediante una luz de advertencia dentro de la cabina. La luz de advertencia destellará cuando las condiciones anormales sigan empeorando.

Funcionamiento

Cuatro etapas de llave de contacto gobiernan el funcionamiento del sistema de control del motor:

1. Interruptor de encendido en la posición conectada, interruptor de ralentí apagado, motor parado.
2. Interruptor de encendido en la posición conectada, interruptor de ralentí encendido, motor parado.
3. Interruptor de encendido en la posición conectada, motor girando.
4. Interruptor de encendido en la posición conectada, motor en marcha.

Con el interruptor de encendido conectado, el interruptor de prueba de diagnóstico apagado y el motor sin arrancar o funcionar, el módulo de control electrónico (ECM) realiza operaciones de diagnóstico y estado. Lee las entradas de lógica de los interruptores de freno, embrague y cabina y las entradas analógicas de los sensores, tales como el sensor de temperatura de refrigerante del motor y el sensor de sobrepresión del colector. Durante esta etapa, el enlace de datos está activo y puede accederse con las herramientas de servicio que aplican. El ECM abre la válvula de cierre de combustible de manera que el motor está listo para arrancar.

Además, si enciende la llave de contacto pero el interruptor de diagnóstico permanece apagado, las luces indicadoras se encienden durante aproximadamente dos segundos para verificar que están funcionando y después se apagan. Esto forma parte del funcionamiento normal de la secuencia de arranque. Sin embargo, si existe una falla activa, una de las luces permanece iluminada, determinada por el tipo de falla que se detecta.

Cuando el interruptor de prueba de diagnóstico se enciende, las luces indicadoras roja y ámbar se encienden y permanecen encendidas si no existe una falla activa. Si existe una falla activa, la luz roja destella en una secuencia de pulsos para indicar el código de esa falla específica.

El subsistema electrónico y el arrancador son independientes el uno del otro. Durante la etapa de arranque, con el interruptor de encendido en la posición de arranque, el ECM comanda todo el combustible necesario para arrancar el motor. No hay necesidad de utilizar el pedal acelerador mientras arranca el motor.

Mientras el motor gira, el ECM realiza operaciones de diagnóstico y estado adicionales. Una falla activa ocasiona que una de las dos luces indicadoras se enciendan y permanezcan encendidas. Qué luz se encienda depende de la severidad de la falla.

Interruptores y luces indicadoras del sistema de control del motor

Indicador de apagar el motor

La luz de apagar el motor se encuentra en la parte superior derecha del tacómetro, que se encuentra en el lado derecho de la consola delantera de la cabina del vehículo. El indicador se ilumina en rojo cuando lo activa una señal del módulo de control del motor ECM que significa un problema grave del motor que requiere que el vehículo y el motor se detengan tan pronto como sea seguro y posible. Además, sonará un zumbador de advertencia.

Además de alertar al operador de las fallas del sistema, la luz de apagar, junto con la luz de advertencia, se utilizan en las operaciones de diagnóstico del sistema de control del motor. El modo de diagnóstico comienza cuando los interruptores de encendido y de diagnóstico del motor están conectados y el motor no está funcionando. La luz ámbar destella al inicio de una secuencia de código de falla, la luz roja hace destellar el código de tres o cuatro dígitos para la falla activa y la luz ámbar destella de nuevo para separar la secuencia de la luz roja anterior de la siguiente. Cada código destellará dos veces antes de avanzar al siguiente código. Cuando todos los códigos han destellado, la secuencia comenzará de nuevo. Si no hay ningún código, tanto la luz de apagar como la de advertencia permanecerán encendidas.

Indicador de advertencia del motor

El indicador de advertencia del motor/diagnóstico del sistema eléctrico se encuentra en la parte inferior derecha del tacómetro. La parte superior es el indicador de advertencia. Enciende la luz ámbar cuando lo energiza una señal del módulo de control del motor ECM que indica al operador que existe un problema en el motor que se debe corregir.

Además de alertar al operador de las fallas del sistema, la luz de advertencia, junto con la luz de apagar, se utilizan en las operaciones de diagnóstico del sistema de control del motor. El modo de diagnóstico comienza cuando los interruptores de encendido y de diagnóstico del motor están conectados y el motor no está funcionando. La luz ámbar destella al inicio de una secuencia de código de falla, la luz roja hace destellar el código de tres o cuatro dígitos para la falla activa y la luz ámbar destella de nuevo para separar la secuencia de la luz roja anterior de la siguiente. Cada código destellará dos veces antes de avanzar al siguiente código. Cuando todos los códigos han destellado, la secuencia comenzará de nuevo. Si no hay ningún código, tanto la luz de apagar como la de advertencia permanecerán encendidas.

Indicador de temperatura alta de escape/limpieza del filtro del sistema de escape

El indicador ámbar de limpieza del filtro del sistema de escape, ubicado en el tacómetro, se ilumina cuando el sistema de escape no ha podido efectuar la limpieza bajo condiciones normales de funcionamiento y requiere ayuda para poder efectuar una limpieza activa. Existen tres etapas progresivas de necesidad de limpieza que se indican con esta luz:

- A) Iluminada continua: La limpieza deberá efectuarse en menos de una jornada de trabajo.
- B) Destellando: Es necesario efectuar la limpieza pronto.
- C): Destellando con la luz de revisar el motor iluminada: Es necesario efectuar la limpieza inmediatamente.

El indicador de temperatura alta del sistema de escape se encuentra en el tacómetro. El indicador se ilumina de rojo cuando se ha iniciado una limpieza activa del escape y la temperatura de los gases de escape se elevará por encima de los niveles normales para las condiciones de funcionamiento del vehículo.

Interruptor de ralentí/diagnóstico del motor

El interruptor de ralentí/diagnóstico del motor ubicado en el lado izquierdo de la consola delantera se utiliza cuando se da servicio al sistema de control electrónico del motor.

Es un interruptor de dos posiciones que se utiliza para activar el modo de prueba (códigos de falla). Cuando el interruptor está en la posición de diagnóstico, el interruptor de aumento/reducción del motor (±) puede usarse para desplazar hacia arriba y abajo la indicación de los códigos de falla.

Interruptor de aumento/reducción del motor

El interruptor de aumento/reducción del motor ubicado en el lado izquierdo de la consola delantera se utiliza cuando se da servicio al sistema de control electrónico del motor.

Es un interruptor momentáneo de dos posiciones (±) que proporciona entradas de control de ralentí que aumentan y reducen la velocidad de ralentí del motor cuando el interruptor de ralentí/diagnóstico está en la posición de ralentí.

Al presionar la parte superior del interruptor la velocidad del motor aumenta (+) y al presionar la parte inferior la velocidad del motor se reduce (-).

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Descripción

El sistema de combustible consta del tanque de combustible, el filtro de combustible y separador de agua, la bomba de inyección de combustible y los inyectores de combustible. Todos los componentes excepto el tanque de combustible y el filtro de combustible-separador de agua están instalados en el motor o se suministran con el motor para montaje remoto.

Tanque de combustible

El tanque de combustible es un tanque redondo de aluminio en el lado izquierdo de la grúa. El tanque tiene una capacidad de 367 litros (97 gal). Dos conexiones en la parte superior del tanque proporcionan combustible al motor y aceptan el combustible sobrante del motor. El tanque está equipado con una tapa de llenado atornillable y unidades emisoras de cantidad de combustible que envían señales a los indicadores de cantidad en los tableros de instrumentos en ambas cabinas.

Bomba de inyección de combustible

El combustible se atomiza finamente al ser inyectado en el cilindro y lo enciende el calor de la compresión. También se dosifica, antes de la inyección, para satisfacer los requerimientos de carga que se imponen al motor.

El combustible sobrante que regresa de los inyectores se desvía de nuevo al tanque de combustible. El flujo continuo de combustible a través de los inyectores ayuda a enfriar los inyectores y a purgar el aire del sistema.

Filtro de combustible-separador de agua

El filtro de combustible-separador de agua elimina las impurezas del combustible y también elimina el agua del combustible antes de que llegue al motor. Está montado debajo de la plancha de piso, delante del tanque de combustible.

La mezcla de combustible pasa por la parte exterior de la primera fase del filtro de papel, donde se forman grandes gotas de agua eliminadas del combustible. Las gotas de agua se vacían en un espacio vacío entre los dos elementos de papel y en un depósito en la parte inferior de la caja, donde se puede vaciar mediante un grifo de descarga.

A medida que el filtro se obtura, el nivel de combustible aumenta. Cuando el filtro se observa lleno de combustible se debe cambiar.

Mantenimiento

Tanque de combustible

El tanque de combustible debe estar lleno, especialmente por la noche, para reducir la condensación al mínimo. Consulte el manual del motor aplicable para el programa recomendado para vaciar el agua o los sedimentos del tanque.

Retiro

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del tanque de combustible y vacíe todo el combustible del tanque.
2. Marque y desconecte las dos líneas del tanque.
3. Desconecte los conductores eléctricos de las unidades emisoras de cantidad de combustible.
4. Retire los accesorios que fijan el tanque en su lugar y, con un dispositivo de elevación adecuado, retire el tanque de combustible.
5. Si va a instalar un tanque de combustible nuevo, retire los dos adaptadores, los emisores de cantidad de combustible y los peldaños del tanque e instálelos en el tanque nuevo.

Instalación

1. Coloque el tanque e instale las tornillería que fija el tanque en su lugar.
2. Conecte el conductor eléctrico a las unidades emisoras de cantidad de combustible.
3. Conecte las dos líneas a los adaptadores en el tanque de acuerdo con las marcas de identificación hechas durante el retiro.
4. Dé servicio al tanque.

Filtro de combustible-separador de agua

Vaciado

El sumidero del filtro de combustible y separador de agua se debe vaciar diariamente, 30 minutos después de que apague el motor, para eliminar toda el agua y los sedimentos. Realice el siguiente procedimiento.

1. Coloque un recipiente adecuado debajo del filtro y abra el tapón de vaciado.
2. Vacíe hasta que aparezca el combustible.
3. Cierre el tapón de vaciado.

Procedimiento de sustitución del filtro

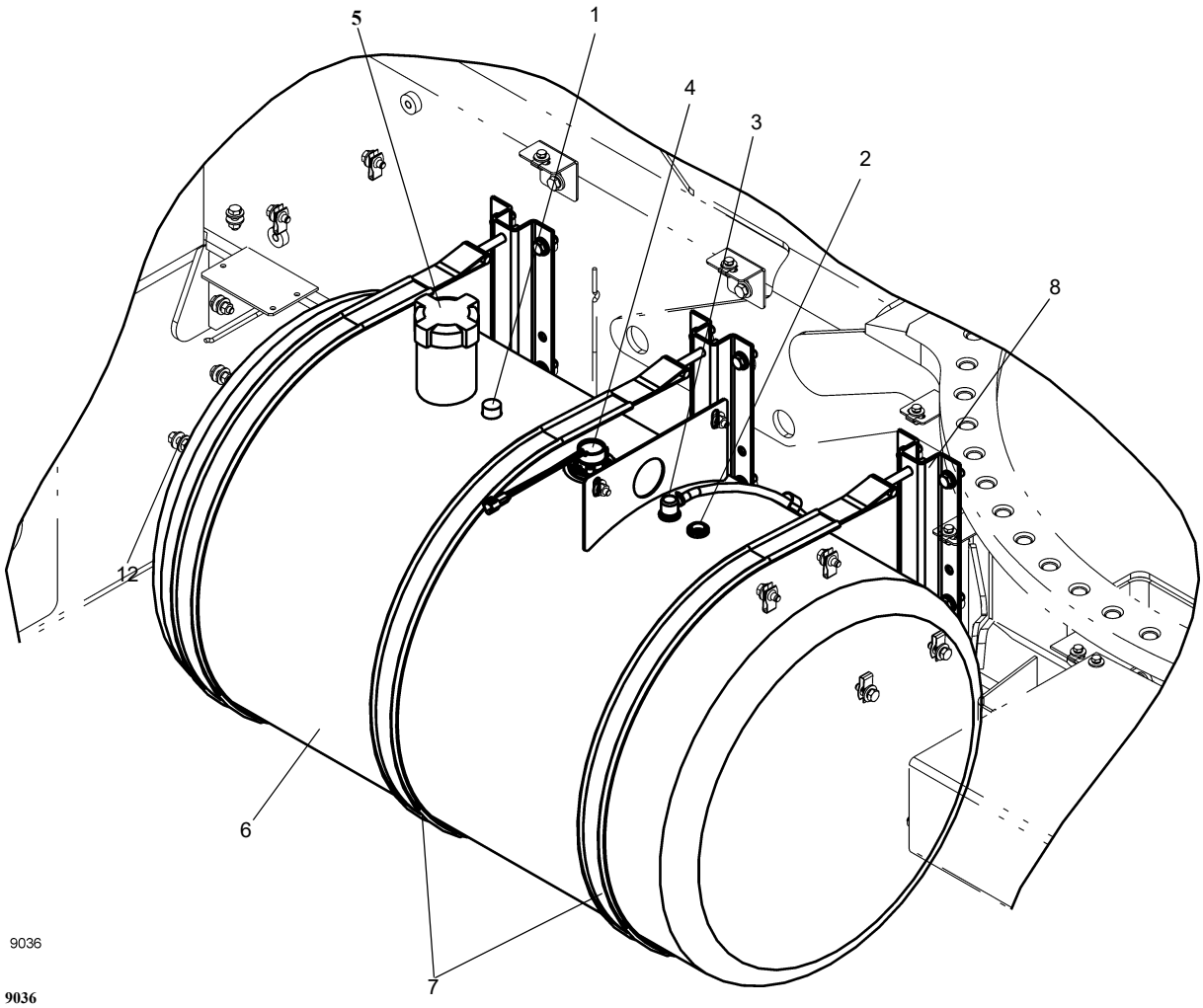
1. Apague el motor. Afloje la tapa ventilada para eliminar el bloqueo de aire en el filtro.
2. Abra la válvula de vaciado, extraiga combustible hasta que el nivel quede por debajo del collar y luego cierre la válvula de vaciado.
3. Utilizando la llave para collar/tapa ventilada (N.° de pieza Grove 90023151), retire la cubierta transparente del procesador de combustible retirando el collar. Deseche el anillo “O” de la base de la cubierta. (Se provee un sello de anillo “O” nuevo con el filtro nuevo.) Retire el elemento de filtro del cuerpo del filtro tirando del elemento hacia arriba y retorciéndolo levemente. Asegúrese de retirar el ojal de caucho de sellado del vástago central.
4. Instale un elemento de filtro nuevo (provisto con un ojal de caucho de sellado insertado en el elemento) en el vástago central del procesador tirando del elemento hacia abajo y retorciéndolo levemente. Después de asegurarse que el nuevo sello de anillo “O” (provisto con el filtro) está en su lugar en la base de la cubierta, instale la

cubierta y el collar. Apriete el collar con la mano hasta que se asiente. No use herramientas para apretarlo.

5. Retire la tapa ventilada de la parte superior de la cubierta transparente girando la tapa ventilada en sentido contrahorario. Llene la cubierta transparente con suficiente combustible limpio para cubrir la mitad inferior del elemento de filtro. Asegúrese que el nuevo anillo “O” (provisto con el filtro) esté instalado en la tapa ventilada. Vuelva a instalar la tapa ventilada y apriétela con la mano.

6. Arranque el motor. Cuando el sistema de lubricación alcance su presión normal de funcionamiento, aumente la velocidad del motor por un minuto.

NOTA: La cubierta transparente del filtro no se llenará completamente durante el funcionamiento del motor. Se llenará gradualmente con el tiempo, a medida que el filtro se va obstruyendo. No es necesario sustituir el filtro hasta que el nivel de combustible llegue a la parte superior del elemento de filtro.



9036

1. Suministro de combustible al motor
2. Retorno de combustible del motor
3. Ventilación del tanque
4. Unidad emisora de cantidad de combustible
5. Tapa de llenado
6. Tanque de combustible
7. Tiras de montaje
8. Escuadra del tanque de combustible

Instalación del tanque de combustible

SISTEMA DE ADMISIÓN DE AIRE

Descripción

El sistema de admisión de aire consta de un filtro de aire y la tubería relacionada para encaminar el aire de la atmósfera al múltiple de admisión del motor.

El filtro de aire es del tipo seco con un elemento reemplazable. Se encuentra en el guardabarros delantero derecho. Un indicador de servicio, diseñado para dar una indicación roja cuando necesita servicio, está instalado en la salida del filtro de aire.

El sistema automático de arranque en clima frío opcional consta de un sensor de temperatura, un atomizador, un conjunto de válvula y una botella de fluido de arranque. El sistema de arranque rápido se activa cuando la temperatura del motor es de 13°C (55°F) o menos para facilitar el arranque del motor. Cuando se activa, el sistema activa el conjunto de la válvula, pasando fluido de arranque de la botella a través del atomizador en el colector de admisión de aire donde lo mezcla con el aire de admisión para facilitar la combustión del motor.

Mantenimiento

Localización de averías

El polvo que pasa a través del filtro de aire, aun a través de los agujeros pequeños, puede ocasionar rápido desgaste del motor. Asegúrese que todas las conexiones entre el filtro de aire y el motor estén bien ajustadas y selladas. Si estas conexiones están bien selladas y aún hay evidencia de fugas de polvo, revise los siguientes lugares a fin de encontrar los posibles problemas.

NOTA: El polvo que pasa por el sistema del filtro de aire frecuentemente se puede detectar al buscar vetas de polvo en el tubo de transferencia de aire o justo dentro de la entrada del múltiple de admisión.

1. Revise si el tubo de salida del filtro de aire está dañado.
2. Asegúrese que la arandela de la empaquetadura del elemento no está dañada y que la superficie de caucho de la arandela selle bien contra el elemento.
3. Revise si la empaquetadura del elemento está dañada.
4. Revise si hay fallas estructurales. Debe reemplazar todas las piezas dañadas.
5. Revise si la tapa del indicador de restricción tiene fugas.

Revisión del filtro en busca de restricción

A medida que un elemento de filtro seco se llena de polvo, el vacío del lado del motor del filtro de aire (en la salida del filtro de aire) aumenta.

El vacío generalmente se mide como restricción en pulgadas de agua. El fabricante del motor coloca un límite recomendado en la cantidad de restricción que soporta el motor sin pérdida de rendimiento antes de limpiar o reemplazar el elemento. Cummins permite un vacío de 6.2 kPa (25 pulg de agua) máximo con un filtro de aire sucio a la velocidad gobernada máxima.

Un indicador de servicio en la caja del filtro de aire indicará cuándo se debe limpiar o reemplazar el filtro. Reposicione el indicador cada vez que dé servicio al filtro de aire. Si se sospecha de la precisión del indicador, un manómetro de agua es el método más preciso y confiable para medir el vacío.

Para utilizar el manómetro, sosténgalo verticalmente y llene ambas patas aproximadamente a la mitad con agua. Uno de los extremos superiores se conecta al conector de restricción en el lado de salida del filtro de aire con una manguera flexible. El otro extremo se deja abierto a la atmósfera.

La restricción máxima en el filtro de aire ocurre al flujo de aire máximo. En este motor diésel turboalimentado, el flujo de aire máximo ocurre solo a la potencia máxima del motor.

Con el manómetro sostenido verticalmente y el motor aspirando la cantidad de aire máxima, la diferencia en la altura de las columnas de aire en las dos patas, medida en pulgadas o centímetros, es la restricción del filtro de aire. Los indicadores de restricción generalmente están marcados con la restricción en la que la señal roja se suelta.

Si la indicación de restricción inicial de un filtro nuevo o limpio es más que el máximo permitido para el motor, revise los siguientes elementos.

1. Asegúrese que la entrada del filtro de aire no esté obstruida.
2. Revise la salida del filtro de aire para asegurarse que no está obstruida con papel, retazos, etc.
3. Asegúrese que está utilizando las conexiones del tamaño correcto entre el filtro de aire y el motor.
4. Asegúrese que todos los accesorios de entrada sean del tamaño correcto y no estén obstruidos con ningún objeto extraño.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño al motor!

Nunca dé servicio al filtro de aire mientras el motor está funcionando.

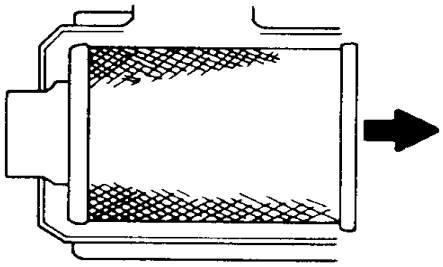
Reemplazo del elemento del filtro

1. Suelte los pestillos, abra el cuerpo del filtro de aire y retire el elemento según se describe a continuación:
   a. SUELTE EL SELLO SUAVEMENTE. El elemento encaja ajustadamente sobre el tubo de salida, lo que crea el sello crítico en el diámetro interior de la tapa terminal del filtro. El filtro se debe retirar suave-

mente para reducir la cantidad de polvo desplazado. Encontrará resistencia inicial, similar a romper el sello de un frasco. Mueva suavemente el extremo del filtro hacia arriba y abajo y de lado a lado o gírelo para romper el sello.



b. EVITE DESPLAZAR EL POLVO DEL FILTRO. Tire suavemente del filtro para sacarlo del tubo de salida y de la caja. Evite golpear el filtro contra la caja.

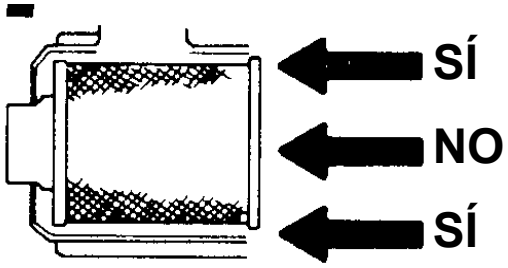


2. Revise todas las piezas del sistema de admisión y del filtro de aire. Asegúrese de limpiar la superficie de sellado del tubo de salida y el interior del tubo de salida.

3. Instale el elemento en el cuerpo del filtro de aire de la siguiente manera:

a. REVISE SI EL FILTRO ESTÁ DAÑADO. Siempre busque daños en el filtro, aun si va a instalar un nuevo elemento del filtro. Preste especial atención al interior del extremo abierto (área de sellado). No instale un filtro dañado.

b. INSERTE EL FILTRO CORRECTAMENTE. El área de sellado se encuentra en el interior del extremo abierto del filtro primario. Un filtro nuevo contiene un lubricante seco para ayudarle en la instalación. El área de sellado crítico se estirará levemente, ajustándose y distribuyendo la presión de sellado en forma pareja. Para completar un sellado ajustado, aplique presión al borde exterior del filtro, no en el centro flexible. No se necesita presión de la cubierta para sostener el sello.



4. Instale la cubierta en el cuerpo del filtro de aire con las dos flechas apuntando hacia arriba. Asegure la cubierta con las trabas.

5. Revise todas las conexiones y conductos para lograr un ajuste de aire apretado. Asegúrese que todas las abrazaderas, los pernos y las conexiones estén ajustados. Revise si hay agujeros en la tubería. Las fugas en el sistema de admisión de aire pueden enviar polvo directamente al motor.

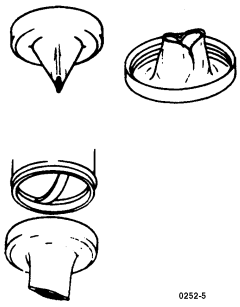
Limpieza del elemento

No se recomienda limpiar los elementos de filtro. Cummins y la mayoría de los demás fabricantes no garantizarán un filtro de aire limpiado.

Cuerpo del filtro de aire

Antes de instalar el elemento del filtro, retire la materia extraña (hojas, pelusa u otra materia extraña) que se haya acumulado en el interior del cuerpo del filtro de aire. Revise el interior del cuerpo si hay muescas u otro daño que interfieran con el flujo de aire o con las aletas del elemento o el interior del cuerpo. Repare cualquier muesca en el cuerpo, teniendo cuidado de no dañar las superficies de sellado. Asegúrese de limpiar la superficie de sellado del tubo de salida y el interior del tubo de salida, teniendo cuidado de no dañar el área de sellado del tubo.

Válvula de descarga



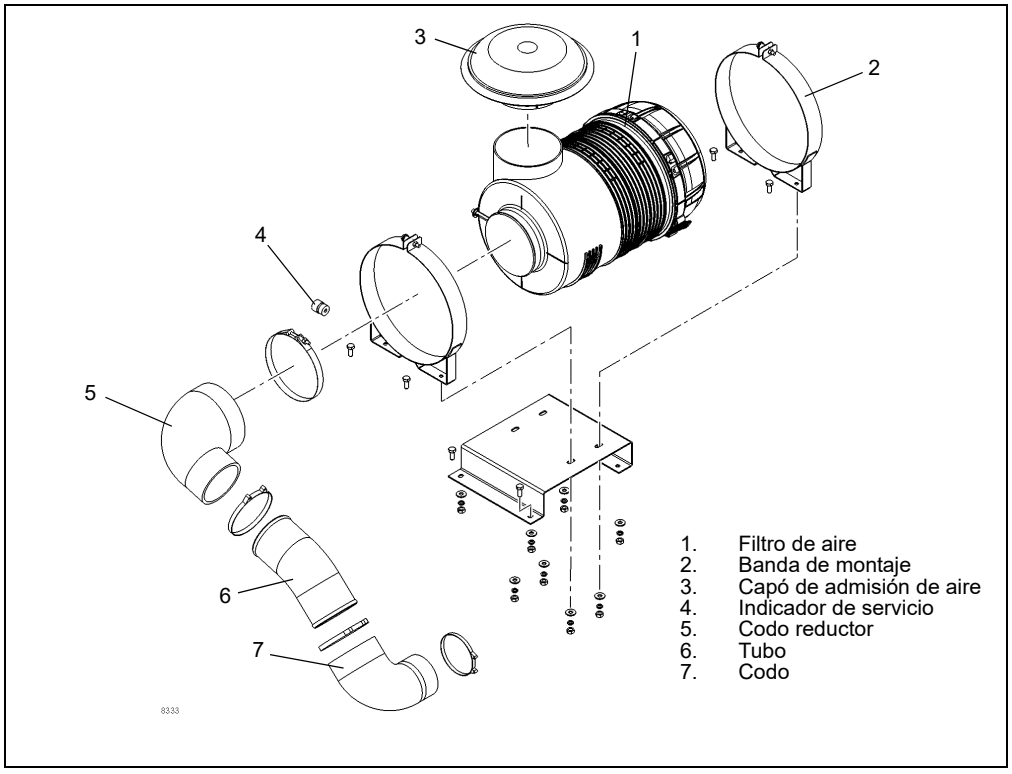
Las válvulas de descarga están diseñadas para expulsar automáticamente el polvo suelto y la suciedad del cuerpo del filtro de aire, de esta manera alargando la vida útil del elemento. Los rebordes de la válvula deben apuntar directa-

mente hacia abajo y se deben mantener libres de desechos para que funcionen de manera efectiva. El lodo y la suciedad se pueden acumular en estos rebordes periódicamente y mantenerlos abiertos durante el funcionamiento del motor.

Revise la condición de la válvula y los rebordes frecuentemente y manténgalos limpios. Los rebordes de la válvula se deben abrir sólo cuando el motor se apaga o cuando está funcionando a ralentí lento. Si la válvula está al revés, revise si la entrada del filtro de aire está obstruida. El mal funcionamiento de esta válvula no reduce la efectividad del filtro de aire, pero permite que el elemento se ensucie rápidamente y reduce su vida útil. Si pierde la válvula o si la válvula está dañada, reemplácela con una nueva con el mismo número de repuesto.

Conductos

1. Revise la tapa del tubo de entrada y el tamiz en busca de acumulaciones de hojas, basura u otros desechos que puedan restringir el flujo de aire. Repare el tamiz o reemplace la tapa si encuentra agujeros grandes en el tamiz.
2. Revise si todos los accesorios de montaje son seguros para eliminar la posible vibración del tubo de entrada. Dicha vibración ocasiona la falla prematura de las mangueras, abrazaderas y piezas de montaje y puede ocasionar que las mangueras se deslicen de los tubos de conexión permitiendo que el aire no filtrado se introduzca en la entrada de aire del motor.
3. Revise si las mangueras están agrietadas, tienen suciedad acumulada o están deterioradas y reemplácelas a la primera señal de falla.



SISTEMA DE ESCAPE

Descripción

El sistema de escape ISX incorpora un filtro de partículas diésel (DPF) para eliminar el hollín, una sección de dosificación de fluido de escape diésel (DEF) (tubo de descomposición) para inyectar el DEF y un conjunto de reducción catalítica selectiva (SCR).

Retiro del sistema de escape

PELIGRO

¡Riesgo de quemaduras!

No toque los componentes del sistema de escape hasta que se encuentren a temperatura ambiente. Se podrían causar quemaduras graves.

1. Saque los pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas para soltar los protectores del sistema de escape. Retire los protectores.
2. Rotule y desconecte todos los alambres y las mangueras.
3. Desconecte las abrazaderas que aseguran el tubo de descomposición al DPF y a la SCR. Retire el tubo de descomposición.
4. Retire la abrazadera de la entrada del DPF.
5. Saque los pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas para soltar las bandas de montaje del DPF.
6. Utilice un dispositivo de levante adecuado para retirar el DPF.
7. Conecte una eslinga adecuada a la SCR.
8. Saque los pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas para soltar las bandas de montaje de la SCR y retire la SCR.
9. Inspeccione el tubo de escape, su envuelta, los sensores de salida y sus alambres conductores, y la tornillería de fijación.
10. Inspeccione el alambrado del arnés del sensor de la grúa que se conecta al alambrado del sensor del sistema de escape. Repare o reemplace los componentes que estén dañados o hagan falta.

Instalación del sistema

1. Instale las bandas de montaje en la SCR.
2. Instale la SCR dejando la tornillería de montaje levemente suelta para permitir una alineación adecuada.
3. Según se necesite, afloje las abrazaderas en la SCR de manera que se pueda girar. Gire la sección de entrada de la SCR de modo que se alinee con el tubo de descomposición.
4. Instale el DPF; deje la tornillería suelta para ayudar en la alineación del tubo de descomposición.
5. Instale el tubo de descomposición; instale empaquetaduras nuevas de ser necesario.
6. Asegure todo el tubo de escape con las abrazaderas correspondientes.
7. Apriete la tornillería de montaje de todos los componentes.
8. Fije los alambres del arnés de sensor de la grúa, según se rotularon durante el retiro, a los alambres del sensor del sistema.
9. Conecte el tubo según se rotuló durante el retiro.
10. Asegure todos los cables y el tubo para evitar daños por el calor y la abrasión.
11. Según sea necesario, instale una envuelta de repuesto alrededor del tubo de escape.
12. Instale los protectores del sistema de escape y asegúrelos con pernos, arandelas de seguridad, arandelas planas y tuercas.

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.

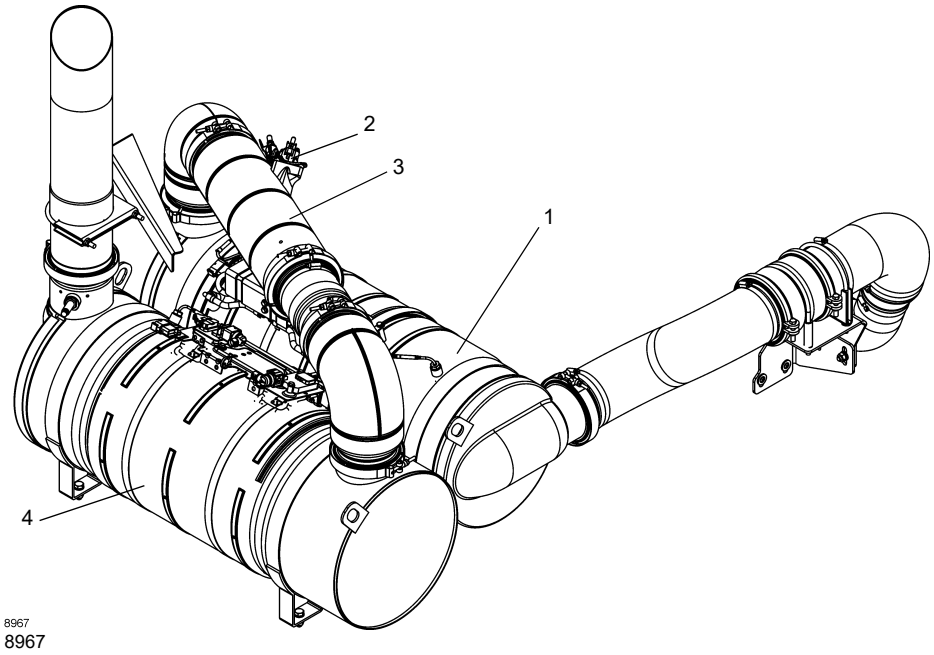
4000 horas o 4 años

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).

Sistema de escape



8967

1. Filtro de partículas diésel (DPF)
2. Inyector de fluido de escape diésel (DEF)
3. Tubo de descomposición
4. Tubo de escape de reducción catalítica selectiva (SCR)

FLUIDO DE ESCAPE DIÉSEL (DEF) DE POSTRATAMIENTO

Depósito de DEF

Descripción

El motor utiliza un sistema de reducción catalítica selectiva (SCR). La SCR es una tecnología que utiliza un DEF a base de urea y un convertidor catalítico para reducir significativamente las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx).

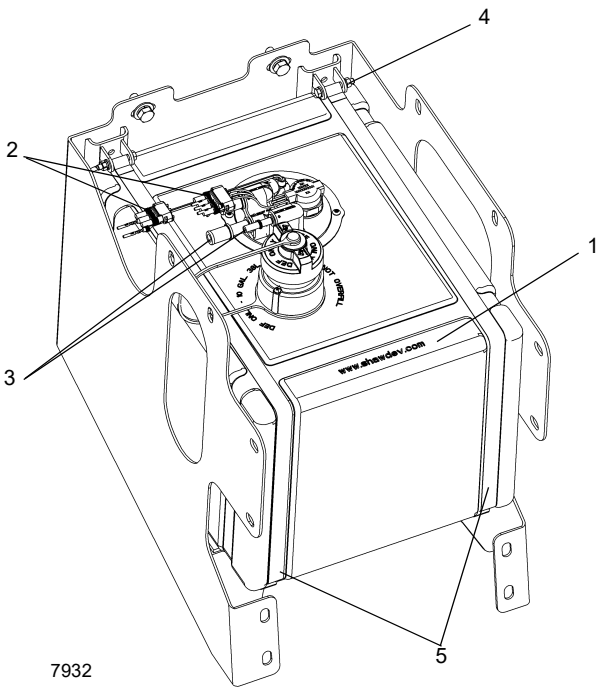
El depósito de DEF incorpora una unidad emisora de nivel de fluido y un elemento calefactor para impedir el congelamiento del DEF.

Retiro

1. Marque y desconecte los conectores eléctricos en el depósito de DEF.
2. Marque y desconecte las líneas de fluido en el depósito.
3. Retire la tornillería que sujeta las tiras del depósito en su lugar.
4. Retire el depósito.

Instalación

1. Ponga el depósito de DEF en su lugar en el chasis.
2. Ponga las tiras alrededor del depósito y asegúrelas con la tornillería.
3. Conecte las líneas de fluido según las marcó durante el retiro.
4. Conecte los conectores eléctricos según se los marcó durante el retiro.



1. Depósito de DEF
2. Conectores eléctricos
3. Conectores de DEF
4. Tornillería de montaje de tiras del depósito
5. Tiras del depósito

6786

Depósito de DEF

Filtro de unidad de dosificación de DEF

El filtro de unidad de dosificación de DEF es un filtro de 10 micrones diseñado para evitar que el material extraño que puede estar suspendido en el DEF entre en el sistema de dosificación.

Los residuos pueden causar daños permanentes y una falla prematura en la unidad de dosificación de DEF de postratamiento o en la válvula de dosificación de DEF de postratamiento.

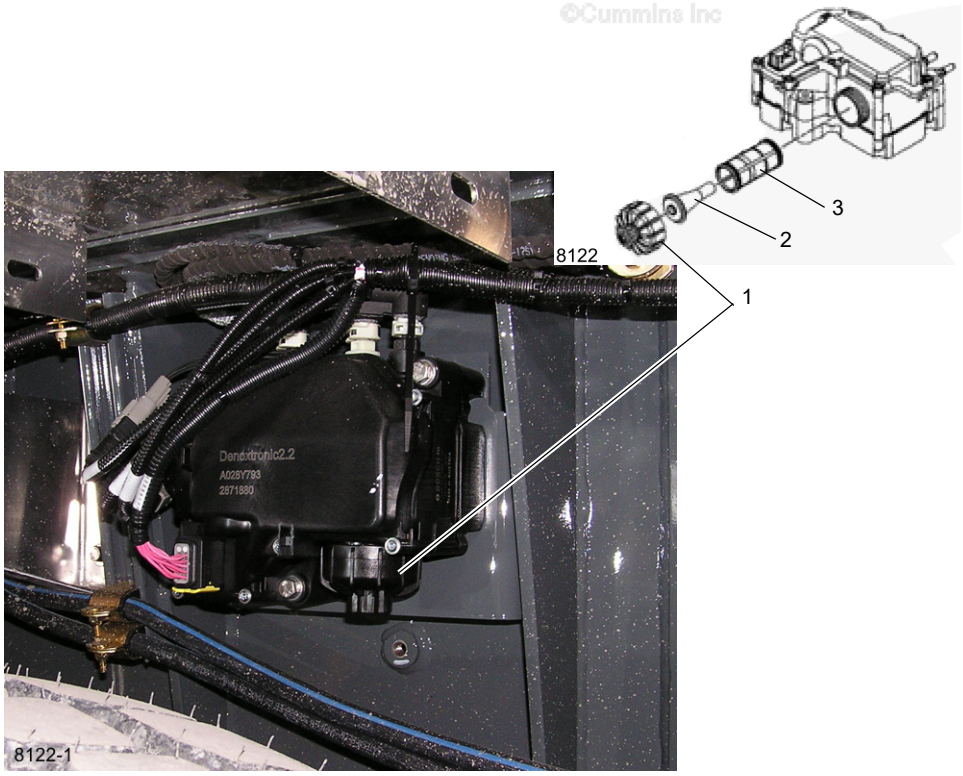
El filtro se debe reemplazar cada 480 000 km (300 000 millas) o 6750 horas de funcionamiento de la grúa.

El filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento consta de los siguientes componentes:

(1) Tapa del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento

(2) Elemento igualador del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento

(3) Elemento del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.



1. Tapa del filtro de DEF
2. Elemento igualador del filtro de DEF
3. Elemento del filtro de DEF

Unidad de dosificación de DEF

Revisión inicial

Inspeccione el área alrededor del sello y de la ventilación de la tapa del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento para ver si hay signos de fuga.

Las fugas de DEF dejan un depósito blanco. Si encuentra depósitos, consulte la sección Limpieza e inspección para reutilización en este procedimiento.

Pasos preparatorios

ADVERTENCIA

¡Riesgo de lesiones personales!

El DEF contiene urea. Nunca permita que esta sustancia entre en contacto con los ojos. En caso de que entre en contacto con los ojos, enjuáguelos inmediatamente con una cantidad abundante de agua durante al menos 15 minutos. No lo ingiera. En caso de ingerir DEF, acuda a un médico inmediatamente. Para información adicional, consulte la hoja de información de seguridad de materiales (MSDS).

NOTA: No desconecte las baterías del vehículo hasta que el sistema de dosificación de DEF haya finalizado el ciclo de purga. Antes de comenzar a retirar y/o desconectar cualquier componente, espere al menos cinco minutos después de girar la llave de encendido a la posición de APAGADO para que el sistema de dosificación de DEF de postratamiento purgue el DEF del sistema. El ciclo de purga es un proceso automático y no requiere ninguna intervención para que se realice. La unidad de dosificación de DEF de postratamiento emitirá un sonido de bombeo audible durante el proceso de purga.

NOTA: No lave esta unidad a presión ni con vapor. Utilice aire comprimido para eliminar todos los residuos flojos.

Gire el interruptor de las baterías a la posición de desconexión para desconectar las baterías.

Retiro

NOTA: En la caja del filtro puede quedar DEF residual. Se recomienda colocar un recipiente de recolección debajo de la tapa del filtro de DEF.

1. Destornille la tapa del filtro de DEF (1).
2. Retire el elemento igualador (2) del filtro de DEF de postratamiento.
3. Retire el elemento de filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento (3).

NOTA: Si como parte de un intervalo de mantenimiento se retira el filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento, deseche el elemento igualador y el filtro.

Limpieza e inspección para la reutilización

Si existe la posibilidad de que DEF contaminado haya pasado por el sistema de dosificación de DEF, revise el filtro de DEF antes de desecharlo.

1. Revise el DEF en busca de evidencia de DEF contaminado. Revise las características visuales y de olor del filtro para determinar si por el sistema de dosificación ha pasado líquido contaminado.
2. Inspeccione el filtro de DEF en busca de residuos. Si encuentra residuos, revise también:

- La rejilla de filtrado del depósito de DEF.
- El conector de admisión de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.

3. Deseche el elemento del filtro y el elemento igualador.
4. Revise la tapa del filtro de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento en busca de grietas o agujeros que puedan permitir una fuga de DEF.
5. Revise el estado de las roscas en la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento. Si las roscas están dañadas, reemplace la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.
6. Revise las roscas de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento. Esto es especialmente importante si la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento se ha dañado. Si las roscas de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento están dañadas, reemplace toda la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.

NOTA: Nunca haga funcionar el vehículo sin la tapa de la unidad de dosificación de DEF.

7. Limpie la tapa de la unidad de dosificación de DEF de postratamiento con agua tibia y un paño limpio.

Instalación

NOTA: Los anillos “O” del filtro DEF no requieren lubricación.

1. Deslice el elemento igualador (2) del filtro de DEF en el cartucho (3) del filtro de DEF.
2. Inserte el conjunto en la unidad de dosificación de DEF de postratamiento.
3. Instale y apriete la tapa (1). Valor de apriete: 20 Nm (177 lb-pulg).

Pasos finales

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la máquina!

El fluido DEF es corrosivo para ciertos metales y pintura, y debe lavarse con jabón suave y agua en caso de derrame.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la máquina!

Para revisar el sistema en busca de fugas, no utilice la parte de prueba de fugas de la herramienta de servicio electrónica INSITE™ que se utiliza para las pruebas de anulación de bomba dosificadora de fluido de escape diésel. Esto rociará fluido de escape diésel en el sistema de escape a temperaturas demasiado bajas como para que pueda evaporarse, lo cual permitirá la formación de depósitos en el sistema de escape.

NOTA: El sistema de dosificación de DEF de postratamiento no se cebará mientras hasta que se alcancen las temperaturas del SCR correctas. Para verificar que no haya fugas de DEF, inicie una regeneración manual para hacer que el sistema SCR alcance la temperatura debida.

1. Conecte las baterías girando el interruptor de baterías a la posición de conexión.
2. Arranque el motor y revise si hay fugas.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO POR AGUA

Descripción

El sistema de enfriamiento consta del radiador, el tanque de recuperación de refrigerante, el circuito de enfriamiento del motor y las mangueras de conexión. El sistema de enfriamiento tiene una capacidad de aproximadamente 37.9 l (52 qt). La temperatura se controla mediante un termostato de 83°C (181°F) entre la parte superior del motor y la parte superior del radiador. En todo momento, el anticongelante/refrigerante debe tener elementos de protección contra la corrosión. Se recomienda que utilice un refrigerante anticongelante completamente formulado 50/50 en todo momento.

El conjunto del radiador consta del enfriador de agua del motor, un radiador auxiliar, el enfriador de aire de carga y la envuelta.

Un interruptor de nivel de refrigerante del radiador se instala en la parte superior del radiador. Las señales de nivel alto/bajo del refrigerante se suministran al ECM del motor.

La grúa tiene un calefactor de agua caliente en la cabina del vehículo. El sistema de refrigerante del motor suministra agua caliente al calefactor mediante una válvula de corte accionada por cable.

Mantenimiento

Generalidades

El sistema de enfriamiento incluye el radiador, el tanque de recuperación de refrigerante, el termostato, el ventilador y la bomba de agua. Las mangueras del radiador también se incluyen en este grupo.

El sistema de enfriamiento frecuentemente se descuida pues los efectos o daños que resultan de un sistema mal cuidado generalmente ocurren gradualmente. El sistema de enfriamiento se debe mantener con el mismo cuidado que los otros sistemas.

La circulación de agua por el sistema de enfriamiento depende por completo de la bomba de agua. La bomba de agua aspira el agua del radiador y la fuerza a través de la camisa de agua y la culata. Allí acumula calor y fluye al tanque superior del radiador. A continuación, el agua fluye hacia abajo a través del núcleo del radiador y se enfría con aire del ventilador. Este proceso de eliminar el calor del agua a medida que circula mantiene el motor en su temperatura eficiente de funcionamiento.

Los siguientes párrafos señalan algunos hechos acerca de los componentes del sistema de enfriamiento, los efectos del descuido del sistema de enfriamiento y los procedimientos a seguir para el mantenimiento del sistema de enfriamiento.

Efectos del descuido del sistema de enfriamiento

Cuando un motor no funciona al nivel de rendimiento óptimo, un sistema de enfriamiento descuidado puede ser la causa, aun cuando la pieza directamente responsable no sea parte del sistema de enfriamiento. La mayoría de estos problemas puede resultar del sobrecalentamiento, sin embargo, un motor que funciona muy frío puede ser igual de problemático.

Sobrecalentamiento

Un motor que se está sobrecalentando puede ocasionar problemas como los siguientes:

- Válvulas quemadas.
- Preencendido o golpeteo.
- Excesivo consumo de combustible.
- Mala lubricación: aumento del desgaste del motor.
- Válvulas pegadas.
- Poca vida útil del inyector.
- Puntos calientes en el motor.
- Necesidad de combustible de calidad más alta.

Exceso de enfriamiento

Los siguientes problemas del motor suceden cuando un motor tiene exceso de enfriamiento:

- Excesivo consumo de combustible.
- Formación de lodo en el cárter.
- Ácidos corrosivos se forman en el cárter.
- Exceso de sedimentos de combustible en el sistema de escape.

Prevención de la oxidación

Para mantener los motores funcionando como nuevos, debe evitar todos los tipos de oxidación. La formación de óxido en el sistema de enfriamiento es el resultado de la interacción del agua, el hierro y el oxígeno y se puede evitar al dar mantenimiento con protección contra corrosión que no se diluye en todo momento.

Para una máxima protección contra óxido, congelación y ebullición, debe utilizar un anticongelante/refrigerante completamente formulado de vida extendida con una mezcla a partes iguales en todo momento. Si no usa y mantiene el nivel el refrigerante plenamente formulado aumentará las necesidades de mantenimiento.

Procedimiento de llenado de anticongelante/ refrigerante del motor (cuando el nivel está bajo)

1. Llene el sistema con una mezcla uniforme (50/50) de anticongelante/refrigerante completamente formulado de vida extendida. Llene hasta la parte inferior del cuello de llenado del tanque de recuperación. Llene lentamente. El flujo que sobrepasa 19 l/min (5 gal/min) puede resultar en una indicación falsa.

NOTA: Si se cambia el refrigerante del motor, el filtro de refrigerante también se debe cambiar.

2. Espere un minuto y revise de nuevo el nivel del anticongelante/refrigerante. Llene de nuevo según sea necesario repitiendo el paso 1.
3. Ponga a funcionar el motor por 5 minutos y revise de nuevo el nivel de anticongelante/refrigerante. Llene de nuevo según sea necesario repitiendo el paso 1.

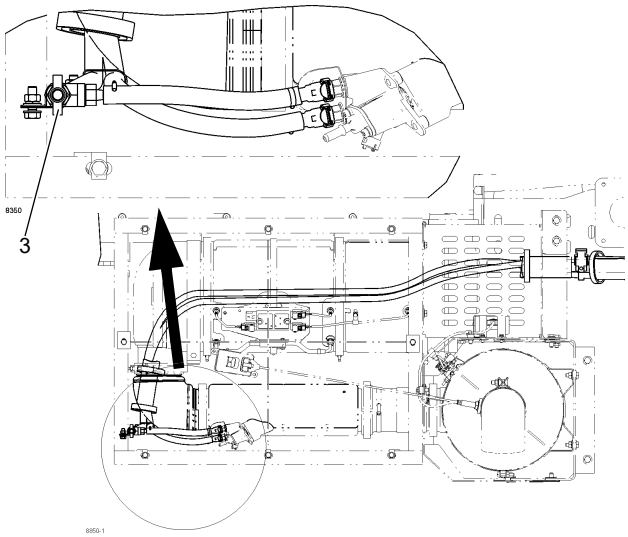
Procedimiento de llenado de anticongelante/ refrigerante de motor (después de vaciar completamente el sistema)

NOTA: Si se cambia el refrigerante del motor, el filtro de refrigerante también se debe cambiar.

1. Abra la válvula de la línea de calefacción de la cabina y las válvulas de la línea de enfriamiento del SCR.
2. Abra las válvulas del depósito de fluido de escape diésel (DEF) (1, 2) (Figura 7-1), de la caja del tubo de descomposición (3) y del tubo del radiador superior, para purgar el aire atrapado.
3. Llene lentamente el sistema a 11 l/min (3.0 gal/min) hasta la parte inferior del tapón de llenado del tanque de recuperación.

NOTA: Si el caudal sobrepasa los 11 l/min (3.0 gal/min), se puede obtener una indicación falsa.

4. Compruebe que el fluido tenga un flujo estable no superior a 1 l (1 qt) en las válvulas del depósito de DEF (1 y 2) y luego ciérrelas.
5. Compruebe que el fluido tenga un flujo estable no superior a 1 l (1 qt) en la válvula de la caja del tubo de descomposición (3) y luego ciérrela.
6. Compruebe que el fluido tenga un flujo estable no superior a 1 l (1 qt) en la válvula del tubo de radiador superior y luego ciérrela.
7. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí durante 10 segundos. Acelere a velocidad de ralentí rápido durante 1 minuto y vuelva a ralentí.
8. Vuelva a llenar el tanque de recuperación.
9. Haga funcionar el motor por dos (2) ciclos térmicos y vuelva a revisar el nivel de fluido. Vuelva a llenar según sea necesario, repitiendo el paso 3.



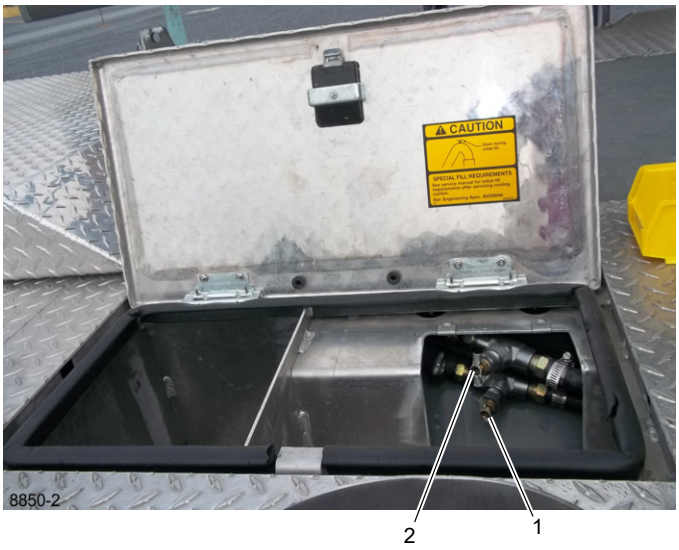


FIGURA 7-1

Resumen de mantenimiento de anticongelante/ aditivos de refrigerante

Intervalo de revisión del nivel del sistema de enfriamiento

Diariamente o cada 10 horas

El nivel del sistema de enfriamiento se debe revisar cada 10 horas de funcionamiento o diariamente, lo que suceda primero. Consulte *Lubricación*, página 9-1.

Revisión del nivel de SCA/intervalo de cambio del filtro de refrigerante

6 meses o 500 horas

- Revise los niveles de SCA (utilice solo el juego de prueba de refrigerante, N.° de pieza Grove 9414101675, para revisar la concentración de aditivos en el sistema de refrigerante).

  El filtro de refrigerante contiene molibdato. Por lo tanto, es importante utilizar el juego de prueba de refrigerante de Grove, que revisa el nivel de molibdato, independientemente de si el SCA usado para reabastecer el sistema de enfriamiento contiene o no contiene molibdato.

  Solo añada aditivo de refrigerante si los niveles son menores que 1.2 unidades por galón (vea *Lubricación*, página 9-1 para las especificaciones y los aditivos recomendados).

NOTA: Una concentración inadecuada de aditivo de refrigerante puede ocasionar daños graves debido a la corrosión de los componentes del sistema de enfriamiento. La sobreconcentración puede ocasionar la formación de un gel que produce restricciones o taponamiento de los conductos de refrigerante y sobrecalentamiento.

- Cambie el filtro de refrigerante.

  Instale un filtro cargado si los niveles de SCA son normales o están por debajo de lo normal; instale un filtro no cargado si los niveles de SCA están por encima de lo normal (comuníquese con Manitowoc Crane Care para el número de pieza del filtro).

1 año o 1000 horas

- Revise si el anticongelante/refrigerante está contaminado.

  Los límites censurables son:

  - Nivel de sulfato mayor o igual a 1500 ppm.
  - Nivel de cloruro mayor o igual a 200 ppm.
  - Nivel de pH inferior a 6.5.
  - La contaminación de aceite y combustible se puede identificar mediante el olor y el color.

  Si el nivel es censurable, enjuague el sistema utilizando un agente de enjuague disponible comercialmente. Llene de nuevo el sistema con refrigerante de vida útil extendida completamente formulado. Consulte *Sistema de enfriamiento por agua*, página 7-17.

NOTA: Retire la tapa del radiador cuando vacíe el sistema para asegurar el vaciado correcto.

Limpieza

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de quemaduras!

El sistema de enfriamiento está bajo presión y se corre el riesgo de causar lesiones cuando se quita la tapa del radiador a la temperatura de funcionamiento.

Utilice la protección correcta para retirar la tapa del radiador.

1. Las válvulas de corte del refrigerante a los calefactores y otros accesorios se deben abrir para permitir la circulación completa durante la limpieza, el enjuague y el vaciado. Haga funcionar el motor con el radiador cubierto si fuera necesario hasta que la temperatura se encuentre en la gama de funcionamiento de 71 a 82°C (160 a 180°F). Detenga el motor, retire la tapa del radiador y vacíe el sistema abriendo los grifos de vaciado en el radiador y el bloque del motor.
2. Permita que el motor se enfríe, cierre los grifos de vaciado y vierta el compuesto de limpieza en el tanque de compensación de acuerdo con las instrucciones. Llene el sistema con agua.
3. Coloque un recipiente limpio para recibir el líquido que se derrame y utilícelo para mantener el nivel en el radiador. No derrame la solución sobre la pintura del vehículo.
4. Vuelva a colocar la tapa del radiador y haga funcionar el motor a velocidad moderada, cubriendo el radiador si fuera necesario de manera que el sistema alcance la temperatura de 82°C (180°F) o más, pero no alcance el punto de ebullición. Permita que el motor funcione por lo menos dos horas, o de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del compuesto de limpieza, a 82°C (180°F) de manera que la solución de limpieza pueda empezar a funcionar. No conduzca el vehículo ni permita que el nivel del líquido en el radiador disminuya lo suficiente para reducir la circulación.
5. Detenga el motor con la frecuencia que sea necesaria para evitar la ebullición.
6. Con el motor detenido, toque el núcleo del radiador con las manos para revisar si hay puntos fríos y observe la indicación del termómetro. Cuando no haya cambio de temperatura durante algún tiempo, vacíe la solución de limpieza.
7. Si se alivia la obstrucción del núcleo pero no se elimina por completo, permita que el motor se enfríe, enjuague a presión el sistema (consulte *Enjuague a presión*, página 7-20) y repita la operación de limpieza.
8. Si la obstrucción del núcleo, evidenciada por puntos de temperatura baja en el núcleo, no se resuelve, el núcleo del radiador se debe retirar para limpieza mecánica. La limpieza mecánica requiere el retiro de los tanques superior e inferior y eliminar con una varilla el óxido acumulado y las incrustaciones de los conductos de agua del núcleo.

Enjuague a presión

1. Desconecte las dos mangueras que conectan el radiador al motor.
2. Sujete una longitud conveniente de manguera a la abertura de salida del núcleo del radiador y conecte otra pieza de manguera a la abertura de entrada del radiador para que transporte el flujo de enjuague.
3. Conecte la pistola de enjuague a las fuentes de aire comprimido y agua y sujete la tobera de la pistola en la manguera conectada a la abertura de salida del radiador.
4. Llene el núcleo con agua. Active la presión de aire en chorros cortos para evitar dañar el núcleo.
5. Continúe el llenado del radiador con agua y aplique presión de aire según se describió anteriormente hasta que el agua salga clara.
6. Sujete firmemente la tobera de la pistola de enjuague a una manguera conectada de manera segura a la abertura de salida del agua del motor. Llene el bloque del motor con agua, cubriendo parcialmente la abertura de entrada de agua para permitir el llenado completo.
7. Active el aire comprimido para eliminar el agua y los sedimentos sueltos. Continúe llenando con agua y aplicando aire hasta que el chorro de enjuague salga limpio.
8. Para conductos de agua muy obstruidos que no responden al enjuague a presión regular, retire la culata del motor y los tapones del bloque y con una longitud adecuada de un pequeño tubo de cobre conectado a la tobera de la pistola de enjuague, enjuague los conductos de agua a través de las aberturas.
9. Cuando el vehículo está equipado con un calefactor de agua conectado al sistema de enfriamiento, enjuague el calefactor, siguiendo el mismo procedimiento del núcleo del radiador.
10. Después de terminar la operación de enjuague, limpie el tubo de rebose; revise la bomba de agua; limpie el termostato y las válvulas de control de la tapa del radiador. Revise si el termostato funciona correctamente antes de instalarlo.
11. Elimine con aire los insectos y la suciedad de los conductos de aire del núcleo del radiador utilizando agua, si fuera necesario para ablandar las obstrucciones.

Inspección de componentes

Radiador/tanque de recuperación

1. Tanques superiores e inferiores - Busque fugas, particularmente donde el tanque se suelda al núcleo. La vibración y la pulsación de la presión pueden debilitar las juntas soldadas.
2. Cuello de llenado: El asiento de sellado debe ser suave y limpio. Las levas en el cuello de llenado no deben estar dobladas ni desgastadas de manera que permitan que la tapa del conector se afloje. Asegúrese que el tubo de rebose no esté obstruido.
3. Tapa del radiador: Es del tipo presurizado. Su propósito es mantener el sistema de enfriamiento con presión leve, aumentando el punto de ebullición de la solución de enfriamiento y evitando la pérdida de solución debido a la evaporación y al derramamiento.

   La tapa tiene una válvula de resorte, el asiento del mismo se encuentra debajo del tubo de derrame en el cuello de llenado. Esto evita el escape de aire o líquido mientras el tapón está en posición. Cuando la presión del sistema de enfriamiento alcanza un punto predeterminado, la válvula de la tapa se abre y se cerrará de nuevo cuando la presión cae por debajo del punto predeterminado.

   Cuando retire la tapa de presión, realice la operación en dos pasos. El aflojar la tapa a su primera muesca levanta la válvula de la empaquetadura y libera la presión a través del tubo de rebose. En la primera posición de la tapa, debe ser posible presionarla aproximadamente 3 mm (0.13 pulg). Las púas de la tapa se pueden doblar para ajustar esta condición. Debe tener cuidado que la tapa no esté muy floja pues esto evitaría el sellado correcto.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de quemaduras!

Suelte la tapa lentamente y haga una pausa momentánea para evitar ser quemado por el agua caliente o el vapor.

Continúe girando la tapa a la izquierda hasta que la pueda retirar

4. Los tubos son muy pequeños y se pueden obstruir fácilmente con óxido e incrustaciones. La condición general del sistema de enfriamiento y la temperatura de funcionamiento son indicaciones de si los tubos están limpios o no. Otra buena prueba consiste en tocar el núcleo en busca de puntos fríos.
5. Las aletas son láminas delgadas de metal que disipan el calor acumulado por los tubos. Debe mantenerlas libres de insectos, hojas, paja, etc., de manera que permitan el flujo libre de aire. Las aletas dobladas deben enderezarse.

Camisa de agua del motor

La camisa de agua permite que el refrigerante circule alrededor de las paredes de los cilindros, la cámara de combustión y de los conjuntos de válvulas. Algunos de estos conductos de refrigerante son pequeños y se pueden obstruir fácilmente si el sistema de enfriamiento no recibe el mantenimiento adecuado.

- Tapones del bloque: Éstos alguna vez se denominan erróneamente tapones contra congelación. No proporcionan protección contra la expansión del refrigerante congelado, sino solo están presentes debido a los métodos de fundición del bloque de cilindros. Retire y reemplace los tapones del bloque que presentan señales de fugas u oxidación. Utilice una herramienta de instalación para reemplazar los tapones del bloque.
- Tapones de vaciado - Los conductos de agua de cada motor tienen uno o más tapones de vaciado. Deben recibir cuidado periódico y se deben mantener sin óxido e incrustaciones.
- Empaquetaduras - Deben estar en buenas condiciones para evitar las fugas internas y externas. Si encuentra fugas externas alrededor de las empaquetaduras, es posible que también haya fugas internas en el motor. El apriete adecuado de los pernos de culata con una llave torsiométrica es vital para evitar las fugas alrededor de la empaquetadura de culata.

Bomba de agua

La bomba de agua debe revisarse cuidadosamente en busca de fugas y lubricación adecuada. Sustituya o reacondicione una bomba con fugas, grietas o desgaste excesivo.

Ventiladores y correas

Debe revisar el ventilador para establecer si las aletas están agrietadas o rotas.

Consulte *Correas impulsoras del motor*, página 7-4 en esta sección.

Termostato

El termostato es de tipo no ajustable y está incorporado en el sistema de enfriamiento para el propósito de retrasar o restringir la circulación de refrigerante durante el calentamiento del motor. El sobrecalentamiento del motor y la pérdida de refrigerante algunas veces se deben a un termostato que no funciona. Para revisar este problema, retire el termostato, colóquelo en agua caliente y anote las temperaturas de apertura y cierre. Utilice un termómetro preciso para temperaturas altas para hacer esta prueba.

Mangueras y abrazaderas

Las mangueras y sus conexiones se deben revisar regularmente pues frecuentemente son la fuente de problemas ocultos. Las mangueras pueden dar la impresión de estar en buenas condiciones en el exterior y en el interior están parcialmente deterioradas. Si duda que alguna manguera esté funcionando bien, debe reemplazarla. Las abrazaderas se deben revisar para asegurarse que están lo suficientemente fuertes para proporcionar una conexión ajustada.

Equipo de prueba

La concentración de anticongelante/refrigerante se debe revisar utilizando un refractómetro. Los comprobadores de densidad tipo “bola flotadora” o hidrómetros no son lo suficientemente exactos para utilizar con sistemas de enfriamiento de los motores diésel para servicio severo.

Anticongelante/refrigerante

Los motores diésel para servicio severo requieren una mezcla equilibrada de agua y anticongelante/refrigerante. Llene el sistema con un anticongelante/refrigerante de mezcla uniforme completamente formulado de vida extendida. Consulte la sección Lubricación. No utilice una mezcla de más del 50 por ciento anticongelante/refrigerante a menos que requiera protección adicional contra congelación. Nunca utilice más de 68 por ciento de anticongelante/refrigerante bajo ninguna condición. El anticongelante/refrigerante a 68 por ciento proporciona una protección contra congelación máxima; la protección anticongelante/refrigerante disminuye a más de 68 por ciento.

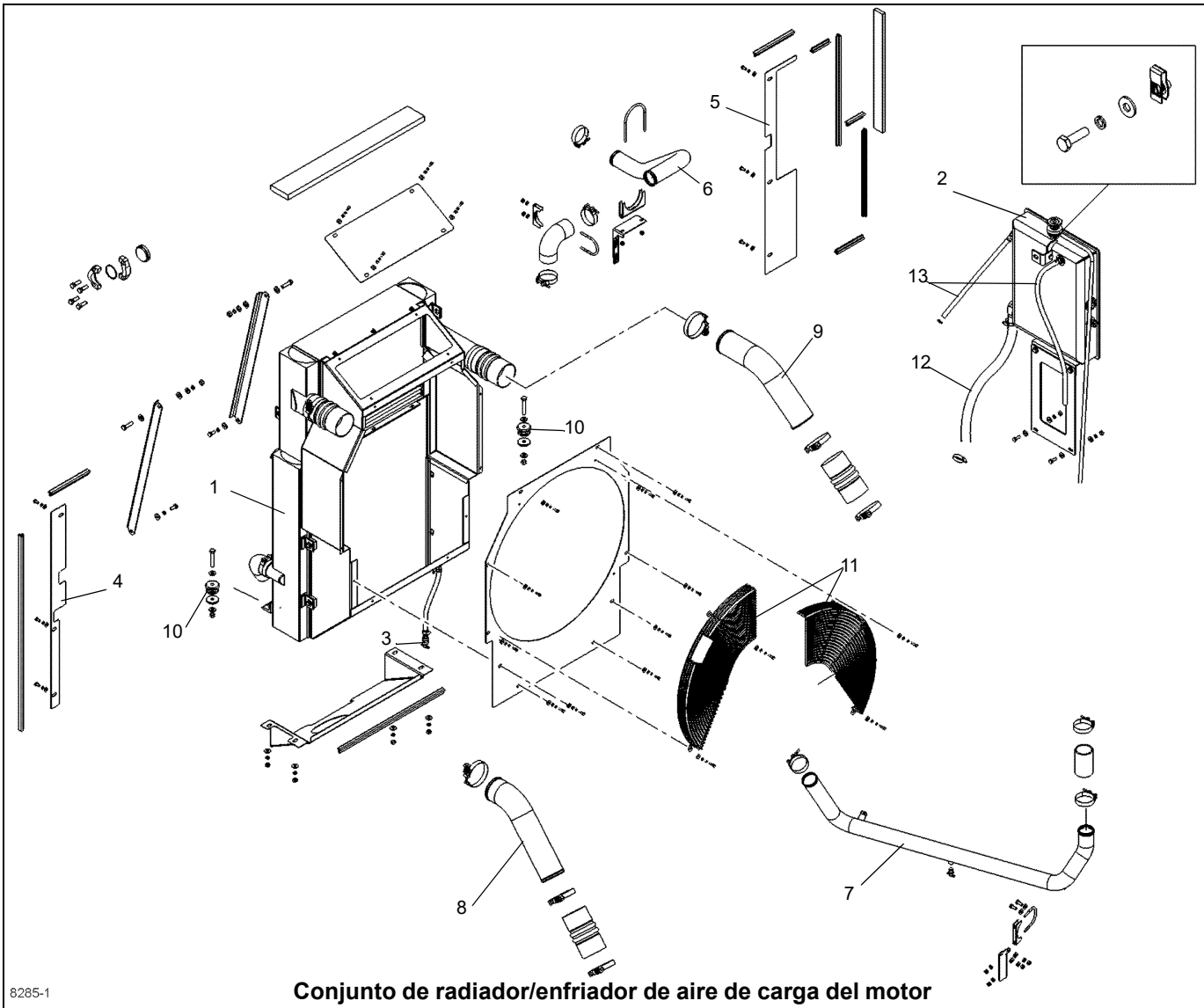
Filtro de refrigerante

El motor tiene un filtro de refrigerante del tipo cartucho o atornillable que requiere servicio periódico. Se sugiere cambiar el filtro al cambiar el aceite y el filtro del motor. Consulte *Resumen de mantenimiento de anticongelante/aditivos de refrigerante*, página 7-19. Hay una válvula de corte en la cabeza del filtro del refrigerante. Colóquelo en la posición desconectada (OFF) antes de retirar el filtro. Después de cambiar el filtro, asegúrese que la válvula está colocada en la posición conectada (ON).

Retiro e instalación del conjunto del radiador

Retiro

1. Ajuste los estabilizadores y coloque la pluma hacia un lado.
2. Desconecte la batería.
3. Abra el grifo de vaciado en el fondo del radiador y vacíe el refrigerante en un recipiente adecuado. Deseche el refrigerante de acuerdo con las regulaciones locales de EPA (EE. UU.).
4. Abra las puertas de acceso izquierda y derecha del capó.
5. Desconecte las mangueras del tanque de recuperación de refrigerante y retire el tanque.



Conjunto de radiador/enfriador de aire de carga del motor

Artículo	Descripción
1	Radiador/enfriador de aire de carga
2	Tanque de recuperación
3	Grifo de vaciado
4	Deflector izquierdo
5	Deflector derecho
6	Tubo de radiador superior (ISX)
7	Tubo de radiador inferior (ISX)
8	Tubo de CAC frío (ISX)
9	Tubo de CAC caliente (ISX)
10	Montaje del radiador
11	Protectores de ventilador
12	Manguera de recuperación de refrigerante
13	Mangueras de ventilación

FIGURA 7-2

6. Retire la tornillería que fija el panel central superior del capó a los cubretableros delantero y trasero y retire el panel con las puertas de la grúa.
7. Retire la tornillería que fija los paneles laterales izquierdo y derecho al cubretablero delantero.
8. Retire la tornillería que fija el panel de la rejilla delantera al cubretablero delantero y retire la rejilla.
9. Retire la tornillería que fija el cubretablero delantero y retire el cubretablero delantero.
10. Desconecte las mangueras del CAC del conjunto de enfriador de aire.
11. Desconecte las mangueras de las partes inferior y superior del conjunto de radiador.
12. Retire los pernos, arandelas y arandelas de seguridad que conectan el protector del ventilador a la envuelta. Retire el protector del ventilador.

NOTA: El conjunto del radiador pesa aproximadamente 116 kg (256 lb).

13. Conecte un dispositivo de levante adecuado al conjunto del radiador/enfriador de aire.
14. Retire las tuercas, arandelas endurecidas y elementos de montaje que fijan el conjunto de radiador/enfriador de aire a las escuadras de montaje y retire el conjunto del vehículo.

Instalación

1. Coloque el conjunto del radiador/enfriador de aire en el vehículo utilizando un dispositivo de levante y fíjelo a las escuadras de montaje con los elementos de montaje, arandelas endurecidas y tuercas.
2. Coloque el protector del ventilador en la envuelta y fíjelo con pernos, arandelas y arandelas de seguridad.
3. Conecte los tubos del enfriador de aire al enfriador de aire utilizando el fuelle y las abrazaderas. Apriete los tornillos a un par de 4 a 5 Nm (35 a 45 lb-pulg).
4. Conecte las mangueras a las partes superior e inferior del radiador.
5. Asegúrese que el grifo de vaciado esté cerrado.
6. Coloque el cubretablero delantero en el marco y fíjelo con la tornillería de fijación
7. Coloque el panel de la rejilla delantera en el cubretablero delantero y fíjelo con la tornillería de fijación
8. Conecte los paneles inferiores de los lados izquierdo y derecho al cubretablero delantero con la tornillería de fijación.
9. Coloque el panel central superior, con las puertas conectadas, en los cubretableros delantero y trasero y fíjelo con la tornillería de fijación.
10. Instale el tanque de recuperación de refrigerante. Conecte las mangueras al tanque.
11. Dé servicio al sistema de enfriamiento del motor según sea necesario. Arranque el motor, ponga a funcionar todos los sistemas y revise si hay fugas.

TREN DE MANDO

Descripción

El tren de mando consta de la transmisión manual, el embrague y las líneas impulsoras.

Un embrague de disco tipo tirar de 39.4 cm (15-1/2 pulg) y de 2 placas se utiliza entre el motor y la transmisión.

La transmisión tiene 11 marchas de avance y tres de retroceso y es controlada por medio de una palanca de cambios remota con varillaje mecánico. El cambio de gama es controlado por medio de aire. El aceite de la transmisión es enfriado por medio de un enfriador de aceite que está montado delante del radiador.

Hay dos ejes impulsores conectados entre la transmisión y los ejes delantero y trasero. Un eje conecta los ejes traseros.

MANTENIMIENTO

Líneas impulsoras

PRECAUCIÓN

¡No desarme las líneas impulsoras al retirarlas de la grúa!

La tierra podría entrar en la estría, de donde no podrá ser extraída. Además, las líneas impulsoras se arman con una orientación específica durante su fabricación y podrían armarse incorrectamente con facilidad.

Retiro

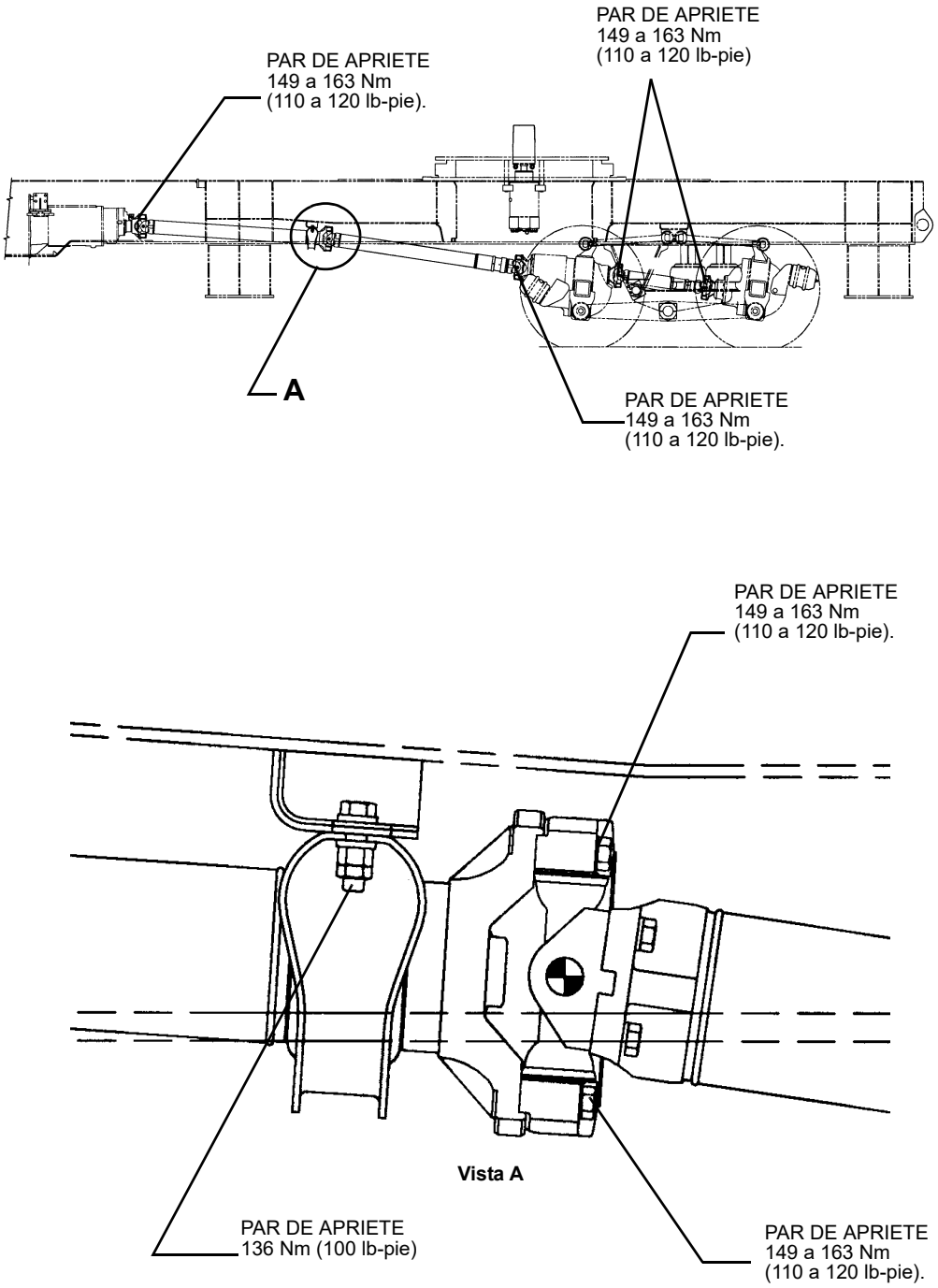
1. Soporte la línea que se está retirando para evitar que caiga al desconectarla.
2. Saque los pernos de la tapa del cojinete en cada lado de la línea impulsora. Retire la línea impulsora.

Instalación

1. Coloque la línea impulsora, instale los pernos de la tapa del cojinete y apriételos bien firmes.
2. Apriete los pernos de la tapa del cojinete en la línea impulsora a 149 a 163 Nm (110 a 120 lb-pie).

Lubricación

Las juntas universales de las líneas impulsoras se lubrican permanentemente y no tienen ninguna provisión para mantenimiento.



Instalación de la línea impulsora

EMBRAGUE

Descripción

El embrague es una unidad de servicio severo, de 2 placas, tipo tracción que mide 39.4 cm (15-1/2 pulg). Esta unidad incorpora un freno de embrague que detiene la rotación de los engranajes de la transmisión para facilitar un engrane rápido en el arranque inicial. También reduce la velocidad de los engranajes en el cambio ascendente para que la siguiente marcha superior se pueda engranar sin que el engranaje sufra impacto. El freno del embrague se activa presionando el pedal del embrague a través de los últimos 25 mm (1 pulg) del recorrido del pedal.

La palanca del eje del cojinete de desembrague es accionada directamente por medio del varillaje mecánico, el cual es controlado por el pedal del embrague.

Para que el embrague funcione sin problemas, se deben programar revisiones y ajuste periódicos de carrera libre, así como la lubricación del cojinete de desembrague con una pequeña cantidad de grasa para temperatura alta. No utilice grasa de chasis. Consulte *Lubricación*, página 9-1.

Teoría de funcionamiento

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño a la máquina!

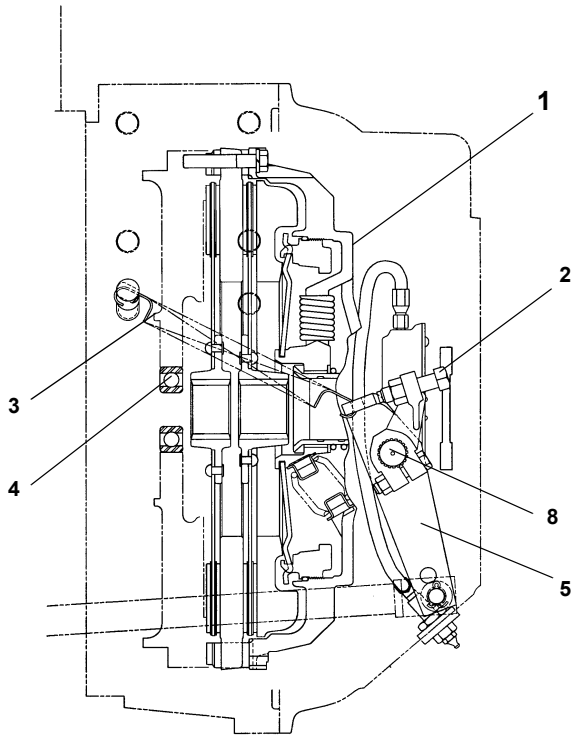
Nunca pise completamente el pedal de embrague antes de colocar la transmisión en punto muerto.

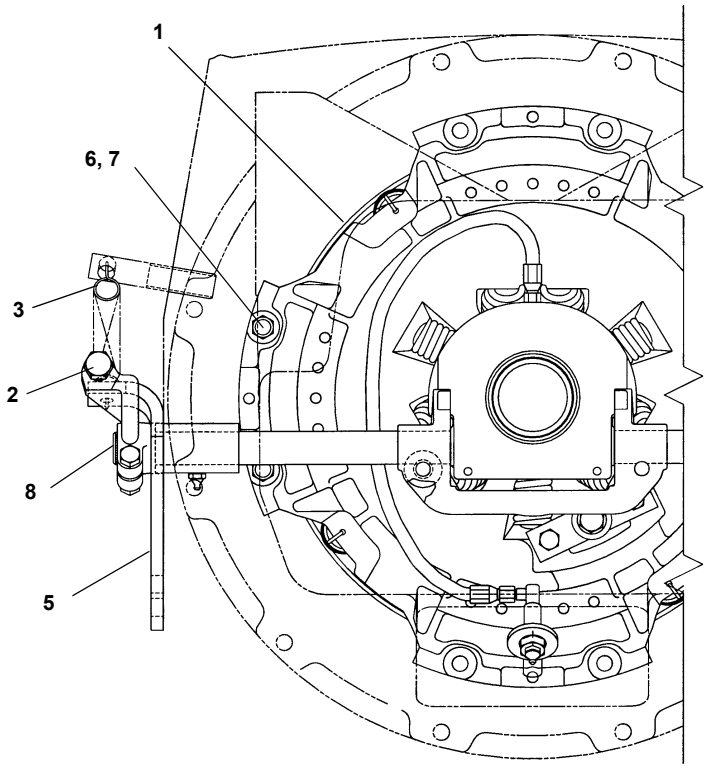
Si el freno del embrague se aplica cuando la transmisión tiene una marcha engranada, se aplicará una carga inversa en los engranajes, lo cual dificulta desengranar las marchas de la transmisión. Al mismo tiempo, esto tiene el efecto de intentar detener o desacelerar el vehículo con el freno de embrague, lo cual provoca el desgaste acelerado y la generación de calor excesivo, lo cual hará necesario sustituir los discos de fricción de frenos frecuentemente.

El anillo (cubierta) del volante del embrague de 39.4 cm (15-1/2 pulg) está fijado al volante del motor por medio de ocho pernos de 7/16 pulg. El plato de presión es impulsado por orejetas impulsoras que se extienden dentro de las ranuras correspondientes del anillo (cubierta) del volante. El plato intermedio es impulsado por pasadores impulsores que están ubicados en el volante del motor.

Al pisar el pedal del embrague, éste tira del conjunto del cojinete de desembrague hacia la transmisión. El cojinete de desembrague, conectado a las palancas soltadoras, retrae el plato de presión del contacto con el conjunto del disco impulsado. Esto alivia la presión en el plato intermedio y el conjunto del disco impulsado delantero, lo que desengrana el embrague. La liberación del pedal del embrague permite que el conjunto del cojinete de desembrague se mueva hacia el motor, lo que a su vez permite que el plato de presión, bajo presión potente de resorte, se mueva hacia el volante, sujetando los discos y haciendo que se engranen.

1. Conjunto del embrague
2. Palanca de ajuste
3. Resorte del gobernador
4. Cojinete guía
5. Manivela
6. Arandela de seguridad
7. Perno
8. Piezas y eje de desembrague





Instalación del embrague

Mantenimiento

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Castañeteo.	Montajes del motor flojos, quebrados o desgastados.	Apriete o reemplace los montajes.
	Caja del embrague floja o rajada.	Apriete o reemplace.
	Bujes de fijación del eje trasero desgastados.	Reemplace los bujes.
	Desalineación.	Alinee.
	Aceite o grasa en los revestimientos.	Instale revestimientos nuevos o un conjunto de disco nuevo.
	Conjunto de disco impulsado deformado o doblado.	Reemplace,
	Grosor inapropiado del revestimiento del disco.	Instale un conjunto de disco apropiado.
	Cojinete guía desgastado.	Reemplace.
	Presión del resorte incorrecta en el conjunto de la cubierta.	Use el conjunto de cubierta correcto.
	Bujes del eje transversal desgastados.	Reemplace los bujes.
	Palancas soltadoras no paralelas.	Vuelva a revisar la instalación.
Agresivo (abrupto).	Exceso de juego entre dientes en el tren motriz.	Piezas desgastadas.
	Disco impulsado deformado.	Instale un conjunto de disco nuevo.
	Estrías del cubo desgastadas.	Instale un conjunto de disco nuevo.
	Estrías desgastadas en el eje estriado.	Reemplace el eje.
	Material de revestimiento incorrecto.	Instale un conjunto de disco impulsado apropiado.
Desembrague insuficiente.	Montajes del motor flojos o quebrados.	Apriete o reemplace.
	Velocidad a ralentí excesiva.	Ajuste de acuerdo con las especificaciones de fábrica.
	Revestimientos flojos o desgastados.	Reemplace.
	Grosor del revestimiento incorrecto.	Instale el conjunto de disco impulsado apropiado.
	Agarrotamiento de las orejetas impulsoras.	Revise si las orejetas impulsoras del plato de presión tienen el espacio libre correcto de 0.152 mm (0.006 pulg).
	Resortes de retorno de la placa de presión doblados o estirados.	Reemplace los resortes.
	Cantidad insuficiente de carrera de desembrague.	Ajuste para la carrera de desembrague apropiada.
	La punta de la palanca está fuera de la ranura del retenedor del manguito de desembrague.	Desarme y repare según sea necesario.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Desembrague insuficiente (continuación).	Disco impulsado deformado.	El conjunto del disco impulsado debe ser recto dentro de 0.381 mm (0.015 pulg) de indicación total del medidor. Reemplace los discos.
		El disco impulsado se puede dañar debido a métodos de instalación deficientes. No fuerce el engranaje impulsor de la transmisión en los cubos de disco. Esto deformará o doblará el disco impulsado ocasionando un desembrague deficiente. Reemplace el disco impulsor.
	Estrías desgastadas en el engranaje impulsor principal de la transmisión.	Reemplace el engranaje impulsor y revise si los cubos del disco impulsado tienen demasiado desgaste. Si está desgastado, reemplace el disco. Revise la alineación de la caja del volante del motor y la transmisión. Asegúrese que los discos impulsados se deslicen libremente en las estrías del engranaje impulsor.
	Ajuste incorrecto del embrague interno.	Vuelva a ajustar el embrague para obtener una carrera de desembrague estándar.
	Adaptador del cojinete guía del volante muy apretado en el volante o en el extremo del engranaje impulsor.	Suelte el cojinete guía para que se mueva al empujarlo levemente. Ajústelo en el volante y en la guía del engranaje impulsor. Si el cojinete está áspero, reemplácelo.
	Aceite o grasa acumulado en los revestimientos.	Reemplace los revestimientos o todo el conjunto del disco impulsado.
	Cojinete de desembrague dañado.	Reemplace el cojinete.
	El eje de desembrague se proyecta a través de la horquilla de desembrague.	Vuelva a colocar el eje de desembrague de manera que no se proyecte. Revise si los bujes de la cubierta del cárter del embrague y la horquilla de desembrague tienen desgaste.
	La horquilla de desembrague hace contacto con el conjunto de la cubierta en la posición de desembrague total.	Reemplace la horquilla de desembrague con una horquilla apropiada.
	La horquilla de desembrague no se alinea con el cojinete de desembrague en forma apropiada.	Al rectificar el volante se le ha retirado más material de lo recomendado de 1.524 mm (0.060 pulg). Reemplace el volante.
	Placa intermedia quebrada.	Reemplace el conjunto de disco impulsado de la placa intermedia dañado.
	La placa intermedia está adherida a la cubierta.	Las orejetas del plato intermedio deben tener un espacio libre de 0.1524 mm (0.006 pulg) en las ranuras impulsoras del anillo (cubierta) del volante.
	Conjunto de disco impulsado deformado o doblado.	Reemplace.
	Ajustes incorrectos de palanca.	Vuelva a revisar la instalación.
	Estrías desgastadas.	Reemplace el conjunto del disco impulsado.
	Estrías desgastadas u oxidadas en el eje estriado.	Repare o reemplace.
	Cojinete guía desgastado.	Reemplace.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Pedal duro.	Presión del resorte excesiva en el conjunto de la cubierta.	Instale el conjunto de cubierta apropiado.
	El eje de la palanca de cambios ha causado el desgaste de la base de contacto del portacojinete de desembrague.	Reemplace el portador y la horquilla de cambio. Además, revise si está instalado apropiadamente para proporcionar las mejores posiciones de funcionamiento del varillaje.
Patinaje.	Aceite o grasa en el revestimiento.	Reemplace el revestimiento o instale un conjunto de disco impulsado nuevo.
	Revestimientos flojos o desgastados.	Reemplace los revestimientos o instale un conjunto de disco impulsado nuevo.
	Resortes de presión débiles.	Reemplace los resortes.
	El pedal no tiene carrera libre.	Vuelva a ajustar el embrague.
	Agarrotamiento del mecanismo de liberación.	Libere el varillaje y el mecanismo, revise el ajuste del embrague.
Ruido en el embrague.	Cojinetes de desembrague secos o dañados.	Lubrique el cojinete. Sustituya si está dañado.
	Cojinete guía del volante seco o dañado.	Lubrique el cojinete. Sustituya si está dañado.
	La caja del cojinete de desembrague golpea el anillo del volante.	Ajuste el embrague. Además revise si hay desgaste en los ejes transversales, bujes de la cubierta del cárter del embrague y dedos de la horquilla de desembrague. Si están demasiado desgastadas, reemplace las piezas.

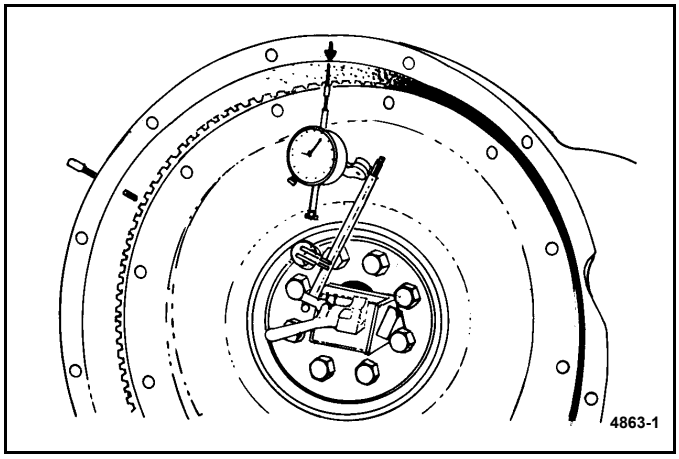
Retiro

1. Retire la transmisión siguiendo los procedimientos de *Retiro de la transmisión*, página 7-40.
2. Instale dos bloques de madera de 19 mm (0.75 pulg) entre el anillo del volante del embrague y la caja del cojinete de liberación del embrague a medida que los pernos de montaje del embrague se aflojan alrededor del volante.
3. Retire los pernos y las arandelas que montan el embrague en el volante.
4. Retire el conjunto del embrague.
5. Si es necesario, retire los tornillos de fijación y los pasadores impulsores del volante.

Inspección

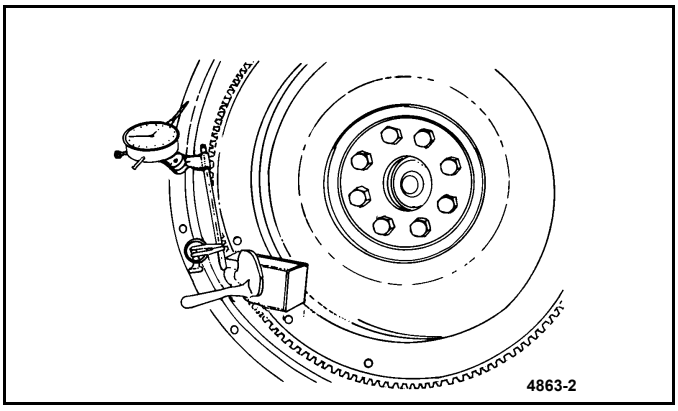
NOTA: Si no se efectúan las inspecciones debidas, se puede ocasionar la falla prematura del amortiguador/disco.

1. Comience por limpiar todas las superficies antes de medirlas.
2. Asegure el indicador de cuadrante a la caja del volante con el dedo del medidor sobre el volante, cerca del borde exterior. Gire el volante.
3. La diferencia total indicada entre las uniones alta y baja debe ser de 0.178 mm (0.007 pulg) o menos para un embrague de 35.6 cm (14 pulg), 0.203 mm (0.008 pulg) o menos para un embrague de 39.4 cm (15.5 pulg).



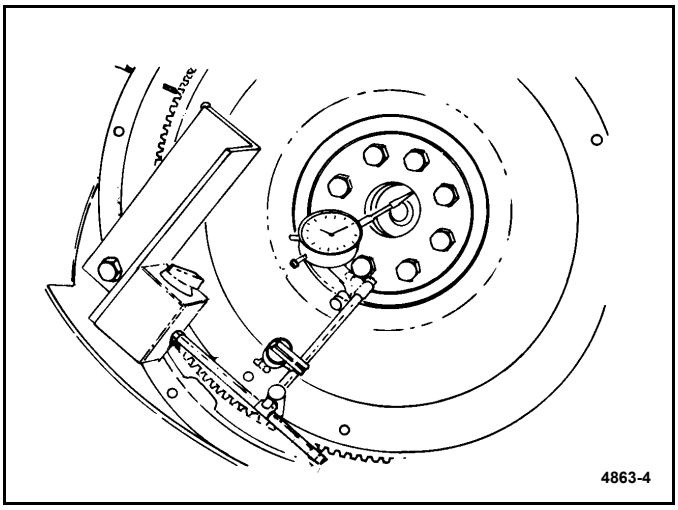
4. Asegure un indicador de cuadrante al cigüeñal. Con el dedo del medidor contra la guía de la caja, gire el cigüeñal. Utilice un marcador o saponita para marcar los puntos alto y bajo.

   La diferencia total entre los puntos alto y bajo no debe exceder de 0.203 mm (0.008 pulg).



5. Mueva el dedo del medidor para que haga contacto con la superficie de la caja del volante del motor.

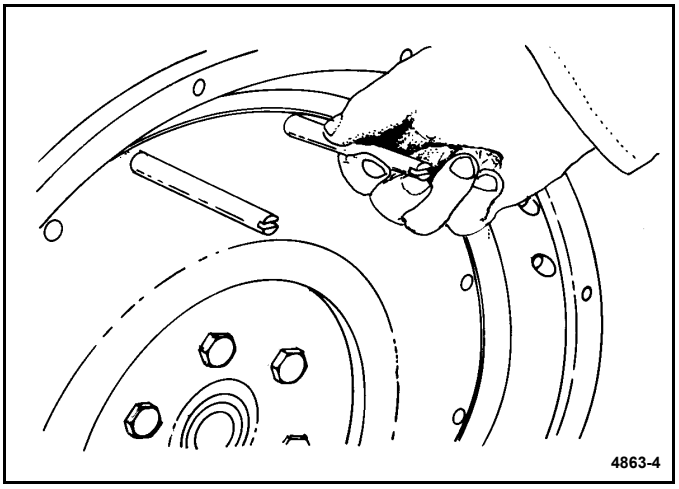
   Vuelva a girar el cigüeñal y luego marque los puntos alto y bajo. La diferencia total entre los puntos alto y bajo no debe exceder de 0.203 mm (0.008 pulg).



6. Mueva el dedo del medidor para que haga contacto con la superficie de la cavidad del cojinete guía. Vuelva a girar el volante.

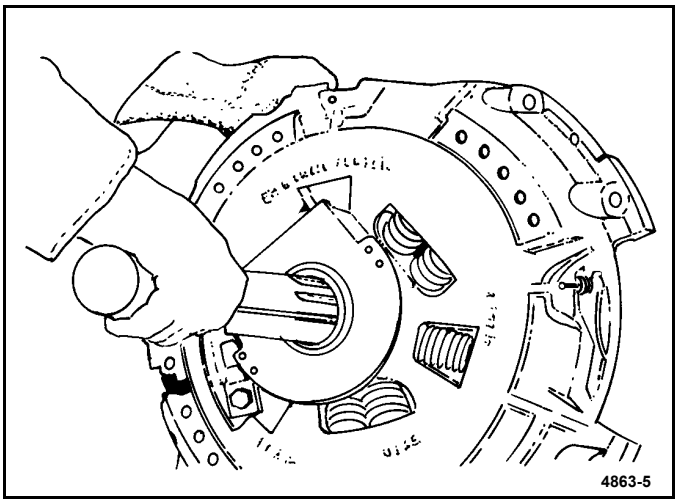
   El descentramiento máximo total permitido es de 0.127 mm (0.005 pulg). Si se exceden estos límites, el problema se debe corregir o de lo contrario la desalineación ocasionará desgaste prematuro en los componentes del tren de mando.

Instalación

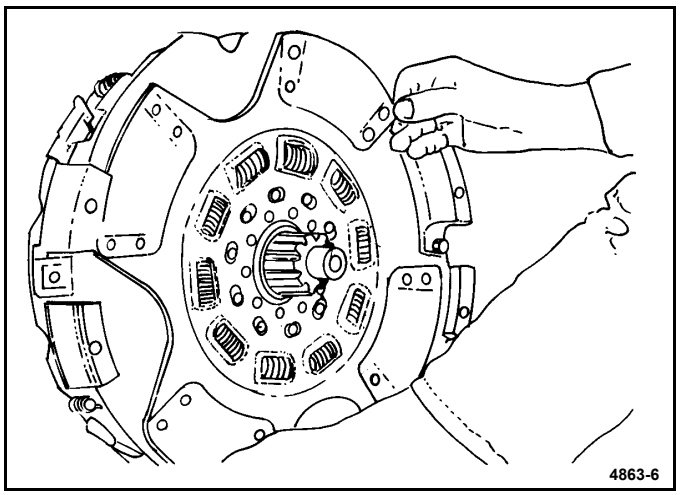


1. Inserte dos espárragos guía de 12.7 cm (5 pulg) de largo y 7/16 pulg - 14 UNC en los dos agujeros de montaje superiores del volante.
2. Verifique la cavidad del volante.
   - para 8 resortes se necesita una cavidad de 18.4 cm (7.25 pulg).
   - para 10 resortes se necesita una cavidad de 21.7 cm (8.56 pulg).
   - para 7 resortes se necesita una cavidad de 24.8 cm (9.75 pulg).
   - para 9 resortes se necesita una cavidad de 24.8 cm (9.75 pulg).

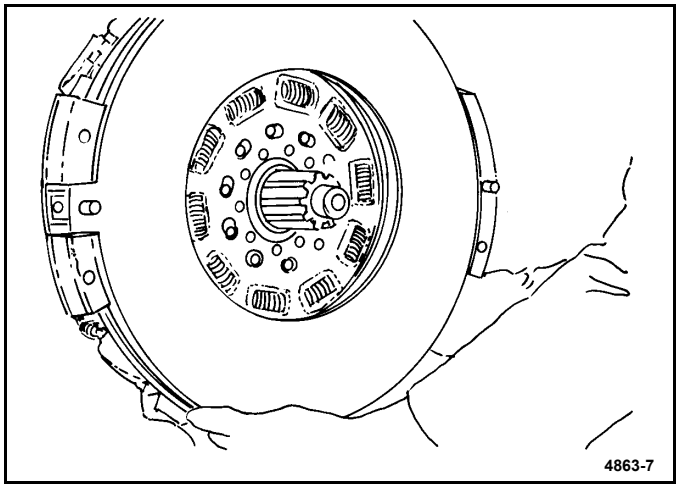
   Inserte la herramienta de alineación a través del manguito del cojinete de liberación en el nuevo embrague.

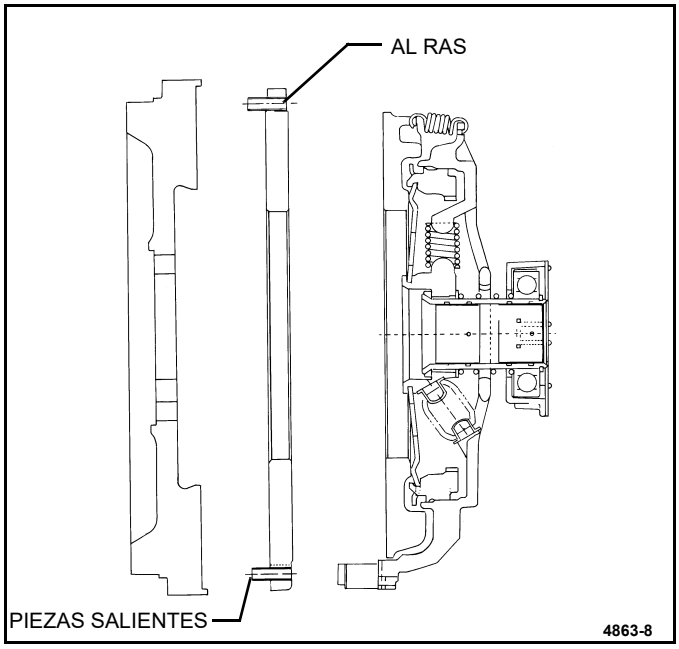


3. Coloque el disco impulsado trasero sobre la herramienta de alineación con el lado marcado “pressure plate” hacia el plato de presión.

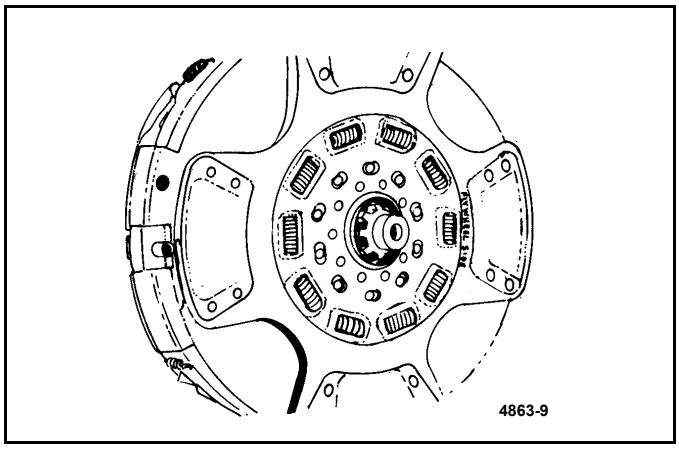


4. Coloque el plato intermedio dentro de la cubierta del embrague y alinee las orejetas impulsoras del plato con las ranuras que se proporcionan.





5. Los pasadores del separador positivo (huecos) deben estar al ras con el lado del embrague, y deben sobresalir por el lado del volante.

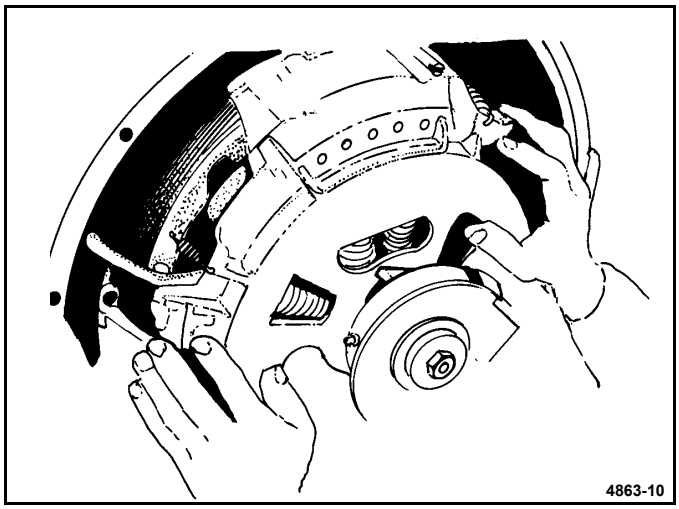


6. Instale el disco delantero sobre la herramienta de alineación con el lado marcado “flywheel” orientado hacia el motor.

NOTA: Es imprescindible que el lado marcado “flywheel” esté orientado hacia el motor y el lado marcado “pressure plate” esté orientado hacia la transmisión.

La posición relativa de los botones en los discos impulsados delantero y trasero no es importante.

NOTA: Asegúrese que el mecanismo de ajuste esté alineado con la abertura que hay en la cubierta del cárter del embrague de la transmisión.



7. Coloque el embrague sobre los espárragos guía y deslícelo hacia adelante hasta que haga contacto con la superficie del volante. El conjunto del embrague pesa aproximadamente 68 kg (150 lb), por lo que se puede necesitar un malacate para elevarlo a su lugar.

8. Enrosque los ocho pernos de 7/16 pulg y las arandelas de seguridad y apriete a mano.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daños!

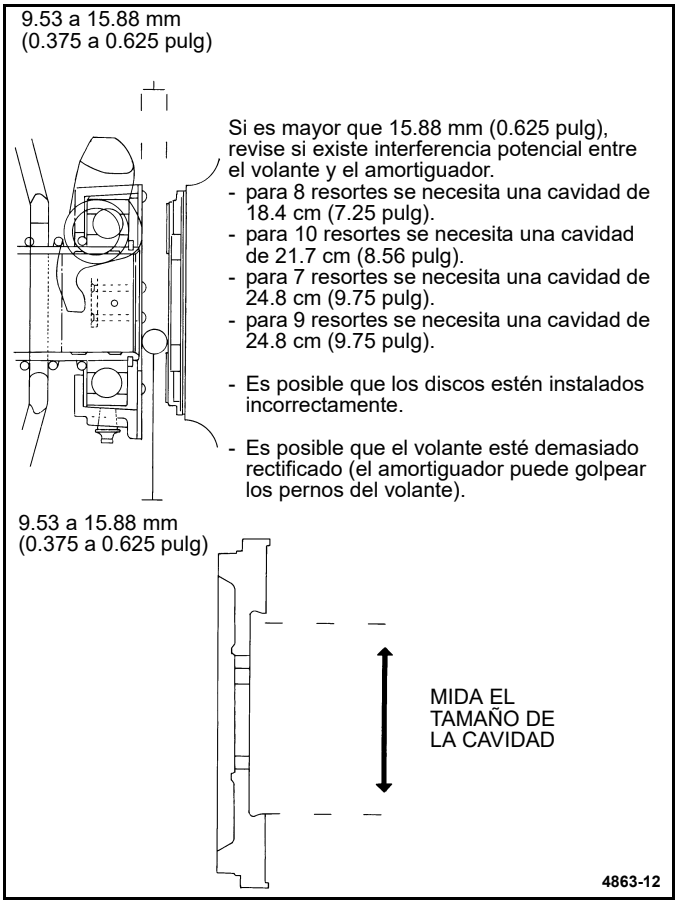
Si no se aprietan los pernos de esta manera, se pueden causar daños permanentes a la cubierta del embrague, o causar una condición de desequilibrio.

9. Apriete los pernos en secuencia entrecruzada para colocar el embrague en su posición apropiada en la guía del volante. Debe comenzar con el perno inferior izquierdo.

10. Para obtener el apriete final, apriete progresivamente todos los pernos a 61 a 69 Nm (45 a 50 lb-pie).

A medida que aprieta los pernos, los espaciadores de madera deben caer. Si éstos no caen libremente, retírelos. Si es necesario, golpee ligeramente la herramienta de alineación con un martillo para retirarla.

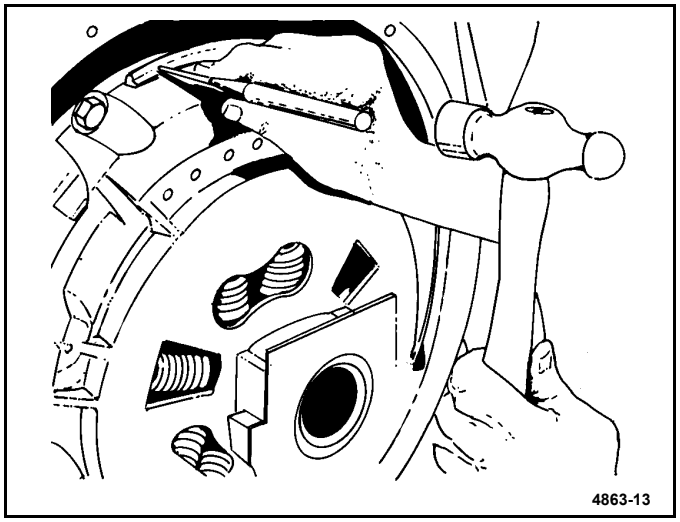
La posición del cojinete debe ser aproximadamente de 9.53 a 15.88 mm (0.375 a 0.625 pulg) de la cubierta del embrague.



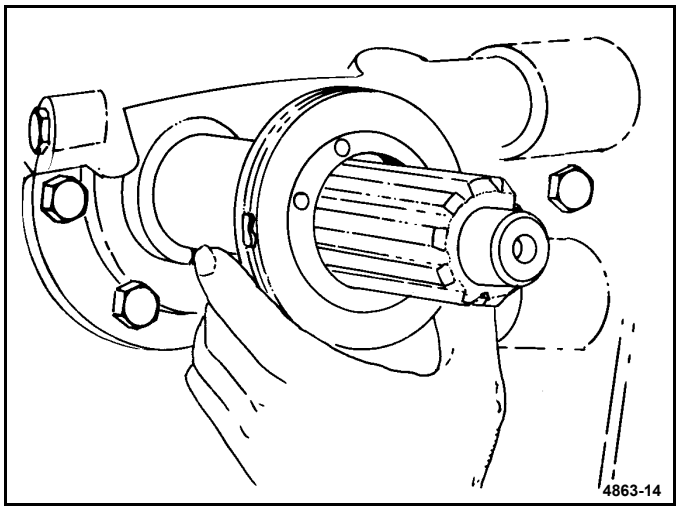
Si es mayor que 15.88 mm (0.625 pulg), revise si hay interferencia potencial entre el disco y la cavidad del volante.

11. Revise los separadores positivos.

Utilice un punzón con punta plana de 6.35 mm (0.25 pulg) de diámetro para golpear ligeramente los cuatro pasadores del separador positivo hacia el volante. Después de golpear los pasadores, éstos deben estar al ras contra el volante.



- Retire el óxido y la contaminación del eje de entrada.
- Si observa desgaste, reemplace el eje. El embrague no se libera si el eje tiene muescas.
- No aplique grasa ni pasta antiagarrotamiento al eje. Instale discos secos o con una capa ligera de aceite.



Si utiliza un freno del embrague, asegúrese de instalarlo en el eje de entrada de la transmisión en este momento.

12. Consulte *Instalación de la transmisión*, página 7-41, e instale la transmisión.

Procedimiento de ajuste del embrague

Retire la placa de inspección de la parte inferior de la caja del embrague y realice las siguientes inspecciones y ajustes en caso de que sea necesario.

Las palancas soltadoras de los conjuntos de cubierta nuevos o cambiados en la fábrica se ajustan y aseguran apropiadamente durante el armado y por lo tanto, no requerirán un ajuste adicional. Sin embargo, después de que la transmisión se ha fijado en forma segura al motor, el manguito soltador se debe ajustar hasta que se obtenga la distancia correcta entre la superficie de la caja del cojinete de desembrague y el disco del freno delantero.

1. La compresión del freno del embrague debe comenzar a 25.4 mm (1.0 pulg) arriba de la carrera del pedal. Esto se controla ajustando los cojinetes del extremo de la varilla uniformemente en cada extremo de la varilla. Alargue la varilla para lograr la compresión más cerca del extremo de la carrera del pedal.
2. Revise visualmente la carrera del cojinete de desembrague después de aplicar el pedal varias veces. La carrera de desembrague debe ser de 12.7 a 14.3 mm (0.5 a 0.5625 pulg).
3. Realice un ajuste del embrague interno para obtener el espacio libre apropiado de la siguiente manera.
   a. Inserte un casquillo de 3/4 pulg (12 puntas) o una llave de cubo de 3/4 pulg a través del agujero de inspección y presione el perno de cabeza cuadrada para ajustar el embrague.
   b. Al girar el perno 2-1/3 vueltas, se cambia el ajuste en 3.175 mm (0.125 pulg). El mecanismo de ajuste Kwik-Adjust se engranará de nuevo después de un cuarto de vuelta. La parte plana del perno se alineará con el borde plano de la escuadra.
4. Ajuste la carrera libre del pedal del embrague a 25.4 a 38.1 mm (1.0 a 1.5 pulg) utilizando el tornillo de ajuste en la palanca de ajuste del pedal del embrague.
5. Después de que se hayan realizado todos los ajustes, apriete todas las contratuercas para bloquear los cojinetes del extremo de la varilla a las varillas de control y los brazos de pivote.
6. Instale la placa de inspección en la parte inferior de la caja del embrague y conduzca la grúa para ver si el embrague funciona apropiadamente.

Procedimiento de inspección de ajuste del embrague

1. Retire la placa de inspección de la parte inferior de la caja del embrague.
2. Presione el pedal del embrague varias veces y revise si hay una carrera del cojinete de desembrague de 9.525 a 12.7 mm (0.375 a 0.5 pulg). Vuelva a ajustar si es necesario.
3. Revise si el pedal del embrague tiene 38.1 mm (1.5 pulg) de carrera libre. Vuelva a ajustar si es necesario.
4. Instale la placa de inspección en la parte inferior de la caja del embrague y conduzca la grúa para ver si el embrague funciona apropiadamente.

Mantenimiento general

1. Nunca subestime la necesidad de obtener un equilibrio perfecto del embrague. Por ejemplo, sólo 3 oz de desequilibrio del embrague a 300 rpm es suficiente para romper un cigüeñal.
2. Algunos técnicos rectifican los platos de presión con una concavidad de hasta 0.060 pulg (1.5 mm). No queda suficiente metal para disipar el calor. Eso significa que fallan rápidamente.
3. Nunca debe esperar que un embrague patine para ajustarlo. La inspección regular del espacio libre del cojinete de desembrague asegura un ajuste apropiado.
4. La desalineación ocasionará castañeteo, agarrotamiento, arrastre o vibración… o ¡los cuatro problemas a la vez! Se debe revisar la alineación del embrague y de todas las demás piezas de la línea impulsora antes de poner en servicio una grúa.

PALANCA DE CAMBIOS

Descripción

La ubicación remota de la transmisión con respecto a la palanca de cambios en la cabina requiere un varillaje mecánico entre la cabina y la caja de la transmisión.

Una unidad de control maestra se instala en la parte inferior de la palanca de cambios, debajo del piso de la cabina, y está mecánicamente conectada por una varilla con junta universal a una unidad secundaria de cambios en la parte superior de la caja de la transmisión. Todos los movimientos de la palanca de cambios son transmitidos de esta forma a los dedos de cambios que engranan las barras de cambios y los bloqueos de la caja de la transmisión.

NOTA: Una válvula maestra y otra secundaria accionadas neumáticamente controlan los cambios de gama de la transmisión.

Mantenimiento

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Carrera excesiva de la palanca o cambios imprecisos.	Tornillos de fijación flojos en las juntas universales del eje de control o los dedos de cambios.	Apriete o reemplace los tornillos de fijación.
Cambios duros.	Barra de cambios deformada en la transmisión. Avería en eje transversal o bujes de unidad maestra o secundaria.	Desarme y repare según sea necesario
Transmisión bloqueada en una marcha o la palanca de cambios se mueve libremente en punto muerto; no se detecta tope.	Eje de control de cambios quebrado, juntas universales flojas o desconectadas, eje transversal en la unidad secundaria quebrado o dedos de cambios flojos.	Desarme y repare según sea necesario.
Las posiciones de la palanca de cambios no corresponden a las gamas de marcha de la transmisión.	Desincronización de la palanca de la unidad maestra y el eje transversal en la unidad secundaria.	Cambie la transmisión a punto muerto. Desconecte las juntas universales de la unidad auxiliar de control de cambios y coloque la palanca de cambios en punto muerto. Conecte las juntas universales y apriete sus tornillos de fijación.

Retiro

1. Cambie la transmisión a punto muerto. Purgue los depósitos de aire, marque y desconecte los tubos de nilón en la válvula de cambio de gama en la palanca de cambios. Marque y desconecte los tubos en la válvula divisora.

NOTA: La válvula de cambio de gama se puede retirar de la palanca de cambios sin desconectar los tubos de nilón de la válvula, si así lo desea.
Esto se recomienda si no se va a dar mantenimiento a las válvulas o tuberías neumáticas de cambio.

2. Afloje los pernos y las arandelas en las juntas universales del eje de control de cambios (en ambos extremos del eje) y retire el eje de control de cambios.
3. Retire los pernos que aseguran la unidad de control maestra a la escuadra.
4. Afloje las contratuercas en los espárragos de la brida de montaje de la unidad de control secundaria. Afloje las tuercas hexagonales sobre los espárragos de montaje, retire todas las tuercas y levante la unidad de control secundaria para retirarla.

Instalación

1. Pase la torre de control de cambios a través de la abertura en el piso de la cabina. Aplique pasta selladora Loctite a los pernos. Instale pernos y arandelas y asegure la unidad secundaria a la placa.
2. Instale la unidad secundaria sobre los espárragos, en la cubierta de la barra de cambios de la transmisión, asegurándose que los dedos de cambios se engranen apropiadamente con las barras de cambios dentro de la transmisión.
3. Coloque la palanca de cambios en la posición de punto muerto (perpendicular) e instale el eje de control de cambios, teniendo cuidado de mantener la posición exacta del eje de entrada de la unidad secundaria y de la palanca de cambios.
4. Después de instalar el eje de control de cambios y asegurarse que las unidades maestra y secundaria están sincronizadas en la posición exacta de punto muerto, apriete los tornillos de fijación en las horquillas de las juntas universales del eje de control de cambios. Hay dos tornillos de fijación en cada horquilla, montados a 90 grados uno del otro. Asegure estos tornillos de fijación con alambre después de apretarlos.
5. Lubrique las juntas universales con grasa de chasis.
6. Conecte los tubos de nilón a la válvula de cambio de gama, en caso de que éstos estén desconectados.
7. Conecte los tubos de nilón a la válvula divisora.

TRANSMISIÓN MANUAL

Descripción

La transmisión ofrece 11 marchas de avance y tres de retroceso, que constan de una sección delantera de cinco marchas y una sección auxiliar de tres marchas. La sección auxiliar contiene marchas de gamas alta y baja, más tres marchas de reducción profunda. El botón de gamas se utiliza una vez durante una secuencia de cambio ascendente y una vez durante una secuencia de cambio descendente. Las relaciones de reducción profunda se seleccionan utilizando el botón de reducción profunda que se encuentra en la perilla de control.

Teoría de funcionamiento

Una relación en la sección delantera se utiliza únicamente en gama baja como una marcha inicial. Las cuatro relaciones restantes de la sección delantera se utilizan una vez a través de la marcha de reducción (baja) en la sección de gama y una vez en forma directa (alta) en la sección de gama.

El diseño de contraeje doble divide el par motor uniformemente entre los dos contraejes, reduciendo así el desgaste y la presión de los dientes de engranaje. Los engranajes del eje principal flotante de este diseño eliminan los manguitos y los bujes de engranaje ya que los engranajes flotan entre los engranajes correspondientes en los contraejes.

Mantenimiento

Localización de averías

Antes de intentar determinar una causa de ruido o problema de la transmisión, observe en qué posición está la palanca de cambios cuando ocurre el problema. Si el ruido es evidente únicamente en una posición de marcha, la causa del problema se encuentra generalmente en los engranajes activos. Sin embargo, hay veces que debido a condiciones anormales en otras piezas de la grúa, los ruidos se transmiten por el motor, tren motriz, chasis o cuerpo a la transmisión y parecerá que se originan allí. Dichas fuentes se deben revisar antes de retirar y desarmar la transmisión.

Otra fuente de problemas podría ser un sistema neumático defectuoso o las piezas de accionamiento de la caja de barras de cambios. Esto se observará cuando la transmisión no realice un cambio de gama o cambia muy lentamente.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Ruido (de otras fuentes).	Ventilador doblado o desequilibrado.	Sustituya el ventilador.
	Amortiguador de vibración dañado.	Reemplace el amortiguador.
	Volante desequilibrado.	Revise el equilibrio. Reemplace el volante si es necesario.
	Conjunto del embrague desequilibrado.	Revise si la caja del embrague y el embrague están alineados correctamente.
	Montajes del motor flojos.	Apriete los montajes.
	Juntas universales desgastadas.	Reemplace las juntas universales.
Transmisión con ruidos (en punto muerto).	Transmisión desalineada.	Alinee el motor y la transmisión (armados) con el eje trasero para corregir los ángulos de las juntas universales.
	Cojinete de piñón de la transmisión desgastado.	Reemplace el cojinete.
	Cojinete de contraeje desgastado o excoriado.	Sustituya los cojinetes.
	Buje del engranaje del eje principal de segunda marcha dañado.	Sustituya el buje.
	Engranajes mal emparejados.	Reemplace los engranajes mal emparejados.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Transmisión con ruidos (en punto muerto) (continuación).	Transmisión desalineada.	Alinee el motor y la transmisión (armados) con el eje trasero para corregir los ángulos de las juntas universales.
	Cojinete de piñón de la transmisión desgastado.	Reemplace el cojinete.
	Cojinete de contraeje desgastado o excoriado.	Sustituya los cojinetes.
	Buje del engranaje del eje principal de segunda marcha dañado.	Sustituya el buje.
	Engranajes mal emparejados.	Reemplace los engranajes mal emparejados.
Atoramiento en una marcha.	El embrague funciona incorrectamente.	Ajuste el embrague. Revise la alineación.
	Engranaje deslizante apretado en las estrías del eje principal.	Revise si hay labrado. Reemplace según sea necesario.
	Ajuste inapropiado del varillaje	Ajuste el varillaje.
Se sale de la marcha seleccionada.	Transmisión desalineada.	Revise la alineación.
	Resortes de leva del riel de cambios quebrados.	Reemplace los resortes de leva.
	Muesca de leva del riel de cambios desgastada.	Reemplace el riel de cambios.
	Horquilla de cambios elástica o floja en el riel de cambios.	Reemplace la horquilla elástica o apriete el tornillo de fijación en la horquilla de cambios.
	El varillaje y las varillas entre la palanca de cambios y la transmisión auxiliar no están ajustados apropiadamente.	Revise y ajuste el varillaje y las varillas para asegurarse que la transmisión está engranando completamente las marchas.
	Dientes del engranaje del embrague desgastados cónicamente.	Reemplace todas las piezas desgastadas.
	Cojinetes desgastados.	Sustituya los cojinetes.
	El montaje de la transmisión en el vehículo aplica un esfuerzo a la caja.	Alinee la escuadra de montaje delantera para que no ocasione esfuerzo en el retenedor del cojinete del eje principal delantero.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Fuga de aceite.	Transmisión demasiado llena.	Vacíe al nivel adecuado.
	Respiradero obstruido.	Limpie el conjunto del respiradero.
	Uso de aceite de la transmisión que forma espuma y se expande cuando está caliente.	Vacíe y vuelva a llenar con un lubricante de tipo y grado apropiados.
	Agujeros de vaciado entre los retenedores del cojinete y la caja principal obstruidos.	Revise los agujeros de vaciado y las empaquetaduras para asegurarse que las aberturas estén limpias.
	Empaquetaduras rotas.	Reemplace las empaquetaduras y utilice cemento para empaquetaduras.
	Afloje el tapón de vaciado en la transmisión.	Apriete el tapón de vaciado.
	Caja de la transmisión rajada.	Reemplace la transmisión.
	Cubierta apretada incorrectamente.	Apriete la cubierta.
Transmisión ruidosa (marcha engranada).	Engranajes desgastados y picados debido a la sobrecarga del motor con la transmisión en una gama muy alta.	Reemplace los engranajes.
	Cojinetes desgastados debido a la sobrecarga del motor con la transmisión en una gama muy alta o a que hay astillas y tierra en el aceite.	Reemplace los cojinetes desgastados o ásperos.
	Dientes de engranaje deslizante desgastados, astillados o ahusados.	Reemplace los engranajes.
	Engranajes del velocímetro con ruidos.	Reemplace los engranajes.
	Transmisión no alineada apropiadamente con el vehículo.	Alinee la transmisión con el eje trasero para corregir los ángulos de las juntas universales.
Cambios difíciles.	El embrague funciona incorrectamente.	Ajuste el embrague. Revise la alineación.
	Engranaje deslizante apretado en las estrías del eje.	Revise si hay labrado. Reemplace según sea necesario.
	Estrías del eje principal con rebabas.	Reemplace el eje principal.
	Ajuste inapropiado del varillaje de cambios. Rieles de cambios desgastados o doblados.	Revise y ajuste el varillaje y las varillas para asegurarse que la transmisión está engranando completamente las marchas.
	Lubricación insuficiente.	Llene al nivel adecuado.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Cambio de gama inoperante o funcionando incorrectamente.	Líneas neumáticas cruzadas entre la válvula de control en la palanca de cambios y la válvula neumática en la transmisión (fuga continua de la lumbrera de escape en la válvula de control de cambios de gama con el botón en la posición hacia arriba).	Desconecte las líneas neumáticas cruzadas y conéctelas apropiadamente.
	Líneas cruzadas entre la válvula neumática en la transmisión y el cilindro de cambios.	Desconecte las líneas neumáticas cruzadas y conéctelas apropiadamente.
	La gama baja (posición hacia abajo) del botón ocasiona un engrane de marcha de gama alta y viceversa.	Desarme la válvula de control y reemplace los sellos de anillo “O”.
	Válvula de control de cambios de gama con fuga debido a sellos de anillo “O” en mal estado. Fuga en la lumbrera de escape del regulador debido a un diafragma roto o un émbolo de regulador obstruido.	Desarme, limpie y repare el regulador.
Falla de cojinete.	Uso de lubricante incorrecto o de grado incorrecto.	Vacíe la transmisión, enjuague y vuelva a llenar con un lubricante de tipo y grado apropiados.
	Cojinetes muy apretados o muy flojos.	Obtenga el ajuste correcto.
	Falta de condiciones limpias durante el reacondicionamiento de la transmisión ocasionando daños en los engranajes debido a materia extraña en el aceite.	Limpie correctamente la transmisión.

Retiro de la transmisión

1. Consulte *Retiro del motor* en *Tren motriz*, página 7-1 y retire el motor y la transmisión de la grúa como un conjunto.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daños!

Asegúrese de que el dispositivo de levante utilizado pueda sostener la transmisión en una posición nivelada durante el retiro.

2. Retire los pernos y arandelas que aseguran la caja de la transmisión a la caja del motor.
3. Tire cuidadosamente de la transmisión hacia atrás, manteniéndola nivelada hasta que el eje de entrada quede libre del conjunto del embrague.
4. Continúe tirando hacia atrás y retire la transmisión.

Procedimiento especial para cambiar el eje (de entrada) del embrague

Generalidades

En algunos casos cuando se efectúan reparaciones en el campo, puede ser necesario reemplazar únicamente el eje de entrada debido al desgaste de las estrías.

En estos casos, el eje de entrada se puede retirar sin desarmar la transmisión además de retirar la caja de las barras de cambios. El retiro de la caja del embrague es opcional.

NOTA: Las instrucciones que se incluyen a continuación indican únicamente cómo cambiar el eje de entrada. Para cambiar el engranaje impulsor, se debe completar el desarmado de la sección delantera.

Desarmado

1. Retire la caja de la palanca de cambios y la caja de barras de cambios de la transmisión.
2. Engrane los embragues deslizantes del eje principal en dos marchas y retire la tuerca del cojinete del engranaje impulsor.

3. Mueva el conjunto de engranaje impulsor hacia adelante hasta donde sea posible y retire el cojinete del engranaje impulsor.
4. Retire la arandela del eje de entrada.
5. Desde adelante, retire el anillo elástico del diámetro interior del engranaje impulsor.
6. Tire del eje de entrada hacia adelante para retirarlo de las estrías del engranaje impulsor.

Armado

1. Instale el eje de entrada nuevo en las estrías del engranaje impulsor justo lo suficiente para exponer la ranura del anillo elástico en el diámetro interior del engranaje impulsor.
2. Instale el anillo elástico en el diámetro interior del engranaje impulsor.
3. Instale la arandela en el eje.
4. Mueva el engranaje del embrague deslizante de cuarta-quinta marcha hacia adelante para que haga contacto con el extremo del eje de entrada en el cubo del engranaje impulsor. Coloque bloques entre la parte trasera del embrague deslizante y la parte delantera del engranaje de cuarta marcha. Cuando instale el cojinete, esto sostendrá el eje de entrada en su lugar para asentar el cojinete apropiadamente.
5. Instale el cojinete del engranaje impulsor en el eje y en la cavidad de la caja. Asegúrese de que los bloques permanezcan en su lugar.
6. Retire los bloques del eje principal e instale la tuerca del cojinete del engranaje impulsor (rosca izquierda). Aplique pasta selladora Loctite en las roscas de la tuerca y del eje.
7. Golpee la tuerca con la peña de un martillo para meterla en las ranuras rectificadas del eje.
8. Instale la cubierta del cojinete delantero, la caja de barras de cambios y la caja de la palanca de cambios.

Instalación de la transmisión

1. Consulte *Embrague*, página 7-26 en esta sección para instalar el embrague y realizar el mantenimiento del embrague requerido.
2. Aplique una capa ligera de grasa para cojinetes de ruedas en el eje de entrada de la transmisión.
3. Fije un dispositivo de levante adecuado a la transmisión y coloque la transmisión de manera que la caja de la transmisión se alinee con la caja del volante del motor.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daños!

Asegúrese de que el eje de entrada o la horquilla de desembrague no se atore en el cojinete de desembrague.

4. Mueva cuidadosamente la transmisión hacia adelante, asegurándose que el eje se alinee con las estrías de los discos del embrague y que la horquilla de desembrague suba y pase encima del cojinete de desembrague mientras el eje se introduce en el cojinete guía.
5. Instale los 12 pernos y arandelas que montan la caja del embrague a la caja del volante del motor. Apriete según las especificaciones *Valores de apriete*, página 1-9.
6. Instale los pernos y arandelas que aseguran el volante del motor a la cubierta del anillo del volante.
7. Consulte *Tren motriz*, página 7-1 e instale el motor y la transmisión.

Lubricación

Generalidades

La transmisión está diseñada para que las piezas internas funcionen en un baño de aceite circulado por el movimiento de los engranajes y ejes. Las piezas de hierro gris tienen canales incorporados donde es necesario, para ayudar a lubricar los cojinetes y los ejes.

De este modo, si sigue estos procedimientos detalladamente, todas las piezas se lubricarán completamente.

- Mantenga el nivel de aceite. Inspeccione regularmente.
- Cambie el aceite periódicamente.
- Use el tipo y grado de aceite correctos.
- Compre de un distribuidor acreditado.

Vaciado del aceite

Vacíe la transmisión mientras el aceite está caliente. Retire el tapón de vaciado en la parte inferior de la caja. Limpie el tapón de vaciado antes de instalarlo.

Llenado del aceite

Limpie el área alrededor del tapón de llenado y retire el tapón del lado izquierdo de la caja. Llene la transmisión al nivel de las aberturas de llenado. La cantidad exacta de aceite dependerá de la inclinación de la transmisión; siempre llene al nivel apropiado usando el tapón de mirilla. No llene en exceso. Esto hará que el aceite salga de la caja a través de la abertura del eje principal.

Adición de aceite

Se recomienda no mezclar tipos y marcas de aceite, ya que pueden ser incompatibles.

Temperatura de funcionamiento

Es importante que la temperatura de funcionamiento de la transmisión no exceda los 120°C (250°F) por un período prolongado. Las temperaturas de funcionamiento superiores a 120°C (250°F) ocasionarán el deterioro del aceite y reducirán la vida útil de la transmisión.

Cualquier combinación de las siguientes condiciones puede ocasionar temperaturas de funcionamiento superiores a 120°C (250°F).

- Funcionamiento consistente a velocidades de avance menores que 32 km/h (20 millas/h).
- Velocidad alta del motor.
- Temperatura ambiente alta.
- Flujo de aire restringido alrededor de la transmisión.
- Sistema de escape muy cerca de la transmisión.
- Funcionamiento a sobrevelocidad y alta potencia.

Las temperaturas de funcionamiento altas pueden requerir cambios de aceite más frecuentes.

Lubricación adecuada

Si el ángulo de funcionamiento de la transmisión es mayor que 12 grados, puede haber una lubricación inapropiada. El ángulo de funcionamiento es el ángulo de montaje de la transmisión en el chasis más el porcentaje de pendiente (expresado en grados).

Mantenimiento preventivo

Las siguientes inspecciones se pueden realizar sin desarmar el equipo.

- **Conexiones y sistema neumático**. Revise si hay fugas, líneas neumáticas desgastadas, conexiones y pernos flojos.
- **Montaje de la caja del embrague.** Revise todos los pernos en el círculo de pernos de la caja del embrague para ver si están flojos.
- **Cojinete de desembrague.** Retire la cubierta del agujero de mano y revise los espacios libres radial y axial en el cojinete de desembrague. Revise la posición relativa de la superficie de empuje del cojinete de desembrague con el manguito de empuje.
- **Cavidades y eje del pedal del embrague.** Apalanque los ejes hacia arriba para revisar si hay desgaste. Si hay demasiado movimiento, retire el mecanismo de desembrague y revise los bujes dentro de las cavidades y el desgaste de los ejes.
- **Lubricante de engranajes.** Cambie a los intervalos de servicio especificados. Utilice únicamente los aceites para engranajes recomendados.
- **Tapones de llenado y vaciado.** Retire los tapones de llenado y revise el nivel de lubricante en los intervalos especificados. Apriete los tapones de llenado y vaciado en forma segura.

La siguiente inspección se puede realizar sin la línea impulsora.

- **Tuerca de la brida de acoplamiento de la junta universal.** Revise el apriete. Apriete al valor recomendado.

Puede realizar las siguientes inspecciones con la brida de acoplamiento de la junta universal retirada.

- **Eje de salida.** Revise si las estrías están desgastadas a causa del movimiento y acción torneante de la brida de acoplamiento de la junta universal.
- **Cubierta del cojinete trasero del eje principal.** Revise si el sello de aceite está desgastado.

SISTEMA NEUMÁTICO DE CAMBIOS DE LA TRANSMISIÓN

Descripción

El sistema neumático de cambios controla la selección de gamas de la transmisión y está compuesto de una válvula neumática, regulador de aire, válvula de control de gama del filtro de aire, un cilindro de cambio de gama y los tubos de conexión necesarios.

La válvula de control de gama está ubicada en la palanca de cambios dentro de la cabina y las otras válvulas y cilindros están montados en la transmisión.

Teoría de funcionamiento

La válvula de control de gama tiene dos posiciones, ALTA (botón hacia arriba) y BAJA (botón hacia abajo). Hay dos líneas neumáticas conectadas entre ésta y la válvula neumática. Una de éstas es la línea de suministro del regulador, mientras que la otra es la línea de retorno de aire a la válvula neumática.

Cuando la válvula de control de gama está en la posición BAJA, el aire sale de la válvula de control de gama y entra en la válvula neumática secundaria, donde conmuta el émbolo. Esto permite que el aire del regulador salga de la lumbrera inferior de la válvula neumática, entre en la lumbrera de aire de gama baja del cilindro de cambio auxiliar y cambie la marcha de gama baja.

Cuando la válvula de control de gama está en la posición ALTA, el aire no puede salir de la válvula de control de gama. Esto permite que el aire que entre en la válvula neumática secundaria del regulador mueva el émbolo, dirigiendo el aire afuera de la válvula a la lumbrera de gama alta del cilindro de cambio auxiliar. De este modo, se mueve la barra de cambios y cambia la marcha de gama alta.

Además del botón de control de gama, se incorpora un botón BAJA-BAJA (gama baja) para seleccionar dos marchas bajas adicionales.

ARMADO DE BOMBA/TDF

La línea impulsora de la TDF (1) (Figura 7-3) impulsa la bomba N.° 1 (2) en la instalación del motor QSM.

Sustitución de la bomba/TDF

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

La absoluta limpieza es vital cuando trabaja con bombas hidráulicas. Siempre trabaje en una zona limpia. La presencia de tierra y materias extrañas en el sistema puede causar daños graves o un rendimiento deficiente.

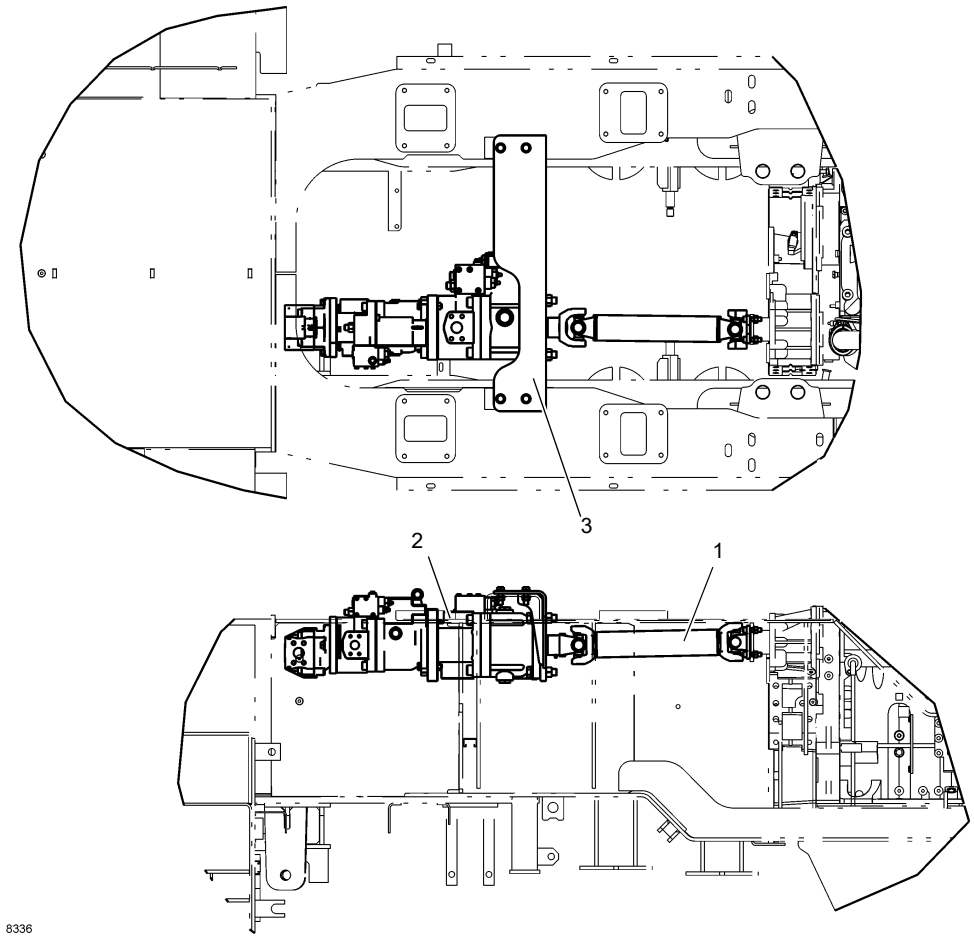


FIGURA 7-3

Retiro

1. Despresurice el sistema hidráulico.
2. Retire los pernos, las tuercas y las arandelas que sujetan la línea impulsora del TDF al motor. Retire la línea impulsora.
3. Marque, desconecte y tape las mangueras y lumbreras hidráulicas de las bombas.
4. Marque y desconecte los conectores eléctricos de las bombas.
5. Retire los cuatro pernos, tuercas y arandelas, que sujetan la escuadra de montaje del embrague (3) al bastidor.
6. Conecte un dispositivo de levante adecuado al conjunto de escuadra de montaje/bomba — el conjunto pesa aproximadamente 167 kg (368 lb).
7. Retire el conjunto y colóquelo en un banco de trabajo apropiado.

Instalación

1. Utilizando el dispositivo de levante, coloque el conjunto de escuadra de montaje/bomba en la grúa e instálelo sin apretar con los pernos, tuercas y arandelas.
2. Para cebar las bombas, agregue aceite hidráulico a las bombas y mangueras antes de la instalación.
3. Conecte los conectores eléctricos y las mangueras a las bombas, según las marcó durante el retiro.
4. Apriete la tornillería que conecta la escuadra de montaje/bomba al chasis. Apriete la tornillería; consulte *Valores de apriete*, página 1-9.
5. Instale la línea impulsora en el eje de entrada de la bomba y la salida de la transmisión. Sujete la línea impulsora a la transmisión con los pernos, tuercas y arandelas. Apriete la tornillería al par de apriete recomendado en *Valores de apriete*, página 1-9.
6. Arranque el motor y revise si hay fugas.

SECCIÓN 8
VEHÍCULO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Eje delantero 8-2
Suspensión 8-2
Mantenimiento 8-2
Generalidades 8-2
Retiro 8-5
Desarmado 8-5
Armado 8-5
Instalación 8-6
Procedimiento de alineación de ejes 8-6
Sistema de dirección 8-12
Descripción 8-12
Mantenimiento 8-12
Bomba de dirección 8-15
Descripción 8-15
Mecanismo de la dirección 8-15
Mantenimiento 8-15
Cilindro de dirección 8-16
Descripción 8-16
Mantenimiento 8-16
Ruedas y neumáticos 8-17
Descripción 8-17
Mantenimiento 8-17
Eje trasero y suspensión 8-17
Eje trasero 8-17
Suspensión 8-17
Mantenimiento 8-18
Retiro 8-20
Desarmado 8-20
Armado 8-20
Instalación 8-21
Ruedas y neumáticos 8-21
Descripción 8-21
Mantenimiento 8-22
Montaje de las ruedas en el eje 8-22
Sistema neumático 8-22
Descripción 8-22
Teoría de funcionamiento 8-22
Frenado 8-24
Mantenimiento 8-25
Componentes del sistema neumático 8-27
Frenos 8-37
Descripción 8-37
Suministro de aire 8-37
Frenado normal 8-37
Estacionamiento del vehículo 8-37
Sistema antibloqueo de frenos (ABS) 8-37
Control automático de tracción 8-37
Frenado de emergencia 8-37
Advertencia acerca de productos sin contenido de asbesto 8-37
Frenos delanteros 8-38
Descripción 8-38
Mantenimiento 8-38
Ajustador automático de holgura 8-43
Descripción 8-43
Mantenimiento 8-44
Frenos traseros 8-51
Descripción 8-51
Mantenimiento 8-52
Armado de frenos traseros 8-54
Sistema antibloqueo de frenos (ABS)/control automático de tracción (ATC) . . . 8-57
Descripción del sistema ABS 8-57
Descripción del sistema ATC 8-58
Localización de averías del ABS 8-60
Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Válvulas de control de tracción (TCV) 8-69
Pruebas de suministro de alimentación 8-71
Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Comunicaciones en serie J1939 8-71
Localización de averías de problemas varios . . . 8-73
Localización de averías del alambrado 8-74
Herramientas especiales 8-77
Pruebas, reparación y ajuste 8-77
Retiro e instalación de componentes 8-80
Estabilizadores 8-83
Descripción 8-83
Teoría de funcionamiento 8-83
Mantenimiento 8-84
Cilindro de extensión 8-90
Cilindros de gato de estabilizador 8-91
Descripción 8-91
Mantenimiento 8-91

Cilindro de gato delantero central 8-92
Descripción 8-92
Mantenimiento 8-92
Revisión funcional 8-93
Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional: estándar en América del Norte) 8-94
Descripción 8-94
Potenciómetros en serie del OMS 8-94

EJE DELANTERO

El vehículo tiene dos ejes delanteros de dirección no motrices. Los centros de los ejes delanteros están formados por secciones centrales de tubo de acero sin costuras con extremos de pasador de junta articulada de acero forjado termotratado.

Los dos ejes delanteros están empernados entre sí con dos vigas de paso que forman un conjunto de eje en tándem. Cada eje está montado en escuadras sobre el chasis del vehículo y está anclado contra movimientos en sentidos delantero, trasero y lateral por varillas de torsión ajustables acopladas a los ejes.

Suspensión

La suspensión del eje delantero utiliza bolsas de aire y amortiguadores para proporcionar amortiguación a los impactos de carretera. Las bolsas de aire están montadas en los conjuntos de portador, con el amortiguador conectado a ambos conjuntos y al vehículo. Las partes delanteras de los dos conjuntos de portador están conectadas a escuadras montadas en el vehículo mediante bloques de pivote y en el centro de ambos conjuntos de vigas de paso.

Los bujes de caucho en los centros y en los extremos de las vigas de paso, así como los extremos de las varillas de torsión, restringen el movimiento excesivo, pero permiten un movimiento suficiente para aliviar los esfuerzos aplicados a las partes metálicas. Las juntas de caucho permiten cierta cantidad de movimiento hacia adentro y afuera del eje, lo que permite que cada eje siga de forma precisa su propia trayectoria natural en los virajes. Una vez que se reanuda el avance en línea recta, los bujes enderezan el tándem, de modo que los neumáticos más hacia adelante establezcan el patrón de seguimiento. Las varillas de torsión junto con las vigas de paso crean un varillaje en forma de paralelogramo, lo que asegura la alineación positiva del eje.

El aire para el sistema de suspensión está controlado por una válvula de control en la consola lateral de la cabina del vehículo y por dos válvulas de control de altura en cada lado del chasis del vehículo, junto a las bolsas de aire. Cada válvula de control de altura es accionada mecánicamente por una palanca de control conectada a su respectivo conjunto de portador. La válvula regula la cantidad de aire en cada juego de bolsas de aire, de esa manera controlando la altura del chasis. Para desinflar todo el sistema de suspensión neumática (delantera y trasera), coloque la válvula de control de suspensión (SUSPENSION), en el panel lateral de la cabina del vehículo, en la posición de desinflado (DEFLATE). Esto ocasionará que las cuatro válvulas de control de altura cambien y descarguen todo el aire de las bolsas de aire de la suspensión. Cuatro interruptores de presión detectan la presión neumática en cada juego de bolsas de aire. La presión neumática baja en cualquiera de los cuatro juegos de bolsas de aire disparará el interruptor de presión correspondiente para iluminar el indicador de desinflado (DEFLATED) en la consola lateral.

MANTENIMIENTO

Generalidades

El mantenimiento preventivo apropiado ayudará a controlar el tiempo improductivo y los costos de reparación. Si se requiere un reacondicionamiento mayor, retire los conjuntos de portador y el conjunto de eje en tándem del vehículo. Sin embargo, las varillas de torsión, bolsas de aire, amortiguadores, vigas de paso y otros componentes pueden retirarse por separado según se requiera mientras los ejes permanecen en el vehículo. Consulte *Lubricación*, página 9-1 para información específica sobre los intervalos de lubricación. Revise el par de apriete de todos los pernos por lo menos una vez al año.

Sujetadores de la tapa central de la viga

Revise periódicamente los pernos de la tapa de portador para evitar el desgaste del buje central de la viga de paso en el conjunto de portador. Revise el apriete de los pernos. El par de apriete debe ser de 310 a 375 Nm (228 a 276 lb-pie).

Bujes y conexiones del extremo de la viga

Revise el apriete de los pernos del extremo de la viga cada 16 090 km (10 000 millas). Par de apriete de 615 a 815 Nm (453 a 601 lb-pie). Coloque un gato debajo de cada extremo de la viga y revise si el buje de caucho del extremo se mueve. Los bujes desgastados permitirán el movimiento y éstos deben reemplazarse. Inspeccione periódicamente si el colgador de la viga se ha bajado y si el caucho se ha deformado o deshilado. Es normal que haya una separación en cada lado del caucho visible en el extremo inferior del buje de extremo, ya que los bujes de extremo están comprimidos.

Sujetadores de la tapa de extremo del conjunto de portador

Revise periódicamente el apriete de los pernos en las tapas de extremo del conjunto de portador. El par de apriete debe ser de 310 a 375 Nm (228 a 276 lb-pie).

Bujes centrales de la viga

Los bujes centrales de la viga controlan el movimiento lateral de los ejes durante la conducción en curvas. El desgaste normal se nota por el caucho rallado en cada extremo del buje. Los bujes desgastados hacen que el movimiento lateral se incremente en las curvas, ocasionando que las paredes interiores de los neumáticos rocen en los conjuntos de portador de la suspensión en las curvas. Reemplace los bujes antes de que se ocasionen daños serios de los neumáticos.

Tubo transversal central de la viga

El tubo transversal central conecta las dos vigas de paso y mantiene alineado el eje en las curvas. Inspeccione si el tubo transversal está dañado y, si está doblado, lo debe reemplazar. Un tubo doblado resulta en la desalineación del eje y ocasiona desgaste anormal de los neumáticos.

Bolsas de aire

Revise en busca de desgaste o daños. Revise si hay fugas de aire. Revise el apriete de las tuercas y los pernos. Apriete a un par de 41 Nm (30 lb-pie).

Válvulas de control de altura

Revise si hay fugas en la válvula, adaptadores y líneas neumáticas. Revise si el varillaje de accionamiento está doblado o dañado.

Amortiguadores

Revise si los amortiguadores tienen fugas o desgaste.

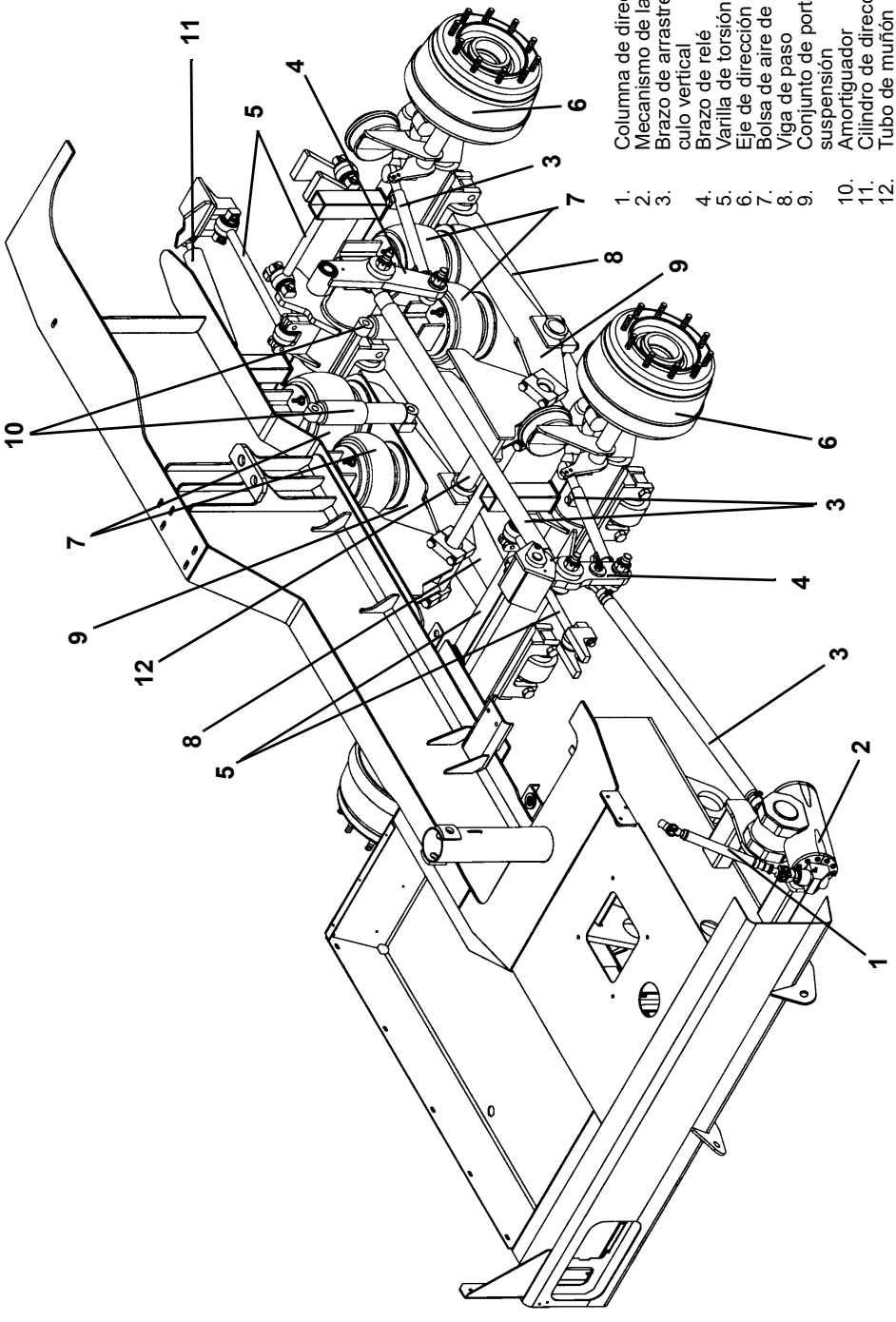

1. Columna de dirección
2. Mecanismo de la dirección
3. Brazo de arrastre de receptáculo vertical
4. Brazo de relé
5. Varilla de torsión
6. Eje de dirección
7. Bolsa de aire de la suspensión
8. Viga de paso
9. Conjunto de portador de la suspensión
10. Amortiguador
11. Cilindro de dirección
12. Tubo de muñón

FIGURA 8-1

Retiro

NOTA: No es necesario retirar el eje de la grúa para propósitos de mantenimiento.

1. Eleve la grúa con los estabilizadores hasta quitar el peso de los neumáticos y coloque pedestales regulables debajo del chasis del vehículo.
2. Descargue completamente la presión de aire de ambos sistemas.
3. Retire los conjuntos de ruedas y neumáticos de ambos lados de los ejes y retire el arnés del sensor de velocidad.
4. Coloque un dispositivo de levante/apoyo adecuado debajo de los ejes y del sistema de suspensión.

NOTA: El sistema de suspensión y eje pesa aproximadamente 1700 kg (3750 lb).

5. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas de las cuatro cámaras del freno y de las cuatro bolsas de aire. Retire los adaptadores de las conexiones de la bolsa de aire. Tape todas las mangueras y aberturas.

NOTA: No cambie las dimensiones de la barra de torsión ni de los brazos de arrastre de receptáculo vertical. Esto hará que sea más fácil alinear las ruedas cuando se vuelva a instalar el eje.

6. Retire los pernos, las arandelas endurecidas y las tuercas que fijan las cuatro varillas de torsión al chasis del vehículo.
7. Retire el pasador hendido y la tuerca que fija los dos brazos de arrastre de receptáculo vertical al eje.
8. Retire el pasador hendido y la tuerca que fijan dos cilindros de dirección a los ejes.
9. Retire la tornillería que fija el varillaje de cada válvula de control de altura a su respectivo conjunto de portador.
10. Retire la tuerca, la arandela de seguridad y la arandela endurecida que fijan dos amortiguadores al chasis del vehículo.
11. Con los ejes y la suspensión totalmente apoyados, retire las dos tuercas y arandelas que fijan cada una de las cuatro bolsas de aire a las escuadras del chasis del vehículo.
12. Retire los dos pernos y las arandelas que fijan cada uno de los bloques de tapa de los conjuntos de portador a las escuadras del chasis del vehículo.
13. Retire el conjunto de ejes y suspensión por debajo del vehículo

Desarmado

Desarme el conjunto de eje y suspensión, según se necesite, usando los procedimientos siguientes.

NOTA: Revise y anote la distancia para cada varilla de torsión desde el centro al centro de la horquilla de la varilla. No cambie esta dimensión al instalar las varillas de torsión. Esto hará que sea más fácil alinear las ruedas cuando se vuelva a instalar el eje.

1. Retire los pernos, las arandelas endurecidas y las tuercas que fijan las cuatro varillas de torsión a las escuadras del eje.
2. Retire dos amortiguadores del conjunto de portador de la suspensión, quitando la tuerca y las dos arandelas que fijan cada uno de ellos. Retire el (los) amortiguador(es).
3. Retire cada eje de las vigas de paso sacando los dos pernos, arandelas y tuercas que fijan cada extremo de los ejes a los bujes de extremo de la viga de paso. Retire el (los) eje(s).
4. Retire los conjuntos de portador de las vigas de paso quitando los dos pernos y arandelas de cada tapa de bloque de pivote. Retire las tapas. Retire los conjuntos de soporte y el tubo de muñón de las vigas de paso.
5. Retire cada bolsa de aire del conjunto de portador retirando el perno y la arandela de seguridad. Retire la(s) bolsa(s) de aire.

Armado

Arme el conjunto de suspensión y eje según sea necesario, utilizando los siguientes procedimientos.

1. Coloque la (las) bolsa(s) de aire en el conjunto de portador y fije cada una con un perno y una arandela de seguridad.
2. Coloque el tubo de muñón a través del buje central en cada viga de paso. Coloque cada conjunto de portador sobre el buje central y fíjelo con la tapa del bloque de pivote y dos pernos y arandelas de seguridad; aplique pasta selladora Loctite a las roscas de los pernos. Apriete los pernos a un par de apriete de 310 a 375 Nm (229 a 277 lb-pie).
3. Coloque los ejes debajo de las vigas de paso, alineando las escuadras del eje con los bujes del extremo de la varilla en las vigas de paso. Aplique Loctite 243 a las roscas de los pernos y fije cada extremo con dos pernos, arandelas y tuercas. Apriete los pernos a un par de apriete de 615 a 815 Nm (453 a 601 lb-pie).
4. Coloque el (los) amortiguador(es) en el conjunto de portador y fije cada uno con un perno y dos arandelas; aplique Loctite 243 a las roscas. Apriete las tuercas a 615 Nm (453 lb-pie).
5. Coloque las varillas de torsión en las escuadras del eje y fije cada una con dos pernos, arandelas endurecidas y tuercas; aplique Loctite 243 a las roscas de los pernos. Apriete las tuercas a un par de 295 a 322 Nm (217 a 236 lb-pie).

Instalación

1. Coloque el conjunto de eje y suspensión debajo del vehículo.
2. Eleve el conjunto a su lugar debajo del vehículo alineando los bloques de pivote de los conjuntos de portador y las bolsas de aire con las escuadras de montaje en el vehículo.
3. Instale los bloques de tapa de los conjuntos de portador y fije cada uno con dos pernos y arandelas; aplique Loctite 243 a las roscas. Apriete los pernos a un par de 310 a 375 Nm (228 a 276 lb-pie).
4. Fije las cuatro bolsas de aire a las escuadras del vehículo con dos tuercas y arandelas. Apriete las tuercas a 41 Nm (30 lb-pie).
5. Fije dos amortiguadores al chasis del vehículo con una tuerca, arandela de seguridad y arandela endurecida; aplique Loctite 243 a las roscas. Apriete la tuerca a un par de 120 a 130 Nm (88 a 95 lb-pie).
6. Fije el varillaje de cada válvula de control de altura a su respectivo conjunto de portador.
7. Fije el cilindro de la dirección al eje con un pasador hendido, arandela y tuerca ranurada; apriete la tuerca a un par de 140 a 170 Nm (103 a 125 lb-pie). Apriete hasta el agujero de pasador hendido más cercano e inserte éste último.
8. Acople los brazos de arrastre de receptáculo vertical a cada eje, usando la tuerca ranurada y el pasador hendido. Apriete la tuerca a un par de 136 a 170 Nm (100 a 125 lb-pie). Apriete hasta el agujero de pasador hendido más cercano e inserte éste último.
9. Fije las cuatro varillas de torsión al chasis del vehículo usando dos pernos, arandelas endurecidas y tuercas para cada una; aplique Loctite 243 a las roscas de los pernos y apriete a un par de 295 a 320 Nm (217 a 236 lb-pie).
10. Instale los adaptadores de aire en las entradas de las bolsas de aire. Conecte las líneas neumáticas a las bolsas de aire y a las cámaras de frenos según se etiquetaron durante el retiro.
11. Dé servicio al sistema de suspensión y ejes. Consulte *Lubricación*, página 9-1.
12. Aumente la presión neumática en los sistemas y revise si hay fugas. Revise el funcionamiento de los frenos y el sistema de suspensión neumática.
13. Instale los conjuntos de ruedas y neumáticos y reinstale el arnés del sensor de velocidad de ruedas; ate el arnés cada 150 mm. Consulte *Ruedas y neumáticos*, página 8-17 en esta sección.
14. Retraiga los estabilizadores y revise si los ejes están funcionando correctamente.

Procedimiento de alineación de ejes

1. Coloque bloques de madera entre los conjuntos de portador y el chasis, de modo que las superficies superiores de los conjuntos de portador queden paralelas a la parte inferior del chasis del vehículo.

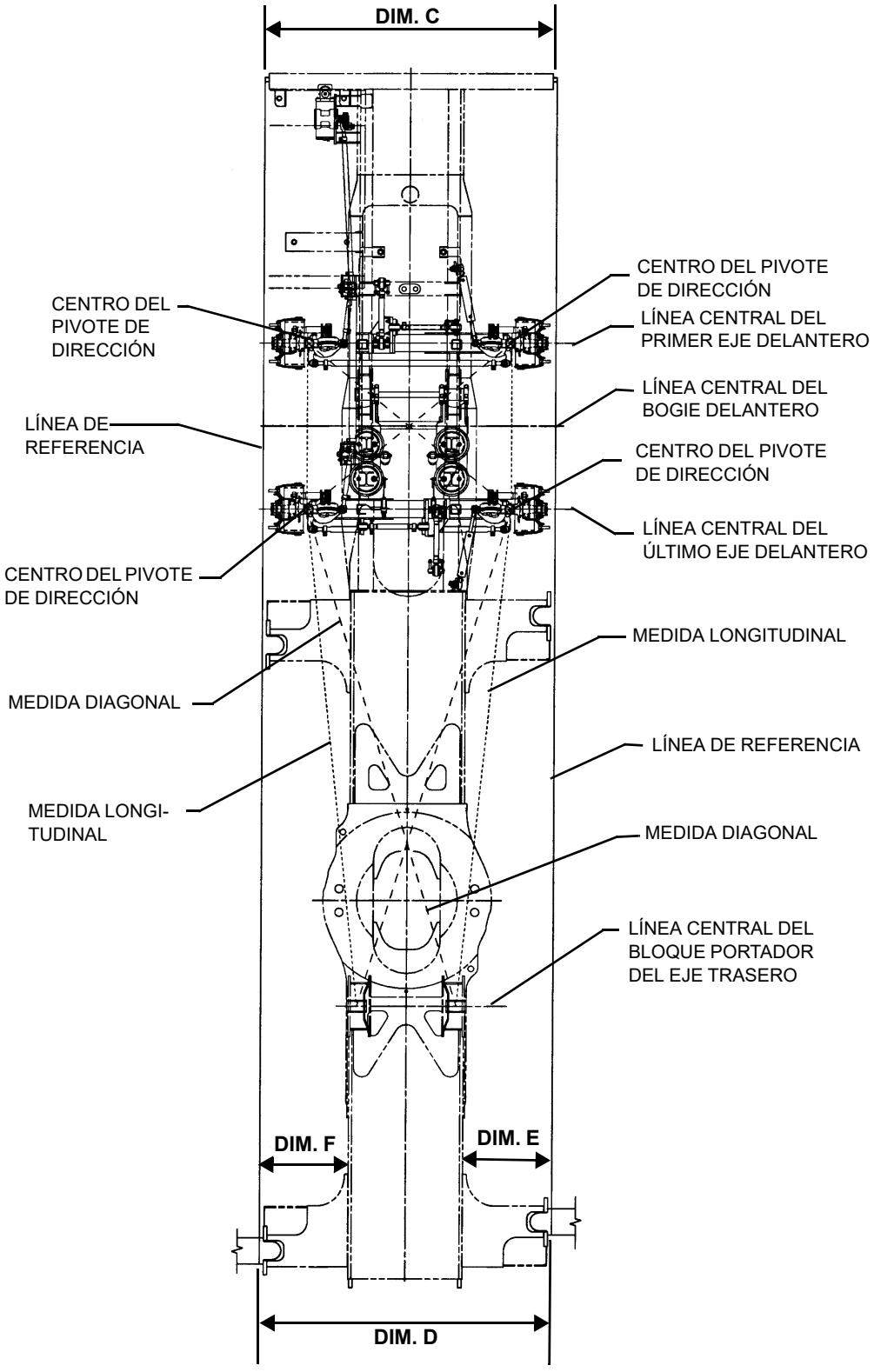

DIM. C
CENTRO DEL PIVOTE DE DIRECCIÓN
CENTRO DEL PIVOTE DE DIRECCIÓN
LÍNEA CENTRAL DEL PRIMER EJE DELANTERO
LÍNEA CENTRAL DEL BOGIE DELANTERO
LÍNEA DE REFERENCIA
CENTRO DEL PIVOTE DE DIRECCIÓN
LÍNEA CENTRAL DEL ÚLTIMO EJE DELANTERO
CENTRO DEL PIVOTE DE DIRECCIÓN
MEDIDA LONGITUDINAL
MEDIDA DIAGONAL
LÍNEA DE REFERENCIA
MEDIDA LONGI-TUDINAL
MEDIDA DIAGONAL
LÍNEA CENTRAL DEL BLOQUE PORTADOR DEL EJE TRASERO
DIM. F
DIM. E
DIM. D

FIGURA 8-2

2. Mida la distancia longitudinal entre los centros de los bloques de portador del eje trasero y del pivote de dirección en el último eje delantero de la manera ilustrada en la figura . Si es necesario, ajuste los suplementos en los extremos de la viga de paso. La ubicación correcta lateral se logra al agregar o retirar suplementos en las barras laterales.
3. Mida la distancia diagonal entre los centros de los bloques de portador del eje trasero y del pivote de dirección opuesto en el último eje delantero de la manera ilustrada en la figura . Si las medidas diagonales difieren entre sí por más de 12.7 mm (0.50 pulg), revise la ubicación de los colgadores de suspensión y los colgadores de las bolsas de aire, y haga el ajuste según se necesite.

Ajuste de convergencia

La convergencia es tener las ruedas de un eje de dirección más cercanas en la parte frontal que en la trasera. La convergencia es necesaria tanto para el desgaste uniforme de los neumáticos como para evitar que las ruedas zigzagueen de un lado a otro.

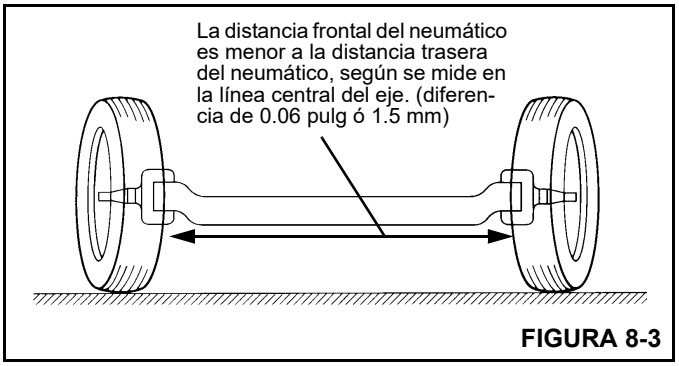


FIGURA 8-3

1. Coloque las ruedas en posición recta.
2. Afloje las abrazaderas en las barras de acoplamiento.
3. Ajuste la barra de acoplamiento según se necesite, a fin de proporcionar de 0.0 a 1.5 mm (0 a 0.06 pulg) de convergencia para cada rueda. Revise dos veces para cerciorarse de que ambas ruedas tengan la convergencia correcta.
4. Coloque las abrazaderas en las vigas de la barra de acoplamiento, de modo que no interfieran con el eje cuando se viren las ruedas. Apriete las abrazaderas y vuelva a revisar la medida de convergencia.

Ajustes de topes de eje

1. Retire y deseche los pernos de tope del eje en el último eje delantero.
2. Ajuste los pernos de tope de eje en el primer eje delantero; los pernos deben ajustarse hacia adentro o hacia afuera, según se necesite, para obtener una dimensión mínima de 3.175 mm (0.125 pulg) entre el tope del eje rígido y la parte superior de la cabeza del perno.

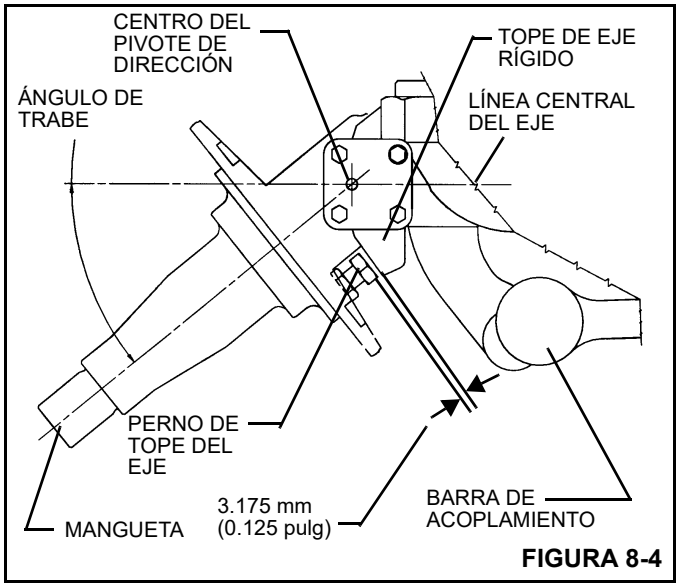


FIGURA 8-4

Instalación del brazo de arrastre y sincronización del eje

NOTA: Todos los números de detalle siguientes se refieren a la instalación del brazo de arrastre, Figura 8-8.

1. Fije el brazo de arrastre (Detalle 7) al brazo de relé delantero (Detalle 9) con un pasador hendido. Asegúrese de mantener la abrazadera del brazo de arrastre girado en sentido opuesto al chasis del vehículo para evitar interferencias. Fije el brazo de arrastre y el conjunto de brazo de relé al chasis del vehículo con el miembro soldado del pasador. Coloque suplementos según se requiera para lograr una separación máxima de 1.5 mm (0.059 pulg) al interior del conjunto de brazo y sin separación en el exterior. Fije el perno, arandela plana y arandela de seguridad al miembro soldado del pasador.
2. Fije el brazo de arrastre (Detalle 7) al brazo de relé trasero (Detalle 8) con un pasador hendido. Asegúrese de mantener la abrazadera del brazo de arrastre girado en sentido opuesto al chasis del vehículo para evitar interferencias. Fije el brazo de arrastre y el conjunto de brazo de relé al chasis del vehículo con el miembro soldado del pasador. Coloque suplementos según se requiera para lograr una separación máxima de 1.5 mm (0.059 pulg) al interior del conjunto de brazo y sin separación en el exterior. Fije el perno, arandela plana y arandela de seguridad al miembro soldado del pasador.

NOTA: Es aceptable utilizar una broca de 21/64 como pasador(es) de instalación en el paso 3.

3. Instale un pasador de 8.33 mm (0.328 pulg) de diámetro a través de la escuadra de montaje del brazo de relé delantero y el brazo de relé delantero. Ajuste el brazo de arrastre (Detalle 7) de modo que un pasador de 8.33 mm (0.328 pulg) pueda instalarse a través de la escuadra de montaje del brazo de relé trasero y el brazo de relé trasero.

4. Revise que las ruedas delanteras estén alineadas en posición recta usando una regla lo suficientemente larga para colocarse de forma transversal en las superficies de montaje de rueda de ambos ejes delanteros. Coloque los brazos de arrastre (Detalle 5) en los brazos de relé (Detalles 8 y 9), enrosque la tuerca en los brazos de arrastre, apriete a un par de 135 a 170 Nm (99.5 a 125 lb-pie) e instale un pasador hendido a través de la tuerca.

   Mantenga las abrazaderas en los brazos de arrastre separadas del chasis para asegurar que no haya interferencia. Ajuste los brazos de arrastre (Detalle 5) para que encajen entre los brazos de relé (Detalles 8 y 9) y los brazos de dirección del eje.

5. Revise la posición de la biela en el mecanismo de la dirección y ajuste si fuera necesario. Las marcas de sincronización (flechas) en el eje del mecanismo y la letra 'B' en la biela deben quedar alineadas; en caso contrario haga el ajuste según *Sistema de dirección*, página 8-12. Después de hacer el ajuste, apriete la tuerca de la biela a 613 Nm (450 lb-pie).

6. Fije el brazo de arrastre (Detalle 6) a la biela y asegúrelo con un pasador hendido. Ajuste la longitud del brazo de arrastre según se necesite para que encaje entre la biela y el brazo de relé delantero (Detalle 9), mientras mantiene fija la posición de la biela. Asegure que la abrazadera del brazo de arrastre esté girada hacia el chasis del vehículo con el perno orientado hacia abajo. Fije el brazo de arrastre al brazo de relé delantero (Detalle 9) con un pasador hendido.

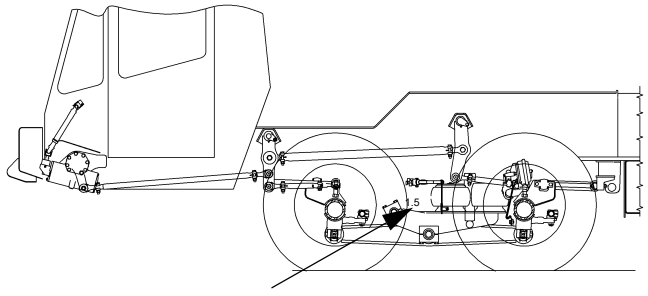
7. Retire los pasadores de instalación del brazo de relé y fije todos los eslabones de arrastre.

8. Revise que los extremos de varilla en todos los brazos de arrastre estén dentro de los límites mostrados en la figura.

Ajuste de suspensión neumática

NOTA: Este modelo tiene suspensión neumática delantera y trasera. Es necesario inspeccionar la suspensión periódicamente para comprobar que esté debidamente ajustada. Si se utiliza esta máquina con la altura de la suspensión incorrectamente ajustada, se puede perjudicar la calidad de la suspensión y posiblemente dañar componentes de la suspensión o del eje.

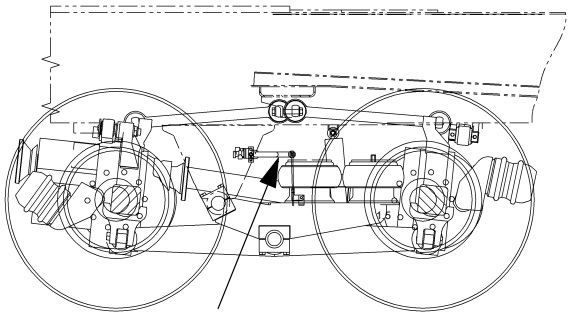
1. Altura de suspensión del eje delantero - 11.75 pulg (Figura 8-5).



Ajuste el accionador de la válvula de control de altura en posición horizontal con los portadores derecho e izquierdo a 11.75 pulg.

FIGURA 8-5

2. Altura de suspensión del eje trasero - 15.25 pulg (Figura 8-6).

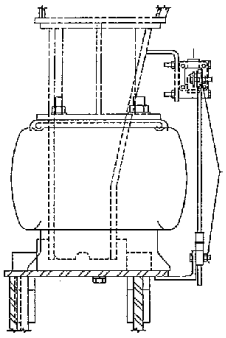


Ajuste el accionador de la válvula de control de altura en posición horizontal con los portadores derecho e izquierdo a 15.25 pulg.

FIGURA 8-6

3. Ajuste la varilla para obtener el ajuste de altura de suspensión adecuado (Figura 8-7) y apriete la abrazadera en P en la funda en P a 10 a 15 lb-pulg.

NOTA: Si se aprieta excesivamente la abrazadera en P, se cortará la funda en P.



No apriete la contratuerca de nilón excesivamente - la varilla y el brazo deberán girar libremente

No apriete sino hasta los ajustes finales
No apriete la abrazadera en P excesivamente

FIGURA 8-7

Ajustes finales

1. Infle los neumáticos a la presión especificada en la tabla de inflado de neumáticos ubicada en la puerta de la cabina del vehículo.

2. Arranque el motor y permita que ambos sistemas neumáticos alcancen la presión total del sistema. Cerciórese que la grúa esté en una superficie plana y nivelada. Cerciórese que la superficie superior de cada conjunto de portador esté paralela con la superficie inferior del chasis del vehículo, midiendo la distancia en las partes delantera y trasera de los conjuntos de portador. Si fuera necesario, ajuste las válvulas de control de altura para que eleven o desciendan los conjuntos de portador a una posición paralela.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daños al vehículo!

No intente ajustar los brazos de arrastre del eje o los extremos de la barra de acoplamiento mientras todo el peso de la grúa está sobre los ejes, a menos que los neumáticos estén colocados sobre placas engrasadas o la grúa esté sobre los estabilizadores. Si no lo hace, puede ocasionar daño a los componentes.

3. Para asegurar un ajuste apropiado, conduzca el vehículo hasta colocar las ruedas delanteras sobre placas engrasadas o una plataforma de giro adecuada para reducir la fricción entre los neumáticos y el suelo.
4. Si no dispone de placas engrasadas, eleve la grúa 3.75 cm (1.5 pulg) sobre la altura estática bajando los cilindros de gato de los estabilizadores. Esto permite el ajuste de los brazos de arrastre sin causar daño, pero requerirá que se revise de nuevo la alineación, después de que los ejes estén totalmente cargados.
5. Abra un poco los adaptadores de cada cilindro de dirección y gire el volante de tope a tope para descargar todo el aire de los cilindros. Apriete los adaptadores.

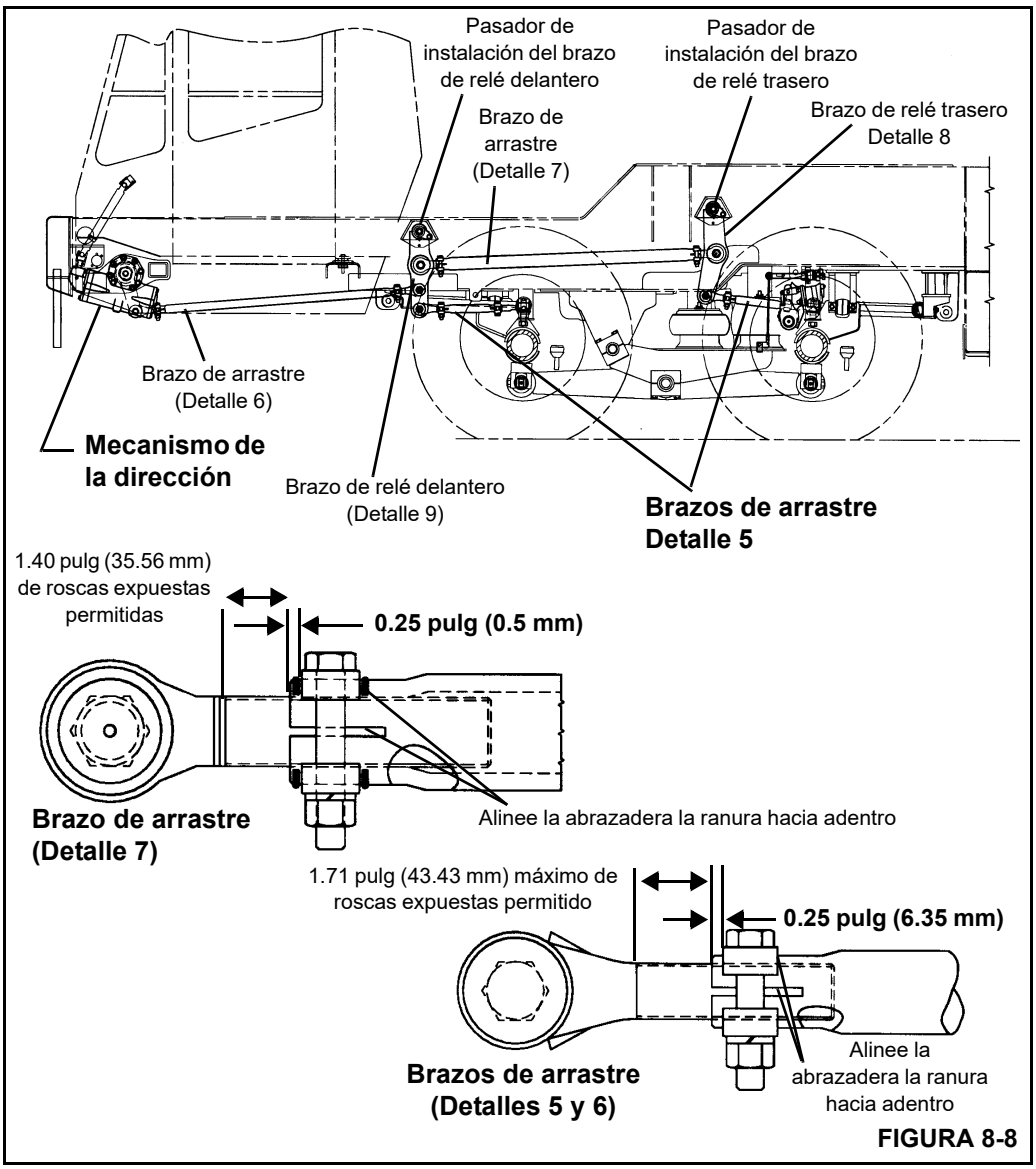


FIGURA 8-8

6. Instale los pasadores de instalación del brazo de relé. Consulte el párrafo titulado *Instalación del brazo de arrastre y sincronización del eje*, página 8-8.
7. Extienda parcialmente las vigas de estabilizadores. Conecte una cuerda (línea de referencia) a las vigas delantera y trasera de estabilizadores, como se muestra en la Figura 8-2, Alineación de ejes. Cerciórese de que la cuerda (línea de referencia) esté tensada y nivelada.
8. Vea la Figura 8-2, Alineación de ejes, y asegúrese que la dimensión C sea igual a la dimensión D y que la dimensión E sea igual a la dimensión F.
9. Vea la Figura 8-8, Instalación de brazo de arrastre, y ajuste los brazos de arrastre (Detalle 5) según se necesite, de modo que la distancia entre la línea de referencia y la parte delantera de cada rueda sea la misma que la distancia entre la línea de referencia y la parte trasera de la misma rueda dentro de 1.5 mm (0.06 pulg). Revise que los extremos de varilla de los brazos de arrastre estén dentro de los límites especificados en la Figura 8-8.
10. Retire los pasadores de instalación.

Configuración de los topes de eje y de los émbolos de alivio del mecanismo de dirección

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí.

2. Determine la posición del eje orientada directamente hacia la parte delantera/posición de las ruedas. Ajuste los brazos de arrastre según el caso.

3. Con las ruedas sobre placas engrasadas, ajuste hacia adentro o afuera los topes de eje de viraje a izquierda y derecha para satisfacer el máximo ángulo de trabe en el eje N.° 1. Verifique que haya una separación mínima de 25.4 mm (1.00 pulg) entre los neumáticos y cualesquier componentes. Retire las placas engrasadas.

4. Con el peso total de la máquina sobre los neumáticos inflados correctamente, gire el volante completamente a la izquierda. Si se hace contacto con el tope de eje, empuje hacia adentro el émbolo delantero para limitar el giro del volante. Si la separación con respecto al tope de eje es de más de 3.1 mm (0.125 pulg) después del giro completo, ajuste el émbolo para aumentar el giro del volante. Repita el procedimiento para el giro a derecha (émbolo trasero).

NOTA: No intente fijar la presión de alivio con los neumáticos levantados del suelo. Los émbolos son de rosca fina y aceptan un destornillador de punta plana pequeña. Después de aproximadamente 4 vueltas del volante, el esfuerzo de la dirección podría ser considerablemente mayor. Avance la máquina 1 pie hacia adelante para proveer un ajuste de contacto sin obstáculos entre los neumáticos y el suelo.

5. Vuelva a revisar los topes y la presión, conduciendo la grúa lentamente hacia adelante mientras gira las ruedas hasta los topes. El punto de alivio del émbolo se debe alcanzar antes que los topes del eje.

6. Revise para asegurarse que los émbolos están enroscados a una profundidad de al menos 3.8 mm (0.15 pulg) como se ilustra en la Figura 8-9.

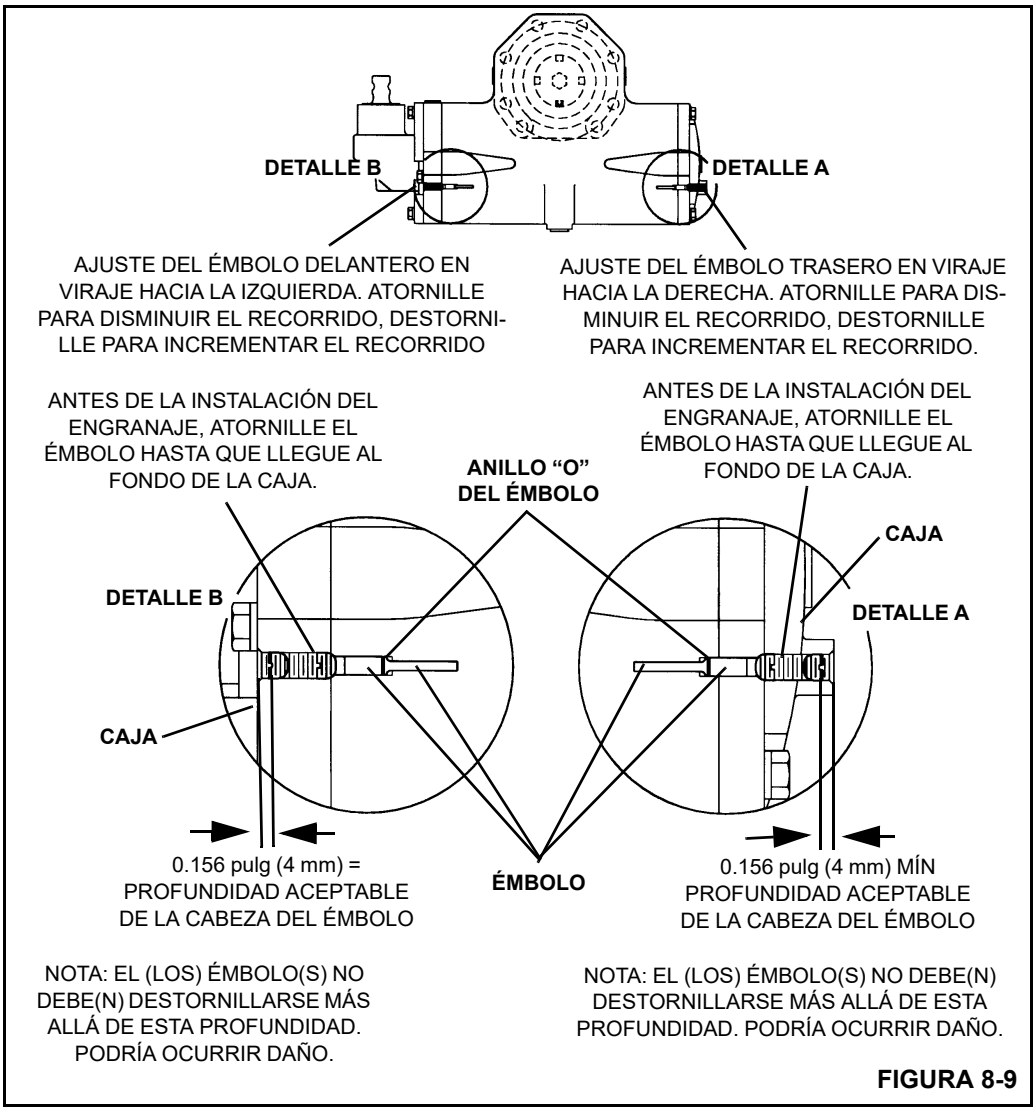


FIGURA 8-9

SISTEMA DE DIRECCIÓN

Descripción

El sistema de dirección consiste en el mecanismo, la bomba y dos cilindros. El mecanismo proporciona dirección hidráulica de tiempo completo, pero aún permite la dirección manual en caso de una avería del sistema.

Mantenimiento

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Fuga de aceite en el eje de salida del engranaje de la dirección.	Sello dañado del eje de sector.	Reemplace el eje de sector.
Fuga de aceite en el eje accionador del engranaje de dirección.	Sello de aceite desgastado o dañado.	Reemplace el sello del eje accionador.
	Superficie del sello del eje accionador dañada.	Reemplace el conjunto de tapa de cojinete y ejes accionadores.
Fuga de aceite en el eje impulsor de la bomba de suministro.	Sello de aceite averiado.	Sustituya el sello de aceite.
	Sello de aceite dañado por el calor.	Revise la temperatura de funcionamiento.
	Buje suelto o dañado en el eje impulsor de la bomba.	Repare la bomba, según las instrucciones de servicio de la bomba.
Lubricante lechoso o blanco.	Entrada de agua a través del sistema de ventilación del depósito.	Limpie el sistema de ventilación o sustituya el conjunto de tapa.
Aceite expulsado del depósito o formación de espuma.	Filtro de aceite obstruido.	Cambie el aceite y el filtro de aceite.
	Aire en el sistema.	Purgue el aire del sistema. Busque una fuga de aire en el lado de aspiración de las bombas de suministro.
	Émbolos de alivio del mecanismo de dirección no ajustados apropiadamente, lo que crea altas temperaturas de funcionamiento.	Ajuste los émbolos de alivio.
	Fuga de aire en el lado de aspiración de la bomba de suministro.	Refiérase a las instrucciones de servicio de la bomba.
	Cavitación de la bomba.	Revise en busca de restricciones en el suministro de la bomba.
	Sobrecalentamiento del aceite.	Revise en busca de restricción en el retorno del mecanismo de la dirección.
Aceite del motor en el depósito de dirección hidráulica (bomba impulsada por engranajes).	Sello defectuoso en el eje impulsor de la bomba.	Repare la bomba.
	Sello defectuoso en el eje impulsor de la bomba de suministro.	Repare el mando de accesorios.
El aceite lubricante está decolorado o huele mal.	Temperaturas de funcionamiento demasiado altas.	Revise y corrija la causa del sobrecalentamiento.
	Intervalos de cambio demasiado prolongados.	Cambie el aceite más a menudo.
	Lubricante incorrecto.	Vacíe, enjuague y vuelva a llenar con el lubricante recomendado.
Altas temperaturas de funcionamiento.	Restricción del flujo de aceite.	Revise la contrapresión.
	Caudal de aceite demasiado alto.	Revise el caudal máximo de aceite.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Presión excesiva de la bomba con el mecanismo de dirección en el punto muerto.	Línea de retorno de aceite estrujada, contrapresión alta.	Cambie de posición la línea.
	Columna de dirección atascada.	Repare la columna de dirección.
Ángulos de rueda restringidos.	Émbolos de alivio no ajustados apropiadamente.	Ajuste los émbolos de alivio.
Dirección errática o sólo dirección mecánica.	Volumen de aceite insuficiente.	Consulte las instrucciones de servicio de la bomba.
	Válvula de alivio de presión pegada en el mecanismo de dirección.	Repare o sustituya la válvula de alivio, según se requiera.
Dirección dura.	Avería de la bomba de suministro.	Revise el caudal de la bomba.
	Dirección desalineada.	Alinee el extremo delantero.
	Alta temperatura de funcionamiento.	Ubique y corrija la causa del sobrecalentamiento.
El volante es difícil de girar en uno o ambos sentidos.	Suciedad o materia extraña atrapada en el alivio del émbolo.	Revise la válvula de alivio de presión.
	Pivotes de dirección y barras de acoplamiento torcidos o dañados.	Repare o sustituya los pivotes de dirección y las barras de acoplamiento.
	Carga del extremo delantero muy grande.	Aliviane la carga.
	Bajo nivel de aceite en el sistema de dirección.	Llene el depósito de aceite según se requiera.
	Aire en el sistema.	Purgue el sistema y revise en busca de la causa del aire.
	Ángulo de inclinación incorrecto.	Corrija al ángulo especificado.
El volante es difícil de girar en un sentido.	Materia metálica o extraña en el asiento de la esfera de alivio en el émbolo del mecanismo de dirección.	Retire y limpie los asientos de la válvula de alivio o sustituya las piezas dañadas.
Ninguna tendencia a regresar a la posición recta luego de los virajes/también debe presentarse una queja de dirección dura.	Sin ángulo de inclinación positivo.	Ajuste la inclinación al ángulo especificado.
	Atascamiento de la columna de dirección.	Revise y repare las juntas universales y los cojinetes de soporte.
	Punto de montaje deformado del mecanismo de dirección.	Coloque suplementos en los bloques de montaje para corregir la interferencia entre el émbolo y la cavidad. Cerciórese que se emplee un perno del largo correcto en los engranajes de montaje de la base.
	Receptáculos de bola de varillaje agarrotados o atascados.	Revise y repare o sustituya.
	Pivotes de dirección agarrotados o atascados.	Repare o reemplace.
	Caudal incorrecto de aceite.	Revise y corrija la bomba de suministro.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Movimientos rápidos, desviación, respuesta excesiva de la dirección.	Caudal de aceite demasiado alto.	Bomba de suministro no de acuerdo con las especificaciones.
	Aire atrapado en el mecanismo de dirección.	Purgue el aire del sistema.
	Piezas del extremo delantero de la máquina desgastadas o flojas.	Revise y repare según se requiera.
	Alineación incorrecta del extremo delantero.	Alinee el extremo delantero - Ángulo de inclinación.
	Sobrecargas.	Reduzca las cargas.
	Eje trasero no paralelo.	Revise y repare según se requiera.
	Apriete los extremos de las barras de acoplamiento y los receptáculos de brazos de arrastre.	Revise la torsión giratoria y sustituya si es necesario.
Juego entre dientes o juego libre excesivo.	Junta universal desgastada.	Reemplace la junta universal.
	Cremallera del émbolo dañada.	Reemplace el mecanismo de dirección.
	Estrías/eje de sector dañados.	Reemplace el mecanismo de dirección.
	Estrías de biela desgastadas o dañadas.	Sustituya la biela y/o el eje de sector.
	Horquilla floja de la junta universal en el eje accionador.	Repare o reemplace las piezas dañadas.
La dirección no se mueve suavemente.	Junta universal desgastada.	Revise y reemplace según se requiera.
	Falta de lubricación.	Lubrique según la tabla de lubricación.
	Juntas universales desincronizadas.	Vuelva a sincronizar[1] las columnas.
	Bajo nivel de caudal de aceite.	Velocidad a ralentí muy lenta o bomba de suministro no de acuerdo con las especificaciones.
	Cavitación de la bomba.	Corrija el suministro de la bomba.
	Sobrecalentamiento.	Corrija la causa del sobrecalentamiento.

[1] Con el vehículo parado y el motor a ralentí, coloque la llave torsiométrica en la tuerca retenedora del volante de la dirección y gire el volante de tope a tope. Una indicación de más de 1.7 Nm (15 lb-pulg) significa una sincronización inapropiada. Para corregirlo, gire el eje intermedio de dirección una estría a la vez hasta que la indicación de torsión sea la misma en toda la rotación de 360 grados.

Revisión funcional

Por lo general, será adecuada una revisión funcional periódica del sistema de servodirección, para garantizar un servicio satisfactorio.

1. Revise todos los adaptadores en busca de fugas. La acumulación de suciedad húmeda y negra es un buen indicador de fugas.
2. Gire el volante por toda su gama con el motor en marcha, tanto a ralentí como a aceleración máxima. Haga esto con la máquina parada y en movimiento. Note cualquier irregularidad de velocidad y sensación pegajosa. Esto puede indicar suciedad en el fluido. Si el volante continúa girando cuando se arranca y se libera, existe una condición conocida como motorización. Esto también puede indicar suciedad en el fluido.
3. Cerciórese que el sistema tenga la potencia adecuada. Si hay alguna indicación de dirección dificultosa, esto puede deberse ya sea a un flujo reducido de aceite a la válvula de control, o a una presión de alivio reducida del sistema. La presión adecuada de aceite sólo puede determinarse mediante la conexión de un manómetro a la lumbrera de salida de la bomba o a la lumbrera de entrada del mecanismo de dirección. Con el motor funcionando a velocidad media, gire el volante a un extremo del recorrido y sostenga al límite del recorrido justo lo suficiente para obtener una indicación de presión. Nunca sostenga la presión de alivio del sistema por más de unos pocos segundos a la vez. El manómetro debe indicar 13 800 kPa (2000 psi) en la salida de la bomba.

BOMBA DE DIRECCIÓN

Descripción

La bomba de dirección está instalada en el motor e impulsada por éste. La bomba está en el lado izquierdo del motor y proporciona el flujo hidráulico necesario para alimentar el mecanismo de la dirección. La bomba es del tipo de engranajes y proporciona un flujo prioritario de aproximadamente 38 l/min (10 gal/min) a 13 790 kPa (2000 psi). Para información adicional sobre la bomba, consulte *Bombas hidráulicas*, página 2-12.

Mecanismo de la dirección

Descripción

El mecanismo de la dirección está fijado al chasis en el lado izquierdo, debajo de la cabina. El mecanismo proporciona dirección hidráulica a tiempo completo y sólo se necesita un esfuerzo manual suficiente para desplazar la barra de torsión y girar la válvula de rotación. Con el motor en marcha, hay un flujo constante de aceite a través del mecanismo de dirección, el cual proporciona una respuesta instantánea, así como amortiguación de los impactos de carretera. Existe un sistema de dirección mecánica de respaldo, para que el vehículo pueda dirigirse hacia un lado de la carretera en caso de la pérdida de presión hidráulica.

Mantenimiento

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la caja de engranajes de dirección. Tape o tapone todas las aberturas.
2. Retire el eje de dirección del eje de entrada de la caja de engranajes de la dirección.
3. Retire el pasador hendido y la tuerca ranurada que fijan el brazo de arrastre de receptáculo vertical a la biela.
4. Retire la biela según se describe a continuación.
   a. Utilice un punzón y un martillo para desplegar la(s) pestaña(s) retenedora(s) de la tuerca retenedora de la biela.
   b. Utilice un casquillo para pernos huecos hexagonales para quitar la tuerca retenedora, la arandela de fricción y la arandela de pestañas retenedoras.
   c. Utilice un extractor de 3 mordazas para quitar la biela del eje del mecanismo.

NOTA: El mecanismo de la dirección pesa aproximadamente 79 kg (176 lb).

5. Apoye el peso de la caja de engranajes. Retire los seis pernos y las arandelas endurecidas que fijan el mecanismo al chasis y retire el mecanismo.

Instalación

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño al equipo!

El pasar por alto el siguiente paso podría ocasionar daño al sello y/o fuga.

1. Antes de la instalación, gire los émbolos de alivio ubicados en ambos extremos del mecanismo hasta que lleguen al fondo. No retire ni atornille los émbolos a una profundidad de menos de 4 mm (0.16 pulg). Consulte la Figura 8-9.
2. Coloque el mecanismo sobre el punto de montaje y fíjelo con seis pernos y arandelas endurecidas. Aplique pasta selladora Loctite 243 a los pernos de montaje del mecanismo. Apriete los pernos a un par de 520 Nm (384 lb-pie).
3. Gire el eje de entrada en la caja de engranajes en un sentido hasta que llegue a fondo.
4. Gire el eje de entrada en el sentido opuesto mientras cuenta el número de vueltas hasta que llegue al fondo.
5. Divida el número de vueltas por dos, luego gire de regreso el eje de entrada ese número de veces para centrar el eje de salida de la caja de engranajes de la dirección.
6. Luego de centrar el eje de salida de la caja de engranajes de la dirección, ubique la biela en el eje de salida mediante la alineación de las marcas de sincronización (flecha en el eje y letra 'B' en la biela).

NOTA: La biela deberá hallarse al ángulo mostrado en la, Ubicación de la biela. Si la posición varía más de 2 grados, revise otra vez el punto central y la alineación de las marcas de sincronización.

7. Instale la tuerca retenedora, la arandela de fricción y la arandela de pestaña en el eje de la caja de engranajes y fije la biela. Apriete la tuerca a un par de 615 Nm (453 lb-pie).
8. Después de alcanzar el par de apriete especificado, continúe apretando hasta que las muescas en la tuerca retenedora estén alineadas con la próxima pestaña doblada de la arandela de pestaña. Doble dos pestañas opuestas de la arandela hacia las muescas de la tuerca retenedora.
9. Fije la columna de dirección al eje de entrada de la caja de engranajes de la dirección.
10. Acople el brazo de arrastre de receptáculo vertical a la biela usando una tuerca ranurada. Apriete la tuerca a 135 - 170 Nm (99 a 125 lb-pie). Apriete la tuerca hasta el próximo agujero de pasador hendido e instale el pasador hendido.

11. Conecte las líneas hidráulicas al mecanismo de la dirección de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

12. Aplique pasta selladora Never-Seez al eje de salida del mecanismo de la dirección.

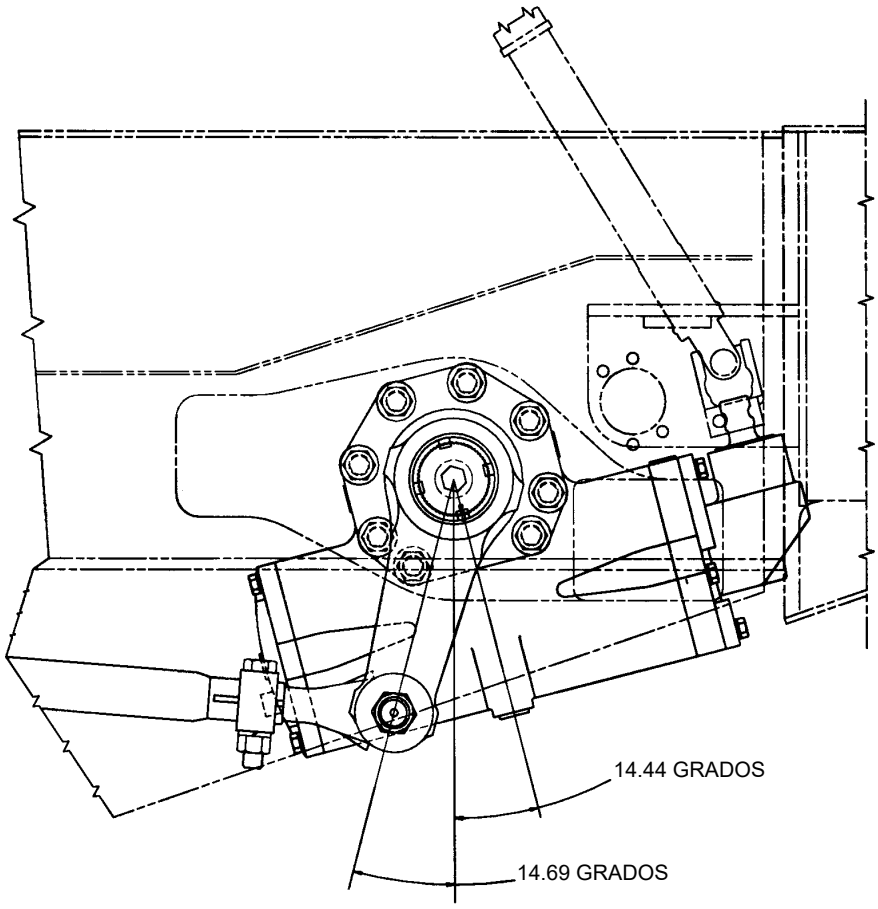


FIGURA 8-10

CILINDRO DE DIRECCIÓN

Descripción

Los cilindros de dirección son de efecto doble controlados por una válvula de control de dirección ubicada en el mecanismo de la dirección. El tubo de cada cilindro está fijado al chasis del vehículo. El eje del cilindro está fijado a un brazo de dirección en la mangueta del eje. El aceite hidráulico que entra en un extremo o el otro del cilindro empuja o tira de la barra de acoplamiento para mover las ruedas a la izquierda o derecha.

Mantenimiento

NOTA: Para el desarmado y armado del cilindro de dirección, consulte *Cilindro de dirección*, página 2-31.

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro. Tape o tapone todas las líneas y aberturas.
2. Retire el pasador hendido, la arandela y la tuerca retenedora de cada extremo del cilindro.
3. Retire el cilindro.

Instalación

1. Instale el cilindro en su lugar y fíjelo con la tuerca de fijación y las arandelas. Apriete la tuerca a 140 a 170 Nm (103 a 125 lb-pie). Apriete la tuerca hasta el agujero de pasador hendido más cercano e instale el pasador hendido. Agregue arandelas adicionales, según sea necesario, para asegurar un asiento apropiado del pasador hendido en la tuerca.
2. Conecte las mangueras, según las marcas hechas durante el retiro.

RUEDAS Y NEUMÁTICOS

Descripción

Se dispone de un tamaño de neumáticos para el eje delantero: 445/65R22.5.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño al equipo!

No mezcle neumáticos ni aros de diferentes fabricantes.

NOTA: Los diámetros, anchos y pesos de los neumáticos pueden variar levemente, lo que depende del fabricante de neumáticos.

Los neumáticos están diseñados para funcionar con una cierta desviación o arqueo de la pared lateral. La correcta presión de aire garantiza la desviación adecuada, lo que asegura una tracción, flotación y soporte de carga apropiados, así como previene una flexión excesiva del neumático. El inflado excesivo aumenta la tensión del aro, lo que ocasiona una vida útil más corta del mismo.

Consulte y ríjase por las presiones de inflado en la etiqueta de inflado de neumáticos que se encuentra en la cabina.

Mantenimiento

ADVERTENCIA

¡No desmonte ni monte los neumáticos sin estar adecuadamente capacitado para ello!

Las altas presiones involucradas pueden ocasionar que los neumáticos, componentes del aro y herramientas salgan disparados con suficiente fuerza explosiva para causar lesiones personales graves o la muerte y daños a la grúa y al área circundante.

Conjuntos

NOTA: No lubrique los espárragos ni las tuercas de las ruedas. Con ruedas de aluminio, lubrique la guía de la rueda o las pastillas del cubo únicamente con un lubricante sintético que contenga Teflon. No lubrique las caras de la rueda ni del eje.

1. Coloque el conjunto de rueda en los espárragos de montaje. Instale las tuercas y apriételas hasta que sólo estén ajustadas y gire la rueda de modo que la tuerca que está siendo apretada esté en la posición superior.
2. Asegúrese que el conjunto de rueda esté colocado apropiadamente en el cubo. Apriete las tuercas en la secuencia mostrada, a un par de apriete preliminar de 37 Nm (50 lb-pie).
3. Apriete las tuercas de rueda a 610 a 678 Nm (450 a 500 lb-pie) siguiendo la secuencia ilustrada en la Figura 8-11.
4. Mantenga el par de apriete correcto de las tuercas de rueda y revise si las ruedas están correctamente montadas. Vuelva a apretar las tuercas de rueda 80 a 160 km (50 a 100 millas) después de haber quitado y vuelto a colocar las ruedas. Esto asentará correctamente las tuercas. Luego, revise el par de apriete cada 800 km (500 millas). Una alternativa para volver a apretar después de 80 km (50 millas) es conducir la máquina en forma de un gran número 8, seis o siete veces, y luego volver a apretar las tuercas.

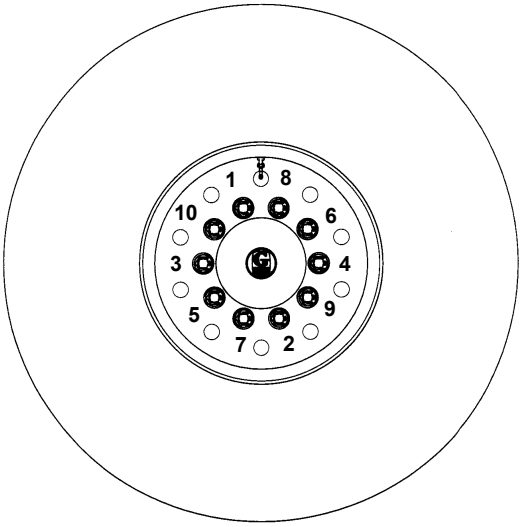


FIGURA 8-11

EJE TRASERO Y SUSPENSIÓN

Eje trasero

Los ejes traseros tienen diferenciales de reducción simple. Los diferenciales tienen piñones impulsores hipoides, juegos de coronas dentadas y engranajes cónicos. Hay un cojinete de rodillos rectos montado en la cabeza del piñón impulsor y todos los demás cojinetes son cojinetes de rodillos cónicos. Si cuenta con bloqueo de diferencial, el diferencial tiene los mismos engranajes y cojinetes que el diferencial estándar. Un cuello de cambo accionado neumáticamente se mueve hacia el centro del diferencial y cuando las estrías del cuello de cambio y los ejes se acoplan, el diferencial se bloquea.

Suspensión

La suspensión del eje trasero utiliza bolsas de aire con vigas de paso. Las bolsas de aire junto con los amortiguadores se

encuentran montados sobre conjuntos de portador encima de las vigas de paso. Éstos amortiguan los impactos de carretera. Las partes delanteras de los conjuntos de portador están conectados a escuadras montadas en el vehículo mediante bloques de pivote. Las bolsas de aire y los amortiguadores están empernados a la parte trasera de los conjuntos de portador y a escuadras montadas en el vehículo. Hay un centro de viga de paso conectado a cada conjunto de portador con los extremos conectados a cada eje trasero.

Los bujes de caucho en los centros y en los extremos de las vigas de paso, así como los extremos de las varillas de torsión, restringen el movimiento excesivo, pero permiten un movimiento suficiente para aliviar los esfuerzos aplicados a las partes metálicas. Las juntas de caucho permiten cierta cantidad de movimiento hacia adentro y afuera del eje, lo que permite que cada eje siga de forma precisa su propia trayectoria natural en los virajes. Una vez que se reanuda el avance en línea recta, los bujes enderezan el tándem, de modo que los neumáticos más hacia adelante establezcan el patrón de seguimiento. Las varillas de torsión junto con las vigas de paso crean un varillaje en forma de paralelogramo, lo que asegura la alineación positiva del eje.

El aire para el sistema de suspensión está controlado por una válvula de control en la consola lateral de la cabina del vehículo y por dos válvulas de control de altura en cada lado del chasis, adyacente a las bolsas de aire. Cada válvula de control de altura es accionada mecánicamente por una palanca de control conectada a su respectivo conjunto de portador. La válvula regula la cantidad de aire en cada juego de bolsas de aire, de esa manera controlando la altura del chasis. Para desinflar todo el sistema de suspensión neumática (delantera y trasera), coloque la válvula de control de suspensión (SUSPENSION), en el panel lateral de la cabina del vehículo, en la posición de desinflado (DEFLATE). Esto ocasionará que las válvulas de control de altura se conmuten y descarguen todo el aire de las bolsas de aire de la suspensión. Cuatro interruptores de presión detectan la presión neumática en cada juego de bolsas de aire. La presión neumática baja en cualquiera de los cuatro juegos de bolsas de aire disparará el interruptor de presión correspondiente para iluminar el indicador de desinflado (DEFLATED) en la consola lateral.

Mantenimiento

Generalidades

El mantenimiento preventivo apropiado ayudará a controlar el tiempo improductivo y los costos de reparación. Si se requiere un reacondicionamiento mayor, retire los conjuntos de tándem de ejes y suspensión del vehículo. Sin embargo, las varillas de torsión, bolsas de aire, amortiguadores, vigas de paso y otros componentes pueden retirarse por separado según se requiera mientras los ejes permanecen en el vehículo. Consulte la sección *Lubricación*, página 9-1 para información específica sobre los intervalos de lubricación.

Revise el par de apriete de todos los pernos por lo menos una vez al año.

Sujetadores de la tapa central de la viga

Revise periódicamente los pernos de la tapa de portador para evitar el desgaste del buje central de la viga de paso en el conjunto de portador. Revise el apriete de los pernos. El par de apriete debe ser de 305 a 370 Nm (225 a 273 lb-pie).

Bujes y conexiones del extremo de la viga

Revise el apriete de los pernos del extremo de la viga cada 16 090 km (10 000 millas). Apriete a un par de 610 a 810 Nm (450 a 600 lb-pie). Coloque un gato debajo de cada extremo de la viga y revise si el buje de caucho del extremo se mueve. Los bujes desgastados permitirán el movimiento y éstos deben reemplazarse. Inspeccione periódicamente si el colgador de la viga se ha bajado y si el caucho se ha deformado o deshilado. Es normal que haya una separación en cada lado del caucho visible en el extremo inferior del buje de extremo, ya que los bujes de extremo están comprimidos.

Sujetadores de la tapa de extremo del conjunto de portador

Revise periódicamente el apriete de los pernos en las tapas de extremo del conjunto de portador. El par de apriete debe ser de 305 a 370 Nm (225 a 273 lb-pie).

Bujes centrales de la viga

Los bujes centrales de la viga controlan el movimiento lateral de los ejes durante la conducción en curvas. El desgaste normal se nota por el caucho rallado en cada extremo del buje. Los bujes desgastados hacen que el movimiento lateral se incremente en las curvas, ocasionando que las paredes interiores de los neumáticos rocen en los conjuntos de portador de la suspensión en las curvas. Reemplace los bujes antes de que se ocasionen daños serios de los neumáticos.

Tubo transversal central de la viga

El tubo transversal central conecta las dos vigas de paso y mantiene alineado el eje en las curvas. Inspeccione si el tubo transversal está dañado y, si está doblado, lo debe reemplazar. Un tubo doblado resulta en la desalineación del eje y ocasiona desgaste anormal de los neumáticos.

Bolsas de aire

Revise en busca de desgaste o daños. Revise si hay fugas de aire. Revise el apriete de las tuercas y los pernos. Apriete a un par de 41 Nm (30 lb-pie).

Válvulas de control de altura

Revise si hay fugas en la válvula, adaptadores y líneas neumáticas. Revise si el varillaje de accionamiento está doblado o dañado.

Amortiguadores

Revise si los amortiguadores tienen fugas o desgaste.

NOTA: Para información adicional sobre los ejes, consulte el paquete de información de servicio correspondiente.

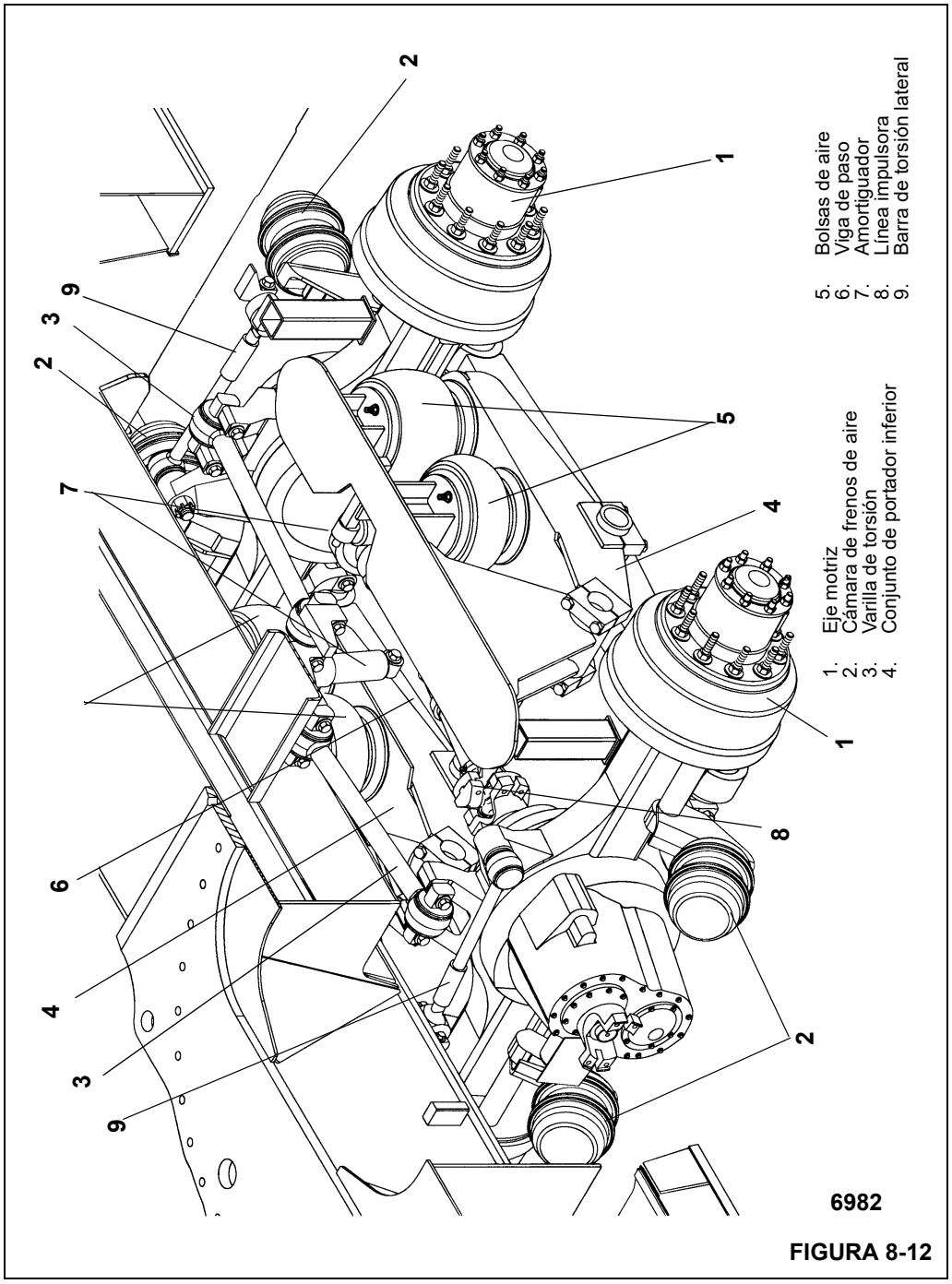


FIGURA 8-12

Retiro

NOTA: No es necesario retirar el eje de la grúa para propósitos de mantenimiento.

1. Eleve la grúa con los estabilizadores hasta quitar el peso de los neumáticos y coloque pedestales regulables debajo del chasis del vehículo.
2. Descargue completamente la presión de aire de ambos sistemas.
3. Retire los conjuntos de ruedas y neumáticos de ambos lados de los ejes y retire el arnés del sensor de velocidad de ruedas.
4. Coloque un dispositivo de levante/apoyo adecuado debajo de los ejes y del sistema de suspensión.

NOTA: El sistema de suspensión y eje pesa aproximadamente 2232 kg (4921 lb).

5. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas de las cuatro cámaras del freno y de las cuatro bolsas de aire. Retire los adaptadores de las conexiones de la bolsa de aire. Tape todas las mangueras y aberturas.
6. Desconecte el eje impulsor del eje trasero delantero.
7. Retire los pernos, arandelas endurecidas y tuercas (sólo de la varilla de torsión lateral) que aseguran dos varillas de torsión al chasis del vehículo.
8. Retire la tornillería que fija el varillaje de cada válvula de control de altura a su respectivo conjunto de portador.
9. Retire la tuerca, arandela de seguridad y las dos arandelas que aseguran dos amortiguadores al chasis del vehículo.
10. Con los ejes y la suspensión totalmente apoyados, retire las dos tuercas y arandelas que fijan cada una de las cuatro bolsas de aire a las escuadras del chasis del vehículo.
11. Retire los dos pernos y las arandelas que fijan cada uno de los bloques de tapa de los conjuntos de portador a las escuadras del chasis del vehículo.
12. Retire el conjunto de ejes y suspensión por debajo del vehículo.

Desarmado

Desarme el conjunto de eje y suspensión, según se necesite, usando los procedimientos siguientes.

1. Retire la línea impulsora entre los dos ejes traseros.
2. Retire los pernos, arandelas endurecidas y tuercas que fijan cada barra de torsión longitudinal a las escuadras de los ejes. Retire la(s) barra(s) de torsión.
3. Retire la tuerca que fija cada barra de torsión lateral a las escuadras de los ejes. Retire la(s) barra(s) de torsión.
4. Retire dos amortiguadores del conjunto de portador de la suspensión, quitando el perno y las dos arandelas que fijan cada uno de ellos. Retire el (los) amortiguador(es).
5. Retire cada eje de las vigas de paso sacando los dos pernos, arandelas y tuercas que fijan cada extremo de los ejes a los bujes de extremo de la viga de paso. Retire el (los) eje(s).
6. Retire los conjuntos de portador de las vigas de paso quitando los dos pernos y arandelas de cada tapa de bloque de pivote. Retire las tapas. Retire los conjuntos de soporte y el tubo de muñón de las vigas de paso.
7. Retire cada bolsa de aire del conjunto de soporte retirando el perno y la arandela de seguridad. Retire la(s) bolsa(s) de aire.

Armado

Arme el conjunto de suspensión y eje según sea necesario, utilizando los siguientes procedimientos.

1. Coloque la(s) bolsa(s) de aire en el conjunto de portador y fije cada una con un perno y una arandela.
2. Coloque el tubo de muñón a través del buje central en cada viga de paso. Coloque cada conjunto de portador sobre el buje central y fíjelo con la tapa del bloque de pivote y dos pernos y arandelas de seguridad; aplique Loctite 243 a las roscas de los pernos. Apriete los pernos a un par de 305 a 370 Nm (225 a 273 lb-pie).
3. Coloque los ejes debajo de las vigas de paso, alineando las escuadras del eje con los bujes del extremo de la varilla en las vigas de paso. Fije cada extremo con dos pernos, arandelas y tuercas. Apriete los pernos a un par de 610 a 810 Nm (450 a 600 lb-pie).
4. Coloque dos amortiguadores en el conjunto de portador y fije cada uno con un perno y dos arandelas; aplique Loctite 243 a las roscas. Apriete los pernos a un par de 610 Nm (450 lb-pie).
5. Coloque las varillas de torsión delantera y trasera en las escuadras del eje y fije cada una con dos pernos, arandelas endurecidas y tuercas; aplique Loctite 243 a las roscas. Coloque una arandela endurecida adicional en cada lado, entre la varilla de torsión y la escuadra. Apriete las tuercas. Consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-8.
6. Coloque dos varillas de torsión laterales en las escuadras del eje y fije cada una con una tuerca y un pasador. Apriete las tuercas a un par de 300 a 315 Nm (177 a 225 lb-pie).

7. Conecte el eje impulsor entre los dos ejes traseros. El conjunto de la línea impulsora debe tener las marcas de alineación (flechas) alineadas para sincronizar las horquillas.

Instalación

1. Coloque el conjunto de eje y suspensión debajo del vehículo.
2. Eleve el conjunto a su lugar debajo del vehículo alineando los bloques de pivote de los conjuntos de portador y las bolsas de aire con las escuadras de montaje en el vehículo.
3. Instale los cuatros bloques de tapa de los conjuntos de portador y fije cada uno con dos pernos y arandelas; aplique pasta selladora Loctite a las roscas. Apriete los pernos a 305 - 373 Nm (225 a 275 lb-pie).
4. Fije las cuatro bolsas de aire a las escuadras del vehículo con dos tuercas y arandelas. Apriete las tuercas a 41 Nm (30 lb-pie).
5. Fije dos amortiguadores al chasis del vehículo con una tuerca, arandela de seguridad y arandelas endurecidas; coloque la arandela de 1 pulg en el mismo lado que la tuerca. Aplique Loctite 243 a las roscas. Apriete a un par de 120 a 130 Nm (89 a 96 lb-pie).
6. Fije la varilla de cada válvula de control de altura a su respectivo conjunto de portador con la tornillería de fijación. Instale el control de altura para concordar con la posición horizontal del conjunto de portador (385 mm/ 15.16 pulg).
7. Conecte las varillas de torsión longitudinales al chasis del vehículo, utilizando dos pernos y arandelas endurecidas en cada una; aplique Loctite 243 a las roscas. Apriete los pernos. Consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-8.
8. Conecte las varillas de torsión laterales al chasis del vehículo utilizando dos pernos, arandelas endurecidas y tuercas; aplique Loctite 243 a las roscas. Apriete las tuercas a un par de 300 a 315 Nm (221 a 232 lb-pie). Utilice arandelas endurecidas de 5/8 pulg adicionales entre la varilla de torsión y la escuadra para ayudar a centrar apropiadamente el eje.
9. Conecte el eje impulsor al eje trasero delantero.
10. Instale los adaptadores de aire en las entradas de las bolsas de aire. Conecte las líneas neumáticas a las bolsas de aire y a las cámaras de frenos según se etiquetaron durante el retiro.
11. Dé servicio al sistema de suspensión y ejes. Consulte *Lubricación*, página 9-1. Aumente la presión neumática en los sistemas y revise si hay fugas. Revise el funcionamiento de los frenos y el sistema de suspensión neumática.
12. Instale los conjuntos de ruedas y neumáticos y reinstale el arnés del sensor de velocidad de ruedas; ate el arnés con bandas cada 150 mm. Consulte RUEDAS Y NEUMÁTICOS en esta sección.
13. Retraiga los estabilizadores y revise si los ejes están funcionando correctamente.

RUEDAS Y NEUMÁTICOS

Descripción

Hay solamente un tamaño de neumático disponible para el eje trasero: 315/80R22.5.

NOTA: Siempre reemplace los neumáticos por el mismo tamaño de aquéllos instalados en la fábrica; esta grúa tiene frenos ABS calibrados para el tamaño de neumático original.

El diámetro, ancho y peso del neumático podría variar levemente dependiendo del fabricante.

Los neumáticos están diseñados para funcionar con una cierta desviación o arqueo de la pared lateral. Corrija la presión de aire para asegurarse que cuenta con la deflexión apropiada, a su vez, asegura la tracción, flotación y capacidad de carga apropiadas y evita la flexión excesiva de los neumáticos. Si los neumáticos están excesivamente inflados, el aumento de tensión en el aro reduce la vida útil del mismo.

Infle los neumáticos a la presión especificada en la etiqueta de inflado de los neumáticos en la grúa.

Si los neumáticos no son idénticos en ambos tándem provocará desgaste, fricción y posibles daños a las unidades de mando. Se recomienda que los neumáticos coincidan entre 3.175 mm (0.13 pulg) del mismo radio de rodamiento y entre 19.0 mm (0.75 pulg) de la misma circunferencia de rodamiento.

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de daño al equipo!

No instale los neumáticos más grandes en un eje motriz y los más pequeños en el otro eje motriz. Esto provocará una “lucha” entre ejes y altas temperaturas del lubricante, lo que provocará la descomposición prematura del lubricante y costosos servicios al eje.

Además, para que coincidan los radios y la circunferencia de rodamiento de los neumáticos individuales, haga que coincida la circunferencia total de los neumáticos del eje motriz con la del otro eje motriz. Esto hará que las temperaturas del lubricante del eje sean las correctas.

Mantenimiento

ADVERTENCIA

¡Riesgo de fuerza explosiva!

Las altas presiones pueden ocasionar que las piezas de los neumáticos y del aro sean lanzadas con mucha fuerza y ocasionen lesiones personales o la muerte. No desmonte ni monte los neumáticos en los aros sin estar adecuadamente capacitado para ello.

Montaje de las ruedas en el eje

NOTA: No lubrique los espárragos ni las tuercas de las ruedas. En las ruedas de aluminio, lubrique sólo las pastillas del cubo o piloto con lubricante sintético que contenga Teflon. No lubrique la cara de la rueda o el aro.

1. Instale los conjuntos de rueda en los espárragos de montaje.
2. Coloque el anillo de montaje y el tapacubo sobre el cubo y los espárragos.
3. Instale las tuercas y apriételas hasta que estén apenas apretadas. Coloque la tuerca que se va a apretar en la parte superior.

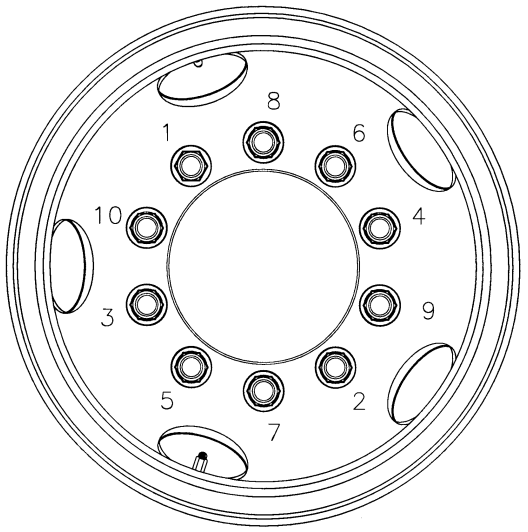


FIGURA 8-13

4. Apriete las tuercas de las ruedas a un par de apriete preliminar de 68 Nm (50 lb-pie) en la secuencia que se muestra en la Figura 8-13.

Apriete las tuercas de rueda a un par de apriete de 610 a 679 Nm (450 a 500 lb-pie) en la secuencia que se muestra en la (Figura 8-13). Vuelva a apretar las tuercas de rueda 80 a 160 km (50 a 100 millas) después de haber quitado y vuelto a colocar las ruedas. Luego, revise el par de apriete cada 804 km (500 millas).

SISTEMA NEUMÁTICO

Descripción

El sistema neumático (Figura 8-14) proporciona el suministro y el control de aire para accionar los frenos de servicio, los frenos de estacionamiento, el sistema de la suspensión neumática, los bloqueos de diferenciales entre ruedas y opcional entre ejes, el inflador de neumáticos y la válvula de solenoide del embrague del ventilador del motor.

El compresor de aire montado en el motor proporciona el flujo de aire al sistema. Los componentes del sistema neumático son accionados por medio del aire almacenado en cuatro depósitos debajo del chasis.

Un secador de aire con gobernador incorporado está montado debajo de la plataforma delantera central, detrás del parachoques delantero. Está conectado entre la salida de la válvula de descarga de suministro y los depósitos de suministro. El aceite, el agua y los contaminantes se retiran del aire durante el ciclo de compresión y, cuando el gobernador está descargándose los contaminantes se retiran del secador.

El sistema neumático se divide en un sistema primario y un sistema secundario. Los sistemas se aíslan entre sí de manera que en caso de que ocurra una falla en un sistema el aire se retiene en el otro sistema. Las válvulas de protección de presión y las válvulas del freno de resorte proveen una capacidad de reserva de presión de aire para accionar los frenos mediante el uso normal del pedal de frenos. Cualquier pérdida de presión anormal se debe investigar y corregir inmediatamente, para restaurar la capacidad de reserva completa del sistema.

Teoría de funcionamiento

El movimiento recíproco del émbolo del compresor comprime el aire con cada ciclo. El aire comprimido pasa a través de la válvula de descarga de suministro y el secador de aire a los depósitos de suministro (tanque A). Una válvula de seguridad de 1030 kPa (150 psi) está instalada en el módulo del secador de aire para proteger contra la presión excesiva. El aire presurizado fluye a los depósitos de servicio primarios y secundarios. Tanto los depósitos de aire primario como el secundario proporcionan aire para las válvulas de control del freno de resorte y del freno doble. El aire a los frenos de servicio en los ejes N.° 3 y 4 es suministrado por los depósitos primarios. Los depósitos secundarios proporcionan el suministro a los frenos de servicio en los ejes N.° 1 y 2.

Las válvulas de protección de presión están ajustadas a 731 kPa (106 psi) y son básicamente válvulas de retención. Se abren a una presión de 69 a 103 kPa (10 a 15 psi) por encima de su presión de cierre. Estas válvulas protegen un circuito si una línea está quebrada para asegurar un suministro prioritario a los frenos. La válvula de protección de presión para inflado de neumáticos está ajustada a 586 kPa (85 psi).

El compresor montado y accionado por el motor es regulado por un gobernador de aire que descarga el aire del compre-

sor cuando se detecta una presión de 896 kPa (130 psi) en el sistema neumático. Cuando la presión baja a 758 kPa (110 psi), el gobernador permitirá que el compresor alimente al sistema neumático para mantener la presión adecuada del sistema.

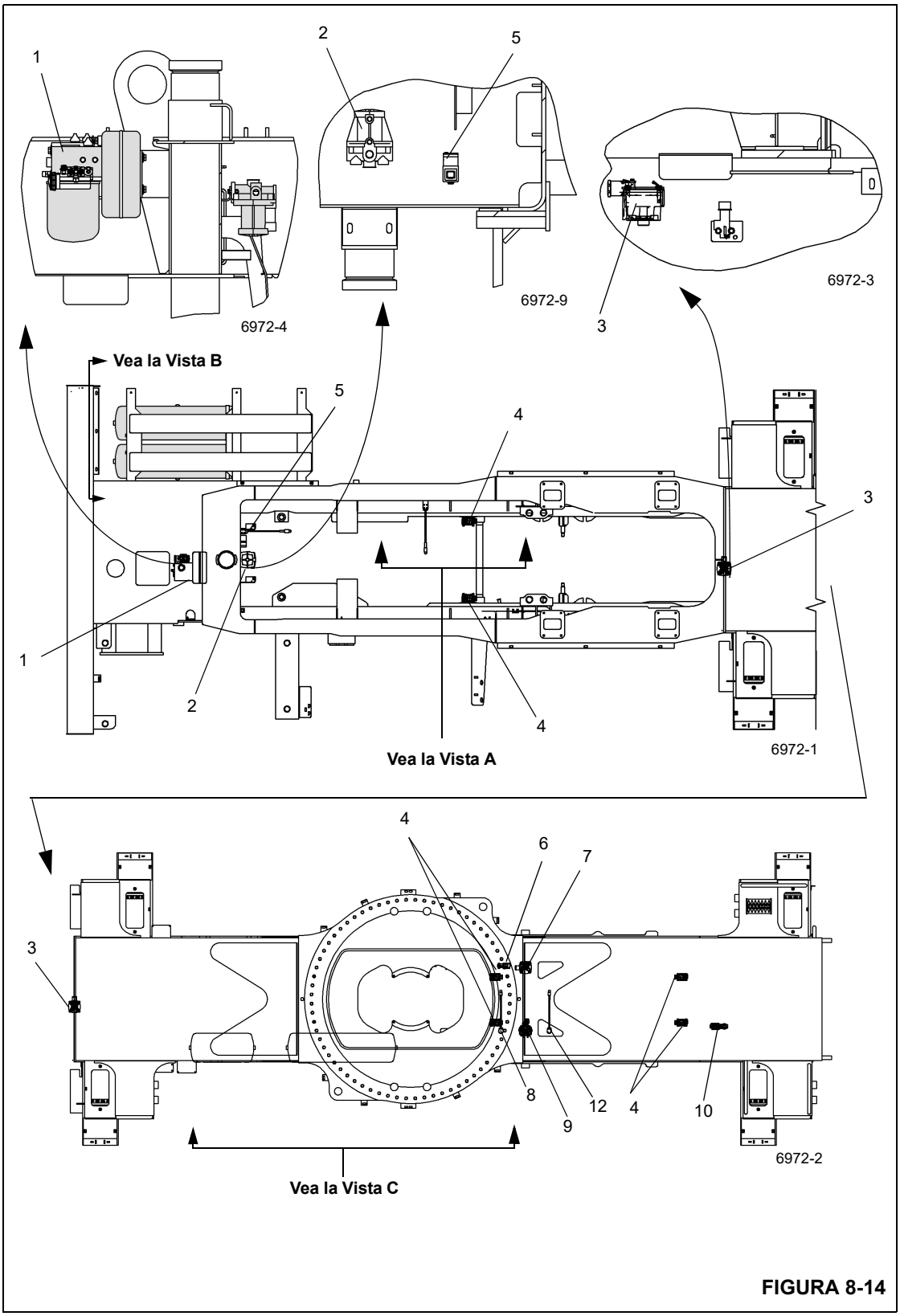


FIGURA 8-14

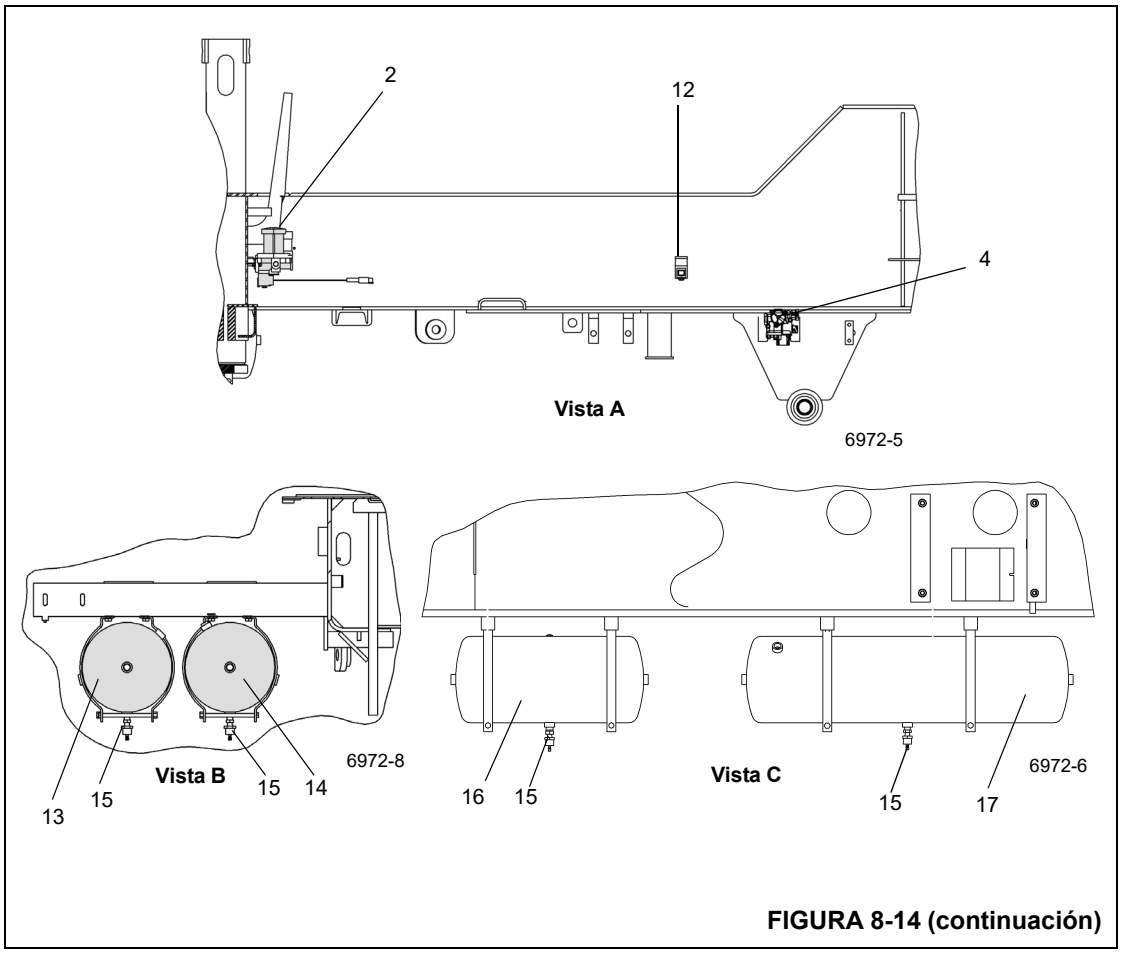


FIGURA 8-14 (continuación)

Artículo	Descripción
1	Módulo del secador de aire
2	Válvula de descarga de suministro
3	Válvula de relé del freno de servicio delantero
4	Válvula moduladora de ABS
5	Solenoide de suspensión de neumáticos
6	Válvula de control de tracción
7	Válvula de relé del freno de servicio trasero
8	Válvula de solenoide de bloqueo del diferencial entre ejes
9	Válvula de relé del freno de resorte

Artículo	Descripción
10	Válvula de protección del tractor
11	Válvula de solenoide de bloqueo del diferencial entre ruedas (opcional)
12	Válvula de la suspensión neumática
13	Depósito de aire secundario B
14	Depósito de aire secundario A
15	Conjunto de válvula de vaciado
16	Depósito de aire primario A
17	Depósito de aire primario B

Frenado

La máxima prioridad del sistema neumático es proporcionar el frenado. Cada rueda trasera tiene una cámara de freno de resorte y una cámara de freno de servicio. El freno de resorte es aplicado por un resorte y soltado por aire presurizado. Los frenos de resorte en las cuatro ruedas traseras son soltados por la perilla del freno de estacionamiento en el lado derecho de la consola delantera de la cabina. Si empuja el freno de estacionamiento ocasiona que la presión neumática entre a la cámara del freno de resorte en cada rueda y comprima el resorte, soltando los frenos. Se requiere por lo menos 280 kPa (40 psi) para mantener aplicada la válvula del freno de estacionamiento. Si la presión de suministro de la válvula disminuye a menos de 280 kPa (40 psi), la válvula se liberará, aplicando los frenos.

Los frenos de servicio se aplican por presión neumática. Si presiona el pedal del freno en el piso de la cabina ocasiona que el aire presurizado entre a la cámara del freno de servicio en cada rueda y aplique los frenos. En caso de una pérdida de presión de suministro a los frenos de servicio, la válvula del freno de resorte permitirá que el operador libere o purgue la presión neumática en la cámara del freno de resorte, presionando el pedal de freno para aplicar los frenos.

Mantenimiento

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Libere la presión de ambos sistemas neumáticos completamente antes de desconectar los componentes o las líneas neumáticas.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No exponga la tubería de nilón a llamas o calor. Reemplace la tubería si la cubierta exterior parece blanca. Elimine la causa del rozamiento u otros daños.

Detección de fugas

Si se sospecha que hay una fuga, apague el motor y observe la indicación de presión neumática de ambos circuitos. La pérdida aceptable de presión neumática es de 40 kPa (6 psi) dentro de 30 minutos. Una fuga difícil de detectar se puede encontrar al mojar el área en que se sospecha que hay fuga con solución de jabón y observar si hay burbujas.

Prueba funcional del sistema neumático

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

La presión neumática no debe exceder 900 kPa (130 psi).

NOTA: Consulte la Figura 8-14 para la instalación del tanque y la válvula de aire.

1. Estacione la grúa en una superficie firme y plana y aplique los frenos de estacionamiento.

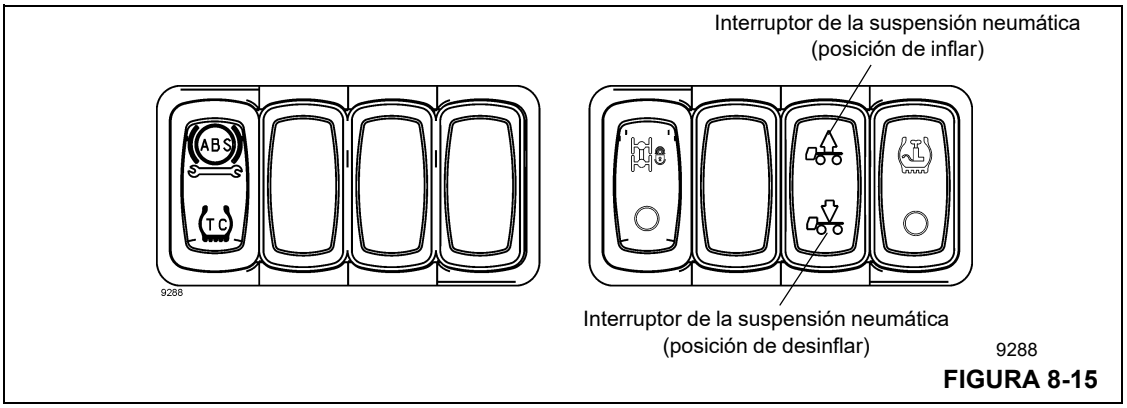


FIGURA 8-15

2. Empuje el interruptor de la suspensión neumática (Figura 8-15) en la cabina del vehículo a la posición de desinflar para desinflar las bolsas de aire de la suspensión. La luz indicadora ámbar de suspensión desinflada se debe iluminar cuando la presión de todas las bolsas de aire se reduzca a menos de 28 ± 14 kPa (4 ± 2 psi).

3. Apoye la grúa con los estabilizadores.

4. Apague el motor.

Advertencias de presión y de acumulación de presión

1. Vacíe todos los depósitos a cero (0) psi abriendo las válvulas de vaciado. Si aún no está aplicado, el freno de estacionamiento se aplicará conforme se vacíe el sistema. Asegúrese de que los frenos de estacionamiento estén aplicados en todas las ruedas traseras.

2. Cierre las válvulas de vaciado y arranque el motor. Ajuste la velocidad del motor a ralentí rápido.

a. Una advertencia audible debe sonar hasta que ambos manómetros indiquen una presión neumática de 414 a 483 kPa (60 a 70 psi).

b. El aire llenará primero los depósitos primarios (traseros) o secundarios (delanteros). La aguja roja en el medidor representa la presión de aire primario. La aguja verde en el indicador representa la presión de aire secundario. El indicador primario o secundario debe aumentar hasta que alcance 731 ± 41 kPa (106 ± 6 psi). A 731 kPa ± 41 kPa (106 ± 6 psi) se abrirá la válvula de protección de presión y permitirá que el aire fluya a los depósitos. La presión se esta-

bilizará o reducirá momentáneamente cuando se abra la próxima válvula de protección de presión para el otro sistema. Cuando los demás sistemas alcancen 731 kPa ± 41 kPa (106 ± 6 psi), la presión se estabilizará o reducirá momentáneamente cuando se abran la tercera y cuarta válvulas de protección de presión. Los indicadores primario y secundario aumentarán simultáneamente hasta que alcancen su presión plena.

PRECAUCIÓN

¡No intente ajustar o dar servicio a las válvulas de protección de presión!

Los ajustes incorrectos de la válvula de protección de presión pueden causar la aplicación automática de los frenos de resorte sin advertencia previa.

c. Tome nota de la cantidad de tiempo para acumular presión desde 586 a 689 kPa (85 a 100 psi). Este tiempo debe ser menos que 40 segundos.

d. Continúe cargando el sistema neumático hasta que el secador de aire se active y el compresor se apague. Todos los manómetros del sistema deberán indicar 896 kPa (130 psi).

e. Reduzca la presión de aire aplicando los frenos de servicio hasta que se alcance la presión de activación del gobernador. La diferencia entre presiones de desactivación y de activación del gobernador debe ser 172 kPa (25 psi) o menos.

f. Suelte el freno de estacionamiento oprimiendo la perilla amarilla en la consola delantera.

g. Revise que todas las ruedas giren libremente.

h. Intente accionar los estabilizadores. Los estabilizadores no se deben accionar con el freno de estacionamiento soltado.

i. Apague el motor.

Prueba de fugas de aire

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del gobernador.
2. Apague el motor y permita que la presión de aire se estabilice por un minuto.
3. Observe el manómetro de aire en la consola delantera por dos minutos adicionales sin los frenos de servicio aplicados. Toda reducción de la presión de aire no debe exceder una (1) psi por minuto.
4. Aplique los frenos de servicio completamente y manténgalos aplicados. Permita que la presión de aire se estabilice. Mantenga aplicados los frenos de servicio por dos minutos. Toda reducción de presión de aire no debe exceder los 13.8 kPa (2 psi) por minuto.

Pérdida del sistema de aire primario (trasero)

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del gobernador.
2. Apague el motor y permita que la presión de aire se estabilice por un minuto.
3. Suelte el freno de estacionamiento oprimiendo el botón amarillo en la consola delantera. En las unidades equipadas con remolque de la pluma, oprima los botones amarillo y rojo. Asegúrese que los acopladores auxiliares falsos estén instalados en las desconexiones de suministro y control del remolque antes de oprimir el botón rojo.
4. Revise que todas las ruedas giren libremente.
5. Simule una fuga de aire completa abriendo la válvula de vaciado en uno de los dos depósitos primarios.
6. El indicador y el zumbador de advertencia de baja presión de aire deben activarse cuando la presión de aire del circuito primario se reduce a menos de 517 ± 35 kPa (75 ± 5 psi). La presión de aire en el sistema secundario no se debe reducir a menos de 689 kPa (100 psi).
7. Continúe vaciando los depósitos primarios a cero (0) psi.
8. Aplique los frenos de servicio.
9. Deben aplicarse los cuatro frenos de eje delantero y los cuatro frenos de resorte de eje trasero. Se deben iluminar las luces de pare en la parte trasera de la grúa.
10. En las unidades equipadas con remolque de la pluma, la línea de suministro del remolque no se deben evacuar.
11. Suelte los frenos de servicio.

Pérdida del sistema de aire secundario (delantero)

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del gobernador.
2. Apague el motor y permita que la presión de aire se estabilice por un minuto.
3. Suelte el freno de estacionamiento oprimiendo el botón amarillo en la consola delantera. En las unidades equipadas con remolque de la pluma, oprima los botones amarillo y rojo. Asegúrese que los acopladores auxiliares falsos estén instalados en las desconexiones de suministro y control del remolque antes de oprimir el botón rojo.
4. Revise que todas las ruedas giren libremente.
5. Simule una fuga de aire completa abriendo la válvula de vaciado en uno de los dos depósitos secundarios.
6. El indicador y el zumbador de advertencia de baja presión de aire deben activarse cuando la presión de aire del circuito primario se reduce a menos de 517 ± 35 kPa (75 ± 5 psi). La presión de aire en el sistema secundario no se debe bajar a menos de 689 kPa (100 psi).

7. Continúe vaciando los depósitos secundarios a cero (0) psi.
8. Aplique los frenos de servicio.
9. Se deben aplicar los cuatro frenos de eje trasero. Se deben iluminar las luces de pare en la parte trasera de la grúa.
10. En las unidades equipadas con remolque de la pluma, la línea de suministro del remolque no se deben evacuar.
11. Suelte los frenos de servicio.

Aplicación de los frenos de emergencia

1. De ser necesario, arranque el motor y cargue el sistema de aire hasta la presión de desactivación del gobernador.
2. Apague el motor y permita que la presión de aire se estabilice por un minuto.
3. Suelte el freno de estacionamiento oprimiendo la perilla amarilla en la consola delantera.
4. Revise que todas las ruedas giren libremente.
5. Simule una fuga de aire completa abriendo la válvula de vaciado en uno de los dos depósitos secundarios.
6. Vacíe lentamente los depósitos primarios.

Secador de aire

7. La perilla amarilla debe saltar automáticamente cuando la presión disminuya por debajo de 138 a 207 kPa (20 a 30 psi).
8. En las unidades equipadas con remolque de pluma, la línea de suministro de emergencia del remolque debe evacuarse entre 138 y 310 kPa (20 a 45 psi).

Componentes del sistema neumático

Descripción

Compresor de aire

El compresor de aire (Figura 8-16) se monta en el motor y es accionado por éste. Es la fuente de aire comprimido para los componentes del sistema neumático. Es controlado (encendido y apagado) por un gobernador de aire.

Gobernador de aire

El gobernador de aire está montado en el secador de aire detrás del parachoques delantero debajo de la plataforma central. El gobernador detecta la presión del sistema y cuando la presión alcanza 896 kPa (130 psi), el gobernador ventila el compresor. Cuando la presión disminuye a 758 kPa (110 psi), el gobernador emite señales al compresor para que comience a cargarse de nuevo.*

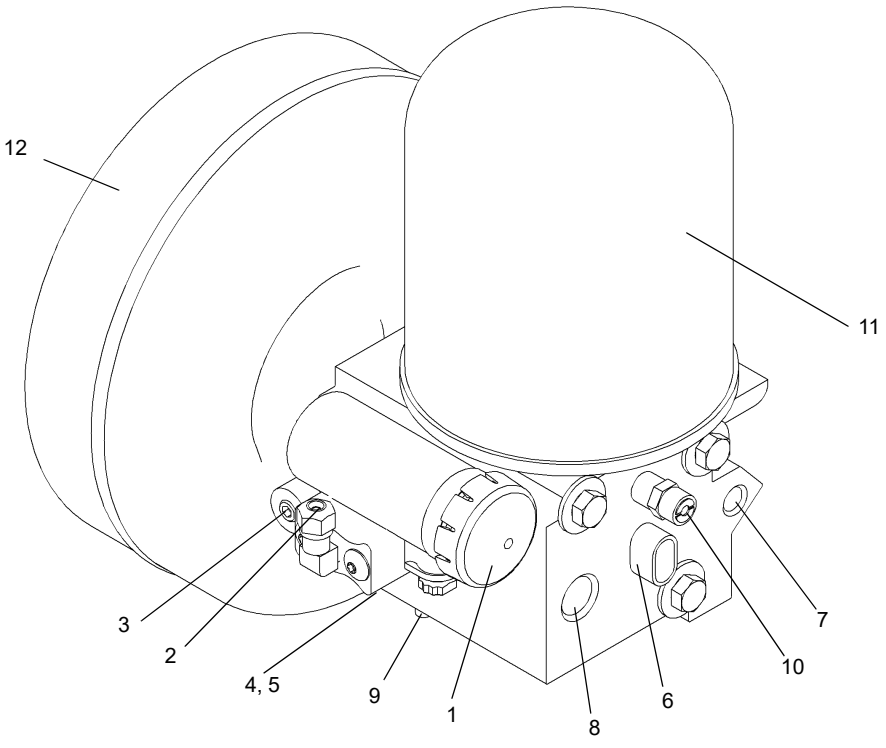


FIGURA 8-16

Artículo	Descripción
1	Gobernador
2	Válvula de control del descargador
3	Presión del depósito común
4	Salida de la lumbrera de entrega (al depósito primario) (no se ilustra)
5	Salida de la lumbrera de entrega (al depósito secundario) (no se ilustra)
6	Conexión de calefactor/termostato

Artículo	Descripción
7	Lumbrera de entrega auxiliar (salida de aire)
8	Lumbrera de entrada (suministro del compresor)
9	Válvulas de protección de presión
10	Válvula de seguridad
11	Cartucho desecante
12	Depósito de purga

El propósito del secador es recolectar y retirar los contaminantes de vapor, líquidos y sólidos del sistema neumático. El aire limpio y seco aumenta la vida del sistema neumático y reduce los costos.

PRECAUCIÓN

¡No intente ajustar o dar servicio a las válvulas de protección de presión!

Los ajustes incorrectos de la válvula de protección de presión pueden causar la aplicación automática de los frenos de resorte sin advertencia previa.

El secador con gobernador incorporado (Figura 8-16) consta de un cartucho desecante atornillable para recolectar y retirar los contaminantes del sistema de aire antes de que entren al sistema de frenos. La base contiene una válvula de retención, una válvula de seguridad, el conjunto de calefactor y termostato, cuatro válvulas de protección de presión, conexiones de aire roscadas y el conjunto de válvula de purga. La caja de la válvula de purga contiene la válvula de purga y la válvula de corte del turboalimentador. Durante el ciclo de purga del secador, la válvula de corte del turboalimentador evita la pérdida de la sobrepresión suministrada al motor.

Depósitos

Cuatro depósitos de aire almacenan el aire comprimido para los dispositivos neumáticos auxiliares y el frenado. El primer depósito del sistema (en el módulo del secador de aire) también actúa como un tanque de purga para retirar la humedad adicional no eliminada por el secador de aire. Los depósitos tienen válvulas de vaciado manual.

Interruptores del indicador de presión baja

Los interruptores del indicador de presión baja (Figura 8-17) se utilizan para advertirle al operador sobre la presión baja de los sistemas neumáticos. Un interruptor está instalado en cada sistema y éstos están eléctricamente conectados en paralelo para iluminar el indicador de presión de aire baja (Low Air Pressure) en la consola delantera de la cabina. Observe el manómetro de aire doble para determinar cuál sistema está bajo. Los contactos del interruptor se cierran cuando la presión del sistema disminuye a 517 kPa (75 psi).

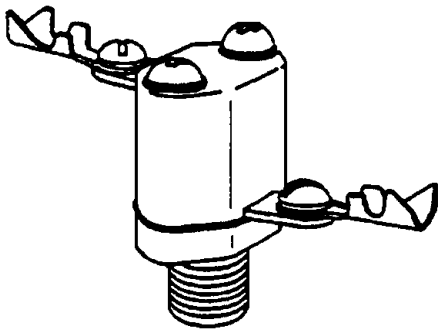


FIGURA 8-17

Interruptor de luces de pare

Los interruptores de las luces de pare (Figura 8-18) están instalados en las lumbreras de la válvula de freno doble y se utilizan para iluminar las luces de pare en la parte trasera del vehículo cuando se aplican los frenos. Hay un interruptor en cada sistema (primario y secundario) y estos están conectados eléctricamente en paralelo.

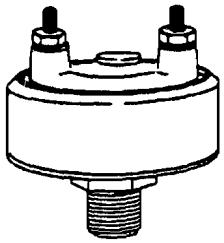


FIGURA 8-18

Manómetro de aire

El manómetro de aire doble se encuentra en el lado derecho de la consola delantera. El indicador es un manómetro de indicación directa con dos agujas, roja para el sistema primario y verde para el sistema secundario. El manómetro tiene una escala doble calibrada de 0 a 150 psi y de 100 a 1000 kPa.

Válvula de seguridad

Una válvula de seguridad (Figura 8-19) está instalada en el módulo del secador de aire para proteger el sistema neumático contra la acumulación de presión neumática excesiva en el sistema. La válvula consta de una bola cargada por resorte que evacua el sistema si la presión aumenta a más de 1030 kPa (150 psi). Otra válvula de seguridad está instalada en el circuito de inflado de neumáticos y está ajustada a 1207 kPa (175 psi).

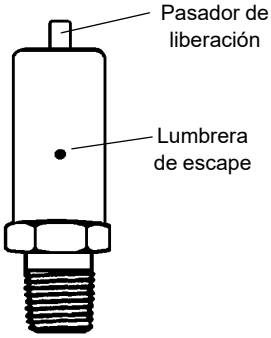


FIGURA 8-19

Válvula de protección de presión

La válvula de protección de presión (Figura 8-20) se cierra a una presión prefijada para aislar un sistema del otro. Una válvula aísla el sistema primario del sistema secundario, una válvula aísla el sistema auxiliar del sistema primario y la otra aísla el sistema de inflado de neumáticos del sistema primario. La válvula es una válvula normalmente cerrada a la que también se puede hacer referencia como una válvula de secuencia sin escape. Consulte la ilustración de la válvula de protección de presión.

La válvula tiene dos lumbreras: una lumbrera de suministro y una lumbrera de entrega. La presión de cierre es de 586 kPa (85 psi) y la presión de apertura es aproximadamente de 103 a 138 kPa (15 a 20 psi) más alta que la presión de cierre. La válvula está preajustada a las presiones de apertura y cierre especificadas.

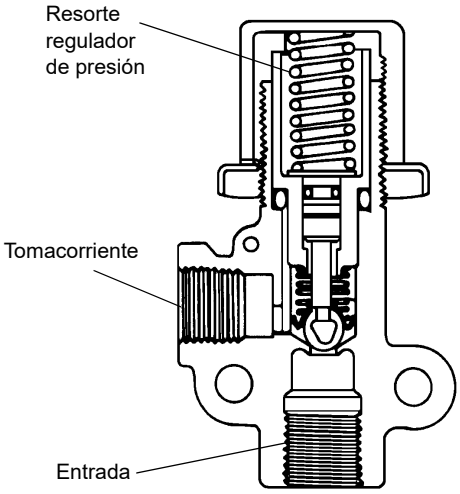


FIGURA 8-20

Válvula de relé

El propósito de las dos válvulas de relé accionadas por émbolo (Figura 8-21) es aumentar la velocidad de aplicación de los frenos de servicio. La válvula está montada a distancia y distribuye aire a los frenos en respuesta a las señales de las válvulas de control de los frenos de pedal.

Una válvula está montada en la parte delantera del chasis para los frenos de servicio delanteros y otra está montada en la parte trasera del chasis para los frenos de servicio traseros. La presión neumática que regula la válvula, ingresa por la lumbrera de servicio para distribuir o evacuar la presión de los circuitos accionados por la válvula de relé.

Artículo	Descripción
1	Lumbrera de servicio
2	Lumbrera de suministro
3	Entrega

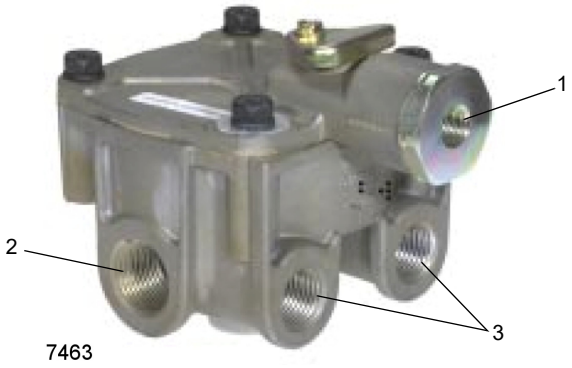


FIGURA 8-21

Válvula de freno doble

La válvula de freno doble es una válvula de freno suspendida accionada por pedal que tiene dos circuitos separados de entrega y suministro. La válvula está ubicada debajo de la consola delantera, a la derecha de la columna de dirección. La válvula provee al conductor un control graduado para aplicar los frenos de servicio o los frenos de estacionamiento por medio de la válvula de control del freno de resorte.

Válvula de control del freno de resorte

La válvula de control del freno de resorte (Figura 8-22) está ubicada en la parte trasera del chasis del vehículo. El propósito de la válvula es suministrar una presión limitada y específica para mantener los frenos de resorte sin aplicar y en caso de una pérdida de presión primaria, modular los frenos de resorte usando la válvula de freno doble.

Lumbrera	Designación
1	Lumbrera de suministro de aire
2	Lumbrera de entrega de aire
3	Lumbrera de escape de aire
4	Lumbrera de control de estacionamiento

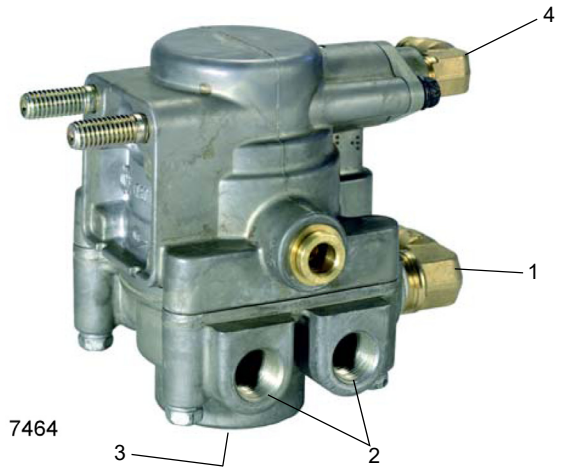


FIGURA 8-22

Válvula de control del freno de estacionamiento

La válvula de control del freno de estacionamiento es una válvula de control de tirar/empujar ubicada en la consola delantera. Cuando la presión de aire alcanza 340 kPa (50 psi) y el botón está presionado, los frenos de estacionamiento se liberan. El botón saltará cuando la presión de aire disminuya a menos de 280 kPa (40 psi), evacuando la línea de entrega y aplicando los frenos.

Válvula moduladora antibloqueo

Los moduladores del sistema antibloqueo de soltado rápido son válvulas neumáticas de dos posiciones (activada/desactivada) que incorporan un par de solenoides eléctricos para control. Los solenoides proporcionan la interfaz electroneumática entre la unidad de control electrónico del sistema antibloqueo y el sistema de frenos de aire. El modulador se utiliza para controlar la función de frenado en los accionadores durante la actividad del sistema antibloqueo.

Válvula de control de tracción

La válvula de control de tracción está instalada en la parte trasera derecha del chasis. Se utiliza en el sistema neumático para mejorar la estabilidad y la tracción durante la aceleración (a velocidades lentas) y la estabilidad lateral mientras se conduce en curvas.

Mantenimiento

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Libere la presión de ambos sistemas neumáticos completamente antes de desconectar los componentes o las líneas neumáticas.

NOTA: Para obtener información más detallada sobre los componentes del sistema Bendix, visite el sitio web de Bendix y descargue el documento apropiado.

Compresor de aire

NOTA: Las instrucciones detalladas de mantenimiento del compresor de aire se incluyen en el Manual de servicio del motor.

Retiro

1. Acuñe las ruedas y quite la presión de ambos circuitos neumáticos primario y secundario.
2. Abra el compartimiento del motor para obtener acceso al compresor de aire.
3. Desconecte y etiquete las líneas neumáticas conectadas al compresor de aire.
4. Saque los pernos y retire el compresor del motor.

Instalación

1. Emperne el compresor de aire al motor. Consulte el manual del motor para el par de apriete apropiado.
2. Conecte las líneas neumáticas según las marcó durante el retiro.

Gobernador de aire

Retiro

1. Acuñe las ruedas y quite la presión de ambos circuitos neumáticos primario y secundario.
2. Desconecte la línea neumática del gobernador.
3. Saque los pernos, arandelas de seguridad y tuercas que fijan el gobernador de aire al secador de aire. Retire el gobernador de aire.

Instalación

1. Coloque el gobernador de aire en el módulo del secador de aire y fíjelo con pernos, arandelas de seguridad y tuercas.
2. Conecte la línea neumática al gobernador.

Prueba funcional

Arranque el motor y presurice el sistema. Revise la presión de desactivación del gobernador ya sea con el medidor en el tablero o con un manómetro de prueba de 896 kPa (130 psi). A la presión de desactivación, se descarga el compresor y se purga el secador.

Prueba de fugas

1. Las pruebas de fugas del gobernador se llevan a cabo en la lumbrera de escape con una solución de jabón en las posiciones de activación y desactivación. En la posición de activación, la fuga puede ser en la válvula de entrada o en el ojal inferior del émbolo. En la posición de desactivación, la fuga puede ser en el asiento de la válvula de escape o del ojal superior del émbolo. La prueba de la solución de jabón en la lumbrera de escape se realiza para verificar una fuga y determinar su ubicación.
2. Si el gobernador no funciona apropiadamente o si tiene escapes excesivos, repare o reemplace el gobernador de aire. Revise el Manual de repuestos de Grove aplicable.

Secador de aire

Retiro

1. Desconecte el interruptor de encendido.
2. Gire el interruptor de la batería en el compartimiento de la batería a la posición OFF (desconectada).
3. Acuñe las ruedas y despresurice completamente el sistema neumático.
4. Etiquete y desconecte todas las líneas eléctricas y neumáticas conectadas al secador.
5. Retire los pernos y arandelas que fijan el secador al chasis del vehículo y retire el secador.
6. Si se va a reemplazar el secador con uno nuevo, retire los adaptadores del secador viejo.

Instalación

1. Instale los adaptadores en el nuevo secador.
2. Coloque el secador de aire en el chasis del vehículo y fíjelo con los pernos y arandelas. Apriete los pernos. Consulte *Valores de apriete*, página 1-9.
3. Conecte las líneas neumáticas y eléctricas según las marcó durante el retiro. Encamine las líneas cuesta abajo para evitar la acumulación y congelación de agua.

Mantenimiento preventivo

El intervalo de cambio del cartucho desecante recomendado es cada 3 años pero puede ser más largo o corto dependiendo de las condiciones.

1. Cada 900 horas ó 40 000 km (25 000 millas), revise si hay humedad en el sistema neumático, abriendo la válvula de vaciado automático o el grifo de vaciado del depósito.
2. El reemplazo del cartucho desecante puede ser necesario si hay humedad presente; sin embargo, las siguientes condiciones también pueden ocasionar la acumulación de agua y se deben considerar antes de cambiar el desecante.
   a. Una fuente de aire exterior ha sido utilizada para cargar el sistema sin pasar por una cámara de secado.
   b. Demandas de aire demasiado altas, que no son normales y que no permiten que el compresor se descargue normalmente. Revise si hay fugas en el sistema neumático.
   c. En las áreas en donde la temperatura varía en 15°C (30°F) o más diariamente, pueden acumularse pequeñas cantidades de agua en el sistema neumático debido a la condensación. Esto es normal y no debe considerarse como una indicación de que el secador no está funcionando apropiadamente.
3. El secador de aire está muy cerca — menos de 1.8 m (6 pies) — al compresor de aire.
4. Revise si las conexiones eléctricas y los pernos de montaje están apretados.
5. Con el encendido activado, desconecte el conector eléctrico del secador y revise si hay energía. Si no hay energía, revise si hay un disyuntor disparado y alambres rotos.
6. Cada 10 800 horas, 500 000 km (300 000 millas) ó 36 meses reconstruya el secador de aire y reemplace el cartucho desecante.
7. Revise el calefactor y el termóstato de la siguiente manera:
   a. Apague el motor y deje que la tapa terminal del secador de aire se enfríe a menos de 4°C (40°F).
   b. Revise la resistencia a través de las clavijas del conector hembra en el fondo del secador de aire. La resistencia debe ser de 6.0 a 9.0 ohmios para un sistema de 24 V.
   c. Caliente la tapa terminal a más de 32°C (90°F) y revise de nuevo la resistencia. La resistencia debe exceder 1000 ohmios.
   d. Si la resistencia está fuera de los límites especificados, reemplace el conjunto de la caja de la válvula de purga que incluye el termóstato y el calefactor.

Prueba de fugas

1. Revise la válvula de retención de la lumbrera de salida en el secador, observando la presión después de que se apaga el gobernador. Una pérdida rápida en la presión indica que hay una válvula de retención posiblemente con fallas en la lumbrera de salida.
2. Revise la válvula de purga aplicando una solución de jabón al escape. Observe si hay burbujas durante el ciclo de carga.
3. Revise la válvula de seguridad, extrayendo el vapor mientras el compresor está cargándose. El aire debe evacuarse mientras se retiene el vástago y detenerse al soltar el vástago.
4. Revise todas las líneas y adaptadores que se dirigen a y desde el secador con una solución de jabón para ver si tienen fugas.

Depósitos

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas al depósito.
3. Quite los pernos, arandelas y tuercas y retire el depósito de las escuadras de fijación. Si se va a instalar un depósito nuevo, retire los adaptadores del depósito viejo.

Mantenimiento

El mantenimiento del depósito está limitado a inspeccionar la tornillería de montaje. No se recomienda que los depósitos sean reparados. Los depósitos dañados deben ser reemplazados.

Limpieza

Si el interior del depósito tiene demasiado lodo que no se puede quitar, retire el depósito y límpielo con solvente, vapor o agua. Ventile el depósito antes de volverlo a instalar.

Instalación

1. Instale los depósitos en las escuadras y fíjelos con las tuercas, arandelas y pernos. Consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-8.
2. Conecte todas las líneas neumáticas al depósito.

Interruptores del indicador de presión baja

El mantenimiento está limitado a verificaciones de presión y fugas. Reemplace los interruptores con fallas.

Verificaciones operacionales y pruebas de fugas

1. Apague el motor y reduzca lentamente la presión.
2. El interruptor debe activarse a aproximadamente 520 kPa (75 psi). Los manómetros e indicadores de aire en la cabina se pueden utilizar para revisar el interruptor.
3. Con el sistema presurizado, cubra el interruptor con una solución de jabón y observe si hay burbujas. No se permite que haya ninguna fuga.

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Desconecte el conductor eléctrico y destornille el interruptor del adaptador.

Instalación

Atornille el interruptor en el adaptador y conecte los conductores eléctricos.

Mantenimiento preventivo

Cada 16 000 km (10 000 millas) o cada mes realice los procedimientos según se indica en Verificaciones operacionales y pruebas de fugas que aparece anteriormente.

Interruptor de luces de pare

Prueba funcional

Presione el pedal del freno y observe si las luces de pare se iluminan.

Prueba de fugas

Con la presión aplicada, cubra el interruptor con una solución de jabón y observe si hay burbujas. No se permite que haya ninguna fuga.

Retiro

Desconecte los conductores eléctricos y destornille el interruptor de la válvula de freno doble con una llave.

Instalación

Atornille el interruptor en la válvula de freno doble con una llave y conecte los conductores eléctricos.

Manómetro de aire

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Retire la tornillería que fija la cubierta a la consola delantera y retire la cubierta.
3. Obtenga acceso a la parte trasera del manómetro de aire. Etiquete y desconecte los tubos de nilón de la parte trasera del manómetro. Etiquete y desconecte el conector eléctrico.
4. Retire la tornillería que fija el manómetro a la consola delantera y retire el manómetro.

Instalación

1. Instale el manómetro de aire en la consola delantera con la tornillería de fijación.
2. Conecte los dos tubos de nilón a los adaptadores en la parte trasera del manómetro y conecte el conector eléctrico de acuerdo con las etiquetas de retiro.
3. Instale la cubierta de la consola delantera y fíjela con la tornillería de fijación.

Revisión funcional

Arranque el motor y observe el manómetro de aire. La flecha roja del manómetro (circuito primario) debe levantarse primero hasta llegar a una indicación de aproximadamente 590 kPa (85 psi) en cuyo tiempo la flecha verde (circuito secundario) debe comenzar a subir. Ambas flechas deben estabilizarse a aproximadamente 760 kPa (110 psi).

Válvula de seguridad

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente el sistema.
2. Utilizando una llave, destornille la válvula del adaptador.

Instalación

Atornille la válvula en el adaptador.

Verificaciones operacionales y pruebas de fugas

Con el sistema presurizado, tire del vástago de la válvula; el aire debe salir de la lumbrera de escape de la válvula. Suelte el vástago y el flujo de aire debe detenerse. Reemplace la válvula de seguridad si no pasa la prueba funcional.

Cubra la válvula y el adaptador con una solución de agua con jabón y observe si hay fugas. Reemplace la válvula si hay demasiadas fugas.

Revise la válvula cada 160 000 km (100 000 millas), 3600 horas o cada año.

Válvula de protección de presión de inflado de neumáticos

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas de la válvula de protección de presión.
3. Saque los pernos, tuercas y arandelas y que fijan la válvula a los espárragos de montaje.

Instalación

1. Instale la válvula en los espárragos de montaje y fíjela con los pernos, tuercas y arandelas. Consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-8.
2. Conecte las líneas neumáticas según las marcó durante el retiro.

Verificación funcional

NOTA: Reemplace cualquier válvula de protección de presión que no funcione apropiadamente.

1. Instale un manómetro y una válvula de vaciado en los lados de entrega y suministro de la válvula de protección de presión.
2. Presurice el sistema y apague el motor.
3. Evacúe lentamente el lado de entrega de la válvula. El manómetro en el lado de suministro debe detenerse mientras el manómetro del lado de entrega debe continuar mostrando una pérdida de presión. La presión de cierre debe ser de 590 ±35 kPa (85 ±5 psi).

Prueba de fugas

1. Aplique una solución de jabón alrededor de la tapa de la válvula con el sistema presurizado y observe si hay burbujas. Una burbuja de 25 mm (1 pulg) en tres segundos o más es aceptable.
2. Desconecte la línea neumática en el lado de entrega de la válvula y aplique una solución de jabón a la lumbrera de entrega. Una burbuja de 25 mm (1 pulg) en cinco segundos o más es aceptable.

Mantenimiento preventivo

Cada 900 horas, 40 000 km (25 000 millas) ó 3 meses revise en busca de averías y fugas según se describe anteriormente.

Válvula de relé

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Despresurice completamente todos los depósitos antes de retirar el inserto.

El conjunto de la válvula de entrada/escape puede reemplazarse sin tener que retirar la válvula. El reemplazo se realiza de la siguiente manera.

1. Retire el conjunto de la cubierta de escape/anillo elástico.
2. Tire del inserto hacia fuera y reemplácelo.
3. Vuelva a instalar el anillo elástico y la cubierta de escape.

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas a la válvula de relé.
3. Retire los pernos y arandelas que fijan la válvula al chasis y retire la válvula.

Inspección

Inspeccione si todas las líneas neumáticas tienen deformaciones, cortes, grietas o deterioro. Reemplace las líneas que muestran estos defectos.

Instalación

1. Coloque la válvula en el chasis y fíjela con los pernos y arandelas.
2. Conecte las líneas neumáticas de acuerdo con las etiquetas de retiro.
3. Revise la operación según se describe en Verificaciones operacionales y pruebas de fugas.

Verificación operacional

1. Acuñe las ruedas y despresurice ambos sistemas. Ajuste los frenos.
2. Aplique y suelte los frenos varias veces y revise si hay una respuesta rápida de los frenos en todas las ruedas.

Prueba de fugas

1. Con la válvula de freno doble suelta, cubra la lumbrera de escape de la válvula de relé con una solución de jabón para revisar si hay fugas en la válvula de entrada y el anillo “O”. Se permite una burbuja de 25 mm (1 pulg) en cinco segundos.
2. Con la válvula de freno doble aplicada, revise si la lumbrera de escape de la válvula de relé tiene fugas en la válvula de escape.
3. Aplique una solución de jabón alrededor de la junta entre el cuerpo y la cubierta de la válvula de relé para revisar si hay fugas en el anillo sellador. Se permite una burbuja de 25 mm (1 pulg) en cinco segundos.

Mantenimiento preventivo

Cada 300 horas, 1600 km (1000 millas) o cada mes:

Revise si la válvula de relé tiene fugas o si funciona apropiadamente.

Cada 3600 horas de funcionamiento, 16 000 km (10 000 millas) o cada año:

Desarme la válvula, limpie e inspeccione todas las piezas. Repare y reemplace según sea necesario.

Válvula de control del freno de resorte

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas a la válvula de relé.
3. Retire la tornillería de fijación para liberar la válvula. Retire la válvula.

Inspección

Inspeccione si todas las líneas neumáticas tienen deformaciones, cortes, grietas o deterioro. Reemplace las líneas que muestran estos defectos.

Instalación

1. Fije la válvula con la tornillería de fijación.
2. Conecte las líneas neumáticas de acuerdo con las etiquetas de retiro.
3. Revise la operación según se describe en Verificaciones operacionales y pruebas de fugas.

Verificación operacional

Bloquee el vehículo y reténgalo por medios diferentes de los frenos del vehículo.

Cargue el sistema de frenos de aire hasta la presión de desactivación del gobernador.

1. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de estacionamiento. Observe si los accionadores del freno de resorte se aplican rápidamente. Retire una de las líneas de la lumbrera de entrega de la válvula e instale un manómetro de prueba. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación. Observe si los accionadores del freno de resorte se sueltan por completo.
2. Con la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación, tome nota de la indicación de presión del manómetro. (La presión de retención correcta del freno de resorte es de 738 kPa [107 psi] nominales.)
3. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de estacionamiento - la indicación del manómetro debe caer rápidamente a cero. Un retardo (más de 3 segundos) en la caída de presión indicaría un funcionamiento defectuoso.
4. Con la válvula de control de estacionamiento en la posición de estacionamiento, aplique gradualmente la válvula del pedal del freno y tome nota de un aumento de la indicación de presión del manómetro instalado en la lumbrera de entrega.
5. Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación.
6. Vacíe el depósito, que suministra aceite al circuito de los frenos de servicio traseros, aplique la válvula del pedal del freno varias veces y observe si la indicación del presión en el manómetro disminuye cada vez que se aplique la válvula del pedal del freno (modulación del freno de resorte). Después de aplicar la válvula del pedal del freno varias veces, la presión indicada en el manómetro caerá hasta el punto en que ya no se producirá la liberación de los accionadores del freno de resorte.

Prueba de fugas

Coloque la válvula de control de estacionamiento en la posición de liberación; usando una solución jabonosa, cubra todas las lumbreras, incluida la lumbrera de escape. Se permite una burbuja de 25 mm (1 pulg) en 3 segundos (175 SCCM). Si la válvula no funciona del modo descrito o si las fugas son excesivas, se debe reemplazar la válvula por una unidad nueva o reacondicionada.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No intente desarmar la válvula. ¡La válvula contiene fuerzas de resorte elevadas que podrían causar lesiones si se intenta desarmarla!

Válvula de freno doble

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas neumáticos.
2. Desconecte y etiquete todas las líneas neumáticas conectadas a la válvula de freno.
3. Retire las tuercas, arandelas y arandelas de seguridad que fijan la válvula a los espárragos de montaje y retire el conjunto del pedal y la válvula de freno.

Instalación

1. Coloque el conjunto del pedal y la válvula de freno en los espárragos debajo de la consola delantera y fíjelo con las tuercas, arandelas y arandelas de seguridad.
2. Conecte todas las líneas neumáticas a la válvula de freno de acuerdo con la etiqueta de retiro.

Verificación operacional

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Un cambio en las características de frenado o una presión de aire baja puede ser una indicación de una avería en uno de los circuitos de freno. No haga funcionar el vehículo hasta que haya realizado las reparaciones y ambos circuitos funcionen correctamente. Siempre revise los frenos después de darles servicio.

1. Revise la presión de entrega de ambos circuitos, N.° 1 y N.° 2 con un manómetro de prueba. Pise el pedal a diversas posiciones entre completamente aplicado y completamente suelto. Revise la presión en los manómetros para ver si ésta varía uniformemente o proporcionalmente con el movimiento del pedal de freno.
2. Después de soltarse los frenos, la indicación en los manómetros de prueba debe llegar a cero. La presión de entrega del circuito N.° 1 debe ser 30 kPa (4 psi) mayor que la del circuito N.° 2 con ambos depósitos de suministro a la misma presión.

Prueba de fugas

1. Pise el pedal y mantenga una presión de aplicación alta de 550 kPa (80 psi).
2. Cubra la lumbrera de escape y el cuerpo de la válvula de freno con una solución de jabón. Se permite el escape de una burbuja de 25 mm (1 pulg) en tres segundos.

Mantenimiento preventivo

Cada 300 horas de funcionamiento, 16 000 km (10 000 millas) o tres meses.

1. Limpie la suciedad de la base del pedal, la funda del émbolo y la placa de montaje.
2. Lubrique el rodillo del pedal, el pasador de articulación y el pasador de rodillo utilizando un lubricante a base de bario.
3. Revise si la funda de caucho del émbolo tiene deterioro y reemplácela según sea necesario.
4. Lubrique el émbolo con un lubricante a base de bario.

Cada 3600 horas de funcionamiento, 16 000 km (10 000 millas) o anualmente.

Reemplace las válvulas de escape y de entrada, el diafragma de escape, los anillos “O” y el resorte de graduado de caucho si están desgastados o deteriorados.

Cada 7200 horas de funcionamiento, 32 000 km (20 000 millas) o dos años.

Desarme la válvula de freno y limpie e inspeccione todas las piezas.

Válvula de control del freno de estacionamiento

Retiro

1. Acuñe las ruedas y despresurice completamente ambos sistemas.
2. Retire la tornillería que fija la cubierta de la consola delantera y retire la cubierta.
3. Etiquete y desconecte las líneas neumáticas conectadas a la válvula de control de estacionamiento. Etiquete y desconecte los conductores eléctricos del interruptor de presión atornillado a la válvula.
4. Quite los tornillos de montaje.
5. Destornille el interruptor de presión de la válvula si se va a instalar una nueva válvula.

Instalación

1. Si retiró el interruptor de presión, instálelo en la lumbrera de la válvula.
2. Instale los tornillos de montaje.
3. Conecte las líneas neumáticas a la válvula y los conductores eléctricos al interruptor de presión de acuerdo con las etiquetas de retiro.
4. Instale la cubierta de la consola delantera y fíjela con la tornillería de fijación.

Verificación operacional y prueba de fugas

NOTA: Reemplace la válvula del freno de estacionamiento defectuosa o con fugas.

1. Acuñe las ruedas y presurice el sistema neumático.
2. Con el émbolo de la válvula del freno de estacionamiento extraído (posición de escape), cubra la lumbrera de escape y el vástago del émbolo con una solución de jabón. Se permite una burbuja de 25 mm (1 pulg) en cinco segundos. No se permite que haya fugas entre los cuerpos superior e inferior.
3. Empuje el émbolo de la válvula del freno de estacionamiento (posición aplicada). Se permite una burbuja de 25 mm (1 pulg) en tres segundos.
4. Reduzca la presión de aire y observe el émbolo de la válvula del freno de estacionamiento. Saltará cuando la presión de aire disminuya a aproximadamente 280 kPa (40 psi) para evacuar la línea de entrega y aplicar los frenos de estacionamiento.

Mantenimiento preventivo

Cada 300 horas, 16 000 km (10 000 millas) ó 3 meses. Realice los procedimientos descritos en Verificación operacional y prueba de fugas.

FRENOS

Descripción

NOTA: Para información más detallada sobre los componentes del sistema Bendix, visite el sitio Web de Bendix y descargue el documento apropiado:

Suministro de aire

El compresor del vehículo, vea Compresor de aire, página 8-27, toma aire filtrado a una presión mayor del múltiple de admisión y lo comprime. El aire comprimido se envía al secador de aire, donde se retira agua y una pequeña cantidad de aceite. El aire luego se desplaza hacia el depósito del sistema de frenos trasero y el depósito del sistema de frenos delantero, así como a los depósitos de cualquier remolque conectado. Para cada sistema, el aire presuriza el depósito y las mangueras de aire en todo el recorrido hasta la válvula de control siguiente, donde se mantiene la presión lista para usar.

Un vehículo puede usar aire comprimido para muchas tareas. Algunos ejemplos son: proporcionar fuerza para el frenado, suministrar aire al sistema de suspensión neumática, etc.

Frenado normal

Cuando el conductor pisa el pedal del freno, se envía presión de aire a los sistemas de frenos delantero y trasero. Este aire se desplaza a través de la línea de entrega (en este caso, de señal) hacia la válvula de relé. Esto cierra el escape y abre la entrega de aire a los frenos.

La presión aumenta rápidamente en las cámaras de freno, y aplica fuerza a la varilla de empuje, transfiriendo la fuerza a la leva en S. Cuando se sueltan los frenos, el aire de las cámaras de los frenos se puede liberar rápidamente.

Estacionamiento del vehículo

Los vehículos se estacionan por medio de resortes potentes, que forman parte del conjunto de freno de resorte, para aplicar los frenos y sostener el vehículo en su posición. Cuando el conductor se prepara para avanzar y suelta el freno de estacionamiento, la fuerza del resorte se contrarresta introduciendo presión de aire. Una válvula anticompundaje integrada en el diseño del sistema ayuda a evitar que se apliquen los frenos de resorte y de servicio juntos.

Sistema antibloqueo de frenos (ABS)

Esta grúa Grove usa un sistema antibloqueo de frenos (ABS) electrónico para ayudar a mejor el frenado cuando se detecta patinaje excesivo de las ruedas o bloqueo de las ruedas. Las unidades electrónicas de control (ECU) monitorean la velocidad de las ruedas (en todas las ruedas equipadas con sensores de velocidad) y usan válvulas moduladoras del sistema ABS para ajustar o enviar por impulsos la fuerza de frenado que se aplica. Estas válvulas se accionan muchas veces por segundo durante un evento de ABS. El sistema ABS normalmente aumenta la estabilidad y maniobrabilidad, y también reduce las distancias de frenado en la mayoría de las superficies.

Además de las funciones del sistema ABS antes mencionadas, algunas ECU más avanzadas tienen una función de control de par motor de arrastre que reduce el patinaje de las ruedas de eje impulsado (debido a la inercia de la línea de mando) por medio de la comunicación con el controlador del motor y el aumento del par motor.

Control automático de tracción

Además de la función de ABS, esta grúa proporciona una función de control automático de tracción (ATC) que puede ayudar a mejorar la estabilidad del vehículo y la tracción durante la aceleración del vehículo a velocidades bajas.

Frenado de emergencia

En situaciones de emergencia en las que se reduce o pierde la presión de la presión de aire del sistema, la válvula moduladora acciona los frenos de estacionamiento para detener completamente el vehículo.

ADVERTENCIA ACERCA DE PRODUCTOS SIN CONTENIDO DE ASBESTO

La mayoría de forros de los frenos ya no contienen fibras de asbesto. Estas fibras pueden ser de vidrio, lana mineral, aramida, cerámica o carbono. Las regulaciones actuales no cubren fibras sin asbesto. Los expertos médicos no están de acuerdo acerca de los posibles riesgos a largo plazo de trabajar con y respirar fibras sin asbesto. Pero algunos expertos consideran que la exposición a largo plazo a algunas fibras sin asbesto podría ocasionar neumoconiosis, fibrosis y cáncer. Por lo tanto, se recomienda que los trabajadores tengan cuidado de evitar el polvo cuando trabajen con frenos.

- Cuando sea posible, trabaje en los frenos en una área separada de donde se realizan otras operaciones.
- Siempre use un respirador aprobado por NIOSH o MSHA durante todos los procedimientos de servicio de los frenos. Use el respirador desde que retire las ruedas hasta que las arme.
- NUNCA utilice aire comprimido o cepille en seco para limpiar las piezas o los conjuntos de freno. OSHA recomienda que utilice cilindros que envuelvan el freno. Estos cilindros tienen aspiradoras con filtros de alta eficiencia (HEPA). Si dicho equipo no está disponible, limpie cuidadosamente las piezas y los conjuntos al aire libre.
- Limpie las piezas y los conjuntos de freno al aire libre. Durante el desarmado, coloque cuidadosamente todas

las piezas en el piso para evitar que el aire se contamine con polvo. Utilice una aspiradora con un sistema de filtro HEPA para limpiar el polvo de los tambores de freno, las placas de respaldo y las demás piezas del freno. Después de utilizar la aspiradora, retire cualquier polvo restante con un paño húmedo y retorcido hasta que esté casi seco.

- Esmerilado o rectificación de los forros de freno. Es necesario esmerilar o rectificar a máquina los forros del freno, se deben tomar precauciones adicionales debido a que el contacto con el polvo de fibra es más alto durante estas operaciones. Además de utilizar un respirador aprobado, dicho trabajo se debe realizar en una área con ventilación adecuada.
- Limpieza del área de trabajo. NUNCA utilice aire comprimido o barrido en seco para limpiar el área de trabajo. Utilice una aspiradora industrial con filtro HEPA y paños húmedos y retorcidos hasta que estén casi secos. Los paños usados se deben desechar con cuidado para evitar que el polvo entre en contacto con el aire. Utilice un respirador aprobado cuando vacíe las aspiradoras y cuando maneje paños usados.
- Limpieza del trabajador. Los trabajadores deben lavar sus manos antes de comer o beber. La ropa de trabajo no se debe usar en el hogar. Ésta debe ser aspirada después de utilizarla y luego se debe lavar en forma separada sin agitarla para evitar que el polvo de la fibra llegue al aire.

Mantenimiento

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Frenos inadecuados o inoperantes.	Presión de aire insuficiente.	Revise si hay presión correcta en las cámaras de aire de los frenos y el compresor.
	Obstrucción o fuga en las líneas, válvulas, etc.	Revise todas las líneas, válvulas, etc., en busca de fugas o restricciones.
	Frenos desajustados.	Ajuste los frenos.
	Fugas en diafragma.	Reemplace el diafragma.
Frenado poco uniforme o desgaste desigual de los forros.	Diafragma roto.	Reemplace el diafragma.
	Frenos desajustados.	Ajuste los frenos.
	Grasa en el forro.	Reemplace el forro.
	Forro vidriado.	Reemplace el forro.
	Zapatas instaladas al revés.	Invierta las zapatas.
	Combinación de forros.	Retire los forros y reemplácelos con el estilo correcto.

FRENOS DELANTEROS

Descripción

Los frenos delanteros son activados por aire y accionados por levas. Las zapatas de freno emplean forros de bloque ahusado de 19 mm (0.75 pulg). Las zapatas están fabricadas de acero y montadas en pasadores de anclaje individuales que están sostenidos por crucetas fundidas. Los ajustadores automáticos de holgura mantienen el recorrido de la varilla de empuje y la separación entre el forro y el tambor correctos.

NOTA: Para información sobre los sensores de velocidad del sistema ABS, consulte Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (delanteros), página 8-81.

Desarmado

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No trabaje debajo de una grúa que está sostenida sólo por los gatos de estabilizadores. Utilice pedestales de soporte para sostener el vehículo.

1. Aplique los frenos de estacionamiento y acuñe las ruedas.
2. Levante el vehículo de manera que las ruedas delanteras estén sobre el suelo.
3. Destornille el ajustador automático de holgura hasta que las zapatas de freno estén lejos del tambor.
4. Retire la tapa del cubo, la tuerca de mangueta del eje y la arandela.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No golpee la brida del semieje con un martillo. No utilice cinceles o cuñas para aflojar el semieje o las espigas.

5. Balancee el tambor y tire del mismo hacia fuera hasta que el cojinete externo de la rueda se pueda retirar.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No fuerce el tambor. Si lo fuerza demasiado puede dañar los componentes del freno.

6. Para retirar el tambor, tire del mismo hacia fuera mientras lo balancea de lado a lado.
7. Saque los anillos del retenedor de los agujeros en la nervadura de la zapata. Pivotee el retenedor para mover los anillos fuera de las nervaduras de la zapata.

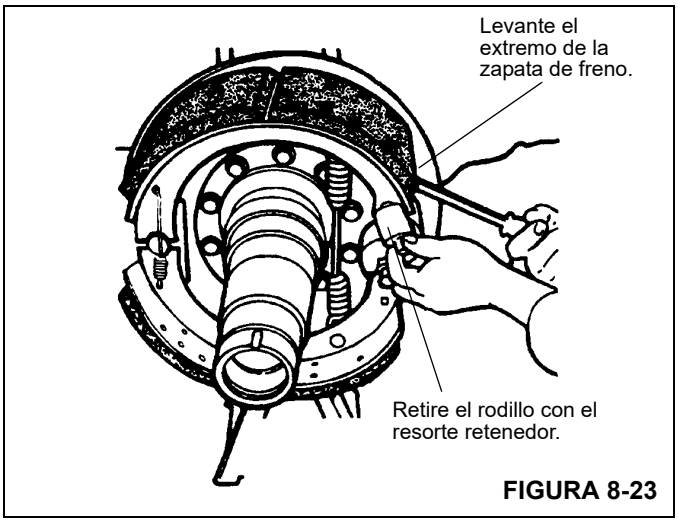


FIGURA 8-23

8. Con una palanca o un destornillador grande (Figura 8-14), levante la zapata superior y retire el rodillo y el retenedor como una sola unidad.
9. Repita el paso 8 con el retenedor y el rodillo de la zapata inferior.

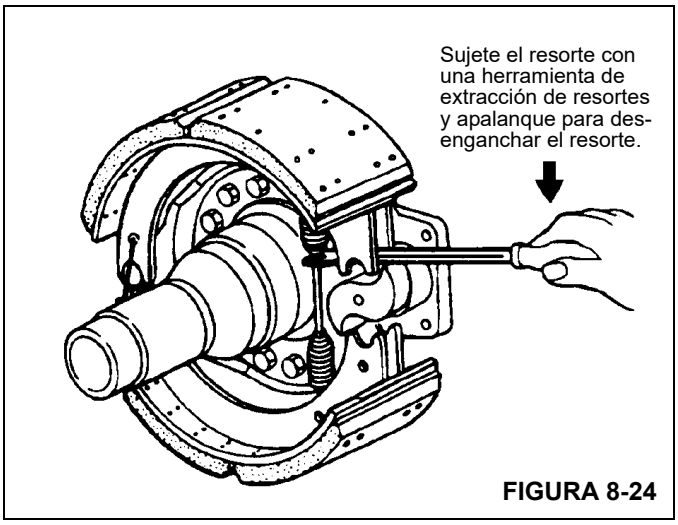


FIGURA 8-24

10. Si los resortes están conectados por un poste de resorte (collar), empuje el extremo de leva de la zapata superior hacia la leva. De otro modo, empuje el extremo de leva de ambas zapatas hacia la leva. Con una herramienta de extracción de resortes, sujete el resorte y apalanque para desenganchar el resorte de retorno de la zapata superior. Retire el resorte y deséchelo (Figura 8-24).
11. Haga lo mismo con el resorte de retorno inferior
12. Retire las zapatas del eje (Figura 8-25).

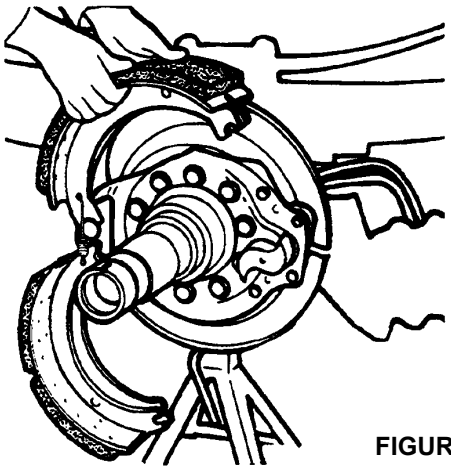


FIGURA 8-25

13. Retire el ajustador de holgura; consulte Retiro del ajustador de holgura en esta sección.
14. Retire el árbol de levas sujetando la cabeza del árbol de levas y tirando del mismo hacia fuera.
15. Retire los pernos que unen la escuadra de la cámara de aire a la cruceta y aléjela de la cruceta.
16. Retire las tuercas de fijación de la cruceta al eje y retire la cruceta (Figura 8-26).

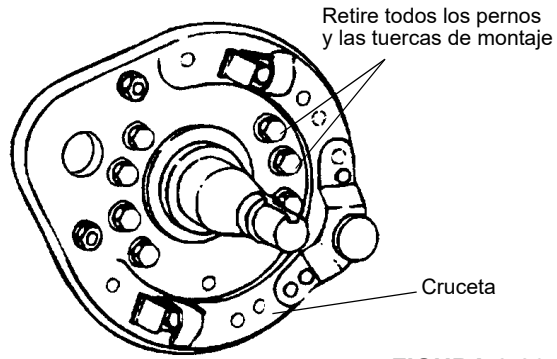


FIGURA 8-26

17. Retire los tornillos y la pinza de retención que fijan el guardapolvo a la cruceta y retire el guardapolvo (Figura 8-27).

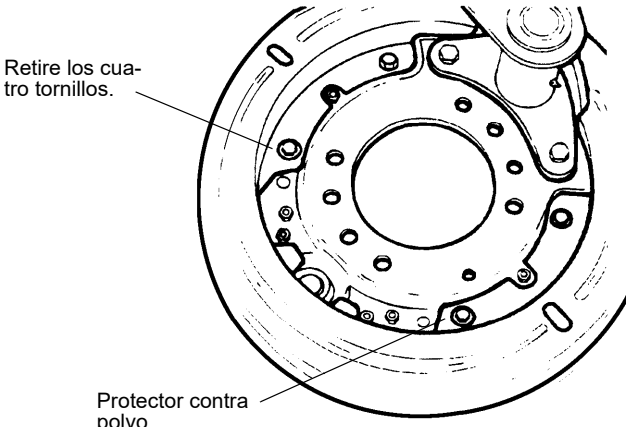


FIGURA 8-27

Limpieza

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

La oxidación y tierra en el exterior de los tambores de frenos actúan como aislante y pueden estorbar la disipación del calor. Elimine con un cepillo de alambre.

1. Utilice el cepillo de alambre en todas las piezas expuestas a fango, basura de carretera y sal incluyendo la cruceta, la escuadra de la cámara de aire, el protector contra polvo y la parte exterior del tambor.
2. Siguiendo las recomendaciones que aparecen al principio de esta sección, utilice una aspiradora para retirar el polvo de freno de los tambores. Limpie el interior de los tambores con un solvente sin grasa para retirar cualquier aceite derramado.
3. Limpie completamente todas las demás piezas de freno con un solvente de taller adecuado. Limpie en seco con un paño limpio y sin pelusa.

Inspección

NOTA: Consulte la (Figura 8-28) para los componentes mencionados en la inspección.

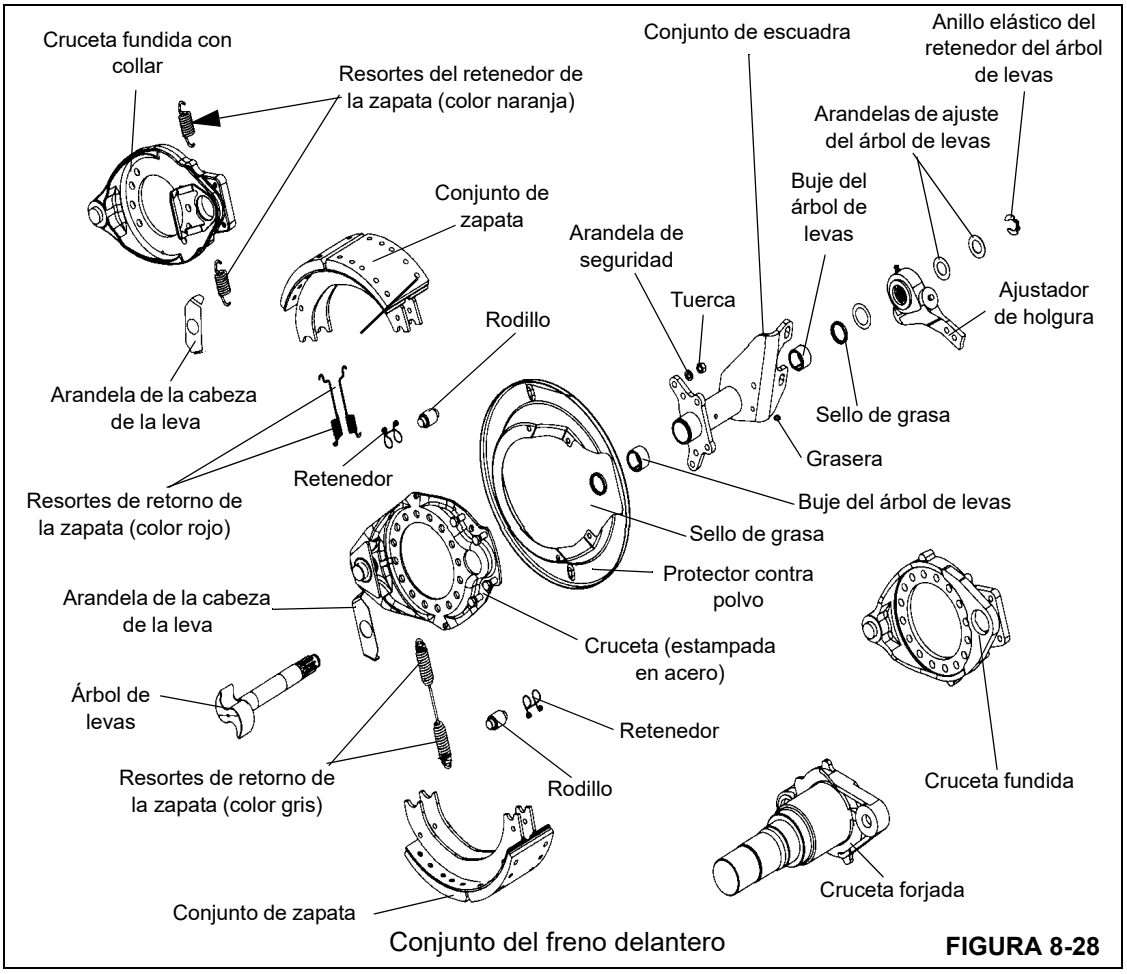
1. Revise si el tambor está rajado, vidriado, estriado, descentrado o fuera de forma. Los tambores quebrados se deben reemplazar. Los tambores que están vidriados, ovalados, etc. se pueden volver a poner en servicio si se pueden rectificar sin exceder las especificaciones de fábrica.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No utilice el tambor si éste excede el diámetro máximo o las especificaciones de descentramiento.

2. Inspeccione si las zapatas tienen una tabla o nervaduras dobladas o agrietadas, soldaduras rotas, remaches flojos o agujeros de remache demasiado grandes. Reemplace las zapatas si encuentra alguno de los problemas anteriores.
3. Revise si las áreas de contacto del rodillo de la leva y el pasador de anclaje en las nervaduras de la zapata están estiradas o desgastadas. Reemplace la zapata si el diámetro del extremo de rodillo excede de 21.33 mm (0.835 pulg) o si el diámetro del extremo de pasador de anclaje excede de 35.56 mm (1.4 pulg).
4. Revise los forros y reemplace las zapatas si éstas están contaminadas, quebradas o desgastadas a menos de 6.35 mm (0.25 pulg) de grosor en cualquier punto.
5. Inspeccione si la cruceta tiene grietas alrededor de los agujeros de perno de montaje, la zona de la leva o pasador de anclaje y reemplácela si está quebrada.
6. Revise el pasador de anclaje y reemplácelo si está flojo o estriado más de 0.787 mm (0.031 pulg) debajo de la superficie original.



Conjunto del freno delantero **FIGURA 8-28**

7. Cada vez que se retiren las zapatas de freno, revise el juego radial del árbol de levas según se indica en los pasos 7a a 7e y la (Figura 8-29).

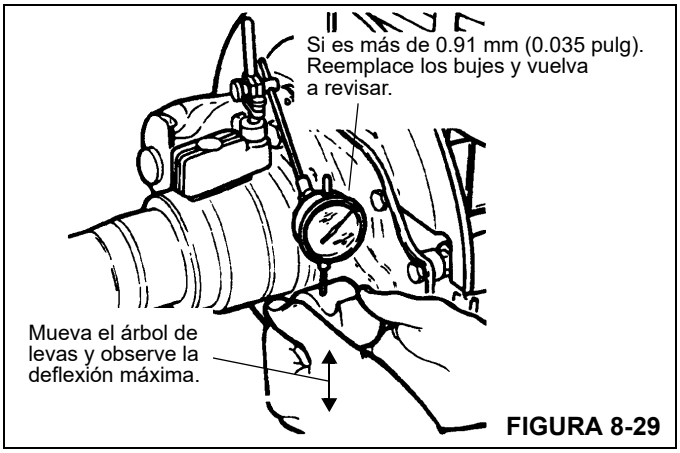


FIGURA 8-29

a. Monte un indicador de cuadrante con el émbolo sobre la cabeza de la leva en el área de contacto del rodillo.

b. Coloque a cero el indicador de cuadrante.

c. Mueva la cabeza de la leva hacia arriba y hacia abajo y observe la indicación máxima.

d. Si el juego excede 0.035 pulg (0.9 mm), cambie el buje de la escuadra de la cámara de aire. Consulte Reparación/reemplazo en esta sección.

e. Después de cambiar el buje, vuelva a revisar el juego radial. Reemplace el árbol de levas si aún tiene demasiado juego.

8. Revise el extremo estriado del árbol de levas en busca de estrías quebradas, desgastadas o deformadas. Reemplace según sea necesario.

9. Revise si los muñones del buje del árbol de levas tienen desgaste o corrosión. Si el árbol de levas muestra desgaste visible o si se siente aspereza en el muñón, reemplace el árbol de levas.

10. Revise si la cabeza del árbol de levas tiene puntos planos, rajados o zonas de brinelación. Reemplace el árbol de levas si se puede sentir un filete entre las áreas desgastadas y la superficie de la cabeza de la leva.

NOTA: Los sellos y los bujes del árbol de levas están montados en el conjunto de la escuadra de la cámara de aire.

11. Revise si los bujes del árbol de levas están deteriorados o desgastados. La superficie interna debe estar lisa. Reemplace el buje si la superficie está áspera o raspante.

12. Revise los sellos de grasa y reemplácelos si tienen muescas o si están cortados o deformados.

13. Revise la escuadra de la cámara de aire en busca de brazos o soldaduras doblados, quebrados o rajados. Reemplace según sea necesario.

14. Revise los espárragos de montaje de la escuadra de la cámara de aire en busca de flojedad, roscas dañadas o espárragos doblados. Reemplace según sea necesario.

15. Revise la cámara de aire en busca de fugas, una caja quebrada, una varilla de empuje doblada, un anillo de retención flojo, agujeros de ventilación tapados o adaptadores de aire flojos. Repare o reemplace según sea necesario.

16. Si se reemplaza o repara la cámara de aire, revise la distancia entre la línea central del agujero del pasador de horquilla y la cara de la cámara de aire. Consulte *Ajustador automático de holgura*, página 8-43 para el ajuste.

17. Si se instala una nueva cámara de aire, asegúrese que la varilla de empuje corto no sobresalga demasiado en la horquilla. La distancia mínima entre la línea central de la horquilla y el extremo de la varilla de empuje es de 22.2 mm (0.875 pulg).

18. Revise el pasador de horquilla de la cámara de aire en busca de rajaduras y desgaste.

19. Revise el ajustador automático de holgura. Consulte la *Ajustador automático de holgura*, página 8-43.

Reparación/reemplazo

Reemplace regularmente las piezas de costo más bajo como resortes, sellos, bujes y piezas muy desgastadas. Los daños ocasionados por las fallas de piezas desgastadas provocan gastos más grandes que el costo de las piezas.

El reemplazo del sello de grasa y el buje del árbol de levas se realiza de la siguiente manera:

1. Retire la escuadra de la cámara de aire.

2. Saque el buje y sello de grasa viejos con un destornillador adecuado.

3. Limpie e inspeccione la escuadra de la cámara de aire. Consulte Inspección, en esta subsección.

4. Instale los nuevos bujes en la escuadra de la cámara de aire con un destornillador guiado. Ambos bujes son no metálicos y están etiquetados en un extremo. Instálelos con los extremos etiquetados orientados uno hacia el otro. El extremo de la cabeza de la leva está embutido en 7.1 mm (0.281 pulg) y el extremo del ajustador de holgura está embutido en 17.5 mm (0.688 pulg) de los extremos del tubo (Figura 8-30).

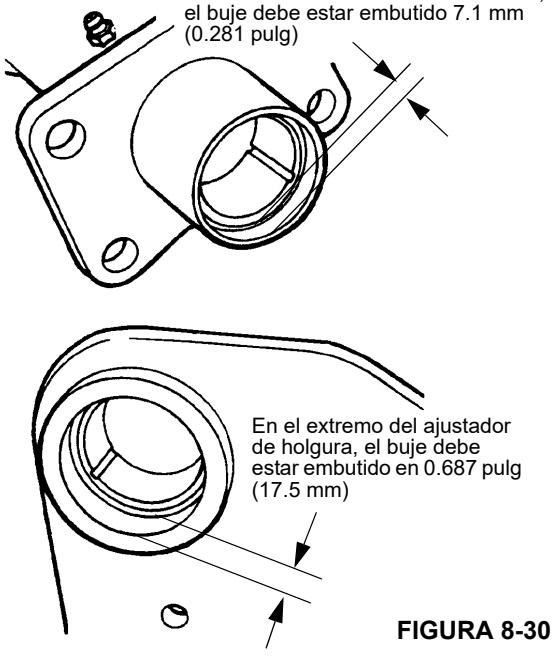


FIGURA 8-30

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Los sellos deben instalarse con el lado del reborde (lado del resorte) de ambos sellos orientado hacia el extremo del ajustador de holgura de la escuadra. Los sellos orientados inapropiadamente permiten que la grasa salga del extremo de la cabeza del árbol de levas de la escuadra de la cámara de aire y contamine el material del forro.

5. Instale nuevos sellos de grasa con un destornillador guiado de manera que los sellos estén a ras con el extremo del tubo de la escuadra de la cámara de aire (Figura 8-31).

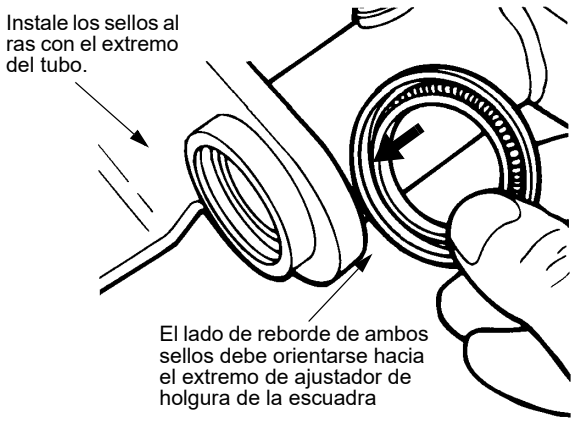


FIGURA 8-31

Armado

1. Coloque la cruceta en la brida del eje e instale los pernos y las tuercas de fijación. Coloque arandelas endurecidas debajo de la cabeza del perno.
2. Coloque el protector contra polvo contra la cruceta. Instale todos los tornillos de fijación y apriételos con los dedos. Apriete los tornillos a un par de 16.9 a 20.3 Nm (150 a 180 lb-pulg).
3. Alinee la escuadra de la cámara de aire con los agujeros de la cruceta y asegúrela con los pernos y las arandelas de seguridad. Apriete a 88 - 115 Nm (65 a 85 lb-pie).
4. La instalación del árbol de levas se lleva a cabo de la siguiente manera:
   a. Revise si es un árbol de levas correcto, girándolo en el sentido de extensión de la varilla de empuje de la cámara de aire. El rodillo debe comenzar a subir en el lado convexo de la cabeza de la leva.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No permita que la grasa llegue a la superficie de la cabeza de la leva. La superficie de la leva debe estar libre de aceite, grasa y otros contaminantes para lograr un funcionamiento eficiente.

   b. Aplique una capa delgada de grasa de chasis al interior del buje, los sellos y la zona de estrías del árbol de levas.
   c. Coloque la arandela de la cabeza de la leva sobre el árbol de levas, debajo de la cabeza de la leva con la flecha de la cruceta fundida apuntando hacia el centro de la cruceta.
   d. Deslice cuidadosamente el árbol de levas a la posición de montaje.
5. Instale el ajustador de holgura. Consulte la *Ajustador automático de holgura*, página 8-43.
6. La instalación de las zapatas de frenos se lleva a cabo de la siguiente manera:
   a. Lubrique la cavidad para el rodillo de la zapata con grasa de chasis. No permita que la grasa llegue a la superficie de la cabeza de la leva.
   b. Enganche los extremos de los nuevos resortes retenedores en los agujeros en ambas nervaduras de zapata con los ganchos apuntando hacia fuera.
   c. Coloque las zapatas superior e inferior alrededor del pasador de anclaje. Instale un nuevo resorte de retorno de la zapata.
   d. Arme el retenedor en ambos extremos del rodillo.
   e. Expanda el resorte de retorno e inserte el rodillo y el retenedor en la nervadura de la zapata inferior.
   f. Coloque el conjunto de rodillo en la cavidad. Comprima los anillos del retenedor y gire el retenedor para enganchar los anillos en los agujeros de la nervadura. Asegúrese que ambos anillos están enganchados en los agujeros de la nervadura.
   g. Repita los pasos (d) al (f) con la zapata superior.
7. Instale el tambor y las arandelas y tuercas de mangueta del eje.

AJUSTADOR AUTOMÁTICO DE HOLGURA

Descripción

El ajustador automático de holgura compensa el desgaste normal de los forros de la zapata de freno manteniendo un espacio nominal entre el forro y el tambor.

Cuando el freno está aplicado, la rotación del ajustador de holgura mueve las zapatas y los forros para que hagan con-

tacto con el tambor del freno. Este movimiento también levanta la varilla de activación en una dimensión de recorrido libre preestablecida que representa la separación normal entre el forro y el tambor. Al continuar la aplicación de los frenos se hace girar un embrague de una vía en su modo de sobremarcha y, al mismo tiempo, ocasiona que el resorte helicoidal grande se deflexione a una fuerza específica. Esta deflexión del resorte permite que el engrane sinfín se mueva axialmente. El movimiento del embrague es restringido por una zona escalonada. Este movimiento desengancha completamente el embrague impulsor del sinfín y evita que ocurra el ajuste indeseado del freno.

Al soltar el freno, el resorte helicoidal grande reanuda su carga y posición originales, lo que permite que el embrague impulsor se vuelva a aplicar. Al mismo tiempo, si ha ocurrido algún desgaste del forro, la varilla accionadora gira el embrague ajustador de una vía una cantidad proporcional al desgaste del forro. Este movimiento gira el sinfín, la rueda y el eje de leva en S, ocasionando el ajuste de los frenos.

Mantenimiento

NOTA: Si el ajustador de holgura se asemeja al ilustrado Figura 8-32, lleve a cabo los procedimientos de retiro, instalación y ajuste dados a continuación. Si el ajustador de holgura se asemeja al ilustrado en la Figura 8-42, siga los procedimientos de retiro, instalación y ajuste en la página 8-48.

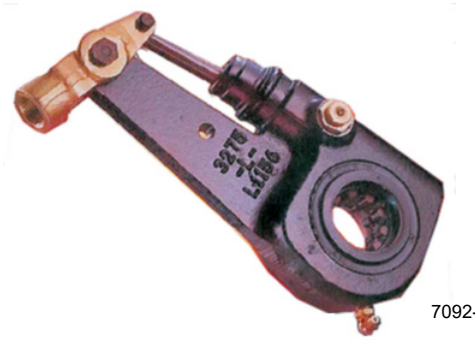


FIGURA 8-32

Retiro

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Es necesario desenganchar el trinquete de tracción antes de girar la tuerca de ajuste manual, de lo contrario se dañarán los dientes del trinquete.

1. Desenganche el trinquete de tracción. Utilice un destornillador o herramienta equivalente para apalancar el trinquete de tracción por lo menos 0.8 mm (0.0313 pulg) para desenganchar los dientes del accionador.
2. Utilice una llave para girar la tuerca de ajuste manual en sentido horario hasta que las zapatas de freno se retraigan completamente y el forro quede libre del tambor.

PRECAUCIÓN

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Cuando se retire un pasador de horquilla provisto de resorte, sujete el resorte con alicates. El resorte puede soltarse de la horquilla con fuerza suficiente para causar lesiones personales graves.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Siempre sustituir las pinzas retenedoras del pasador de la horquilla con pasadores nuevos cuando se le dé mantenimiento al ajustador de holgura automático. No reutilice las pinzas retenedoras. Cuando se retira una pinza retenedora, la misma puede deformarse y perder sus cualidades retenedoras. Se podrían dañar los componentes.

3. Retire los dos pasadores de horquilla y pinzas retenedoras o pasadores hendidos.
4. Aleje el ajustador de holgura de la horquilla.
5. Bote las pinzas retenedoras y pasadores hendidos y reemplácelos con nuevos.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No utilice un martillo para retirar el ajustador de holgura. Puede ocasionar daños al ajustador de holgura y/o a las estrías del árbol de levas.

NOTA: Observe la orientación del ajustador de holgura con respecto a la varilla de empuje antes de retirarlo para asegurar la orientación apropiada durante la instalación.

6. Retire el ajustador de holgura con un extractor adecuado.

Instalación

1. Verifique que la varilla de empuje se haya retraído completamente.
2. Instale la arandela interna en el árbol de levas. La arandela interna tiene un agujero más grande.
3. Aplique lubricante tipo antiagarrotamiento a las estrías del árbol de levas. Instale el ajustador de holgura en el árbol de levas con el eje de ajuste hexagonal apuntando hacia fuera de la cámara de frenos de aire. Fíjelo con suplemento(s) y un anillo elástico.

4. Gire la tuerca hexagonal del eje de ajuste hacia la derecha hasta que el los agujeros de la varilla accionadora y del brazo del ajustador de holgura estén alineados con los agujeros en la horquilla.
5. Instale los pasadores de horquilla y los pasadores hendidos.
6. Ajuste los frenos girando el eje hexagonal de ajuste hacia la derecha hasta que el forro haga contacto con el tambor. Luego, gire el eje hexagonal de ajuste media vuelta hacia la izquierda.

Procedimientos de ajuste

Medición de carrera de frenos aplicados

Verifique que la carrera de frenos aplicados se encuentre dentro de los valores especificados que se dan a continuación.

1. Coloque cuñas de bloqueo debajo de las ruedas.
2. Cargue los tanques de aire. Consulte *Sistema neumático*, página 8-22.
3. Suelte el freno de estacionamiento y apague el motor.
4. Ajuste las presiones de los tanques de aire primario y secundario a un valor de 621 a 689 kPa (90 a 100 psi). Consulte *Sistema neumático*, página 8-22.
5. Con los frenos de servicio sueltos, mida la distancia desde el pasador de horquilla del ajustador de holgura hasta la superficie de montaje de la cámara de cada freno. Vea la Dimensión “A” (Figura 8-33).

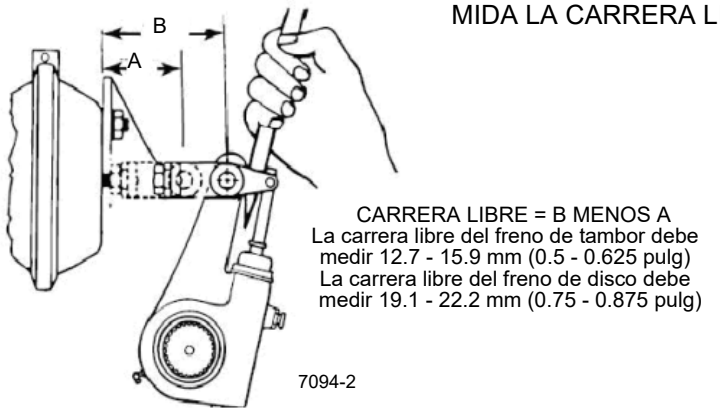


FIGURA 8-33

6. Empezando con una presión de 621 a 689 kPa (90 a 100 psi) en los tanques de aire de los sistemas primario y secundario, aplique los frenos de servicio completamente y manténgalos aplicados. No bombee el pedal de frenos. Mida la distancia entre los mismos puntos del paso 5 en cada freno. Ésta es la dimensión “B” (Figura 8-33).
7. Reste la dimensión “A” de la dimensión “B” en cada posición de freno (Figura 8-33). Este valor no deberá exceder de 5 cm (2 pulg) en los frenos delanteros, ni de 6.3 cm (2.5 pulg) en los traseros.
8. Si alguno de los frenos excede el valor indicado en el paso 7, será necesario ajustarlo según los procedimientos en Medición y ajuste del juego libre de frenos que se indican posteriormente en la presente sección.
9. Si después de haber hecho los ajustes no es posible satisfacer las especificaciones dadas en el paso 7, comuníquese con su distribuidor de Manitowoc Cranes. La grúa no deberá conducirse en vías públicas hasta haberla reparado.

Medición y ajuste del juego libre de frenos

El procedimiento dado a continuación es necesario para asegurar que el juego libre de los frenos se encuentre dentro de los valores requeridos.

NOTA: Si el freno está provisto de una cámara de estacionamiento con resorte, el resorte deberá inmovilizarse antes de efectuar las mediciones.

1. Coloque cuñas en las ruedas y suelte los frenos de estacionamiento.
2. Quite la tapa de plástico del extremo de la cámara de frenos con resorte (Figura 8-34).



7092-1

FIGURA 8-34

NOTA: Si los artículos que se mencionan en los pasos 3 y 4 no están almacenados en la cámara, será necesario obtenerlos de la caja de herramientas del vehículo, o a través de Manitowoc Crane Care, puesto que no es posible soltar el freno de resorte manualmente sin ellos.

3. Utilice una llave de tuercas de 3/4 pulg para desenroscar la tuerca soltadora y retire la tuerca, la arandela plana y el perno soltador de su cavidad de almacenamiento en el costado de la cámara (Figura 8-35).



7092-2

FIGURA 8-35

4. Inserte el perno soltador en el agujero central de la cabeza. Verifique que el extremo formado del perno haya penetrado en el agujero del émbolo que está dentro de la cámara. Continúe insertando el perno hasta que tope (Figura 8-36).



7092-3

FIGURA 8-36

NOTA: Si no se tiene la plena certeza de que el perno se haya engranado en el émbolo, repita el paso 4 hasta tenerla.

5. Gire el perno soltador 1/4 de vuelta en sentido horario y tire del perno hacia fuera para trabar el extremo formado dentro del émbolo. Si el perno no se traba en el émbolo con un movimiento de menos de 13 mm (1/2 pulg) hacia fuera, repita los pasos 4 y 5 hasta que se trabe.

6. Sujete el perno trabado en el émbolo e instale la arandela plana y la tuerca soltadora en el extremo del perno, y enrosque la tuerca contra la arandela plana con los dedos hasta apretarla (Figura 8-37).



7092-4

FIGURA 8-37

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No exceda el largo establecido en el paso 7. En ningún momento exceda un par de apriete de 67.7 Nm (50 lb-pie) en la tuerca soltadora, ya que esto podría ocasionar daños que impedirían el soltado manual posterior de la cámara de frenos con resorte.

7. Utilice una llave de tuercas de 3/4 pulg para girar la tuerca soltadora en sentido horario hasta que 8.2 cm (3.25 pulg) del largo del perno sobresalgan de la tuerca (Figura 8-38). No utilice una llave de impacto.

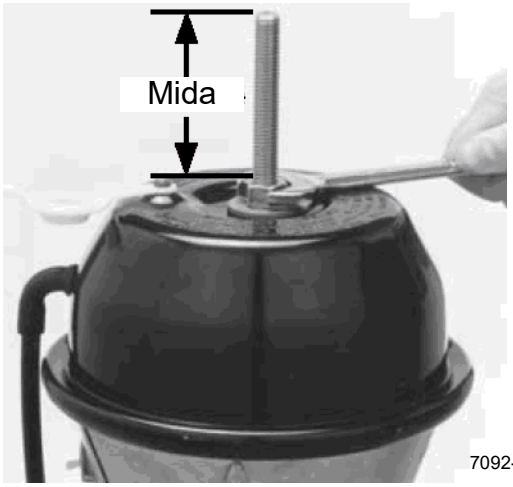


FIGURA 8-38

8. Para facilitar el soltado manual, aplique una presión neumática de 620 a 861.8 kPa (90 a 125 psi) a la lumbrera rotulada “SPRING BRAKE” antes de efectuar el paso 4, pero asegúrese de aliviar toda la presión neumática después de efectuar los pasos 7 y 8.

9. Para reactivar el freno de resorte de su posición de soltado manual, invierta el orden de los pasos 8 al 1.

10. Cuando se instala el perno soltador, la arandela plana y su tuerca en la cavidad de almacenamiento, apriete la tuerca contra la arandela a un par de 13.5 Nm (10 lb-pie) (Figura 8-39).



FIGURA 8-39

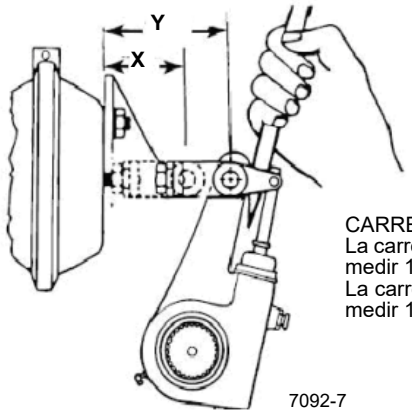
ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No hay piezas reparables ni ajustables dentro de la cámara de frenos de resorte. Nunca intente desarmar la cámara de frenos de resorte, ya que se podrían sufrir lesiones personales graves por la liberación accidental y repentina del resorte de tensión elevada.

11. Mida la distancia desde el centro de la horquilla grande hasta la superficie de montaje de la cámara neumática, con el freno completamente suelto. Ésta es la dimensión “X” (Figura 8-40).

MIDA LA CARRERA LIBRE



CARRERA LIBRE = Y MENOS X
La carrera libre del freno de tambor debe medir 12.7 - 15.9 mm (0.5 - 0.625 pulg)
La carrera libre del freno de disco debe medir 19.1 - 22.2 mm (0.75 - 0.875 pulg)

FIGURA 8-40

12. Utilice una palanca para mover el ajustador de holgura hasta que los forros entren en contacto con el tambor. Mida la distancia entre los mismos puntos que los indicados en el paso 11. Ésta es la dimensión “Y” (Figura 8-40).

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Vea la (Figura 8-40) y la (Figura 8-41), Medición de la carrera libre. El trinquete de tracción debe desengancharse antes de girar la tuerca de ajuste. Si no se desengancha el trinquete, sus dientes se dañarán. Apalanque el trinquete por lo menos 0.8 mm (0.0313 pulg) para desenganchar los dientes. Cuando se retire la barra de apalancado, el trinquete se volverá a enganchar de inmediato.

13. Reste la dimensión “X” de la “Y” (Figura 8-40). La diferencia deberá medir de 12.7 a 15.9 mm (0.5 a 0.625 pulg). Si la carrera se encuentra dentro de estos límites, no se requiere ajuste. Si excede estos límites, lleve a cabo los pasos 14 al 16.

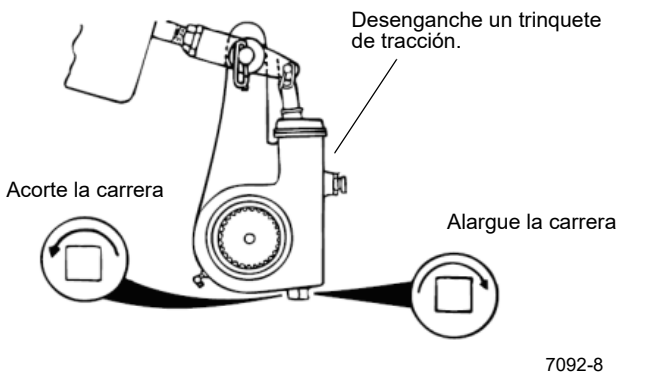


FIGURA 8-41

14. Desenganche el trinquete de tracción (Figura 8-41).

15. Gire la tuerca de ajuste aproximadamente 3.1 mm (0.125 pulg) en el sentido que se requiera y vuelva a medir la carrera. Continúe este proceso hasta que la carrera se encuentre dentro de los límites (Figura 8-41).

16. Suelte el trinquete y quite el dispositivo usado para inmovilizar el resorte del freno, en su caso.

NOTA: Si el ajustador de holgura se asemeja al ilustrado Figura 8-42, siga los procedimientos de retiro, instalación y ajuste dados a continuación.



FIGURA 8-42

Retiro

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No utilice una llave de impacto, ya que ésta causaría daños internos permanentes

1. Bloquee las ruedas para impedir que la grúa se mueva. Compruebe que la presión en el depósito del sistema sea superior a 689 kPa (6.8 bar) (100 psi).

2. Utilice una llave para girar la tuerca de ajuste manual en sentido contrahorario hasta que las zapatas de freno se retraigan completamente y el forro quede libre del tambor.

NOTA: Observe la orientación del ajustador de holgura con respecto a la varilla de empuje antes de retirarlo para asegurar la orientación apropiada durante la instalación.

3. Retire el ajustador de freno del árbol de levas.

Instalación

1. Bloquee las ruedas para impedir que la grúa se mueva. Compruebe que la presión en el depósito del sistema sea superior a 689 kPa (100 psi).

2. Verifique que la varilla de empuje esté completamente retraída y aplique presión neumática para soltar el freno de resorte. Si no se tiene aire a presión disponible, será necesario inmovilizar el resorte del freno manualmente.

3. Instale la escuadra de anclaje sin apretarla.

4. No apriete los sujetadores de la escuadra de anclaje por el momento.

5. Aplique lubricante tipo antiagarrotamiento a las estrías del árbol de levas.

6. Instale el freno en el árbol de levas con el eje de ajuste hexagonal apuntando hacia fuera de la cámara de frenos.

NOTA: No tire de la varilla de empuje hacia fuera para hacer que tope contra el ajustador de frenos.

7. Asegure el ajustador de frenos en el árbol de levas. Coloque por lo menos una arandela en el lado interior y una cantidad suficiente de arandelas en el lado exterior para permitir un movimiento no mayor que 1.5 mm (0.060 pulg) del ajustador en el árbol de levas.

8. Gire la tuerca hexagonal de ajuste en sentido horario hasta que el agujero de la horquilla quede alineado con el agujero del ajustador de frenos.

9. Aplique lubricante antiagarrotamiento al pasador de horquilla. Instálelo y asegúrelo con un pasador hendido.

10. El brazo de control puede colocarse en cualquier punto dentro de la extensión del agujero alargado de la escuadra para que el ajuste automático funcione. Gire el brazo de control hacia el eje, hasta que se detenga por completo y asegúrelo en esa posición.

11. Apriete todos los sujetadores de la escuadra de anclaje.

12. Gire el eje hexagonal de ajuste en sentido horario hasta que los forros tengan contacto ligero con el tambor.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No utilice una llave de impacto, ya que ésta causaría daños internos permanentes

13. Suelte el ajustador por medio de girar el eje de ajuste hexagonal 1/2 vuelta en sentido contrahorario.

Procedimientos de ajuste

Medición de carrera de frenos aplicados

Verifique que la carrera de frenos aplicados se encuentre dentro de los valores especificados que se dan a continuación.

1. Coloque cuñas de bloqueo debajo de las ruedas.

2. Cargue los tanques de aire. Consulte la Sección 16 - Sistema neumático.

3. Suelte el freno de estacionamiento y apague el motor.

4. Ajuste las presiones de los tanques de aire primario y secundario a un valor de 621 a 689 kPa (90 a 100 psi). Consulte *Sistema neumático*, página 8-22.

5. Con los frenos de servicio sueltos, mida la distancia desde el pasador de horquilla del ajustador de holgura hasta la superficie de montaje de la cámara de cada freno. Vea la Dimensión “A” (Figura 8-43).

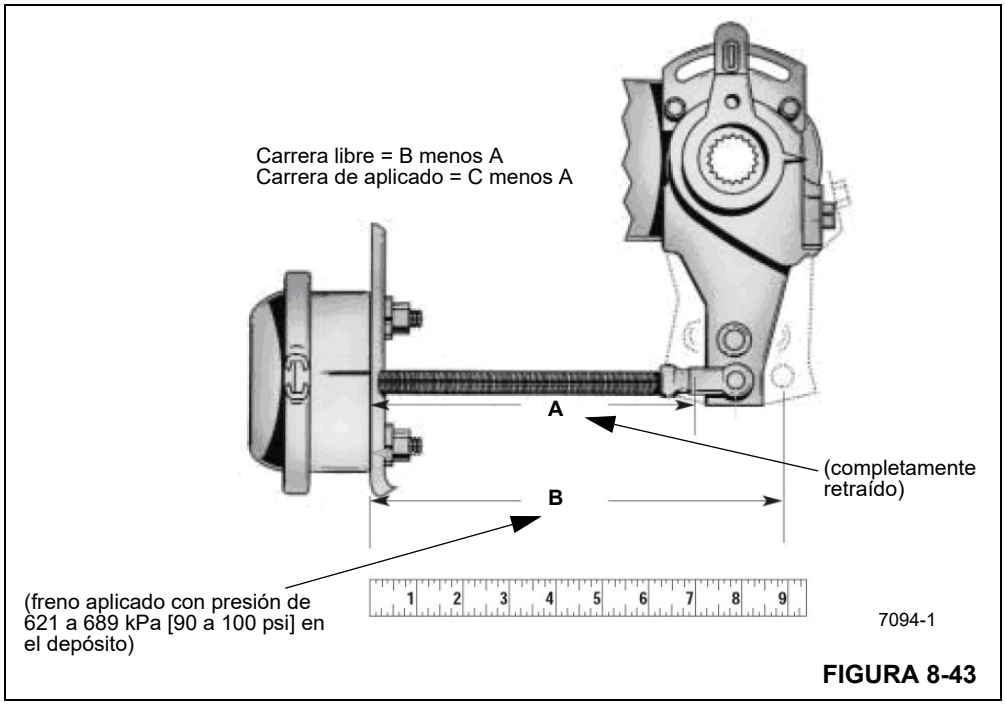


FIGURA 8-43

6. Empezando con una presión de 621 a 689 kPa (90 a 100 psi) en los tanques de aire de los sistemas primario y secundario, aplique los frenos de servicio completamente y manténgalos aplicados. No bombee el pedal de frenos. Mida la distancia entre los mismos puntos del paso 5 en cada freno. Ésta es la dimensión “B” (Figura 8-43).

7. Reste la dimensión “A” de la dimensión “B” en cada posición de freno (Figura 8-43). Este valor no deberá exceder de 5 cm (2 pulg) en los frenos delanteros, ni de 6.3 cm (2.5 pulg) en los traseros.
8. Si alguno de los frenos excede el valor indicado en el paso 7, será necesario ajustarlo según los procedimientos en Medición y ajuste del juego libre de frenos que se indican posteriormente en la presente sección.
9. Si después de haber hecho los ajustes no es posible satisfacer las especificaciones dadas en el paso 7, comuníquese con su distribuidor de grúas Grove. La grúa no deberá conducirse en vías públicas hasta haberla reparado.

Medición y ajuste del juego libre de frenos

El procedimiento dado a continuación es necesario para asegurar que el juego libre de los frenos se encuentre dentro de los valores requeridos.

NOTA: Si el freno está provisto de una cámara de estacionamiento con resorte, el resorte deberá inmovilizarse antes de efectuar las mediciones.

1. Coloque cuñas en las ruedas y suelte los frenos de estacionamiento.

NOTA: No utilice una llave de impacto para mover el perno.

Para facilitar el giro del perno soltador, aplique una presión neumática de 655 a 862 kPa (95 a 125 psi) a la lumbrera de entrada rotulada “Spring”. Después de haber inmovilizado el resorte, expulse toda la presión neumática de la cámara.

2. Gire el perno soltador incorporado en sentido contrahorario empleando una llave con casquillo de 3/4 pulg (Figura 8-44), hasta que el resorte esté completamente inmovilizado o comprimido. La posición de inmovilización requiere aproximadamente 22 a 23 vueltas en las máquinas con carrera de 76 mm (3.00 pulg).



7093-1

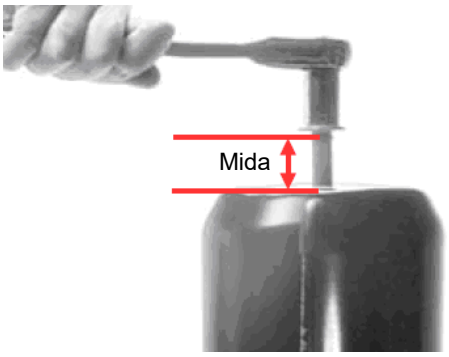
FIGURA 8-44

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No exceda el largo indicado en el paso 3 y no exceda un par de apriete de 68 Nm (50 lb-pie) en el perno soltador en ningún momento, pues de lo contrario se podrían causar daños que impedirían el soltado manual de la cámara del freno de resorte.

3. El perno soltador tiene roscas dobles, lo cual reduce su recorrido en un factor de 2.4 en una máquina con carrera de 76 mm (3.00 pulg). Por ejemplo, el resorte de estacionamiento está completamente inmovilizado cuando el perno soltador se ha levantado aproximadamente 33 mm (1.3 pulg) de la posición de funcionamiento (Figura 8-45). Después de haber inmovilizado el resorte, expulse toda la presión neumática de la cámara.



7093-2

FIGURA 8-45

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No hay piezas reparables ni ajustables dentro de la cámara de frenos de resorte. Nunca intente desarmar la cámara de frenos de resorte, ya que se podrían sufrir lesiones personales graves por la liberación accidental y repentina del resorte de tensión elevada.

4. Mida la distancia desde el centro de la horquilla grande hasta la superficie de montaje de la cámara neumática, con el freno completamente suelto. Ésta es la dimensión “X” (Figura 8-46).

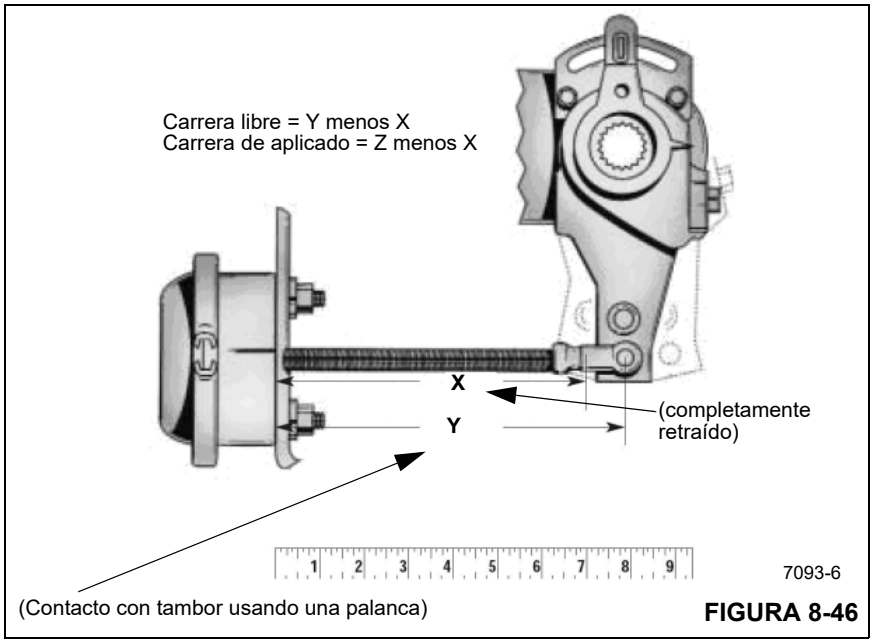


FIGURA 8-46

5. Utilice una palanca para mover el ajustador de holgura hasta que los forros entren en contacto con el tambor. Mida la distancia entre los mismos puntos que los indicados en el paso 4. Ésta es la dimensión “Y” (Figura 8-46).
6. Reste la dimensión “X” de la “Y”. La diferencia deberá medir de 12.7 a 15.9 mm (0.5 a 0.625 pulg). Si la carrera se encuentra dentro de estos límites, no se requiere ajuste. Si excede estos límites, continúe con el paso 7.
7. Gire el eje hexagonal de ajuste aproximadamente 1/8 de vuelta en el sentido que se requiera y vuelva a medir la carrera. Continúe este proceso hasta que la carrera se encuentre dentro de los límites. Se requiere un par de torsión mínimo de 17.6 Nm (13 lb-pie) para girar el eje hexagonal y vencer la resistencia del embrague interno. Se escuchará un ruido de trinquete. No utilice una llave de impacto, ya que ésta causaría daños internos (Figura 8-47).

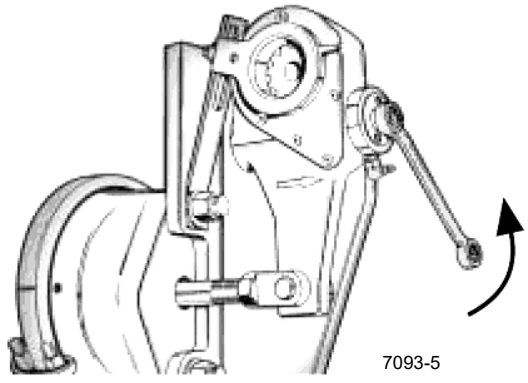


FIGURA 8-47

8. Con los frenos sueltos, revise el indicador de instalación, (Figura 8-46) y (Figura 8-47), para determinar el ajuste apropiado.
9. Si el indicador de instalación no está en la posición correcta, consulte la (Figura 8-47). Suelte el sujetador que fija el indicador a la escuadra de anclaje, gire el indicador según se requiera y vuelva a apretar el sujetador.
10. Desinmovilice el resorte del freno, si lo tiene.

FRENOS TRASEROS

Descripción

Frenos

Los frenos traseros son activados por aire y operados por levas. Cada zapata fabricada de acero emplea dos forros de bloque ahusado de 19 mm (0.75 pulg). Las zapatas están montadas en pasadores de anclaje individuales y sostenidas por crucetas abiertas. Los ajustadores automáticos de holgura mantienen el ajuste apropiado del recorrido de la varilla de empuje y de la separación entre el forro y el tambor.

El accionador del freno es una cámara de freno neumático convencional con un mecanismo de resorte para el freno de emergencia (estacionamiento). La cámara de frenos tiene un cuerpo de aluminio y un plato de presión con un plato de acero sin presión en el que se encuentra el diafragma de emergencia/servicio, el émbolo y dos resortes.

Accionador del freno de resorte

El accionador de freno de resorte, que es la parte superior de la cámara de frenos neumáticos, es aplicado por de resorte y soltado por aire. Al aplicar una presión de aire de 482 kPa (70 psi) o más al émbolo se comprime el resorte y

se accionan los frenos de servicio. Cuando se retira la presión de aire, el resorte se empuja contra el émbolo y la placa del diafragma para aplicar el freno. La ventilación interna funciona junto con una tapa de respiradero de una vía que permite que el aire del sistema llene el vacío detrás del émbolo para impedir la entrada de contaminación y aire. La unidad está equipada con un perno retenedor para permitir trabajar con seguridad.

Mantenimiento

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Frenos inadecuados o inoperantes.	Presión de aire insuficiente.	Revise si hay presión correcta en el compresor y las cámaras de frenos.
	Obstrucción o fuga en las líneas, válvulas, etc.	Revise todas las líneas, válvulas, etc., en busca de fugas o restricciones.
	Frenos desajustados.	Ajuste los frenos.
	Fugas en diafragma.	Reemplace el diafragma.
Frenado poco uniforme o desgaste desigual de los forros.	Diafragma roto.	Reemplace el diafragma.
	Frenos desajustados.	Ajuste los frenos.
	Grasa en el forro.	Reemplace el forro.
	Forro vidriado.	Reemplace el forro.
	Las zapatas han sido instaladas al revés.	Invierta las zapatas.
	Combinación de forros.	Reemplace con el estilo correcto.
Los ajustadores automáticos no están funcionando.	Trinquete de ajuste instalado al revés.	Retire e instale apropiadamente el trinquete.
	El trinquete se ha desplomado o falta.	Reemplace el resorte.
	El perno está agarrotado en el manguito de ajuste.	Libere o reemplace el perno.
	El tope está dañado lo que permite que el perno gire con el manguito.	Reemplace el tope dañado.
	Los sellos de reborde doble no están instalados correctamente.	Retire e instale correctamente los sellos.
El freno de resorte no tiene suficiente capacidad.	El resorte de potencia no se libera completamente. (no está suelto).	Gire el perno retenedor completamente en sentido contrahorario hasta que alcance el tope.
	Frenos desajustados.	Vuelva a ajustar los frenos.
	El aire atrapado no está liberándose completamente.	Revise si hay componentes defectuosos en el sistema neumático.
	El resorte de potencia está quebrado.	Reemplace el accionador del freno de resorte.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
El freno se está arrastrando.	Presión baja de aire atrapado del freno de resorte 482 kPa (70 psi).	Revise si hay una presión mínima del freno de resorte de 482 kPa (70 psi). Revise si los componentes del sistema de aire están funcionando apropiadamente.
	Conexión inapropiada de la línea de servicio en el freno de resorte.	Revise y conecte la línea a la lumbrera correcta.
	Líneas o sellos del freno de resorte con fugas.	Apriete las conexiones de las líneas de aire o reemplace los sellos de la unidad del freno de resorte.

Accionador del freno de resorte

No es posible dar servicio a la parte superior de la cámara de aire de los frenos que contiene el resorte grande; sin embargo, es posible reparar la parte inferior del conjunto.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

La unidad de frenos de resorte es lo suficientemente potente para ocasionar que las piezas sean lanzadas con suficiente fuerza y causen lesiones personales. El freno de resorte se debe aprisionar antes de retirar o dar servicio a los frenos. Suelte el freno de resorte antes de volver a poner la grúa en servicio.

Retención manual del freno de resorte

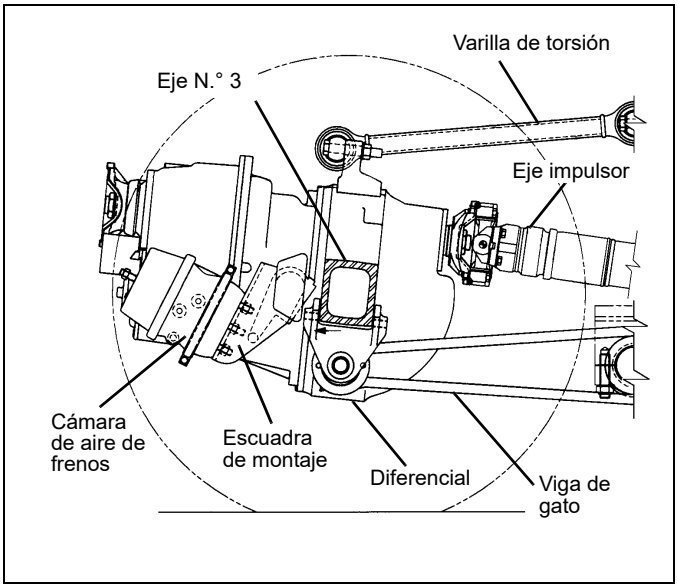
1. Retire el perno retenedor y la arandela de su agujero de almacenamiento en la parte exterior de la cámara de frenos.
2. Retire la tapa contra polvo del agujero de perno en la parte superior de la cámara.
3. Inserte la cabeza del perno retenedor a través de la abertura y gire el perno un cuarto de vuelta en sentido horario.
4. Enrosque la tuerca y la arandela en el perno y gire la tuerca en sentido horario aproximadamente 18 a 21 vueltas. Se puede aplicar aire comprimido a la cámara de freno de resorte a través de la lumbrera de estacionamiento para comprimir el resorte mientras se aprieta la tuerca.
5. No fuerce la tuerca más de su tope normal. Lo máximo que se debe requerir es un par de apriete de 40.6 Nm (30 lb-pie). Invierta el procedimiento para soltar el resorte.

Retiro

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Aprisione el freno de resorte antes de retirar la cámara de frenos de aire.

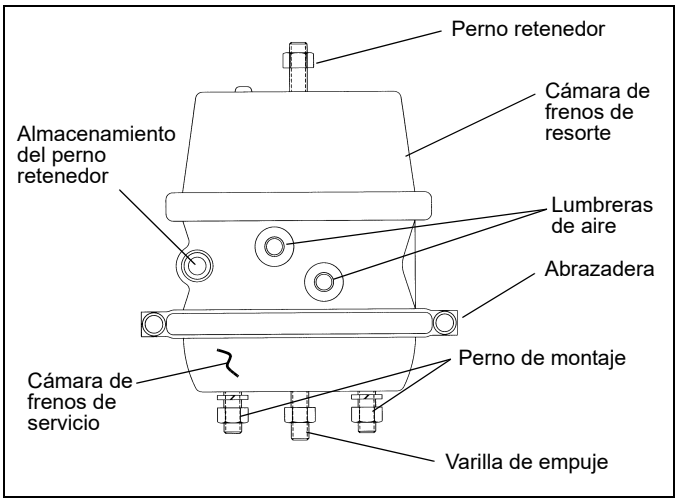


1. Aprisione el freno de resorte.
2. Ponga etiquetas, retire y tape los conductos de aire de la cámara de aire de frenos.
3. Retire los pasadores que conectan la horquilla al ajustador de holgura.
4. Marque la posición de la horquilla en la varilla de empuje, de manera que la horquilla se pueda reinstalar en la misma posición.
5. Quite los pernos que sujetan la cámara de frenos de aire a la escuadra de montaje y retire la cámara.

Instalación

1. Fije con pernos la cámara de frenos de aire a la escuadra de montaje.
2. Instale el pasador a través de la horquilla y el ajustador de holgura.
3. Revise el ajuste de los frenos.
4. Suelte el freno de resorte.

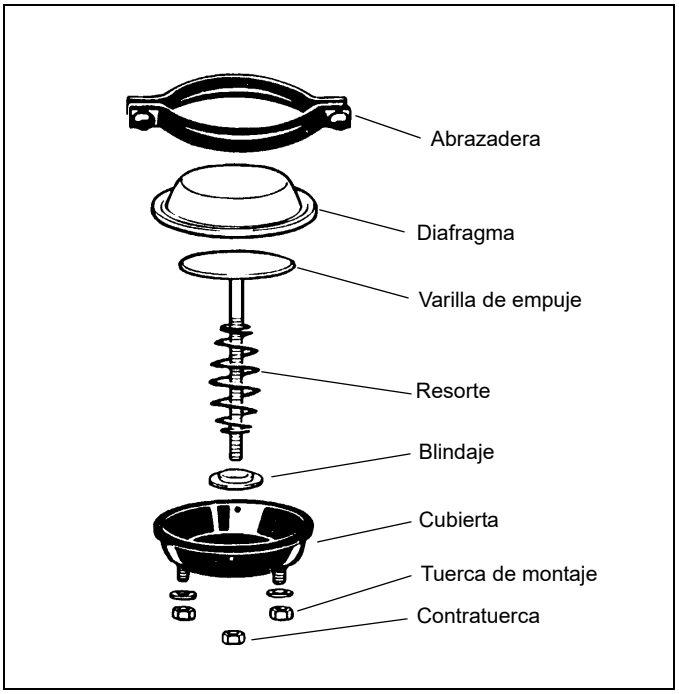
Desarmado



1. Retire la abrazadera que fija la cámara de frenos de servicio a la cámara de frenos de resorte.
2. Separe la cubierta inferior de la cámara de frenos de resorte.
3. Si se debe retirar la varilla de empuje o el resorte, marque la posición de la horquilla en la varilla de empuje. Retire la horquilla y la contratuerca.
4. Retire la varilla de empuje.

Armado

1. Inserte la varilla de empuje a través del resorte y la cubierta.
2. Atornille la contratuerca y la horquilla de acuerdo con las marcas que se hicieron al retirarlas.
3. Coloque el diafragma sobre la varilla de empuje.
4. Empuje el conjunto de la cubierta inferior hacia la cámara de frenos de resorte y fíjelo con la abrazadera.



Armado de frenos traseros

Los frenos traseros son activados por aire y operados por levas con dos zapatas. Cada zapata está montada en pasadores de anclaje separados y tienen los extremos del pasador de anclaje abiertos para que la extracción sea más fácil. Hay dos resortes retenedores de la zapata además de los resortes de retorno de la zapata.

NOTA: Para información sobre los sensores de velocidad del sistema ABS, consulte Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (traseros), página 8-82.

Desarmado de los frenos

1. Levante la grúa con los estabilizadores de manera que las ruedas traseras no toquen el suelo.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

No intente realizar ningún tipo de trabajo debajo de una grúa que está sostenida únicamente por los estabilizadores o gatos.

2. Coloque pedestales debajo del chasis en donde se van a retirar las ruedas.
3. Aprisione el freno de resorte con el perno retenedor que se proporciona.
4. Libere completamente el ajustador de holgura de manera que las zapatas se retraigan, permitiendo así

que los tambores despejen los forros. Para retraer el ajustador de holgura, realice lo siguiente:

a. Retire el conjunto del trinquete para evitar que los dientes del trinquete se dañen.

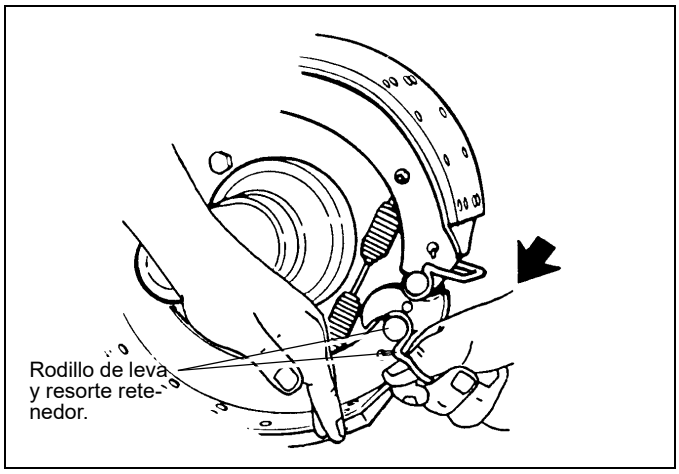
b. Gire la tuerca de ajuste manual hasta que la zapata de freno esté completamente retraída.

c. Instale el conjunto del trinquete en el ajustador de holgura.

5. Retire el tambor del freno.

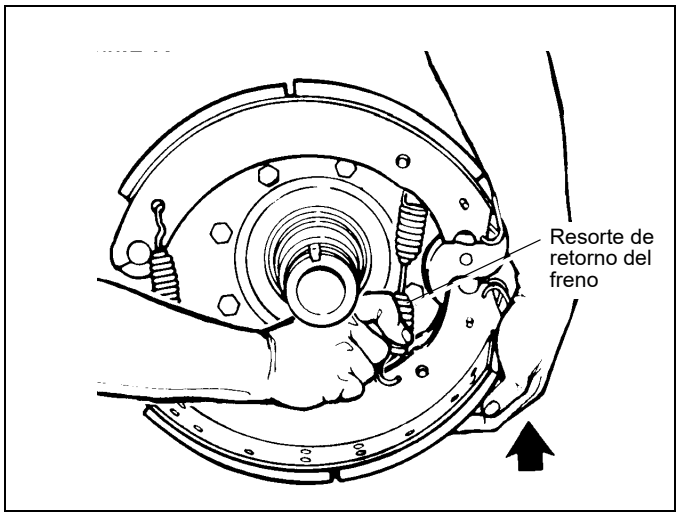
Retiro de la zapata de frenos

1. Empuje hacia abajo la zapata de freno inferior y tire del sujetador de retención del rodillo para retirar el rodillo de leva inferior.

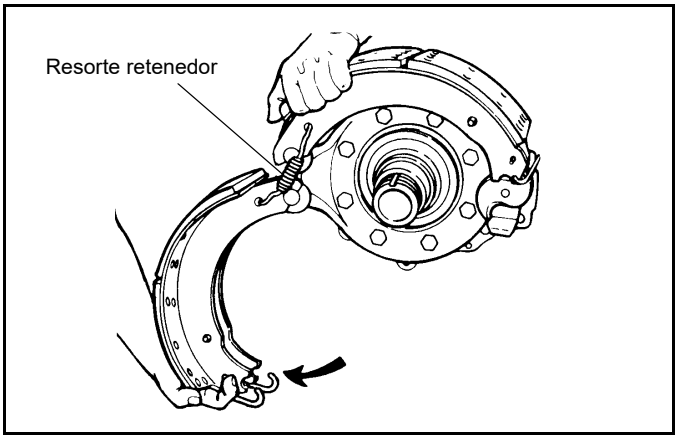


2. Levante la zapata superior, tire del sujetador de retención del rodillo y retire el rodillo de leva superior.

3. Levante la zapata inferior para liberar la tensión del resorte de retorno de los frenos y retire el resorte.



4. Gire la zapata inferior para quitar la tensión de los resortes de retención. Retire los resortes y las zapatas de freno.



Limpieza e inspección de las piezas

1. Limpie todas las piezas de metal pulido como la cavidad interna, el engranaje y el sinfín con solventes limpiadores.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Los solventes limpiadores pueden ser inflamables, tóxicos y pueden ocasionar quemaduras.

2. Utilice agua y jabón para limpiar todas las piezas no metálicas. Seque todas las piezas con un paño o papel suave y limpio.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

No utilice disolventes limpiadores en las piezas no metálicas.

3. Aplique lubricante de frenos a todas las piezas, excepto a los forros y tambores para evitar corrosión.

Inspección de las piezas

1. Revise si la cruceta tiene agujeros de pasador de anclaje expandidos o si tiene rajaduras. Reemplace las crucetas dañadas y los bujes del pasador de anclaje.

2. Revise la escuadra del árbol de levas en busca de soldaduras quebradas, rajaduras y alineación correcta.

3. Revise los pasadores de anclaje en busca de corrosión y desgaste. Reemplace los pasadores de anclaje dañados.

4. Revise las zapatas de freno en busca de agujeros de remache expandidos por corrosión, soldaduras quebradas y alineación correcta. Los agujeros de pasador de anclaje no deben tener un diámetro mayor que 26 mm (1.03 pulg). La distancia entre el centro del agujero de pasador de anclaje y el centro del agujero del rodillo no debe exceder 327 mm (12.875 pulg).

5. Revise el árbol de levas en busca de rajaduras, desgaste y corrosión. Revise la cabeza de la leva, los muñones de cojinete y las estrías.
6. Revise si el ajustador de holgura tiene una abertura entre la horquilla y el collar. Si la abertura excede 1.5 mm (0.060 pulg), reemplace la horquilla. Revise los pasadores de horquilla y el buje en el brazo del ajustador de holgura. Reemplace el buje si su diámetro excede de 16.6 mm (0.65 pulg).
7. Gire la tuerca de ajuste del ajustador de holgura en 360 grados (aproximadamente 22 vueltas de la tuerca de ajuste) con una llave torsiométrica. El par de apriete debe ser menor que 2.8 Nm (25 lb-pulg) para un ajustador de holgura nuevo o reconstruido.
8. Revise si los tambores de freno tienen rajaduras, daños por calor intenso, manchas causadas por calor, rayaduras, picaduras o deformación.
9. Mida el diámetro interior del tambor en diversos lugares y reemplácelo si el diámetro excede las especificaciones del fabricante.
10. Revise si los protectores contra polvo tienen corrosión o deformación. Reemplace según sea necesario.

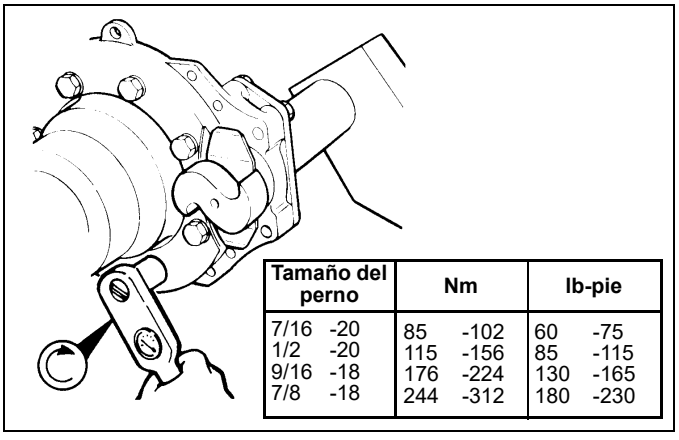
Armado de los frenos

Cada vez que se cambien los forros de los frenos, también se deben reemplazar las siguientes piezas:

- Resortes
- Rodillos
- Pasadores de anclaje
- Pasadores de horquilla
- Sellos del árbol de levas

Instalación del árbol de levas

1. Revise si todos los pernos de cruceta tienen el par de apriete correcto según se muestra a continuación.

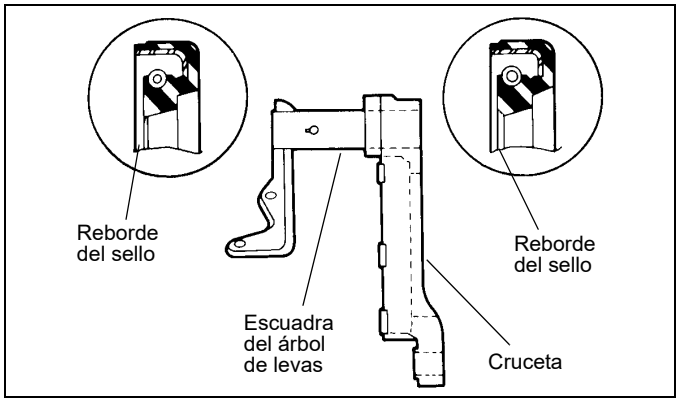


Tamaño del perno	Nm	lb-pie
7/16 -20	85 -102	60 -75
1/2 -20	115 -156	85 -115
9/16 -18	176 -224	130 -165
7/8 -18	244 -312	180 -230

2. Instale nuevos sellos del árbol de levas y, si es necesario, bujes tanto en la cruceta como en la escuadra del árbol de levas. Utilice una herramienta impulsora de sellos para instalar los bujes.
3. Si se retiró la escuadra del árbol de levas, instale la empaquetadura y la escuadra en la cruceta. Apriete a:

- 1/2 pulg-13 grado 8, 122 a 163 Nm (90 a 120 lb-pie)
- 1/2 pulg-13 grado 5, 88 a 136 Nm (65 a 100 lb-pie)
- Tuerca plana de 5/8 pulg-18, 203 a 258 Nm (150 a 190 lb-pie)
- Contratuerca de 5/8 pulg-18, 176 a 224 Nm (130 a 165 lb-pie)

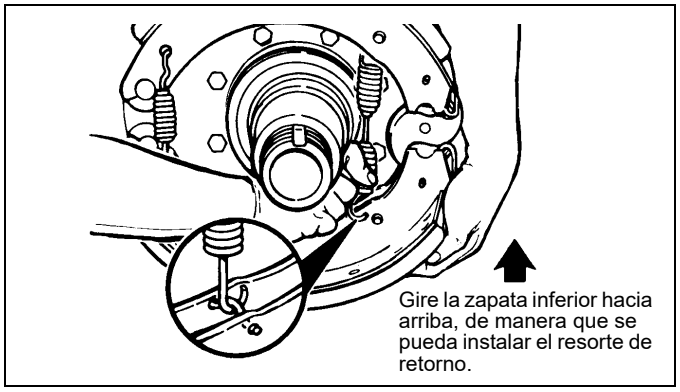
NOTA: Instale ambos sellos con los rebordes hacia el ajustador de holgura.



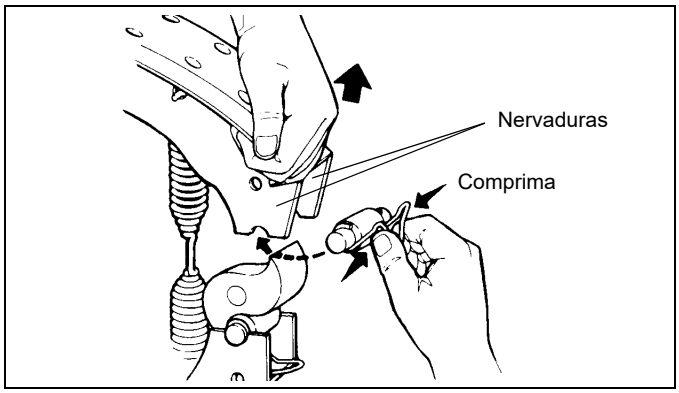
4. Coloque la arandela de empuje de la cabeza de la leva en el árbol de levas. Aplique grasa de chasis O-617-A o B a los bujes del árbol de levas o cojinetes de aguja y a los muñones del árbol de levas. Instale el árbol de levas a través de la cruceta y la escuadra, de manera que el árbol de levas gire libremente.

Instalación de la zapata de frenos

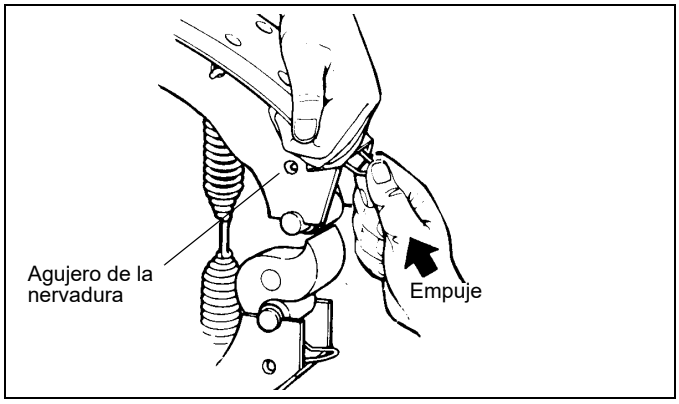
1. Coloque la zapata de freno superior en su lugar, en el pasador de anclaje superior. Sostenga la zapata inferior en el pasador de anclaje inferior e instale los dos nuevos resortes retenedores.
2. Gire la zapata de freno inferior hacia adelante e instale un nuevo resorte de retorno de la zapata de freno.



3. Aleje cada zapata de la leva para permitir que haya suficiente espacio para instalar los retenedores y los rodillos de leva. Presione las lengüetas del retenedor juntas para permitir que el retenedor se ajuste entre las nervaduras de la zapata de frenos.



4. Empuje el retenedor dentro de la zapata de frenos hasta que sus lengüetas se fijen en los agujeros de las nervaduras de la zapata.



5. Instale el ajustador de holgura y ajuste los frenos. Consulte la siguiente subsección - Ajustador de holgura.

SISTEMA ANTIBLOQUEO DE FRENOS (ABS)/CONTROL AUTOMÁTICO DE TRACCIÓN (ATC)

Descripción del sistema ABS

El sistema antibloqueo de frenos (ABS) Bendix (Figura 8-48) es un sistema de control electrónico que supervisa continuamente la velocidad de las ruedas y regula el frenado de las mismas en condiciones de frenado extremo. El ABS es un componente importante del sistema de frenos. Sirve para evitar que las ruedas se bloqueen cuando se aplican los frenos con mucha fuerza en condiciones normales de carretera, o si se aplican los mismos de modo normal sobre superficies resbaladizas.

El ABS funciona junto con el sistema estándar de frenos del vehículo. El ABS supervisa la velocidad de las ruedas del vehículo en todo momento y ayuda a regular el frenado cuando se aplican los frenos con mucha fuerza, o cuando la superficie es resbaladiza. El ABS mejora la estabilidad y el control del vehículo por medio de reducir el bloqueo de las ruedas durante el frenado.

El ABS supervisa por medios electrónicos la velocidad de rotación de las dos ruedas delanteras y de las ruedas del eje trasero. Las señales de rotación de las ruedas se envían a una unidad de control electrónico (ECU), la cual envía señales a las válvulas moduladoras del ABS si se detecta que una de las ruedas se ha bloqueado o está a punto de bloquearse. Las válvulas moduladoras regulan la presión en las cámaras neumáticas de los frenos.

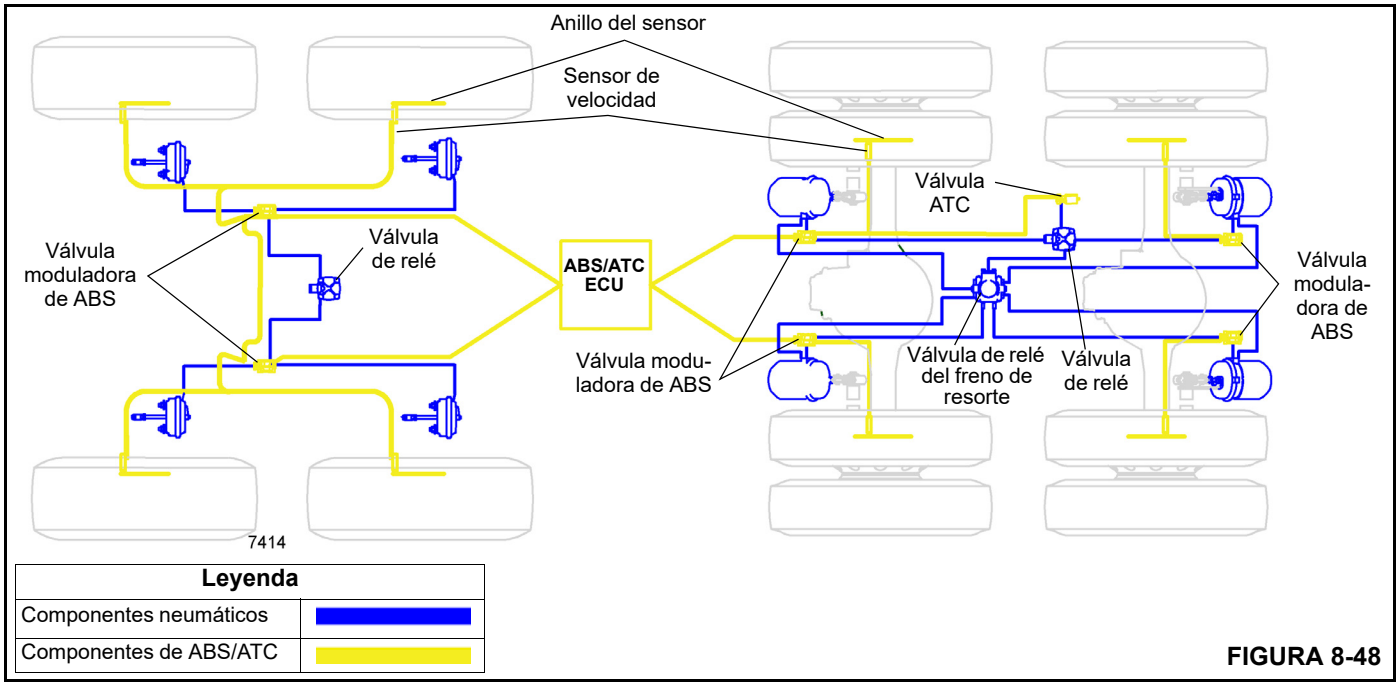


FIGURA 8-48

La rotación de las ruedas se determina por medio de un sensor electrónico (1) (Figura 8-49) que se monta en la cruceta de los frenos. El sensor genera una señal cuando detecta el paso de las puntas de una rueda dentada (2). La rueda dentada se monta en el cubo de la rueda, o forma parte de la misma.

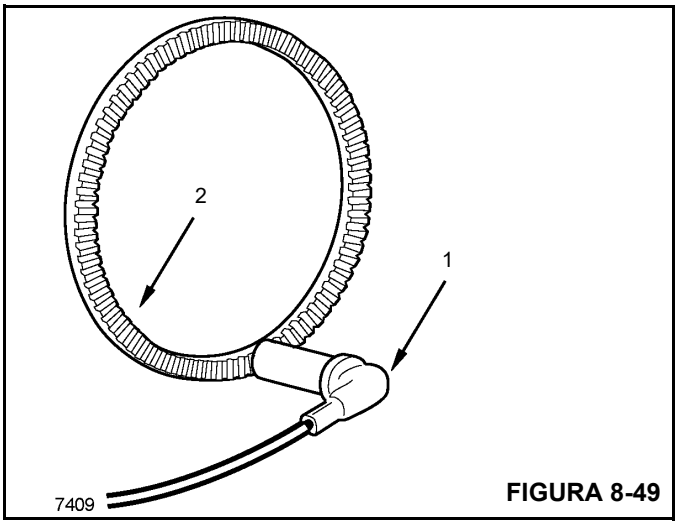


FIGURA 8-49

Indicador de ABS

La unidad de control del ABS contiene un programa de autoprueba que se activa cada vez que se encienda la llave de contacto. El operador puede verificar la prueba escuchando el accionamiento de las válvulas moduladoras del ABS dos veces en serie. Para aumentar el sonido, pise el pedal de freno cuando conecte la llave de contacto.

NOTA: La ECU no efectuará la prueba de configuración cuando los sensores de velocidad detecten que el vehículo está en movimiento.

Si el indicador (1) (Figura 8-50) continúa encendido, hay un problema en el sistema ABS. Si las luces del indicador ABS se iluminan durante la conducción, la autoprueba del ABS ha detectado una falla en el sistema. El vehículo todavía es manejable con un problema en el sistema ABS. Sin embargo, el sistema ABS no funcionará y los frenos de aire estándar asumirán la tarea de frenar.

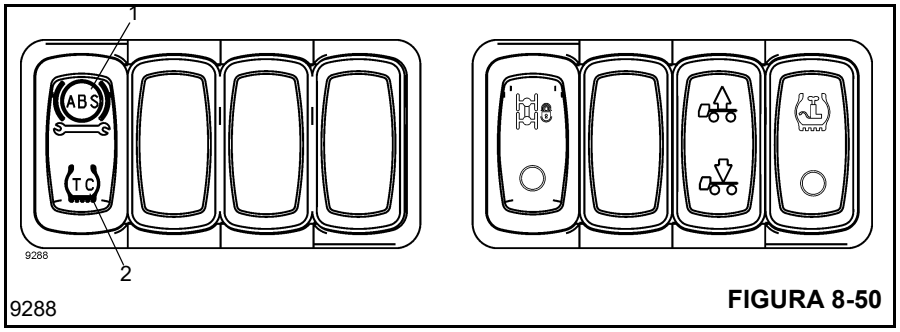


FIGURA 8-50

Descripción del sistema ATC

Tal como el ABS mejora la estabilidad del vehículo durante el frenado, el ATC mejora la estabilidad y tracción del vehículo durante la aceleración. La función de ATC de la unidad de control electrónico (ECU) emplea la misma información de velocidad de ruedas y control de modulador que el ABS. La ECU detecta si la velocidad de las ruedas motrices es excesiva, compara la velocidad de las ruedas delanteras no motrices y reacciona para ayudar a regular el patinaje de las ruedas. La ECU se configura de modo que utiliza funciones de limitación del par motor y frenado diferencial para mantener el patinaje de las ruedas bajo control. El sistema del ATC se regula por medio de la ECU del ABS. Ayuda a mejorar la tracción sobre superficies resbaladizas o inestables por medio de evitar el patinaje excesivo de las ruedas. El ATC también mejora la estabilidad del vehículo por medio de prevenir la pérdida inicial de la tracción.

Funcionamiento del ATC

Durante períodos de patinaje de ruedas, la unidad de control electrónico ingresa en un modo de control automático de tracción. El control automático de tracción tiene varios modos de funcionamiento.

Funcionamiento del sistema

- A velocidades superiores a 40 km/h (25 millas/h), se reduce la aceleración del motor por medio del enlace de datos para controlar el patinaje.
- A velocidades menores que 40 km/h (25 millas/h), se activa tanto el control del motor como el freno del diferencial según se requiera para controlar el patinaje de las ruedas. Una vez que se activa el modo de frenado del diferencial, permanece activo sin importar la velocidad del vehículo.
- El interruptor de uso fuera de carretera permite un mayor patinaje de las ruedas (par motor mayor) cuando se lo activa. Está destinado para uso en condiciones

adversas, generalmente fuera de carreteras pavimentadas. El interruptor está programado de modo que tiene contacto momentáneo. El ATC retorna a su funcionamiento normal cuando se acciona el interruptor por segunda vez y cada vez que el sistema cumpla un ciclo de encendido.

Válvula ATC

Durante el funcionamiento normal, se envía aire a la lumbrera de la válvula accionada por pedal (3) (Figura 8-51) del ATC desde la válvula de control del pedal del freno, que a su vez suministra aire desde la lumbrera de entrega de aire (2) a la válvula de relé del freno de servicio trasero.

Cuando se utiliza el control de tracción, se activa la válvula del ATC, que deriva el aire del depósito de la lumbrera de suministro de aire (1) a las válvulas moduladoras del eje o ejes motrices a través de la lumbrera de entrega de aire (2). La unidad de control electrónico luego activa los solenoides apropiados para aplicar la fuerza de frenado a la rueda que patina. El sistema de control automático de tracción no puede aumentar la tracción de una rueda particular; sólo puede utilizar la tracción que se tenga disponible.

Lumbrera	Designación
1	Lumbrera de suministro de aire
2	Lumbrera de entrega de aire
3	Lumbrera accionada por pedal
4	Conector eléctrico

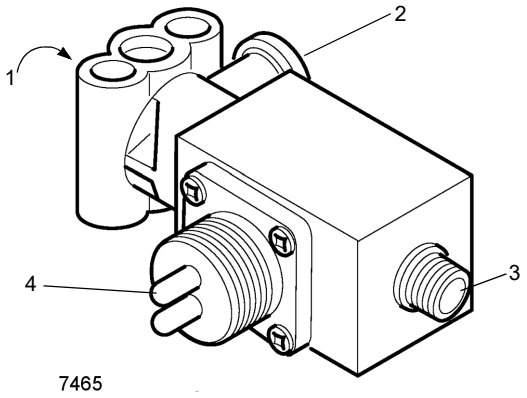


FIGURA 8-51

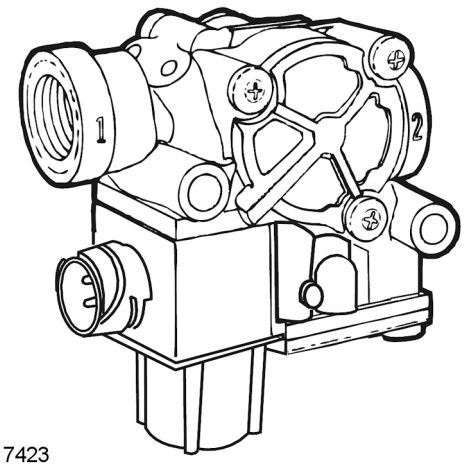
Indicador del ATC

El indicador de ATC (2) (Figura 8-50) es el indicador principal del estado del ATC. El indicador ATC:

- Se ilumina por dos segundos como revisión de la lámpara cuando la llave de contacto se pone en posición de marcha. El ATC queda activado después de la comprobación de la condición de la bombilla.
- Destella rápidamente cuando el ATC se acciona.
- Destella a un ritmo lento cuando se selecciona el modo de trabajo fuera de carretera y a un ritmo más rápido cuando el control automático de tracción se acciona.
- Permanece iluminado continuamente si ocurre una falla en el enlace de datos del motor.

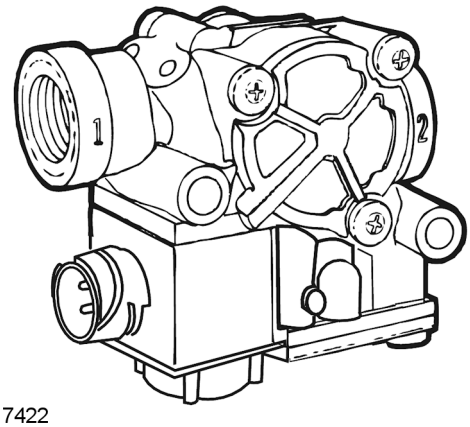
Válvulas moduladoras de presión

En el sistema antibloqueo de frenos Bendix se usan dos tipos de válvulas de modulador de frenos de ABS: los moduladores M-32 y M-32QR (liberación rápida) (Figura 8-52) del sistema antibloqueo. Esta sección incluye información general sobre ambas válvulas.



7423

M-32QR



7422

M-32

FIGURA 8-52

Los moduladores de sistema antibloqueo M-32 y M-32QR (liberación rápida) son válvulas neumáticas de dos posiciones (activada/desactivada), de alta capacidad, que incorporan un par de solenoides eléctricos para control. Los solenoides proporcionan la interfaz electroneumática entre la unidad de control electrónico del sistema antibloqueo y el sistema de frenos de aire. El modulador se utiliza para controlar la función de frenado durante la actividad del sistema antibloqueo.

El modulador consta de un cuerpo de aluminio fundido a presión y un conjunto de solenoide que contiene un solenoide normalmente abierto, un solenoide normalmente cerrado y una válvula de diafragma de entrada y escape. El conjunto de solenoides del modulador incluye un conector eléctrico de tres clavijas resistente a la intemperie, que se utiliza para transmitir los comandos de control del controlador antibloqueo al modulador. Las lumbreras de suministro, entrega y escape de ambos moduladores están identificadas por medio de un número grabado en relieve que permite identificarlas.

Tamaños de neumáticos aceptables

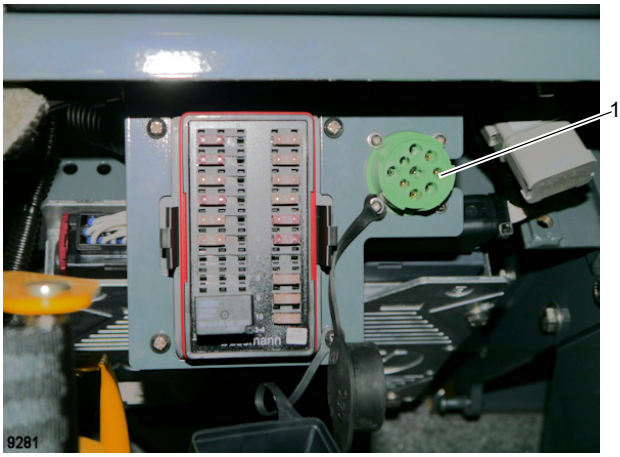
El cálculo de velocidad para un anillo excitador con 100 dientes se basa en un tamaño de neumático predeterminado de 510 revoluciones por milla. Esta cifra se basa en la circunferencia de rodamiento real de los neumáticos, que varía según el tamaño de neumático, el desgaste del neumático, la presión de inflado, la carga del vehículo, etc. La sensibilidad de respuesta del ABS se reduce cuando la circunferencia de rodamiento real es excesiva en todas las ruedas. Para un anillo excitador de 100 dientes, la cantidad mínima de revoluciones por milla de los neumáticos es de 426, y la cantidad máxima es de 567.

La ECU generará códigos de falla para diagnóstico si la cantidad de revoluciones se encuentra fuera de este intervalo. Además, el tamaño de los neumáticos del eje de dirección, comparado con los neumáticos del eje motriz, debe encontrarse dentro de los parámetros de diseño del sistema ABS. Para evitar códigos de falla para diagnóstico, el radio de la circunferencia de rodamiento efectiva del eje de dirección, dividido por la circunferencia de rodamiento efectiva del eje motriz, debe ser entre 0.85 y 1.15.

Localización de averías del ABS

Ubicación del conector para diagnóstico e interruptor de diagnóstico del ABS

El conector integrado de 9 clavijas para diagnóstico (1) (Figura 8-53) se encuentra debajo del tablero de instrumentos, en el lado izquierdo de la columna de la dirección. El interruptor de diagnóstico del ABS (1) se encuentra cerca de la parte inferior izquierda del tablero de control como se ilustra en la (Figura 8-54).



9281

FIGURA 8-53

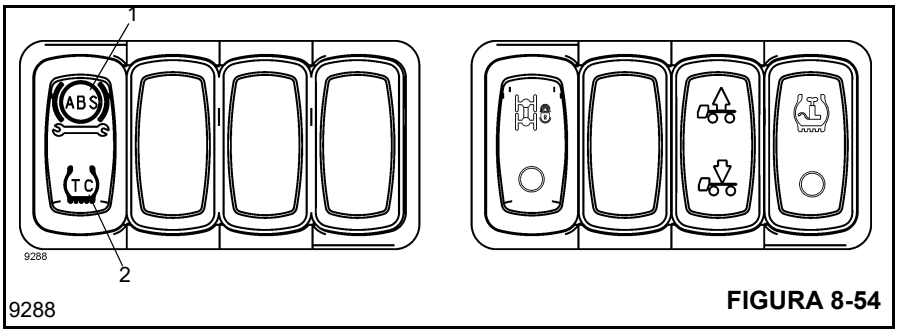


FIGURA 8-54

La ECU del ABS se encuentra en la parte trasera de la cabina, detrás del asiento del conductor. El arnés de alambrado del ABS está combinado con el arnés principal de la cabina y el motor.

Localización de averías: Códigos de destello y modos de diagnóstico

El controlador EC-60 (ECU) contiene circuitos de diagnóstico de autoprueba que verifican continuamente el funcionamiento normal de los componentes internos y los circuitos, así como los componentes externos del ABS y el alambrado.

Diagnóstico de la ECU

Códigos de falla para diagnóstico activos

Cuando se detecta una condición de error del sistema, el controlador EC-60:

1. Ilumina las lámparas indicadoras apropiadas y desactiva completa o parcialmente las funciones del ABS y el ATC.
2. Coloca la información de código de falla apropiada en la memoria de la ECU.
3. Comunica la información de código de falla apropiada a través del enlace de comunicación en serie para diagnóstico según se requiera. Las herramientas de mano para diagnóstico o basadas en PC se conectan en el conector para diagnóstico integrado en el vehículo, situado debajo del tablero del lado izquierdo.

NOTA: Cuando se usa un dispositivo de mano, tal como el Bendix RDU o Pro-Link, consulte el manual provisto con el dispositivo.

Códigos de destello

Los códigos de destello permiten al técnico localizar averías del ABS sin usar una herramienta para diagnóstico de mano o basada en PC. Por el contrario, la ECU comunica información acerca del sistema ABS usando la lámpara indicadora del ABS para mostrar secuencias de destellos.

NOTA: La ECU no ingresará en el modo de destello para diagnóstico si los sensores de velocidad de ruedas muestran que el vehículo está en movimiento. Si la ECU está en el modo de códigos de destello para diagnóstico y luego detecta movimiento del vehículo, saldrá del modo de códigos de destello para diagnóstico.

Además, accionando el interruptor de código de destello como se describe más adelante, se puede activar uno de varios modos de diagnóstico. Consulte Selección de modos de diagnóstico.

Activación del interruptor de códigos de destello

Cuando se activa el interruptor de códigos de destello:

1. Espere por lo menos dos segundos después de conectar el encendido. (Cuando se ingresa en el modo de reconfiguración, consulte Reconfiguración del modo de la ECU.)
2. Para que la ECU reconozca que el interruptor está activado, el técnico debe oprimirlo durante 0.1 segundo como mínimo, pero menos que cinco segundos. (Si el interruptor se mantiene oprimido más de cinco segundos, la ECU registrará que el interruptor está averiado.)
3. Las pausas entre las pulsaciones del interruptor cuando se requiere una secuencia (por ej., cuando se cambia de modo) no deben durar más de dos segundos.
4. Después de una pausa de 3.5 segundos, la ECU comenzará a responder con destellos de información de salida.

Sincronización de códigos de destello

La ECU responde con una secuencia de códigos de destello. La respuesta de códigos de destello general de la ECU se denomina “mensaje”. Cada mensaje incluye, según el modo seleccionado por el técnico, una secuencia de uno o más grupos de destellos. Sólo debe registrar la cantidad de destellos para cada secuencia y luego usar el índice de códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos para los códigos de falla activos o inactivos, y se le dirigirá a la página que proporciona información para localización de averías.

Tenga en cuenta lo siguiente:

1. Las secuencias de destellos iluminan la lámpara indicadora del ABS durante medio segundo, con pausas de medio segundo entre ellas.
2. Las pausas entre dígitos de los códigos de destello son de 1.5 segundos.
3. Las pausas entre los mensajes de los códigos de destello son de 2.5 segundos.
4. La lámpara permanece iluminada durante cinco segundos cuando finaliza el mensaje.

Una vez que la lámpara indicadora del ABS comienza a mostrar una secuencia de códigos, permanece iluminada hasta que se hayan mostrado todos los mensajes, y luego vuelve al modo de funcionamiento normal. Durante este período, la ECU pasará por alto todas las demás activaciones de códigos de destello.

Todos los códigos de falla, con excepción de aquéllos para voltaje y J1939, permanecen en estado activo durante el resto del ciclo de encendido.

Los códigos de falla para voltaje se borrarán automáticamente cuando el voltaje se encuentre nuevamente dentro de los límites requeridos. Se reactivarán todas las funciones del ABS.

Los códigos de falla J1939 se borran automáticamente cuando se restablecen las comunicaciones.

Modos de diagnóstico

A fin de comunicarse con la ECU, el controlador tiene varios modos que el técnico puede seleccionar y que permiten recuperar información o acceder a otras funciones de la ECU.

Selección de modos de diagnóstico

Para ingresar en los diversos modos de diagnóstico:

Ctd de veces que se debe oprimir el interruptor de códigos de destello	Modo del sistema activado
1	Recuperación de códigos de falla para diagnóstico activos
2	Recuperación de códigos de falla para diagnóstico inactivos
3	Borrado de códigos de falla para diagnóstico activos
4	Verificación de configuración del sistema
5	Modo de prueba con dinamómetro
7[1]	Reconfiguración de la ECU

[1] Para ingresar en el modo de reconfiguración, se debe mantener oprimido el interruptor antes de conectar el encendido. Una vez que se suministra alimentación, se suelta el interruptor y luego se lo oprime siete veces.

Modo de códigos de falla para diagnóstico activos

Para la localización de averías, se usan generalmente los modos de recuperación de códigos de falla activos e inactivos. El técnico oprime el interruptor de códigos de destello una vez y la lámpara indicadora del ABS muestra un primer grupo de dos códigos y, si se han registrado más códigos de falla, sigue un segundo juego de códigos, etc. (Consulte Reconfiguración de modos de la ECU para un directorio de estos códigos.) Todos los códigos de falla activos también se pueden recuperar usando una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC.

Para borrar los códigos de falla para diagnóstico (a medida que se solucionen los problemas), sólo debe borrarlos desconectando y volviendo a conectar el encendido. La única excepción son los códigos de falla del sensor de velocidad de ruedas, que se borran cuando se desconecta y vuelve a conectar la alimentación, y la ECU detecta una velocidad de ruedas válida de todos los sensores de velocidad de ruedas. En forma alternativa, los códigos se pueden borrar oprimiendo el interruptor de códigos de destello tres veces (para ingresar en el modo de borrado de códigos de falla para diagnóstico activos) o usando una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC. Las herramientas de diagnóstico de mano o basadas en PC pueden borrar los códigos de falla de sensor de velocidad de ruedas sin que se conduzca el vehículo.

Modo de códigos de diagnóstico inactivos

La ECU almacena los códigos de falla anteriores y los comentarios (tales como los cambios de configuración) en su memoria. Este registro se denomina comúnmente “historial de eventos”. Cuando se borra un código de falla activo, la ECU lo almacena en la memoria del historial de eventos como un código de falla inactivo.

Usando los códigos de destello, el técnico puede revisar todos los códigos de falla inactivos almacenados en la ECU. La lámpara indicadora del ABS mostrará los códigos de destello para diagnóstico inactivos cuando el interruptor de códigos de destello se oprime y suelta dos veces. Consulte los códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos para el índice que muestra los códigos de falla y la página de la guía de localización de averías que debe leer para ayuda. Los códigos de falla inactivos y el historial de eventos se pueden recuperar y borrar usando una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC.

Borrado de códigos de falla para diagnóstico activos

La ECU borrará los códigos de falla para diagnóstico activos cuando se oprime y se suelta el interruptor de códigos de destello tres veces.

Modo de prueba con dinamómetro

El modo de prueba con dinamómetro se usa para inhabilitar el ATC cuando es necesario (por ej., para realizar todo tipo de mantenimiento del vehículo cuando las ruedas se levantan del suelo y se están moviendo, incluso durante las pruebas con dinamómetro). Este modo no se reposiciona conectando y desconectando el encendido. Por el contrario, se debe usar una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC para cambiar la configuración. En forma alternativa, al oprimir y soltar el interruptor de códigos de destello tres veces, la ECU saldrá del modo de códigos de destello.

Modo de reconfiguración de la ECU

NOTA: Para ingresar en el modo de reconfiguración, se debe mantener oprimido el interruptor de códigos de destello antes de conectar el encendido. Una vez que se suministra alimentación, se suelta el interruptor y luego se lo oprime siete veces.

Modo de verificación de configuración del sistema

La lámpara indicadora del ABS mostrará información de configuración del sistema cuando el interruptor de códigos de destello se oprime y suelta cuatro veces. La lámpara indicará códigos de información de configuración usando los patrones enumerados en la tabla de verificación de configuración del sistema; las filas sombreadas indican el código apropiado: “2-6-6-1-5-1”. En este modo, la ECU informa al técnico, por medio de una serie de seis códigos de destello, el tipo de sistema ABS que se ha configurado que la ECU debe esperar que aparezca.

Verificación de configuración del sistema	
1er número	Alimentación del sistema
1	12 V
2	24 V
2do número	Sensores de velocidad de ruedas
4	4 sensores
6	6 sensores
3er número	Válvulas moduladoras de presión
4	4 moduladores
5	5 moduladores
6	6 moduladores
4to número	Configuración del ABS
1	4S/4M ó 6S/6M
2	6S/4M
3	6S/5M
5to número	Configuración de control de tracción
2	Sin ATC
3	ATC de control de motor solamente
4	ATC de control de frenos solamente
5	ATC completo (control del motor y de frenos)
6to número	Configuración del retardador
1	Sin retardador
2	Retardador J1939
3	Relé del retardador
4	Retardador J1939, relé del retardador

Designación de clavijas de conector del arnés de alambrado del controlador EC-60

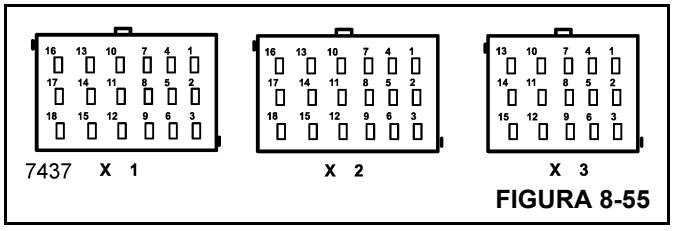


FIGURA 8-55

Designación de conexión	Número de contactos	Número de pieza Deutsch
X1	15	DT16-15SA-K003
X2	18	DT16-18SB-K004
X3	18	DT16-18SC-K004

Designación de clavijas de conector X1

Pasador	Designación	Pasador	Designación	Pasador	Designación
1	Tierra	7	J1939 bajo	13	J1587 (B)
2	ABS de rueda de remolque	8	J1939 alto	14	J1587 (A)
3	Encendido	9	SLS	15	Interbloqueo de ABS de rueda
4	TCV CMN	10	WSS de DA derecho (+)	16	Batería
5	TCV	11	WSS de DA derecho (-)	17	No se usa
6	Lámpara/interruptor de ATC	12	Tierra de ABS de rueda	18	ABS de rueda

Designación de clavijas de conector X2

Pasador	Designación	Pasador	Designación	Pasador	Designación
1	HLD de PMV de SA izquierdo	7	REL de PMV de SA derecho	13	REL de PMV de DA derecho
2	REL de PMV de SA izquierdo	8	WSS de SA izquierdo (-)	14	WSS de SA derecho (-)
3	CMN de PMV de SA izquierdo	9	CMN de PMV de DA derecho	15	WSS de DA izquierdo (+)
4	HLD de PMV de SA derecho	10	HLD de PMV de DA derecho	16	HLD de PMV de DA izquierdo
5	WSS de SA izquierdo (+)	11	WSS de SA derecho (+)	17	REL de PMV de DA izquierdo
6	CMN de PMV de SA derecho	12	CMN de PMV de DA izquierdo	18	WSS de DA de izquierdo (-)

Designación de clavijas de conector X3

Pasador	Designación	Pasador	Designación	Pasador	Designación
1	ORS de ABS	6	CMN de PMV de AA izquierdo	11	WSS de AA izquierdo (+)
2	No se usa	7	REL de PMV de AA izquierdo	12	WSS de AA derecho (+)
3	No se usa	8	Entrada/salida 3	13	REL de PMV de AA derecho
4	HLD de PMV de AA izquierdo	9	CMN de PMV de AA derecho	14	WSS de AA izquierdo (-)
5	Entrada/salida 2	10	HLD de PMV de AA derecho	15	WSS de AA derecho (-)

Códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos: Índice

Cómo interpretar el primer dígito de los mensajes recibidos cuando se ingresa en el modo de códigos de falla para diagnóstico activos o inactivos:

1er número de código de destello	Ubicación de prueba para localización de averías	Consulte
1	Sin fallas (código 1, 1)	
2	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-65
3	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-65
4	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-65
5	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-65
6	Suministro de alimentación	página 8-70
7	Válvulas moduladoras de presión	página 8-67
8	Válvulas moduladoras de presión	página 8-67
9	Válvulas moduladoras de presión	página 8-67
10	Válvulas moduladoras de presión	página 8-67

1er número de código de destello	Ubicación de prueba para localización de averías	Consulte
11	J1939	página 8-71
12	Varios	página 8-72
14	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-65
15	Sensores de velocidad de ruedas	página 8-65
16	Válvulas moduladoras de presión	página 8-67
17	Válvulas moduladoras de presión	página 8-67
18	Válvulas de control de tracción (TCV)	página 8-69

Ejemplo: Para una secuencia de mensajes 3, 2 y 12, 4. Para la primera secuencia (3, 2), vaya a Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Sensores de velocidad de ruedas, página 8-65; el primer código (3) indica el sensor de eje de dirección derecho, el segundo código (2) indica la salida baja en el mando. Para la segunda secuencia (12, 6), vaya a Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Varios, página 8-72; el primer código (12) indica varios y el segundo código (6) indica una falla del circuito de la lámpara indicadora del ABS.

Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: ECU

El primer código de destello es 13, los segundos códigos de destello son 2-13. Para todos los códigos, revise si hay conectores dañados o corroídos. Revise si el alambrado está dañado. Borre todos los códigos de falla. Si se presentan nuevamente los códigos de falla para diagnóstico, sustituya la ECU.

Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Sensores de velocidad de ruedas

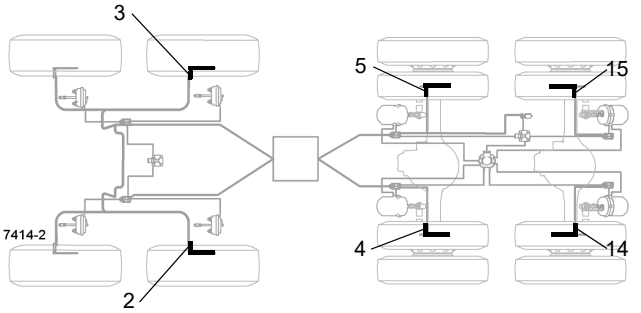


FIGURA 8-56

1er código de destello	Ubicación
2	Sensor de eje de dirección izquierdo[1]
3	Sensor de eje de dirección derecho[1]
4	Sensor de eje motriz izquierdo
5	Sensor de eje motriz derecho
14	Sensor de eje adicional izquierdo
15	Sensor de eje adicional derecho

[1] Los ejes de dirección delanteros tienen sensores instalados, pero éstos no se encuentran conectados eléctricamente.

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
1	Separación excesiva	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor.
2	Salida baja en el mando	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor.
3	Abierto o en cortocircuito	Verifique que haya 1500 a 2500 ohmios entre los conductores del sensor. Verifique que no haya continuidad entre los conductores del sensor y la conexión a tierra o voltaje. Verifique que no haya continuidad entre los conductores del sensor y otros conectores. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el sensor de velocidad de ruedas.
4	Pérdida de señal del sensor	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el sensor de velocidad de ruedas.
5	Extremo de rueda	Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor. Revise el funcionamiento mecánico del freno. Revise si las líneas neumáticas están retorcidas u obstruidas.
6	Señal del sensor errática	Ajuste el sensor para que haga contacto con el anillo excitador. Gire la rueda y verifique que haya una salida del sensor de 0.25 VCA como mínimo a ~0.5 rps. Verifique el estado de cabeza del sensor. Verifique el montaje del anillo excitador y el estado de los dientes. Verifique que el juego axial de cojinetes sea el adecuado. Verifique el estado y retención del manguito de fijación. Verifique el trayecto y la sujeción del conductor del sensor. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el sensor de velocidad de ruedas.
7	Calibración de tamaño de neumáticos	Verifique que el tamaño de los neumáticos sea correcto según lo deseado. Verifique que los neumáticos tengan el inflado correcto. Verifique que el anillo excitador tenga la cantidad correcta de dientes.
8	Error de configuración	La ECU está configurada para cuatro sensores, pero ha detectado la presencia de sensores adicionales. Verifique el alambrado de los sensores y la configuración de la ECU.

Pruebas de reparación del sensor de velocidad

1. Tome todas las mediciones necesarias en las clavijas del conector del arnés de la ECU para verificar el arnés de alambrado y el sensor. Examine el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.
2. Las mediciones del sensor de velocidad de ruedas deben indicar:

Ubicación	Medición
Sensor	1500 - 2500 ohmios
Sensor a voltaje o conexión a tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)
Voltaje de salida del sensor	Salida del sensor de 0.25 VCA a ~ 0.5 rps.

3. Borrar el código para diagnóstico después de haber corregido el problema. El código para diagnóstico del sensor se continuará mostrando hasta que se desconecte y conecte la alimentación a la ECU del ABS y se conduzca el vehículo a más de 15 millas/h, o se borre el código para diagnóstico usando el interruptor de códigos de destello o una herramienta de diagnóstico.

Conector de arnés de alambrado de ECU: Clavijas de sensor de velocidad

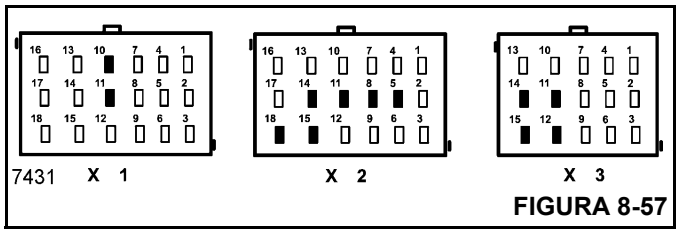


FIGURA 8-57

Conector	Pasador	Ubicación del sensor de velocidad de ruedas
X1 18 clavijas	10	Eje motriz derecho (+)
	11	Eje motriz derecho (-)
X2 18 clavijas	5	Eje de dirección izquierdo (+)
	8	Eje de dirección izquierdo (-)
	11	Eje de dirección derecho (+)
	14	Eje de dirección derecho (-)
	15	Eje motriz izquierdo (+)
	18	Eje motriz izquierdo (-)

Conector	Pasador	Ubicación del sensor de velocidad de ruedas
X3 15 clavijas	11	Eje adicional izquierdo (+)
	14	Eje adicional izquierdo (-)
	12	Eje adicional derecho (+)
	15	Eje adicional derecho (-)

Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Válvulas moduladoras de presión

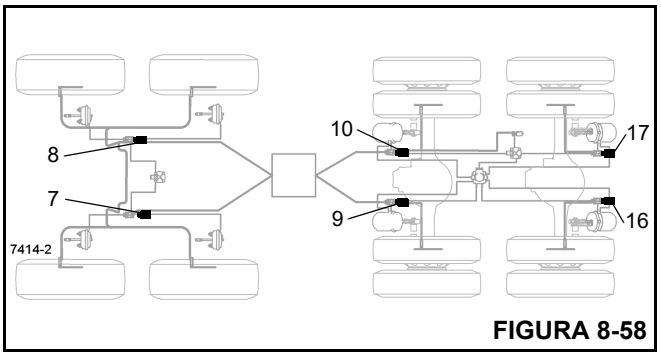


FIGURA 8-58

1er código de destello	Ubicación
7	Eje de dirección izquierdo
8	Eje de dirección derecho
9	Eje motriz izquierdo
10	Eje motriz derecho
16	Eje adicional izquierdo
17	Eje adicional derecho

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
1	Solenoide de soltado en cortocircuito a tierra	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y la conexión a tierra. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
2	Solenoide de soltado en cortocircuito con el voltaje	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y el voltaje. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
3	Solenoide de soltado en circuito abierto	Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
4	Solenoide de retención en cortocircuito a tierra	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y la conexión a tierra. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
5	Solenoide de retención en cortocircuito con voltaje	Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la PMV y el voltaje. Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
6	Solenoide de retención en circuito abierto	Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
7	CMN en circuito abierto	Verifique que haya entre 4.9 y 5.5 ohmios entre REL y CMN y entre HLD y CMN, y 9.8 a 11 ohmios entre REL y HLD. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la PMV.
8	Error de configuración	Existe una falta de coincidencia entre la configuración de la ECU y la instalación y el alambrado del modulador. Verifique el alambrado y la instalación de la PMV. Verifique la configuración de la ECU.

Prueba para reparación de la válvula moduladora de presión

1. Tome todas las mediciones necesarias en las clavijas del conector del arnés de la ECU para verificar el arnés de alambrado y la PMV. Examine el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.
2. La resistencia del modulador de presión debe indicar:

Ubicación	Medición
Soltado a común	4.9 a 5.5 ohmios
Retención a común	4.9 a 5.5 ohmios
Soltado a retención	9.8 a 11.0 ohmios
Soltado, retención, común a voltaje o conexión a tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

NOTA: Cuando localice averías con códigos de falla del modulador, revise los códigos de falla inactivos y el historial de eventos para ver si hay códigos de falla de sobrevoltaje o ruido excesivo. Si se encuentra alguno de éstos, localice las averías de estos códigos primero, antes de la PMV.

Conector de arnés de alambrado de ECU: Clavijas de válvulas moduladoras de presión

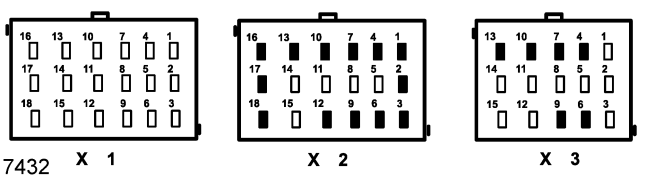


FIGURA 8-59

Conector	Pasador	Ubicación de la PMV
X2 18 clavijas	1	Retención de eje de dirección izquierdo
	2	Soltado de eje de dirección izquierdo
	3	Común de eje de dirección izquierdo
	4	Retención de eje de dirección derecho
	6	Común de eje de dirección derecho
	7	Soltado de eje de dirección derecho
	9	Común de eje motriz derecho
	10	Retención de eje motriz derecho
	13	Soltado de eje motriz derecho
	12	Común de eje motriz izquierdo
	16	Retención de eje motriz izquierdo
	17	Soltado de eje motriz izquierdo
X3 15 clavijas	4	Retención de eje adicional izquierdo
	6	Común de eje adicional izquierdo
	7	Soltado de eje adicional izquierdo
	9	Común de eje adicional derecho
	10	Retención de eje adicional derecho
	13	Soltado de eje adicional derecho

Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Válvulas de control de tracción (TCV)

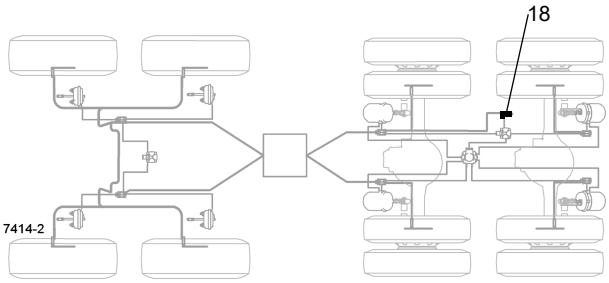


FIGURA 8-60

1er código de destello	Ubicación
18	Válvula de control de tracción

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
1	Solenoide de TCV en cortocircuito a tierra	Verifique que haya entre 7 y 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la TCV y la conexión a tierra. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la TCV.
2	Solenoide de TCV en cortocircuito con voltaje	Verifique que haya entre 7 y 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Verifique que no haya continuidad entre los conductores de la TCV y la conexión a tierra. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la TCV.
3	Solenoide de la TCV en circuito abierto	Verifique que haya entre 7 y 19 ohmios entre la TCV y el común de la TCV. Revise si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y la TCV.
4	Error de configuración de la TCV	La ECU no está configurada para la TCV, pero ha detectado la presencia de una TCV. Verifique el alambrado de la TCV. Inspeccione si hay presente una TCV. Verifique la configuración de la ECU.

Pruebas para reparación de la válvula de control de tracción

1. Tome todas las mediciones necesarias en las clavijas del conector del arnés de la ECU para verificar el arnés de alambrado y la válvula de control de tracción. Examine el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.
2. Las mediciones de la resistencia de la válvula de control de tracción deben indicar:

Ubicación	Medición
TCV a común de TCV	7 a 19 ohmios
Soltado, retención, común a voltaje o conexión a tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

Conector de arnés de alambrado de ECU: Clavijas de válvula de control de tracción

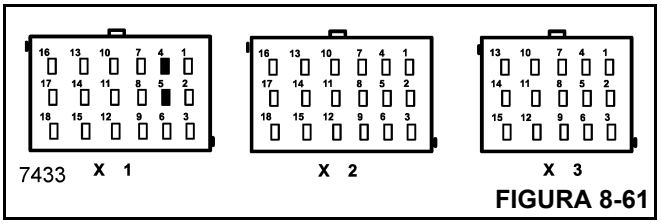


FIGURA 8-61

Conector	Pasador	Prueba de control de tracción
X1 18 clavijas	4	Común de válvula de control de tracción
	5	Válvula de control de tracción

Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Suministro de alimentación

1er código de destello	Ubicación
6	Suministro de alimentación

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
1	Voltaje de batería demasiado bajo	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
2	Voltaje de batería demasiado alto	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Asegúrese que el voltaje de la batería sea correcto para el modelo de ECU. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
3	Voltaje de batería demasiado bajo durante la aplicación del ABS	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
4	Voltaje de la batería en circuito abierto	Mida el voltaje de la batería bajo carga. Revise el estado del fusible. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
5	Voltaje de encendido demasiado bajo	Mida el voltaje de encendido bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos. Revise el estado del fusible.
6	Voltaje de encendido demasiado alto	Mida el voltaje de encendido bajo carga. Asegúrese que el voltaje de encendido sea correcto para el modelo de ECU. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
7	Voltaje de encendido demasiado bajo durante la aplicación del ABS	Mida el voltaje de encendido bajo carga. Revise la batería del vehículo y los componentes relacionados. Revise si el alambrado está dañado. Revise si hay conectores y conexiones dañados o corroídos.
8	El voltaje de entrada tiene ruido excesivo (temporal)	Revise la salida del alternador en busca de ruido excesivo. Revise si hay otros dispositivos que causan ruido excesivo.

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
9	El voltaje de entrada tiene ruido excesivo	Revise la salida del alternador en busca de ruido excesivo. Revise si hay otros dispositivos que causan ruido excesivo.

Pruebas de suministro de alimentación

1. Tome todas las mediciones en el conector del arnés de la ECU.
2. Coloque una carga (por ej., una lámpara de parada 1157) a través de la batería o el encendido y la conexión a tierra, mida el voltaje de encendido y batería con la carga. El voltaje de encendido a tierra debe ser entre 9 y 17 VCC. El voltaje de batería a tierra también debe ser entre 9 y 17 VCC.
3. Revise si hay alambrado dañado, o conectores y conexiones dañados o corroídos.
4. Revise el estado de la batería del vehículo y los componentes relacionados. Verifique si la conexión a tierra está en buenas condiciones y apretada.
5. Revise la salida del alternador en busca de ruido excesivo.

Conector de arnés de alambrado de ECU: Clavijas de suministro de alimentación

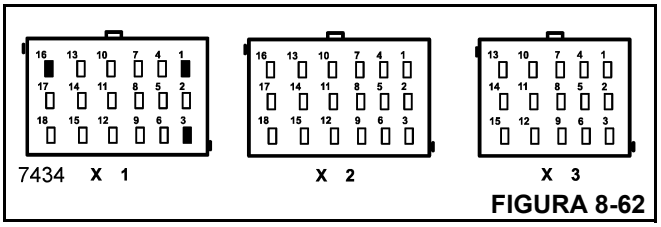


FIGURA 8-62

Conector	Pasador	Prueba de control de tracción
X1 18 clavijas	1	Tierra
	3	Encendido
	16	Batería

Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Comunicaciones en serie J1939

Pruebas para localización de averías de J1939

1. Tome todas las mediciones en el conector del arnés de la ECU.
2. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido.
3. Revise si hay problemas de conectores de alambrado corroídos o dañados tales como circuitos abiertos o cortocircuitos con voltaje o tierra.
4. Revise si hay otros dispositivos J1939 que puedan estar cargando (inhibiendo) las comunicaciones por J1939.

1er código de destello	Ubicación
11	J1939

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
1	Enlace en serie J1939	Pérdida de comunicaciones entre el controlador E-60 y otros dispositivos conectados al enlace J1939. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la configuración de la ECU. Revise si otros dispositivos están inhibiendo las comunicaciones de J1939.
2	Retardador J1939	Pérdida de comunicaciones entre el controlador E-60 y otros dispositivos conectados al enlace J1939. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la presencia del retardador en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU. Revise si otros dispositivos están inhibiendo las comunicaciones de J1939.
3	Comunicaciones J1939 del motor	Pérdida de comunicaciones entre el controlador E-60 y la ECU del motor a través del enlace J1939. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Verifique la presencia de la ECU del motor en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU. Revise si otros dispositivos están inhibiendo las comunicaciones de J1939.

Conector de arnés de alambrado de ECU: Clavijas de comunicaciones en serie J1939

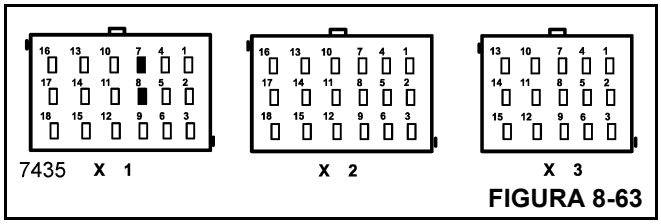


FIGURA 8-63

Conector	Pasador	J1939
X1	7	J1939 bajo
18 clavijas	8	J1939 alto

Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Varios

1er código de destello	Ubicación
12	Varios

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
1	Interruptor de lámpara de parada no detectado	La ECU no ha detectado la presencia del interruptor de la lámpara de parada desde que se aplicó la alimentación de encendido (tome nota de que se puede aplicar una entrada del interruptor de lámpara de parada al controlador E-60 usando ya sea una entrada de alambre físico o el J1939). Aplique y suelte el freno de servicio. Revise si hay una entrada del interruptor del freno a la ECU (consulte el diagrama esquemático de alambrado del sistema). Con el freno de servicio soltado, revise la presencia de la bombilla de la lámpara de parada. Con el freno de servicio aplicado, verifique que haya voltaje del sistema presente en la entrada del interruptor de la lámpara de parada a la ECU. Revise si hay alambrado dañado entre la ECU, el interruptor de la lámpara de parada y la bombilla. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados en el enlace J1939. Verifique la presencia de la ECU del motor en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU.
2	Interruptor de lámpara de parada averiado	Aplique y suelte el freno de servicio. Revise si hay una entrada del interruptor del freno a la ECU (consulte el diagrama esquemático de alambrado del sistema). Con el freno de servicio soltado, revise la presencia de la bombilla de la lámpara de parada. Con el freno de servicio aplicado, verifique que haya voltaje del sistema presente en la entrada del interruptor de la lámpara de parada a la ECU. Revise si hay alambrado dañado entre la ECU, el interruptor de la lámpara de parada y la bombilla. Revise si hay conectores corroídos o dañados. Revise si el alambrado del J1939 está dañado o invertido. Revise si hay conectores corroídos o dañados en el enlace J1939. Verifique la presencia de la ECU del motor en el enlace J1939. Verifique la configuración de la ECU.
3	Modo de prueba con dinamómetro	La ECU ha sido colocada en el modo de prueba con dinamómetro ya sea por el interruptor de códigos de destello o una herramienta de diagnóstico de mano o basada en PC. El ATC está inhabilitado.
4	Relé del retardador en circuito abierto o cortocircuito a tierra	Verifique que el vehículo contenga un relé de retardador. Verifique la configuración de la ECU. Revise el alambrado entre la ECU y el relé del retardador. Verifique que no haya continuidad entre la salida de inhabilitación del retardador del controlador E-60 y la conexión a tierra. Verifique el estado y el alambrado del relé del retardador.
5	Circuito del relé del retardador en cortocircuito con voltaje	Revise el alambrado entre la ECU y el relé del retardador. Verifique que no haya continuidad entre la salida de inhabilitación del retardador del controlador E-60 y voltaje. Verifique el estado y el alambrado del relé del retardador.
6	Falla del circuito de la lámpara indicadora del ABS	Verifique el funcionamiento del interruptor de códigos de destello para diagnóstico. Revise el alambrado del interruptor de códigos de destello para diagnóstico, ABS de rueda y relé del ABS de rueda (ECU montada en el bastidor solamente). Verifique la entrada de tierra del ABS de rueda (ECU montada en la cabina solamente).

2do código de destello	Descripción de códigos de falla para diagnóstico	Información para reparaciones
7	Común de PMV en cortocircuito a tierra	Verifique que no haya continuidad entre el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de traba del diferencial y la conexión a tierra. Verifique si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de traba del diferencial.
8	Común de PMV en cortocircuito con voltaje	Verifique que no haya continuidad entre el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de traba del diferencial y la conexión a tierra. Verifique si hay alambrado o conectores corroídos / dañados entre la ECU y el CMN de todas las PMV, TCV y el solenoide de traba del diferencial.
9	ATC inhabilitado para evitar atenuación de los frenos	El ATC se inhabilita temporalmente para evitar el calentamiento excesivo de los frenos base.
10	Tamaño de neumáticos fuera de gama (delanteros a traseros)	Verifique que el tamaño de los neumáticos sea correcto según lo deseado. Verifique que los neumáticos tengan el inflado correcto. Verifique que el anillo excitador tenga la cantidad correcta de dientes. Verifique que la ECU tenga los parámetros de tamaño de neumáticos correctos.
11	Sensores de velocidad de ruedas invertidos en un eje	Los sensores están invertidos (izquierdo a derecho) en uno de los ejes. Verifique la instalación, conexión y alambrado correctos de los sensores.
12	Solenoide de traba del diferencial en cortocircuito a tierra o circuito abierto	Verifique que no haya continuidad entre el solenoide de traba del diferencial y tierra. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el solenoide de traba del diferencial.
13	Solenoide de traba del diferencial en cortocircuito con voltaje	Verifique que no haya continuidad entre el solenoide de traba del diferencial y tierra. Revise si hay alambres o conectores corroídos/dañados entre la ECU y el solenoide de traba del diferencial.
23	E/S 2 ó E/S 3 en cortocircuito, alto	Revise si hay una condición de cortocircuito entre el voltaje y los circuitos de E/S 2 y E/S 3.

Localización de averías de problemas varios

Para todas las pruebas siguientes, tome todas las mediciones necesarias en las clavijas del conector del arnés de la ECU para verificar el arnés de alambrado y el sensor. Examine el conector cuidadosamente para asegurarse que no haya bornes dañados.

Prueba de interruptor de lámpara de parada

1. Con el freno de servicio aplicado, mida el voltaje del sistema (9 a 17 VCC) en la entrada del interruptor de la lámpara de parada a la ECU.
2. Aplique y suelte el freno de servicio. ¿Se apaga la lámpara?
3. Verifique que el interruptor de la lámpara de parada esté conectado a la ECU por medio de un alambre físico o el J1939.
4. Con el freno de servicio soltado, revise la presencia de la bombilla de la lámpara de parada.

Modo de prueba con dinamómetro (lámpara indicadora del ATC iluminada continuamente)

Borre el modo de prueba con dinamómetro oprimiendo y soltando el interruptor de códigos de destello tres veces (o use una herramienta para diagnóstico externa).

Lámpara indicadora del ABS

Verifique que el interruptor de códigos de destello esté abierto cuando no está activado.

Comunes de la válvula moduladora de presión (PMV)

Mida la resistencia entre cualquiera de los comunes (PMV, TCV y diferencial) y voltaje o tierra.

Prueba	Medición
Cualquier común de PMV, TCV o diferencial a voltaje o tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

Solenoide de traba del diferencial

Mida la resistencia entre el solenoide de traba del diferencial y voltaje o tierra.

Prueba	Medición
Solenoide de traba del diferencial a voltaje o tierra	Circuito abierto (no hay continuidad)

Conector de arnés de alambrado de ECU: Clavijas varias

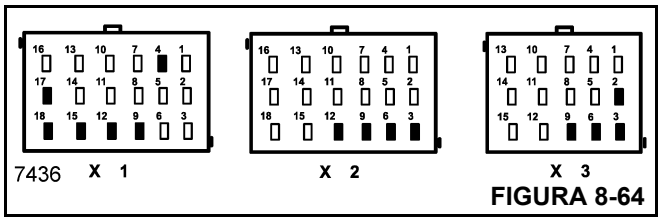


FIGURA 8-64

Conector	Pasador	Ubicación de la PMV
X1 18 clavijas	4	Común de TCV
	9	Interruptor de lámpara de parada
	12	Tierra de ABS de rueda
	15	Interbloqueo de ABS de rueda
	17	No se usa
	18	ABS de rueda
X2 18 clavijas	3	Común de PMV de eje de dirección izquierdo
	6	Común de PMV de eje de dirección derecho
	9	Común de PMV de eje motriz derecho
	12	Común de PMV de eje motriz izquierdo
X3 15 clavijas	2	Solenoide de traba de diferencial
	3	Común de solenoide de traba de diferencial
	6	Común de PMV de eje de adicional izquierdo
	9	Común de PMV de eje adicional derecho

Localización de averías del alambrado

PRECAUCIÓN

¡Posibles daños al equipo!

Todos los conectores no utilizados de la ECU se DEBEN cubrir y deben estar correctamente protegidos contra el medioambiente.

Alambrado de ABS/ATC

Todos los conectores de los arneses de alambrado deben estar correctamente asentados. Se recomienda firmemente el uso de bloqueos secundarios.

Conectores de arnés de alambrado de ECU montada en la cabina

Los controladores EC-60™ montados en la cabina se han diseñado para servir como interfaz con los conectores MCP 2.8 de AMP. Siga todos los requisitos de AMP para la reparación de los arneses de alambrado.

Todos los conectores de los arneses de alambrado deben estar correctamente asentados. Se recomienda firmemente el uso de bloqueos secundarios.

Requisitos de alambrado del ABS

A modo de práctica óptima y para asegurar la solidez máxima del sistema, siempre use el diámetro de alambre máximo soportado por los conectores del arnés de alambrado para los circuitos de batería, encendido, tierra, PMV, TCV, bloqueo de diferencial entre ejes y lámpara indicadora.

Todos los circuitos de sensores y de comunicaciones en serie (J1587 y J1939) deben usar alambres de par trenzado (una o dos vueltas por pulgada). Consulte el documento SAE apropiado para detalles adicionales.

Se recomienda que todos los alambres se pasen rectos a través del conector un mínimo de 3 pulg antes de permitir que el alambre se doble. Los alambres de la batería y de tierra deben ser del menor largo posible.

Si se usan tubería con volutas, su D.I. debe coincidir con el diámetro del conjunto de cables en la mayor medida posible.

PRECAUCIÓN

¡Posibles daños al equipo!

Todos los alambres de deben colocar cuidadosamente para evitar el contacto con los elementos giratorios. El alambrado se debe sujetar correctamente aproximadamente cada 6 a 12 pulg usando abrazaderas de manguera no metálicas con estabilizador para UV o amarras de cables para evitar aplastamiento, agarrotamiento o deshilachamiento.

Los largos de los arneses de alambrado SE DEBEN seleccionar cuidadosamente para el vehículo. Los arneses demasiado largos aumentan la posibilidad de interferencias eléctricas y daños a los cables. El largo excedente de los alambres no se debe enrollar para formar bobinas, sino que se debe volver a encaminar, reparar o reemplazar el arnés de alambrado. NO intente estirar los arneses que sean demasiado cortos, dado que el esfuerzo mecánico puede romper los alambres.

Diagrama esquemático de alambrado de ABS/ATC montado en la cabina

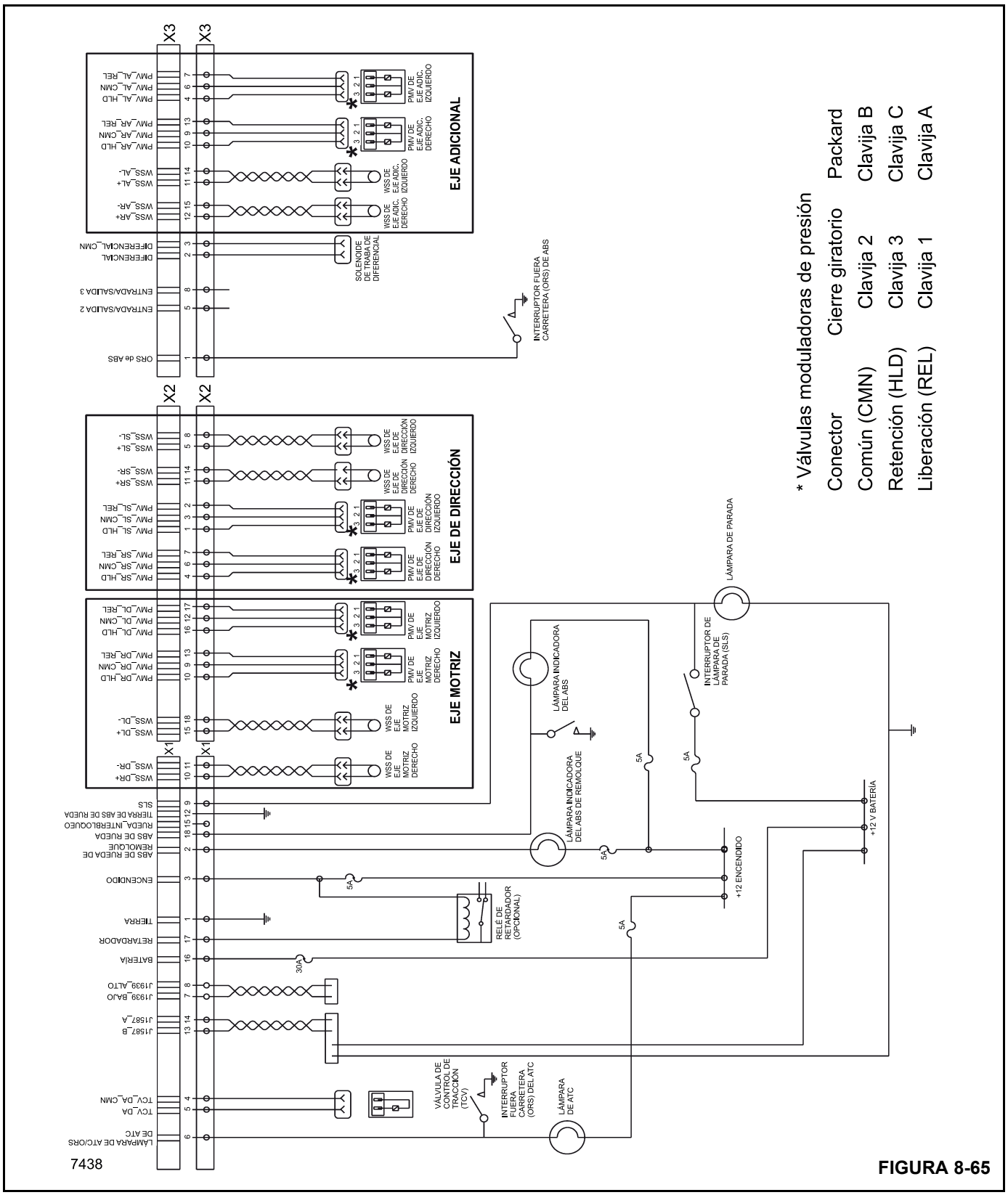
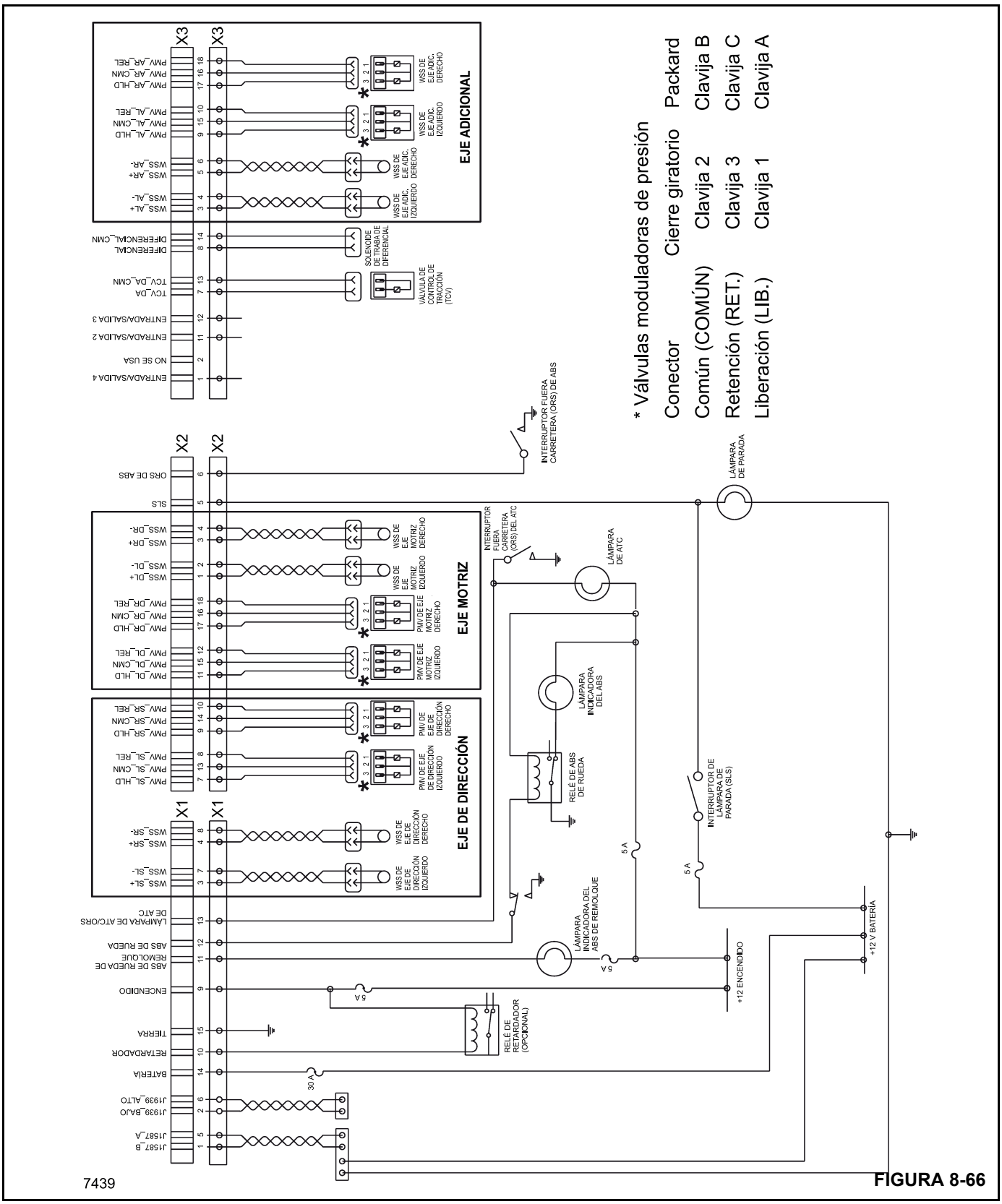


FIGURA 8-65

Diagrama esquemático de alambrado de ABS/ATC montado en el chasis



7439

FIGURA 8-66

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Se recomienda usar las herramientas mencionadas a continuación en los procedimientos descritos en el presente manual. En algunos casos es necesario emplear la herramienta para llevar a cabo el procedimiento de localización de averías / reparación. Se recomienda usar las herramientas mencionadas a continuación en los procedimientos descritos en el presente manual.

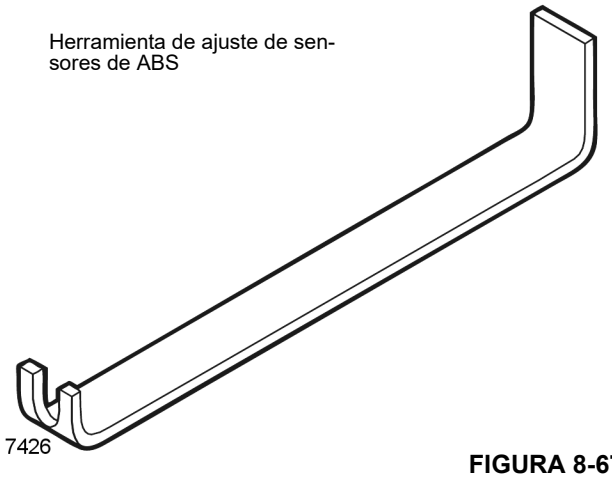


FIGURA 8-67



FIGURA 8-68



FIGURA 8-69

Pruebas, reparación y ajuste

Controlador de ABS EC-60

Instalación de un controlador de ABS EC-60 nuevo

NOTA: Cuando reemplace el controlador EC-60, verifique que la unidad que está instalando tenga los ajustes predeterminados correctos. En caso contrario, puede ocasionarse la pérdida de funciones, tales como el ATC y el PLC, o el incumplimiento de los reglamentos de los EE. UU., tales como el FMVSS 121. Se recomienda usar solamente el número de pieza de repuesto correcto. Verifique el funcionamiento correcto del sistema y las lámparas indicadoras del controlador EC-60 antes de poner el vehículo en servicio nuevamente. Los vehículos de remolcado fabricados después del 1° de marzo de 2001 deben soportar la lámpara indicadora de ABS del remolque situada en el tablero. Para más información, comuníquese con el distribuidor de Manitowoc Cranes autorizado o Manitowoc Crane Care.

1. Coloque y sujete el controlador EC-60 en el sentido de montaje original usando los pernos de montaje que se guardaron durante el retiro.
2. Apriete los pernos de montaje de las unidades montadas en el chasis a un par de 7.5 a 9 Nm (66 a 80 lb-pulg). El apriete excesivo de la tornillería de montaje puede causar daños al controlador EC-60.
3. Vuelva a conectar los conectores eléctricos al controlador EC-60.
4. Aplique alimentación y supervise la secuencia de encendido del controlador EC-60 para verificar el funcionamiento apropiado del sistema.

Reconfiguración de controladores EC-60

El controlador EC-60 está programado para funciones específicas de esta grúa Grove. Comuníquese con el distribuidor de Manitowoc Cranes autorizado o Manitowoc Crane Care si es necesario reconfigurar el controlador.

Válvula ATC

Siga los pasos indicados a continuación para localizar y corregir problemas del ATC.

1. Acceda a los códigos de falla para diagnóstico activos usando el procedimiento para códigos de destello o el procedimiento para probadores de mano.
2. Busque la descripción del código, las causas posibles y los procedimientos de reparación indicados en esta sección.
3. Efectúe los procedimientos de reparación recomendados.
4. Después de completar las reparaciones, borre todos los códigos y revise si hay códigos adicionales.

Válvulas moduladoras de ABS

NOTA: Para obtener información más detallada sobre las válvulas moduladoras, visite el sitio web de Bendix y descargue el documento apropiado.

1. Retire todos los contaminantes acumulados e inspeccione visualmente el exterior en busca de corrosión y daños físicos excesivos.
2. Inspeccione todas las tuberías neumáticas y arneses de alambrado conectados al modulador en busca de síntomas de desgaste o daños físicos. Reemplace según sea necesario.
3. Pruebe todos los adaptadores de las líneas neumáticas y apriete o reemplace según sea necesario.
4. Lleve a cabo la prueba operacional de válvulas y de fugas descrita en este manual.

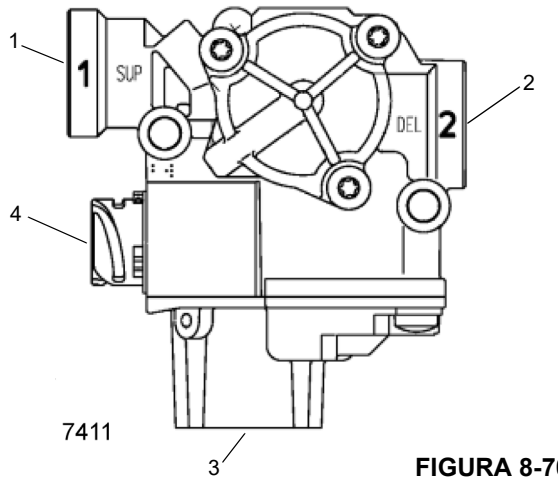


FIGURA 8-70

Lumbrera	Designación
1	Lumbrera de suministro de aire
2	Lumbrera de entrega de aire
3	Lumbrera de escape de aire
4	Conector eléctrico - Twist Lock

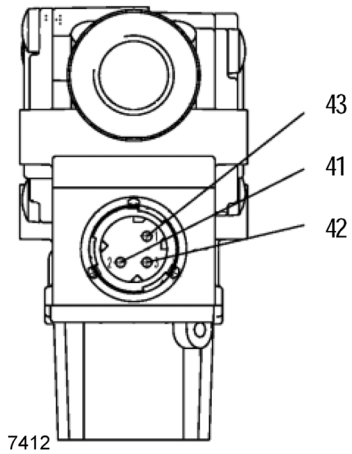


FIGURA 8-71

Conector eléctrico	Valores de clavijas
41	Escape
42	Fuente
43	Retención

Prueba de fugas: Válvulas moduladoras M-32 y M-32QR

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada y bloquee o acuñe las ruedas. Suelte los frenos de estacionamiento y acumule presión en el sistema neumático hasta la presión máxima.
2. Apague el motor y aplique el freno cuatro o cinco veces y observe si los frenos de servicio se aplican y sueltan rápidamente.
3. Acumule presión en el sistema hasta la presión de desactivación del gobernador y apague el motor.
4. Después de determinar la pérdida de presión con los frenos soltados (se permite 2 psi/min), aplique y mantenga aplicados los frenos de servicio. Permita que la presión se estabilice por un minuto.
5. Comience a registrar la pérdida de presión durante dos minutos mientas observa si hay una caída de presión en los indicadores del tablero. El ritmo de fugas para los depósitos de servicio no debe ser mayor que 3 psi/min.
6. Si alguno de los circuitos supera las 2 psi/min recomendadas, aplique una solución jabonosa a la lumbrera de escape del modulador y los restantes componentes del circuito respectivo.
7. La fuga en la lumbrera de escape de la mayoría de los componentes Bendix, incluidos los moduladores M-32, no debe ser mayor que una burbuja de 25 mm (1 pulg) en tres segundos. Si se determina que las fugas en el modulador superan los límites máximos, reemplace el modulador.

Prueba operacional: Válvulas moduladoras M-32 y M-32QR

A fin de probar el funcionamiento del modulador correctamente, se requieren dos técnicos de servicio.

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada y bloquee o acuñe las ruedas. Suelte los frenos de estacionamiento y acumule presión hasta el punto de desactivación del gobernador.
2. Gire la llave del motor a la posición de apagado y luego aplique y mantenga aplicados los frenos.
3. Con el freno aplicado, y uno (1) de los técnicos de servicio ubicado en uno (1) de los moduladores, gire la llave de contacto del vehículo a la posición de encendido. Se deben notar una o dos ráfagas breves de presión neumática en el escape del modulador. Repita la prueba para cada uno de los moduladores del vehículo. Si no se nota por lo menos una ráfaga de escape o si el escape de aire es prolongado en lugar de breve y bien definido, efectúe las pruebas eléctricas.

Pruebas eléctricas: Válvulas moduladoras

NOTA: Antes de probar el conjunto de solenoides de un modulador que se sospecha que está averiado, se debe confirmar su ubicación usando el procedimiento de localización de averías o de arranque para el controlador antibloqueo en uso. (Consulte la hoja de datos de servicio para el controlador antibloqueo para este procedimiento en el sitio Web de Bendix: Bendix Service Literature [material informativo sobre servicio de Bendix].)

Continúe con el modulador en cuestión e inspeccione su conector de alambrado. Desconecte el conector y pruebe la resistencia entre las clavijas del modulador. Consulte la (Figura 8-71);

- Retención a fuente (41-42): debe indicar 4.9 a 5.5 ohmios.
- Escape a fuente (43-41): debe indicar 4.9 a 5.5 ohmios.
- Escape a retención (43-42): debe indicar 9.8 a 11.0 ohmios.

Pruebe individualmente la resistencia de cada clavija respecto de tierra del vehículo y observe que no haya continuidad. Si las indicaciones de resistencia no son las mostradas, el arnés de alambrado conectado al modulador puede requerir reparación o reemplazo. Antes de intentar reparar o sustituir el arnés de alambrado, consulte los procedimientos de prueba especificados para el controlador antibloqueo en uso para posibles pruebas adicionales que pueden requerirse para fundamentar el problema con el arnés de alambrado. Si los valores de resistencia no son los indicados, reemplace el modulador.

Ajuste de sensores de ABS

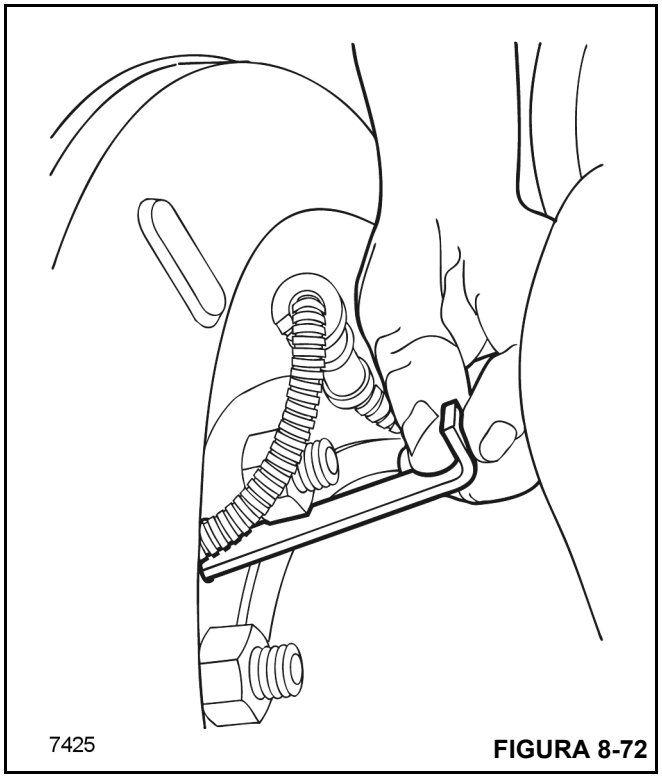


FIGURA 8-72

1. Deslice el extremo con muesca de una herramienta de ajuste de sensor de ABS (Figura 8-72) a través de la abertura de la cruceta de frenos hasta que descanse contra el sensor (la herramienta pasará por el agujero con un ligero ángulo).

NOTA: No es necesario retirar la rueda ni el tambor para ajustar los sensores con la herramienta de ajuste.

PRECAUCIÓN

¡Posibles daños al equipo!

NO utilice un destornillador ni una herramienta puntiaguda para ajustar el sensor. Si se utiliza una herramienta puntiaguda, se podría dañar el sensor.

NO utilice un martillo para empujar el sensor a su posición. Si se martilla el sensor, se le podrían causar daños permanentes.

2. Presione el sensor hacia el cubo de la rueda hasta que el sensor entre en contacto con la rueda dentada.
3. Retire la herramienta de ajuste del sensor.
4. Conduzca el vehículo para verificar que el sensor está debidamente ajustado. Esto permite al ABS efectuar una autoprueba adicional. Una vez que el vehículo alcanza una velocidad de aproximadamente 11 km/h (7 millas/h), la lámpara de advertencia de ABS se apaga si el sensor está correctamente ajustado.

5. Para revisar la resistencia de los sensores de velocidad de ruedas, consulte Localización de averías con códigos de falla para diagnóstico: Sensores de velocidad de ruedas.

Retiro e instalación de componentes

ADVERTENCIA

¡Riesgo de lesiones personales!

Antes de intervenir en un vehículo, aplique los frenos de estacionamiento, ponga la transmisión en punto muerto y bloquee las ruedas.

NO trabaje debajo de un vehículo que está sostenido sólo por gatos. Siempre coloque pedestales de soporte debajo del vehículo.

Apague el motor y retire la llave de contacto cuando trabaje debajo del vehículo o alrededor del mismo.

Si se realizan trabajos en el sistema de frenos neumáticos del vehículo o en sistemas auxiliares con aire presurizado, asegúrese de aliviar la presión neumática de todos los depósitos antes de comenzar cualquier trabajo en el vehículo.

Si no se siguen estas advertencias, se pueden ocasionar lesiones personales graves o la muerte.

Antes de volver a poner el vehículo en servicio, asegúrese que todos los componentes y sistemas se hayan restaurado a sus condiciones de funcionamiento apropiadas.

En los vehículos con control de tracción automático (ATC), la función de ATC se debe inhabilitar (la lámpara del indicador del ATC debe estar iluminada; vea Modo de prueba con dinamómetro, página 8-63) antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento al vehículo cuando una o más ruedas de un eje motriz se levantan del suelo y se están moviendo.

Válvula ATC

Retiro

1. Desconecte el conector de alambrado (4) (Figura 8-51) de la válvula ATC.
2. Desconecte las líneas neumáticas de las lumbreras de suministro (1) y de entrega (2) y la lumbrera accionada por pedal (3) de la válvula ATC.
3. Desconecte los sujetadores de la válvula y retire la válvula.

Instalación

1. Instale la válvula ATC. Apriete los sujetadores al valor especificado por el fabricante.
2. Conecte las líneas neumáticas a las lumbreras de suministro (1) y de entrega (2) y la lumbrera accionada por pedal (3) de la válvula ATC.
3. Instale el conector de alambrado en la válvula ATC.
4. Pruebe la instalación.

Prueba de fugas: Válvula de control de tracción

Aplique y mantenga aplicado el freno. No se permite que haya ninguna fuga de aire audible.

Prueba de componentes de la válvula de control de tracción con una herramienta para diagnóstico de mano

1. Seleccione la válvula de control de tracción.
2. Verifique el funcionamiento de la luz de control de tracción.
3. Conduzca el vehículo y verifique si la lámpara indicadora de ABS funciona correctamente.

ADVERTENCIA

Peligro de lesiones personales y daños a la máquina!

No arranque y engrane la transmisión con una rueda levantada del suelo. Con el ATC, la potencia se dirigirá a la rueda que está sobre el suelo y hará que el vehículo se mueva, lo que puede causar lesiones personales o daños a la máquina.

Vea Modo de prueba con dinamómetro, página 8-63 para inhabilitar el ATC para la prueba con dinamómetro.

Válvulas moduladoras M-32, M-32QR

Retiro

1. Ubique el modulador que se sustituirá y limpie el exterior.
2. Identifique y marque o rotule todas las líneas neumáticas y sus respectivas conexiones en la válvula para facilitar la instalación.
3. Desconecte todas las líneas neumáticas y el conector eléctrico.
4. Retire todos los adaptadores y tapones de las líneas neumáticas. Estos adaptadores se utilizarán nuevamente en el modulador de repuesto.

Instalación

1. Instale todos los adaptadores y tapones de las líneas neumáticas, asegurándose que no ingrese material de sellado de roscas en la válvula.
2. Instale la válvula armada en el vehículo.
3. Vuelva a conectar todas las líneas neumáticas en la válvula, usando las marcas hechas durante el retiro.
4. Vuelva a conectar el conector eléctrico al modulador.
5. Después de instalar la válvula, pruebe todos los adaptadores en busca de fugas excesivas y apriete según sea necesario.

Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (delanteros)

Retiro

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada. Aplique el freno de estacionamiento, ponga la transmisión en punto muerto y bloquee las ruedas traseras. Compruebe que el interruptor de encendido se encuentre en la posición de apagado.
2. Levante la rueda que tiene el sensor averiado. Coloque pedestales de soporte de capacidad adecuada debajo del eje.
3. Retire la rueda del eje.
4. Si la máquina tiene frenos accionados por resorte, suéltelos. Suelte el ajustador de holgura.
5. Retire el tambor de frenos, los rodillos de leva, el resorte de retorno y las zapatas de frenos.

NOTA: NO tire del cable del sensor para retirarlo, ya que esto podría dañar el sensor de modo permanente. NO utilice ninguna herramienta para apalancar el sensor y quitarlo de su bloque de montaje, ya que esto puede dañar la caja de acero del sensor y anular cualquier garantía existente.

6. Saque los pernos de montaje de la escuadra del sensor (Figura 8-73). Corte las bandas de amarre que sujetan el cable del sensor. Saque las pinzas en P y el tubo de la leva en S, la escuadra y el riel de bastidor. Para quitar el sensor de su bloque de montaje, gírelo levemente. Tenga sumo cuidado de no dañar la rueda dentada ni el sensor.
7. Quite la pinza de resorte del sensor del bloque de montaje.
8. Desconecte los sujetadores que retienen el cable del sensor y la abrazadera de manguera a otros componentes.
9. Desconecte el sensor de los alambres del vehículo en el conector más próximo al sensor.
10. Tire del cable del sensor a través del agujero en el riel del bastidor.

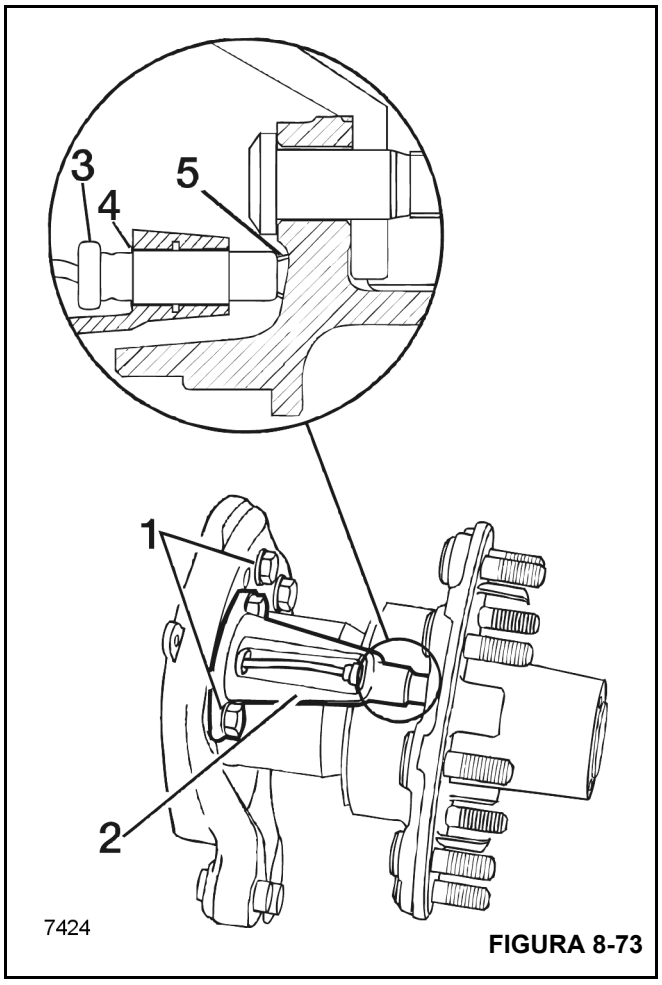


FIGURA 8-73

Artículo	Especificaciones
1	Pernos de montaje en cruceta
2	Escuadra del sensor
3	Sensor
4	Pinza de resorte
5	Rueda dentada

Instalación

NOTA: La pinza de resorte del sensor debe instalarse con sus bridas de tope orientadas hacia el lado interior del vehículo.

1. Empuje la pinza de resorte del sensor (Figura 8-73) completamente dentro del bloque de montaje.
2. Inserte el cable del sensor a través de la cruceta de frenos, alrededor del tubo de leva en S y la escuadra, subiendo a lo largo de la línea neumática de la cámara de frenos y a lo largo del riel de bastidor.
3. Enchufe el conector del cable del sensor.

4. Instale el sensor en la escuadra y en la pinza de resorte. Instale la escuadra y el sensor en el conjunto de cruceta. Apriete la escuadra a un par de 175 ± 15 Nm (130 ± 10 lb-pie).
5. Instale la pinza en P en el tubo de la leva en S y en la escuadra. Sujete el cable del sensor a la línea neumática de frenos con una banda de amarre. Instale la pinza en P en el lado interior del riel del bastidor.

NOTA: NO utilice un destornillador ni una herramienta puntiaguda para ajustar el sensor. Si se utiliza una herramienta puntiaguda, se podría dañar el sensor.

NO utilice un martillo para empujar el sensor a su posición. Si se martilla el sensor, se le podrían causar daños permanentes.

6. Utilice una herramienta de ajuste para ajustar el sensor de ABS contra la rueda dentada, e instale el ojal de caucho.
7. Instale el forro de frenos en la caja de la cruceta. Instale el resorte de retorno, los rodillos de leva en S y el tambor de frenos.
8. Instale la rueda y apriete sus tuercas a un par de 645 ± 35 Nm (475 ± 25 lb-pie).
9. Ajuste los frenos del eje delantero.
10. Retire los pedestales de soporte de debajo del vehículo.
11. Baje el vehículo y quite los bloqueos de las ruedas.
12. Vuelva a ajustar los frenos.
13. Conduzca el vehículo para verificar que el sensor está debidamente ajustado. Esto permite al ABS efectuar una autoprueba adicional. Una vez que el vehículo alcanza una velocidad de aproximadamente 11 km/h (7 millas/h), la lámpara de advertencia de ABS se apaga si el sensor está correctamente ajustado.

Sustitución de sensores de velocidad de ruedas (traseros)

Retiro

1. Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada. Aplique el freno de estacionamiento, ponga la transmisión en punto muerto y bloquee las ruedas traseras. Compruebe que el interruptor de encendido se encuentre en la posición de apagado.
2. Utilice un dispositivo adecuado para levantar la rueda que tiene el sensor averiado. Coloque pedestales de soporte de capacidad adecuada debajo del eje.
3. Utilice un dispositivo de levante para quitar la rueda del eje.
4. Si la máquina tiene frenos accionados por resorte, suéltelos. Suelte el ajustador de holgura.
5. Retire el tambor de frenos, los rodillos de leva, el resorte de retorno y las zapatas de frenos.

NOTA: NO tire del cable del sensor para retirarlo, ya que esto podría dañar el sensor de modo permanente. NO utilice ninguna herramienta para apalancar el sensor y quitarlo de su bloque de montaje, ya que esto puede dañar la caja de acero del sensor y anular cualquier garantía existente.

6. Saque los pernos de montaje de la escuadra del sensor. Corte las bandas de amarre que sujetan el cable del sensor. Saque las pinzas en P y el tubo de la leva en S, la escuadra y el riel de bastidor. Para quitar el sensor de su bloque de montaje, gírelo levemente. Tenga sumo cuidado de no dañar la rueda dentada ni el sensor.
7. Quite la pinza de resorte del sensor del bloque de montaje.
8. Desconecte los sujetadores que retienen el cable del sensor y la abrazadera de manguera a otros componentes.
9. Desconecte el sensor de los alambres del vehículo en el conector más próximo al sensor.
10. Tire del cable del sensor a través del agujero en el riel del bastidor.

Instalación

NOTA: La pinza de resorte del sensor debe instalarse con sus bridas de tope orientadas hacia el lado interior del vehículo.

1. Empuje la pinza de resorte del sensor completamente dentro del bloque de montaje.
2. Inserte el cable del sensor a través de la cruceta de frenos, alrededor del tubo de leva en S y la escuadra, subiendo a lo largo de la línea neumática de la cámara de frenos y a lo largo del riel de bastidor.
3. Enchufe el conector del cable del sensor.
4. Instale el sensor en la escuadra y en la pinza de resorte. Instale la escuadra y el sensor en el conjunto de cruceta. Apriete la escuadra a un par de 225 ± 25 Nm (165 ± 18 lb-pie).
5. Instale la pinza en P en el tubo de la leva en S y en la escuadra. Sujete el cable del sensor a la línea neumática de frenos con una banda de amarre. Instale la pinza en P en el lado interior del riel del bastidor.

NOTA: NO utilice un destornillador ni una herramienta puntiaguda para ajustar el sensor. Si se utiliza una herramienta puntiaguda, se podría dañar el sensor.

NO utilice un martillo para empujar el sensor a su posición. Si se martilla el sensor, se le podrían causar daños permanentes.

6. Utilice una herramienta de ajuste J-42942 para ajustar el sensor de ABS contra la rueda dentada, e instale el ojal de caucho.
7. Instale el forro de frenos en la caja de la cruceta. Instale el resorte de retorno, los rodillos de leva en S y el tambor de frenos.
8. Instale la rueda y apriete sus tuercas a un par de 645 ± 35 Nm (475 ± 25 lb-pie).
9. Ajuste los frenos del eje trasero.
10. Retire los pedestales de soporte de debajo del vehículo.
11. Baje el vehículo y quite los bloqueos de las ruedas.
12. Vuelva a ajustar los frenos.
13. Conduzca el vehículo para verificar que el sensor está debidamente ajustado. Esto permite al ABS efectuar una autoprueba adicional. Una vez que el vehículo alcanza una velocidad de aproximadamente 11 km/h (7 millas/h), la lámpara de advertencia de ABS se apaga si el sensor está correctamente ajustado.

ESTABILIZADORES

Descripción

Cuando los estabilizadores se extienden y se colocan apropiadamente, proporcionan una plataforma rígida de cuatro puntos que puede sostener la grúa y su capacidad máxima de carga. Los estabilizadores constan de cilindros de gato invertidos con vigas de dos etapas para permitir las posiciones de retracción completa, extensión parcial y extensión completa. Se proporciona un gato delantero central para estabilidad cuando se elevan cargas por encima de la parte delantera del vehículo. La caja del estabilizador delantero está montada detrás de los ejes delanteros y la caja del estabilizador trasero está montada detrás de los ejes traseros. El gato delantero central está montado en el centro de un travesaño en la parte delantera de la grúa.

El conjunto de viga consta de dos vigas separadas, la viga de gato y la viga intermedia. Ambas vigas se retraen en la caja del estabilizador. El conjunto de viga contiene el cilindro de extensión y el cilindro de gato, que está montado en un tubo en el extremo de la viga de gato. Dos potenciómetros en serie del sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional—estándar en Norteamérica) están montados dentro de las cajas de estabilizadores. Los potenciómetros están conectados por cables a las vigas de estabilizadores para monitorear la posición de las vigas—totalmente retraídas, parcialmente extendidas o totalmente extendidas

El circuito del estabilizador consta de una válvula selectora de estabilizadores, cuatro cilindros de extensión, ocho potenciómetros en serie del OMS (si lo tiene), cinco cilindros de gato, una válvula de alivio, un interruptor de presión y válvulas de retención. Cada cilindro de gato tiene un bloque de lumbreras montado en su lado con la válvula de retención accionada por piloto atornillada en el bloque de lumbreras. El interruptor de presión está montado en una lumbrera en el cilindro del gato delantero central.

Hay tres paneles de control de estabilizadores en la grúa. Un panel de control está ubicado en la cabina de la superestructura, en la consola del lado derecho. También hay paneles de control en ambos lados de la grúa, detrás de los estabilizadores delanteros.

Un nivel de burbuja está montado en la consola del lado derecho de la cabina y en cada uno de los paneles de control laterales. El nivel de burbuja proporciona al operador una indicación visual de la nivelación de la grúa.

Teoría de funcionamiento

Al activar el cilindro de extensión del estabilizador, éste extiende o retrae la viga en la caja del estabilizador. El cilindro de gato está montado en el extremo de la viga. El cilindro de gato aplica fuerza a la viga en forma vertical. Esta secuencia de eventos eleva y estabiliza la grúa para los trabajos de elevación.

Es necesario pulsar el interruptor de extensión/gato deseado antes de pulsar el interruptor de extensión/retracción del estabilizador. Al pulsar uno de los interruptores selectores se abre la válvula de solenoide correspondiente (ubicada en la válvula integrada del estabilizador). Cuando el interruptor selector se mueve, la válvula selectora cambia, permitiendo el flujo a la línea de retracción o de extensión, según corresponda. Si el interruptor selector está en la posición EXTEND (extender), el flujo continúa a través de la válvula de solenoide abierta al lado de tubo del cilindro. Si se va a extender un gato, el flujo primero desplaza la válvula de retención y luego extiende el cilindro. El aceite del extremo de varilla fluye a la válvula selectora y a través del banco de giro al depósito.

Si el interruptor selector está en la posición RETRACT (retraer) el flujo a través de la válvula selectora está en el lado de varilla del cilindro. El aceite en el lado de tubo del cilindro fluye a través del solenoide abierto de nuevo a la válvula selectora y a través del banco de giro de camino al depósito.

El gato delantero funciona de la misma manera que los demás cilindros de estabilizador. Se utiliza un interruptor de presión para detectar la presión en el extremo de tubo del cilindro después de la extensión. Cuando la presión alcanza 31 028 kPa (4500 psi), el interruptor ilumina una luz roja en la consola delantera de la superestructura. Esto avisa al operador que el gato central está aproximándose a una condición de sobrecarga.

La válvula de alivio en línea evita la sobrepresurización del cilindro del gato delantero central. La válvula está instalada en la línea entre la válvula de solenoide y el cilindro, y está ajustada a 1379 kPa (200 psi).

Mantenimiento

Localización de averías

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Funcionamiento lento o errático de los cilindros de extensión de estabilizadores.	Válvulas de alivio dañadas.	Retire la válvula de alivio, límpiela o reemplácela.
	Bajo nivel de aceite hidráulico.	Reabastezca el aceite al nivel apropiado.
	Carrete pegado en la válvula de solenoide.	Repare o reemplace el carrete de la válvula.
	Conexión a tierra incorrecta en la base del solenoide.	Haga una conexión a tierra apropiada.
	Anillos “O” y adaptador giratorio dañados.	Retire el adaptador giratorio y reemplace los anillos “O”.
	Interruptor selector de sentido pegado.	Limpie o reemplace el interruptor.
	Anillo colector sucio o vidriado.	Limpie y quite el vidrio del anillo colector.
	Alambrado dañado al interruptor de solenoide.	Reemplace el alambrado.
	Resortes de escobillas débiles en el interruptor de colector.	Reemplace los resortes de las escobillas.
	Cilindro de extensión dañado (piezas internas).	Retire el cilindro de extensión y repárelo según sea necesario.
	Varilla del cilindro doblada.	Reemplace la varilla de émbolo y los sellos.
	Demasiado material en las vigas de estabilizadores.	Limpie las vigas de estabilizadores.
	Viga de estabilizador atascada.	Repare o reemplace la viga.
	Válvula de estabilizador dañada.	Repare o reemplace la válvula.
	Bobina de válvula dañada.	Reemplace la bobina.
	Cavitación de la bomba hidráulica principal.	Reemplace o apriete la manguera o los adaptadores.
	Carrete de selector hidráulico parcialmente desplazado.	Desarme, limpie y pula el carrete y la caja de la válvula con un paño de esmeril muy fino.
	Voltaje insuficiente para accionar la válvula de solenoide.	Los solenoides requieren un mínimo de 9.5 voltios para activarse. Revise el alambrado y los anillos de colector de los conectores eléctricos giratorios de estabilizadores.
	Sellos del émbolo dañados.	Reemplace todos los sellos del cilindro.
	Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	Repare o reemplace la sección de la bomba.
	Tubo de cilindro rayado.	Repare o reemplace el tubo.
	Émbolo dañado o agrietado.	Reemplace el émbolo y todos los sellos del cilindro.
	Émbolo suelto en su varilla.	Reemplace todos los sellos del cilindro y apriete la contratuerca del émbolo.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
Carrete pegado.	Suciedad en el sistema.	Cambie el aceite y enjuague el sistema.
	Deformación ocasionada por pernos de acoplamiento sobreapretados.	Vuelva a apretar los pernos.
	Flujo excesivo para la capacidad nominal de la válvula.	Limite el flujo por la válvula al valor recomendado. Revise la relación entre la salida de la bomba y la capacidad del cilindro.
	Presión excesiva para la capacidad nominal de la válvula.	Revise el ajuste de la válvula de alivio o la compensación de la bomba y ajuste o reemplace según sea necesario.
	Falla eléctrica.	Revise el alambrado y los solenoides.
Fugas externas.	Anillos “O” o cuádruples dañados.	Revise si hay guarniciones picadas y reemplácelas.
	Pernos de acoplamiento flojos.	Vuelva a apretar los pernos.
	Solenoide dañado.	Reemplace las piezas dañadas.
Falla de solenoide.	No hay corriente.	Revise que la fuente de alimentación suministre por lo menos 85 % de la capacidad nominal de la bobina.
	Conjunto de solenoide dañado.	Sustituya el solenoide.
	Cortocircuito en el solenoide.	Reemplace la bobina.
	Pérdida de fuerza del solenoide.	Disminuya el tiempo de energización del solenoide.
Cilindro de gato vertical de estabilizador lento o errático.	Bajo nivel de aceite hidráulico.	Reabastezca el aceite al nivel apropiado.
	Válvula de alivio principal dañada.	Repare o reemplace la válvula.
	Sellos de la válvula de retención dañados.	Reemplace los sellos de la válvula de retención.
	Varilla del cilindro doblada.	Reemplace la varilla del cilindro y los sellos.
	Caja de estabilizador doblada.	Repare o reemplace la caja de estabilizador.
	Anillos “O” dañados en el adaptador giratorio.	Reemplace los anillos “O”.
	Demasiado material en las vigas.	Limpie las vigas de estabilizadores.
	Carrete pegado en la válvula de solenoide.	Repare o reemplace el carrete de la válvula.
	Alambrado al solenoide dañado.	Repare o reemplace el alambrado.
	Resortes de escobillas débiles.	Reemplace los resortes de las escobillas.
	Anillo colector sucio o vidriado.	Limpie o quite el vidrio del anillo colector.
	Interruptor selector de sentido pegado.	Limpie o reemplace el interruptor.
	Cavitación de la bomba hidráulica principal.	Reemplace o apriete la manguera y los adaptadores.
	Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	Repare o reemplace la sección de la bomba.
El cilindro de gato se retrae bajo carga.	Sellos del émbolo dañados.	Reemplace todos los sellos del cilindro.
	Sellos de la válvula de retención dañados.	Reemplace los sellos.
	Válvula de retención dañada.	Reemplace el conjunto de la válvula.
	Tubo de cilindro rayado.	Repare o reemplace el cilindro.
	Émbolo dañado o agrietado.	Reemplace el émbolo y todos los sellos del cilindro.
El cilindro del gato se extiende mientras la máquina está avanzando.	Sellos del émbolo dañados.	Reemplace todos los sellos del cilindro.
	Tubo de cilindro rayado.	Reemplace el cilindro de gato.
	Émbolo dañado o agrietado.	Reemplace el émbolo y los sellos.
	Émbolo suelto en la varilla del émbolo.	Reemplace el sello y vuelva a apretar.

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE	SOLUCIÓN
El sistema de estabilizadores no se activa (desde la posición de almacenamiento o extendida y bajada).	Nivel de aceite hidráulico bajo. Alambre suelto o quebrado en el interruptor. Adaptadores o líneas flojas, quebradas o tapadas. Válvula de alivio o válvula de control dañada.	Reabastezca el aceite al nivel apropiado. Repare o reemplace el alambrado. Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores. Repare o reemplace la válvula.
El sistema de estabilizadores se activa, pero el estabilizador seleccionado no se almacena, extiende ni baja según se requiera.	Adaptadores o líneas hidráulicas flojas, quebradas o tapadas. Alambre suelto o quebrado en el interruptor de control o la válvula de solenoide. Válvula de solenoide dañada. Interruptor de control dañado. Cilindro hidráulico dañado.	Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores. Repare o reemplace el alambrado. Repare o reemplace la válvula. Sustituya el interruptor. Repare o reemplace el cilindro.
Imposible colocar el estabilizador.	Secuencia de activación incorrecta.	Active el interruptor de control individual; luego active el interruptor de control del sistema.
Dos estabilizadores se activan con un interruptor de control.	Válvulas de solenoide dañadas.	Repare o reemplace las piezas dañadas.
Uno/dos estabilizadores no se almacenan.	Bloqueo hidráulico.	Vuelva a accionar los estabilizadores individuales.
Un estabilizador individual no se puede colocar ni almacenar.	Sellos del émbolo dañados. Válvula de retención dañada.	Reemplace los sellos. Repare o reemplace la válvula.
El cilindro de gato se retrae bajo carga.	Alambre suelto o quebrado en el interruptor de control o la válvula de solenoide. Válvula de solenoide dañada.	Repare o reemplace el alambrado. Repare o reemplace la válvula.

Viga de estabilizador (con almohadillas de desgaste ajustables)

Retiro

1. Quite la cubierta trasera de la caja del estabilizador.
2. Desconecte las pinzas de resorte de los dos potenciómetros en serie.
3. Extienda un poco el estabilizador para facilitar la conexión de un dispositivo de levante en la viga.
4. Desde el lado opuesto de la caja de estabilizador, retire la tapa terminal.
5. Etiquete y desconecte las líneas hidráulicas al extremo de cilindro del cilindro de extensión. Tape todas las líneas y adaptadores.
6. En el lado de la caja del estabilizador, retire los dos tornillos de fijación de las almohadillas de desgaste laterales ajustables y quite las almohadillas de desgaste de la caja (Figura 8-75).
7. Retire el perno, la arandela, la arandela de seguridad y la tuerca que fijan cada tubo hidráulico a la caja de estabilizador.
8. Retire el pasador hendido y el pasador de horquilla que fijan la varilla del cilindro de extensión a la caja de estabilizador.
9. Después de fijar un dispositivo de levante adecuado con tiras o correas en lugar de cadenas para evitar daños en los bordes inferiores de la viga de estabilizador, saque la viga de la caja, reajustando el equipo de levante para evitar que la viga se incline.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Asegúrese que todo material de apoyo utilizado pueda sostener el peso de la viga del estabilizador. No permita que se incline o deslice.

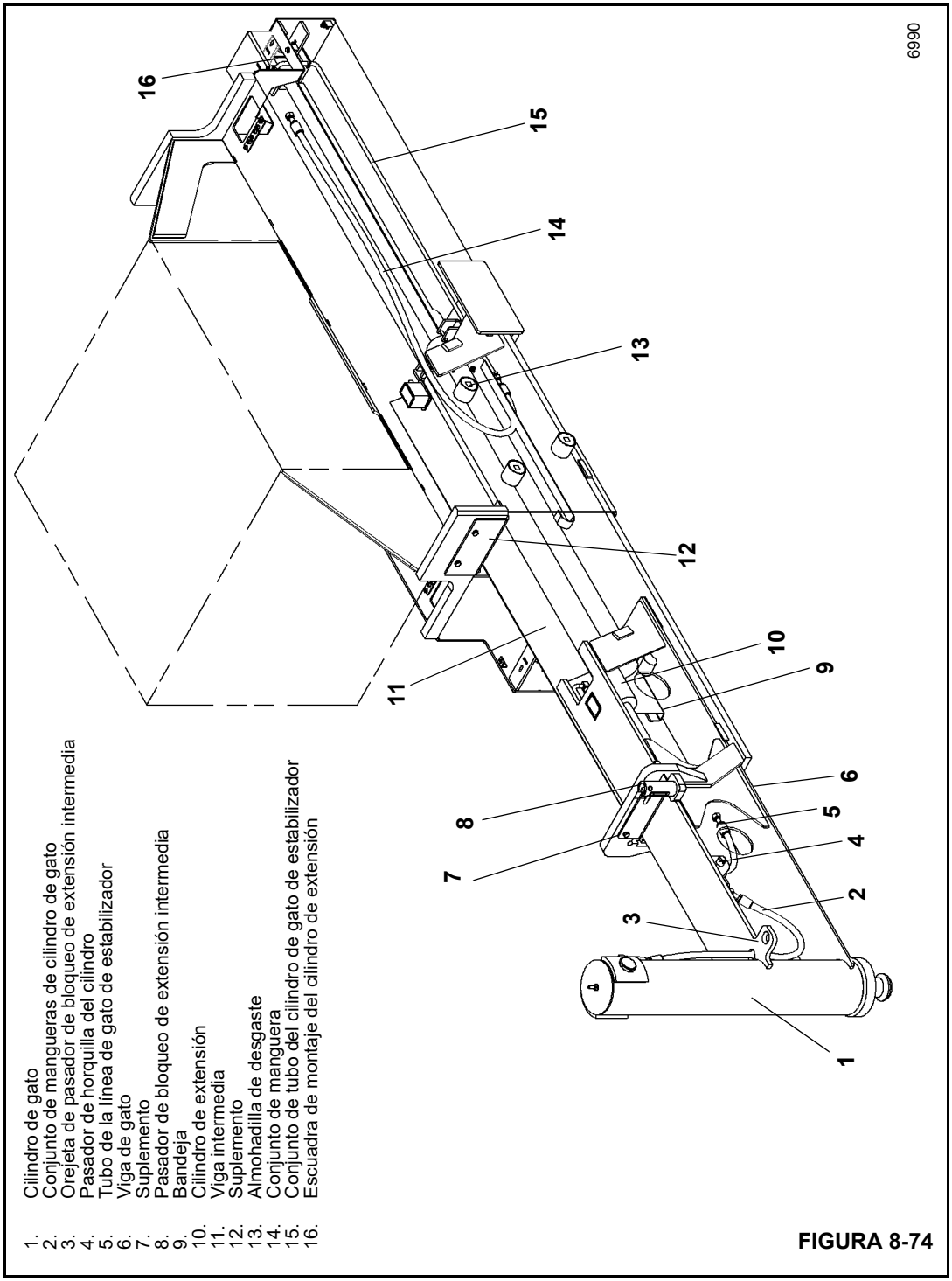


FIGURA 8-74

NOTA: El conjunto de viga de estabilizador pesa aproximadamente 776 kg (1710 lb).

10. Coloque la viga en el material de apoyo.

11. Si es necesario, retire las almohadillas de desgaste del fondo de la caja de estabilizador.

Desarmado

1. Retire los dos pasadores hendidos y pasadores de horquilla que fijan las orejetas del tubo de cilindro de extensión a las escuadras en la viga intermedia.

NOTA: No permita que el extremo del cilindro de extensión se caiga cuando se retiren las orejetas del tubo de cilindro de las escuadras. Utilice bloques de apoyo

para limitar la caída o un soporte suave adecuado para amortiguar cualquier distancia en que el cilindro caiga.

2. Después de fijar un dispositivo de levante adecuado con tiras o correas en lugar de cadenas para evitar daños en los bordes inferiores de la viga, saque la viga de gato de la viga intermedia, reajustando el equipo de levante para evitar que la viga se incline.

ADVERTENCIA

¡Existe la posibilidad de lesiones o la muerte!

Asegúrese que todo material de apoyo utilizado pueda sostener el peso de la viga del estabilizador. No permita que se incline o deslice.

NOTA: El conjunto de la viga de gato del estabilizador pesa aproximadamente 544 kg (1200 lb).

3. Coloque la viga de gato del estabilizador en el material de apoyo.
4. Retire la almohadilla de desgaste de la parte inferior de la viga intermedia del estabilizador.
5. Retire el pasador hendido y el pasador de horquilla que fijan la varilla del cilindro a la viga de gato.
6. Deslice el cilindro de extensión desde la viga de gato teniendo cuidado de no dañar las dos mangueras.
7. Etiquete y desconecte las mangueras de los tubos en la parte superior de la viga de gato. Tape o tapone todas las aberturas.
8. Retire el cilindro y colóquelo en un soporte adecuado.

NOTA: El cilindro de extensión pesa aproximadamente 66 kg (146 lb).

9. Retire las dos abrazaderas, tuercas, arandelas y arandelas de seguridad que fijan cada conjunto de tubo a la parte interior superior de la viga de gato. Retire los conjuntos de tubo.
10. Etiquete y desconecte las mangueras del cilindro de gato de los conjuntos de tubo. Tape o tapone todas las aberturas.
11. Etiquete y desconecte las mangueras de los tubos en las bandejas del cilindro de extensión. Tape o tapone todas las aberturas.
12. Etiquete y desconecte los tubos de las lumbreras de cilindro y retire los tubos de las bandejas. Tape o tapone todas las aberturas.
13. Retire los pernos, arandelas y arandelas de seguridad que fijan las bandejas al cilindro de extensión y retire las bandejas.
14. Etiquete y desconecte las mangueras del cilindro de gato. Tape o tapone todas las aberturas.
15. Retire el cilindro de gato de la viga de gato. Consulte CILINDRO DE GATO DE ESTABILIZADOR - RETIRO en esta sección.

Inspección

1. Inspeccione las mangueras, acopladores y adaptadores terminales en busca de rajaduras, incisiones u otros daños.
2. Inspeccione las vigas de estabilizador en busca de dobleces, evidencia de rajaduras u otros daños. Revise la parte interior de la viga de estabilizador en busca de fluido hidráulico que pueda indicar una línea hidráulica dañada o un cilindro con fugas.

Armado

NOTA: La viga de gato y la viga intermedia están ajustadas como un juego compatible y se identifican por medio de un número serial impreso que termina en 'A' para la viga intermedia y 'B' para la viga de gato. Si se reemplaza alguna de éstas, será necesario cambiar los suplementos y volver a revisar las tolerancias.

1. Instale el cilindro de gato en la viga de gato. Consulte el párrafo *Viga de estabilizador (con almohadillas de desgaste ajustables)*, página 8-86.
2. Conecte las mangueras, según se etiquetaron durante el desarmado, al cilindro de gato y páselas hacia la viga de gato.
3. Cubra el interior de las bandejas del tubo con pasta antiagarrotamiento Never-Seeze. Fije las bandejas al cilindro de extensión con pernos, arandelas y arandelas de seguridad.
4. Instale los tubos en las bandejas. Conecte las mangueras a los tubos según se marcó durante el desarmado. Conecte los tubos a las lumbreras del cilindro de extensión.
5. Coloque los dos conjuntos de tubo en la parte interior superior de la viga de gato y fije cada uno con dos abrazaderas, tuercas, arandelas y arandelas de seguridad.
6. Coloque el cilindro de extensión en el extremo de la viga de gato y conecte las mangueras a los tubos en la parte superior de la viga de gato según se marcó durante el desarmado.
7. Deslice el cilindro de extensión hacia la viga de gato teniendo cuidado de no dañar ni atrapar las dos mangueras.
8. Fije la varilla del cilindro de extensión a la viga de gato utilizando el pasador de horquilla y un pasador hendido.

9. Coloque la almohadilla de desgaste en la cavidad en el fondo de la viga intermedia.
10. Después de fijar un dispositivo de levante adecuado con tiras o correas en lugar de cadenas para evitar daños en los bordes inferiores de la viga, deslice la viga de gato en la viga intermedia.
11. Coloque las orejetas del tubo de cilindro de extensión en las escuadras de la viga intermedia y fije cada uno con un pasador de horquilla y un pasador hendido.

Instalación

1. Aplique grasa (EPMPG) en el fondo del conjunto de la viga de estabilizador.
2. Instale las almohadillas de desgaste inferiores dejando que salgan aproximadamente 3.2 mm (0.125 pulg). Esto evitará que las placas laterales de la viga toquen la parte inferior de la caja.
3. Fije un dispositivo de levante adecuado de tiras o correas en lugar de cadenas para evitar daños en los bordes inferiores de la viga de estabilizador.
4. Deslice la viga en la caja de estabilizador y alinee la varilla del cilindro con el agujero de montaje.
5. Fije la varilla de cilindro a la caja con el pasador de horquilla y el pasador hendido.
6. Fije los conjuntos de tubo a la caja utilizando pernos, arandelas, arandelas de seguridad y tuercas.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Asegúrese que el lado del émbolo de todos los cilindros de estabilizadores esté conectado al banco de válvulas de solenoide. La inversión de las conexiones de lumbreras podría ocasionar daños a los cilindros debido a la intensificación de presión muy alta.

Durante el arranque inicial y la verificación funcional de los estabilizadores, se debe accionar cada interruptor de control antes de accionar la válvula selectora. Si se han invertido las conexiones de las líneas hidráulicas en uno o más cilindros, esto evitará dañar los cilindros.

7. Conecte las líneas hidráulicas según se etiquetaron antes del retiro.
8. Instale las almohadillas de desgaste laterales ajustables en la caja de estabilizador.
9. Ajuste las almohadillas de desgaste; consulte el tema Ajuste de almohadillas de desgaste, en esta sección.
10. Conecte las pinzas de resorte de los dos potenciómetros en serie.
11. Instale la cubierta trasera de la caja del estabilizador.

NOTA: Durante la instalación, asegúrese que las mangueras hidráulicas del cilindro de gato de estabilizador no queden atrapadas contra la caja de estabilizador cuando la viga se retraiga completamente.

Ajuste de almohadillas de desgaste

NOTA: Para ajustar las almohadillas de desgaste, consulte la (Figura 8-75)

1. Ajuste las almohadillas de desgaste laterales de la caja de estabilizador hasta que se logre obtener una abertura de 2.0 mm (0.08 pulg) en el punto más apretado durante la extensión completa.
2. Ajuste la almohadilla de desgaste tipo cuña en el extremo superior del estabilizador hasta que se obtenga una abertura de 2.0 mm (0.08 pulg) en el punto más apretado durante la extensión completa (no se ilustra en la Figura 8-75).
3. Inserte suplementos entre la parte superior de la viga intermedia del estabilizador y la viga de gato del estabilizador hasta obtener un espacio de 6.0 mm (0.25 pulg) en el punto más apretado durante la extensión completa.

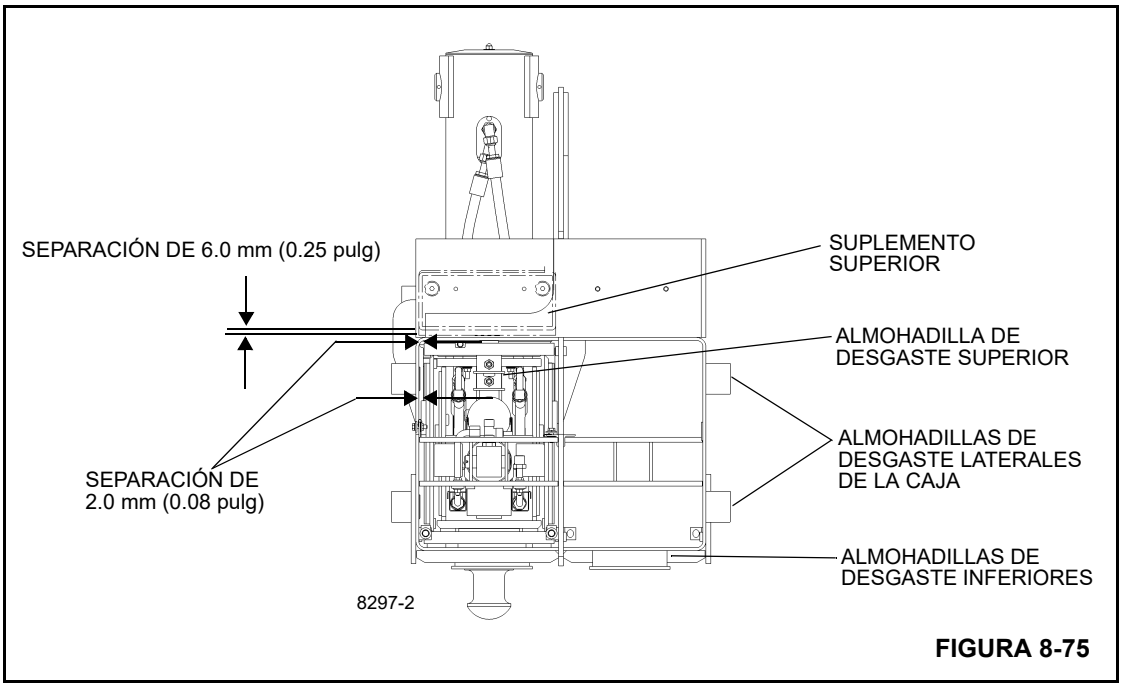


FIGURA 8-75

Cilindro de extensión

Descripción

El cilindro de extensión de estabilizadores es una unidad combinada de dos varillas, una para extenderse en cada sentido. Cada "mitad" del cilindro es un cilindro de efecto doble. El extremo de tubo está fijado a la viga intermedia. La varilla inferior está fijada a la caja de estabilizador y la varilla superior está fijada a la viga de gato.

Cada tubo de cilindro tiene una cavidad de 6.4 cm (2.50 pulg) de diámetro. Se utilizan sellos internos para evitar fugas internas y externas. Un anillo frotador está montado en la parte delantera del tubo para limpiar la suciedad de la varilla cuando ésta se retrae.

La longitud completa retraída del conjunto de cilindro es de 183.4 cm (71.93 pulg) desde el centro del agujero de montaje de la varilla hasta el centro del otro agujero de montaje de la varilla. El tubo de cilindro inferior tiene una carrera de 119.4 cm (47.00 pulg) y el tubo de cilindro superior tiene una carrera de 130.8 cm (51.50 pulg). La longitud extendida completamente es de 433 cm (169.33 pulg).

Cada cilindro pesa aproximadamente 86 kg (190 lb).

Mantenimiento

NOTA: Consulte la Sección 17 para el desarmado y armado del cilindro.

Retiro

1. Retire la viga de estabilizador.
2. Retire los pernos, las abrazaderas de tubería y los insertos de perno que fijan las mangueras al interior de la viga.
3. Retire el eje que fija el extremo de varilla del cilindro de extensión a la viga de estabilizador.
4. Extraiga el cilindro hasta que el extremo de varilla quede expuesto.
5. Etiquete y desconecte las líneas que van al cilindro de gato. Tape todas las líneas y las aberturas.

Instalación

1. Instale el cilindro de extensión en la viga de estabilizador.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Compruebe que el lado del émbolo de todos los cilindros de estabilizadores esté conectado al banco de válvulas de solenoide. Si se invierten las conexiones de las lumbreras de los lados de la varilla y del émbolo se podría causar daños graves a los cilindros, debido a la intensificación de presión muy alta.

2. Conecte las líneas al cilindro de gato según se marcó durante el desarmado.
3. Fije las mangueras en su lugar con los pernos, las abrazaderas de tubería y los insertos de perno.

4. Instale el eje que fija el extremo de varilla del cilindro de extensión a la viga de estabilizador.
5. Instale la viga de estabilizador. Consulte el párrafo *Viga de estabilizador (con almohadillas de desgaste ajustables)*, página 8-86.

Revisión funcional

1. Active el sistema hidráulico, extienda y retraiga el estabilizador.
2. Observe el funcionamiento de la viga del estabilizador.
3. Revise si las conexiones hidráulicas tienen alguna evidencia de fugas.

CILINDROS DE GATO DE ESTABILIZADOR

Descripción

Los cilindros de gato tienen cavidades de 14.0 cm (5.50 pulg) de diámetro y son de efecto doble. Los cilindros están clavados en tubos soldados sobre el extremo de las vigas de estabilizadores. Un bloque de lumbreras está soldado al extremo de varilla del cilindro y una válvula de retención accionada por piloto está enroscada en el bloque de lumbreras. Se utilizan sellos internos en el cilindro para evitar fugas internas y externas. Un anillo frotador está montado en la parte delantera del tubo de cilindro para limpiar la suciedad de la varilla cuando ésta se retrae.

Los cilindros tienen una longitud retraída de 109.5 cm (43.12 pulg) entre el centro del adaptador de montaje en el tubo y el extremo de la varilla. La longitud extendida completamente es de 160.3 cm (63.12 pulg). La carrera es de 50.8 cm (20.00 pulg)

Cada cilindro pesa aproximadamente 89 kg (196 lb).

Mantenimiento

NOTA: Consulte *Cilindros*, página 2-29 para el desarmado y armado de los cilindros.

Retiro

1. Extienda ligeramente la viga de estabilizador para mejorar el acceso al cilindro de gato. Apague el motor diésel.
2. Etiquete y desconecte las mangueras hidráulicas del cilindro de gato.
3. Retire la tapa del cilindro.
4. Coloque un gato que pueda sostener el peso del cilindro de gato en la base del tubo del cilindro. Eleve el cilindro justo lo suficiente para aliviar cualquier presión que haya en el pasador de retención del cilindro.
5. Retire los pasadores hendidos que fijan el pasador de retención del cilindro y retire el pasador de retención del cilindro.
6. Eleve el cilindro de gato justo lo suficiente para volver a insertar el pasador de retención en el cilindro. Inserte el pasador de retención dentro de las orejetas en el cilindro y fíjelo en su lugar con los pasadores hendidos.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Utilice una tira de nilón para retirar el cilindro. Esto asegurará que no se dañe el pasador de retención.

7. Sujete una tira de nilón al pasador de retención del cilindro y utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar el cilindro de gato fuera del tubo en el conjunto de la viga.

Instalación

1. Coloque un gato debajo del tubo de cilindro en la viga de estabilizador. Utilizando el mismo método que se describe en RETIRO, baje el cilindro de gato hacia el tubo del cilindro en la viga de estabilizador hasta que el pasador de retención esté justo encima del tubo. Coloque el gato de manera que sostenga el cilindro en su lugar. Retire el dispositivo de levante del cilindro.
2. Retire el pasador de retención y los pasadores hendidos del cilindro.
3. Baje el gato hasta que los agujeros en la varilla del cilindro se alineen con los agujeros en la viga de estabilizador. Fije el cilindro en su lugar con el pasador de retención y los pasadores hendidos.
4. Instale la tapa del cilindro.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Compruebe que el lado del émbolo de todos los cilindros de estabilizadores esté conectado al banco de válvulas de solenoide. Si se invierten las conexiones de las lumbreras de los lados de la varilla y del émbolo se podría causar daños graves a los cilindros, debido a la intensificación de presión muy alta.

5. Conecte las mangueras hidráulicas al cilindro de gato según se marcó durante el desarmado.

Revisión funcional

1. Active el sistema hidráulico.
2. Extienda y retraiga el cilindro de gato.
3. Revise si el cilindro funciona suavemente.
4. Revise todas las conexiones hidráulicas y mangueras en busca de evidencia de fugas.

CILINDRO DE GATO DELANTERO CENTRAL

Descripción

El cilindro del gato delantero central (Figura 8-76) tiene una cavidad de 8.9 cm (3.5 pulg) de diámetro y es de efecto doble. El cilindro está fijado con pasadores en un tubo que está soldado sobre un travesaño especial en el extremo delantero del chasis del vehículo. Un bloque de lumbreras está soldado al extremo de la varilla del cilindro y una válvula de retención accionada por piloto está enroscada en el bloque de lumbreras. Se utilizan sellos internos en el cilindro para evitar fugas internas y externas. Un anillo frotador está montado en la parte delantera del tubo de cilindro para limpiar la suciedad de la varilla cuando ésta se retrae.

El cilindro pesa aproximadamente 42.5 kg (113.8 lb).

Mantenimiento

NOTA: Consulte *Cilindros*, página 2-29 para el desarmado y armado del cilindro.

Retiro

1. Retire los tornillos, arandelas, arandelas planas y tuercas hexagonales que aseguran la placa. Retire la placa.
2. Retire los pernos, arandelas de seguridad, buje y tuercas que fijan la base de flotación a la bola del cilindro y retire la base de flotación.
3. Retire las arandelas y las tuercas que aseguran la tapa del cilindro.
4. Etiquete, desconecte y tape las líneas hidráulicas al cilindro.
5. Coloque un gato que pueda sostener el peso del cilindro de gato en la base del tubo del cilindro. Eleve el cilindro justo lo suficiente para aliviar cualquier presión que haya en el pasador de retención del cilindro.
6. Retire los pasadores hendidos que fijan el pasador de retención del cilindro y retire el pasador de retención del cilindro y la escuadra de retención de la tapa del cilindro.
7. Eleve el cilindro de gato justo lo suficiente para volver a insertar el pasador de retención en el cilindro. Inserte el pasador de retención dentro de las orejetas en el cilindro y fíjelo en su lugar con los pasadores hendidos.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Utilice una tira de nilón para retirar el cilindro. Esto asegurará que no se dañe el pasador de retención.

8. Sujete una tira de nilón al pasador de retención del cilindro y utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar el cilindro del gato fuera del tubo.
9. Retire el anillo de desgaste de la ranura del cilindro. Retire el anillo de desgaste de la ranura en la parte inferior del tubo.

Instalación

1. Aplique grasa (EPMPG) al diámetro interior del tubo de soporte del cilindro de gato.
2. Si se retiró el anillo de desgaste, instálelo en la ranura en la parte inferior del tubo de soporte y en la ranura en la parte superior del cilindro de gato.
3. Coloque un gato debajo del tubo del cilindro. Utilizando el mismo método que se describe bajo el tema Retiro, baje el cilindro del gato en el tubo del cilindro hasta que el pasador de retención esté justo encima del tubo. Coloque el gato de manera que sostenga el cilindro en su lugar. Retire el dispositivo de levante del cilindro.
4. Retire el pasador de retención y los pasadores hendidos del cilindro.

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Cuando instale el pasador de retención del cilindro, oriéntelo de manera que cuando se instalen los pasadores hendidos, queden en forma horizontal.

5. Baje el gato hasta que los agujeros en la varilla del cilindro se alineen con los agujeros en el tubo. Aplique pasta antiagarrotamiento al pasador de retención. Fije el cilindro y la escuadra de retención de la tapa del cilindro en su lugar con el pasador de retención y los pasadores hendidos.
6. Instale las líneas hidráulicas según se etiquetaron antes del retiro.
7. Instale la tapa del cilindro y asegúrela con las arandelas y las tuercas.
8. Coloque la base de flotación en la bola del cilindro y fíjela con pernos, arandelas de seguridad, buje y tuercas. Apriete los pernos a un par de 97.6 a 105.7 Nm (72 a 78 lb-pie)
9. Coloque la placa en la escuadra de montaje y fíjela con tornillos, arandelas, arandelas planas y tuercas. Enrosque la tuerca en el perno hasta que la arandela haga contacto con la almohadilla. No apriete más el perno.

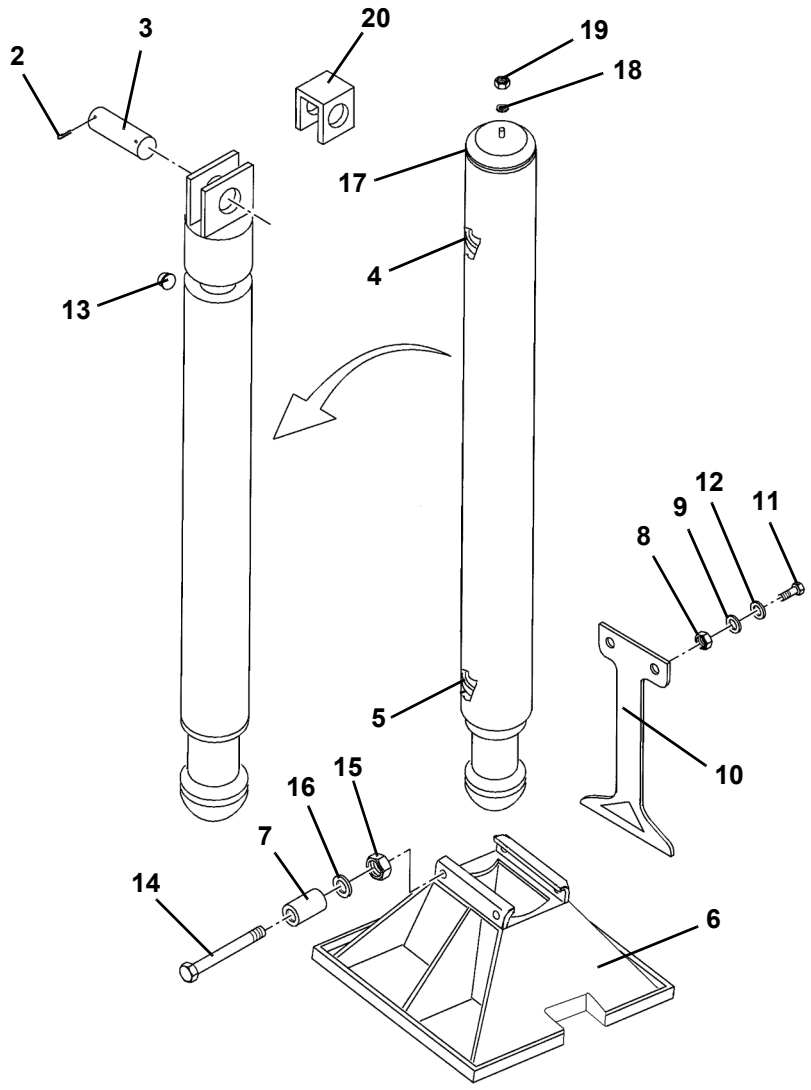
Revisión funcional

PRECAUCIÓN

¡Podrían ocurrir daños!

Extienda y coloque los cuatro estabilizadores principales antes de extender el gato delantero central.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Active el sistema hidráulico, extienda y retraiga el estabilizador.
3. Observe si el cilindro funciona correctamente.
4. Revise si las conexiones hidráulicas tienen alguna evidencia de fugas.



1. Cilindro
2. Pasador
3. Pasador hendido
4. Anillo de desgaste de la cabeza del cilindro
5. Anillo de desgaste del émbolo
6. Base del estabilizador
7. Buje
8. Tuerca hexagonal
9. Arandela de seguridad
10. Placa
11. Perno
12. Arandela plana
13. Tapón
14. Perno
15. Contratuerca
16. Arandela plana
17. Tapa
18. Arandela
19. Tuerca ciega
20. Escuadra de la tapa

6512

FIGURA 8-76

SISTEMA DE MONITOREO DE ESTABILIZADORES (OPCIONAL: ESTÁNDAR EN AMÉRICA DEL NORTE)

Descripción

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a programar el limitador de capacidad nominal (RCL) (EKS.5) con precisión por medio de identificar automáticamente la posición de cada viga de estabilizador. El OMS utiliza ocho sensores, dos por viga de estabilizador—uno por cada etapa del estabilizador—para identificar cuando una viga de estabilizador está colocada en una de las tres posiciones predefinidas, incluyendo las posiciones totalmente retraída, parcialmente extendida y totalmente extendida.

Si la grúa se emplaza sobre los estabilizadores y se elige “On Outriggers” (En estabilizadores) al programar el RCL, el OMS entonces indica al RCL la posición de cada una de las cuatro vigas de estabilizador. El operador debe confirmar las posiciones de los estabilizadores y el código de aparejo. Para mayor información, consulte el *manual del operador*.

Potenciómetros en serie del OMS

Retiro

1. Quite la placa de la cubierta de acceso trasera de la caja del estabilizador.
2. Retire la pinza de resorte del potenciómetro en serie del OMS (1) (Figura 8-77) del punto de conexión en la viga del estabilizador.

NOTA: No deje que el cable se suelte por sí solo para evitar dañar el potenciómetro del OMS.

3. Marque y desconecte el conector eléctrico y asegure para evitar daño.
4. Quite la tornillería de montaje.
5. Retire el potenciómetro en serie del OMS (2).

Repita los pasos 2 al 5 en el otro potenciómetro, si fuera necesario.

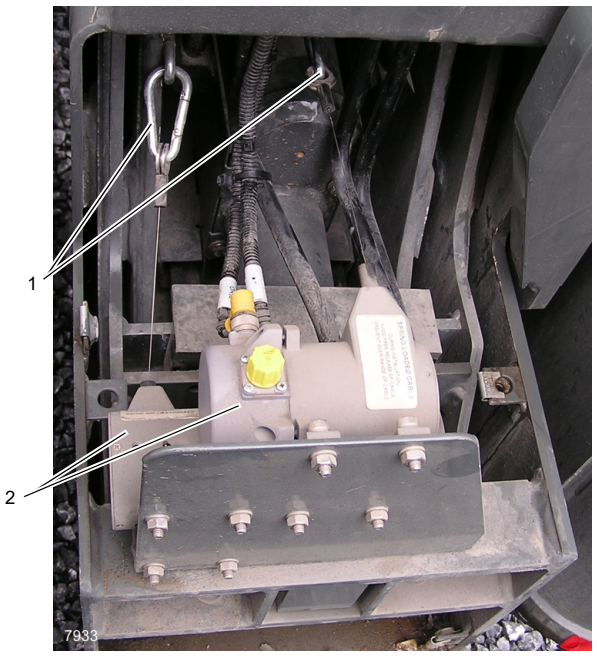


FIGURA 8-77

Instalación

1. Instale el potenciómetro dentro de la viga del estabilizador (Figura 8-77).
2. Instale la tornillería de montaje.
3. Conecte la pinza de resorte del potenciómetro en serie del OMS (1) al punto de conexión en la viga del estabilizador.

NOTA: No deje que el cable se suelte por sí solo para evitar dañar el potenciómetro del OMS.

4. Conecte el conector eléctrico, según se marcó durante el retiro, al potenciómetro en serie.
5. Instale la placa de cubierta de acceso en la caja del estabilizador.

SECCIÓN 9
LUBRICACIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 9-1
Protección del medioambiente 9-1
Lista de registro del aceite Cummins 9-2
Condiciones árticas inferiores a –18°C (0°F). 9-2
Puntos de lubricación 9-2
Lubricantes estándar 9-3
Lubricantes para clima frío 9-4
Condiciones y lubricantes árticos 9-6
Lubricación del tren de mando 9-8
Intervalo de engrase del cojinete de desembrague 9-11
Lubricación de la dirección 9-13
Lubricación de ejes 9-13
Lubricación de los estabilizadores 9-17
Lubricaciones de elementos varios 9-17
Lubricación de la plataforma de giro e inclinación de la cabina. 9-18
Lubricación de malacate 9-21
Lubricación de la plataforma de giro central 9-22
Lubricación de pluma. 9-23
Trabajos de lubricación mensuales 9-27
Inhibidor de oxidación Carwell® 9-28
Protección de las grúas contra la corrosión. 9-28
Procedimientos de limpieza. 9-28
Inspección y reparación. 9-29
Aplicación 9-29
Zonas de aplicación. 9-30

GENERALIDADES

Es importante seguir los procedimientos de lubricación designados para asegurar una utilización y duración máximas de la grúa. Los procedimientos y tablas de lubricación de esta sección incluyen información sobre los tipos de lubricantes utilizados, la ubicación de los puntos de lubricación, la frecuencia de lubricación y otra información.

Los intervalos de servicio especificados corresponden al funcionamiento normal en donde prevalecen una temperatura, humedad y condiciones atmosféricas moderadas. En áreas de condiciones extremas, se deben cambiar las especificaciones de lubricación y los períodos de servicio para cumplir con las condiciones existentes. Para información sobre lubricación en condiciones extremas, comuníquese con su distribuidor local de Grove Cranes o Manitowoc Crane Care.

PRECAUCIÓN

¡Posibles daños al equipo!

Los lubricantes de grasa para chasis no se deben aplicar con dispositivos de presión neumática ya que este lubricante es utilizado en graseras selladas.

La grasa universal usada durante la fabricación es hecha a base de litio. El uso de una grasa no compatible podría ocasionar daños al equipo.

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 Grove 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.

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 actual, 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.

Condiciones árticas inferiores a –18°C (0°F).

En general, los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos del sistema hidráulico. Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un líquido específico, consulte con su distribuidor autorizado de Grove Cranes o con Manitowoc Crane Care.

Independientemente de la viscosidad del aceite y la temperatura, siempre utilice procedimientos de arranque adecuados para asegurar una lubricación apropiada durante el calentamiento del sistema.

PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Debe establecer una frecuencia regular de lubricación para todos los puntos de lubricación. Normalmente, esto depende del tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requisitos de lubricantes es mantener un registro de tareas que indique el uso de la grúa. El registro debe basarse en las indicaciones del horómetro del motor para asegurar la cobertura de los puntos de lubricación que recibirán atención basándose en las horas de servicio. Otros requerimientos de lubricación se deben realizar con base en el tiempo, es decir semanalmente, mensualmente, etc.

Se deben revisar todos los niveles de aceite con la grúa estacionada en una superficie nivelada en posición de transporte y mientras el aceite está frío, a menos que se especifique lo contrario.

En los puntos de verificación de tipo tapón, los niveles de aceite deben estar en el borde inferior de la lumbrera de verificación.

En todos los malacates con un tapón de revisión en el tambor, el tapón de llenado deberá estar directamente en la parte superior del malacate y el tapón de revisión deberá estar nivelado.

Todas las graseras cumplen con las NORMAS SAE a menos que se indique lo contrario. Engrase los adaptadores no sellados hasta que se vea que la grasa se expulsa del adaptador. 1 oz (0.28 g) de EP-MPG es igual a un bombeo de una pistola de grasa estándar de 1 lb (0.45 kg).

El exceso de lubricación de los adaptadores no sellados no dañará los adaptadores o los componentes, pero una falta de lubricación definitivamente ocasionará que estos duren poco tiempo.

Se debe tener mucho cuidado cuando se manejen las juntas universales selladas para evitar que se rompan los sellos. Llene únicamente hasta que pueda ver primero la expansión de los sellos.

A menos que se indique lo contrario, los artículos no equipados con graseras, como varillajes, pasadores, palancas, etc. se deben lubricar con aceite una vez a la semana. El aceite de motor, aplicado escasamente, proporcionará la lubricación necesaria y ayudará a evitar la formación de óxido. Se puede utilizar un compuesto antiagarrotamiento si aún no se ha formado óxido; en caso contrario, primero debe limpiar el componente.

Se debe reemplazar las graseras que están desgastadas y no sostienen la pistola de grasa o aquéllas que tienen una bola retenedora atascada.

En donde se utilizan almohadillas de desgaste, accione los componentes y vuelva a lubricar para asegurarse que toda el área de contacto está completamente lubricada.

Lubricantes estándar

En todas las grúas Grove se usan lubricantes estándar, a menos que la grúa se adquiera con un sistema para clima frío. Estos lubricantes estándar son eficaces a temperaturas bajas de hasta –9°C (15°F). Consulte la (Tabla 9-1) para una lista de lubricantes estándar recomendados.

Tabla 9-1: Lubricantes/fluidos estándar [temperaturas bajas hasta de –9°C (15°F)]

Lubricante/fluido	Especificación Grove	Lubricante recomendado		
		Tipo	Grado	Clasificación
Grasa de presión extrema a base de molibdeno 3 %	6829015304	Citgo: Lithoplex CM2 Mobil: Mobilgrease CM-P Ipiranga: IPIFLEX LI-COMP MOLY 2	NLGI Grado 2	
Lubricante sintético para engranajes SAE 40	80078954	Emgard MTF 7000 (BASF)		
Lubricante para engranajes (GL-5)	6829014058	CITGO, Lubricante sintético para engranajes 75W-90 Eaton, Roadranger EP75W-90 Mobil, Mobilube SHC 75W-90 Shell, Spirax® S 75W-90 Sunoco®, Duragear EP75W-90 Petro-Canada Traxon E Synthetic 75W-90	75W-90	
Lubricante para engranajes para intervalos de servicio prolongados	6829012964	Century Unigear Semi-synthetic Texaco Multigear SS Chevron DELO	80W-90	
Aceite del motor	6829104182	Conoco Fleet Supreme EC Mobil Delvac 1300 Super Mobil Delvac MX ESP	15W-40	CJ-4
Aceite de la transmisión/ sistema hidráulico	6829006444	Kendall Hyken 052 Exxon Torque Fluid 56 Esso Torque Fluid 56 BP-Eldoran UTH y Trak-Tran 9 BP- Blend- 7367 Phillip 66 PowerTran XP	10W-20	Deberá cumplir la norma John Deere. JDM J20C
		Exxon Mobil 424	10W-30	
Aceite para engranajes de malacate/mando de giro	6829014058	CITGO, Lubricante sintético para engranajes 75W-90 Eaton, Roadranger EP75W-90 Mobil, Mobilube SHC 75W-90 Shell, Spirax® S 75W-90 Sunoco®, Duragear EP75W-90 Petro-Canada Traxon E Synthetic 75W-90	75W-90	GL-5
Grasa universal	6829003477	Citgo: Grasa Lithoplex Red MP Chevron: Starplex EP 2 Phillips 66: Multiplex Red Mobil: Mobilgrease XHP 222 Ipiranga: IPIFLEX LI-COMP EP 2	NLGI 2	

Tabla 9-1: Lubricantes/fluidos estándar [temperaturas bajas hasta de –9°C (15°F)]

Lubricante/fluido	Especificación Grove	Lubricante recomendado		
		Tipo	Grado	Clasificación
Lubricante para engranajes destapados	6829102971	Fuchs Ceplattyn 300 Spray	NLGI 1-2	
Compuesto antiagarrotamiento (ASC)	6829003689	Jet Lube Kopr Kote Loctite C5-A Compound		
Anticongelante/refrigerante	6829101130	Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA Caterpillar DEAC Fleetguard Complete EG	Mezcla 50/50	
Aditivo del refrigerante (SCA)	6829012858	Fleetguard DCA4 Fleetguard DCA2 Penray Pencool 3000		
Combustible diésel		Solamente combustible diesel con contenido ultra bajo de azufre	Estandar DF-2	
Fluido de escape diésel (DEF)	80019225	Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix AdBlue® DEF TerraCair Ultrapure®		

Lubricantes para clima frío

En todas las grúas Grove se usan lubricantes para clima frío, cuando la grúa se adquiera con un sistema para clima frío. Estos lubricantes opcionales son eficaces a temperaturas bajas de hasta –29°C (–20°F). Consulte la (Tabla 9-2) para una lista de lubricantes opcionales recomendados.

Tabla 9-2: Lubricantes/fluidos opcionales [temperaturas bajas hasta de –29°C (–20°F)]

Lubricante/fluido	Especificación Grove	Lubricante recomendado		
		Tipo	Grado	Clasificación
Grasa de presión extrema a base de molibdeno 3 %	6829015304	Citgo: Lithoplex CM2 Mobil: Mobilgrease CM-P Ipiranga: IPIFLEX LI-COMP MOLY 2	NLGI Grado 2	
Lubricante sintético para engranajes SAE 40	80078954	Emgard MTF 7000 (BASF)		
Lubricante para engranajes (GL-5)	6829014058	CITGO, Lubricante sintético para engranajes 75W-90 Eaton, Roadranger EP75W-90 Mobil, Mobilube SHC 75W-90 Shell, Spirax® S 75W-90 Sunoco®, Duragear EP75W-90 Petro-Canada Traxon E Synthetic 75W-90	75W-90	

Tabla 9-2: Lubricantes/fluidos opcionales [temperaturas bajas hasta de –29°C (–20°F)]

Lubricante/fluido	Especificación Grove	Lubricante recomendado		
		Tipo	Grado	Clasificación
Lubricante para engranajes para intervalos de servicio prolongados	6829014058	CITGO, Synthetic Gear Lube Eaton, Roadranger EP75W-90 Mobil, Mobilube SHC 75W-90 Shell, Spirax® S 75W-90 Sunoco®, Duragear EP75W-90 Petro-Canada Traxon E Synthetic 75W-90	75W-90	
Aceite del motor	80056036	Shell Rotella® T6 0W-40 Mobil Delvac 1 ESP 0W-40 Caterpillar Cat DE0-ULS para clima frío	0W-40	CJ-4
Fluido hidráulico	6829006993	Exxon Mobil Univis HVI 26		
Lubricante para engranajes de presión extrema	6829103636	Mobil SHC629 Petro-Canada; Enduratex Synthetic EP 150		AGMA N.° 4 EP
Grasa universal de presión extrema	6829104275	Mobil: Mobilith SHC 220 Petro-Canada; Precision Synthetic EP1	NLGI 2	
Lubricante para engranajes destapados	6829102971	Fuchs Ceplattyn 300 Spray	NLGI 1-2	
Grasa universal	01373458			
Fluido de la transmisión manual	02313611	Aral Getriebeöl EP Synth. SAE 75W-90		
Fluido de la transmisión automática	01930670	Avia Fluid ATF 66 M		
Compuesto antiagarrotamiento (ASC)	6829003689	Jet Lube Kopr Kote Loctite C5-A Compound		
Anticongelante/refrigerante	6829101130	Old World Industries, Inc. Fleet Charge SCA Caterpillar DEAC Fleetguard Complete EG	Mezcla 50/ 50	
Aditivo del refrigerante (SCA)	6829012858	Fleetguard DCA4 Fleetguard DCA2 Penray Pencool 3000		
Combustible diésel		Solamente combustible diesel con contenido ultra bajo de azufre	Estandar DF-2	
Fluido de escape diésel (DEF)	80019225	Fleetguard StableGuard™ Urea 32 Premix AdBlue® DEF TerraCair Ultrapure®		

Condiciones y lubricantes árticos

Temperaturas inferiores a –9°C (15°F)

Las regiones con temperaturas ambiente inferiores a –9°C (15°F) se consideran árticas. En general, los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios en estas temperaturas. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos del sistema hidráulico. Por lo tanto, revise siempre con un distribuidor autorizado de Grove o con Manitowoc Crane Care si tiene dudas acerca de la idoneidad de un fluido o líquido específico.

Cuando se trabaja en clima frío, independientemente de la viscosidad del aceite de lubricación de la grúa, siga siempre los procedimientos de arranque y funcionamiento en clima frío que se describen en el *Manual del operador* para garantizar una lubricación adecuada durante el arranque del sistema y el funcionamiento correcto de todas las funciones de la grúa.

Sistema y lubricantes para clima frío

Grove recomienda los lubricantes para clima frío para temperaturas bajas de hasta –29°C (–20°F) (Tabla 9-2). Pero el simple uso de estos lubricantes para clima frío no es suficiente para el funcionamiento de la grúa en temperaturas extremadamente bajas. Por lo tanto, se recomienda también equipar la grúa con los siguientes accesorios:

Conjunto para –29°C (–20°F)

- Calentador de baterías
- Calentador línea retorno
- Aislamiento para el capó del motor
- Embrague de ventilador
- Cubiertas para aire de radiador
- Derivador de aire
- Calefactor de cabina alimentado con combustible diésel
- Alternador para clima frío
- Fluidos idóneos para –29°C (–20°F)
  - Fluido de lavaparabrisas ártico
  - Combustible ártico

Sistema para temperaturas por debajo de –40°C (–40°F)

- Calentador de refrigerante (para que circule refrigerante caliente a través de los calentadores y el motor)
- Calentador de transmisión
- Calentador de adaptador giratorio
- Calentador de baterías
- Calentador línea retorno
- Calentador del depósito hidráulico
- Aislamiento para el capó del motor
- Embrague de ventilador
- Cubiertas para radiador
- Derivador de aire
- Calefactor de cabina alimentado con combustible diésel
- Alternador para clima frío
- Sistema de arranque con súper condensador
- Fluidos idóneos para –40°C (–40°F):
  - Fluido de lavaparabrisas ártico
  - Combustible ártico

NOTA: Los siguientes intervalos de lubricación se deben utilizar únicamente como una pauta. Los intervalos de lubricación reales deben ser formulados por el operador para que se adapten como corresponde a condiciones como ciclos de trabajo continuo y/o ambientes peligrosos.

Notas indicadas en las siguientes tablas

1. Todos los brazos de dirección, eslabones de control móviles, pasadores de horquilla e interruptores tipo rodillo que requieren lubricación periódica deben lubricarse durante el ensamblado.
2. Los niveles finales de fluido deben ajustarse según las marcas de flecha, marcas en la varilla de medición o hasta los tapones de llenado.
   a. Precaución: los niveles de fluido de los ejes deberán llenarse hasta “la parte inferior de las roscas del tapón de llenado”. ¡Revise con la grúa sobre suelo nivelado, a la altura de conducción normal, con el aceite frío o a temperatura ambiente solamente!
3. Cambie el filtro cuando cambie el aceite para engranajes.
4. Las capacidades dadas corresponden a una mezcla plenamente formulada y a partes iguales de AFC y agua.
5. Aplique el lubricante con brocha en la parte superior e inferior del área de contacto de las vigas de los estabilizadores.
6. El aceite hidráulico debe satisfacer o superar el nivel de limpieza de ISO N.° 4406, clase 17/14 (ref J-SAE J1165).

7. Aplique el lubricante con brocha en el diámetro interior del tubo de soporte del cilindro de gato y las bandas de desgaste antes de instalar los cilindros de gato.

8. Use las graseras que se proporcionan.

9. Llene el radiador hasta la parte inferior del cuello de llenado según la especificación de ingeniería 80029046. Haga funcionar el motor durante (2) ciclos térmicos, revise el nivel y llene según sea necesario.

10. Llene solo a través de la abertura de la varilla de medición.

11. Revise el nivel de fluido utilizando la mirilla en el lado del depósito, con la pluma retraída y sobre su soporte y todos los cilindros de estabilizadores retraídos.

12. El motor debe estar en marcha durante la lubricación para asegurar una distribución uniforme de la grasa.

13. Limpie el tapón magnético de vaciado al cambiar el lubricante.

14. Dar servicio cuando ocurra el primero de los intervalos.

15. Acondicionador de aire - consulte el manual del acondicionador de aire correspondiente.

16. Vea el manual del operador cuando se espera temperaturas entre +4°C (+40°F) y –62°C (–80°F).

17. Cubra la guía de la rueda o las pastillas del cubo con lubricante abundante. No lubrique la superficie de la rueda o del cubo.

18. Aplique el lubricante durante el ensamblado y vuelva a aplicarlo cada vez que las ruedas se retiren para el servicio.

19. Limpie el colador del refrigerante después de las primeras 100 horas de uso y a intervalos de 2000 horas/1 año en adelante.

20. Sustituya el elemento del filtro de aire cuando el indicador esté rojo (25 pulg de H_2O).

21. Cambie el filtro a las primeras 200 horas. En adelante, a intervalos normales. Vacíe con el aceite a una temperatura de 65°C a 95°C (150°F a 200°F).

22. Cambie el filtro cuando cambie el aceite para engranajes.

23. Vacíe la trampa de agua cada diez horas o diariamente.

24. El motor QSM T3 también puede utilizar aceite CJ-4 cuando se utiliza combustible diesel con contenido ultrabajo de azufre (menos de 15 partes/millón).

25. Use solo en motores ISX12.

26. Horas de servicio:

- **a.** 500 (combustible de 0 - 55 ppm de azufre)
- **b.** 400 (combustible de 500 - 5000 ppm de azufre)
- **c.** 250 (combustible con < 5000 ppm de azufre. No se recomienda).

27. Extienda la pluma para acceso a través de los agujeros.

28. Lubrique con mayor frecuencia que lo indicado en la tabla si las condiciones ambientales y/o las condiciones de trabajo lo hacen necesario.

29. Obtenga el acceso necesario a través del agujero de la sección de base.

30. Obtenga el acceso necesario a través del agujero de la sección telescópica 1.

31. Obtenga el acceso necesario a través del agujero de la sección telescópica 2.

32. Obtenga el acceso necesario a través del agujero de la sección telescópica 3.

33. Obtenga el acceso necesario a través del agujero de la sección telescópica 4.

34. Consulte la especificación 6829103618 para el procedimiento de lubricación y el manual de servicio para obtener información relacionada con los detalles de los intervalos de servicio.

35. Llene el mecanismo de la plataforma de giro hasta que el nivel de aceite esté entre el centro y la parte superior de la mirilla.

36. Llene el freno del mecanismo de la plataforma de giro hasta que el nivel de aceite esté en la parte superior de la mirilla.

37. Llene el recipiente de grasa hasta que el nivel de grasa esté en la marca “max”.

38. Aplique el lubricante con brocha en las almohadillas de desgaste superiores e inferiores de las vigas de los estabilizadores.

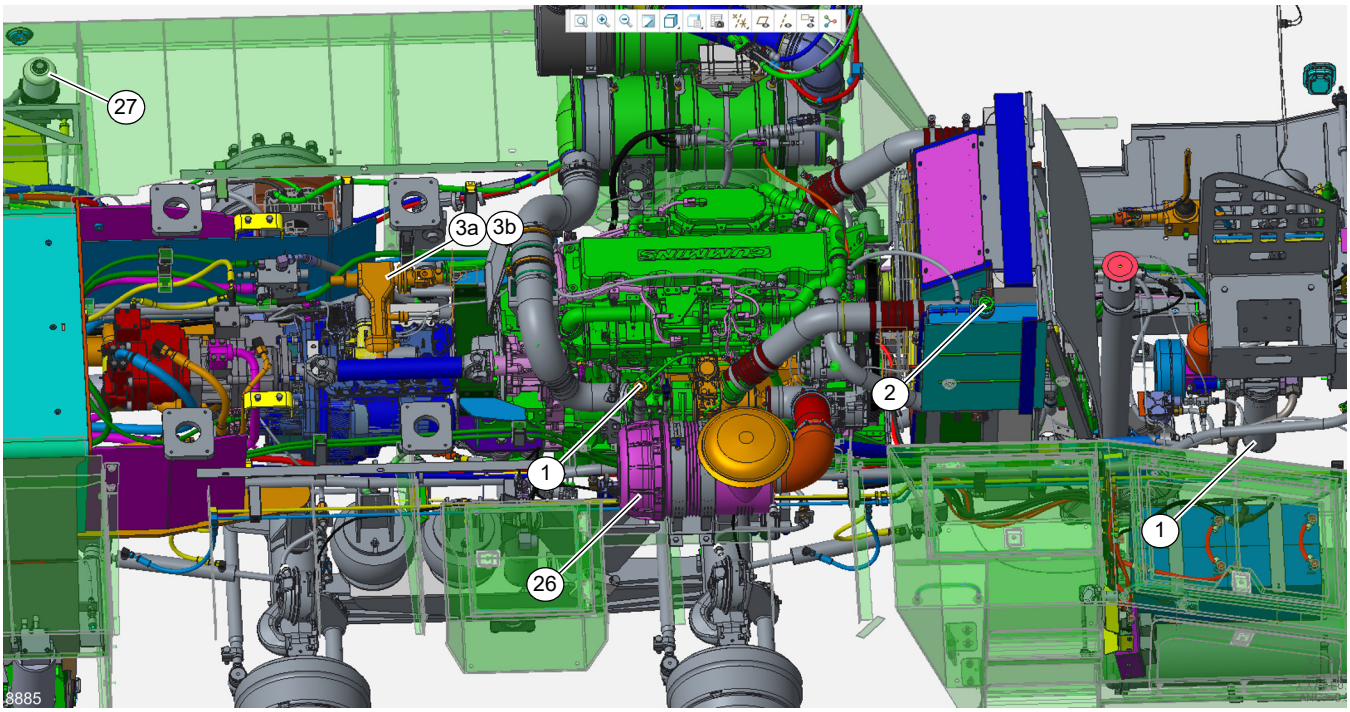
39. **PRECAUCIÓN:** El fluido DEF es corrosivo para ciertos metales y pintura, y debe lavarse con jabón suave y agua en caso de derrame.

A continuación se describen los puntos de lubricación, así como el tipo de lubricante, el intervalo de lubricación, la cantidad de lubricante y la aplicación de cada uno de éstos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en las figuras siguientes.

Lubricación del tren de mando

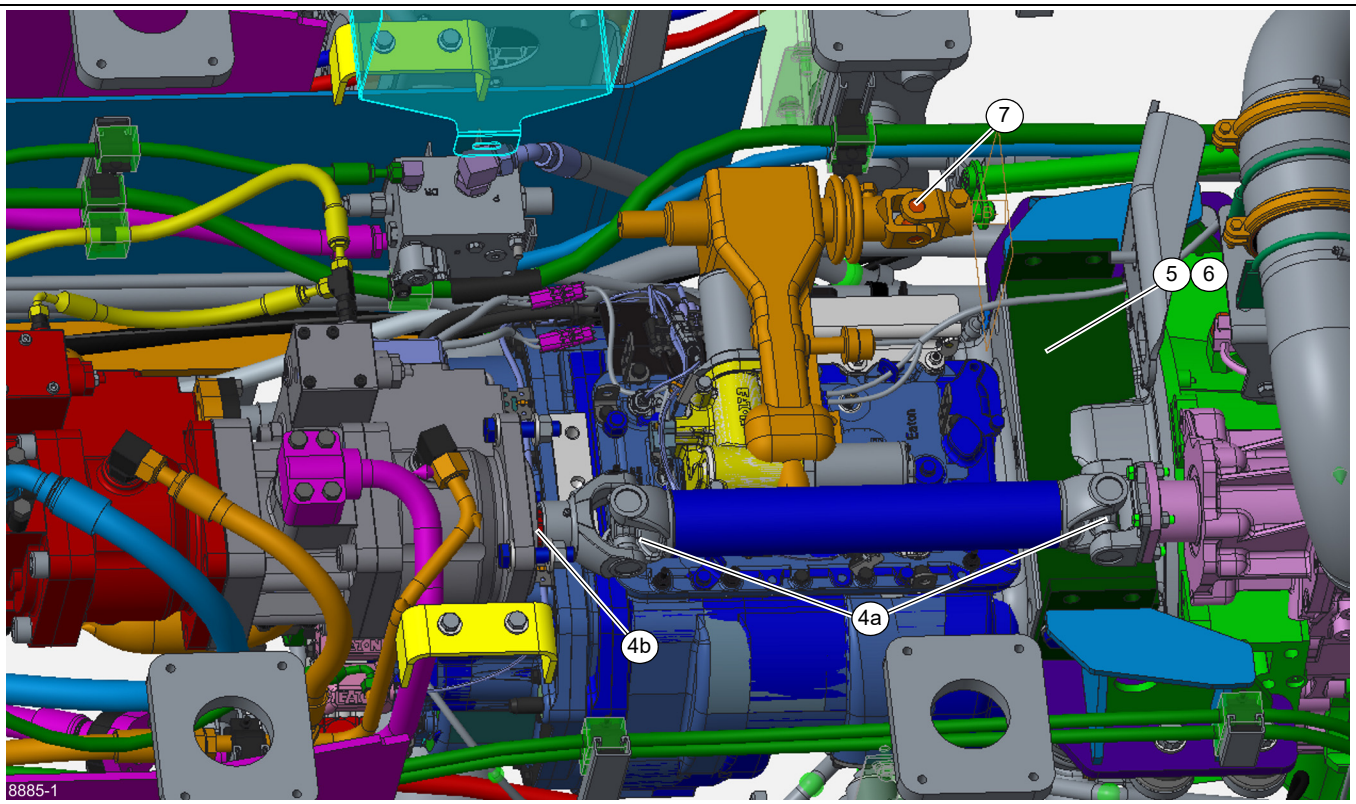
NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROXIMADA	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			TREN DE MANDO				
1	CÁRTER ISX DEL MOTOR	--------	6829104182	2, 14	1	REVISE Y LLENE	10 HORAS/DIARIAMENTE
	CON FILTRO	42.8 l (11.3 gal)	6829104182	2	1	VACÍE Y LLENE	750 HORAS
2a	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR	-------	6829101130	4, 9, 14	1	REVISE Y LLENE	10 HORAS/DIARIAMENTE
	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR - ISX	74.6 l (19.7 gal)	6829101130		1	VACÍE Y LLENE	VEA EL MANUAL DE SERVICIO
2b	SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR - ISX	SEGÚN SE REQUIERA	6829012858		1	PRUEBE Y AGREGUE	750 HORAS
2c	COLADOR DE REFRIGERANTE	--------	---------	14, 19	1	CAMBIE EL FILTRO	2000 HORAS/ 1 AÑO
3a	TRANSMISIÓN - MANUAL	-------	02313611	2, 14	1	REVISE Y LLENE	500 HORAS/ 6 MESES/9000 mi
		16.1 l (17.0 qt)	02313611	2, 14	1	VACÍE Y LLENE	2 AÑOS/50 000 mi
3b	TRANSMISIÓN - MANUAL AUTOMATIZADA	-------	01930670	2, 14	1	REVISE Y LLENE	500 HORAS/ 6 MESES/9000 mi
		16.1 l (17.0 qt)	01930670	2, 14	1	VACÍE Y LLENE	2 AÑOS/50 000 mi
3c	FILTRO DE TRANSMISIÓN	-------	-------	2, 21	1	CAMBIE EL FILTRO	3000 HORAS
4a	JUNTAS UNIVERSALES DE MANDO DE BOMBA	--------	6829003477	8	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS
4b	ESTRÍA DEL EJE IMPULSOR DE LA BOMBA	-------	6829003477	8	1	LUBRICACIÓN	500 HORAS
5	COJINETE DE DESEMBRAGUE	--------	6829003477	8, 12	1	LUBRICACIÓN	250 HORAS Vea “Intervalo de engrase del cojinete de desembrague” en la página 9-11.
6	VARILLA DEL EMBRAGUE (SOLO TRANSMISIÓN MANUAL)	--------	6829003477	8	3	LUBRICACIÓN	500 HORAS

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	CAPACIDAD APROXIMADA	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
7	JUNTAS UNIVERSALES DE CAMBIO/UNIDAD DE CONTROL DE LA TRANSMISIÓN	--------	6829003477	8	3	LUBRICACIÓN	500 HORAS
26	FILTRO DE AIRE	--------	--------	20	1	CAMBIE EL FILTRO	VEA LA NOTA 20
27	FILTRO DE COMBUSTIBLE - PRIMARIO	--------	--------	23	1	CAMBIE EL FILTRO	500 HORAS/ 6 MESES
8	LÍNEA IMPULSORA	--------	6829003477	8, 14	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS/ 10 000 mi



8885

FIGURA 9-1



8885-1

FIGURA 9-2

Intervalo de engrase del cojinete de desembrague

La transmisión tiene una característica de pronóstico opcional que notifica al operador cuando el cojinete de desembrague debe engrasarse. En el intervalo de engrase correspondiente y después de cada arranque del motor, se mostrará momentáneamente “GI” en la pantalla de marchas, junto con una alarma audible. Esto seguirá ocurriendo cada vez que se arranque el motor hasta que se le haya dado servicio al embrague.

NOTA: “GI” significa INTERVALO DE ENGRASE, y puede ser malinterpretado como “G1” en la pantalla de marchas.

El operador puede elegir entre seguir este programa de lubricación automatizado o lubricar cada 250 horas Vea “COJINETE DE DESEMBRAGUE” en la página 9-8. Es importante restablecer el contador de intervalo de engrase cada vez que se engrasa el cojinete de desembrague.

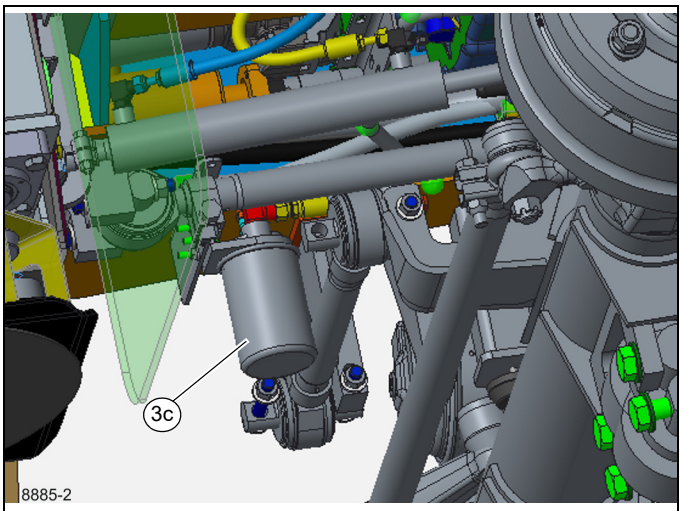
Restablecimiento del contador de intervalo de engrase del cojinete de desembrague

1. Desde la posición desconectada, conecte el encendido sin arrancar el motor.
2. Mueva la palanca de cambios de la transmisión a la posición **LOW** (baja). No presione el pedal de freno.
3. Presione el botón de cambio ascendente manual (1) hasta que la pantalla de marchas muestre “**3**” (2, Figura 9-3).
4. Pise el acelerador hasta el fondo. La pantalla de marchas mostrará una flecha **“hacia abajo**”.
5. Suelte el acelerador. La pantalla de marchas mostrará “**0**”.
6. Seleccione **NEUTRAL** (punto muerto).
7. Gire el interruptor de encendido a la posición desconectada para guardar el restablecimiento.



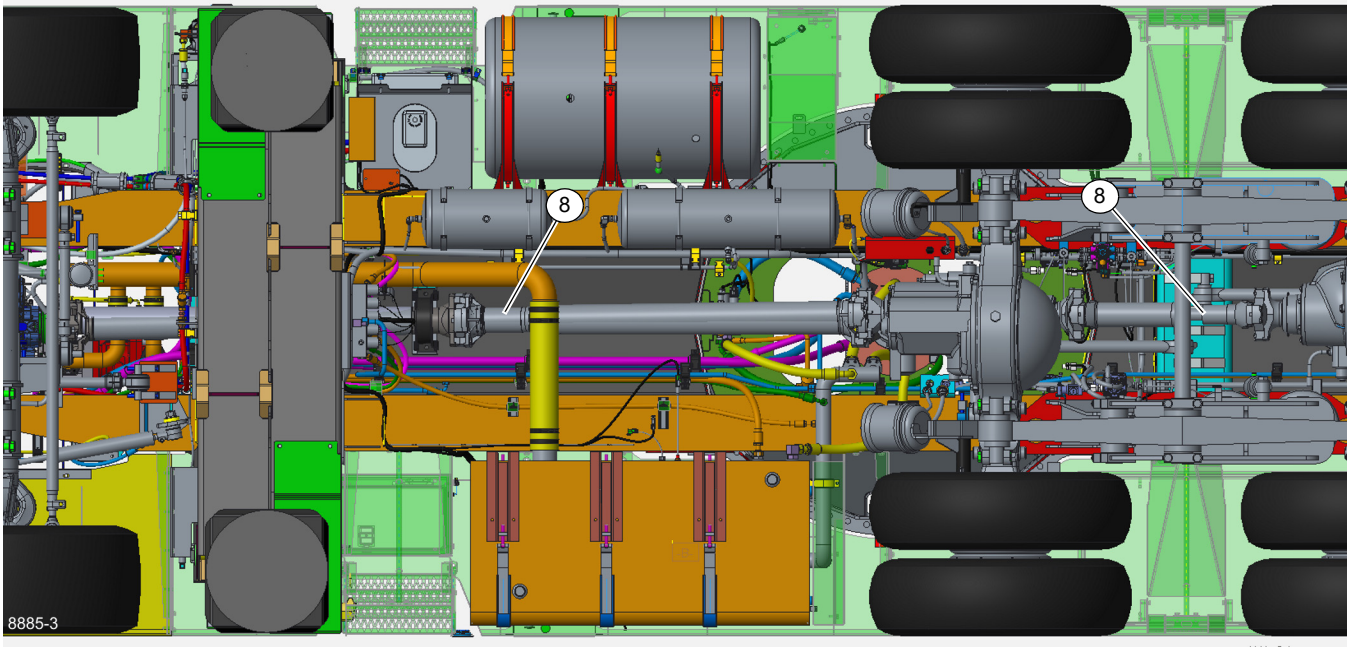


FIGURA 9-3



8885-2

FIGURA 9-4

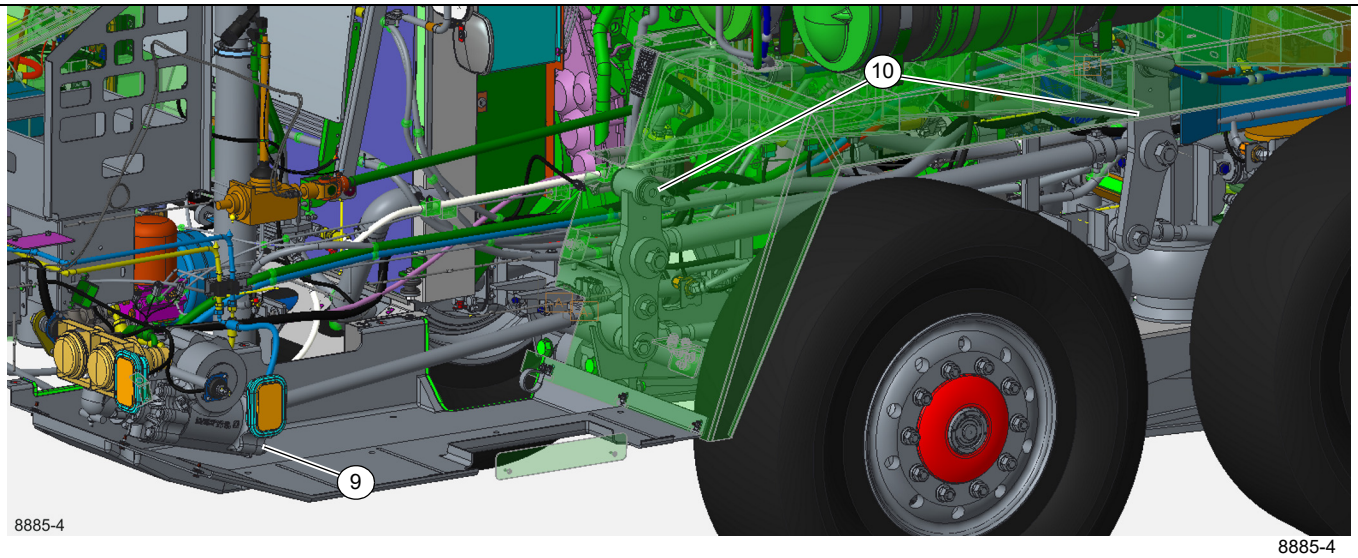


8885-3

FIGURA 9-5

Lubricación de la dirección

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			DIRECCIÓN				
9	MECANISMO DE LA SERVODIRECCIÓN	--------	6829003477	8	1	LUBRICACIÓN	1000 HORAS
10	BRAZOS DE RELÉ DE LA DIRECCIÓN	--------	6829003477	8	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS



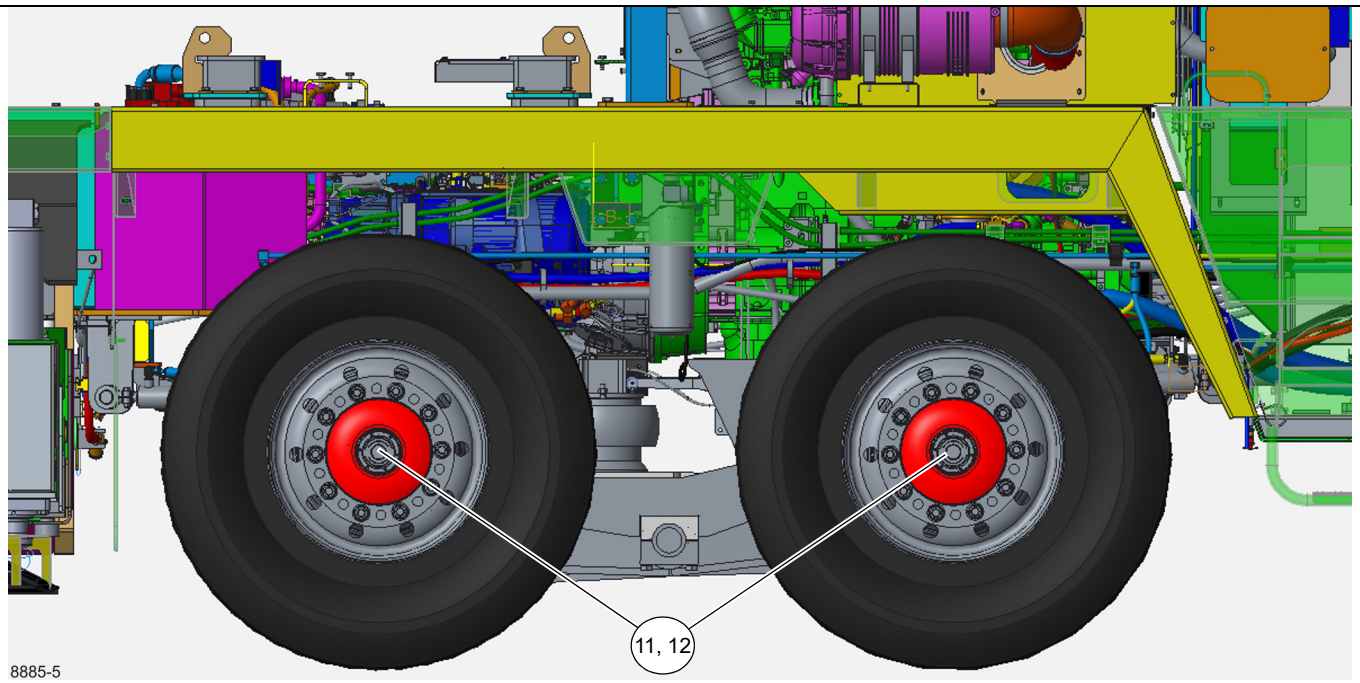
8885-4

FIGURA 9-6

Lubricación de ejes

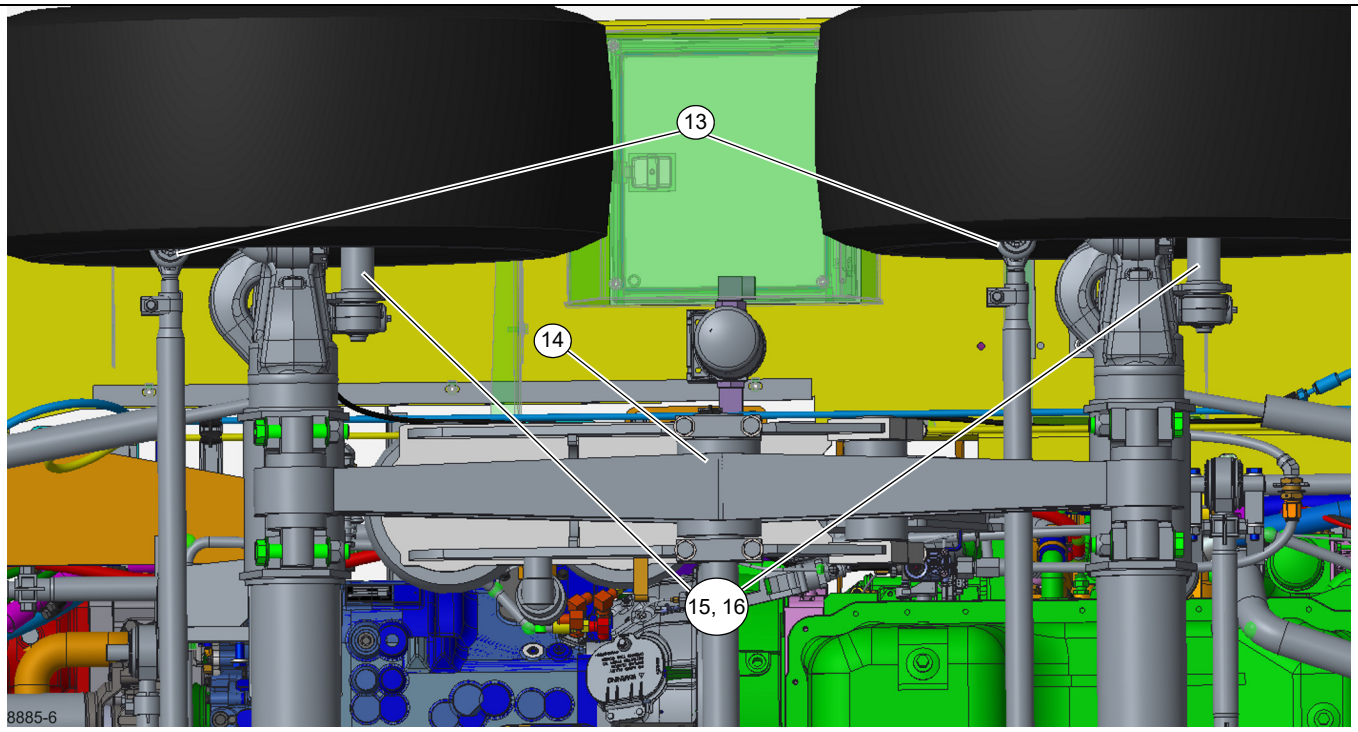
NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			EJES DELANTEROS				
11	GUÍAS DE RUEDA DELANTERAS	--------	6829003689	17	4	APLIQUE CON BROCHA	VEA LA NOTA 18
12	CUBOS DEL EJE DELANTERO	0.47 l (1 pt) CADA UNO	6829012964	2	4	REVISE Y LLENE	250 HORAS
13	EXTREMOS DE LA BARRA DE ACOPLAMIENTO DEL EJE DELANTERO	--------	6829003477	8	4	LUBRICACIÓN	1000 HORAS
14	PIVOTES DE DIRECCIÓN DEL EJE DELANTERO	--------	6829003477	8	8	LUBRICACIÓN	1000 HORAS

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			EJES DELANTEROS				
15	AJUSTADORES DE HOLGURA DE FRENOS DE EJE DELANTERO	--------	6829003477	8	4	LUBRICACIÓN	1000 HORAS
16	ÁRBOLES DE LEVA DE FRENOS DEL EJE DELANTERO	--------	6829003477	8	4	LUBRICACIÓN	1000 HORAS



8885-5

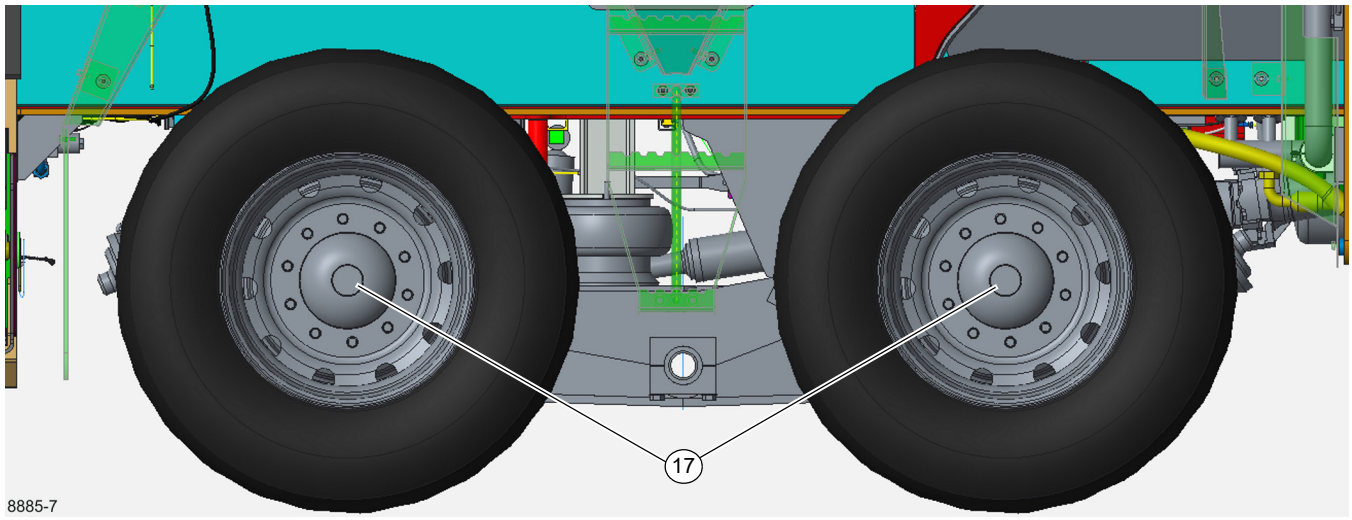
FIGURA 9-7



8885-6

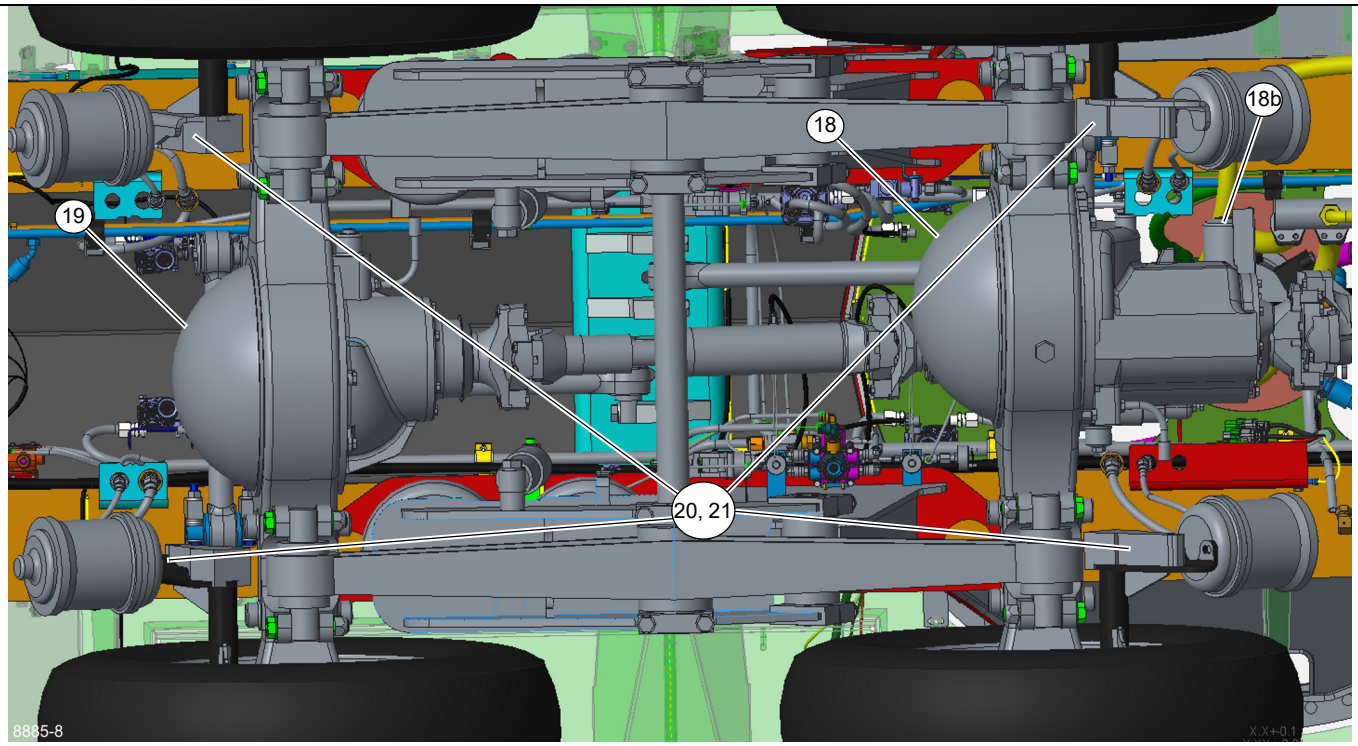
FIGURA 9-8

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			EJES TRASEROS				
17	GUÍAS DE LAS RUEDAS TRASERAS	--------	6829003689	17	8	APLIQUE CON BROCHA	VEA LA NOTA 18
18	TAZÓN DELANTERO DEL EJE TRASERO	--------	6829012964	2	1	REVISE Y LLENE	250 HORAS
		20.5 qt	6829012964	2, 3, 13, 14	1	VACÍE Y LLENE	2 AÑOS/50 000 mi
18b	FILTRO DIFERENCIAL	--------	--------	22	1	CAMBIE EL FILTRO	2 AÑOS/50 000 mi
19	TAZÓN TRASERO DEL EJE TRASERO	--------	6829012964	2	1	REVISE Y LLENE	250 HORAS
		19.5 qt	6829012964	2, 13, 14	1	VACÍE Y LLENE	2 AÑOS/50 000 mi
20	AJUSTADORES DE HOLGURA DE FRENOS DE EJE TRASERO	--------	6829003477	8	4	LUBRICACIÓN	1000 HORAS



8885-7

FIGURA 9-9

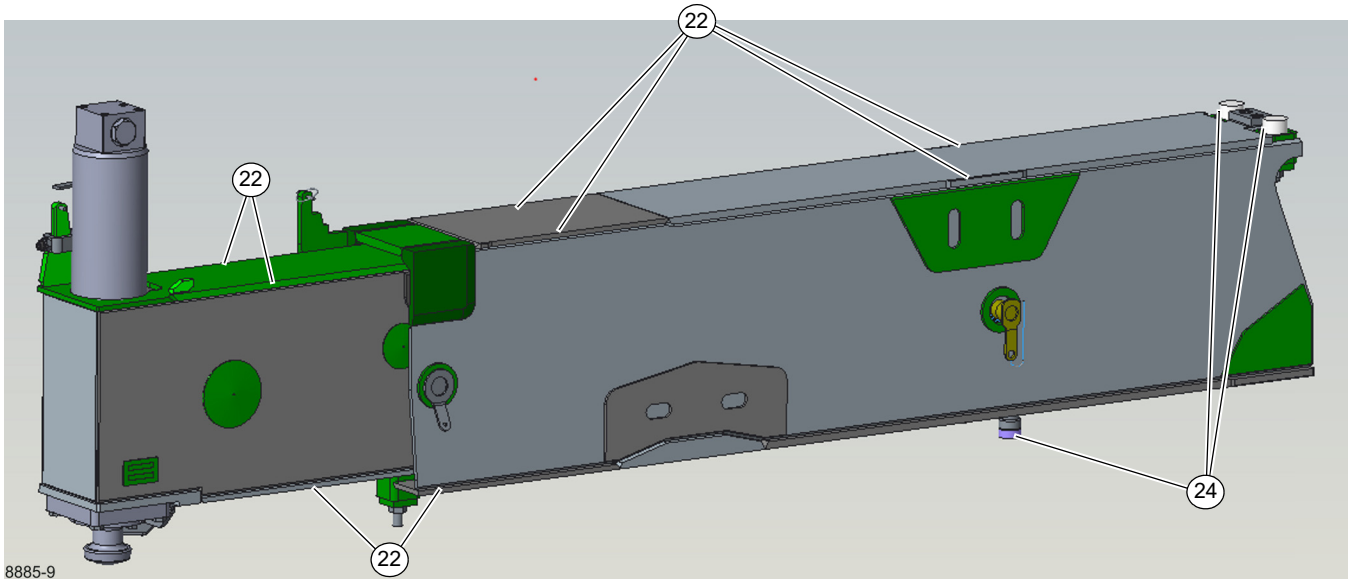


8885-8

FIGURA 9-10

Lubricación de los estabilizadores

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			ESTABILIZADORES				
22	VIGAS DE ESTABILIZADOR	--------	6829015304	5, 14	8	APLIQUE CON BROCHA	50/1 SEMANA
23	INTERRUPTOR DE CONTROL DEL CILINDRO DE GATO DELANTERO CENTRAL (No se ilustra)	--------	6829015304	7	1	APLIQUE CON BROCHA	VEA LA NOTA 7
24	ALMOHADILLAS DE DESGASTE	--------	6829015304	38, 14	24	APLIQUE CON BROCHA	50/1 SEMANA



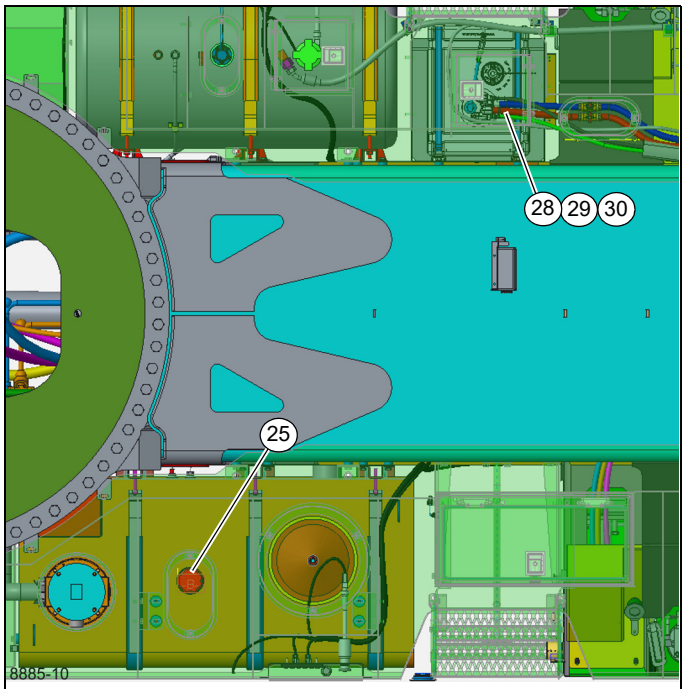
8885-9

FIGURA 9-11

Lubricaciones de elementos varios

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			ELEMENTOS VARIOS				
25	DEPÓSITO HIDRÁULICO	507 l (134 gal) (SOLO DEPÓSITO)	6829006444	6, 11, 14	1	REVISE Y LLENE	10 HORAS/ DIARIAMENTE
28	FILTRO DE MÓDULO DE SUMINISTRO DE DEF	--------	--------	--------	1	CAMBIE EL FILTRO	4500 HORAS/ 200 000 mi

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
ELEMENTOS VARIOS							
29	DEPÓSITO DE FLUIDO DE ESCAPE DIESEL	37.9 l (10 gal) (SOLO DEPÓSITO)	80019225	39	1	REVISE Y LLENE	--------
30	FILTRO DE DEPÓSITO DE DEF	--------	--------	--------	1	REVISE EL FILTRO	1 AÑO



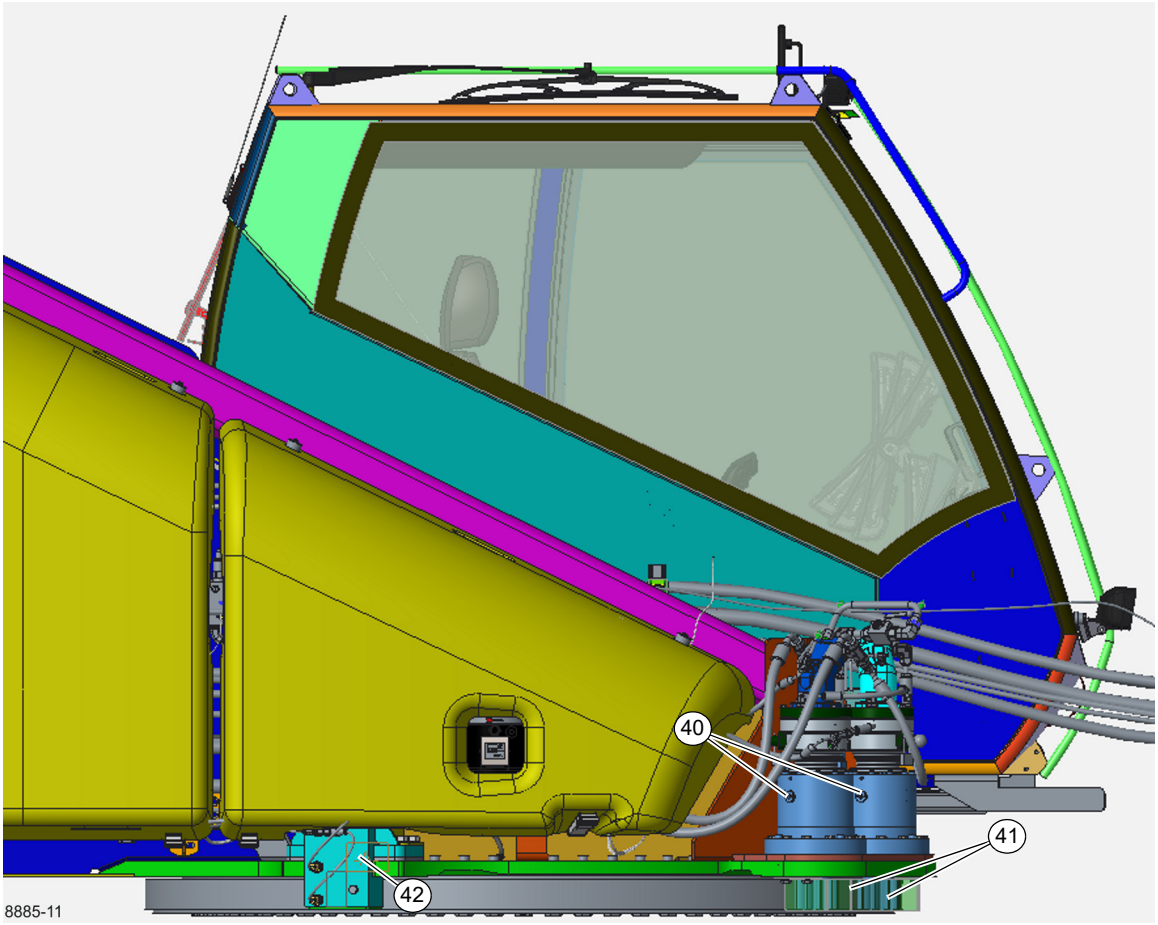
8885-10

FIGURA 9-12

Lubricación de la plataforma de giro e inclinación de la cabina

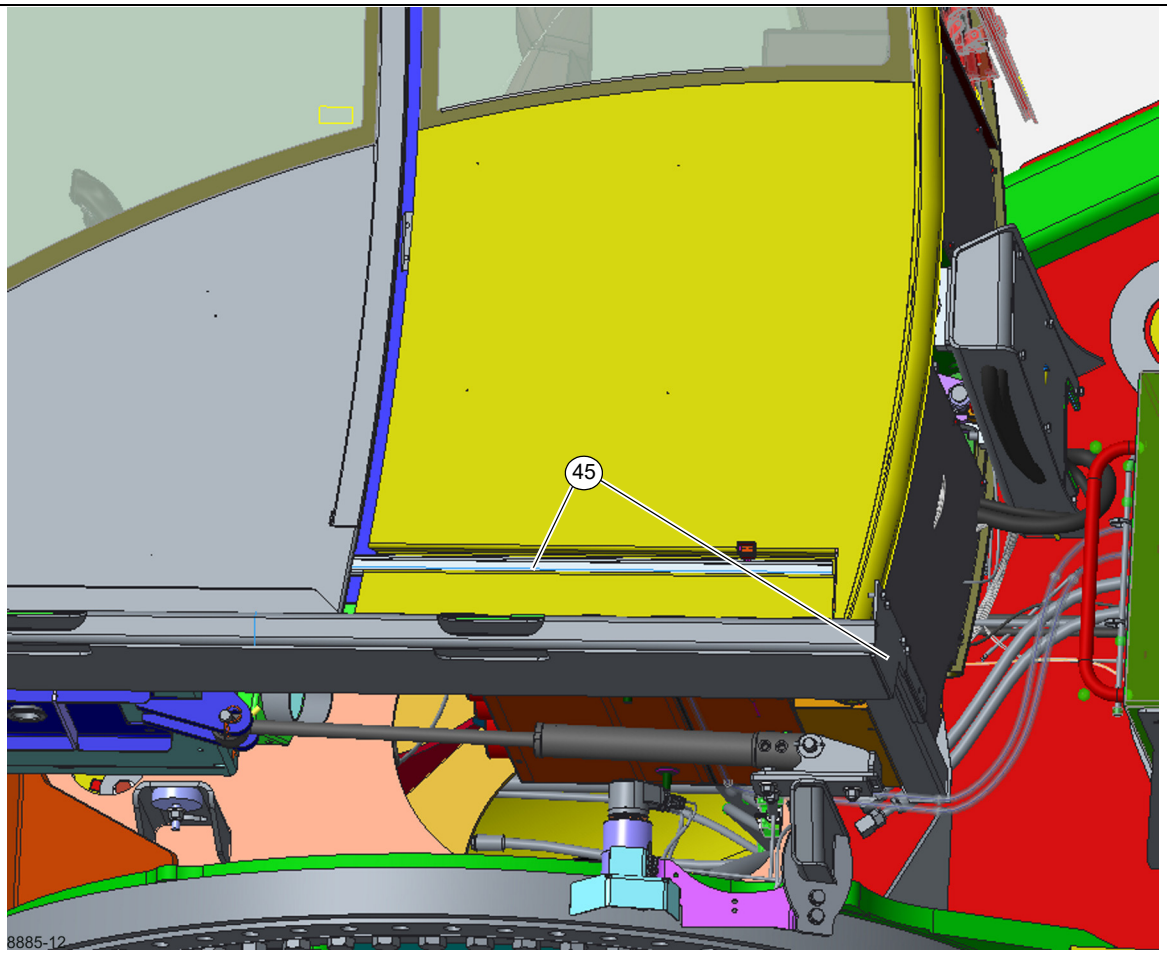
NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
PLATAFORMA DE GIRO E INCLINACIÓN DE LA CABINA							
40	MECANISMO DE PLATAFORMA DE GIRO	0.9 l (0.95 qt)	6829014058	35	2	REVISE Y LLENE	50 HORAS/ 1 SEMANA
		0.9 l (0.95 qt)	6829014058	14, 35	2	VACÍE Y LLENE	1000 HORAS/ 12 MESES
41	PIÑÓN IMPULSOR Y ENGRANAJE DE LA PLATAFORMA DE GIRO	--------	6829102971	1, 14	2	PULVERIZACIÓN	500 HORAS/ 6 MESES

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
PLATAFORMA DE GIRO E INCLINACIÓN DE LA CABINA							
42	BLOQUEO DE GIRO DE LA DE PLATAFORMA DE GIRO DE 360°	--------	6829003477	1, 14	1	LUBRICACIÓN	500 HORAS/ 6 MESES
45	CORREDERA Y RODILLOS DE CABINA	--------	ACEITE LIGERO				



8885-11

FIGURA 9-13

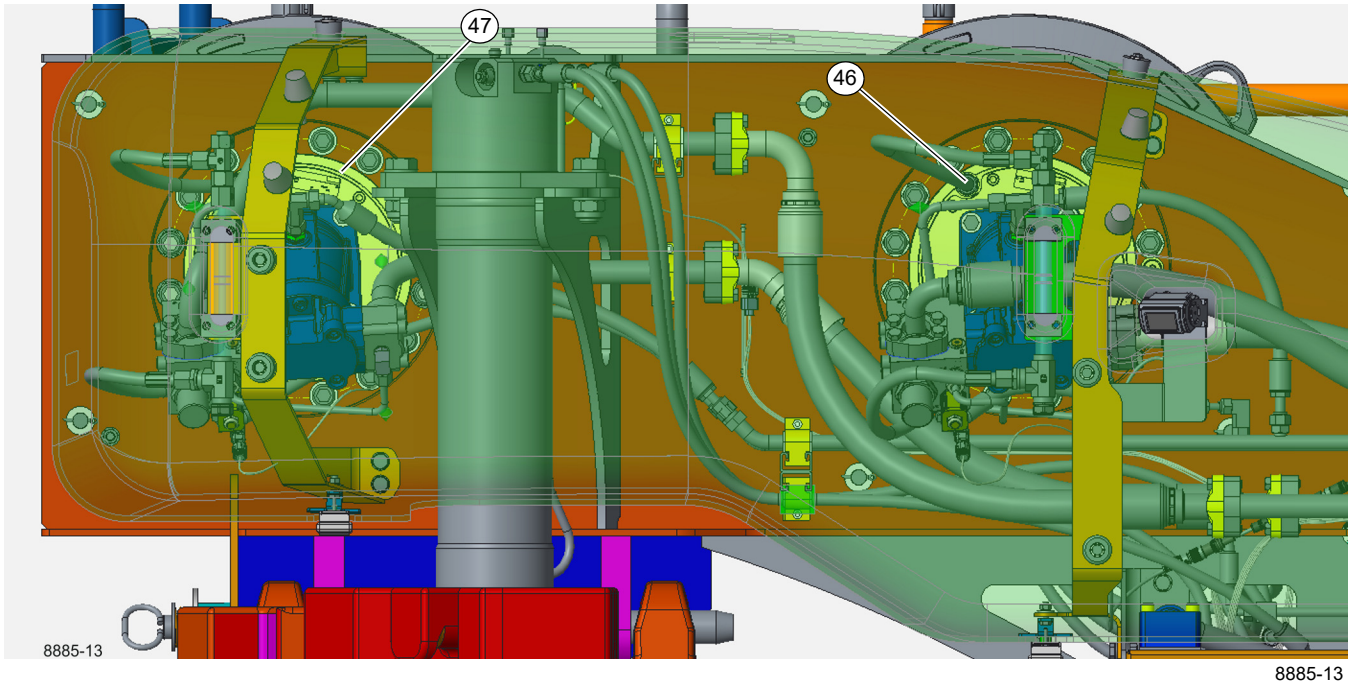


8885-12

FIGURA 9-14

Lubricación de malacate

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			MALACATE				
46	MALACATE PRINCIPAL-ENGRANAJES	--------	6829014058	2, 14	1	REVISE Y LLENE	50 HORAS/ DIARIAMENTE
		4.0 l (1 gal)	6829014058	2, 14	1	VACÍE Y LLENE	1000 HORAS/ 12 MESES
47	MALACATE AUXILIAR-ENGRANAJES	--------	6829014058	2, 14	1	REVISE Y LLENE	50 HORAS/ DIARIAMENTE
		4.0 l (1 gal)	6829014058	2, 14	1	VACÍE Y LLENE	1000 HORAS/ 12 MESES

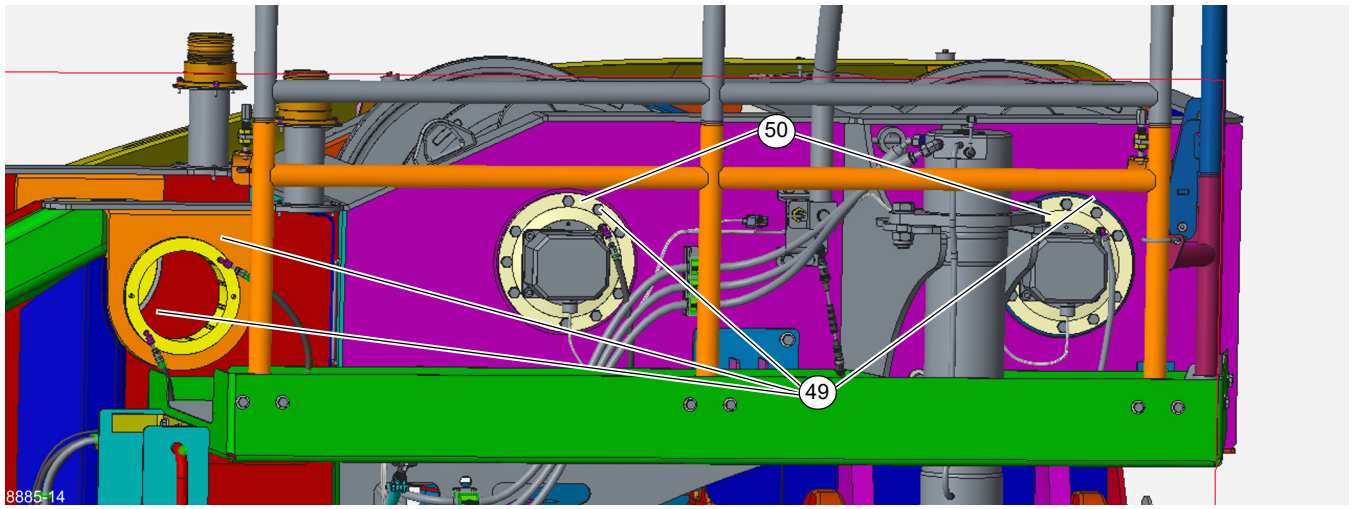


8885-13

FIGURA 9-15

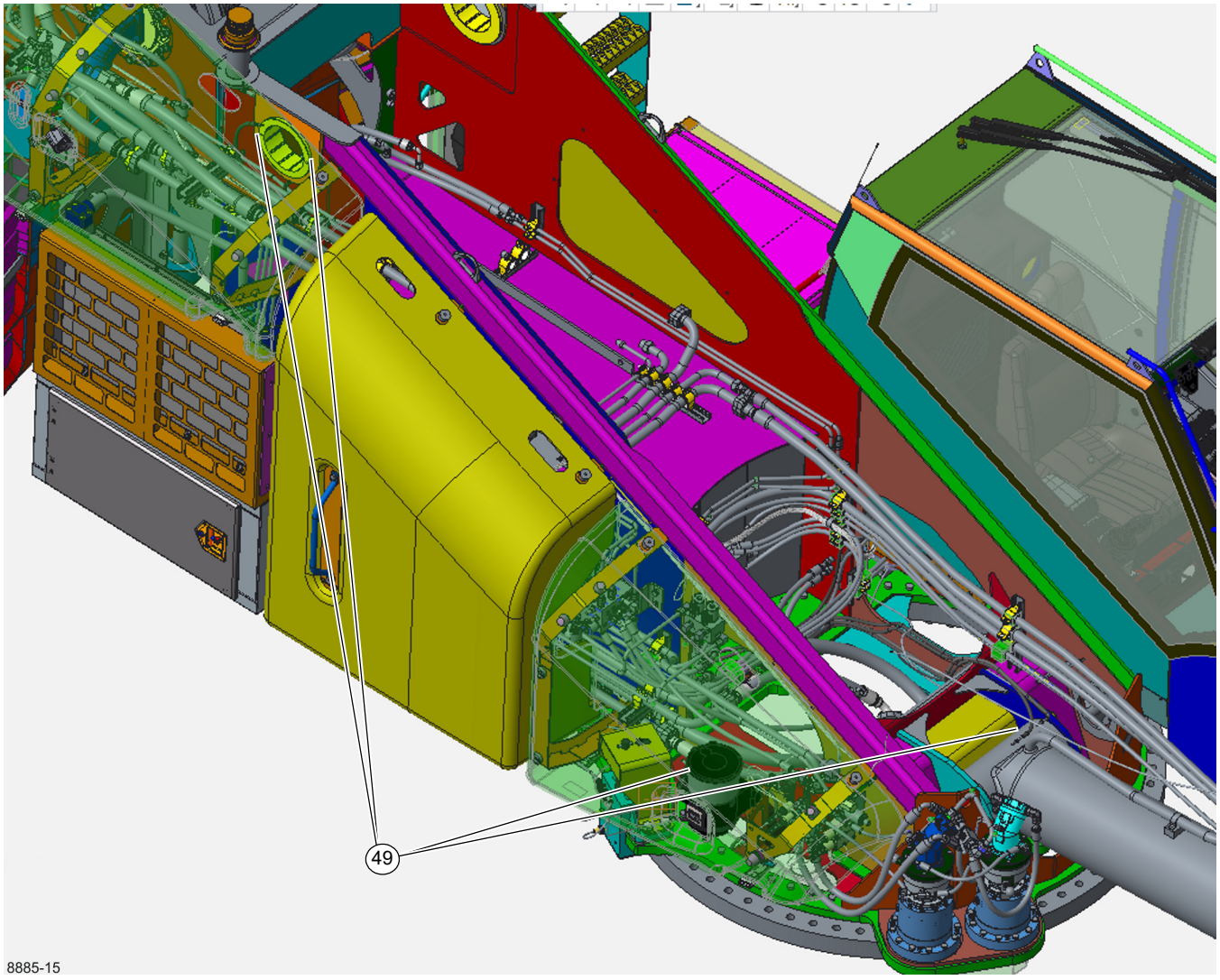
Lubricación de la plataforma de giro central

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			MALACATE				
49	COJINETE DE PLATAFORMA DE GIRO - PISTA INTERIOR	--------	6829003477	37	4	LUBRICACIÓN (AUTO)	50 HORAS/ 1 SEMANA
	PASADORES DEL CILINDRO DE ELEVACIÓN INFERIOR	--------	6829003477	37	2	LUBRICACIÓN (AUTO)	50 HORAS/ 1 SEMANA
	PASADOR DE PIVOTE DE LA PLUMA	--------	6829003477	37	4	LUBRICACIÓN (AUTO)	50 HORAS/ 1 SEMANA
	MALACATE PRINCIPAL- COJINETE	--------	6829003477	37	1	LUBRICACIÓN (AUTO)	50 HORAS/ 1 SEMANA
	MALACATE AUXILIAR- COJINETE	--------	6829003477	37	1	LUBRICACIÓN (AUTO)	50 HORAS/ 1 SEMANA
50	INTERRUPTOR LIMITADOR DE BAJADA DE MALACATE	--------	01373458		2	LUBRICACIÓN	250 HORAS/ 3 MESES



8885-14

FIGURA 9-16



8885-15

FIGURA 9-17

Lubricación de pluma

Emplazamiento de la grúa

- La máquina debe colocarse sobre una superficie nivelada y firme con los estabilizadores completamente extendidos y con la instalación de un contrapeso de un mínimo de 22 000 lb. Asegúrese que la grúa esté nivelada.
- La pluma debe colocarse directamente sobre la parte delantera.
- Ajuste el ángulo de la pluma en cero.

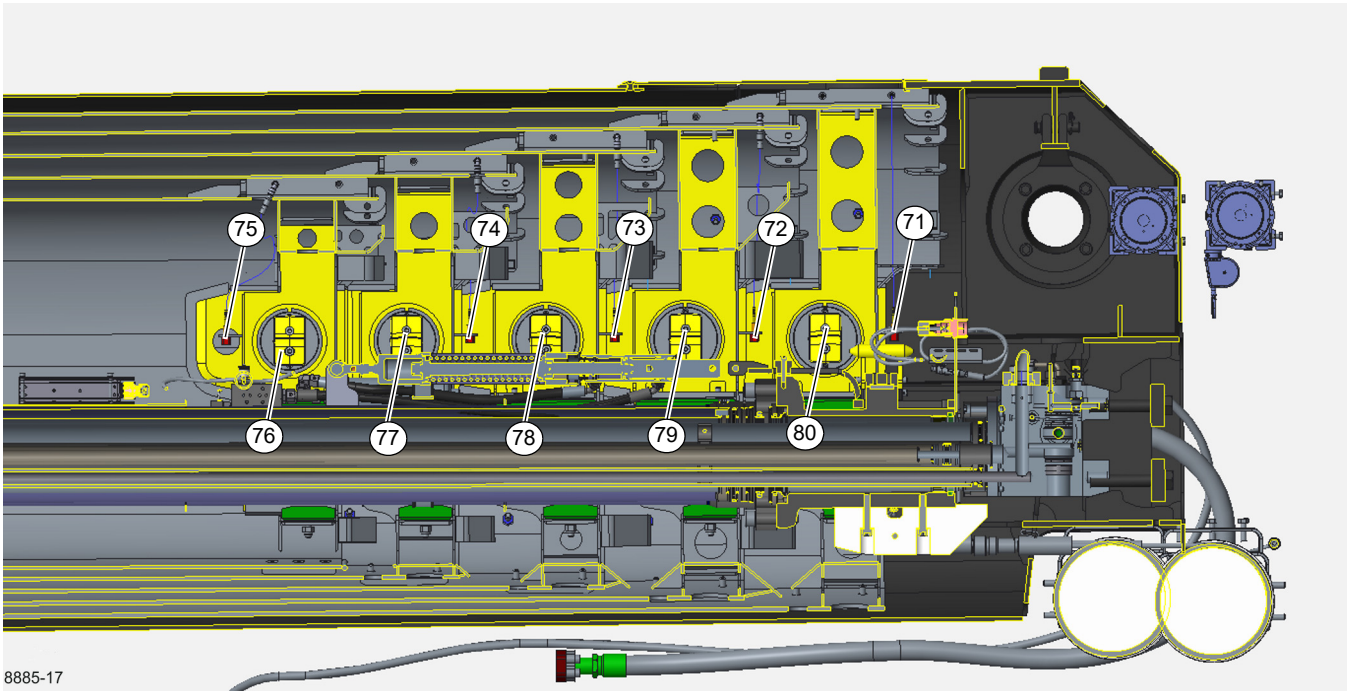
Pluma sin grasa

El operador debe asegurarse que cada sección de telescopización de la pluma esté limpia durante la operación. Cualquier suciedad sobre las secciones pintadas de la pluma puede quedar atorada en las almohadillas lo que producirá excoriación en la pintura. Eventualmente, la telescopización de una sección con pintura dañada dificultará su realización a medida que se agrava el daño en la pintura. Cada sección de telescopización de la pluma debe limpiarse y secarse con un agente de limpieza libre de solventes al menos una vez al mes o según se necesite.

El operador tiene la opción de engrasar la pluma si lo prefiere. Todas las graseras aún están en la pluma. Sin embargo, desde ese punto en adelante, la pluma siempre deberá engrasarse a un intervalo normal.

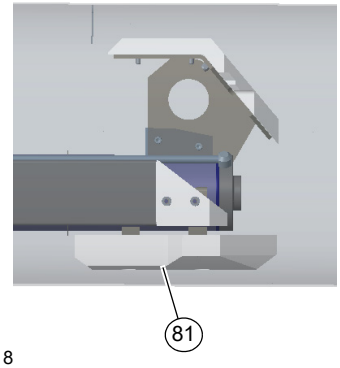
NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACIDAD	ESPECIFICACIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			PLUMA				
70	SUPERFICIES DEL RIEL TELESCÓPICO	----------	01373458	1, 14, 28	8	APLIQUE CON BROCHA	500 HORAS/ 6 MESES
71	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUPERIOR DE LA PARTE TRASERA DE LA SECCIÓN TELESCÓPICA 1	----------	01373458	1, 14, 27, 28, 29, 34	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS/ 6 MESES
72	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUPERIOR DE LA PARTE TRASERA DE LA SECCIÓN TELESCÓPICA 2		01373458	1, 14, 27, 28, 30, 34	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS/ 6 MESES
73	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUPERIOR DE LA PARTE TRASERA DE LA SECCIÓN TELESCÓPICA 3		01373458	1, 14, 27, 28, 31, 34	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS/ 6 MESES
74	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUPERIOR DE LA PARTE TRASERA DE LA SECCIÓN TELESCÓPICA 4		01373458	1, 14, 27, 28, 32, 34	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS/ 6 MESES
75	ALMOHADILLA DE DESGASTE SUPERIOR DE LA PARTE TRASERA DE LA SECCIÓN TELESCÓPICA 5		01373458	1, 14, 27, 28, 33, 34	2	LUBRICACIÓN	500 HORAS/ 6 MESES
76	PASADOR DE BLOQUEO DE SECCIÓN TELESCÓPICA 5	--------	00554205	1, 14, 28, 34	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
77	PASADOR DE BLOQUEO DE SECCIÓN TELESCÓPICA 4	--------	00554205	1, 14, 28, 34	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
78	PASADOR DE BLOQUEO DE SECCIÓN TELESCÓPICA 3	--------	00554205	1, 14, 28, 34	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
79	PASADOR DE BLOQUEO DE SECCIÓN TELESCÓPICA 2	--------	00554205	1, 14, 28, 34	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
80	PASADOR DE BLOQUEO DE SECCIÓN TELESCÓPICA 1	--------	00554205	1, 14, 28, 34	2	LUBRICACIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
81	CARRUAJE DEL CILINDRO TELESCÓPICO	--------	01373458	14, 27, 28, 29, 34	5	APLIQUE CON BROCHA	500 HORAS/ 6 MESES
82	PASADOR DE PIVOTE DEL CILINDRO DEL PLUMÍN	--------	6829003477	1, 8, 14	2	LUBRICACIÓN	100 HORAS/ MENSUALMENTE

NÚMERO DE ARTÍCULO	NOMBRE DE LA UBICACIÓN	APROX. CAPACI-DAD	ESPECIFICA-CIÓN DEL LUBRICANTE	NOTAS	PUNTOS DE SERVICIO	SERVICIO	HORAS DE SERVICIO
			PLUMA				
83	PASADOR DE PIVOTE DE LA SECCIÓN 3.6 m	--------	6829003477	1, 8, 14	2	LUBRICA-CIÓN	100 HORAS/ MENSUAL-MENTE
84	POLEA DE EXTENSIÓN DE LA PLUMA	--------	6829003477	1	2	LUBRICA-CIÓN	DURANTE LA REPARACIÓN
85	POLEA DE MÁSTIL	--------	6829003477	1	2	LUBRICA-CIÓN	DURANTE LA REPARACIÓN
86	POLEAS DE LA PUNTA DE LA PLUMA	--------	6829003477	1	7	LUBRICA-CIÓN	DURANTE LA REPARACIÓN
87	POLEA DE PUNTA DE PLUMA AUXILIAR	--------	6829003477	1	1	LUBRICA-CIÓN	DURANTE LA REPARACIÓN
88	POLEAS DE EXTENSIÓN DE LA PLUMA DE SERVICIO PESADO	--------	6829003477	1	2	LUBRICA-CIÓN	DURANTE LA REPARACIÓN
89	TORNILLO DE EXTENSIÓN DE PLUMA	--------	6829003477	1	2	LUBRICA-CIÓN	DURANTE LA REPARACIÓN
90	COJINETE DE ADAPTADOR GIRATORIO DE APAREJO DE GANCHO - 102 ton (6 POLEAS)	--------	6829003477	8, 14	3	LUBRICA-CIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
91	COJINETE DE ADAPTADOR GIRATORIO DE APAREJO DE GANCHO - 66 ton (5 POLEAS)	--------	6829003477	8, 14	3	LUBRICA-CIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
92	COJINETE DE ADAPTADOR GIRATORIO DE APAREJO DE GANCHO - 50 ton (3 POLEAS)	--------	6829003477	8, 14	3	LUBRICA-CIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
93	COJINETE DE ADAPTADOR GIRATORIO DE APAREJO DE GANCHO - 29 ton (1 POLEAS)	--------	6829003477	8, 14	3	LUBRICA-CIÓN	250 HORAS/ 3 MESES
94	BOLA DE REACONDI-CIONAMIENTO - ADAPTADOR GIRATORIO	--------	6829003477	8, 14	1	LUBRICA-CIÓN	250 HORAS/ 3 MESES

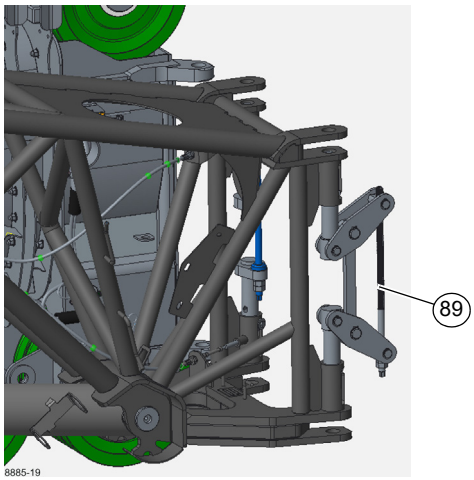


8885-17

FIGURA 9-18

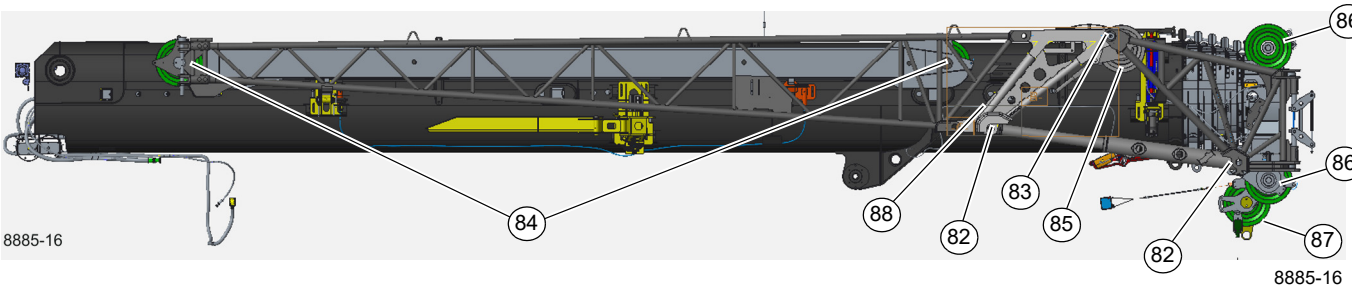


8885-18



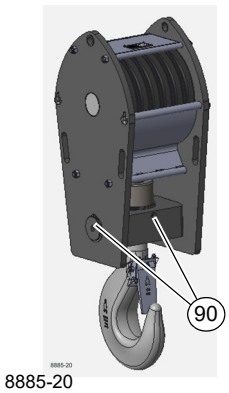
8885-19

FIGURA 9-18 (continuación)

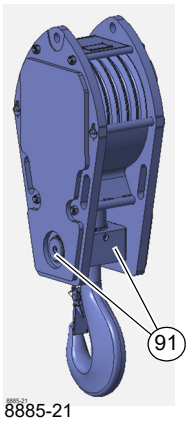


8885-16

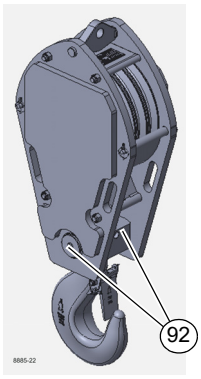
FIGURA 9-18 (continuación)



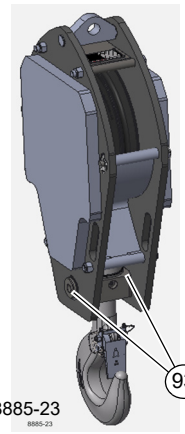
8885-20



8885-21



8885-22



8885-23



8885-24

FIGURA 9-18 (continuación)

Trabajos de lubricación mensuales

Pasadores

Lubrique lo siguiente:

- los pasadores de conexión de la extensión de celosía,
- los pasadores de retención de las poleas de retorno,
- los pasadores de retención utilizados para sujetar las secciones de la extensión de celosía para el transporte,
- el pestillo de resorte del riel guía.

NOTA: Este intervalo de lubricación es para condiciones de funcionamiento normal. Además, lubrique los pasadores después de la limpieza a presión alta y generalmente en un intervalo para evitar que éstos se sequen.

INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

Protección de las grúas contra la corrosión

Las grúas Grove 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 máquina 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 29CFR1910.1200 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. Se requiere una limpieza más frecuente cuando se trabaja bajo condiciones ambientales severas. 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.

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:

Manitowoc Crane Care recomienda que un carrocero calificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.

NOTA: 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 a zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura se haya secado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento.

NOTA: La unidad 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 unidad no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar una cobertura adecuada de tratamiento, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.
- Se recomienda el uso de recipientes a presión para aplicar el tratamiento a la unidad 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 la Figura 21-3.

- 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 la superestructura son extremos de manguera y adaptadores, cables 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, extremo de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores y sujetadores de bola/aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera pintados tendrán una aplicación del tratamiento.


1
3
4
6
16
9289
9289
15
12
6
11
9
17, 18
16
8
9289-1
9289-1
7
9
10
11
11
2
5
9289-2
9289-2
14
19
13
14
10
19
13

FIGURA 19

Artículo	Descripción
1	Conexiones de manguera del malacate
2	Pasadores de extensión de la pluma, pinzas
3	Banco de válvulas
4	Conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
5	Tornillería de colgado de extensión de la pluma
6	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
7	Cable del aparejo de gancho
8	Aparejo de gancho/bola
9	Tornillería de montaje de espejo
10	Conexiones de manguera de estabilizadores

Artículo	Descripción
11	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
12	Tornillería de mecanismo de transmisión dentro del compartimiento
13	Pasadores, pinzas de estabilizadores
14	Todo el lado inferior de la unidad
15	Sujetadores del cojinete de plataforma de giro
16	Pasadores de contrapeso
17	Cable
18	Resorte tensor
19	Tornillería de ajuste de almohadillas de desgaste de viga de estabilizador

Índice alfabético

Adaptadores giratorios. 6-16
Advertencia acerca de productos sin contenido de asbesto 8-37
Ajustador automático de holgura 8-43
Ajuste de la almohadilla de corredera del cilindro telescópico 4-50
Armado de bomba/TDF 7-43
Arranque de la grúa con batería de refuerzo. 3-22
Bloqueo de caja New York 4-48
Bloqueo y desbloqueo mecánico de emergencia de las secciones telescópicas 4-46
Bomba de dirección 8-15
Bombas hidráulicas 2-12
Cables de elevación 4-51
Cilindro de dirección 2-31
Cilindro de elevación 2-45
Cilindro de extensión del estabilizador 2-34
Cilindro de gato de estabilizador 2-37
Cilindro de gato delantero central 2-41
Cilindro del contrapeso 2-48
Cilindro telescópico 2-49
Cilindros de gato de estabilizador 8-91
Cilindros. 2-29
Circuito de presión de suministro y retorno 2-7
Cojinete de giro 6-10
Colector de control de estabilizadores. 2-21
Conjunto de la pluma. 4-21
Conjunto del filtro hidráulico de retorno 2-10
Conjuntos de mecanismo de giro 6-7
Control de bloqueo de giro de 360° (tipo positivo). 6-21
Control remoto (opcional) 3-20
Definiciones de las direcciones indicadas 1-3
Desarmado de la pluma. 4-20
Descripción 2-2
Descripción de trabajos de mantenimiento en la superestructura. 4-1
Eje delantero 8-2
Eje trasero y suspensión 8-17
Embrague 7-26
Estabilizadores 8-83
Fijación de los componentes de la pluma con pasadores 4-42
Fluido de escape diésel (DEF) de postratamiento. 7-14
Frenos delanteros 8-38
Frenos traseros 8-51
Frenos 8-37
Generalidades 9-1
Herramientas especiales 8-77
Inhibidor de oxidación Carwell® 9-28
Inspección/sustitución de cables (todos los cables) 4-52
Inspecciones periódicas 5-12
Instalación de la pluma 4-12
Instrucciones de mantenimiento de Manitowoc Crane Care 1-2
Intervalos de mantenimiento 5-1
Limitador de capacidad nominal 4-57
Limpieza 1-7
Llaves torsiométricas. 1-9
Manejo de sustancias peligrosas para el medioambiente. 1-4

Mantenimiento 2-9
Medidas necesarias para el monitoreo del malacate 5-14
Mensajes de seguridad 1-1
Motor 7-1
Otros trabajos de mantenimiento 4-60
Palanca de cambios 7-35
Pasador de bloqueo de giro 6-21
Planes de mantenimiento 5-3
Poleas de punta de pluma 4-16
Procedimientos de ajuste de presión 2-50
Puntos de lubricación 9-2
Purga de los cilindros telescópicos 4-48
Reglas de seguridad 1-4
Resumen de funcionamiento y elementos de la pantalla 1-5
Resumen de los componentes fáciles de dañar durante la limpieza 1-8
Resumen del mantenimiento de la superestructura 5-1
Retiro de la pluma 4-10
Revisión del sistema de bloqueo 4-50
Rodaje de una grúa nueva 1-3
Ruedas y neumáticos 8-17
Sistema antibloqueo de frenos (ABS)/control automático de tracción (ATC) 8-57
Sistema de acondicionador de aire de la superestructura (equipo adicional) 4-59
Sistema de admisión de aire 7-9
Sistema de combustible 7-6
Sistema de control del motor 7-5
Sistema de dirección 8-12
Sistema de enfriamiento por agua 7-17
Sistema de escape 7-12
Sistema de monitoreo de estabilizadores (opcional: estándar en América del Norte) . 8-94
Sistema hidráulico de la superestructura 2-29
Sistema neumático de cambios de la transmisión 7-42
Sistema neumático 8-22
Sujetadores y valores de apriete 1-8
Sustitución de interruptores 3-17
Sustitución del conjunto del lavaparabrisas 3-20
Sustitución del conjunto del limpiaparabrisas 3-18
Tabla de distribución de peso sobre los ejes 1-5
Teoría de funcionamiento 6-1
Transmisión manual 7-37
Tren de mando 7-24
Uso del manual de mantenimiento 1-1
Valores de apriete 1-9
Válvula de retención accionada por piloto 2-23
Válvula selectora de estabilizadores/colectora del A/A 2-19
Válvulas de la superestructura 2-26
Válvulas del vehículo 2-17