National Crane
Serie NBT50

Manual de servicio

Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

NATIONAL CRANE by Manitowoc

MANUAL DE SERVICIO

Este manual ha sido preparado para la máquina siguiente y debe considerarse como parte de la misma -

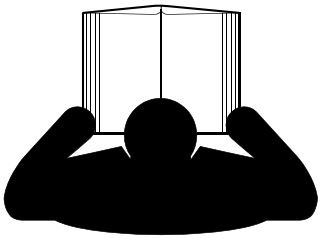
Grúas serie NBT50

Este manual se divide en las secciones siguientes:

SECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN
SECCIÓN 2 SISTEMA HIDRÁULICO
SECCIÓN 3 SISTEMA ELÉCTRICO
SECCIÓN 4 MANTENIMIENTO DE LA PLUMA
SECCIÓN 5 MALACATE Y CONTRAPESO
SECCIÓN 6 GIRO
SECCIÓN 7 ESTABILIZADORES
SECCIÓN 8 LUBRICACIÓN
SECCIÓN 9 INSTALACIÓN DE LA GRÚA
SECCIÓN 10 DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS

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 pegada al bastidor de la grúa. ***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. National 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.

© 2018 Grove U.S. L.L.C.
Published 6-28-2018 Control # 286-11

ADVERTENCIA

Propuesta 65 de California

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

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

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

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

Uso de supresor de chispas en California

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

El idioma original de esta publicación es el inglés.

SECCIÓN 1 . . . . . Introducción
Generalidades 1-1
Información suplementaria 1-1
Propietario nuevo 1-2
Nomenclatura básica 1-2
Mantenimiento general 1-4
Limpieza 1-4
Retiro e instalación 1-4
Desarmado y armado 1-4
Montaje de piezas a presión 1-4
Trabas 1-4
Suplementos 1-5
Cojinetes 1-5
Empaquetaduras 1-5
Sistemas hidráulicos 1-5
Eléctrico 1-6
Falla por fatiga de estructuras soldadas 1-7
Loctite ® 1-7
Sujetadores y valores de apriete 1-7
Espárragos soldados 1-19
Inspección y mantenimiento del cable del malacate 1-20
Cable de elevación 1-20
Registros 1-20
Cable 1-20
Generalidades 1-20
Condiciones ambientales 1-20
Cargas de impactos dinámicos 1-20
Lubricación 1-21
Recomendaciones de servicio del cable 1-21
Inspección del cable 1-21
Cables de extensión y retracción de la pluma 1-22
Sustitución de cables (todos los cables) 1-23
Sujeción del cable 1-23
Cable de elevación sintético 1-24

SECCIÓN 2 . . . . . Sistema hidráulico
Descripción 2-1
Mantenimiento 2-1
Recomendaciones para el aceite hidráulico 2-1
Vaciado y enjuague 2-1
Eliminación de aire del sistema hidráulico 2-5
Sustitución de piezas 2-5
Válvula de control de sentido (DCV) 2-5
Circuito de presión de suministro y retorno 2-7
Descripción 2-7
Mantenimiento 2-8
Sustitución del filtro hidráulico 2-12
Enfriador de aceite hidráulico 2-14
Descripción 2-14
Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite 2-14
Bomba hidráulica 2-15
Descripción 2-15
Control de detección de carga 2-15
Flujo de circuito del sistema 2-16
Retiro 2-16
Instalación 2-16

A. Procedimiento de arranque de la bomba 2-16
B. Ajuste de presión de margen de la bomba 2-18
C. Ajuste de presión de alivio principal 2-18
D. Ajuste de la presión máxima de la bomba 2-19
E. Ajuste de la presión de la válvula de alivio de detección de carga (LSRV) (válvula de control de sentido). 2-20
Procedimiento de ajuste del sistema hidráulico 2-21
A. Para arrancar 2-22
B. Malacates 2-23
C. Elevación de pluma. 2-23
D. Bajada de pluma 2-23
E. Extensión telescópica 2-23
F. Retracción telescópica 2-24
G. Giro en sentido horario/contrahorario 2-26
H. Contrapresión de giro 2-26
I. Acondicionador de aire de la cabina. 2-26
J. Suministro piloto 2-27
K. Liberación del freno de giro. 2-27
L. Aplicación del freno de giro 2-27
M. Refrigerante de mecanismo 2-27
N. Extensión y retracción de estabilizadores. 2-28
O. Cilindros de retiro de contrapeso 2-28
P. Cilindro de inclinación de la cabina. 2-29
Estabilizador delantero sencillo (opcional) 2-29
Válvulas 2-30
Generalidades 2-30
Retiro 2-32
Instalación 2-32
Revisión funcional 2-32
Colectores de estabilizadores 2-32
Válvulas de retención 2-32

SECCIÓN 3 . . . . . Sistema eléctrico
Descripción. 3-1
Arranque de la grúa con batería de refuerzo 3-1
Carga 3-1
Precauciones para la soldadura 3-1
Mantenimiento 3-2
Generalidades 3-2
Localización de averías generales 3-2
Localización de averías del adaptador giratorio eléctrico 3-2
Localización de averías de conectores 3-2
Interruptor de encendido 3-2
Descripción del sistema limitador de capacidad nominal (RCL) 3-2
Descripción del sistema RCL y de prevención del contacto entre bloques (A2B). . 3-3
Descripción general de comunicaciones del RCL 3-3
Tablero de módulos de cabina, fusibles y relés 3-4
Módulo de servidor de superestructura 3-6
Válvula de control de sentido 3-6
Solenoides de la válvula de control de sentido (DCV) 3-7
Colectores de estabilizadores 3-7
Colector de estabilizadores delanteros 3-7
Colector del estabilizador trasero 3-9
Enfriador de aceite hidráulico 3-9

SECCIÓN 4 . . . . . Mantenimiento de la pluma
Pluma de cuatro secciones 4-1
Retiro de la pluma 4-2
Desarmado de la pluma de cuatro secciones 4-2
Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-4
Armado de la pluma de cuatro secciones 4-10
Tensión de cable de cuatro secciones 4-12
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cuatro secciones armada 4-12
Sustitución de las almohadillas superiores 4-12
Sustitución de las almohadillas inferiores 4-13
Pluma de cinco secciones 4-14
Retiro de la pluma 4-14
Desarmado de pluma de cinco secciones 4-15
Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-17
Armado de pluma de cinco secciones 4-17
Tensión de cable de cinco secciones 4-28
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cinco secciones armada 4-28
Tensionado de cables de la pluma 4-29
Tensionado de cables 4-29
Secuencia de tensión de los cables 4-30
Posicionamiento de cable de pluma de 5 secciones con cilindro de dos etapas . . 4-31
Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de dos etapas . . 4-32
Retención de cable 4-34
Calibración de la pluma 4-35
Almohadillas de desgaste superiores traseras 4-35
Almohadillas laterales interiores 4-36
Almohadillas traseras inferiores 4-36
Cilindro de extensión de etapas múltiples 4-38
Desarmado del cilindro 4-38
Armado del cilindro 4-38
Plumín 4-39
Ajuste de la escuadra de almacenamiento del plumín 4-39
Servicio y mantenimiento del gato del plumín 4-41
Circuito de elevación 4-44
Descripción 4-44
Teoría de funcionamiento 4-44
Mantenimiento 4-44
Retiro del cilindro de elevación 4-46
Instalación del cilindro de elevación 4-47

SECCIÓN 5 . . . . . Malacate y contrapeso
Descripción 5-1
Retiro 5-3
Manguera hidráulica 5-3
Instalación del malacate 5-3
Procedimiento de calentamiento 5-3
Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI) 5-3
Indicador de rotación del tambor 5-4
Retiro 5-5
Instalación 5-5
Programación del indicador de vueltas mínimas 5-6
Modo de envío (serie A solamente) 5-6

Localización de averías 5-7
Para la serie “A” 5-7
Instrucciones de reposición del disyuntor para la serie “B” 5-7
Reparación del malacate 5-7
Desarmado 5-7
Armado 5-8
Freno 5-11
Grupo de planetarios 5-12
Motor 5-12
Localización de averías 5-13
Cilindro del contrapeso 5-14
Retiro 5-14
Instalación 5-14

SECCIÓN 6 . . . . . Giro
Descripción 6-1
Teoría de funcionamiento 6-1
Mando de giro 6-1
Freno de giro 6-1
Mecanismo y freno de giro 6-4
Instrucciones de desarmado y armado 6-4
Herramientas requeridas 6-4
Piezas necesarias para el reacondicionamiento 6-4
Desarmado 6-4
Reparación de planetarios de entrada 6-5
Reparación de planetarios de salida 6-5
Reparación del eje 6-5
Reparación del conjunto de la caja 6-5
Armado de la unidad 6-5
Freno de giro 6-6
Desarmado 6-6
Armado 6-8
Cojinete de giro 6-8
Descripción 6-8
Mantenimiento 6-8
Generalidades 6-8
Apriete de pernos del cojinete de giro 6-8
Pernos del cojinete de giro 6-9
Apriete de la pista interior 6-9
Espacio libre del cojinete 6-10
Sustitución del cojinete 6-12
Retiro 6-12
Instalación 6-13
Codificador de giro 6-14

SECCIÓN 7 . . . . . Estabilizadores
Descripción 7-1
Teoría de funcionamiento 7-2
Mantenimiento 7-3
Viga del estabilizador 7-6
Descripción 7-6
Teoría de funcionamiento 7-6
Mantenimiento 7-6
Cilindro de extensión 7-11
Descripción 7-11

Cilindro de gato de estabilizador 7-12
Descripción 7-12
Mantenimiento 7-12
Válvulas del sistema de estabilizadores 7-14
Descripción 7-14
Cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO) (opcional) 7-15
Descripción 7-15
Mantenimiento 7-15

SECCIÓN 8 . . . . . Lubricación
Generalidades 8-1
Protección del medioambiente 8-1
Lubricantes 8-1
Condiciones árticas inferiores a –9°C (15°F) 8-2
Grasa para chasis 8-2
Grasa para temperaturas bajas 8-2
Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL) 8-2
Lubricante para engranajes destapados 8-2
Grasa para temperaturas bajas 8-2
Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina) 8-2
Aditivos antidesgaste 8-2
Aceite hidráulico 8-2
Aceite hidráulico estándar 8-3
Aceite hidráulico ártico 8-3
Inspección del aceite hidráulico 8-3
Puntos de lubricación 8-3
Lubricación de poleas de cables internos 8-8
Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma 8-8
Lubricación de viga de estabilizador 8-8
Aceite de freno del malacate 8-8
Aceite del mecanismo de malacate 8-9
Aceite de mecanismo y freno de giro 8-9
Nivel de aceite hidráulico en depósito 8-10
Protección de la superficie de las varillas de cilindro 8-10
Lubricación del cable 8-11
Inhibidor de oxidación Carwell® 8-12
Protección de las grúas contra la oxidación 8-12
Procedimientos de limpieza 8-12
Inspección y reparación 8-13
Aplicación 8-13
Zonas de aplicación 8-14

SECCIÓN 9 . . . . . Instalación de la grúa
Generalidades 9-1
Requisitos mínimos del camión 9-1
Configuraciones de montaje 9-4
Requisitos de TDF 9-7
Rotación de la bomba 9-7
Relación de TDF 9-7
Requisitos de potencia de la TDF 9-8
Resistencia de chasis del camión 9-9
Tablas de módulo de sección 9-10
Preparación del camión 9-13
Precauciones para la soldadura 9-13
Posición de la grúa en el camión 9-13
TDF, bomba, depósito 9-13
Refuerzo de extensión del chasis posterior 9-14

Montaje de la grúa 9-19
Instalación de la caja de torsión 9-19
Instalación de luz y parachoques trasero 9-21
Instalación de la plataforma y la escalerilla 9-23
Instalación del estabilizador delantero sencillo (SFO) - opcional 9-27
Conexión eléctrica con el camión 9-49
Conexión de bomba hidráulica 9-56
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa 9-57
Prueba de estabilidad 9-57
Especificaciones 9-59
Sistema hidráulico 9-59
Acondicionador de aire 9-59
Sistema de malacate 9-59
Velocidades de funcionamiento de la grúa 9-60
Contrapeso 9-60
Generalidades 9-60

SECCIÓN 10 . . . . . Diagramas esquemáticos

SECCIÓN 1
INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 1-1
Información suplementaria 1-1
Propietario nuevo 1-2
Nomenclatura básica 1-2
Mantenimiento general. 1-4
Limpieza 1-4
Retiro e instalación 1-4
Desarmado y armado 1-4
Montaje de piezas a presión 1-4
Trabas. 1-4
Suplementos 1-5
Cojinetes 1-5
Empaquetaduras 1-5
Sistemas hidráulicos 1-5
Eléctrico 1-6
Falla por fatiga de estructuras soldadas 1-7
Loctite ® 1-7
Sujetadores y valores de apriete 1-7
Espárragos soldados 1-19
Inspección y mantenimiento del cable del malacate 1-20
Cable de elevación 1-20
Registros 1-20
Cable. 1-20
Generalidades 1-20
Condiciones ambientales. 1-20
Cargas de impactos dinámicos 1-20
Lubricación 1-21
Recomendaciones de servicio del cable 1-21
Inspección del cable 1-21
Cables de extensión y retracción de la pluma . . . 1-22
Sustitución de cables (todos los cables) 1-23
Sujeción del cable 1-23
Cable de elevación sintético 1-24

GENERALIDADES

Este manual se ha compilado para ayudarle a manejar y dar mantenimiento correctamente a su grúa National Crane serie NBT50 (Figura 1-1).

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

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

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

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

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

Información suplementaria

Se incluye información suplementaria en cuanto a la seguridad y el funcionamiento, las especificaciones, el servicio y mantenimiento, la instalación y las piezas para opciones tales como controles remotos, barrenas, configuraciones de controles variables, plataformas, tenazas, etc. en manuales separados. En este manual estándar se agrega la mayoría del contenido opcional, como la plataforma y los controles remotos. El sistema RCL y el multiplicador de presión hidráulica opcional se incluyen como manuales separados.

Si surgen dudas en cuanto a su producto National Crane o a esta publicación, por favor consulte al distribuidor más cercano de National Crane para la información más reciente. Además, el distribuidor de National Crane cuenta con las

herramientas adecuadas, repuestos necesarios y personal de servicio capacitado para darle mantenimiento y servicio adecuados a su equipo.

Al comprar un equipo nuevo se suministra un disco compacto o una memoria USB con un video de seguridad que incluye secciones sobre el funcionamiento, servicio y seguridad para los operadores y propietarios de las grúas National Crane. Se pueden obtener copias adicionales a través del distribuidor local.

Propietario nuevo

Si usted es el nuevo propietario de una grúa National, regístrese con Manitowoc Crane Care de manera que podamos contactarlo si surge la necesidad. Vaya a: https://www.manitowoccranes.com/en/services/crane-care/service-and-tech-support/Change-of-Ownership-Form

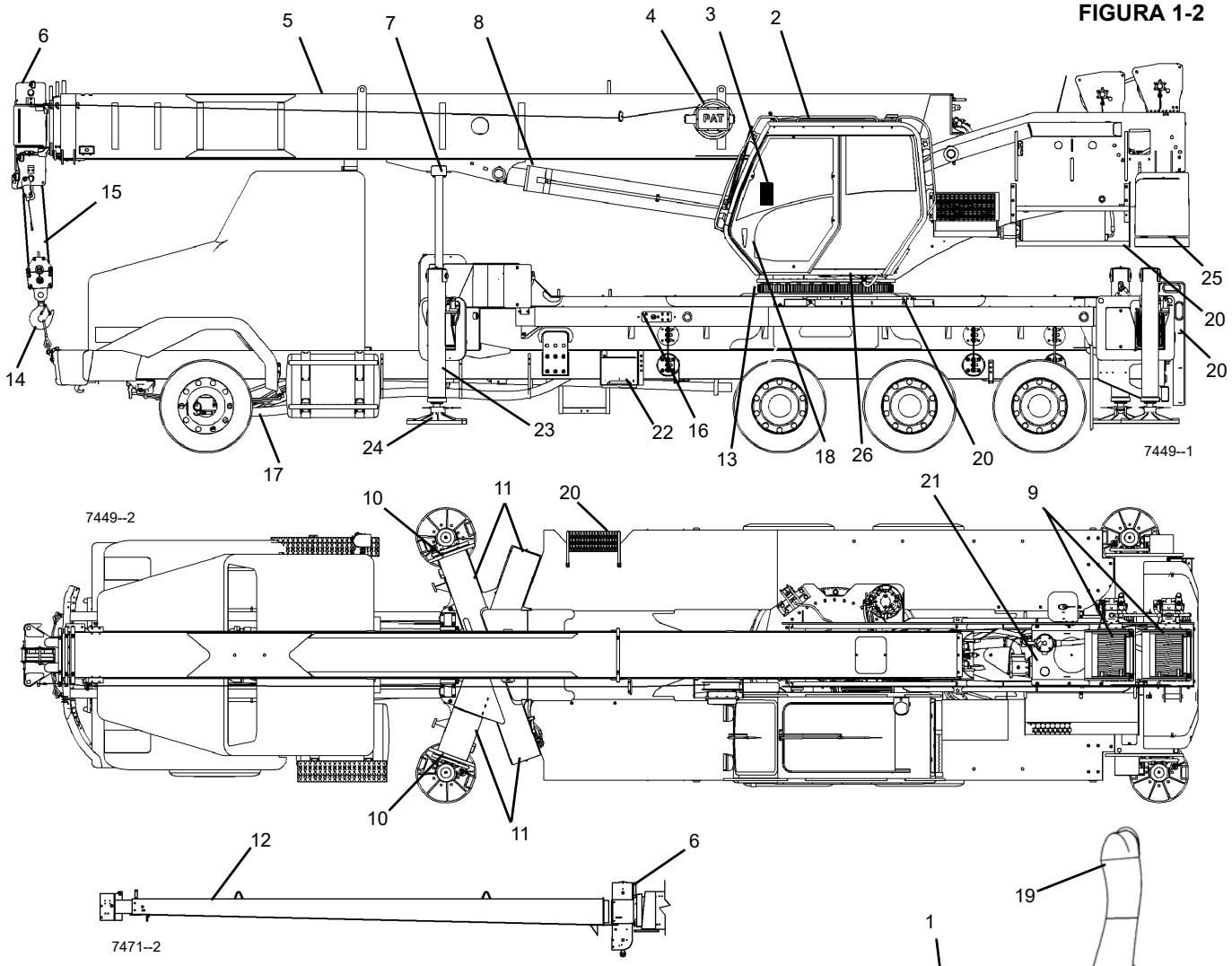
Nomenclatura básica

La nomenclatura utilizada para describir las piezas de una máquina National Crane se describe en la Figura 1-2. Esta nomenclatura se usa a través de todo este manual.

FIGURA 1-1

gato

FIGURA 1-2



Artículo	Componente
1	Controles de la cabina de la grúa
2	Cabina
3	RCL, pantalla
4	Carrete del limitador de capacidad nominal
5	Pluma
6	Punta de pluma
7	Apoyo de la pluma
8	Cilindro de elevación
9	Malacate principal (delantero) y auxiliar (trasero)
10	Viga del estabilizador
11	Caja de estabilizador
12	Plumín
13	Torreta
14	Aparejo de gancho
15	Cable de malacate

Artículo	Componente
16	Control de estabilizadores desde el suelo
17	Bomba hidráulica
18	Control de estabilizadores de cabina
19	Asiento de cabina
20	Peldaños de acceso
21	Depósito hidráulico
22	Caja de baterías
23	Gato de estabilizadores
24	Flotador de estabilizador
25	Contrapeso
26	Cilindro de inclinación de la cabina

MANTENIMIENTO GENERAL

Las sugerencias dadas a continuación son útiles para analizar y corregir problemas:

- Determine la naturaleza del problema.
- Haga una lista de las causas posibles.
- Prepare las revisiones del caso.
- Efectúe las revisiones siguiendo un orden lógico para determinar la causa.
- Evalúe la vida útil restante de los componentes en comparación con el costo de las piezas y mano de obra que se requerirían para reemplazarlos.
- Lleve a cabo las reparaciones que sean necesarias.
- Pruebe el equipo para asegurar que se haya resuelto el problema.

NOTA: La seguridad es la consideración número uno cuando se trabaja alrededor de máquinas. La seguridad es cuestión de comprender a fondo la tarea a llevarse a cabo y de aplicar el sentido común. No es sólo cuestión de reglas y limitaciones. Manténgase alejado de todas las piezas móviles.

Limpieza

La limpieza es importante para prolongar la vida útil de la máquina. Mantenga la tierra fuera de las piezas móviles y compartimientos. Mantenga los filtros y sellos limpios. Toda vez que se desconecten líneas de aceite hidráulico, combustible o lubricante, o líneas de aire, limpie la zona circundante, al igual que el punto de desconexión. Tapone cada línea o abertura para evitar la entrada de materias extrañas.

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

Retiro e instalación

No intente levantar manualmente las piezas pesadas que requieren el uso de equipo de levante. No coloque las piezas pesadas en una posición inestable.

Al elevar una porción de la grúa o la máquina completa, compruebe que el peso esté sostenido por bloques, en lugar de por el equipo de levante.

Al usar equipo de levante, siga las recomendaciones del fabricante del malacate. Utilice dispositivos de levante que equilibren correctamente los conjuntos elevados. Salvo indicación contraria, utilice un accesorio de elevación ajustable para retirar todas las piezas que requieran equipo de levante.

Para el retiro de algunos componentes es necesario usar aparejos de elevación para obtener el equilibrio adecuado.

Todos los miembros de soporte (cadenas y cables) deberán quedar paralelos entre sí y tan perpendiculares como sea posible respecto a la parte superior del objeto que será elevado.

PRECAUCIÓN

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

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

Desarmado y armado

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

Montaje de piezas a presión

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

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

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

Trabas

Se usan arandelas de seguridad, trabas metálicas planas o pasadores hendidos para trabar las tuercas y pernos. En las trabas metálicas planas, doble un extremo de la traba alrededor del borde de la pieza y el otro extremo contra una superficie plana de la tuerca o de la cabeza del perno.

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

Coloque una arandela plana de acero entre las cajas de aluminio y las arandelas de seguridad.

Suplementos

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

Cojinetes

Cojinetes antifricción

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

Cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados

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

Calentamiento de cojinetes

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

Instalación

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

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

Precarga

La precarga es una carga inicial que se le aplica al cojinete al armarlo. Consulte las instrucciones de desarmado y de armado para determinar si el cojinete requiere precarga.

Tenga cuidado al precargar cojinetes que requieren juego axial. De lo contrario, se puede causar la falla del cojinete.

Cojinetes de manguito

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

Empaquetaduras

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

Sistemas hidráulicos

⚠ PELIGRO

El aceite hidráulico a presión puede causar lesiones graves. Alivie la presión del sistema hidráulico antes de soltar los adaptadores.

Inspección visual

Efectúe una inspección visual diariamente de todos los componentes hidráulicos, revisando si hacen falta abrazaderas de manguera, escudos, protectores, o si hay acumulaciones de tierra y fugas. Efectúe una inspección mensualmente o cada 250 horas de los componentes mencionados en el procedimiento dado a continuación.

Válvulas y colectores

Revise las válvulas y colectores en busca de fugas en lumbreras o secciones.

Mangueras y adaptadores

Inspeccione todas las mangueras y adaptadores en busca de lo siguiente:

- Mangueras cortadas, dobladas, aplastadas o retorcidas.
- Mangueras o adaptadores con fugas.
- Mangueras agrietadas, abultadas o carbonizadas por el calor.

- Adaptadores dañados o corroídos.
- Desplazamiento de adaptadores en mangueras.

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

Las condiciones climáticas en las cuales se usa la grúa afectan la vida útil de los componentes hidráulicos. Las zonas climáticas se definen en la tabla en la página 1-7. Se recomienda sustituir las mangueras de la manera siguiente:

- Zona climática C, después de 8000 horas de servicio.
- Zonas climáticas A y B con temperaturas elevadas y ciclos de trabajo severos, después de 4000 a 5000 horas de servicio.
- Zonas climáticas D y E, después de 4000 a 5000 horas de servicio.

Limpieza

La entrada de contaminantes en un sistema hidráulico afecta su funcionamiento y causa daños graves a los componentes del sistema.

Limpieza del sistema

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

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

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

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

Elementos selladores

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

Líneas hidráulicas

Cuando se desconecten mangueras, marque cada una de ellas para asegurarse de identificarlas correctamente durante el armado.

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

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

Eléctrico

Baterías

Limpie las baterías con una solución de bicarbonato de sosa y agua. Enjuague con agua limpia y seque. Limpie los bornes de batería con papel de lija fino y cúbralos con grasa dieléctrica. No utilice grasa no dieléctrica.

Quite las baterías de la máquina si ésta no será utilizada por un tiempo prolongado. Almacene las baterías en un lugar cálido y seco, preferentemente sobre repisas de madera. Nunca las almacene sobre una superficie de hormigón. Se les debe introducir una carga pequeña de modo periódico para mantener la gravedad específica al nivel recomendado.

PRECAUCIÓN

Desconecte las baterías antes de trabajar en el sistema eléctrico.

Cuando se desconecten alambres, marque cada una de ellos para asegurarse de identificarlos correctamente durante el armado.

Conectores, arneses y alambres

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

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

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

Las condiciones climáticas en las cuales se usa la grúa afectan la vida útil de los componentes eléctricos. Las zonas climáticas se definen en la tabla en la página 1-7. Se recomienda sustituir los arneses y cables de la manera siguiente:

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

Clasificación de zonas climáticas

Zona	Clasificación
A (tropical húmedo)	Latitud 15° - 25° norte y sur (todos los meses el promedio de temperatura es mayor que 18°C [64°F])
B (seco o árido)	Latitud 20° - 35° norte y sur (deficiencias de precipitación la mayor parte del año)
C (latitud central, húmedo)	Latitud 30° - 50° norte y sur (templado con inviernos suaves)
D (latitud central, húmedo)	Latitud 50° - 70° norte y sur (inviernos fríos)
E (polar)	Latitud 60° - 75° norte y sur (inviernos y veranos extremadamente fríos)

Falla por fatiga de estructuras soldadas

Las estructuras soldadas que soportan esfuerzos altos están sujetas a roturas (fatiga) cuando se exponen a esfuerzos de intensidad variada causados por retorceduras, choques, dobleces y sobrecargas. Inspeccione el equipo periódicamente en busca de fatiga de las soldaduras. La frecuencia de las inspecciones depende de la edad del equipo, de la severidad de su uso y de la experiencia de los operadores y del personal de mantenimiento. Las zonas siguientes son conocidas como de esfuerzos elevados y deben inspeccionarse como parte de un programa de mantenimiento preventivo:

- Puntos de fijación del cilindro hidráulico y del pivote de la pluma.
- Zapatas, vigas, cajas y estructuras de fijación de los estabilizadores.
- En el bastidor en la zona de las placas de refuerzo y las traviesas.
- Conexión del cojinete de la plataforma de giro (en donde el cojinete se suelda a la torreta de la grúa).
- Estructuras de soporte del contrapeso (en su caso).
- Conexiones de extremos de cilindros hidráulicos.

Lo anterior se proporciona sólo como una guía, y su plan de inspecciones no deberá limitarse a las zonas mencionadas. Se recomienda una inspección visual de toda la grúa.

Loctite ®

⚠ PELIGRO

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

Siga las instrucciones dadas en el envase de Loctite ®. Hay tipos diferentes de pasta Loctite ® para usos diferentes. Los tipos siguientes de pasta adhesiva marca Loctite ® se ofrecen a través del Departamento de repuestos de su distribuidor local de National.

Aplicación de pasta Loctite® de resistencia mediana

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

El procedimiento siguiente describe el método adecuado de aplicación y curado de pasta adhesiva/selladora Loctite ® de resistencia mediana (Loctite ® 243).

Limpie la tierra y el aceite de las superficies roscadas de los conectores tanto macho como hembra.

Aplicación de pasta adhesiva/selladora

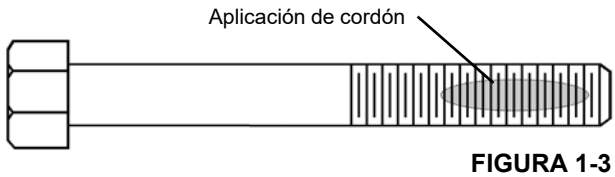


FIGURA 1-3

1. Aplique un cordón de varias roscas de ancho en la zona aproximada de contacto de las roscas (Figura 1-3).
2. En un caso de agujero ciego, aplique varias gotas de pasta adhesiva al fondo del agujero, de modo que la pasta adhesiva se fuerce hacia arriba al instalar el perno.
3. Después de la instalación, la fijación se producirá en menos de treinta (30) minutos.
4. Para adquirir la resistencia máxima de fijación se requieren 24 horas.

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.

National Crane 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 apretes 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.

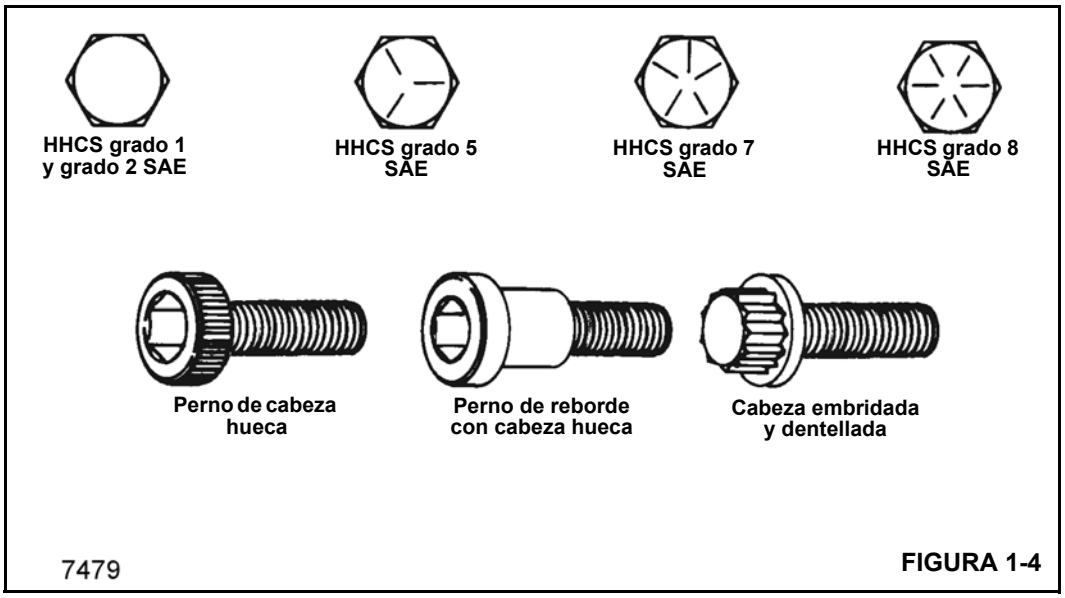


FIGURA 1-4

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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (pie/lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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
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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M27x3	8.8	881.6	859.6	837.5
	10.9	1255.7	1224.3	1192.9
	12.9	1469.4	1432.7	1395.9
M30x3.5	8.8	1195.3	1165.5	1135.6
	10.9	1702.5	1659.9	1617.3
	12.9	1992.3	1942.4	1892.6
M36x4	8.8	2089.8	2037.6	1985.3
	10.9	2976.4	2902.0	2827.6
	12.9	3483.0	3395.9	3308.9

Tabla 1-4 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
M10x0.75	8.8	46.8	45.6	44.4
	10.9	68.7	67.0	65.3
	12.9	80.4	78.4	76.4
M10x1.25	8.8	42.2	41.1	40.1
	10.9	62.0	60.4	58.9
	12.9	72.5	70.7	68.9
M12x1.0	8.8	79.5	77.5	75.5
	10.9	116.7	113.8	110.9
	12.9	136.6	133.2	129.8
M12x1.25	8.8	76.2	74.2	72.3
	10.9	111.8	109.0	106.3
	12.9	130.9	127.6	124.3
M12x1.5	8.8	72.9	71.1	69.2
	10.9	107.1	104.4	101.7
	12.9	125.3	122.1	119.0
M14x1.5	8.8	120.2	117.2	114.2
	10.9	176.5	172.1	167.7
	12.9	206.6	201.4	196.2
M16x1.5	8.8	184.4	179.8	175.2
	10.9	270.9	264.1	257.3
	12.9	317.0	309.1	301.2

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M18x1.5	8.8	276.6	269.7	262.8
	10.9	394.0	384.2	374.3
	12.9	461.1	449.6	438.0
M20x1	8.8	405.7	395.5	385.4
	10.9	577.8	563.3	548.9
	12.9	676.1	659.2	642.3
M20x1.5	8.8	386.0	376.3	366.7
	10.9	549.7	535.9	522.2
	12.9	643.3	627.2	611.1
M22x1.5	8.8	520.8	507.8	494.8
	10.9	741.7	723.2	704.7
	12.9	868.0	846.3	824.6
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
M24x3	12.9	1306	1256	1206
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
M27x3	8.8	1134	1090	1046
	10.9	1591	1530	1469
	12.9	1910	1836.5	1763

Tamaño	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
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

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

Espárragos soldados

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

Tabla 1-13: Valores de apriete de espárragos soldados

Tamaño del espárrago	Par de apriete
#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

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CABLE DEL MALACATE

Cable de elevación

La grúa puede estar equipada con un cable de elevación sintético o con un cable de acero. El cable de elevación se puede adquirir a través de Manitowoc Crane Care.

Para información más detallada con respecto al cable de elevación sintético, consulte el Manual de cables sintéticos de elevación sintéticos para grúas K100™, N/P 9828100734, disponible de Manitowoc Crane Care.

Durante la instalación y la configuración, se debe tener cuidado para evitar que los cables de elevación de alambre o sintéticos se traslapen o se entrecrucen.

Asegúrese de que las superficies en la grúa, como las de las almohadillas de desgaste, de las poleas, etc., no se hayan dañado de tal forma que puedan dañar el cable de elevación sintético.

⚠ ADVERTENCIA

¡Riesgo por equipo desgastado o dañado!

Nunca use un cable de elevación desgastado o dañado. Se pueden producir lesiones graves o la muerte debido al uso de un cable de elevación desgastado o dañado.

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

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

Registros

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

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

CABLE

Generalidades

La información siguiente incluye recomendaciones para la inspección, reemplazo y mantenimiento de cables, según lo establece la norma ANSI/ASME B30.5, reglamentos federales y las especificaciones de National Crane. El intervalo entre inspecciones deberá ser determinado por una persona calificada y basarse en la vida útil anticipada del cable, determinada por la experiencia, la severidad del entorno, el porcentaje de elevación de cargas de capacidad máxima, los ritmos de trabajo y la exposición a cargas de impacto. Las inspecciones periódicas no necesariamente deberán estar separadas por intervalos iguales en el calendario y deberán llevarse a cabo en intervalos más cortos cuando el cable se acerca al final de su vida útil. Se debe efectuar una inspección periódica al menos una vez al año. La información siguiente contiene los procedimientos de inspección y mantenimiento de los cables usados en productos National tales como cables de carga, cables de elevación, cables de extensión y retracción de la pluma, cables fijos y cables de amarre del aparejo de gancho.

Condiciones ambientales

La vida útil del cable puede variar debido al grado de severidad del entorno. Las variaciones de temperatura, niveles continuos de exceso de humedad, exposición a productos químicos o vapores corrosivos o contacto del cable con materiales abrasivos pueden acortar la vida útil del cable. Se recomienda efectuar inspecciones frecuentes y los trabajos de mantenimiento del caso para evitar el desgaste prematuro y asegurar un servicio a largo plazo.

Cargas de impactos dinámicos

Si se expone el cable a cargas anormales, se acorta su vida útil. A continuación se mencionan ejemplos de estos tipos de cargas:

- Movimientos a velocidades altas, para luego detenerse abruptamente (elevación o giro de una carga).
- Suspensión de cargas mientras se conduce la máquina sobre superficies irregulares tales como vías férreas, baches y terreno accidentado.
- El traslado de una carga que excede la capacidad de la grúa.

Lubricación

El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión. Es necesario añadirle lubricante nuevo al cable a lo largo de su vida útil. Es importante que el lubricante aplicado sea compatible con el lubricante original. Consulte al fabricante del cable para el lubricante adecuado. El lubricante que se aplique deberá ser de un tipo tal que no obstruya la inspección visual. Las secciones del cable ubicadas sobre poleas o que quedan ocultas durante la inspección requieren de atención especial al lubricar el cable.

Durante la fabricación, los cables reciben lubricación que los protege por un tiempo razonable si se los almacena en condiciones adecuadas. Después de que se ponga el cable en servicio, es necesario aplicarle lubricante de cables adecuado periódicamente. El lubricante del cable deberá tener las características siguientes:

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

Quite la tierra del cable antes de aplicarle lubricante. Utilice un cepillo de alambre con cerdas duras y disolvente, aire comprimido o vapor para limpiar el cable. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Los métodos de lubricación son baño, goteo, vertido, aplicación con trapo, aplicación con brocha o rocío a presión (Figura 1-5). Aplique el lubricante en la curva superior del cable, porque en ese punto las trenzas están más separadas y se penetran con mayor facilidad. No lubrique un cable que está soportando una carga. La vida útil de un cable es directamente proporcional a la cantidad de lubricante que alcanza las partes móviles del cable.

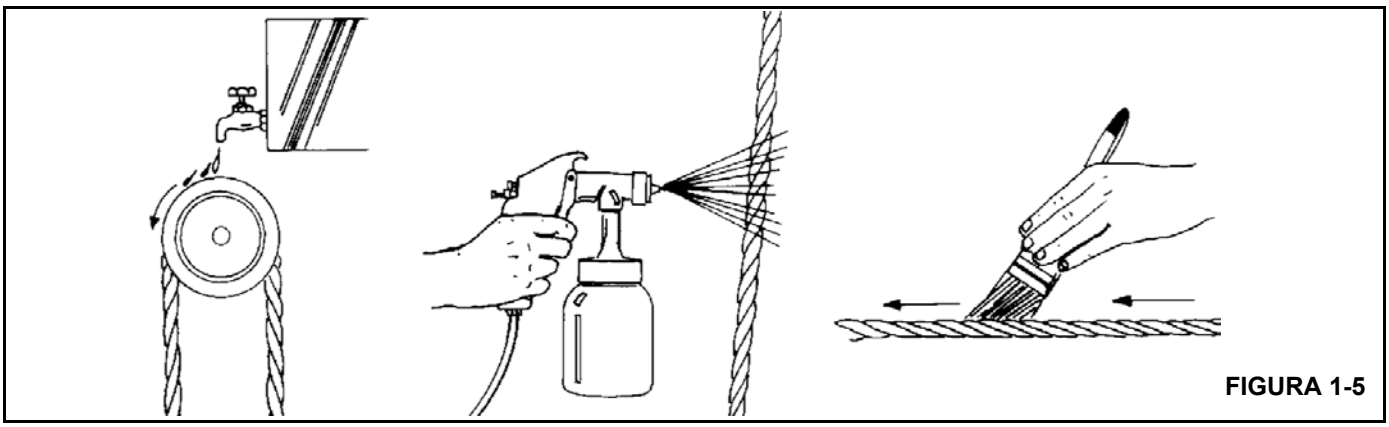


FIGURA 1-5

Recomendaciones de servicio del cable

- Desconecte y bloquee la alimentación de los equipos al retirarles o instalarles cables.
- Utilice gafas de seguridad para protegerse los ojos.
- Use vestimenta protectora, guantes y zapatos de seguridad.
- Utilice soportes y abrazaderas para impedir el movimiento inesperado del cable, las piezas y el equipo.
- Al sustituir cables de largo fijo (por ejemplo, pendientes) con adaptadores instalados de modo permanente en sus cabos, utilice únicamente los tramos prefabricados de cables provistos por Manitowoc Crane Care. No fabrique los tramos usando componentes separados.
- Siempre reemplace todo el conjunto del cable. No intente reparar un cable dañado ni sus cabos.
- Nunca someta los cables a galvanoplastia.
- No suelde ningún cable ni sus componentes a menos que el fabricante del cable así lo recomiende.
- No permita que soldadura salpique sobre el cable ni sobre sus cabos.
- No permita que el cable se convierta en una trayectoria para la corriente eléctrica durante las operaciones de soldadura.
- Los cables se fabrican de acero especial. Si el cable se ha calentado, bote todo el tramo de cable.
- Los grupos de cables deben sustituirse como grupo.
- No pinte ni cubra los cables con sustancia alguna salvo los lubricantes aprobados.

Inspección del cable

Inspeccione el cable según la información siguiente tomada de una Norma de Consenso Nacional, referida por Agencias del Gobierno Federal. Los intervalos de inspección reco-

mendados dependen de la máquina, de las condiciones ambientales, de la frecuencia con la que se levantan cargas y la exposición a cargas de impacto. Los intervalos de inspección también pueden ser determinados por agencias gubernamentales estatales y locales.

NOTA: El cable se encuentra disponible a través de Manitowoc Crane Care.

Anote todo deterioro del cable en el registro de inspección del equipo. Una persona calificada deberá determinar si es necesario sustituir el cable.

Inspección diaria

Se recomienda efectuar una inspección visual diaria de todos los cables que estén en servicio. Utilice las inspecciones diarias para supervisar la degradación progresiva y para identificar daños que requieran cambiar el cable, tales como:

- Deformaciones, retorceduras, aplastamiento, soltado de trenzas, encapsulado, reducción de diámetro, etc.
- Corrosión en general.
- Trenzas rotas o cortadas.

Inspección anual

Revise el largo total del cable anualmente o con más frecuencia si así lo dictaminan las condiciones adversas. Inspeccione únicamente la superficie exterior del cable. No intente abrir las trenzas del cable. Los elementos a incluirse en la inspección anual son los que se mencionan en el procedimiento de inspección diaria más los siguientes:

- reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- alambres sumamente corroídos o rotos en las fijaciones de los extremos.
- fijaciones de extremo sumamente corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal colocadas.
- zonas expuestas a deterioro rápido, tales como:
  - secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras y poleas de otro tipo que limiten el movimiento del cable.
  - secciones en los cabos, o cerca de los mismos, de las cuales sobresalgan hilos corroídos o rotos.
  - secciones del cable que entren en contacto con las superficies fijas, en donde pueden sufrir abrasión o rozamiento como resultado de la vibración del equipo.
- poleas de punta de la pluma, las poleas del aparejo de gancho, poleas de punta del plumín, poleas de la punta auxiliar de la pluma y los tambores de malacates en busca de desgaste. Los daños en las poleas y tambores de malacates pueden acelerar el desgaste y acelerar el deterioro del cable.

Cables de extensión y retracción de la pluma

Inspección periódica

Se recomienda que la inspección de todos los cables de extensión y retracción de la pluma se realice en conjunto con la lubricación o trimestralmente. Esta inspección deberá cubrir todas las áreas visibles de los cables de extensión y retracción de una pluma armada.

NOTA: Tenga en cuenta que puede ser necesario extender y retraer la pluma para obtener acceso a los agujeros de inspección visual.

Esta inspección deberá cubrir toda la longitud de los cables de extensión y retracción de una pluma desarmada antes de armarla. Utilice estas inspecciones para evaluar la degradación e identificar daños que requieran sustituir el cable o reparar el equipo. Inspeccione el cable utilizando los siguientes lineamientos:

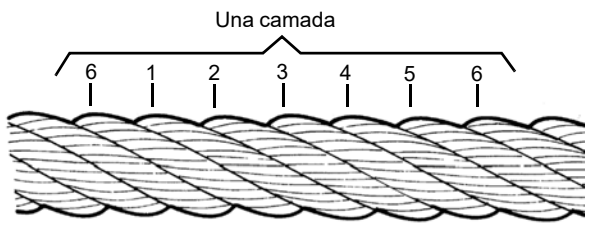
- reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- alambres sumamente corroídos o rotos en las fijaciones de los extremos.
- fijaciones de extremo sumamente corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal colocadas.
- deterioro en zonas tales como:
  - secciones en contacto con los caballetes, poleas igualadoras y poleas de otro tipo que limiten el movimiento del cable.
  - secciones del cable en los cabos, o cerca de los mismos, de las cuales sobresalgan hilos corroídos o rotos.
  - secciones del cable que entren en contacto con las superficies fijas, en donde pueden sufrir abrasión o rozamiento como resultado de la vibración del equipo.
- poleas de extensión o retracción de la pluma que estén dañadas o que se muevan de modo irregular, lo cual puede acelerar el deterioro del cable.
- holgura/estiramiento anormal del cable. Compruebe que los cables que se usan en grupo tengan tensión uniforme aplicada. Si es necesario ajustar un mismo cable en repetidas ocasiones, esto es evidencia del estiramiento del cable e indica que es necesario efectuar inspecciones más detalladas para determinar y corregir la causa del estiramiento.

Sustitución de cables (todos los cables)

No hay reglas precisas para determinar cuándo hay que reemplazar un cable debido a las variables que ello involucra. Para determinar la condición de un cable se depende principalmente del criterio de una persona calificada.

La información siguiente se ha tomado de la Norma de Consenso Nacional referida por las Agencias del Gobierno Federal y las recomendaciones de Manitowoc Crane Care para ayudar a determinar cuándo hay que reemplazar el cable. El cable debe ser sustituido cuando se produzca alguna de las siguientes condiciones:

- En los cables móviles, si hay seis hilos rotos distribuidos al azar o tres hilos rotos en una misma trenza de una camada (Figura 1-6).



La camada corre paralela a la línea central del cable y es la distancia que requiere una trenza para formar una espiral completa alrededor del cable.

FIGURA 1-6

- Desgaste de los hilos exteriores individuales hasta un tercio del diámetro original.
- Torcido, aplastamiento, encapsulado u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Evidencia de daños por calor.
- Reducciones del diámetro nominal por más de 5%:
  - 0.4 mm (0.0156 pulg) para diámetros de cable de 8 mm (0.313 pulg)
  - 0.8 mm (0.031 pulg) para diámetros de cable de 9.5 mm (0.375 pulg) a 12.7 mm (0.50 pulg)
  - 1.2 mm (0.047 pulg) para diámetros de cable de 14.3 mm (0.561 pulg) a 19.1 mm (0.75 pulg)
  - 1.6 mm (0.063 pulg) para diámetros de cable de 22.2 mm (0.875 pulg) a 28.6 mm (1.125 pulg)
- Un alambre exterior roto en su punto de contacto con el núcleo del cable que se ha desplazado hasta salir de la estructura del cable y sobresale de esta.
- 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.
- National Crane recomienda que en las plumas extendidas por cable, si hay un solo cable dañado, es necesario sustituir todo el juego de cables de extensión.
- National Crane recomienda remplazar los cables de extensión de la pluma cada siete (7) años.

Sujeción del cable

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

Método 1

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

Trence los dos extremos del alambre recocido ajustadamente para unirlos. Recorte el excedente del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable (Figura 1-7).

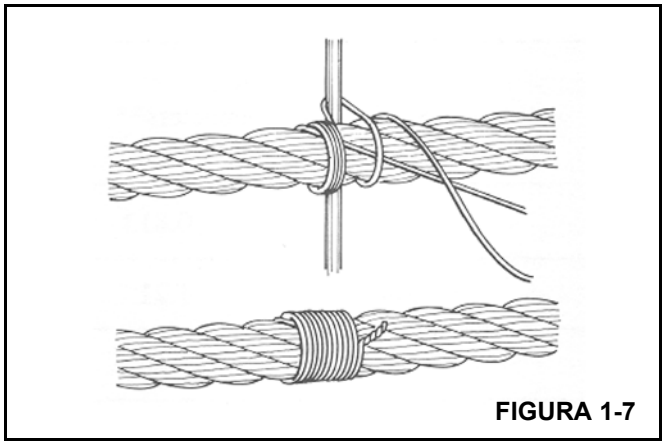


FIGURA 1-7

Método 2

Envuelva un tramo de alambre recocido blando alrededor del cable por lo menos siete veces. Retuerza los dos extremos en el centro del dispositivo de sujeción. Apriete la sujeción apalancando y trenzando el alambre de modo alternado. Recorte los dos extremos del alambre y martíllelo hasta dejarlo plano contra el cable (Figura 1-8).

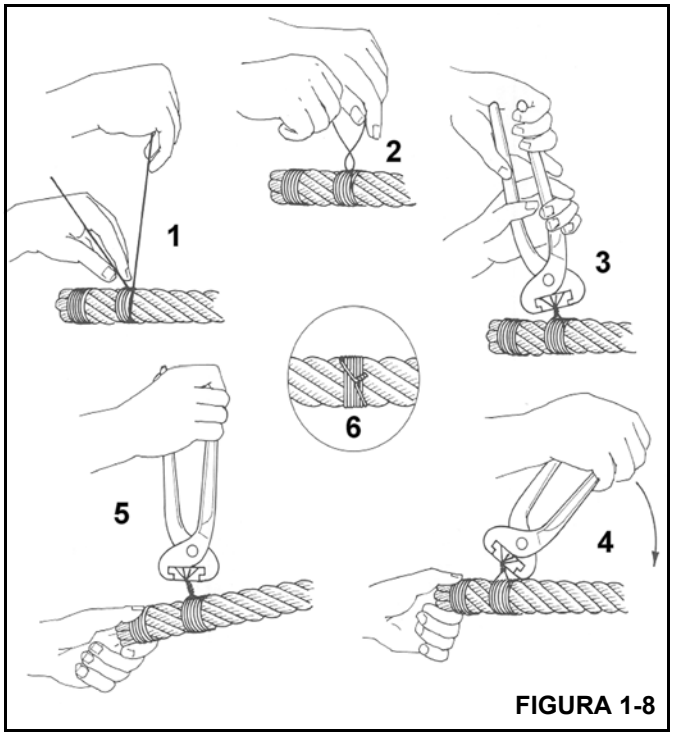


FIGURA 1-8

NOTA: Los cables no prefabricados deben tener dos sujeciones ubicadas en cada lado del corte (Figura 1-9).

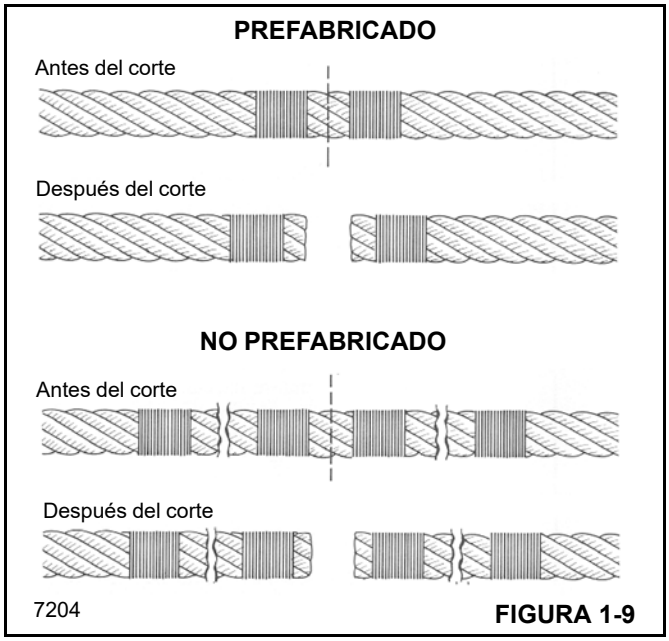


FIGURA 1-9

Cable de elevación sintético

Para información más detallada con respecto al cable de elevación sintético, consulte el Manual de cables de elevación sintéticos para grúas K100™, N/P 9828100734, disponible de Manitowoc Crane Care.

SECCIÓN 2
SISTEMA HIDRÁULICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 2-1
Mantenimiento 2-1
Recomendaciones para el aceite hidráulico 2-1
Vaciado y enjuague 2-1
Eliminación de aire del sistema hidráulico 2-5
Sustitución de piezas 2-5
Válvula de control de sentido (DCV). 2-5
Circuito de presión de suministro y retorno 2-7
Descripción 2-7
Mantenimiento 2-8
Sustitución del filtro hidráulico 2-12
Enfriador de aceite hidráulico 2-14
Descripción 2-14
Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite 2-14
Bomba hidráulica 2-15
Descripción 2-15
Control de detección de carga 2-15
Flujo de circuito del sistema 2-16
Retiro 2-16
Instalación. 2-16
A. Procedimiento de arranque de la bomba 2-16
B. Ajuste de presión de margen de la bomba. . . 2-18
C. Ajuste de presión de alivio principal. 2-18
D. Ajuste de la presión máxima de la bomba . . . 2-19
E. Ajuste de la presión de la válvula de alivio de detección de carga (LSRV) (válvula de control de sentido) 2-20
Procedimiento de ajuste del sistema hidráulico 2-21
A. Para arrancar 2-22
B. Malacates 2-23
C. Elevación de pluma. 2-23
D. Bajada de pluma 2-23
E. Extensión telescópica 2-23
F. Retracción telescópica 2-24
G. Giro en sentido horario/contrahorario 2-26
H. Contrapresión de giro 2-26
I. Acondicionador de aire de la cabina. 2-26
J. Suministro piloto 2-27
K. Liberación del freno de giro. 2-27
L. Aplicación del freno de giro 2-27
M. Refrigerante de mecanismo 2-27
N. Extensión y retracción de estabilizadores. . . . 2-28
O. Cilindros de retiro de contrapeso 2-28
P. Cilindro de inclinación de la cabina. 2-29
Estabilizador delantero sencillo (opcional) 2-29
Válvulas 2-30
Generalidades 2-30
Retiro 2-32
Instalación 2-32
Revisión funcional 2-32
Colectores de estabilizadores 2-32
Válvulas de retención 2-32

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 de suministro de presión y de retorno, bombas, válvulas y cilindros. Las descripciones detalladas y el funcionamiento de los circuitos hidráulicos individuales se discuten en sus secciones individuales según aplica. Una tabla con el título Símbolos hidráulicos en las páginas 2-2 y 2-3 contiene todos los símbolos hidráulicos utilizados en los diagramas esquemáticos de este manual.

MANTENIMIENTO

Recomendaciones para el aceite hidráulico

Para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, consulte la Sección 8 - 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 de combustible y aceite hidráulico limpio.
3. Accione varias veces todas las funciones de la grúa. Después vuelva a colocar la grúa en su posición de almacenamiento y apague el motor.
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.

PRECAUCIÓN

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

NOTA: Conecte una manguera de vaciado en lugar de la manguera de retorno que se desconectó para poder vaciar el aceite hidráulico en un recipiente y desecharlo de manera apropiada.

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

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 la línea de retorno del motor del malacate y accione el malacate completamente en sentido de elevar.
16. Conecte la línea de retorno al motor del malacate y accione el malacate completamente en sentido de bajar y luego en sentido de elevar. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
17. Desconecte una de las líneas del motor de giro y accione el motor en el sentido en el cual se moverá.
18. Conecte la línea al motor de giro y después accione el motor de giro en sentido opuesto hasta que la pluma quede centrada y orientada hacia la parte delantera de la máquina. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.

PRECAUCIÓN

Los aceites hidráulicos deberán tener especificaciones iguales, de lo contrario podría ocurrir la decoloración (apariencia lechosa).

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. La capacidad operacional del depósito (capacidad hasta la marca de lleno) es 386.3 l (102 galones EE. UU.). 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, accione todos los circuitos y revise de nuevo la mirilla del depósito. Agregue aceite hidráulico según sea necesario.

SÍMBOLOS HIDRÁULICOS

Descripción	Símbolo
Depósito hidráulico - almacena, enfría y limpia el suministro de aceite hidráulico de la máquina.	
Líneas de retorno hidráulico - terminan (1) por debajo del nivel de aceite; (2) por encima del nivel de aceite.	1 2
Bomba hidráulica - (1) caudal fijo; (2) caudal variable.	1 2
Fuente de alimentación - suministra energía a la bomba hidráulica, (1) motor de combustión, (2) motor eléctrico.	1 2 M
Motores hidráulicos - (1) unidireccional, (2) bidireccional.	1 2
Interruptor de bomba - desconecta la bomba de la fuente de alimentación.	
Línea continua - líneas de suministro o retorno.	
Líneas de conexión - ramales que se conectan a la línea principal.	
Línea de guiones - presión piloto.	
Línea de puntos - vaciado de la caja o detección de carga.	
Línea de cadena - envuelta de dos o más funciones contenidas en una sola unidad.	
Transductor de presión - unidad hidráulica/eléctrica ubicada en el circuito del cilindro de elevación para el circuito del RCL de la grúa.	

Descripción	Símbolo
Filtro - elimina los contaminantes del aceite hidráulico.	
Filtro con válvula de derivación - la válvula de derivación permite que el aceite hidráulico derive al filtro si éste se obstruye.	25
Acumulador - se usa para desarrollar caudal o absorber los choques.	
Válvula de retención - crea contrapresión.	
Orificio - restricción fija instalada en línea.	
Orificio ajustable - restricción instalada en línea usada como dispositivo de control.	
Enfriador de aceite hidráulico - enfría el aceite hidráulico.	
Interruptor de temperatura - regula la temperatura del aceite hidráulico.	
Interruptor de presión hidráulica - detecta la presión hidráulica y activa componentes eléctricos.	
Interruptor de caudal - ilumina una luz para indicar que hay una falla.	
Válvula de alivio - protege al sistema contra la presión excesiva.	2500
Válvula reductora de presión - regula la presión máxima.	250 PSI
Válvula de vaivén - se usa para enviar la presión máxima a ciertos componentes.	IN IN OUT

Descripción	Símbolo
Accionado manualmente - una válvula que se conmuta manualmente con válvula de retención para permitir el flujo de retorno al depósito.	
Accionado neumáticamente - válvula conmutada por un dispositivo neumático.	
Accionado por piloto - válvula conmutada por presión piloto.	
Accionado eléctricamente - válvula conmutada por energía eléctrica.	
Válvula de freno - activa el freno de giro.	
Carrete de cilindro de centro abierto - válvula de control de sentido para el funcionamiento de un cilindro hidráulico que envía el caudal de regreso al depósito a través del centro abierto cuando está en punto muerto	
Carrete de motor de centro abierto - válvula de control de sentido para el funcionamiento de un motor hidráulico que envía el caudal de regreso al depósito a través del centro abierto cuando está en punto muerto. Permite el flujo de retorno al depósito cuando se apaga la grúa.	
Carrete de cilindro de centro cerrado - válvula de control de sentido con compensación de presión para un cilindro hidráulico que retorna el caudal al depósito con un cartucho de válvula de descarga.	
Carrete de motor de centro cerrado - válvula de control de sentido con compensación de presión para motores con lumbrera abierta para retornar el caudal al depósito. Permite el flujo de retorno al depósito cuando se apaga la grúa.	

Descripción	Símbolo
Cilindro de acción simple - se extiende por medios hidráulicos y se retrae por medio de un resorte.	
Cilindro de acción doble - se extiende y se retrae hidráulicamente.	
Cilindro telescópico de acción doble - una varilla fijada empuja el tubo hacia fuera cuando la válvula de retención se levanta de su asiento.	
Cilindro telescópico de etapas múltiples - se usa para el funcionamiento de secciones múltiples sincronizadas.	
Gato de estabilizador invertido - extiende el tubo hacia abajo para elevar la grúa sobre el suelo.	
Válvula de retención - evita que el cilindro de elevación de la pluma se desplome si llega a ocurrir una falla de presión hidráulica (por ej., la ruptura de una manguera).	
Válvula de retención accionada por piloto (con alivio térmico) - requiere de presión piloto para sacar de su asiento la válvula de retención de una vía (no ajustable).	
Válvula divisora de caudal - regula el caudal enviado a un circuito seleccionado.	
Freno de malacate - retiene la carga después de que el control se vuelva a colocar en punto muerto (aplicado por resorte y liberado hidráulicamente).	
Freno de giro - un freno que se aplica por resorte y se libera hidráulicamente que sujeta a la superestructura en su lugar.	

Eliminación de aire del sistema hidráulico

El aire que entra junto con el aceite hidráulico normalmente se expulsa por medio de deflectores en el depósito hidráulico. Si se reemplaza un componente, el nivel de aceite del depósito es muy bajo o hay una fuga en la línea de aspiración de la bomba, puede entrar aire al sistema. El aire puede causar ruidos durante el funcionamiento de los motores hidráulicos de giro y del malacate. Revise el nivel del depósito hidráulico primero, si se producen ruidos durante el funcionamiento. 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 0.138 a 0.276 bar (2 a 4 psi) y revise todas las uniones y conectores para buscar evidencia de fugas. Una solución jabonosa aplicada a los conectores y juntas también puede ser útil para detectar fugas diminutas mientras presuriza el sistema. Elimine la presión, repare las fugas que encuentre y abra de nuevo las aberturas (como las ventilaciones) que cerró para realizar la inspección. Vuelva a llenar el depósito 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 puede ser eliminado mediante los deflectores internos.

⚠ PELIGRO

Si se extiende la pluma cuando está a ángulos bajos se aumenta significativamente el riesgo de un vuelco. Ubique la grúa sobre una superficie firme y coloque la pluma sobre la parte delantera apoyada sobre estabilizadores.

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

⚠ PELIGRO

El aceite hidráulico a presión puede causar lesiones graves. Tenga cuidado al sacar tapones o restricciones de sistemas hidráulicos a presión que se sospeche tengan aire atrapado.

- El aire atrapado se puede eliminar ciclando 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.

⚠ PELIGRO

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

- En caso que todavía haya aire atrapado, purgue el aire soltando los diversos adaptadores de tipo abrazadera y tornillo.
- Si los procedimientos anteriores no eliminan el aire atrapado, comuníquese con su distribuidor autorizado de National Crane.

Sustitución de piezas

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

Válvula de control de sentido (DCV)

La DCV controla el malacate, giro, cilindro de elevación, cilindro telescópico y equipo opcional, si lo tiene. La válvula está ubicada dentro de la plataforma de giro.

Inspección

Inspeccione la DCV en busca de daños visibles, agarrotamiento en los carretes y evidencia de fugas. Si se sospecha que hay fugas internas excesivas durante el funcionamiento con el carrete en su posición central, es posible que la zona entre el carrete y la cavidad de la sección móvil del cuerpo de la válvula se haya desgastado más allá de sus límites reparables. Si esta condición existe, el carrete y el cuerpo deberán reemplazarse como un conjunto.

Fugas en válvulas

Si el aceite hidráulico gotea, esto indica que existe algún tipo de fuga externa. Ponga la máquina fuera de servicio de inmediato para repararla. Algunas veces las fugas externas se desarrollan en los adaptadores y sellos. Los sellos de los carretes son susceptibles a ello, pues están sujetos a desgaste. Los sellos pueden dañarse como resultado de temperaturas excesivamente altas o por la acumulación de tierra o pintura en el carrete. Los sellos dañados deben sustituirse.

Si el funcionamiento de algún componente demuestra una reducción en su eficacia, esto puede deberse a que la sección de la DCV tiene fugas internas. Si la verificación preliminar demuestra que se está suministrando un volumen adecuado de aceite al banco de válvulas afectado, que las válvulas de alivio están debidamente ajustadas y que el componente no está averiado, revise la válvula en busca de piezas con acanaladuras o desgastadas. Las acanaladuras son señal de la contaminación (externa por polvo o interna por desperdicios de componentes deteriorados o aceite hidráulico oxidado). Los componentes acanalados o severamente desgastados deberán reemplazarse.

Las válvulas de retención de la DCV están diseñadas para permitir que el aceite hidráulico fluya en un sentido solamente. Si una partícula de tierra o de herrumbre ha llegado a la válvula de retención y se aloja entre la leva y el asiento, mantendrá abierta a la válvula y permitirá que el aceite hidráulico fluya en sentido contrario. Limpie la válvula y revise que el filtro del sistema hidráulico todavía esté en condiciones de funcionamiento.

Agarrotamiento de carretes

Algunas de las causas más comunes de la rigidez de movimiento de los carretes o del atascamiento de los carretes son el calentamiento excesivo del sistema, presión excesiva, aceite hidráulico contaminado o deteriorado y la deformación de montajes. Cuando la causa se debe a la quemadura, deterioro o contaminación del aceite hidráulico, enjuague el sistema y llénelo con aceite hidráulico limpio. Si las cavidades de los carretes están muy acanaladas o excoriadas, será necesario retirar la válvula para darle mantenimiento.

Las combaduras suceden cuando las placas de montaje no están niveladas o si se deforman como resultado de daños en la máquina. Se pueden colocar suplementos en la válvula para nivelarla y corregir este problema.

Revise la válvula en busca de herrumbre. Las acumulaciones de herrumbre o tierra en las válvulas pueden impedir el movimiento libre de los carretes y evitar que lleguen a su posición central. La presión excesiva en el sistema puede crear fugas tanto internas como externas en las válvulas que en otras condiciones funcionarían bien. Cuando sea necesario efectuar ajustes de presión, éstos deberán ser realizados únicamente por técnicos calificados que utilicen el equipo correcto para ello.

Inspección visual de mangueras y adaptadores

PRECAUCIÓN

Asegúrese que se libere la presión de la manguera hidráulica antes de aflojar las conexiones.

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

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

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

Si existe alguna de estas condiciones, tome las medidas correctivas del caso.

3. Se recomienda reemplazar los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en la zona de clima tipo “C” (Tabla 2-1) después de 8000 horas de servicio.
4. Se recomienda reemplazar los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en las zonas de clima tipos “A” y “B” (Tabla 2-1) con temperaturas ambiente altas, donde la vida útil de servicio de las mangueras se puede reducir entre 40 y 50%, después de 4000 ó 5000 horas de servicio.
5. Es de esperarse que las propiedades mecánicas (tales como elasticidad) de los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en las zonas de clima tipos “D” y “E” (Tabla 2-1) con climas fríos se deterioren. Por consiguiente, se recomienda inspeccionar con más frecuencia dichas mangueras y darles el mantenimiento adecuado.

Tabla 2-1

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

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 la bomba 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, la bomba hidráulica y un enfriador de aceite hidráulico. Consulte Bomba hidráulica en esta sección para una descripción e instrucciones de mantenimiento de la bomba hidráulica. Los circuitos de presión de suministro y retorno envían aceite hidráulico de la bomba hidráulica a la válvula de control de sentido para los circuitos funcionales individuales. El circuito de suministro y retorno consta del depósito y filtro atornillable, la bomba hidráulica y un enfriador de aceite hidráulico.

Depósito hidráulico y filtro

El depósito (Figura 2-1) se conecta a la parte interior de la torreta y tiene una capacidad de 386.1 l (102 gal EE. UU.) hasta la marca de lleno. El depósito de acero tiene un filtro respiradero, un filtro de aspiración y también un filtro de línea de retorno. Unos deflectores internos ayudan a enfriar el aceite hidráulico e impiden la formación de espuma.

El aceite hidráulico fluye a través de la línea de aspiración del depósito hasta el adaptador giratorio. Las líneas de retorno para el enfriador, la bomba y el malacate (Figura 2-1) van directamente al depósito en lugar de a través del filtro.

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

Hay un filtro de 5 micrones (19, Figura 2-2) en la parte superior o dentro del depósito hidráulico para ayudar a proteger la bomba de la contaminación y hay un colador de aspiración de 250 micrones con un interruptor interno conectado a la línea de aspiración principal en la parte delantera del depósito.

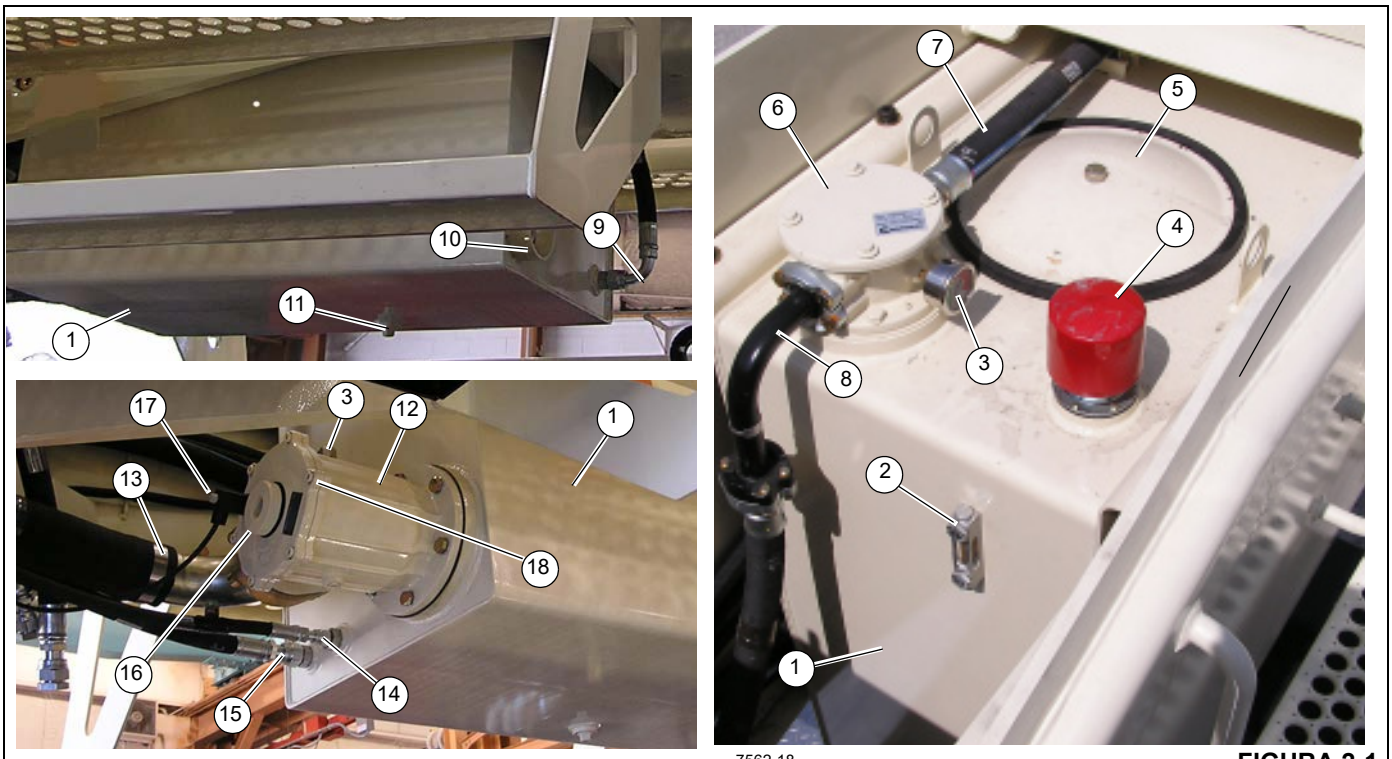
La tapa de llenado/respiradero (4, Figura 2-4) del depósito en la parte superior del depósito sirve para llenar el depósito. La tapa de llenado incluye un colador para recolectar contaminantes y empaquetaduras para impedir fugas. La tapa con respiradero, que es parte de la tapa de llenado, permite que el aire entre o salga del depósito. El respiradero debe mantenerse limpio para evitar que el depósito sufra daños.

Una mirilla se encuentra en la parte delantera del depósito para indicar el nivel de aceite hidráulico.

Se coloca un termómetro en la parte trasera del depósito para monitorear la temperatura del aceite hidráulico.

La cubierta de acceso grande (5, Figura 2-1) en la parte superior del depósito proporciona acceso para limpieza. La cubierta está fijada a la parte superior del depósito con un solo perno y tiene una empaquetadura para impedir las fugas. El agujero de acceso también se puede utilizar para llenar el depósito después de que se ha vaciado por completo en el tapón (11, Figura 2-1).

NOTA: Cuando se retira la cubierta de acceso, no afloje la tuerca del tornillo completamente. Afloje lo suficiente para retirar el conjunto de la cubierta del tanque. Si la tuerca se afloja por completo, permitirá que la cubierta y el conjunto de cruceta se caigan al depósito.



7562-11 7562-18 FIGURA 2-1

(Figura 2-1) Lista de artículos

Artículo	Componente	Artículo	Componente
1	Depósito hidráulico	10	Termómetro
2	Mirilla de nivel de aceite hidráulico	11	Tapón de vaciado magnético del depósito
3	Manómetro (vacío)	12	Filtro de aspiración
4	Tapa de llenado/respiradero	13	Manguera de aspiración de la bomba (al adaptador giratorio)
5	Cubierta de acceso	14	Manguera de vaciado del colector (a la DCV)
6	Filtro de retorno	15	Manguera de vaciado de caja de bomba (al adaptador giratorio)
7	Manguera de retorno del enfriador de aceite	16	Volante de corte
8	Manguera de retorno de derivación de válvula	17	Interruptor de seguridad antiencendido
9	Vaciado de la caja del malacate	18	Cubierta de filtro

Distribución de bombas

La entrada a la bomba recibe fluido directamente del depósito hidráulico. La salida de la bomba dirige el flujo de la bomba a la válvula de control de sentido (DCV). La DCV dirige el fluido a los componentes hidráulicos del sistema. La velocidad de los componentes hidráulicos del sistema depende del volumen de fluido provisto por la bomba.

Mantenimiento

Localización de averías

La tabla siguiente indica averías que pueden suceder durante el funcionamiento con las causas y soluciones posibles. Esta no es una lista exhaustiva; está diseñada para ayudar a identificar la avería y debe revisarse antes de llamar a Manitowoc Crane Care.

Tabla de localización de averías

CONDICIÓN	ARTÍCULO	CAUSA POSIBLE	ACCIÓN CORRECTIVA
Ruido y/o vibración excesivos	Revise el nivel de fluido en el depósito.	El fluido hidráulico insuficiente genera cavitación.	Llene el depósito al nivel adecuado.
	Revise en busca de aire en el sistema.	El aire en el sistema ocasiona control ruidoso y errático.	Purgue el aire y apriete los adaptadores. Revise la entrada en busca de fugas.
	Revise la presión/vacío de entrada de la bomba.	Las condiciones de entrada incorrectas generan comportamiento errático y bajo caudal de salida.	Corrija las condiciones de presión/vacío de entrada de la bomba.
	Inspeccione los acoplamientos del eje.	Un acoplamiento de eje flojo o incorrecto genera ruido y/o vibración excesivos.	Repare o sustituya el acoplamiento y asegure que se use el acoplamiento correcto.
	Revise la alineación del eje.	Los ejes desalineados generan ruido y/o vibración excesivos.	Corrija la desalineación del eje.
	Viscosidad del fluido hidráulico mayor que los límites aceptables.	La viscosidad de fluido hidráulico mayor que los límites aceptables o la baja temperatura del fluido no permite que la bomba se llene o el control funcione correctamente.	Permita que el sistema se caliente antes del funcionamiento o utilice fluido con el grado de viscosidad adecuado para las temperaturas de funcionamiento anticipadas.
La respuesta del accionador es lenta	Revise el ajuste de la válvula de alivio externa del sistema.	El ajuste bajo de la válvula de alivio externa disminuye la velocidad del sistema.	Ajuste la válvula de alivio externa siguiendo las recomendaciones del fabricante. El ajuste de la válvula de alivio externa debe ser mayor que el ajuste del compensador de presión para funcionar correctamente.
	Revise el ajuste del compensador de presión y del control de detección de carga.	El ajuste bajo del compensador de presión impide que la bomba logre una carrera completa. El ajuste bajo del control de detección de carga limita el caudal de salida.	Ajuste el compensador de presión y el control de detección de carga.
	Revise las presiones de la señal de control de detección de carga.	La señal de detección de carga incorrecta no permite que la bomba funcione correctamente.	Inspeccione el sistema para asegurar que se transmite la señal correcta de detección de carga a la bomba.
	Fugas internas del sistema.	Las piezas internas desgastadas no permiten que la bomba funcione correctamente.	Consulte a un centro de servicio autorizado para la reparación necesaria.
	Viscosidad del fluido hidráulico mayor que los límites aceptables.	La viscosidad de fluido hidráulico mayor que los límites aceptables o la baja temperatura del fluido no permite que la bomba se llene o el control funcione correctamente.	Permita que el sistema se caliente antes del funcionamiento o utilice fluido con el grado de viscosidad adecuado para las temperaturas de funcionamiento anticipadas.
	Revise el conjunto de válvulas externas del sistema.	Las válvulas externas averiadas pueden no permitir que el sistema responda correctamente.	Repare o sustituya las válvulas externas, según se requiera.
	Revise la presión en la caja de la bomba.	La presión alta en la caja de la bomba ocasiona que el sistema sea lento.	Corrija las restricciones de la línea de vaciado de la caja.
	Revise la presión/vacío de entrada de la bomba.	El vacío alto de entrada ocasiona bajo caudal de salida.	Corrija las condiciones de presión de entrada.

Tabla de localización de averías (Continuación)

CONDICIÓN	ARTÍCULO	CAUSA POSIBLE	ACCIÓN CORRECTIVA
El sistema funciona caliente	Revise el nivel de fluido en el depósito.	El volumen insuficiente de fluido hidráulico no satisface las demandas de enfriamiento del sistema.	Llene el depósito al nivel adecuado. Verifique el tamaño correcto del depósito.
	Inspeccione el termointercambiador. Revise el caudal de aire y la temperatura de aire admitido para el termointercambiador.	El flujo de aire insuficiente, la temperatura alta del aire admitido o un intercambiador de calor más pequeño que lo debido no satisface las demandas de enfriamiento del sistema.	Limpie, repare o sustituya el termointercambiador según sea necesario. Verifique el tamaño correcto del termointercambiador.
	Revise el ajuste de la válvula de alivio externa del sistema.	El fluido que pasa a través de la válvula de alivio añade calor al sistema.	Ajuste la válvula de alivio externa del sistema siguiendo las recomendaciones del fabricante. El ajuste de la válvula de alivio externa debe ser mayor que el ajuste del compensador de presión para el funcionamiento correcto.
	Revise la presión/vacío de entrada de la bomba.	El vacío alto de entrada añade calor al sistema.	Corrija las condiciones de presión/vacío de entrada.
Bajo caudal de salida de la bomba	Revise el nivel de fluido en el depósito.	La cantidad de fluido insuficiente limita el caudal de salida y ocasiona daño interno a la bomba.	Llene el depósito al nivel adecuado.
	Viscosidad del fluido hidráulico mayor que los límites aceptables.	La viscosidad de fluido mayor que los límites aceptables o la baja temperatura del fluido no permite que la bomba se llene o el control funcione correctamente.	Permita que el sistema se caliente antes del funcionamiento o utilice fluido con el grado de viscosidad adecuado para las temperaturas de funcionamiento anticipadas.
	Revise el ajuste de la válvula de alivio externa del sistema.	Las válvulas de alivio externas ajustadas por debajo del ajuste del compensador de presión ocasionan bajo caudal de salida.	Ajuste la válvula de alivio externa siguiendo la recomendación del fabricante. El ajuste de la válvula de alivio externa debe ser mayor que el ajuste del compensador de presión para funcionar correctamente.
	Revise el ajuste del compensador de presión y del control de detección de carga.	El ajuste bajo del compensador de presión impide que la bomba logre una carrera completa.	Ajuste el compensador de presión y el control de detección de carga.
	Revise la presión/vacío de entrada de la bomba.	El vacío alto de entrada ocasiona bajo caudal de salida.	Corrija las condiciones de presión de entrada.
	Revise la velocidad de entrada.	Las velocidades de entradas bajas disminuyen el caudal.	Ajuste la velocidad de entrada.
	Revise el giro de la bomba.	La configuración de giro incorrecta ocasiona bajo caudal.	Utilice una bomba con configuración de giro correcta.

Tabla de localización de averías (Continuación)

CONDICIÓN	ARTÍCULO	CAUSA POSIBLE	ACCIÓN CORRECTIVA
Inestabilidad de presión o caudal.	Revise en busca de aire en el sistema.	El aire en el sistema ocasiona funcionamiento errático.	Active el compensador de presión para permitir que se purgue el aire del sistema. Revise la línea de entrada en busca de fugas y elimine la fuente de introducción de aire.
	Revise los carretes de control.	Los carretes de control que se pegan ocasionan el funcionamiento errático.	Inspeccione los carretes para comprobar el movimiento libre en la cavidad. Limpie o reemplace.
	Revise el ajuste de detección de carga.	El ajuste bajo de la detección de carga puede ocasionar inestabilidad.	Ajuste el nivel de detección de carga al nivel correcto.
	Revise la línea de señal de detección de carga.	La línea de señal de detección de carga bloqueada interfiere con el funcionamiento correcto de la detección de carga.	Elimine la obstrucción.
	Revise la válvula de alivio externa y el ajuste del compensador de presión.	Diferencia de presión insuficiente entre los ajustes del compensador de presión y de la válvula de alivio externa.	Ajuste la válvula de alivio externa o el compensador de presión al nivel correcto. El ajuste de la válvula de alivio debe ser mayor que el ajuste del compensador de presión para funcionar correctamente.
	Revise la válvula de alivio externa.	El castañeteo de la válvula de alivio externa puede ocasionar retroalimentación inestable al control de la bomba.	Ajuste o sustituya la válvula de alivio.
La presión del sistema no alcanza el ajuste del compensador de presión	Revise el ajuste de control del compensador de presión.	La presión del sistema no se eleva a un valor mayor que el ajuste del compensador de presión.	Ajuste el compensador de presión al valor correcto.
	Revise la válvula de alivio externa.	El ajuste de la válvula de alivio externa es menor que el ajuste predefinido de compensación de presión del compensador de presión.	Ajuste la válvula de alivio externa de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. El ajuste de la válvula de alivio externa debe ser mayor que el ajuste del compensador de presión para funcionar correctamente.
	Inspeccione el resorte de control del compensador de presión.	Un resorte roto, dañado o faltante ocasiona funcionamiento errático.	Sustituya el resorte como sea necesario.
	Inspeccione el carrete del compensador de presión en busca de desgaste.	El desgaste del carrete del compensador de presión ocasiona fugas internas en el control.	Sustituya el carrete como sea necesario.
	Inspeccione el carrete del compensador de presión para comprobar la orientación correcta.	La orientación incorrecta ocasiona funcionamiento deficiente.	Corrija la orientación del carrete.
	Revise el control del compensador de presión en busca de contaminación.	La contaminación puede interferir con el movimiento del carrete del compensador de presión.	Limpie los componentes del control del compensador de presión; tome la acción correctiva para eliminar la contaminación.

Tabla de localización de averías (Continuación)

CONDICIÓN	ARTÍCULO	CAUSA POSIBLE	ACCIÓN CORRECTIVA
Vacío de entrada alto **Precaución** El vacío de entrada alto ocasiona cavitación que puede dañar los componentes internos de la bomba.	Revise la temperatura del fluido.	La temperatura baja aumenta la viscosidad. La viscosidad alta del sistema ocasiona alto vacío de entrada.	Permita que el sistema se caliente antes de usar la máquina.
	Inspeccione la malla de entrada.	La malla del colador de entrada bloqueada o restringida ocasiona vacío de entrada alto.	Limpie la malla/elimine la obstrucción.
	Revise la tubería de entrada.	Abolladura u obstrucción en la manguera de entrada.	Elimine la abolladura o la obstrucción.
	Viscosidad del fluido hidráulico mayor que los límites aceptables.	La viscosidad alta del sistema ocasiona alto vacío de entrada.	Seleccione fluido con la viscosidad correcta para la temperatura de funcionamiento prevista.

Sustitución del filtro hidráulico

El mantenimiento del filtro se debe llevar a cabo sustituyendo los elementos por repuestos marca National Crane en los intervalos recomendados para asegurar que la garantía permanezca vigente.

El filtro de aspiración de aceite hidráulico (Figura 2-1) está ubicado en la parte delantera del depósito e incluye un elemento reemplazable.

Cierre la válvula de corte para cambiar el filtro sin vaciar el depósito. La válvula de corte es controlada por el volante en la cubierta del filtro. Existe un interruptor antiencendido para evitar un arranque accidental cuando la válvula está cerrada.

Retiro del elemento

⚠ PELIGRO

Asegúrese que el sistema hidráulico esté desactivado y sin presión, pues de lo contrario se podrían causar lesiones personales.

1. Para apagar el sistema hidráulico, gire el volante en el filtro de aceite en sentido contrahorario hasta cerrar la válvula de corte. Si se cierra la válvula, se activará el interruptor de seguridad antiencendido, evitando el arranque y mostrando una advertencia en la cabina.

PRECAUCIÓN

No apriete excesivamente el volante. Se podría dañar la válvula de corte. Deje de girar el volante cuando se sienta una leve resistencia.

2. Limpie toda la tierra del colector del filtro.
3. Coloque un recipiente debajo del filtro para recoger el aceite que se derrame.
4. Quite los tornillos (6) y quite el sello y la cubierta del filtro.
5. Retire el filtro usado.
6. Instale el elemento nuevo del filtro y el nuevo sello.
7. Vuelva a instalar los tornillos y la cubierta.
8. Para abrir la válvula de corte del filtro y proporcionar flujo de aceite al sistema hidráulico, gire el volante en sentido horario.
9. Deseche el aceite y el filtro usados de forma adecuada. Si se cierra la válvula, se activará el interruptor de seguridad antiencendido, evitando el arranque y mostrando una advertencia en el monitor de la consola de la cabina.

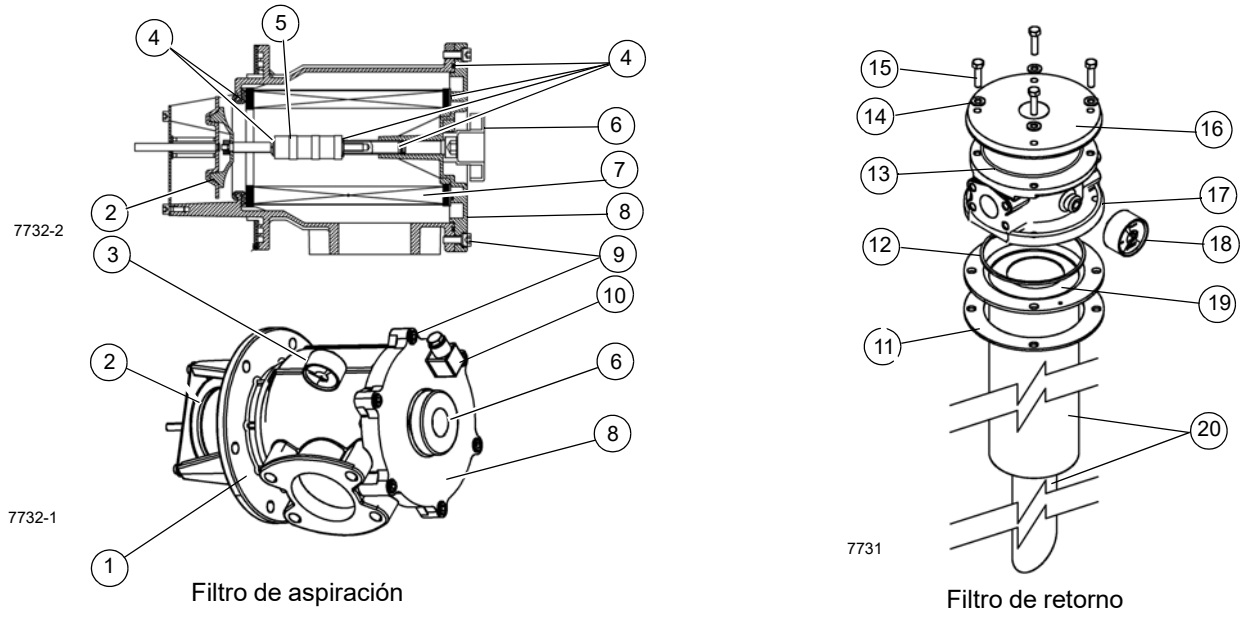


FIGURA 2-2

Figura 2-2 Lista de artículos

Artículo	Componente	Artículo	Componente
1	Cuerpo de filtro	11	Empaquetadura
2	Válvula de corte	12	Anillo “O”
3	Manómetro	13	Anillo “O”
4	Sello	14	Arandela
5	Imán	15	Perno
6	Volante de conjunto de corte	16	Cubierta
7	Elemento de filtro	17	Colector de filtro
8	Cubierta	18	Manómetro
9	Tornillo	19	Elemento de filtro
10	Interruptor de seguridad antiencendido	20	Cuerpo de filtro

ENFRIADOR DE ACEITE HIDRÁULICO

Descripción

El enfriador de aceite hidráulico está instalado en la parte trasera del bastidor de la torreta (Figura 2-3). El circuito de retorno del enfriador de aceite se encuentra en paralelo con el circuito de retorno del depósito y una válvula de retención de 206 kPa (30 psi) incorporada regula el caudal a través del enfriador de aceite. Cuando el aceite hidráulico está frío, la mayor parte del aceite retorna directamente al depósito. A medida que el aceite se calienta y se torna más delgado, más aceite pasa por el enfriador.

Un interruptor de temperatura ubicado en el núcleo del enfriador activa el relé del ventilador cuando la temperatura del aceite alcanza 48.8°C (120°F).

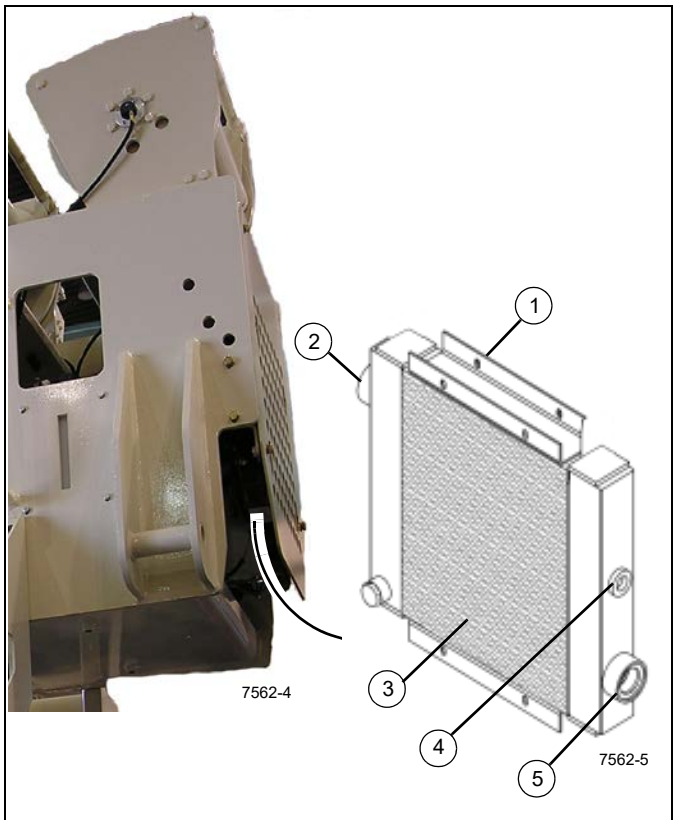


FIGURA 2-3

(Figura 2-3) Lista de artículos

Artículo	Descripción
1	Enfriador de aceite
2	Tomacorriente
3	Núcleo del enfriador
4	Sensor de temperatura
5	Entrada

Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite

Es necesario mantener el termointercambiador limpio para que el sistema del enfriador funcione de modo eficiente. Si se lava frecuentemente el núcleo del termointercambiador se eliminan las capas de aceite, tierra y otras acumulaciones de materiales en las aletas, las cuales reducen la eficiencia del enfriamiento.

La inspección y apriete frecuentes de las abrazaderas de conexión de mangueras eliminan la posibilidad de la falla de las conexiones debido a la contrapresión causada durante el arranque en frío.

Si el sistema del enfriador no funciona de modo adecuado, la causa probable de ello es una reducción en el flujo de aire o de aceite a través del termointercambiador. Revise el ventilador de enfriamiento para verificar que funcione correctamente. Corrija todas las obstrucciones en el flujo del aire (enfriador demasiado cerca de otros componentes del camión, materias extrañas en las aletas del termointercambiador, etc.). Revise todas las líneas hidráulicas periódicamente en busca de obstrucciones, mangueras abolladas y otras restricciones del caudal.

BOMBA HIDRÁULICA

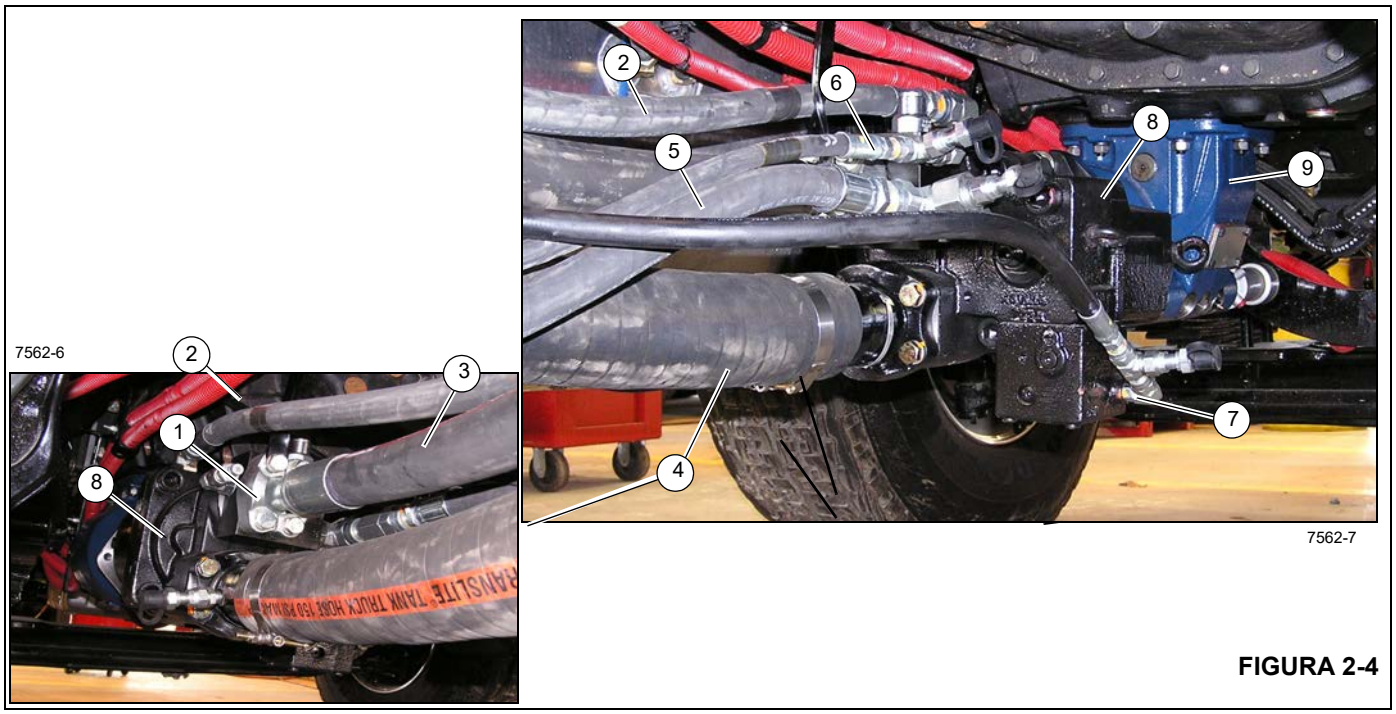


FIGURA 2-4

(Figura 2-4) Lista de artículos

Art.	Descripción	A
1	Colector de la bomba	
2	Manguera, 3/4 pulg D.I.	Lumbrera 1 del adaptador giratorio, vaciado de la caja
3	Manguera, 1-1/4 pulg D.I.	Lumbrera 4 del adaptador giratorio, DCV
4	Manguera, 3 pulg D.I.	Adaptador giratorio, depósito hidráulico
5	Conjunto de manguera, 3/4 pulg D.I.	Estabilizador delantero, lumbrera P
6	Manguera, 3/8 pulg D.I.	Estabilizador delantero, lumbrera T
7	Manguera, 3/8 pulg D.I.	Estabilizador delantero, lumbrera LS
8	Bomba de émbolos	Montada en la TDF del camión
9	Toma de fuerza (TDF)	En el motor del camión

Descripción

La presión del sistema hidráulico es suministrada por una bomba hidráulica de émbolos axiales que se monta en la toma de fuerza (TDF) del camión (Figura 2-4). La bomba hidráulica de engranajes requiere una TDF con capacidad de 156.5 kW (210 hp) a 2200 rpm.

La bomba hidráulica de émbolos axiales 1, (Figura 2-5) convierte el par de entrada en potencia hidráulica. La fuerza de giro se transmite a través de un eje de entrada a un bloque de cilindros. El bloque de cilindros giratorio contiene nueve émbolos de movimiento recíproco. Cada émbolo tiene una zapata de latón conectada a un extremo por una rótula. El movimiento recíproco de los émbolos se produce a medida que las zapatas se deslizan contra la placa oscilante durante el giro. Una mitad del bloque de cilindros está conectada a la entrada de la bomba y la otra mitad a la salida de la bomba. A medida que cada émbolo se mueve hacia dentro y fuera de su cavidad, el fluido es aspirado desde la entrada y desplazado a la salida para suministrar potencia al circuito del sistema. Se deja que una pequeña cantidad de fluido “fugue” desde el bloque de cilindros/placa de válvula e interfaces de la zapata/placa oscilante para lubricación y enfriamiento. Se proporcionan lumbreras de vaciado de la caja para devolver el fluido al depósito.

El volumen de fluido desplazado en el circuito del sistema es controlado por el ángulo de la placa oscilante. La placa oscilante es forzada a una posición inclinada (en la carrera) por el émbolo y resorte de compensación. El émbolo con servomecanismo se opone a la acción del émbolo y resorte de compensación, forzando a la placa oscilante fuera de la carrera cuando la presión hidráulica en el circuito de control supera la fuerza del resorte.

Control de detección de carga

El control de espera de detección de carga (LS) (2) (Figura 2-5) iguala el caudal de la bomba con la demanda del sistema. El control de LS detecta la demanda de caudal del sistema como una caída de presión a través de una válvula de control externa (ECV). A medida que la ECV se abre y cierra, cambia la presión delta a través de la válvula. La apertura de la ECV disminuye la presión delta y el cierre de

la ECV la disminuye. El control de LS entonces aumenta o disminuye el caudal de la bomba al sistema hasta que la presión delta se iguale con el ajuste de la LS. La ventaja del sistema de control de detección de carga es que únicamente el caudal requerido para efectuar el trabajo es bombeado a través del sistema. Esto aumenta la eficiencia y reduce la temperatura del sistema.

Flujo de circuito del sistema

La entrada a la bomba recibe fluido directamente del depósito hidráulico. La salida de la bomba dirige el flujo de la bomba a la válvula de control de sentido (DCV). La DCV dirige el fluido a los componentes hidráulicos del sistema. La velocidad de los componentes hidráulicos del sistema depende del volumen de fluido provisto por la bomba. La presión de funcionamiento varía según la carga del componente hidráulico, pero está limitada a:

- Un valor máximo ajustable mediante la sección del compensador de presión (PC) [3] (Figura 2-5) del control de la bomba.
- Una válvula de alivio del sistema incorporada en el módulo lateral de la válvula de control de sentido.

La posición del carrete de la DCV fija la demanda de caudal en el sistema y comunica esto al control de la bomba mediante una señal hidráulica (señal de detección de carga). La bomba proporciona el caudal demandado por el sistema y a la vez limita la presión máxima. Por lo tanto, el caudal y la presión del sistema se compensan para satisfacer los requisitos.

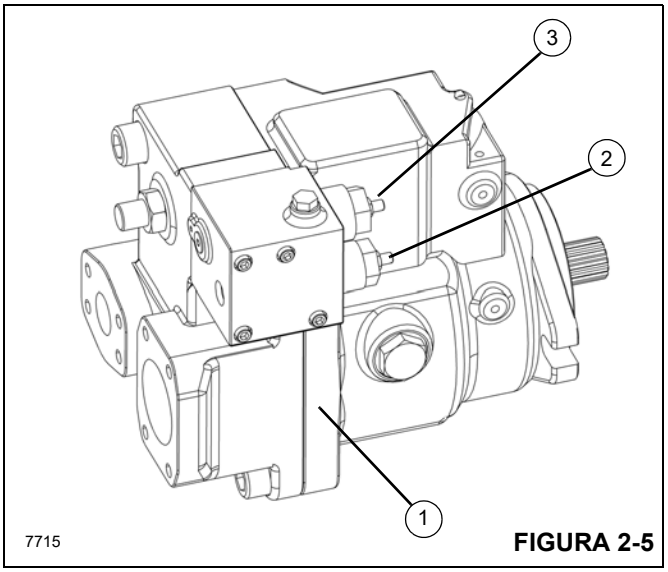


FIGURA 2-5

Retiro

Cambie el fluido hidráulico si es necesario sustituir la bomba para asegurarse que el sistema está libre de contaminantes.

1. Vacíe el depósito hidráulico.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la bomba.
3. Saque los pernos de la tira de montaje trasera de la bomba.
4. Saque los pernos de la brida de montaje de la bomba y deslice la bomba para sacarla del acoplamiento impulsor de la TDF.

Instalación

1. Lubrique las estrías de la bomba y del acoplamiento del eje impulsor de la TDF con grasa espesa a base de litio.
2. Alinee las estrías del acoplamiento del eje impulsor de la TDF con el eje impulsor de la bomba y deslice el eje impulsor de la bomba hacia el acoplamiento.
3. Emperne la bomba a la TDF con la brida de montaje de la bomba.
4. Emperne la escuadra de montaje trasera de la bomba a la tira de montaje del camión.
5. Vuelva a conectar las líneas hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.
6. Llene el depósito hidráulico hasta la marca de lleno con aceite hidráulico.

A. Procedimiento de arranque de la bomba

Si se retira la bomba para mantenimiento o reemplazo, se debe realizar el siguiente procedimiento de arranque para evitar daños en la bomba u otros componentes del sistema hidráulico.

1. Conecte la bomba a la TDF. Asegúrese que la bomba esté alineada correctamente con el eje de la TDF.
2. Llene el depósito con fluido hidráulico.
3. Gire la válvula de corte en la línea de entrada desde la bomba hacia el depósito en sentido horario hasta que el volante esté completamente abierto para obtener el caudal máximo de aceite. Revise la línea en busca de adaptadores apretados correctamente y asegúrese que la línea esté libre de restricciones y fugas de aire.

PRECAUCIÓN

La válvula de corte de la línea de suministro deberá estar abierta para permitir que fluya aceite a la bomba y evitar que ésta se dañe.

NOTA: El interruptor de seguridad antiencendido evitará un arranque, aunque la válvula de corte del filtro esté parcialmente cerrada.

4. Llene la caja de la bomba con fluido hidráulico. Vierta el aceite directamente en la lumbrera superior de vaciado de la caja (Figura 2-4).
5. Llene la línea de entrada desde la bomba al depósito.
6. Revise la línea de aspiración en busca de adaptadores apretados correctamente y asegúrese que esté libre de

cualquier restricción. Revise en busca de posibles fugas de aire.

7. Inspeccione la línea de vaciado de la caja en busca de fugas o restricciones.

8. Instale un manómetro en la lumbrera de manómetro de la bomba (GP1) en la válvula de control de sentido (DCV) (Figura 2-6).

9. Arranque el motor y conecte la TDF mientras monitorea el medidor y acelere el motor a ralentí durante 2 ó 3 minutos hasta que el manómetro registre presión. No accione ninguna palanca hidráulica.

   Si la bomba no acumula presión, apague el motor y tome la acción correctiva del caso.

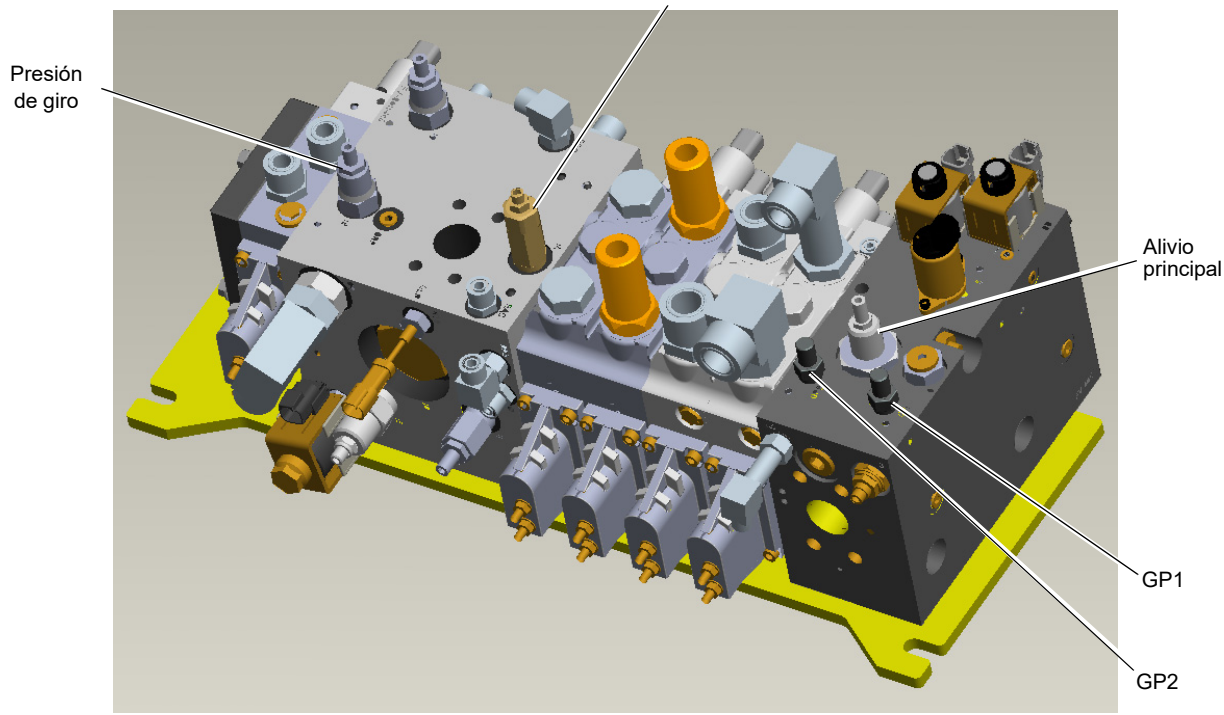


FIGURA 2-6

NOTA: La presión a ralentí debe estar en la gama de 52 a 55 bar (750 a 800 psi).

10. Haga funcionar el sistema bajo una carga liviana durante 5 a 10 minutos.

11. Revise/ajuste la presión de margen de la bomba; vea *B. Ajuste de presión de margen de la bomba*, página 2-18.

12. Revise/ajuste la presión de la válvula de alivio principal; vea la *C. Ajuste de presión de alivio principal*, página 2-18.

13. Revise/ajuste la presión máxima de la bomba; vea *Ajuste de presión de alivio principal*, página 2-19.

14. Quite el manómetro, revise el nivel de aceite hidráulico del depósito y llene si es necesario.

Tabla 2-2

Presión de margen de la bomba (psi) [indicación en GP2]	Presión de alivio principal (psi) Indicación en GP1	Presión máxima de bomba (psi) Indicación en GP1	Alivio de detección de carga Presión de la válvula (psi) Indicación en GP2
25 bar ±1.7 (363 psi ±25) Indicación de manómetro = 52.6 bar ±1.7 (763 psi ±25)	345 bar -0 + 3.4 (5000 psi -0 + 50)	338 bar -0 + 3.4 (4900 psi -0 +50)	322 bar -0 + 3.4 (4663 psi -0 +50)

B. Ajuste de presión de margen de la bomba

Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.

Para revisar la presión de margen, se generan dos presiones ya que el circuito de giro de la grúa necesita 28 bar (400 psi) de contrapresión todo el tiempo. Esto significa que cuando se instala un manómetro en la lumbrera de detección de carga (GP2 en la Figura 2-6), la presión indicará el alivio que está presente en el circuito de giro. Por ello, la contrapresión de giro se debe verificar primero.

Indicación del manómetro para la presión de margen = margen de la bomba de 25 bar (363 psi) + contrapresión de giro de 28 bar (400 psi) = 53 bar (763 psi) [Tabla 2-2].

Ajuste de la contrapresión de giro

1. Instale un manómetro en la lumbrera de presión de la bomba (GP2) en la DCV (Figura 2-6).
2. Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada y no active ninguna función.
3. Verifique que la presión de giro sea de 28 -0 + 3.4 bar (400 -0 + 50 psi).
4. Si la presión de giro no es correcta, ajuste el alivio principal (Figura 2-7) de la siguiente manera: Afloje 1/2 vuelta la contratuerca y utilice una llave Allen de 4 mm para ajustar. Si se gira en sentido horario, se aumenta el ajuste. Cada vuelta representa 11 bar (153 psi). Asegúrese de apretar la contratuerca a 17.7 Nm (4 lb-pie) para fijar el ajuste.

Ajuste de presión de margen de la bomba

1. Instale un manómetro en la lumbrera de presión de la bomba (GP1) en la DCV (Figura 2-6).
2. Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada y no active ninguna función.

   La presión de margen total medida debe ser de 53 bar (763 ±25 psi), que iguala la presión de margen de la bomba de 25 ±1.7 bar (363 ±25 psi) + la contrapresión de giro de 28 -0 + 3.4 bar (400 -0 + 50 psi).
3. Ajuste el tornillo de ajuste de LS (Figura 2-7) en la bomba hasta que el ajuste de la presión de margen de la bomba sea correcto.

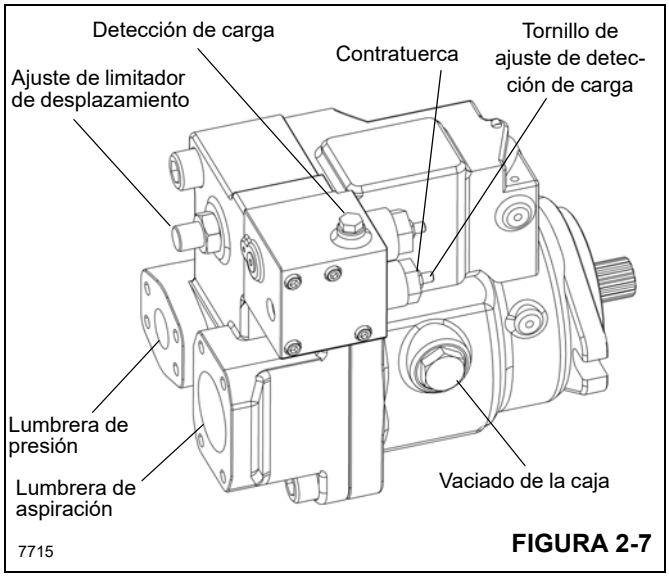


FIGURA 2-7

C. Ajuste de presión de alivio principal

Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.

Para poder ajustar la presión máxima de la bomba, el ajuste de la válvula de alivio de detección de carga (LSRV) se debe elevar a un valor más alto que el del ajuste deseado de la presión de bomba máxima. Para elevar el ajuste de la LSRV (Figura 2-6) afloje la contratuerca (hexagonal de 1/2 pulg) y gire la tuerca hexagonal de ajuste (4 mm) en sentido horario hasta que toque fondo. Esto debería resultar en un ajuste de aproximadamente 345 bar (5000 psi).

NOTA: Existen dos métodos para configurar la presión de alivio de la válvula principal.

Método N° 1: Deje las mangueras para elevar y bajar el malacate principal conectadas al motor y tape la línea del freno del malacate principal en el bloque de bajada del malacate en el malacate con una tapa JIC N° 4. Con este método, active la función de bajada del malacate para desarrollar la presión máxima (Figura 2-8).

Método N° 2: Desconecte y tape las mangueras para elevar y bajar el malacate principal. Consulte la (Figura 2-8). Con este método, active la función de elevación o bajada del malacate para desarrollar la presión máxima.

4. Encienda el motor y hágalo funcionar a ralentí con la TDF engranada. Active la palanca del malacate. Consulte la tabla para la indicación correcta de la presión máxima de la bomba (Tabla 2-2). La presión en GP1 debe indicar el valor de la presión máxima de la bomba ya que ahora es la presión más baja del sistema.
5. Instale un manómetro con capacidad mínima de 414 bar (6000 psi) en la lumbrera de manómetro de bomba GP1 (Figura 2-6).

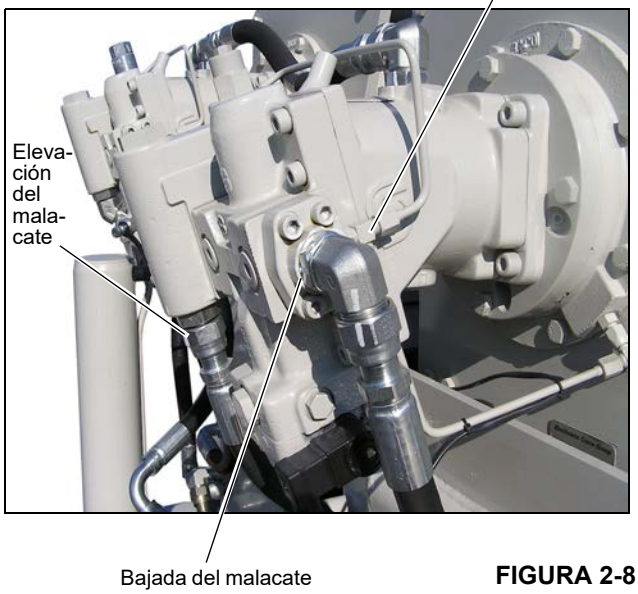


FIGURA 2-8

Ajuste de presión de alivio principal

1. Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada. Utilice el método 1 ó 2 anterior y sujete la palanca. La presión en GP1 debe indicar el valor de la presión máxima de la bomba (Tabla 2-2) ya que ahora es la presión más baja del sistema.

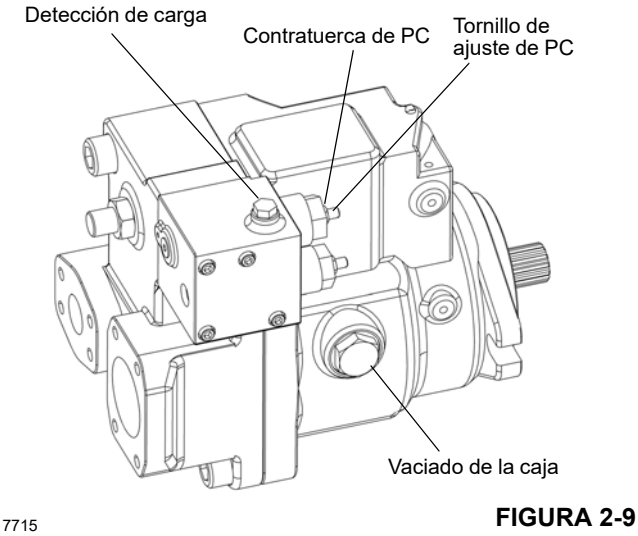


FIGURA 2-9

2. Si la indicación de presión está por debajo del ajuste de presión máxima de la bomba, eleve el tornillo de ajuste de compensación de presión (PC) de la bomba como se muestra en la (Figura 2-9). Afloje la contratuerca M8 y utilice una llave Allen de 4 mm para hacer el ajuste. El giro en sentido horario aumenta el ajuste; cada vuelta representa 100 bar (1450 psi).
3. Aumente el ajuste del compensador de presión (PC) hasta alcanzar 345 bar (5000 psi) en el manómetro. Se debe escuchar un silbido en la línea de alivio principal y se debe sentir un caudal grande de aceite hacia el depósito en la línea de retorno al depósito hidráulico. Esto significa que se alcanzó el ajuste de alivio principal.
4. Si no se puede llegar al ajuste de 345 bar (5000 psi), se debe aumentar el ajuste de la válvula de alivio principal (consulte la Figura 2-6). Para ello, afloje la contratuerca de 3/4 pulg y utilice una llave Allen de 3/16 pulg para hacer el ajuste. El giro en sentido horario aumenta el ajuste; cada vuelta representa 91 bar (1315 psi). Asegúrese de volver a apretar la contratuerca de 3/4 pulg a 8 Nm (6 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.
5. Una vez que se alcanza el ajuste de alivio principal, el ajuste del compensador de presión (PC) de la bomba se debe devolver al valor de la Tabla 2-2. Vea “D. Ajuste de la presión máxima de la bomba”.

D. Ajuste de la presión máxima de la bomba

Una vez que se alcanza el ajuste de alivio principal, el ajuste del compensador de presión (PC) de la bomba se debe devolver a 338 bar (4900 psi).

1. Instale un manómetro de 414 bar (6000 psi) en la lumbrera de presión de la bomba (GP1) en la DCV (Figura 2-6).

NOTA: Existen dos métodos para configurar la presión de alivio máxima.

Método N° 1: Deje las mangueras para elevar y bajar el malacate principal conectadas al motor y tape la línea del freno del malacate principal en el bloque de bajada del malacate en el malacate con una tapa JIC N° 4 (Figura 2-8). Con este método, active la función de bajada del malacate para desarrollar la presión máxima.

Método N° 2: Desconecte y tape las mangueras para elevar y bajar el malacate principal (Figura 2-8). Con este método, active la función de elevación o bajada del malacate para desarrollar la presión máxima.

2. Arranque el motor y active la palanca del malacate. Ajuste la válvula de ajuste de compensador de presión (PC) (Figura 2-9) en sentido contrahorario para obtener la presión correcta. Consulte la Tabla 2-2 para una indicación correcta de la presión máxima de la bomba.
3. Reposicione el ajuste de la LSRV al valor que aparece en la Tabla 2-2. Vea Ajuste de presión de la válvula de alivio de detección de carga.

E. Ajuste de la presión de la válvula de alivio de detección de carga (LSRV) (válvula de control de sentido)

Se debe utilizar este procedimiento cuando se reposiciona la LSRV después de establecer el ajuste de presión máxima de la bomba o si se desea verificar el ajuste de LSRV únicamente.

NOTA: Existen dos métodos para configurar la presión de LSRV.

Método N° 1: Deje las mangueras para elevar y bajar el malacate principal conectadas al motor y tape la línea del freno del malacate principal en el bloque de bajada del malacate en el malacate con una tapa JIC N° 4. Consulte la Figura 2-8. Con este método, active la función de bajada del malacate para desarrollar presión.

Método N° 2: Desconecte y tape las mangueras para elevar y bajar el malacate principal. Con este método, active la función de elevación o bajada del malacate para desarrollar presión.

Para establecer la presión de LSRV

1. Instale un manómetro de 345 bar (5000 psi) en la lumbrera de presión de la bomba (GP2) en la DCV (Figura 2-6).
2. Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada. Utilice el método N° 1 ó N° 2 anterior y sujete la palanca. Verifique que la presión de LSRV sea correcta (Tabla 2-2).
3. Si la presión de LSRV no es correcta, apriete el tornillo de LSRV como se muestra en la Figura 2-6.

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Tabla 2-3 Ajustes de presión

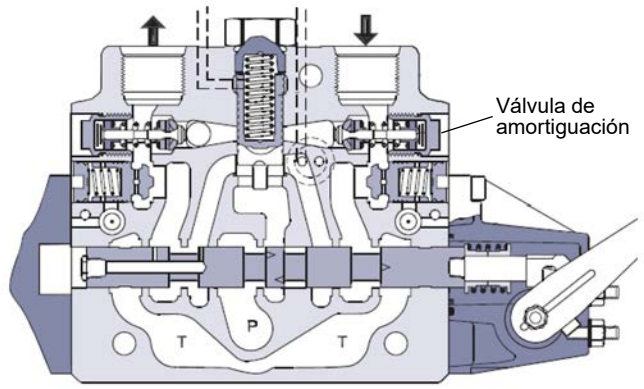
Circuito hidráulico	Presión bar (psi)	Tolerancia bar (psi)	1: Etiqueta de lumbrera de manómetro (GPX) 2: Ubicación
Válvula de retención del malacate	322 (4663)	-0/+3 (-0/+50)	**GP2** en la válvula de control de sentido Válvula de alivio de detección de carga
Válvula de alivio térmico del malacate	276 (4000)		Malacate
Elevación de la pluma	280 (4061)	-3/+28 (-50/+400)	**GP1** en el colector del cilindro de elevación de la pluma No ajustable
Bajada de la pluma	140 (2031)	-3/+23 (-50/+330)	**GP2** en el colector del cilindro de elevación de la pluma No ajustable
Retracción telescópica	140 (2031)	-3/+23 (-50/+330)	Ninguna Válvula de control de sentido No ajustable
Extensión telescópica	175 (2538)	-3/+23 (-50/+330)	Ninguna Válvula de control de sentido No ajustable
Alivio térmico telescópico	314 (4550)		Cilindro telescópico
Circuito de estabilizadores	207 (3000)	-0/+3 (-0/+50)	Válvula de alivio en la bomba
Giro del circuito en sentido horario	207 (3000)	-3/+3 (-50/+50)	**GPA** en el colector de giro Válvula de control de sentido, válvula de LSRV ajustable
Giro del circuito en sentido contrahorario	207 (3000)	-3/+3 (-50/+50)	**GPB** en el colector de giro Válvula de control de sentido, válvula de LSRV ajustable
Contrapresión de giro	28 (400)	-0/+3 (-0/+50)	**GP1** en la válvula de control de sentido Válvula de alivio de contrapresión de giro
Suministro piloto	21 (300)	-0/+3 (-0/+50)	**GP5** en la válvula de control de sentido Válvula de alivio piloto
Liberación del freno de giro	21 (300)	-0/+3 (-0/+50)	**GP4** en la válvula de control de sentido Válvula de alivio piloto
Aplicación del freno de giro	26 (375)	-0/+3 (-0/+50)	**GP3** en la válvula de control de sentido Ninguno - Controlado por solenoide (corriente, mA)
Acondicionador de aire de cabina de la superestructura	100 (1450)	-0/+3 (-0/+50)	**ACG** en la válvula de control de sentido Válvula de alivio del acondicionador de aire
Refrigerante del mecanismo	4 (60)	-0/+2 (-0/+25)	Ninguna Válvula reductora de refrigerante

Circuito hidráulico	Presión bar (psi)	Tolerancia bar (psi)	1: Etiqueta de lumbrera de manómetro (GPX) 2: Ubicación
Extender estabilizador	207 (3000)	-0/+3 (-0/+50)	**GPB** en el colector de estabilizadores delanteros Válvula de alivio del colector de la bomba
Retraer estabilizador	128 (1850)	-0/+3 (-0/+50)	**GPA** en el colector de estabilizadores delanteros Válvula de alivio del colector de la bomba
Extensión del gato delantero (opcional)	34 (500)		Bloque de lumbreras en gato delantero
Retracción del gato delantero (opcional)	121 (1750)		Bloque de lumbreras en gato delantero
Cilindro(s) de retiro de contrapeso	79 (1150)	-0/+3 (-0/+50)	**GP2** en la válvula de control de sentido Entrada del colector de contrapeso
Alivio principal (DCV)	345 (5000)	-0/+3 (-0/+50)	**GP1** en la válvula de control de sentido
Alivio de detección de carga	322 (4663)	-0/+3 (-0/+50)	**GP2** en la válvula de control de sentido
Alivio térmico de elevación	359 (5200)		Válvula de retención del cilindro de elevación
Cilindro de inclinación de la cabina	172 (2500)	-7/+7 (-100/+100)	**GP2** @ Válvula de control de sentido, válvula de inclinación de cabina

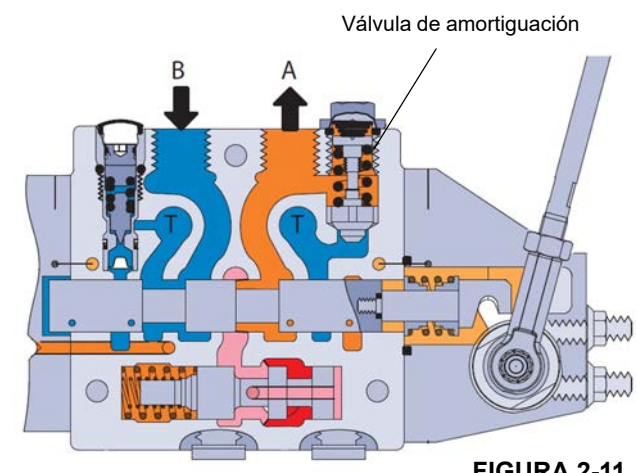
Tabla 2-4

A. Para arrancar

1. Antes de verificar cualquier presión para las funciones de trabajo, se deben establecer/verificar los ajustes siguientes:
   - **a.** Presión de margen de la bomba (espera)
   - **b.** Presión máxima de bomba (Pmax)
   - **c.** Presión de la válvula de alivio de detección de carga (LSRV)
   - **d.** Consulte “Procedimiento de arranque inicial de la bomba” (página 2-16) para establecer y verificar estos ajustes
2. Las secciones de la válvula que tienen válvulas de alivio instaladas (denominadas “válvulas de amortiguación” por el fabricante) tienen un ajuste fijo y no se pueden cambiar, ajustar, etc.
3. Si se sospecha que la válvula de amortiguación es incorrecta, se puede inspeccionar con un casquillo de 13 mm para quitar la caja exterior que retiene el conjunto de válvula de amortiguación.
   - **a.** Para las secciones de pluma, telescopización y malacate consulte la Figura 2-10. Estas secciones tienen válvulas de amortiguación a cada lado de la sección de la válvula, una frente a la otra, con válvulas de amortiguación horizontales.
   - **b.** Para la función de giro, consulte la Figura 2-11 con la vista en corte de la sección de la válvula genérica. Hay válvulas de amortiguación a cada lado de la sección de la válvula ubicadas de forma adyacente a cada lumbrera de trabajo (vertical).
4. Cada conjunto tiene estampado el ajuste de la válvula de amortiguación en “bar” y se puede ver cuando se retira.



7733-1 **FIGURA 2-10**



7733-2 FIGURA 2-11

B. Malacates

- Estas funciones se limitan por el ajuste de la válvula de alivio de detección de carga máxima (LSRV).
- Consulte “Procedimiento de arranque inicial de la bomba” (página 2-16) para establecer y verificar estos ajustes

C. Elevación de pluma

- La elevación de pluma tiene una sola válvula de amortiguación en la sección de la válvula con un ajuste fijo de 280 bar (4061 psi) como se muestra en la Figura 2-12.
- Esto no se puede cambiar, ni ajustar, etc. Consulte los comentarios en la Sección A (página 2-22) para verificar este ajuste en el conjunto de la válvula de amortiguación física.
- Para verificar este ajuste:
  - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la manguera de extensión en la conexión del cilindro.
  - **b.** Haga funcionar el cilindro de elevación (extensión completa) o active la función con las mangueras taponadas si no hay un cilindro presente.
  - **c.** Mueva la palanca al extremo de su carrera y supervise la indicación de la presión en el manómetro.
  - **d.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
  - **e.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

D. Bajada de pluma

- La bajada de pluma tiene una sola válvula de amortiguación en la sección de la válvula con un ajuste fijo de 140 bar (2031 psi) como se muestra en la Figura 2-12.
- Esto no se puede cambiar, ni ajustar, etc. Consulte los comentarios en la Sección A (página 2-22) para verificar este ajuste en el conjunto de la válvula de amortiguación física.
- Para verificar este ajuste:
  - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la manguera de retracción en la conexión del cilindro.
  - **b.** Haga funcionar el cilindro de elevación (retracción completa) o active la función con las mangueras taponadas si no hay un cilindro presente.
  - **c.** Mueva la palanca al extremo de su carrera y supervise la indicación de la presión en el manómetro.
  - **d.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
  - **e.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

E. Extensión telescópica

- La función de extensión telescópica tiene dos válvulas de amortiguación en la sección de la válvula y cada una tiene un ajuste de 175 bar (2538 psi) como se muestra en la Figura 2-12.
- Esto no se puede cambiar, ni ajustar, etc. Consulte los comentarios en la Sección A (página 2-22) para verificar este ajuste en el conjunto de la válvula de amortiguación física.
- Para verificar este ajuste:
  - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la manguera de extensión en la conexión del cilindro.
  - **b.** Haga funcionar el cilindro de telescopización (extensión completa) o active la función con las mangueras taponadas si no hay un cilindro presente.
  - **c.** Mueva la palanca al extremo de su carrera y supervise la indicación de la presión en el manómetro.
  - **d.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
  - **e.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

F. Retracción telescópica

- La función de retracción telescópica tiene dos válvulas de amortiguación en la sección de la válvula y cada una tiene un ajuste de 140 bar (2031 psi) como se muestra en la Figura 2-12.
- Esto no se puede cambiar, ni ajustar, etc. Consulte los comentarios en la Sección A (página 2-22) para verificar este ajuste en el conjunto de la válvula de amortiguación física.
- Para verificar este ajuste:

a. Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la manguera de retracción en la conexión del cilindro.

b. Haga funcionar el cilindro de telescopización (retracción completa) o active la función con las mangueras taponadas si no hay un cilindro presente.

c. Mueva la palanca al extremo de su carrera y supervise la indicación de la presión en el manómetro.

d. Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.

e. Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

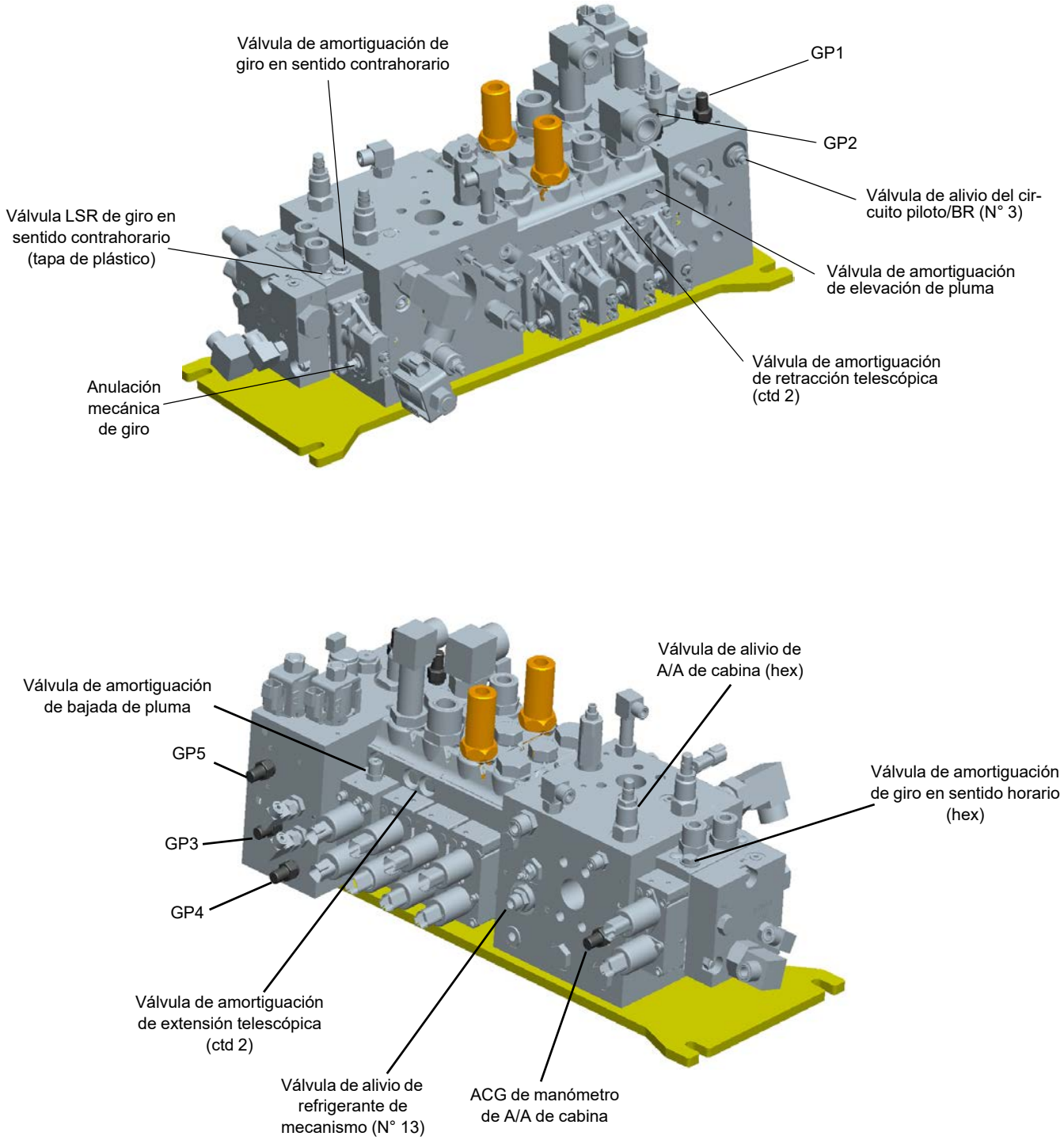

Válvula de amortiguación de giro en sentido contrahorario
GP1
GP2
Válvula de alivio del circuito piloto/BR (N° 3)
Válvula LSR de giro en sentido contrahorario (tapa de plástico)
Válvula de amortiguación de elevación de pluma
Válvula de amortiguación de retracción telescópica (ctd 2)
Anulación mecánica de giro
Válvula de alivio de A/A de cabina (hex)
Válvula de amortiguación de bajada de pluma
GP5
Válvula de amortiguación de giro en sentido horario (hex)
GP3
GP4
Válvula de amortiguación de extensión telescópica (ctd 2)
Válvula de alivio de refrigerante de mecanismo (N° 13)
ACG de manómetro de A/A de cabina

FIGURA 2-12

G. Giro en sentido horario/contrahorario

- Las funciones de giro en sentido horario/contrahorario tienen cada una sólo una válvula de amortiguación en la sección de la válvula con un ajuste fijo de 210 bar (3045 psi) como se muestra en la Figura 2-12. Esto no se puede cambiar, ni ajustar, etc. Consulte los comentarios en la Sección A para verificar este ajuste en el conjunto de la válvula de amortiguación física, si tiene dudas.
- El ajuste de giro se debe fijar con la válvula de alivio de detección de carga (LSRV) para cada dirección porque esto es ajustable a la configuración de válvula de amortiguación que se mencionó antes. Estas válvulas de alivio de detección de carga se ubican debajo de los tapones redondos de plástico negro ubicados a cada lado de la sección adyacente a las válvulas de amortiguación, como se muestra en la Figura 2-11 y la Figura 2-12.
- Para establecer los ajustes de giro:

  a. Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la lumbrera para manómetro GA o GB en el colector del motor hidráulico (Figura 2-13).

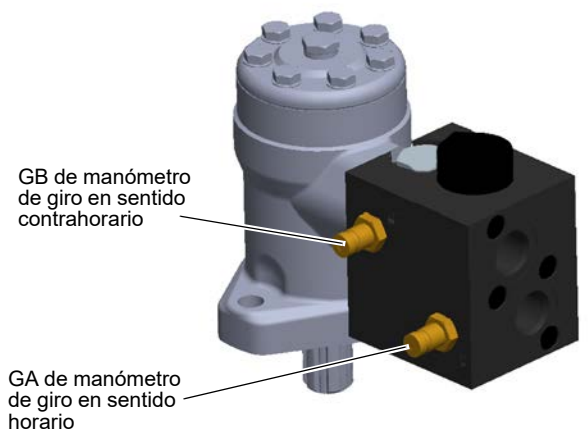


FIGURA 2-13

  b. Método N° 1: Uso de la anulación mecánica

  Con el freno de giro bloqueado, active la válvula con una llave de cubo de 9 mm en la leva del carrete (Figura 2-12). Al tirar de la llave hacia arriba se ajusta el giro en sentido contrahorario y al empujarla hacia abajo se ajusta el giro en sentido horario.

  c. Método N° 2: Uso del freno de giro

  Active el giro en sentido horario o en sentido contrahorario con el freno de giro liberado (con el solenoide de liberación de freno desenchufado - alambre N° 50).

  d. Mueva la palanca/anulación al extremo de su carrera y supervise la indicación de la presión en el manómetro.

  e. Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible para la(s) válvula(s) de LSRV.

  f. Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

H. Contrapresión de giro

1. La contrapresión se debe haber establecido al arrancar la bomba.
2. Consulte “Procedimiento de arranque inicial de la bomba” (página 2-16) para establecer y verificar este ajuste.

I. Acondicionador de aire de la cabina

1. El acondicionador de aire de la cabina tiene una válvula de alivio única en el colector de entrada central de la válvula de control de sentido con un ajuste de 100 bar (1450 psi) como se muestra en la Figura 2-12.
2. Para ello, afloje la contratuerca de 3/4 pulg y utilice una llave Allen de 1/4 pulg para hacer el ajuste. La rotación en sentido horario aumenta el ajuste; cada vuelta representa 40 bar (573 psi). Asegúrese de volver a apretar la contratuerca de 3/4 pulg a 5 Nm (4 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.
3. Para verificar este ajuste:

   a. Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la lumbrera para manómetro ACG en el colector de entrada central de la válvula de control (Figura 2-12).

   b. Instale un tapón en la manguera de presión del acondicionador de aire en la caja del compresor ubicado detrás de la cabina de la grúa.

   c. Encienda el acondicionador de aire con la perilla de control de la cabina y supervise la indicación de presión del manómetro.

   d. Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.

   e. Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

J. Suministro piloto

(alivio compartido con liberación de freno de giro)

1. El circuito de suministro piloto tiene una válvula de alivio única en el colector de entrada de la válvula de control de sentido con un ajuste de 21 bar (300 psi) como se muestra en la Figura 2-12.
2. Para ello, afloje la contratuerca de 11/16 pulg y utilice una llave Allen de 3/16 pulg para aumentar el ajuste. Asegúrese de volver a apretar la contratuerca de 11/16 pulg a 5.4 Nm (4 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.
3. Para verificar este ajuste:
   - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 69 bar (1000 psi) en la lumbrera para manómetro GP5 en el colector de entrada de la válvula de control (Figura 2-12).
   - **b.** Encienda el interruptor de alimentación de la grúa con el interruptor de control de la cabina y supervise la indicación de presión del manómetro
   - **c.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
   - **d.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

K. Liberación del freno de giro

(alivio compartido con el suministro piloto)

1. El circuito de liberación del freno de giro tiene una válvula de alivio única en el colector de entrada de la válvula de control de sentido con un ajuste de 21 bar (300 psi) como se muestra en la Figura 2-12.
2. Para ello, afloje la contratuerca de 11/16 pulg y utilice una llave Allen de 3/16 pulg para aumentar el ajuste. Asegúrese de volver a apretar la contratuerca de 11/16 pulg a 5 Nm (4 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.
3. Para verificar este ajuste:
   - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 69 bar (1000 psi) en la lumbrera para manómetro GP4 en el colector de entrada de la válvula de control (Figura 2-12).
   - **b.** Encienda el interruptor de alimentación de la grúa y el interruptor de liberación del freno de giro con los interruptores de control de la cabina y supervise la indicación de presión del manómetro.
   - **c.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
   - **d.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

L. Aplicación del freno de giro

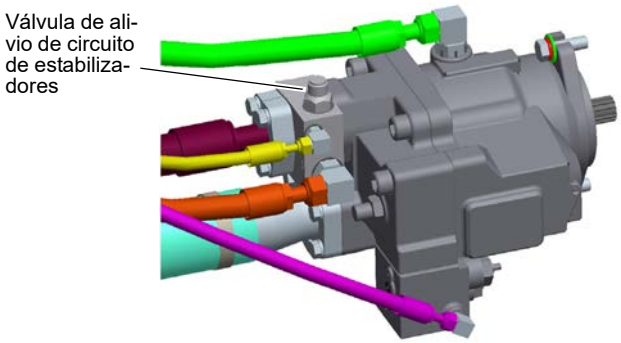
1. El circuito de aplicación del freno de giro se controla por medio de una válvula de solenoide proporcional que se ilustra en la Figura 2-12 y no se puede ajustar.
2. Para verificar este ajuste:
   - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 69 bar (1000 psi) en la lumbrera para manómetro GP3 en el colector de entrada de la válvula de control. Consulte la Figura 2-12.
   - **b.** Encienda el interruptor de alimentación de la grúa y el interruptor de liberación del freno de giro con los interruptores de control de la cabina. Pise completamente el pedal de freno del giro y supervise la indicación de presión del manómetro.
   - **c.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
   - **d.** Si los valores están por encima o por debajo de esa tolerancia, puede ser necesario ajustar la cantidad de corriente (mA) disponible para esta válvula proporcional. Consulte la especificación “Configuración del software de control” para las instrucciones de ajuste y verificar esta corriente, comuníquese con Manitowoc Crane Care.
   - **e.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

M. Refrigerante de mecanismo

1. El circuito de refrigerante del mecanismo tiene una única válvula de reducción en el colector de entrada central de la válvula de control de sentido con un ajuste de 60 psi (4 bar) como se muestra en la Figura 2-12 (válvula de alivio de refrigerante del mecanismo N° 13).
2. Para ello, afloje la contratuerca de 5/4 pulg y utilice una llave Allen de 3/16 pulg para hacer el ajuste. La rotación en sentido horario aumenta el ajuste; cada vuelta representa 29 bar (420 psi). Asegúrese de volver a apretar la contratuerca de 3/4 pulg a 5 Nm (4 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.
3. Para verificar este ajuste:
   - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 69 bar (1000 psi) en la manguera de refrigerante del mecanismo con la manguera retirada de la lumbrera del mecanismo.
   - **b.** Con el sistema hidráulico en funcionamiento, supervise la indicación de presión en el manómetro.
   - **c.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
   - **d.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

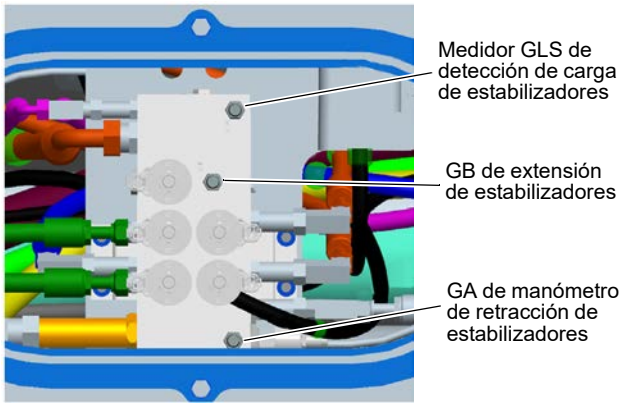
N. Extensión y retracción de estabilizadores

1. El circuito de estabilizadores tiene una sola válvula de alivio en el colector de la bomba con un ajuste de 207 bar (3000 psi) como se muestra en la Figura 2-14.



7735-1 FIGURA 2-14

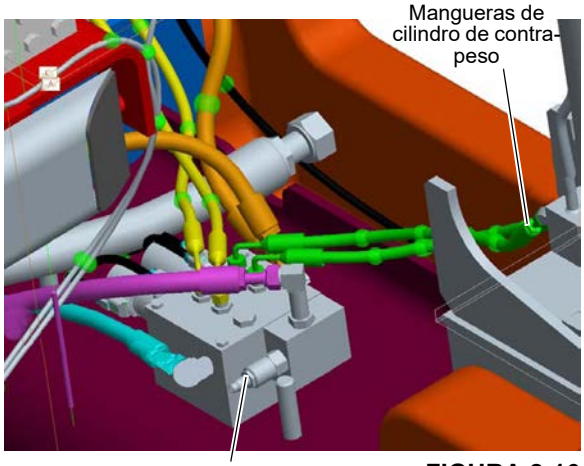
2. Para ajustar primero quite el tapón de la cubierta de ajuste con una llave Allen de 5/16 pulg y con una llave Allen de 3/16 pulg para ajustar la configuración. La rotación en sentido horario aumenta el ajuste; cada vuelta representa 61 bar (884 psi). Asegúrese de volver a apretar la cubierta de ajuste a 5 Nm (4 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.
3. Para verificar este ajuste:
   - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la lumbrera para manómetro GB en el colector del estabilizador delantero. Consulte la Figura 2-15.
   - **b.** Encienda el interruptor de alimentación de la grúa con el interruptor de control de la cabina. Extienda por completo una viga o un gato de estabilizador y siga sujetando el interruptor de funciones mientras supervise la indicación de presión en el manómetro.
   - **c.** Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.
   - **d.** Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.



7735-2 FIGURA 2-15

O. Cilindros de retiro de contrapeso

1. El circuito de cilindros de contrapeso tiene una sola válvula reductora en el colector de retiro de contrapeso con un ajuste de 121 bar (1750 psi) como se muestra en la Figura 2-16.



7735-3 FIGURA 2-16

2. Para ello, afloje la contratuerca de 3/4 pulg y utilice una llave Allen de 1/4 pulg para hacer el ajuste. La rotación en sentido horario aumenta el ajuste; cada vuelta representa 25.8 bar (375 psi). Asegúrese de volver a apretar la contratuerca de 3/4 pulg a 5 Nm (6 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.
3. Para verificar este ajuste:
   - **a.** Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la lumbrera para manómetro GP2 en la válvula de control de sentido (Figura 2-12).

b. Retraiga (o extienda) completamente uno de los cilindros de retiro de contrapeso y mantenga apretado el botón.

c. Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.

d. Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

P. Cilindro de inclinación de la cabina

1. El circuito del cilindro de inclinación de la cabina tiene una sola válvula reductora en el colector de inclinación de la cabina con un ajuste de 172 bar (2500 psi) como se muestra en la Figura 2-17.

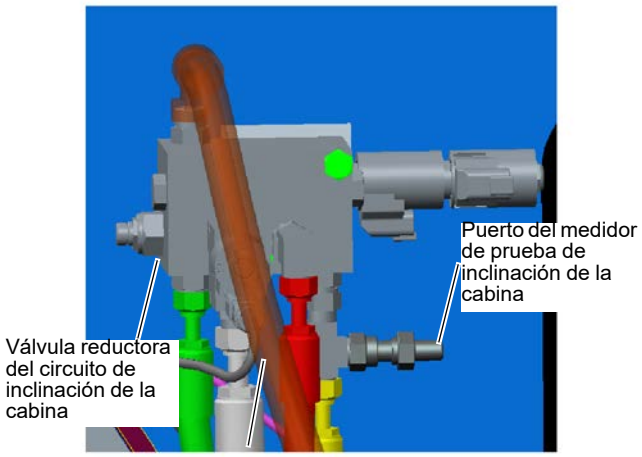


FIGURA 2-17

2. Para ajustarla, afloje la contratuerca de 11/16 pulg y utilice una llave Allen de 3/16 pulg para hacer el ajuste. La rotación en sentido horario aumenta el ajuste; cada vuelta representa 131 bar (1910 psi). Asegúrese de volver a apretar la contratuerca de 11/16 pulg a 0.45 Nm (4 lb-pie) cuando el ajuste es correcto.

3. Para verificar este ajuste:

a. Instale un manómetro con capacidad mínima de 345 bar (5000 psi) en la lumbrera para manómetro GP2 en la válvula de control de sentido (Figura 2-12).

b. Retraiga completamente el cilindro de inclinación de la cabina (cabina inferior) y el interruptor de retención.

c. Utilice la Tabla 2-3 para verificar el ajuste nominal y la tolerancia admisible.

Desinstale el manómetro y vuelva a apretar todas las conexiones.

Estabilizador delantero sencillo (opcional)

1. Desconecte las líneas de extensión y retracción del estabilizador delantero sencillo (SFO) (Figura 2-18). Tape la línea de retracción e instale un medidor en la línea de extensión.

NOTA: Instale un manómetro en cada línea y ajuste las presiones de extensión y de retracción según se describe a continuación usando el interruptor de extensión/retracción.

2. Arranque el motor diésel y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.

3. Oprima el interruptor de extensión/retracción de estabilizadores delanteros a la posición de extensión.

4. Ajuste la válvula de alivio de extensión del bloque de lumbreras de gatos delanteros a 34 bar (500 psi) +6.89/-0 bar (+100/-0 psi).

5. Apague el motor diésel.

6. Retire el manómetro de la línea de extensión e instálelo en la línea de retracción. Tape la línea de extensión.

7. Ajuste la válvula de alivio de retracción del bloque de lumbreras de gatos delanteros a 121 bar (1750 psi) -0/+6.89 bar (-0/+100 psi).

8. Apague el motor, retire el manómetro y la tapa y vuelva a conectar las líneas hidráulicas del estabilizador delantero sencillo.

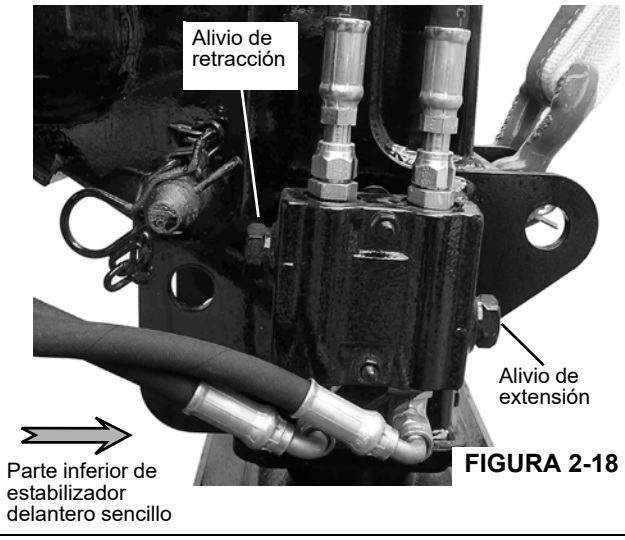


FIGURA 2-18

VÁLVULAS

Generalidades

Esta subsección proporciona información descriptiva para todas las válvulas hidráulicas de control que se utilizan en esta grúa. Para una lista de todas las válvulas, los circuitos en los cuales se utilizan y su ubicación física, consulte la Tabla 2-5. 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.

Tabla 2-5 Válvula de control de sentido

Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvula de control de sentido (DCV)	Elevación, telescopización, malacates y giro de la pluma	Montada dentro de la torreta.
Válvulas de control eléctrico	Elevación, telescopización, malacates y giro de la pluma	Montada en la DCV dentro de la torreta
Válvulas de retención	Elevación y telescopización de pluma	Bloque de lumbreras en cilindro, malacate, estabilizador
Válvula equilibradora de motor del malacate	Malacate	En motor de malacate
Selector de estabilizador delantero y colector de control	Estabilizador	Dentro del bastidor de la caja de torsión (delantero)
Colector de control de estabilizadores traseros	Estabilizador	Dentro del bastidor de la caja de torsión (trasero)
Válvula de retención activada por piloto	Estabilizadores	Bloque de lumbreras de cada cilindro de gato (4)
Válvulas de caudal de velocidad de giro	Giro	En motor de giro
Solenoide de control de velocidad alta del malacate	Malacate	En motor de malacate
Válvula de alivio del estabilizador delantero sencillo (opcional)	Estabilizador	En el estabilizador delantero sencillo (SFO)

La válvula de control de sentido (DCV) [1], (Figura 2-19) se ubica dentro del bastidor de la torreta.

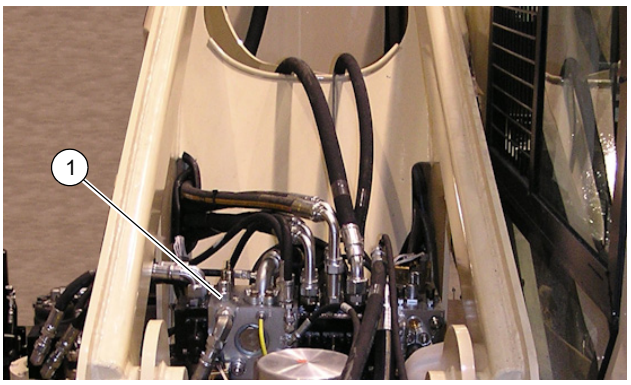
Los controles de la cabina y los controles remotos controlan las funciones de la grúa mediante las válvulas proporcionales controladas por solenoide que están incorporadas en la DCV y la presión piloto de control de las válvulas de funciones principales en la DCV.

Cuando se enciende el interruptor de alimentación de funciones de la grúa, se activa el solenoide de habilitación de la presión piloto en la DCV (Figura 2-20).

Al energizar las válvulas de solenoide proporcionales se abre la presión piloto a las secciones de válvula. Con las válvulas de solenoide en cada sección de válvulas conmutadas, se permite acumular presión piloto para el funcionamiento de la grúa.

Si se detecta una condición de sobrecarga, el sistema RCL desactiva el control de bajada de la pluma, extensión del cilindro telescópico y elevación del malacate (principal y auxiliar) en los controles de la cabina y remotos por radio.

Las lumbreras y las válvulas que se utilizan en la válvula de control de sentido se identifican en la Figura 2-20.



7562-10 **FIGURA 2-19**

Válvula de control de sentido (DCV)

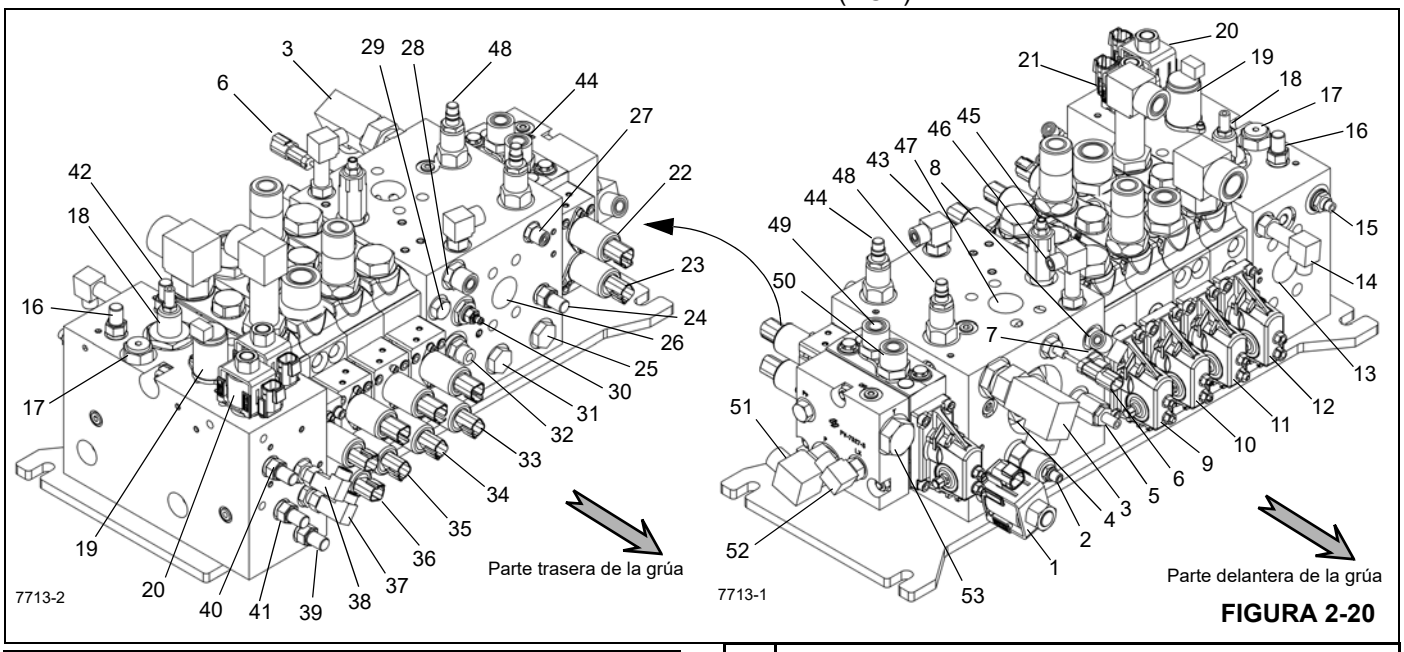


FIGURA 2-20

Art.	Descripción
1	Válvula de solenoide de habilitación del acondicionador de aire
2	FDCB-LAN 120.6 bar (1750 psi) a 36.3 l/min (8 gal/min)
3	Válvula de retención inferior
4	Válvula de retención del enfriador de aceite
5	Giro - Válvula de supercarga de anticativación
6	Dispositivo de temperatura resistiva (RTD)
7	Vaciado de cilindro de elevación HV
8	Vaciado de refrigerante de mecanismo
9	Sección de lumbrera B del malacate auxiliar (con anulación manual)
10	Sección de lumbrera B del malacate principal (con anulación manual)
11	Sección de lumbrera B de telescopización (con anulación manual)
12	Sección de lumbrera B de la pluma (con anulación manual)
13	Lumbrera P
14	Lumbrera LS (detección de carga)
15	Válvula reductora/de alivio, 20.64 bar (300 psi) en punto de alivio
16	Lumbrera GP1 de entrada de bomba
17	Filtro de suministro piloto
18	Válvula de alivio principal, 344.7 bar (5000 psi) a 22.7 l/min (5 gal/min)
19	Válvula de aplicación de freno
20	Válvula de suministro piloto
21	Válvula de liberación de freno
22	Solenoide de giro A
23	Solenoide de giro B
24	Lumbrera ACG - manómetro de acondicionador de aire
25	Lumbrera ACG - presión de acondicionador de aire
26	Lumbrera BYPS - derivación de enfriador
27	Lumbrera MCD - vaciado de la caja del motor

Art.	Descripción
28	Lumbrera DR1 - vaciado del depósito
29	Lumbrera DR2 - vaciado de caja del acondicionador de aire
30	Caudal de refrigerante de mecanismo, 4.13 bar (60 psi) a 4.5 l/min (1 gal/min)
31	Lumbrera ACR - retorno de acondicionador de aire
32	Suministro de refrigerante de mecanismo, 4.13 bar (60 psi) a 4.5 l/min (1 gal/min)
33	Solenoide B del malacate auxiliar
34	Solenoide B del malacate principal
35	Solenoide B de telescopización
36	Solenoide B de la pluma
37	Lumbrera BA - aplicación de freno
38	Lumbrera BR - liberación de freno
39	Lumbrera de trabajo A de giro (sin lumbrera de manómetro)
40	Lumbrera GP5 - suministro piloto
41	Lumbrera GP3 - suministro de freno
42	Lumbrera GP2 - (detección de carga)
43	Lumbrera SGC - suministro de refrigerante de mecanismo de giro
44	Válvula de alivio de acondicionador de aire, 99.97 bar (1450 psi) a 36.3 l/min (8 gal/min)
45	Alivio de detección de carga, 321.5 bar (4663 psi) a 113 l/min (25 gal/min)
46	Lumbrera SAC - anticavitación de giro
47	Lumbrera CLR - suministro de enfriador
48	Válvula de retención de presión trasera de giro GP1, 27.57 bar (400 psi) a 4 gal/min
49	Lumbrera de trabajo A de giro
50	Lumbrera de trabajo B de giro
51	Lumbrera de presión de retiro de contrapeso
52	Lumbrera LX de retiro de contrapeso, (detección de carga)
53	Lumbrera T de depósito (no se usa)

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas y eléctricas de la válvula.
2. Tapone las líneas y tape las lumbreras.
3. Suelte y saque los pernos de montaje de válvula y retire la válvula de control.

Instalación

1. Fije la válvula de control de sentido con pernos a la caja.
2. Conecte las líneas hidráulicas y eléctricas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

Revisión funcional

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a la aceleración normal.
2. Accione las palancas de control de la válvula de control. Verifique que los cilindros y motores funcionen suavemente.
3. Revise la válvula de control y las líneas en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

COLECTORES DE ESTABILIZADORES

Los circuitos de estabilizadores son controlados por dos colectores ubicados cerca de las cajas de estabilizadores delanteros y traseros. El colector delantero contiene la válvula de extensión/retracción para los estabilizadores delanteros y traseros, las válvulas de componentes del estabilizador delantero y la válvula del gato delantero opcional. El colector de estabilizadores traseros contiene las válvulas de componentes de los estabilizadores traseros. Las válvulas son accionadas por solenoides que son controlados por interruptores a cada lado de la grúa y en la cabina.

VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Las válvulas de retención accionadas por piloto ubicadas en el bloque de válvulas de cada cilindro actúan como válvulas de retención que impiden que el cilindro se desplome como resultado de la falla de una manguera. No intente retirar un bloque de válvulas a menos que el circuito esté completamente retraído.

No intente reparar ni ajustar la presión de la válvula. Si se sospecha una avería en una válvula de retención, sustitúyala por una válvula nueva antes de poner la grúa en servicio.

SECCIÓN 3
SISTEMA ELÉCTRICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 3-1
Arranque de la grúa con batería de refuerzo 3-1
Carga 3-1
Precauciones para la soldadura 3-1
Mantenimiento 3-2
Generalidades 3-2
Localización de averías generales 3-2
Localización de averías del adaptador giratorio eléctrico 3-2
Localización de averías de conectores. 3-2
Interruptor de encendido. 3-2
Descripción del sistema limitador de capacidad nominal (RCL) 3-2
Descripción del sistema RCL y de prevención del contacto entre bloques (A2B) 3-3
Descripción general de comunicaciones del RCL . 3-3
Tablero de módulos de cabina, fusibles y relés. . 3-4
Módulo de servidor de superestructura 3-6
Válvula de control de sentido. 3-6
Solenoides de la válvula de control de sentido (DCV). 3-7
Colectores de estabilizadores 3-7
Colector de estabilizadores delanteros 3-7
Colector del estabilizador trasero 3-9
Enfriador de aceite hidráulico 3-9

3

DESCRIPCIÓN

El sistema eléctrico del camión es un sistema estándar de 12 VCC tipo automovilístico que suministra alimentación para todas las funciones de la grúa. El arnés de alambrado se coloca a través del chasis del camión y contiene todos los alambres de conexión entre el camión y la grúa.

ARRANQUE DE LA GRÚA CON BATERÍA DE REFUERZO

No intente arrancar la grúa haciendo puente.

PRECAUCIÓN

Se recomienda encarecidamente que las baterías no se usen para “hacer puente” 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. Hacer puente con las baterías de la grúa y 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.

PRECAUCIONES PARA LA SOLDADURA

Los componentes sensibles del sistema de computadora del camión y del sistema eléctrico de la grúa pueden dañarse cuando se efectúan soldaduras en el camión o grúa. Tome las precauciones dadas a continuación:

- Desconecte los cables de la batería del camión (positivo y negativo).
- Conecte la pinza de puesta a tierra de la máquina de soldar lo más cerca posible a la zona soldada.

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.

PELIGRO

Cuando artículos metálicos de joyería, anillos o relojes de pulsera entran en contacto con circuitos con corriente, se pueden producir quemaduras graves. Quítese todos los artículos metálicos de joyería, anillos y relojes de pulsera antes de intervenir en circuitos con corriente.

Localización de averías generales

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. Utilice los síntomas notificados para identificar un problema o un componente sospechoso.
2. 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 para información más precisa acerca del alambrado.
3. Sustituya los componentes y alambres averiados.
4. Pruebe el circuito reparado y verifique que el mismo funcione correctamente.

Localización de averías del adaptador giratorio eléctrico

Muchos problemas eléctricos de los componentes de la grúa pueden localizarse en el adaptador eléctrico giratorio. Los problemas comunes del adaptador giratorio son montaje incorrecto, materia extraña entre las escobillas y los anillos colectores, escobillas desgastadas, tensión incorrecta de los resortes en el conjunto de escobillas, así como tornillos de fijación flojos 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 un conector. 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.

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.

Interruptor de encendido

Hay dos interruptores de encendido en la grúa. Uno se encuentra en la cabina del camión y el otro en la cabina de la grúa. Sólo un interruptor está activo a la vez.

NOTA: Si un interruptor no acciona el arrancador del camión, verifique que el otro interruptor esté en posición de apagado.

Para arrancar la grúa desde la cabina de la grúa es necesario cumplir con las siguientes condiciones:

- Los dos interruptores de parada de emergencia de control de estabilizadores deben estar apagados.
- El interruptor de parada de emergencia en la cabina de la grúa debe estar apagado.
- La llave de contacto del camión debe estar en posición de apagado.
- El interruptor de la TDF debe estar conectado.
- La válvula de aspiración hidráulica en el filtro debe estar cerrada.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA LIMITADOR DE CAPACIDAD NOMINAL (RCL)

El limitador de capacidad nominal (RCL) monitorea el funcionamiento de la grúa y alerta al operador sobre los límites de estabilidad o estructurales basados en la tabla de carga. Las funciones de la grúa que empeoran la condición (elevación del malacate, bajada de la pluma, extensión del cilindro telescópico) están inhabilitadas. Hay una llave de anulación del sistema RCL detrás del asiento del operador. Gire el interruptor con llave a la posición de CONECTADO para anular el RCL.

NOTA: Consulte el manual del RCL en caso de que este sistema sufra alguna avería.

Descripción del sistema RCL y de prevención del contacto entre bloques (A2B)

El sistema de prevención del contacto entre bloques (A2B) es parte del sistema RCL que ayuda a evitar daño al cable del malacate al detectar que el extremo del cable del malacate se encuentra cerca de la punta de la pluma e inhabilitar las funciones que causan el contacto entre bloques.

El funcionamiento normal se restaura al bajar la carga con el malacate o retraer la pluma hasta que el peso del A2B quede nuevamente suspendido libremente. El sistema de prevención del contacto entre bloques (A2B) está incorporado en el sistema del RCL de la grúa.

ADVERTENCIA

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

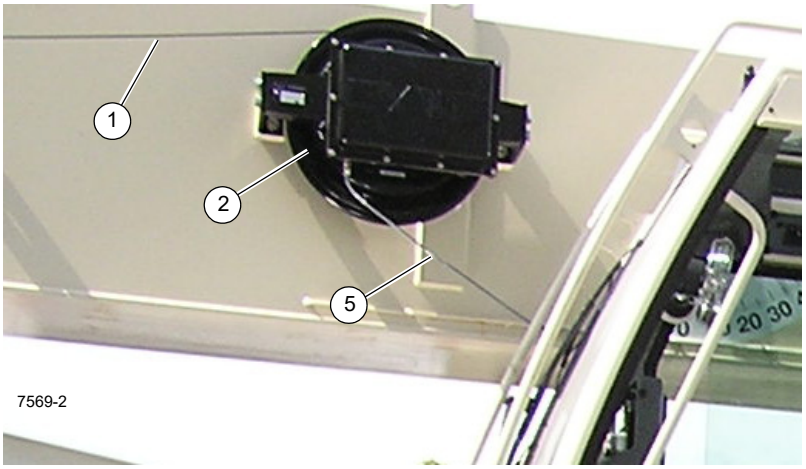
El cable A2B de la pluma (1, Figura 3-1), pasa del carrete A2B a través de la pluma y llega al conjunto del interruptor A2B (3). El cable de conjunto de interruptor de A2B se conecta al peso de prevención del contacto entre bloques.

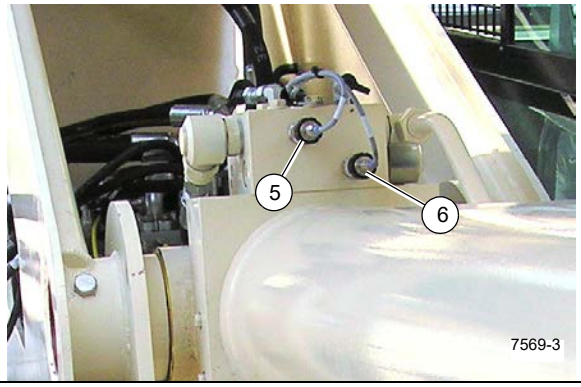
Para sustituir el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques:

- Retraiga la pluma.
- Pase el cable por los guardacabos del cable al costado de la pluma.
- Asegure el cable A2B en la punta de la pluma.

El cable de bus CAN (5) pasa de la parte inferior del carrete hasta la parte trasera de la pluma, luego hacia abajo por la torreta hasta el conjunto de cables eléctricos principal.

3





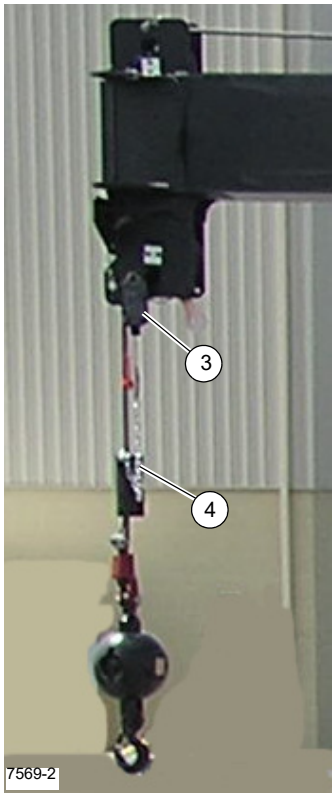


FIGURA 3-1

Descripción general de comunicaciones del RCL

El RCL necesita comunicarse con varios sensores, interruptores y transductores de la grúa a fin de efectuar las funciones del RCL. El RCL usa comunicaciones de bus de la red de área controlada (CAN).

Cada dispositivo de la red CAN tiene capacidad de comunicaciones digitales. Esto permite que muchos dispositivos se comuniquen rápidamente sobre un único par de alambres

retorcido. Cada dispositivo del bus CAN envía y/o recibe mensajes en la red en un formato predefinido denominado protocolo. Un dispositivo se denomina nodo y uno de los nodos se define como el módulo de control.

La información se envía sobre una línea de CAN principal, que tiene un máximo de 40 m de largo. Cada nodo tiene una línea de bajada de la línea de CAN principal. El largo máximo de la línea de bajada es aproximadamente 1 m.

La transmisión de mensajes se difunde sobre la red a todos los nodos. Únicamente el o los nodos a los que se dirige el mensaje responden a la transmisión. Todos los otros nodos pasan por alto el mensaje.

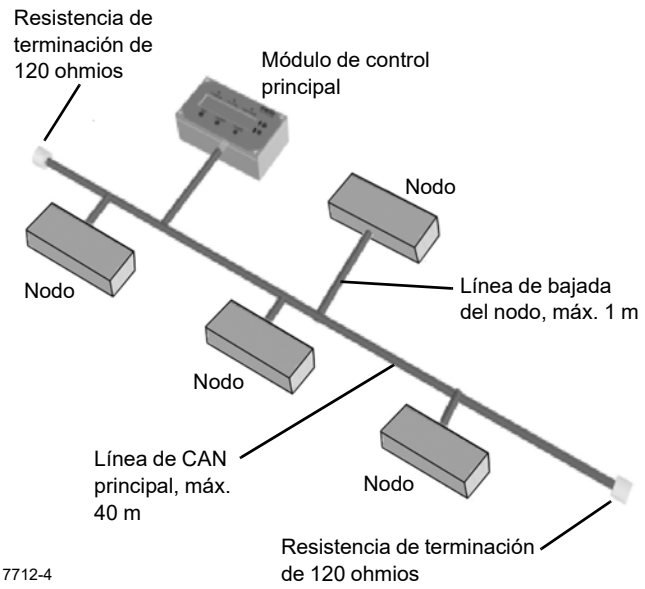


FIGURA 3-2

Las ventajas del sistema de bus CAN son:

- Confiabilidad
- Autodiagnóstico
- Facilidad de instalación
- Eliminación de un gran bulto de cables
- Descarga de datos a una computadora portátil
- Interbloqueos de seguridad protegidos
- Tolerante a la EMI/RFI

Herramientas para localización de averías

Para poder localizar averías en el sistema eléctrico con eficacia, se requiere una PC con el sistema Windows, el software de mantenimiento HED, el software de mantenimiento CAN-Link y un cable de conexión (N° de pieza 80018796).

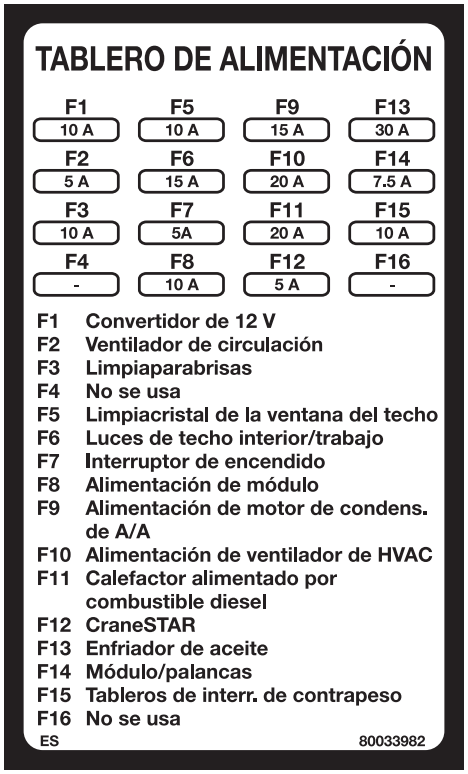
Manitowoc Crane Care recomienda que tenga como parte de su inventario, el juego de herramienta de servicio Orchestra (CAN-Link) para la NBT50. Este software le permitirá observar en tiempo real el estado de todas las señales de entrada y salida del sistema y detectar cualquier error en ellas. El software y el hardware de servicio Orchestra (CAN-Link) están disponibles a través de Crane Care para aquellos técnicos que hayan completado exitosamente el curso de capacitación de Orchestra.

TABLERO DE MÓDULOS DE CABINA, FUSIBLES Y RELÉS

El tablero de fusibles/relés de la cabina y la superestructura (9, Figura 3-4) se encuentra detrás del asiento del operador. Quite los dos tornillos de apriete manual que aseguran el tablero para tener acceso a los bloques de fusibles, relés, módulo de control de la cabina, conectores de interfaz y módulo del RCL de la cabina.

El tablero de fusibles (6, Figura 3-4) incluye los fusibles que protegen los circuitos como se indica en la Figura 3-3.

NOTA: Los módulos de control de la cabina y el módulo del RCL no son reparables; comuníquese con el departamento de servicio al cliente Crane Care de Manitowoc si tiene preguntas sobre el servicio y la reparación de los módulos.



7712-1A

FIGURA 3-3

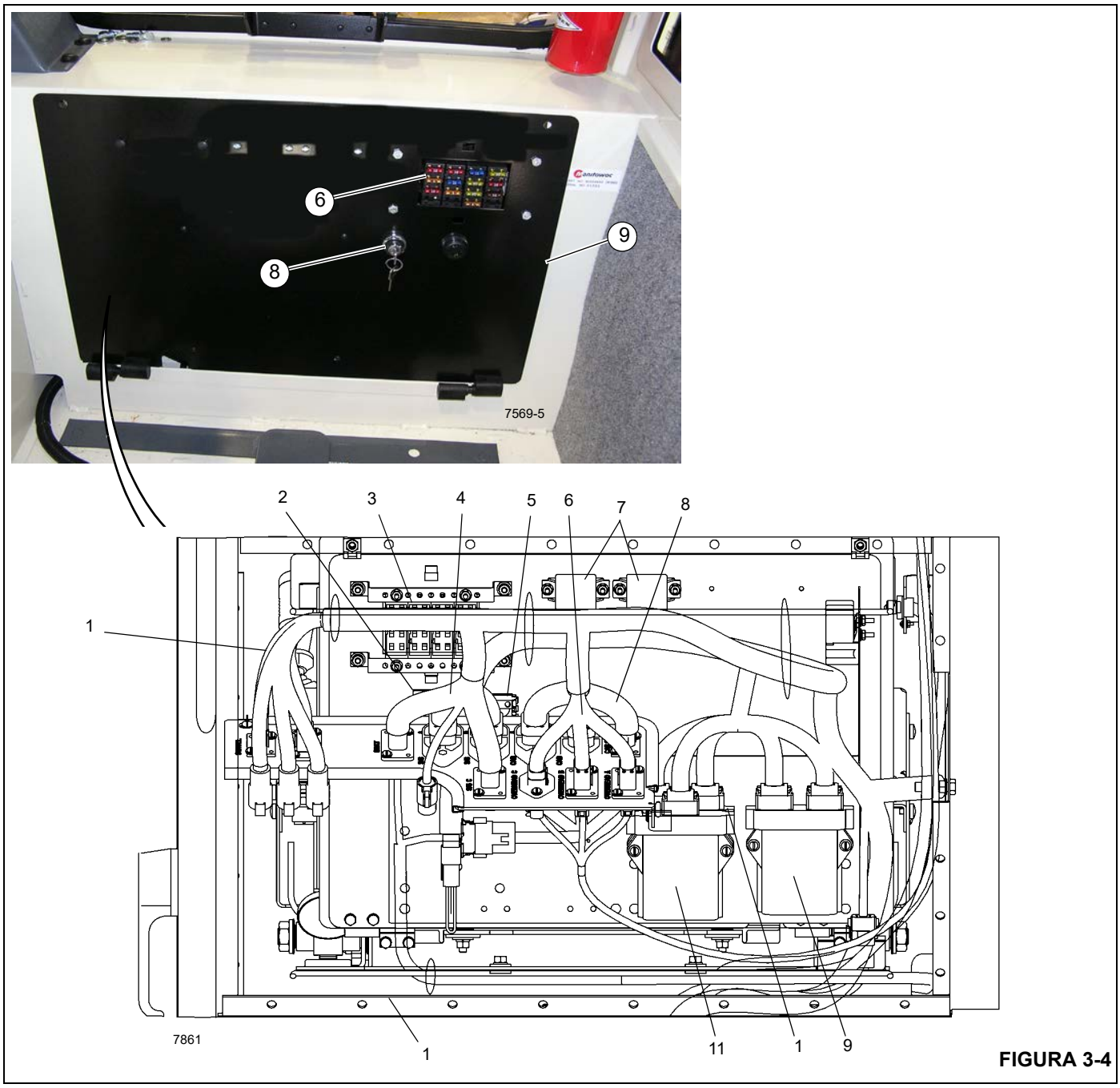


FIGURA 3-4

Figura 3-4 Lista de artículos

Artículo	Componente
1	Arnés del adaptador giratorio
2	Zumbador de alarma
3	Caja de fusibles
4	Arnés de la superestructura
5	Interruptor maestro con llave de RCL
6	Arnés de alambrado del tablero superior de la

Artículo	Componente
7	Relé de ACC, 12 V
8	Arnés de alambrado de la cabina
9	Módulo de cabina N° 1
10	Módulo de cabina N° 2 (detrás)
11	Módulo de RCL (parte delantera)
12	Panel de acceso
13	Arnés de alambrado CraneSTAR (no se ilustra)

MÓDULO DE SERVIDOR DE SUPERESTRUCTURA

El módulo de servidor de superestructura (1, Figura 3-5) está ubicado dentro de la torreta justo delante del depósito hidráulico.

Este módulo actúa como módulo del servidor de la grúa principal. Monitorea y permite el uso y las funciones del sistema operativo de la grúa que incluyen: giro, malacates principal y auxiliar, enfriador de aceite, extensión de pluma, elevación de pluma, bajada de pluma, aspiración hidráulica y módulos remotos.

El conjunto de arnés principal de la superestructura está conectado al módulo y a cada uno de los componentes del sistema.

También se puede utilizar como una herramienta de diagnóstico cuando se accede a través del enchufe de diagnóstico en el tablero de control de la cabina.

NOTA: No se puede reparar este módulo; comuníquese con el departamento de servicio al cliente de Manitowoc Crane Care si tiene preguntas de reparación o servicio técnico del módulo.

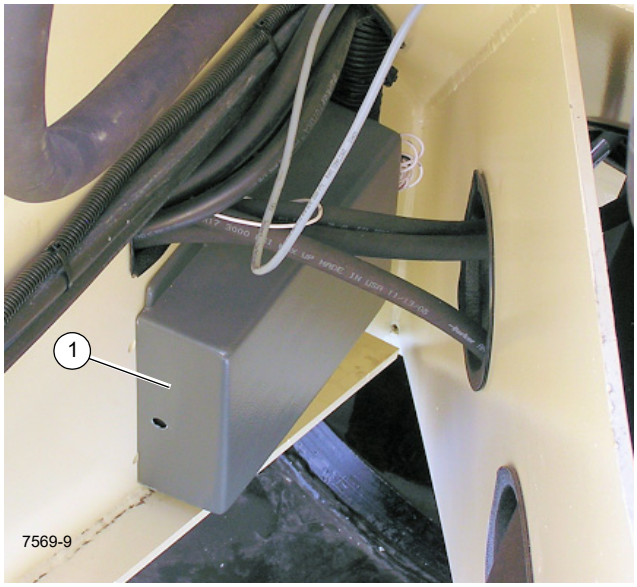


FIGURA 3-5

VÁLVULA DE CONTROL DE SENTIDO

Todas las funciones de la grúa son controladas por la válvula de control de sentido (1, Figura 3-6) ubicada en la torreta. Las válvulas de solenoide se identifican en la Figura 3-7.

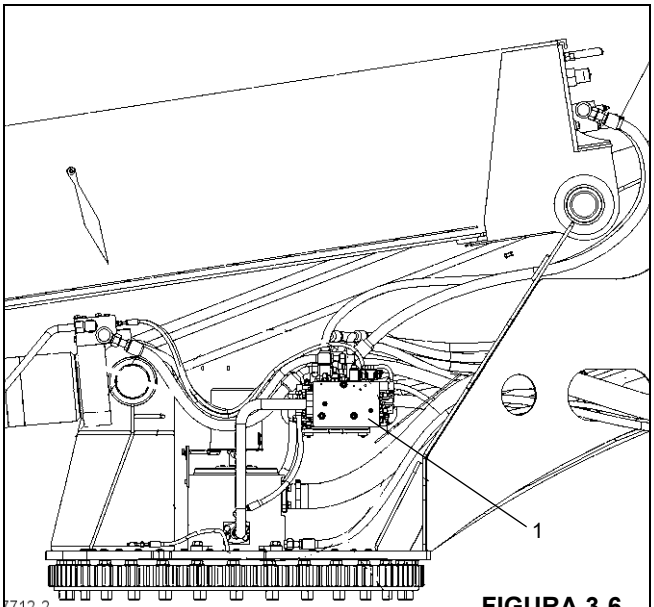
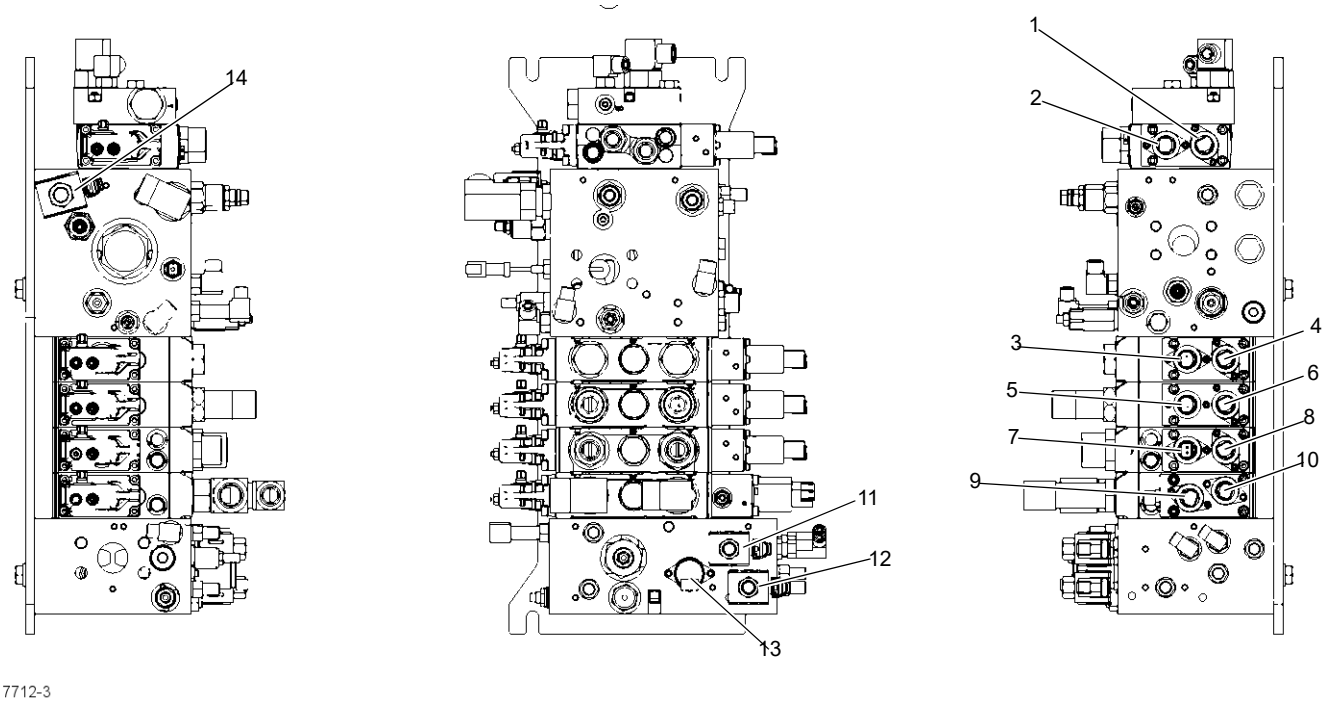


FIGURA 3-6



Artículo	Componente
1	Solenoide de giro B
2	Solenoide de giro A
3	Solenoide A del malacate auxiliar
4	Solenoide B del malacate auxiliar
5	Solenoide A del malacate principal
6	Solenoide B del malacate principal
7	Solenoide A de telescopización
8	Solenoide B de telescopización

Artículo	Componente
9	Solenoide A de la pluma
10	Solenoide B de la pluma
11	Solenoide de liberación de freno
12	Solenoide de suministro piloto
13	Solenoide de aplicación de freno
14	Solenoide de habilitación del acondicionador de aire

FIGURA 3-7

SOLENOIDES DE LA VÁLVULA DE CONTROL DE SENTIDO (DCV)

Los solenoides de la válvula de control de sentido se usan para controlar el modo de funcionamiento de la válvula asociada.

COLECTORES DE ESTABILIZADORES

Hay dos colectores de estabilizadores ubicados en el bastidor de la caja de torsión de la grúa. El colector de estabilizadores delantero está montado en el centro del bastidor entre la cabina y la caja de estabilizadores delanteros (Figura 3-8).

El colector de estabilizadores trasero está montado en el centro del bastidor entre la parte trasera de la cabina y la caja de estabilizadores traseros de la superestructura (Figura 3-9).

Para acceder a cualquiera de los colectores de estabilizadores, es necesario quitar la placa de cubierta del colector.

NOTA: Los módulos de estabilizadores delantero y trasero (Figura 3-8 y Figura 3-9) no se pueden reparar; comuníquese con el servicio al cliente de Manitowoc Crane Care si tiene preguntas sobre el servicio técnico y la reparación del módulo.

Colector de estabilizadores delanteros

Los solenoides del colector de estabilizadores delantero (Figura 3-8) controlan la selección de los componentes de estabilizadores delanteros, el estabilizador delantero sencillo (SFO) opcional (si lo tiene) y las funciones de extender y retraer de todos los componentes de los estabilizadores delanteros.

Cuando el interruptor de alimentación de funciones de grúa en la cabina del operador está conectado, todas las funcio-

nes de estabilizadores quedan inhabilitadas de los controles inferiores.

Los solenoides del colector de estabilizadores delanteros proporcionan las funciones siguientes:

NOTA:

- El solenoide del estabilizador delantero sencillo (SFO) (4) extiende o retrae el SFO cuando se lo activa. Cada vez que se oprima el interruptor de retracción en la caja de control de estabilizadores, el estabilizador delantero sencillo es el primero en retraerse.
- El solenoide de extensión (12) controla las funciones de extensión de todos los componentes de estabilizador.
- El solenoide de retracción (1) controla las funciones de retracción de todos los componentes de estabilizador.
- Los solenoides (2), (3) y (10), (11) controlan los componentes de estabilizadores delanteros. Vea la Figura 3-8 para la identificación de solenoides.
- Los módulos delanteros inferiores N° 1 y N° 2 están montados en el tubo (7) y conectados al arnés de alambrado principal del bastidor inferior (8), proporcionando datos funcionales del estabilizador al módulo del servidor principal.

  Si se desconecta el arnés de alambrado principal (8) de los módulos delanteros inferiores N° 1 y N° 2, tome nota de la posición de los conectores gris y negro; es necesario volver a conectar estos conectores en la misma posición.

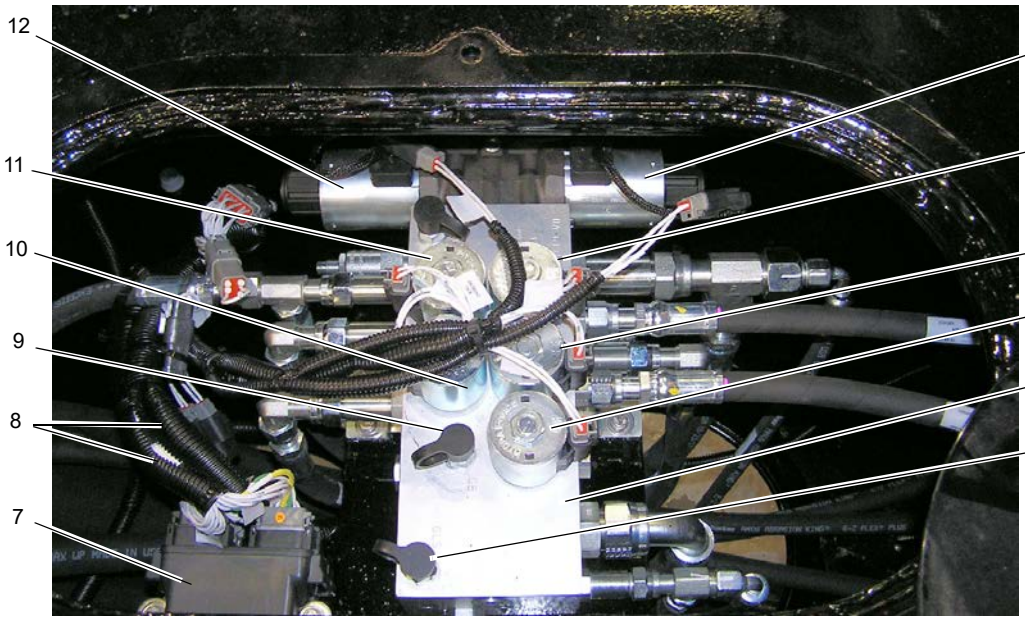


FIGURA 3-8

Figura 3-8 Lista de artículos

Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Retracción del estabilizador de solenoide	7	Pila de módulos delanteros inferiores (2 módulos)
2	Solenoide, cilindro de gato del estabilizador delantero derecho	8	Arnés de alambrado principal del bastidor
3	Viga del estabilizador delantero derecho de solenoide	9	Lumbrera de manómetro de extensión de estabilizador (GB)
4	Solenoide, Estabilizador delantero sencillo (SFO) (opcional)	10	Solenoide, viga del estabilizador delantero izquierdo
5	Colector de estabilizadores	11	Solenoide, cilindro de gato del estabilizador delantero izquierdo
6	Lumbrera de manómetro (GLS) de detección de carga de estabilizadores	12	Extensión del estabilizador de solenoide

Colector del estabilizador trasero

Los solenoides del colector de estabilizadores traseros controlan las funciones de los estabilizadores traseros. Vea la Figura 3-9 para la identificación de solenoides.

- Los solenoides (1) (2) y (3) (4) controlan los componentes de estabilizadores traseros.
- Los módulos traseros inferiores N° 1 y N° 2 están montados en el tubo (6) están conectados al arnés de alambrado principal del bastidor inferior (5) y proporcionan datos funcionales al módulo del servidor principal.

Si se desconecta el arnés de alambrado principal (5) de los módulos en el tubo (6), tome nota de la posición de los conectores gris y negro; es necesario volver a conectar estos conectores en la misma posición.

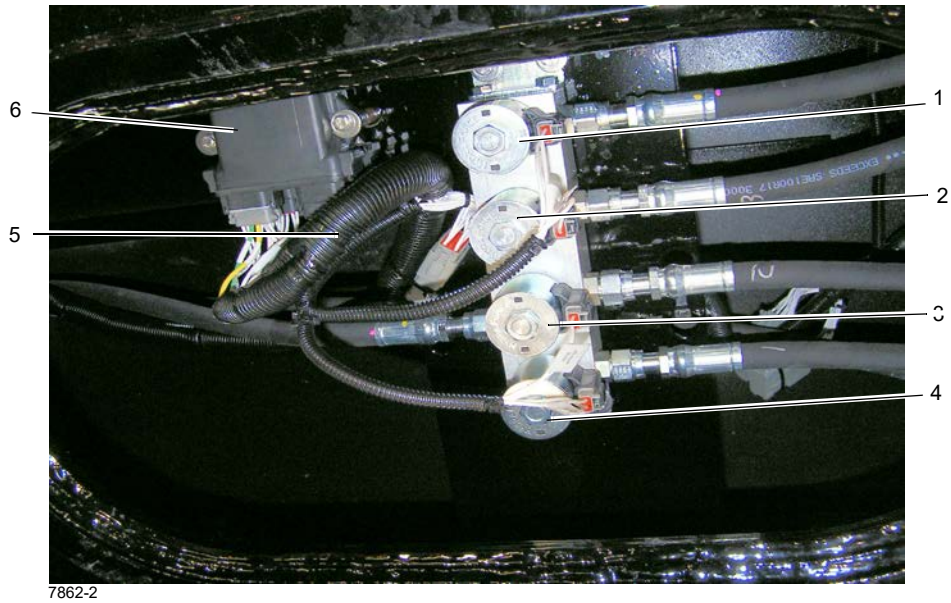


FIGURA 3-9

Figura 3-9 Lista de artículos

Artículo	Solenoide
1	Solenoide del cilindro del gato trasero izquierdo
2	Solenoide de viga
3	Solenoide de viga trasera derecha
4	Solenoide del cilindro de gato derecho
5	Arnés de alambrado principal del bastidor inferior
6	Pila de módulos traseros inferiores (2 módulos)

ENFRIADOR DE ACEITE HIDRÁULICO

El enfriador de aceite hidráulico se encuentra ubicado en la parte trasera de la torreta. El enfriador de aceite hace circular una corriente de aire sobre el núcleo enfriador cuando el aceite hidráulico en el núcleo alcanza una temperatura de 48.8°C (120°F).

No todo el caudal de retorno pasa por el enfriador del aceite. Una válvula de retención de 2 bar (30 psi) en la línea del enfriador de aceite limita el caudal a través del enfriador. Puesto que el aceite hidráulico es más espeso cuando está frío, se envía menos aceite a través del enfriador cuando está frío que cuando está caliente.

El sistema eléctrico del enfriador se compone de lo siguiente:

- Ventilador eléctrico
- Sensor de temperatura

El sensor de temperatura se encuentra en el núcleo enfriador y activa el relé del ventilador cuando la temperatura del aceite hidráulico llega a 48.8°C (120°F). Si el ventilador no está funcionando y la advertencia de temperatura del aceite se muestra en la pantalla del RCL, revise el sensor de temperatura y el motor del ventilador.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 4
MANTENIMIENTO DE LA PLUMA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Pluma de cuatro secciones 4-1
Retiro de la pluma. 4-2
Desarmado de la pluma de cuatro secciones. . . . 4-2
Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-4
Armado de la pluma de cuatro secciones. 4-10
Tensión de cable de cuatro secciones 4-12
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cuatro secciones armada 4-12
Sustitución de las almohadillas superiores. 4-12
Sustitución de las almohadillas inferiores. 4-13
Pluma de cinco secciones 4-14
Retiro de la pluma. 4-14
Desarmado de pluma de cinco secciones 4-15
Mantenimiento adicional, pluma desarmada . . . 4-17
Armado de pluma de cinco secciones 4-17
Tensión de cable de cinco secciones 4-28
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cinco secciones armada. 4-28
Tensionado de cables de la pluma 4-29
Tensionado de cables. 4-29
Secuencia de tensión de los cables 4-30
Posicionamiento de cable de pluma de 5 secciones con cilindro de dos etapas 4-31
Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de dos etapas 4-32
Retención de cable 4-34
Calibración de la pluma 4-35
Almohadillas de desgaste superiores traseras . . 4-35
Almohadillas laterales interiores 4-36
Almohadillas traseras inferiores. 4-36
Cilindro de extensión de etapas múltiples 4-38
Desarmado del cilindro 4-38
Armado del cilindro 4-38
Plumín. 4-39
Ajuste de la escuadra de almacenamiento del plumín 4-39
Servicio y mantenimiento del gato del plumín . . . 4-41
Circuito de elevación 4-44
Descripción 4-44
Teoría de funcionamiento 4-44
Mantenimiento 4-44
Retiro del cilindro de elevación 4-46
Instalación del cilindro de elevación 4-47

4

PLUMA DE CUATRO SECCIONES

Un cilindro de dos etapas, alimentado por varilla y de efecto doble se conecta a las secciones 1a, 2a y 3a de la pluma y las sostiene.

Los cables de extensión 2/3/4 (Figura 4-1) se conectan a la base de la 2a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta del cilindro de la 3a sección y se fijan a la base de la 4a sección de la pluma y la soportan.

Los cables de retracción 4/3/2 (Figura 4-1) se conectan a la base de la 4a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 3a sección y se fijan a la punta de la 2a sección de la pluma.

Los cables de extensión 1/2/3 (Figura 4-1) se conectan a la base de la 1a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta de la 2a sección y se fijan a la base de la 3a sección de la pluma.

Los cables de retracción 3/2/1 (Figura 4-1) se conectan a la base de la 3a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 2a sección y se fijan a la punta de la 1a sección de la pluma.

Los cables de retracción 3/2/1 (Figura 4-1) se oponen directamente a los cables de extensión 1/2/3 para asegurar que la 2a y 3a sección de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento. Los cables de retracción 4/3/2 se oponen directamente a los cables de extensión 2/3/4 para asegurar que las secciones 3a y 4a de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

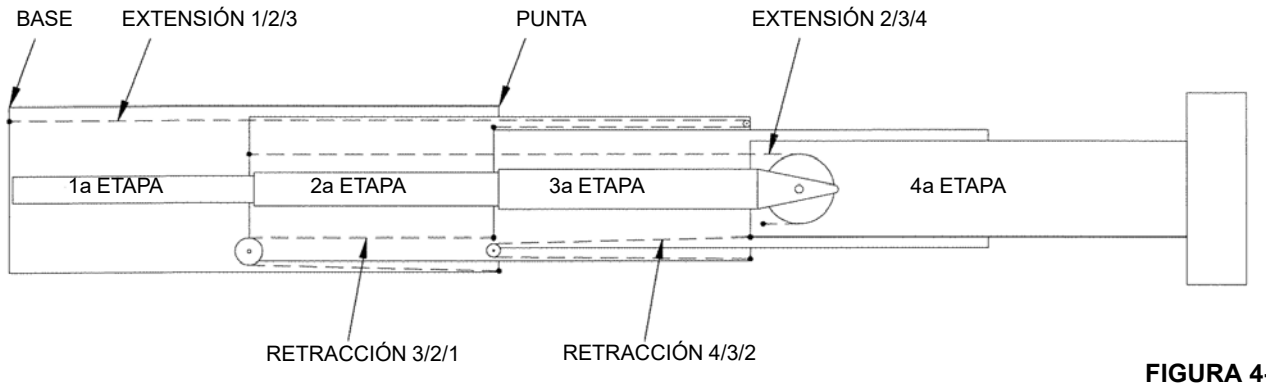


FIGURA 4-1

Consulte la Figura 4-1, Figura 4-2 y la Figura 4-3 para el retiro, desarmado, armado de la pluma y la tensión del cable.

Retiro de la pluma

1. Extienda y ajuste los estabilizadores de la máquina y el estabilizador delantero sencillo opcional (SFO), si lo tiene. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma sobre la parte delantera del camión.
2. Si la tiene, retire la extensión de la pluma según los procedimientos descritos en la sección Configuración del manual del operador.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión. Enrolle el cable en el malacate y átelo. Apague el motor.
4. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1a sección de la pluma. Baje el extremo de la varilla del cilindro de elevación sobre un soporte adecuado para evitar daños en el tubo del cilindro y la varilla.
5. Etiquete y desconecte las líneas del cilindro de extensión. Tape o tapone todas las aberturas. Desenchufe el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques/RCL del receptáculo de la torreta.
6. Fije un dispositivo de levante para obtener una distribución uniforme del peso y eleve la pluma hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma. Levante la pluma para soltarla de la torreta.

NOTA: El conjunto de pluma pesa aproximadamente 5800 kg (12 787 lb).

Desarmado de la pluma de cuatro secciones

Como referencia, la parte delantera (punta) es el extremo con la caja de poleas, la parte trasera (base) es el extremo de pivote de la pluma y los lados izquierdo y derecho se identifican mirando desde la parte trasera a la delantera.

Los pasos 1 al 3 corresponden a una pluma que va a desarmarse dejando la 1a sección y el plumín (si lo tiene) instalados en la grúa.

1. Extienda y emplace los estabilizadores y el estabilizador delantero sencillo (opcional).
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico. Tape todas las líneas y las aberturas.
4. Suelte y retire los dos pernos (1a) y las arandelas endurecidas que fijan la varilla del cilindro de extensión de la 1a etapa a la base de la 1a sección de la pluma.
5. Marque la posición de las tuercas (74) que fijan los cables de extensión 1/2/3 (36) a la base de la 1a sección de la pluma. Quite las tuercas y arandelas de los cables de extensión 1/2/3 de la base de la 1a sección de la pluma. Deje los extremos de los cables colgando dentro de la pluma.
6. Conecte una eslinga o cadena a la punta de la 2a sección de la pluma y extraiga la 2a sección (con las secciones 3a y 4a) aproximadamente 1 pie. Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales con sus suplementos y la almohadilla de desgaste superior con sus suplementos de la punta de la 1a sección de la pluma.

7. Saque los cuatro pernos que fijan los anclajes de cables de retracción 3/2/1 (5) a la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Retire y marque las almohadillas de desgaste de la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Tire de los anclajes de los cables de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras se tira de la 2a sección (junto con las secciones 3a y 4a) para sacarla de la 1a sección. Sostenga el extremo de la base de la 2a sección cuando salga de la 1a sección de la pluma.

8. Coloque la 2a sección (junto con las secciones 3a y 4a) sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 2a sección de la pluma. Marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 2a sección de la pluma.

9. Retire el perno con la arandela plana y retraiga el rodillo guía del cable de retracción (15) de cada lado de la base inferior de la 2a sección de la pluma. Retire los dos tornillos de fijación de cabeza cuadrada (19) que retienen el pasador de las poleas de retracción 2/3/4 (18). Tire del pasador de las poleas de retracción (con las poleas de retracción) para sacarlo de su ranura en la base de la 2a sección de la pluma. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos del pasador para evitar los daños producidos al cojinete de la polea al quitar las poleas del pasador.

10. Retire los dos pernos, la escuadra retenedora de cables de retracción (39) y el conjunto de anclaje de cables (40) de la base inferior de la 3a sección de la pluma. Almacene los cables de retracción 3/2/1, que ahora se encuentran libres, en una zona que evite que sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.

11. Retire los pernos de cabeza hueca (12) que retienen el anclaje de los cables de extensión 2/3/4 (17). Marque la posición de las tuercas que fijan los cables de extensión 2/3/4 a la base de la 2a sección de la pluma. Quite las cuatro tuercas grandes y el anclaje de los cables de extensión 2/3/4 de la base superior de la 2a sección de la pluma.

12. Saque los dos pernos de reborde Allen (13, 14) con sus arandelas planas de las escuadras de anclaje del cilindro de extensión, en la base central de la 2a sección de la pluma.

13. Conecte una eslinga o cadena a la punta de la 3a sección de la pluma y extraiga la 3a sección (con la 4a sección) aproximadamente 1 pie. Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales con sus suplementos y las dos almohadillas de desgaste superiores y los suplementos de la punta delantera de la 2a sección de la pluma.

14. Tire de la caja de poleas de cables de extensión 1/2/3 (27) para sacarla de la punta superior de la 2a sección de la pluma y permita que la caja de poleas y los cables reposen encima de la 3a sección.

15. Saque los cuatro pernos que fijan las placas de anclaje de cables de retracción 4/3/2 (32) a la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Retire las almohadillas de desgaste de la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Tire de los anclajes de cables de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras se tira de las secciones 3a y 4a para sacarlas de la 2a sección.

16. Coloque las secciones 3a y 4a de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de extensión y retracción mientras se eleva o soporta la 3a sección de la pluma. Marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 3a sección de la pluma.

17. Retire el cable de extensión 1/2/3 de la 3a sección de la pluma. Deslice la polea superior central (37) hacia atrás y quítela. Tire del bucle de cable hacia adelante y quítelo del retenedor de polea. El cable ahora está libre en la base de la pluma. Empuje las dos poleas hacia adelante y quítelas de la caja de poleas de cables de extensión 1/2/3 (27) en la punta de la 3a sección de la pluma. Los bucles de los cables ahora se pueden sacar de la caja de poleas y el cable de extensión 1/2/3 queda libre. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos de los pasadores para evitar daño al cojinete de la polea y quite los pasadores de las poleas de la punta (75).

18. Afloje y quite los dos pernos, las arandelas de seguridad y los retenedores (65) que fijan el cilindro de extensión en la base central de la 3a sección de la pluma. Fije la 3a sección de la pluma. Conecte una eslinga a la base del cilindro de extensión y extraiga el cilindro de extensión de la 3a sección de la pluma aproximadamente un pie manteniendo los cables de extensión 2/3/4 tensos. Eleve el cilindro de extensión aproximadamente 127 mm (5 pulg).

19. Retire el perno con la arandela plana y el rodillo del cable de retracción (38) de cada lado de la base inferior de la 3a sección de la pluma. Tire del pasador de las poleas de retracción (con las poleas de retracción) para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 3a sección de la pluma. Elimine las rebabas en los extremos del pasador.

20. Retire los dos pernos y la escuadra retenedora (58) y empuje el anclaje de retracción 4/3/2 (59) hacia adelante para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 4a sección de la pluma y quítelo de la 4a sección. Retire los cables de retracción 4/3/2 del anclaje de retracción 4/3/2 y almacénelos en una zona donde no sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.

21. Extraiga el pasador de extensión 2/3/4 de la ranura de la base inferior de la 4a sección de la pluma y déjelo fuera de la base de la 3a sección de la pluma.
22. Baje el cilindro de extensión a su posición original. Retire el cilindro de extensión de la pluma, manteniendo los cables de extensión 2/3/4 tensos. Retire los espaciadores (71), los rodillos (70) y las poleas del cilindro de extensión.
23. Retire los cables de extensión 2/3/4 del pasador de extensión 2/3/4 y almacene los cables y el cilindro de extensión en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.
24. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 4a sección de la pluma y tire de la 4a sección hacia fuera aproximadamente dos pies. Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales y una almohadilla de desgaste superior con los suplementos de la punta de la 3a sección de la pluma.
25. Retire y marque las almohadillas de desgaste de la punta inferior de la 3a sección de la pluma. Tire de la 4a sección de la pluma para sacarla de la 3a sección.
26. Marque y retire las almohadillas de desgaste y suplementos de la base de la 4a sección de la pluma.
27. Retire las poleas de los cables de carga si así se desea, sacando los dos pernos, las dos arandelas de seguridad y el retenedor de los pasadores de polea y golpeando ligeramente el pasador mientras se retiran las poleas y espaciadores hasta quitar todas las poleas de la punta de la pluma.

Mantenimiento adicional, pluma desarmada

1. Limpie todas las secciones de la pluma e inspecciónelas en busca de desgaste, abolladuras, secciones dobladas o deformadas, metal acanalado, soldaduras rotas y toda condición anormal. Repare o reemplace según sea necesario.
2. Inspeccione todas las poleas en busca de desgaste excesivo de sus ranuras o desgaste anormal de sus aros. Reemplace según se requiera.
3. Inspeccione todos los cojinetes de poleas en busca de desgaste excesivo y cortaduras en el forro interior. Si el diámetro del cojinete instalado es 0.38 mm (0.015 pulg) mayor que el diámetro del pasador, es necesario sustituir el cojinete. Toda cortadura o acanaladura que haga que el forro del cojinete pierda hilos es motivo para sustituirlo.
4. Limpie e inspeccione todos los conjuntos de cable según los procedimientos de inspección de cables dados en esta sección. Preste atención particular a la presencia de alambres rotos en las conexiones de los extremos. Reemplace los conjuntos de cable según se requiera. Lubrique todos los conjuntos de cable antes de volverlos a instalar en la pluma.
5. Inspeccione todos los pasadores de polea en busca de melladuras, acanaladuras o picaduras debidas a la formación de herrumbre en la superficie de soporte. Reemplácelos si se observan daños.
6. Inspeccione todas las graseras y trayectorias de engrase de los pasadores para asegurar que la grasa fluya debidamente. Limpie y reemplace según se requiera.
7. Reemplace todos los tapones de lubricación (36) en todas las almohadillas de desgaste.

Pluma de cuatro secciones

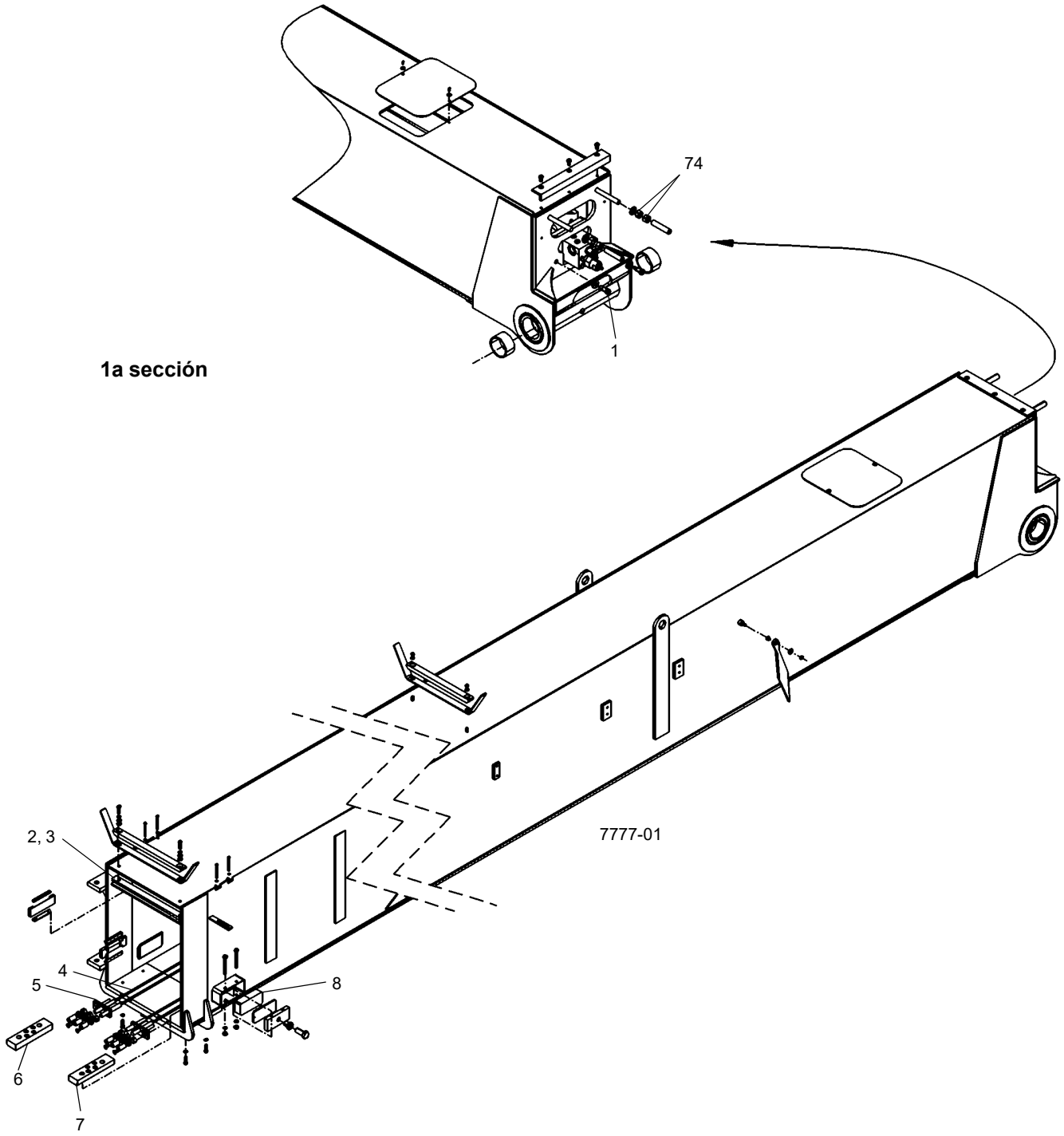


FIGURA 4-2

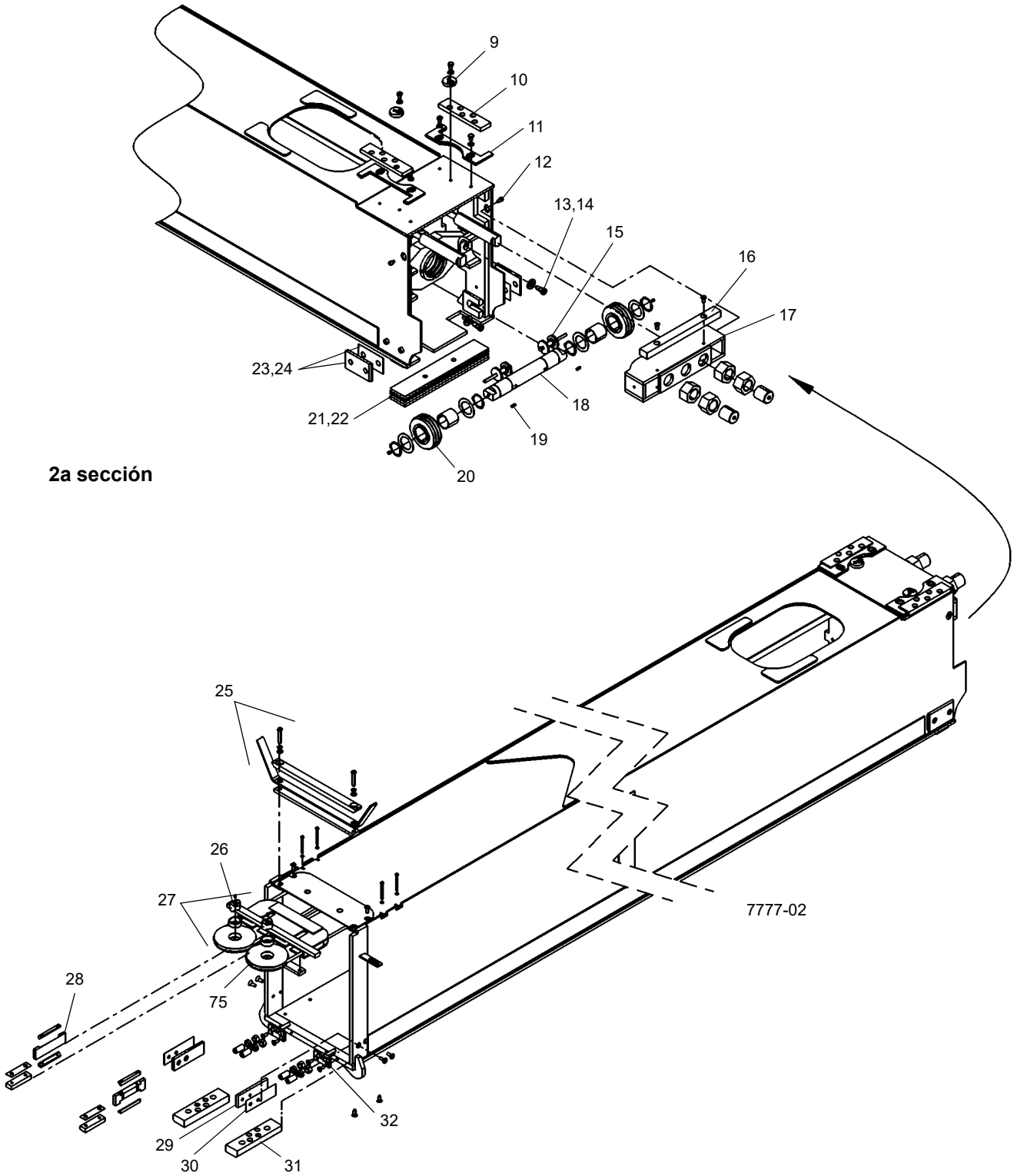


FIGURA 4-2 continuación

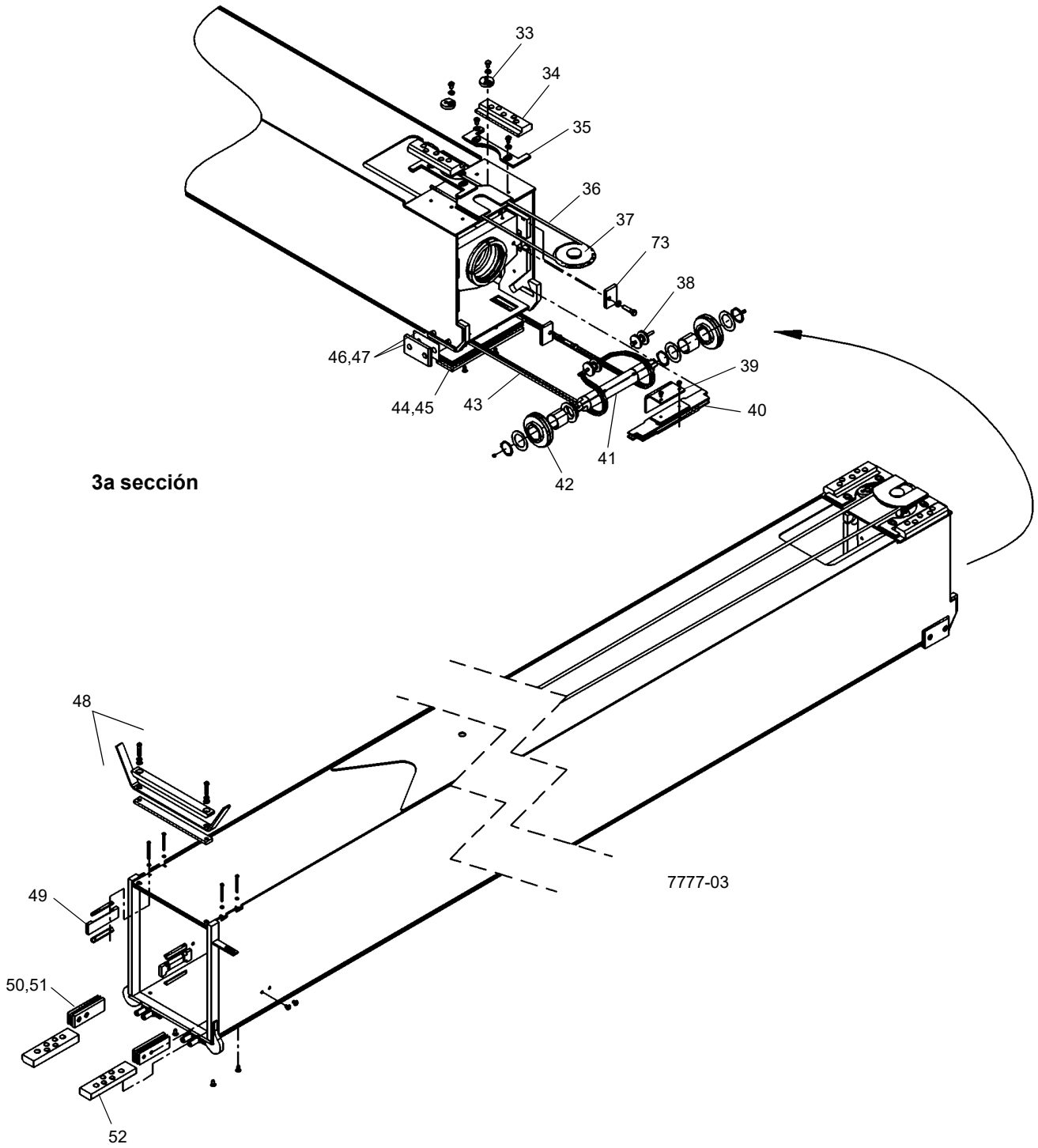


FIGURA 4-2 continuación

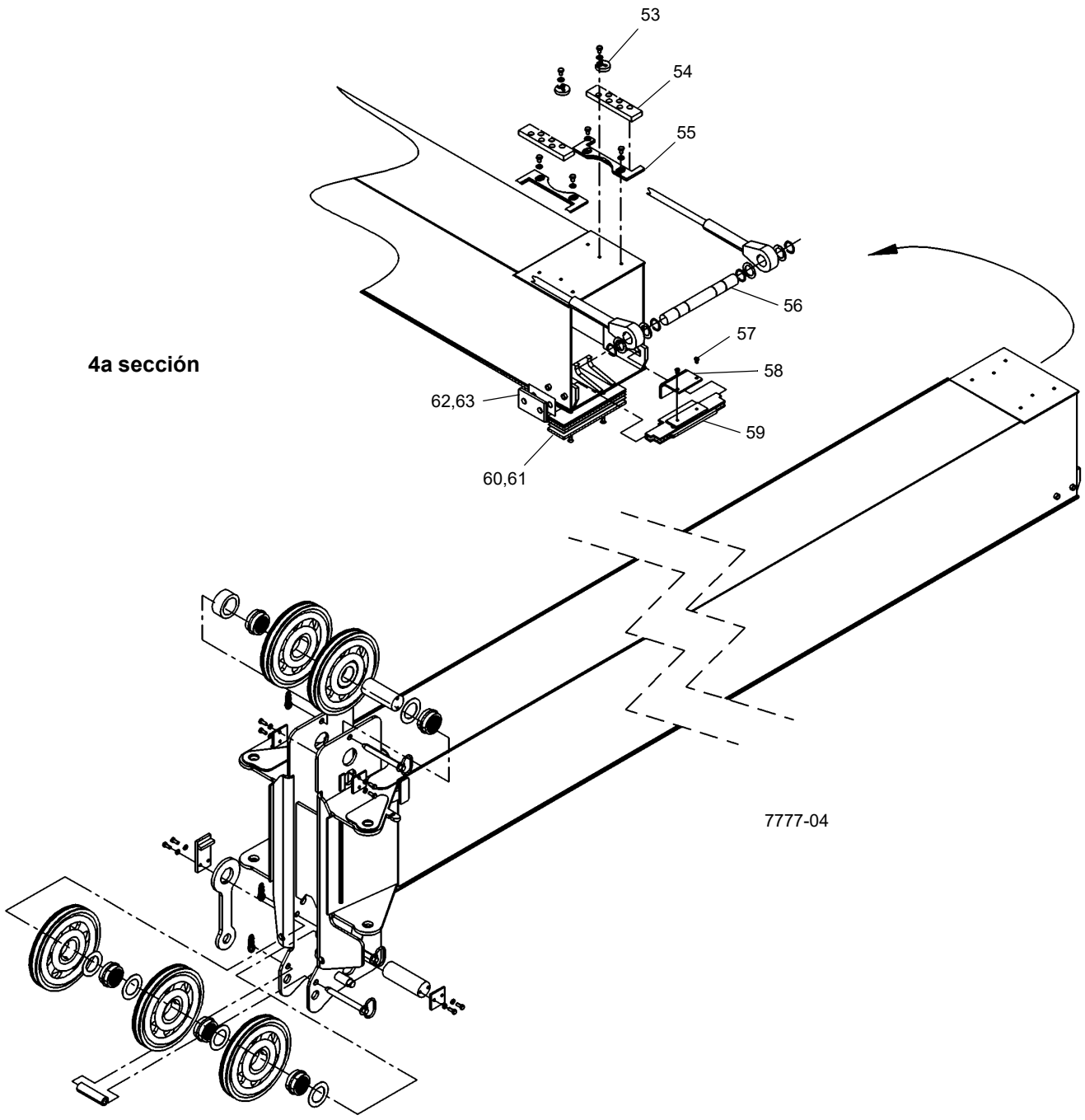


FIGURA 4-2 continuación

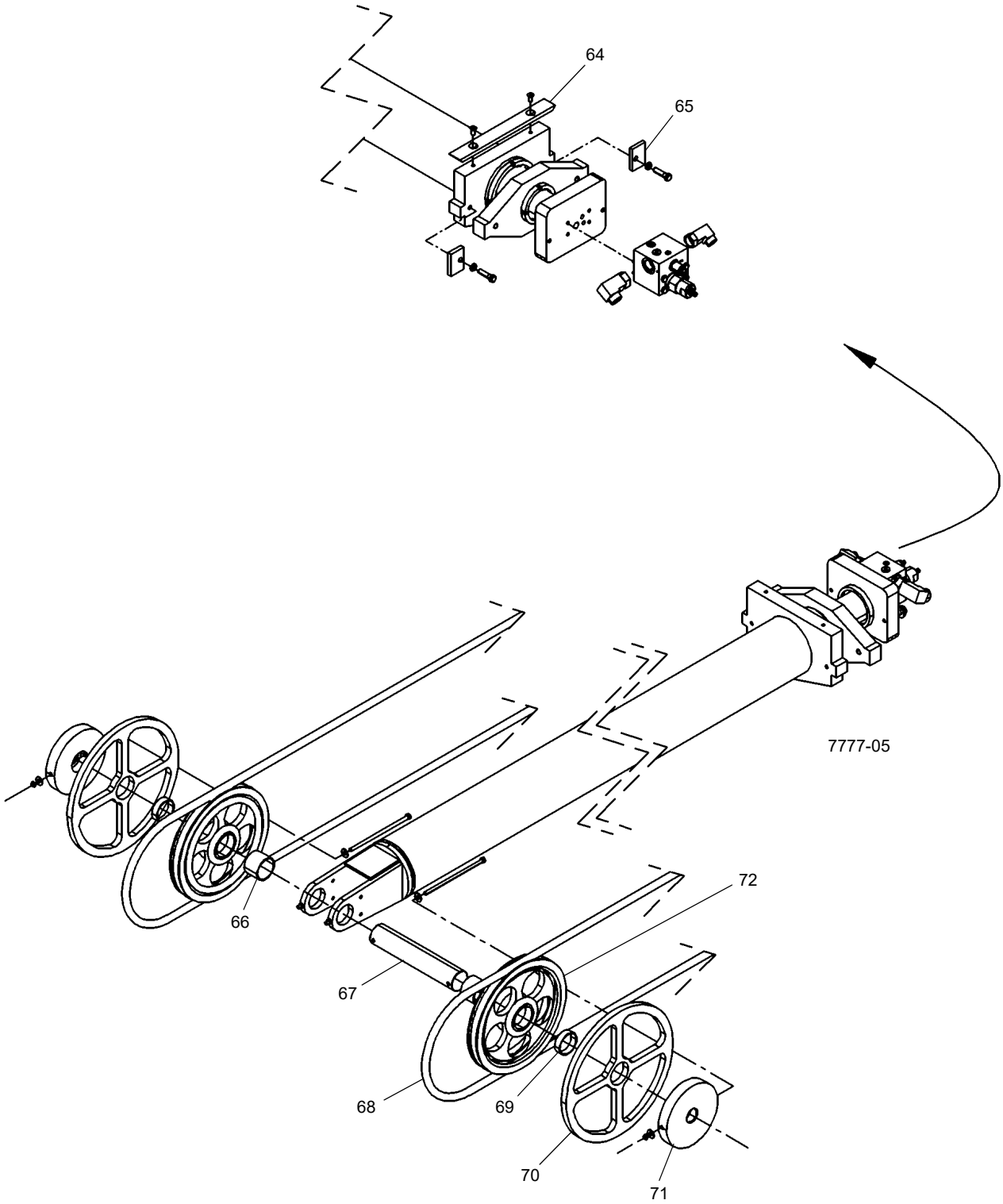


FIGURA 4-2 continuación

Armado de la pluma de cuatro secciones

NOTA: No aplique pasta Loctite ® a ninguno de los extremos roscados de cables. Siempre utilice las contratuercas y/o tuercas provistas.

Instale los cables en su condición natural sin retorceduras. No retuerza los cables. Si el cable se retuerce durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable.

Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

Como referencia, la parte delantera (punta) es el extremo con la caja de poleas, la parte trasera (base) es el extremo de pivote de la pluma y los lados izquierdo y derecho se identifican mirando desde la parte trasera a la delantera.

1. Arme las poleas de cable de carga y sus cojinetes en la caja de poleas de la 4a sección. Las poleas cerca de las placas laterales de la caja de poleas se deben instalar con la grasera hacia la placa lateral para permitir la lubricación. La grasera de la polea central puede quedar orientada hacia cualquiera de los dos lados. Instale arandelas de nilón entre las poleas y entre las poleas y las placas laterales. Las poleas superiores se instalan hacia el lado izquierdo de la pluma, con el espaciador hacia el lado derecho.
2. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (55), las almohadillas de desgaste superiores (54), las placas de leva (53) y una almohadilla de desgaste inferior (60) y los suplementos (61) en la base de la 4a sección de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (62) y los suplementos (63) en la base de la 4a sección de la pluma. Ajuste las almohadillas de desgaste superiores e instale suplementos en las almohadillas de desgaste inferiores y laterales según las instrucciones de calibración de esta sección o como se quitaron y se etiquetaron originalmente.
3. Eleve y sostenga la 4a sección de la pluma e instale la 3a sección de la pluma aproximadamente a 4.5 m (15 pies).
4. Eleve la 4a sección de la pluma contra la parte superior de la 3a sección e instale las almohadillas de desgaste (52) en la parte delantera inferior de la 3a sección de la pluma. Baje la 4a sección de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 3a sección de la pluma. Empuje la 4a sección de la pluma dentro de la 3a sección de la pluma, permitiendo que la 4a sección sobresalga de la 3a sección aproximadamente 1.5 m (5 pies).
5. Instale las almohadillas de desgaste laterales (50) con suplementos (51) en la parte delantera interior de la 3a sección de la pluma. Instale las almohadillas de desgaste superiores (49) y la guía de cables (48) con la almohadilla de desgaste y la tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 3a sección de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección. Empuje la 4a sección de la pluma completamente dentro de la 3a sección.
6. Instale cojinetes (66) en las poleas de cilindro de extensión 2/3/4. Cubra el cojinete con grasa para chasis e instale las poleas de extensión 2/3/4 (72) en el pasador del cilindro de extensión (67). Instale los rodillos (70) con cojinetes (69) y el espaciador (71) en el pasador del cilindro de extensión.
7. Pase los cables de extensión 2/3/4 (68) por las poleas del cilindro de extensión 2/3/4 e instale los cables en el pasador de extensión 2/3/4 (56) con los bujes para sujetar los extremos de los cables en su lugar.
8. Sujete e instale el cilindro de extensión aproximadamente 1.5 m (5 pies) en la base de la 4a sección de la pluma y eleve el cilindro de extensión hasta la parte superior de la 3a sección de la pluma. Instale el pasador de extensión 2/3/4 con cables en las placas de anclaje en la base de la 4a sección de la pluma.
9. Baje el cilindro de extensión, después empuje el cilindro a 3 m (10 pies) dentro de la 3a sección de la pluma manteniendo los cables de extensión 2/3/4 superiores e inferiores tensos. Eleve la base del cilindro de extensión hasta la parte superior de la 4a sección de la pluma.
10. Instale los cables de retracción 4/3/2 (43) en el retenedor de cables de retracción 4/3/2 (59). Instale el retenedor de cable de retracción 4/3/2 en las placas de anclaje en la base de la 4a sección de la pluma y pase los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 por la abertura en la base de la 3a sección de la pluma y tire de los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 hacia la punta de la pluma. Instale la escuadra (58) en el retenedor de cables de retracción 4/3/2 (59) con los pernos (57).
11. Instale los cojinetes en las poleas de retracción 4/3/2 (42) y aplique grasa para chasis con una brocha. Instale los anillos elásticos, los bujes, las poleas de retracción 4/3/2 (42), las graseras y los tapones en el pasador de retracción 4/3/2 (41). Pase los cables de retracción 4/3/2 alrededor de las poleas de retracción 4/3/2. Instale el pasador de retracción 4/3/2 en las placas de anclaje en la base de la 3a sección de la pluma.
12. Instale las guías de cables de retracción (38) en la base de la 3a sección de la pluma.
13. Baje el cilindro de extensión. Instale las almohadillas de desgaste del cable (64) en la parte superior del tubo del cilindro de extensión y después instale el cilindro de extensión en las ranuras en la base de la 3a sección de la pluma con retenedores (73), pernos con Loctite ® y arandelas de seguridad.

14. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (35), las almohadillas de desgaste superiores (34), las placas de leva (33) y una almohadilla de desgaste inferior (44) y los suplementos (45) en la base de la 3a sección de la pluma. Meta los cables de retracción 4/3/2 entre los suplementos de las almohadillas de desgaste inferiores y la parte inferior de la 3a sección de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (46) y los suplementos (47) en la base de la 3a sección de la pluma. Ajuste las almohadillas de desgaste superiores e instale suplementos en las almohadillas de desgaste inferiores y laterales según las instrucciones de calibración de esta sección o como se quitaron y se etiquetaron originalmente.

15. Estire el cable de extensión 1/2/3 (36) de 3/8 pulg de diámetro, y después vuelva a unir los extremos roscados para formar un bucle y determine el punto central del tramo de cable. Deslice este bucle central desde la parte de adelante hacia atrás por la ranura de anclaje del cable en la base y la parte superior de la 3a sección de la pluma. Deslice la polea retenedora (37) en esta ranura desde la parte de atrás hacia adelante de manera que la parte elevada de la polea se deslice en la placa de anclaje del cable. Tire de este bucle de cable hacia adelante para trabar el cable de extensión 1/2/3 en la 3a sección de la pluma. Coloque el conjunto de la caja de poleas (27) en la parte delantera superior de la 3a sección de la pluma con su barra superior hacia arriba y hacia adelante. Pase los dos extremos roscados del cable hacia la parte trasera de la pluma para formar dos bucles, izquierdo y derecho, en la parte delantera de la pluma. Deslice los bucles izquierdo y derecho en los lados izquierdo y derecho de la caja de poleas. Instale los cojinetes en las poleas, aplique grasa para chasis con una brocha, instale los pasadores de extremo plano (26) en las poleas con los agujeros de alimentación de grasa hacia la parte trasera de la pluma y deslice los pasadores (con las poleas) en las ranuras de la parte delantera de la caja de poleas. Ponga los extremos roscados del cable hacia la base de la pluma y forme un bucle sobre la base de la pluma.

16. Asegúrese que las orejetas del cilindro de extensión de la 2a sección queden horizontales. Eleve y sostenga las secciones 3a/4a de la pluma e instálelas en la 2a sección, metiéndolas aproximadamente 4.5 m (15 pies). Procure mantener los cables de retracción 4/3/2 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

17. Eleve las secciones 3a/4a de la pluma contra la parte superior de la 2a sección e instale las almohadillas de desgaste (31) en la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Baje las secciones 3a/4a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 2a sección de la pluma. Instale la 3a/4a sección de la pluma dentro de la 2a sección dejando aproximadamente 1.2 m (4 pies) de las secciones 3a/4a de la pluma fuera de la 2a sección.

18. Arme los conjuntos de placas retenedoras de los cables de retracción 4/3/2 (32) en los cables de retracción 4/3/2, coloque dos tuercas apenas más allá de la parte plana de los cables de retracción 4/3/2 y arme en la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

19. Instale las almohadillas de desgaste laterales (29) con suplementos (30) en la parte delantera interior de la 2a sección de la pluma. Instale las almohadillas de desgaste superiores (28) y la guía de cables (25) con la almohadilla de desgaste y la tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 2a sección de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección. Deslice la caja de poleas del cable de extensión 1/2/3 (que está en la punta superior de la 3a sección de la pluma) a su posición en la 2a sección de la pluma. Instale las graseras en los pasadores de polea de extensión 1/2/3 (26). Meta las secciones 3a/4a de la pluma dentro de la 2a sección hasta que topen contra las orejetas de cilindro. Instale arandelas planas y pernos de reborde (13, 14) con pasta Loctite ® para retener el cilindro de la 2a etapa en la 2a sección de la pluma.

20. Instale la almohadilla de desgaste (16) encima del anclaje del cable de extensión 2/3/4 (17), y después instale el anclaje del cable de extensión 2/3/4 en las ranuras en la parte superior de la base de la 2a sección de la pluma, mientras guía los cables de extensión 2/3/4 hasta el anclaje. Instale las tuercas en los extremos roscados de los cables de extensión 2/3/4. Fije el anclaje del cable en su lugar con el perno (12) pasado por las placas superiores traseras de la 2a sección de la pluma. Compruebe que los cables de extensión 1/2/3 estén enroscados sobre la parte superior del anclaje del cable de extensión 2/3/4.

21. Instale los cables de retracción 3/2/1 en el anclaje del cable de retracción 3/2/1 (40) e instale en las placas de anclaje en la base de la 3a sección de la pluma, con los cables de retracción 3/2/1 colgados detrás de la pluma. Instale el retenedor del anclaje de cable de retracción 3/2/1 (39) en el anclaje de cable de retracción 3/2/1.

22. Instale los cojinetes en las poleas de retracción 3/2/1 (20) y aplique grasa para chasis con una brocha. Instale los anillos elásticos, los bujes, las poleas de retracción 3/2/1 (20), las graseras y los tapones en el pasador de retracción 3/2/1 (18). Pase los cables de retracción 3/2/1 alrededor de las poleas de retracción 3/2/1. Instale el pasador de retracción 3/2/1 en las placas de anclaje en la base de la 2a sección de la pluma tirando de los extremos roscados de los cables de retracción 3/2/1 hacia la punta de la pluma. Instale los tornillos de fijación del retenedor del pasador de retracción 3/2/1 (19) detrás del pasador de retracción.

23. Instale las guías de cables de retracción (15) en la base de la 2a sección de la pluma.

24. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (11), las almohadillas de desgaste superiores (10), y placas de leva (9) y una almohadilla de desgaste inferior (21) y los suplementos (22) en la base de la 2a sección de la pluma. Meta los cables de retracción 3/2/1 entre la parte inferior de la 2a sección de la pluma y los suplementos de la almohadilla inferior. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (23) y los suplementos (24) en la base de la 2a sección de la pluma. Ajuste las almohadillas de desgaste superiores e instale suplementos en las almohadillas de desgaste inferiores y laterales según las instrucciones de calibración de esta sección o como se quitaron y se etiquetaron originalmente.

25. Gire el eje del cilindro de la 1a etapa de modo que la válvula equilibradora se encuentre directamente debajo de la línea central del eje. Eleve y sostenga las secciones 2a/3a/4a de la pluma e instálelas en la 1a sección, metiéndolas aproximadamente 4.5 m (15 pies). Procure mantener los cables de retracción 3/2/1 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

26. Eleve las secciones 2a/3a/4a de la pluma contra la parte superior de la 1a sección e instale las almohadillas de desgaste (6, 7) en la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Baje las secciones 2a/3a/4a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 1a sección de la pluma. Empuje las secciones 2a/3a/4a de la pluma dentro de la 1a sección dejando aproximadamente 4 pies de las secciones 2a/3a/4a fuera de la 1a sección de la pluma.

27. Arme los retenedores de los cables de retracción 3/2/1 (5) en los cables de retracción 3/2/1 (4), coloque dos tuercas apenas más allá de la parte plana en los cables de retracción 3/2/1 y arme en la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

28. Instale las almohadillas de desgaste laterales (8) en la parte delantera interior de la 1a sección de la pluma. Instale la almohadilla espaciadora de acero superior (2) con suplementos (3) en la parte delantera de la 1a sección; aplique Loctite ® a los pernos. Ajuste las almohadillas de desgaste y la placa de suplementos según las instrucciones de calibración de esta sección.

29. Meta las secciones 2a/3a/4a completamente en la 1a sección de la pluma, manteniendo los cables de retracción 3/2/1 tensos. Fije la varilla del cilindro de la 1a etapa a la placa de base de la 1a sección con una arandela y un perno de reborde (1) debidamente apretado y con Loctite ®.

30. En este paso es importante tener las tuercas sueltas en los cables de retracción 3/2/1 (4) en la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Instale los cables de extensión 1/2/3 en los agujeros en la base de la 1a sección de la pluma, coloque dos tuercas apenas más allá de las partes planas.

31. Apriete los cables siguiendo el procedimiento de “Tensión de cable de cuatro secciones”.

Tensión de cable de cuatro secciones

Después del armado de la pluma o si los cables de proporción interiores parecen estar sueltos, podría ser necesario tensar los cables. Vea “Tensionado de cables de la pluma” en la página 4-29 para más información.

Sustitución de almohadillas superiores/ inferiores de la pluma de cuatro secciones armada

Inspeccione las almohadillas de desgaste superiores traseras e inferiores delanteras periódicamente en busca de señas de abrasión o desgaste excesivo. Desgaste excesivo es el desgaste de más de 4.76 mm (3/16 pulg) de su grosor original (las almohadillas inferiores de las secciones 1a, 2a y 3a de la pluma son de 29.79 mm (1.17 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de las secciones 2a y 4a de la pluma son de 19 mm (0.75 pulg) de grosor y las almohadillas superiores de la 3a sección de la pluma son de 929 mm (1.125 pulg) de grosor. El desgaste disparejo, como el borde exterior de la almohadilla desgastada a más de 2.38 mm (3/32 pulg) de profundidad con respecto al borde interior de la almohadilla. Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores traseras e inferiores delanteras pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma. Además, si la extensión de la pluma funciona de modo errático, o cuando se sustituyan las almohadillas superiores e inferiores, se recomienda sustituir los tapones de lubricación de las almohadillas por tapones nuevos. Estos tapones de lubricación nuevos inicialmente sobresalen 1.5 mm (0.06 pulg) por encima de la superficie de la almohadilla y aplican una capa duradera de lubricante sobre la superficie deslizante de la pluma.

Sustitución de las almohadillas superiores

1. Retire la cubierta de acceso de la base de la 1a sección de la pluma.

2. Extienda/retraiga la pluma hasta que las almohadillas de desgaste superiores de cada sección de la pluma sean accesibles a través del agujero de acceso en la 1a sección de la pluma. Consulte la Tabla 4-1.

3. Retire las placas de leva, las placas de ajuste y las almohadillas de desgaste de cualquier sección de la pluma que necesite cambios.

4. Instale las almohadillas de desgaste nuevas y las placas de ajuste originales y las placas de leva. Ajuste las almohadillas de desgaste superiores según las instrucciones de calibración de esta sección.

Sustitución de las almohadillas inferiores

1. Baje la pluma hasta que el cilindro de elevación toque fondo y extienda la pluma aproximadamente 1.8 m (6 pies) hacia afuera 0.6 m (2 pies) por sección.
2. Eleve la punta de la 4a sección de la pluma hasta quitar todo peso de las almohadillas inferiores de las secciones 3a, 2a y 1a.
3. Saque los pernos (tres en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de las secciones 2a y 1a y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite ® y apriételos al valor apropiado.
4. Saque los pernos (tres en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de la 3a sección y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite ® y apriételos al valor apropiado.

Tabla 4-1

Extensión de la sección de la pluma para acceso a almohadillas de desgaste: m (pies)				
	2a	**3a**	**4a**	**5a**
102 ft	2.1 (7.0)	0.9 (2.8)	0.4 (1.3)	
128 pies	3.8 (12.5)	2.0 (6.5)	1.0 (3.5)	0.5 (1.6)

NOTA: Los valores son aproximados. Los números representan la cantidad total que es necesario extender la pluma y no la cantidad por sección. El valor de cero (0) se considera como retracción completa. Por ejemplo: Para ajustar las almohadillas de desgaste (superior/trasera) de la 2a sección de la pluma de 128 pies, será necesario extender la pluma de 3810 mm (12.5 pies) desde la retracción plena. La longitud de pluma sería de aproximadamente 44 pies (31.7 + 12.5 pies).

PLUMA DE CINCO SECCIONES

Un cilindro de dos etapas, alimentado por varilla y de efecto doble se conecta a las secciones 1a, 2a y 3a de la pluma y las sostiene.

Los cables de extensión 3/4/5 (Figura 4-3) se conectan a la base de la 3a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta de la 4a sección y se fijan a la base de la 5a sección y soportan la 5a sección de la pluma.

Los cables de retracción 5/4/3 (Figura 4-3) se conectan a la base de la 5a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 4a sección y se fijan a la punta de la 3a sección de la pluma.

Los cables de extensión 2/3/4 (Figura 4-3) se conectan a la base de la 2a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta del cilindro de la 3a etapa y se fijan a la base y soportan la 4a sección de la pluma. Los cables de retracción 4/3/2 se conectan a la base de la 4a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 3a sección y se fijan a la punta de la 2a sección de la pluma.

Los cables de extensión 1/2/3 (Figura 4-3) se conectan a la base de la 1a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta de la 2a sección y se fijan a la base de la 3a sección de la pluma.

Los cables de retracción 3/2/1 (Figura 4-3) se conectan a la base de la 3a sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 2a sección y se fijan a la punta de la 1a sección de la pluma.

Los cables de retracción 3/2/1 (Figura 4-3) se oponen directamente a los cables de extensión 1/2/3 para asegurar que la 2a y 3a sección de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

Los cables de retracción 4/3/2 (Figura 4-3) se oponen directamente a los cables de extensión 2/3/4 para asegurar que la 3a y 4a sección de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

Los cables de retracción 5/4/3 (Figura 4-3) se oponen directamente a los cables de extensión 3/4/5 para asegurar que la 4a y 5a sección de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

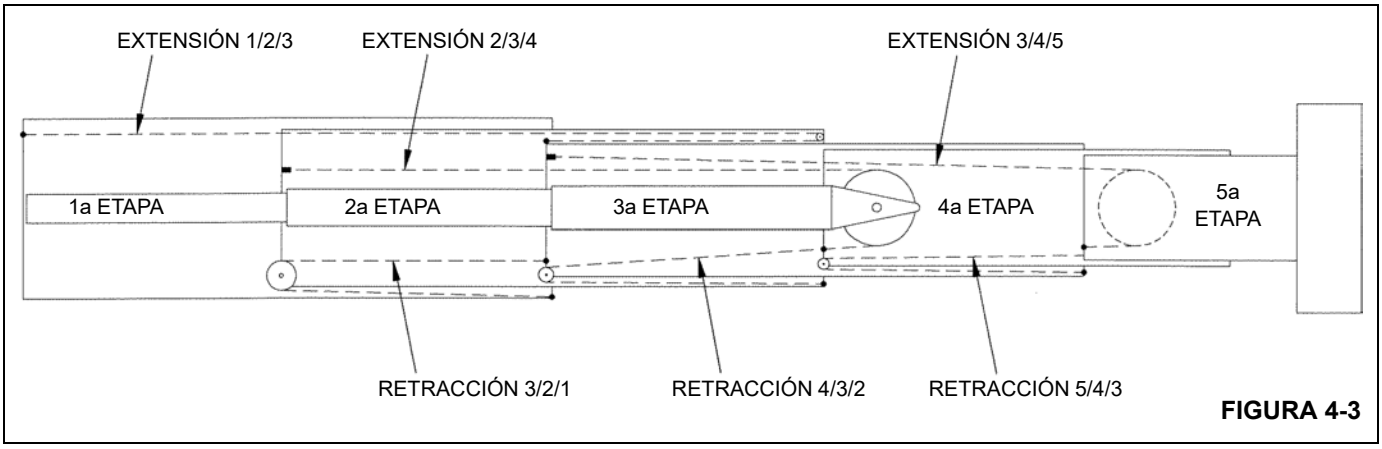


FIGURA 4-3

Consulte la Figura 4-3, la Figura 4-4, la Figura 4-5 y la Figura 4-7 para el retiro, desarmado, armado de la pluma y la tensión del cable.

Retiro de la pluma

Para el peso de la pluma, vea Especificaciones en la Sección 9 de este manual.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores de la máquina y el estabilizador delantero sencillo opcional, si lo tiene. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma sobre la parte delantera del camión.
2. Si la tiene, retire la extensión de la pluma según los procedimientos descritos en la sección Configuración del manual del operador.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión, enrolle el cable en el tambor del malacate y almacene el receptáculo de cuña. Apague el motor del camión.
4. Retire el contrapeso. Consulte las instrucciones de retiro de contrapeso del Manual del operador.
5. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1a sección de la pluma. Baje el extremo de la varilla del cilindro de elevación a la plataforma.
6. Marque y desconecte las líneas del cilindro de extensión y las líneas hidráulicas y eléctricas del malacate. Tape todas las aberturas. Desenchufe el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques/RCL del receptáculo de la torreta.

7. Fije un dispositivo de levante para obtener una distribución uniforme del peso y eleve la pluma hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma. Levante la pluma para soltarla de la torreta.

Desarmado de pluma de cinco secciones

Para el procedimiento siguiente, consulte la Figura 4-5 para los números de los artículos.

Como referencia, la parte delantera (punta) es el extremo con la caja de poleas, la parte trasera (base) es el extremo de pivote de la pluma y los lados izquierdo y derecho se identifican mirando desde la parte trasera a la delantera.

Los pasos 1 al 3 corresponden a una pluma que va a desarmarse dejando la 1a sección y el plumín (si lo tiene) instalados en la grúa.

1. Extienda y emplace los estabilizadores y el estabilizador delantero sencillo, si está instalado.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico. Tape todas las líneas y las aberturas.
4. Suelte y retire los dos pernos de reborde (11) y las arandelas endurecidas que fijan la varilla del cilindro de extensión de la 1a etapa a la base de la 1a sección de la pluma.
5. Marque la posición de las tuercas (9) que fijan los cables de extensión 1/2/3 (10) a la base de la 1a sección de la pluma. Quite las tuercas y arandelas de los cables de extensión 1/2/3 de la base de la 1a sección de la pluma. Deje los extremos de los cables colgando dentro de la pluma.
6. Retire las guías de cables de la parte superior de las secciones de la pluma y guárdelas en un lugar seguro.
7. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 2a sección de la pluma y tire de la 2a sección (con las secciones 3a, 4a y 5a) hacia fuera aproximadamente 304 mm (12 pulg). Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales y una almohadilla de desgaste superior con los suplementos de la punta de la 1a sección de la pluma.
8. Saque los cuatro pernos (27) que fijan los anclajes de cables de retracción 3/2/1 (150) a la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Retire y marque las almohadillas de desgaste de la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Tire de los anclajes de cable de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras se tira de la 2a sección (junto con las secciones 3a, 4a y 5a) para sacarla de la 1a sección. Sostenga el extremo de la base de la 2a sección cuando salga de la 1a sección de la pluma.
9. Coloque la 2a sección (junto con la 3a, 4a y 5a) sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 2a sección de la pluma. Marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 2a sección de la pluma.
10. Retire el perno con la arandela plana y retraiga el rodillo guía del cable de retracción (31) de cada lado de la base inferior de la 2a sección de la pluma. Retire los dos tornillos de fijación de cabeza cuadrada (149) que retienen el pasador de las poleas de retracción 3/2/1 (38). Tire del pasador de las poleas de retracción (con las poleas de retracción) para sacarlo de su ranura en la base de la 2a sección de la pluma. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos del pasador para evitar los daños producidos al cojinete de la polea al quitar las poleas del pasador.
11. Retire los dos pernos, la escuadra retenedora de cables de retracción (108) y el conjunto de anclaje de cables (51) de la base inferior de la 3a sección de la pluma. Almacene los cables de retracción 3/2/1 (19), que ahora se encuentran libres, en un lugar donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.
12. Retire los pernos de cabeza hueca (162) que retienen el anclaje (163) de los cables de extensión 2/3/4. Marque la posición de las tuercas que fijan los cables de extensión 2/3/4 a la base de la 2a sección de la pluma. Quite las seis tuercas grandes, los espaciadores y el anclaje de los cables de extensión 2/3/4 (163) de la base superior de la 2a sección de la pluma.
13. Saque los dos pernos de reborde Allen (148) con sus arandelas planas de las escuadras de anclaje del cilindro de extensión, en la base central de la 2a sección de la pluma.
14. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 3a sección de la pluma y tire de la 3a sección (con las secciones 4a y 5a) hacia fuera aproximadamente 304 mm (12 pulg). Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales con sus suplementos y las dos almohadillas de desgaste superiores y sus suplementos de la punta de la 2a sección de la pluma.
15. Tire de la caja de poleas de cables de extensión 1/2/3 (20) para sacarla de la punta superior de la 2a sección de la pluma y permita que la caja de poleas y los cables reposen encima de la 3a sección.
16. Saque los cuatro pernos que fijan el conjunto de placa de anclaje de cables de retracción 4/3/2 (190) a la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Retire las almohadillas de desgaste de la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Tire de los anclajes del cable de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras se tira de las secciones 3a, 4a y 5a para sacarlas de la 2a sección.

17. Coloque las secciones 3a, 4a y 5a de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de extensión y retracción mientras se eleva o soporta la 3a sección de la pluma. Marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 3a sección de la pluma.

18. Retire el cable de extensión 1/2/3 (10) de la 3a sección de la pluma. Deslice la polea superior central (141) hacia atrás y quítela. Tire del bucle de cable hacia adelante y quítelo del retenedor de polea. El cable ahora está libre en la base de la pluma. Empuje las dos poleas hacia adelante y quítelas de la caja de poleas de cables de extensión 1/2/3 (20) en la punta de la 3a sección de la pluma. Los bucles de los cables ahora se pueden sacar de la caja de poleas y el cable de extensión 1/2/3 queda libre. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos de los pasadores para evitar daño al cojinete de la polea y quite los pasadores de las poleas de la punta (21).

19. Afloje y quite los dos pernos, las arandelas de seguridad y los retenedores (134) que fijan el cilindro de extensión en la base central de la 3a sección de la pluma. Fije la 3a sección de la pluma. Conecte una eslinga a la base del cilindro de extensión y extraiga el cilindro de extensión de la 3a sección de la pluma aproximadamente 304 mm (12 pulg) manteniendo los cables de extensión 2/3/4 tensos. Eleve el cilindro de extensión aproximadamente 127 mm (5 pulg).

20. Retire el perno con la arandela plana y el rodillo del cable de retracción (65) de cada lado de la base inferior de la 3a sección de la pluma. Tire del pasador de las poleas de retracción (38) (con las poleas de retracción) para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 3a sección de la pluma. Elimine las rebabas en los extremos del pasador.

21. Empuje el anclaje de retracción 4/3/2 (79) hacia adelante para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 4a sección de la pluma y retire la 4a sección de la pluma con la almohadilla de desgaste (112) adosada. Retire los cables de retracción 4/3/2 (53) del anclaje de retracción 4/3/2 y almacénelos en una zona donde no sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.

22. Marque la ubicación de las tuercas que aseguran los cables de retracción 5/4/3 (57) a la punta de la 3a sección de la pluma y afloje las tuercas en el extremo roscado del cable. Retire el perno con la arandela plana y el rodillo del cable de retracción (33) de cada lado de la base inferior de la 4a sección de la pluma. Retire el perno de anclaje del cable de retracción 5/4/3 (54) de la base posterior de la 5a sección. Retire los cables de retracción 5/4/3 (57) de la placa de anclaje en la base inferior de la 5a sección de la pluma y cuélguelos fuera de la base de la 3a sección de la pluma.

23. Extraiga el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80) de la ranura de la base inferior de la 4a sección de la pluma y deje que cuelgue fuera de la base de la 3a sección de la pluma. Retire las poleas de retracción 5/4/3 y los cables del pasador.

24. Baje el cilindro de extensión a su posición original. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 5a sección de la pluma y tire de la 5a sección para extraerla de la 4a sección de la pluma aproximadamente 304 mm (12 pulg). Retire el cilindro de extensión de la pluma, manteniendo los cables de extensión 2/3/4 tensos. Retire las varillas (120) de la punta de la caja de poleas del cilindro. Retire las poleas del cilindro de extensión, si lo desea, quitando los dos pernos y el retenedor del pasador de las poleas y golpeando suavemente el pasador mientras quita las poleas de la punta del cilindro de extensión.

25. Retire los cables de extensión 2/3/4 del pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80) y almacene los cables y el cilindro de extensión en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.

26. Retire las cuatro tuercas que retienen los cables de extensión 3/4/5 (89) a la base superior de la 3a sección de la pluma. Empuje la 5a sección de vuelta en la 4a sección de la pluma. Vuelva a instalar el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80) en la ranura en la base inferior de la 4a sección de la pluma. Vuelva a instalar los cables de retracción 5/4/3 en las placas de anclaje en la base inferior de la 5a sección de la pluma.

27. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 4a sección de la pluma y tire de la 4a sección (con la 5a sección) hacia fuera aproximadamente 609 mm (2 pies). Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales y una almohadilla de desgaste superior con los suplementos de la punta de la 3a sección de la pluma.

28. Saque los cuatro pernos que fijan los anclajes de cables de retracción 5/4/3 (25) a la punta inferior de la 3a sección de la pluma. Retire las almohadillas de desgaste de la punta inferior de la 3a sección de la pluma. Tire de los anclajes de los cables de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras tira de la 4a sección (junto con la 5a sección de la pluma) para sacarla de la 3a sección.

29. Coloque las secciones 4a y 5a de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de extensión y retracción mientras se eleva o soporta la 4a sección de la pluma. Marque y retire las almohadillas de desgaste y suplementos de la base de la 4a sección de la pluma.

30. Retire el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80) de la base inferior de la 4a sección de la pluma. Retire los cables de retracción 5/4/3 (57) de las placas de anclaje en la base inferior de la 5a sección de la pluma y almacénelos en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.

31. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 5a sección de la pluma y tire (con la 5a sección de la pluma) hacia fuera aproximadamente 1828 mm (6 pies). Retire y marque las cuatro almohadillas de desgaste laterales y dos almohadillas de desgaste superior con los suplementos de la punta de la 4a sección de la pluma.

32. Retire los dos pernos Allen, las tuercas y las arandelas de las almohadillas de desgaste del cable de extensión 3/4/5 en la base de la 4a sección de la pluma y quite las almohadillas.

33. Retire veinte pernos Allen (203) de los pasadores de la polea de extensión 3/4/5 (103) y retire los pasadores de extensión 3/4/5 mientras se quitan las poleas de extensión 3/4/5 (100).

34. Retire las almohadillas de desgaste de la punta inferior de la 4a sección de la pluma. Tire de la 5a sección hasta sacarla de la 4a sección de la pluma manteniendo los cables de extensión tensos.

35. Coloque la 5a sección de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de extensión mientras se eleva o soporta la 5a sección de la pluma. De ser necesario, marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 5a sección de la pluma.

36. Retire los cables de extensión 3/4/5 (89) de las placas de anclaje en la base inferior de la 5a sección de la pluma y almacénelos en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.

37. Retire las poleas de los cables de carga (170) si así se desea, sacando los dos pernos, las dos arandelas de seguridad y el retenedor de los pasadores de polea y golpeando ligeramente el pasador mientras se retiran las poleas y espaciadores hasta quitar todas las poleas de la punta de la pluma.

Mantenimiento adicional, pluma desarmada

1. Limpie todas las secciones de la pluma e inspecciónelas en busca de desgaste, abolladuras, secciones dobladas o deformadas, metal acanalado, soldaduras rotas y toda condición anormal. Repare o reemplace según sea necesario.

2. Inspeccione todas las poleas en busca de desgaste excesivo de sus ranuras o desgaste anormal de sus aros. Reemplace según se requiera.

3. Inspeccione todos los cojinetes de poleas en busca de desgaste excesivo y cortaduras en el forro interior. Si el diámetro del cojinete instalado es 0.015 pulg mayor que el diámetro del pasador, es necesario sustituir el cojinete. Toda cortadura o acanaladura que haga que el forro del cojinete pierda hilos es motivo para sustituirlo.

4. Limpie e inspeccione todos los conjuntos de cable según los procedimientos de inspección de cables dados en esta sección. Preste atención particular a la presencia de alambres rotos en las conexiones de los extremos. Reemplace los conjuntos de cable según se requiera. Lubrique los conjuntos de cable según se requiera. Lubrique todos los conjuntos de cable antes de volverlos a instalar en la pluma.

5. Inspeccione todos los pasadores de polea en busca de melladuras, acanaladuras o picaduras debidas a la formación de herrumbre en la superficie de soporte. Reemplácelos si se observan daños.

6. Inspeccione todas las graseras y trayectorias de engrase de los pasadores para asegurar que la grasa fluya debidamente. Limpie y reemplace según se requiera.

7. Reemplace todos los tapones de lubricación en las almohadillas de desgaste.

Armado de pluma de cinco secciones

NOTA: No aplique pasta Loctite® a ninguno de los extremos roscados de cables. Siempre utilice las contratuercas y/o tuercas provistas.

Para el procedimiento siguiente, consulte la Figura 4-5 para los números de los artículos.

Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

Como referencia, la parte delantera (punta) es el extremo con la caja de poleas, la parte trasera (base) es el extremo de pivote de la pluma y los lados izquierdo y derecho se identifican mirando desde la parte trasera a la delantera.

1. Arme y después instale las poleas (170) y cojinetes (176) en la caja de poleas de la punta de la pluma.

Las poleas (170) adyacentes a las placas laterales de la caja de poleas se deben instalar con la grasera (93) hacia la placa lateral para permitir la lubricación.

La grasera (93) de la polea central (170) puede quedar orientada hacia cualquiera de los dos lados.

Instale arandelas de nilón (177) entre las poleas (170) y entre las poleas y las placas laterales. Las poleas superiores (170) se instalan hacia el lado izquierdo de la punta de la pluma, con el espaciador hacia el lado derecho.

2. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (85), las almohadillas de desgaste (147), y placas de leva (64) y una almohadilla de desgaste inferior (55) y los suplementos (50) en la base de la 5a sección de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (67) y los suplementos (68) en la

base de la 5a sección. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.

3. Eleve y soporte la 5a sección de la pluma delante de la 4a sección. Pase el extremo roscado de los cables de extensión 3/4/5 (89) a través de la punta de la 4a sección de la pluma hasta sacarlo por la base de la 4a sección. Pase el extremo con botón de los cables de extensión 3/4/5 hacia atrás más allá del anclaje de cables de la 5a sección de la pluma e instale el extremo con botón de los cables de extensión 3/4/5 en las placas de anclaje de la base de la 5a sección y tire para tensar. El bucle formado por los cables de extensión 3/4/5 quedará sobre el reborde de la placa inferior de la 5a sección de la pluma. Instale la 5a sección de la pluma dentro de la 4a sección aproximadamente 3 m (10 pies). Procure no dañar los cables de extensión 3/4/5.

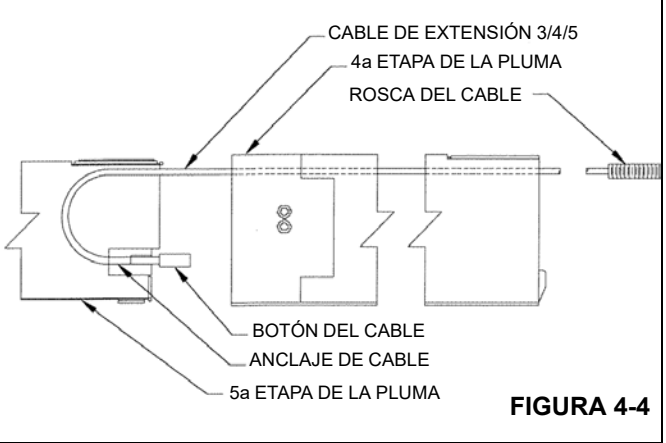


FIGURA 4-4

4. Eleve la 5a sección de la pluma contra la parte superior de la 4a sección e instale las almohadillas de desgaste (69) en la punta inferior de la 4a sección de la pluma. Baje la 5a sección de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 4a sección de la pluma.

5. Instale los pasadores de las poleas de extensión 3/4/5 (103) y los cojinetes (99) en las poleas de extensión 3/4/5 (100). Instale tapones de desgaste (101) en los agujeros de cada lado de las poleas de extensión. Pase los cables de extensión 3/4/5 (89) alrededor de las poleas de extensión 3/4/5 (100) e instale las poleas de extensión 3/4/5 en la 4a sección de la pluma. Instale los pernos retenedores (203) en los pasadores de polea de extensión 3/4/5 (103) y apriételos. Instale las graseras (93) en los pasadores de polea de extensión 3/4/5 (103).

Pluma de cinco secciones

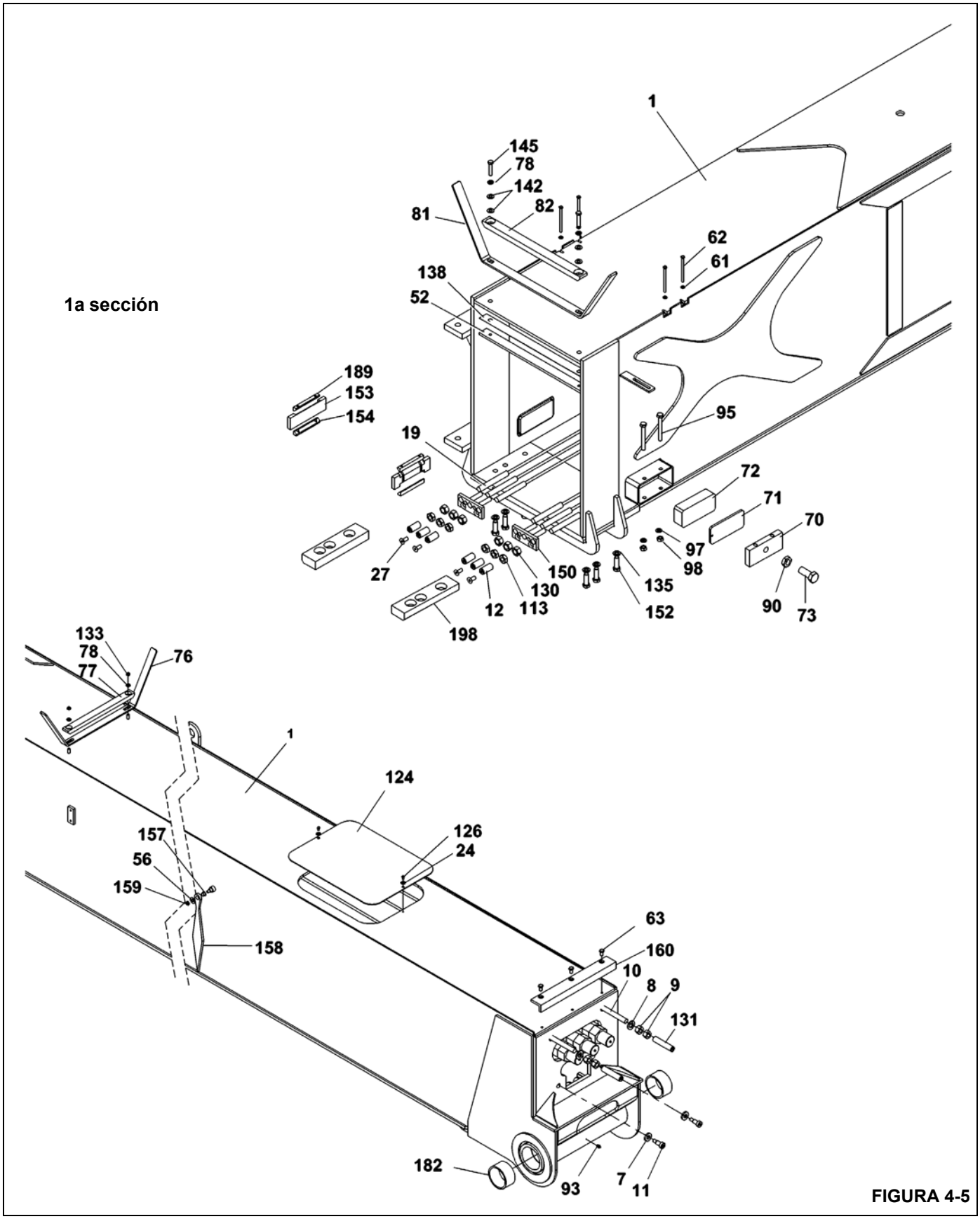


FIGURA 4-5

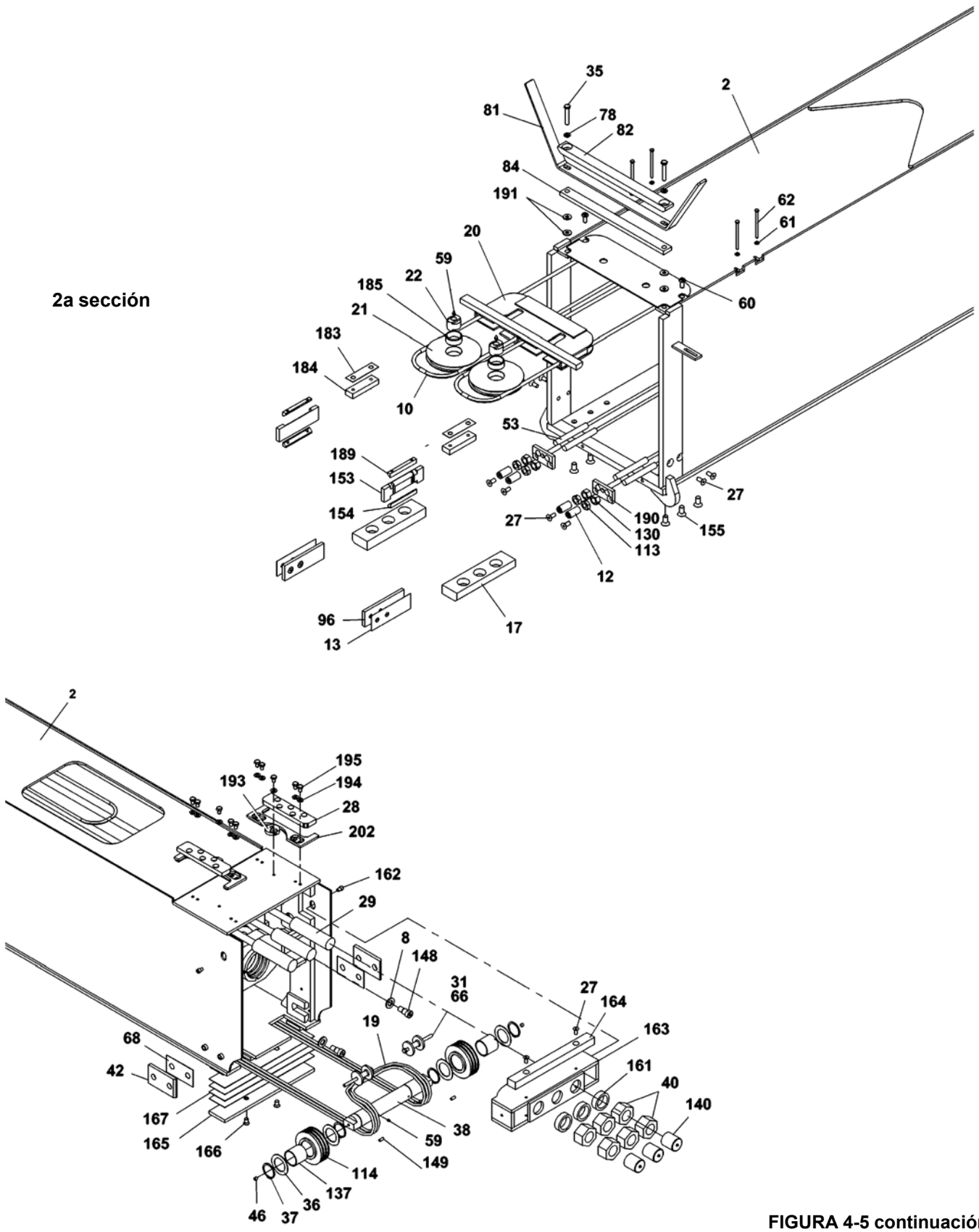


FIGURA 4-5 continuación

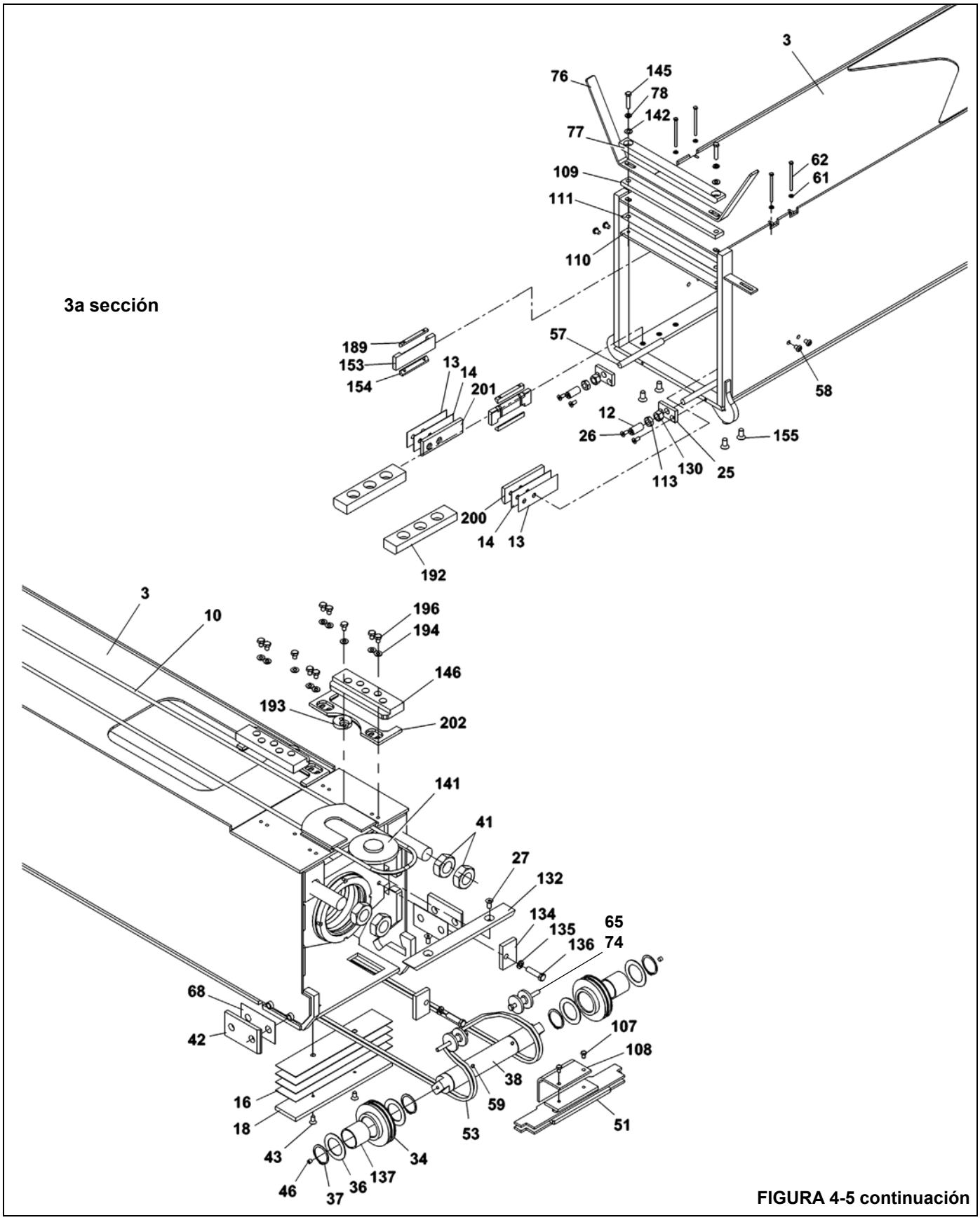


FIGURA 4-5 continuación

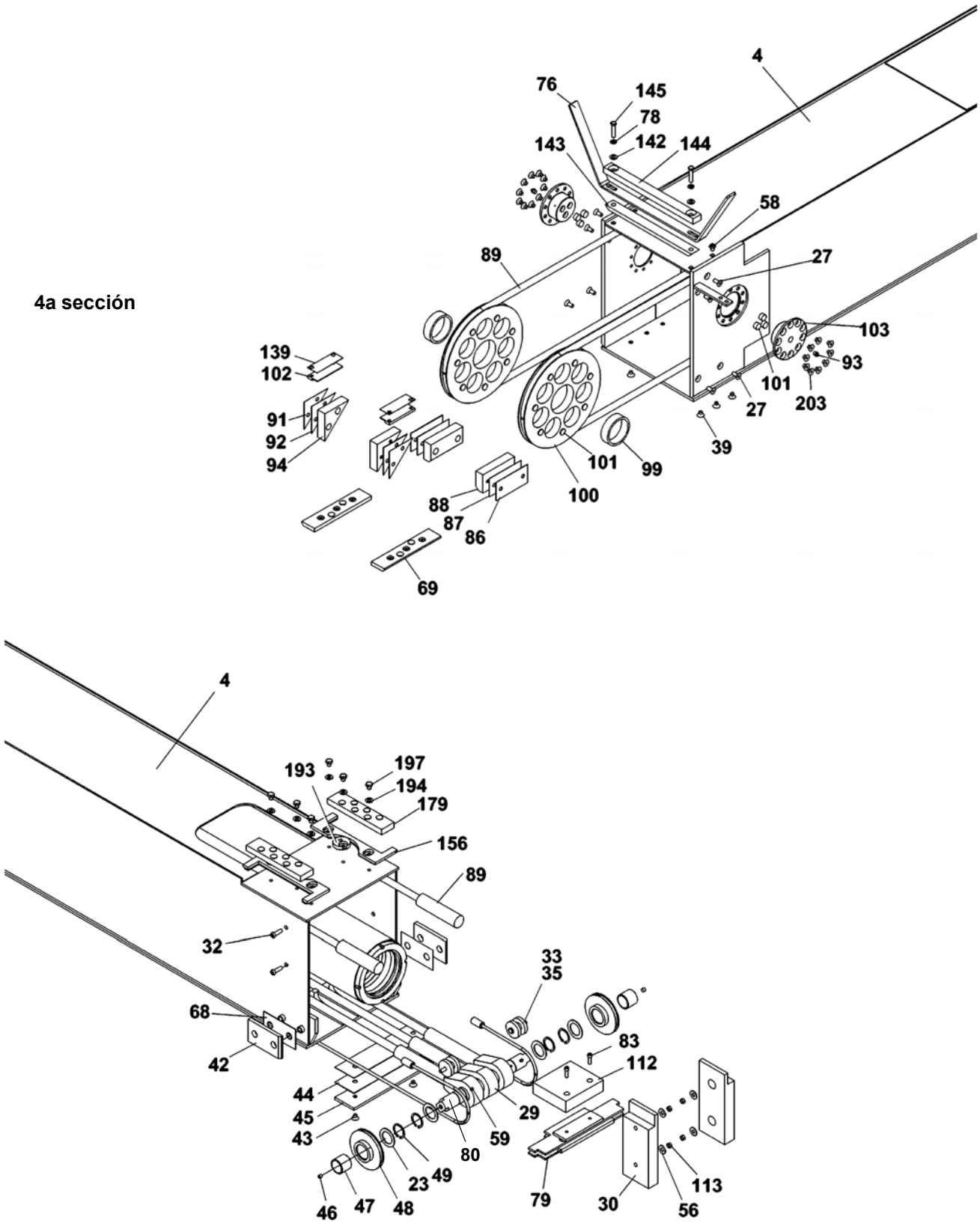


FIGURA 4-5 continuación

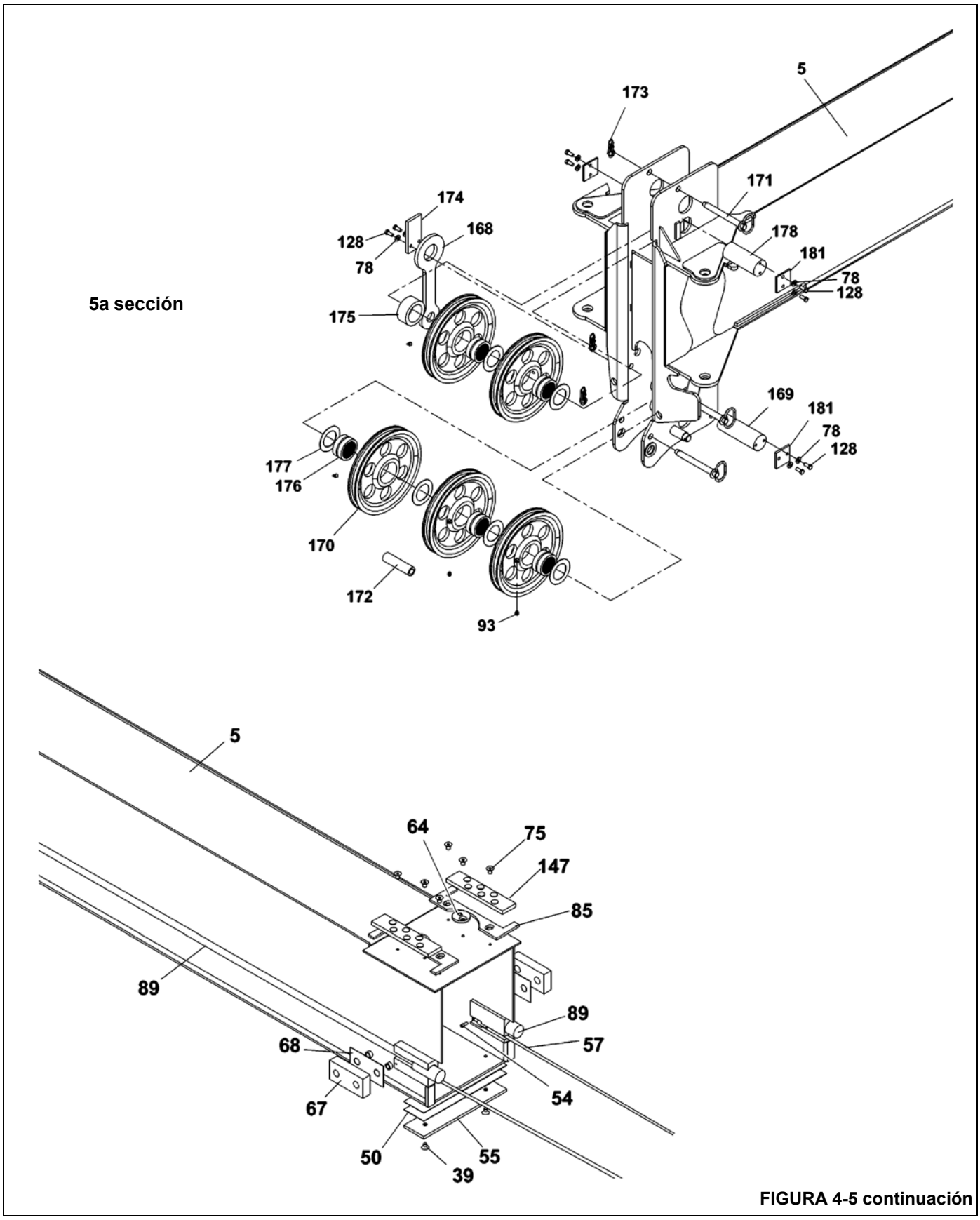


FIGURA 4-5 continuación

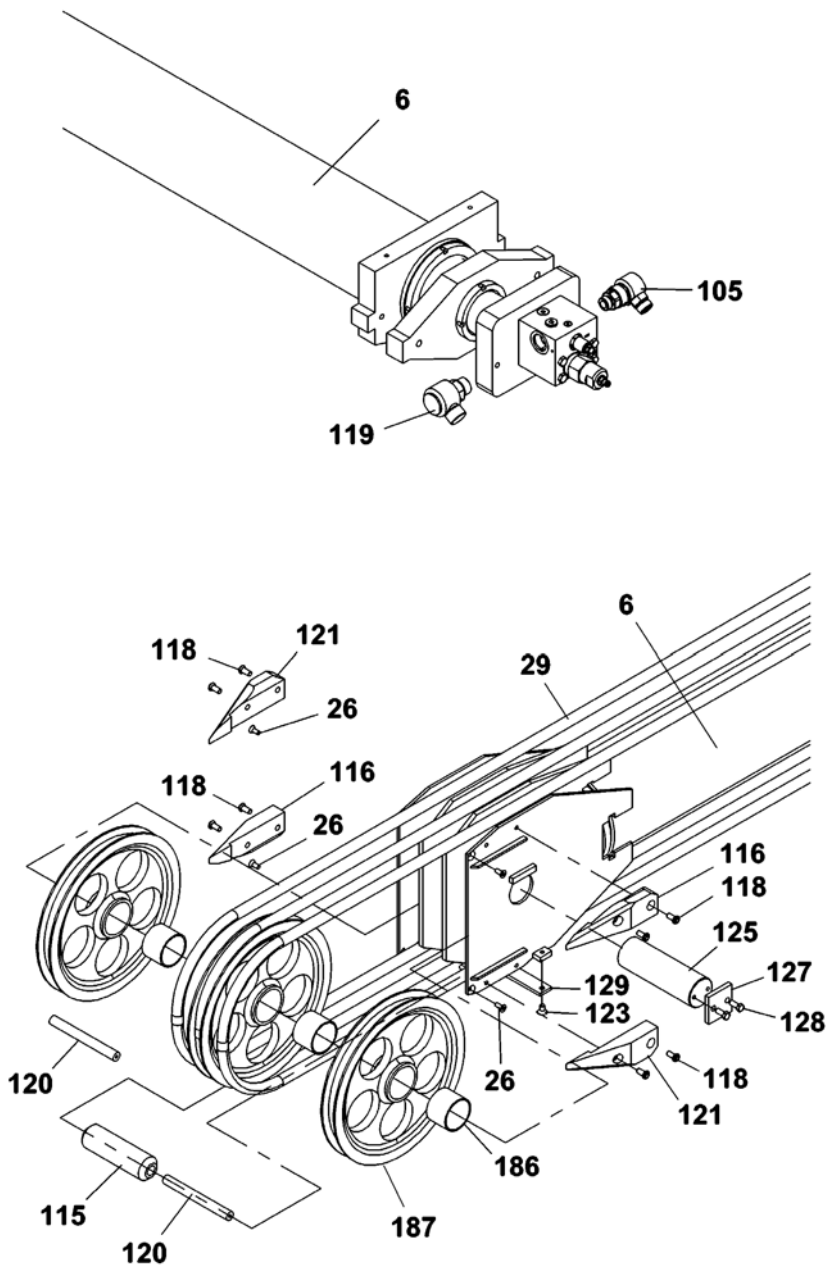


FIGURA 4-5 continuación

6. Instale las almohadillas de desgaste laterales superiores (94) con suplementos (91, 92) y almohadillas de desgaste laterales inferiores (88) con suplementos (86 y 87) en la parte delantera interior de la 4a sección de la pluma. Instale la almohadilla de desgaste superior (102) con los suplementos (139) y la guía de cables (76) con la almohadilla de desgaste (143, 144) y la tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 4a sección de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas. Empuje la 5a sección de la pluma dentro de la 4a sección de la pluma hasta que las almohadillas de desgaste superiores en la base de la 5a sección sean accesibles por el agujero de acceso en la 4a sección de la pluma. Después de centrar la 5a sección de la pluma dentro de la 4a sección, ajuste las almohadillas de desgaste superiores según las instrucciones de calibración de esta sección. Meta la 5a sección de la pluma completamente en la 4a sección manteniendo los cables de extensión 3/4/5 tensos y haga una marca en la punta de la 5a sección, delante de las almohadillas de desgaste laterales de la 4a sección, para el ajuste de la secuencia de retracción (Figura 4-7).

7. Instale las almohadillas retenedoras del cable de extensión 3/4/5 (30) dentro de la base de la 4a sección de la pluma manteniendo los cables de extensión 3/4/5 (89) entre la abertura de la almohadilla y la placa lateral de la 4a sección de la pluma con el extremo roscado del cable de extensión 3/4/5 más allá de la base de la 4a sección de la pluma y la almohadilla retenedora del cable.

8. Empuje el extremo de botón del cable de retracción 5/4/3 (57) por la abertura en la base inferior de la 4a sección de la pluma y cuelgue los extremos de botón hacia afuera por la parte trasera de la 4a sección de la pluma. Tire de los extremos roscados de los cables de retracción 5/4/3 (57) hacia la punta de la pluma. Instale el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80) en el retenedor en la base de la 4a sección de la pluma. Pase los cables de retracción 5/4/3 (57) sobre el pasador (80) e instale el extremo de botón de los cables de retracción 5/4/3 (57) en la placa de anclaje en la base inferior de la 5a sección de la pluma.

9. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (156), las almohadillas de desgaste superiores (179), las placas de leva (193) y una almohadilla de desgaste inferior (45) y los suplementos (44) en la base de la 4a sección de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (68) en la base de la 4a sección de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.

10. Eleve y sostenga la 4a y 5a sección de la pluma e instálelas en la 3a sección, metiéndolas aproximadamente 15 pies. Procure mantener los cables de retracción 5/4/3 (57) tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

11. Eleve las secciones 4a y 5a de la pluma contra la parte superior de la 3a sección e instale las almohadillas de desgaste (192) en la punta inferior de la 3a sección de la pluma. Baje las secciones 4a y 5a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 3a sección de la pluma. Empuje las secciones 4a/5a de la pluma dentro de la 3a sección dejando aproximadamente 4 pies de las secciones 4a/5a fuera de la 3a sección de la pluma.

12. Arme los retenedores del cable de retracción 5/4/3 (25) en los cables de retracción 5/4/3 (57), coloque dos tuercas apenas más allá de la parte plana del extremo roscado de los cables de retracción y arme en la punta inferior de la 3a sección de la pluma.

13. Una con cinta adhesiva la almohadilla de desgaste lateral superior (153) y los retenedores de las almohadillas de desgaste laterales (154, 189), después instale el conjunto de retenedores y almohadilla de desgaste en la parte delantera interior de la sección 3a de la pluma. Instale las almohadillas de desgaste laterales inferiores (200, 201) con suplementos (13, 14) en la parte delantera interior de la 3a sección de la pluma. Instale la almohadilla de desgaste superior (110) con los suplementos (111) y la guía de cables (76) con almohadillas de desgaste (77, 109) y la tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 3a sección de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección. Empuje las secciones 4a y 5a de la pluma dentro de la 3a sección de la pluma hasta que las almohadillas de desgaste superiores de la 4a sección sean accesibles por el agujero de acceso en la 3a sección de la pluma. Después de centrar las secciones 4a y 5a de la pluma dentro de la 3a sección, ajuste las almohadillas de desgaste superiores según las instrucciones de calibración de esta sección. Meta las secciones 4a/5a de la pluma completamente en la 3a sección y haga una marca en la punta de la 4a sección, delante de la almohadilla de desgaste lateral de la 3a sección, para el ajuste de la secuencia de retracción (Figura 4-7). Mantenga los cables de extensión 3/4/5 (89) y de retracción 5/4/3 (57) tensos y guíe los cables de extensión 3/4/5 (89) en las placas de anclaje de la base superior de la 3a sección de la pluma. Enrosque las tuercas en los cables de extensión 3/4/5 apenas más allá de las partes planas.

14. Retire los cables de retracción 5/4/3 (57) de la placa de anclaje en la base inferior de la 5a sección de la pluma y cuélguelos retirados de la base de la pluma.

15. Extraiga la 5a sección de la 4a sección de la pluma aproximadamente 304 mm (12 pulg).

16. Instale cojinetes (186) en las poleas de cilindro de extensión 2/3/4 (187). Cubra el cojinete con grasa para

chasis e instale las poleas de extensión 2/3/4 (187) en el cilindro de extensión.

17. Retire el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80) del retenedor de la base de la 4a sección de la pluma.

18. Enhebre los cables de extensión 2/3/4 (29) sobre las poleas de cilindro de extensión 2/3/4 (187) e instale varillas retenedoras (120) en las partes superior e inferior de la caja de poleas de cilindro de extensión. Instale las almohadillas de desgaste (116, 121) en la punta delantera del cilindro de extensión. Instale los cables sobre el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80). Instale los bujes interiores (47), los anillos retenedores, las graseras y los tapones en el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80). Instale los cojinetes en las poleas de retracción 5/4/3 (48) y aplique grasa para chasis con una brocha. Instale los anillos elásticos (49), los bujes de máquina (23) y las poleas de retracción 5/4/3 (48) en el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80).

19. Sujete e instale el cilindro de extensión aproximadamente 3 m (10 pies) dentro de la base de la 5a sección de la pluma; puede ser necesario elevar y bajar el extremo exterior del cilindro para poder insertar el cilindro en la sección de la pluma. Empuje la 5a sección de la pluma completamente en la 4a sección y eleve el cilindro de extensión hasta la parte superior de la 3a sección de la pluma. Instale el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (80) en las placas de anclaje en la base de la 4a sección de la pluma con las graseras hacia la base de la pluma. Instale los cables de retracción 5/4/3 (57) en los anclajes en la base de la 5a sección de la pluma e instale el perno retenedor de cable (54) en el agujero roscado del bloque retenedor de cable en la parte trasera inferior de la 5a sección. Enrolle los cables de retracción 5/4/3 (57) en las poleas de retracción 5/4/3 (48).

20. Instale las guías de cables de retracción (33) en la base de la 4a sección de la pluma.

21. Baje el cilindro de extensión e introdúzcalo en la 3a sección de la pluma manteniendo los cables tensos hasta aproximadamente 304 mm (12 pies) detrás de los anclajes del cilindro en la 3a sección de la pluma. Eleve la base del cilindro de extensión hasta la parte superior de la 3a sección de la pluma.

22. Instale la almohadilla de desgaste (112) y los cables de retracción 4/3/2 (53) en el retenedor de cables de retracción 4/3/2 (79). Instale el retenedor de cables de retracción 4/3/2 (79) en las placas de anclaje en la base de la 4a sección de la pluma y pase los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 (53) por la abertura en la base de la 3a sección de la pluma y tire de los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 (57) hacia la punta de la pluma.

23. Instale los cojinetes (137) en las poleas de retracción 4/3/2 (34) y aplique grasa para chasis con una brocha. Instale los anillos elásticos, el buje, las poleas de retracción 4/3/2, las graseras y los tapones en el pasador de retracción 4/3/2 (38). Pase los cables de retracción 4/3/2 (53) alrededor de las poleas de retracción 4/3/2 (34). Instale el pasador de retracción 4/3/2 (38) en las placas de anclaje en la base de la 3a sección de la pluma.

24. Instale las guías de cables de retracción (65) en la base de la 3a sección de la pluma.

25. Baje el cilindro de extensión sobre la almohadilla de desgaste (112) en el retenedor de cables de retracción 4/3/2 (79). Instale la almohadilla de desgaste del cable (132) en la parte superior del tubo del cilindro de extensión y después instale el cilindro de extensión en las ranuras en la base de la 3a sección de la pluma con retenedores (134), pernos (136) con Loctite ® y arandelas de seguridad.

26. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (202), las almohadillas de desgaste (146) y placas de leva (193) y una almohadilla de desgaste inferior (18) y los suplementos (16) en la base de la 3a sección de la pluma. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (68) en la base de la 3a sección de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

27. Estire el cable de extensión 1/2/3 (10) de 3/8 pulg de diámetro, y después vuelva a unir los extremos roscados para formar un bucle y determine el punto central del tramo de cable. Deslice este bucle central desde la parte de adelante hacia atrás por la ranura de anclaje del cable en la base y la parte superior de la 3a sección de la pluma. Deslice la polea retenedora (141) en esta ranura desde la parte de atrás hacia adelante de manera que la parte elevada de la polea se deslice en la ranura de la placa de anclaje del cable. Tire de este bucle de cable hacia adelante para trabar el cable de extensión 1/2/3 (10) en la 3a sección de la pluma. Coloque el conjunto de la caja de poleas (20) en la parte delantera superior de la 3a sección de la pluma con su barra superior hacia arriba y hacia adelante. Pase los dos extremos roscados del cable hacia la parte trasera de la pluma para formar dos bucles, izquierdo y derecho, en la parte delantera de la pluma. Deslice los bucles izquierdo y derecho en los lados izquierdo y derecho de la caja de poleas. Instale los cojinetes (185) en las poleas (21), aplique grasa para chasis con una brocha, instale los pasadores de extremo plano (22) en las poleas con los agujeros de alimentación de grasa hacia la parte trasera de la pluma y deslice los pasadores (con las poleas) en las ranuras delante de la caja de poleas. Ponga los extremos roscados del cable hacia la base de la pluma y forme un bucle sobre la base de la pluma.

28. Asegúrese que las orejetas del cilindro de extensión de la 2a sección queden horizontales. Eleve y sostenga las secciones 3a/4a/5a de la pluma e instálelas en la 2a

sección, metiéndolas aproximadamente 4.5 m (15 pies). Procure mantener los cables de retracción 4/3/2 (53) tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

29. Eleve las secciones 3a/4a/5a de la pluma contra la parte superior de la 2a sección e instale las almohadillas de desgaste (17) en la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Baje las secciones 3a/4a/5a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 2a sección de la pluma. Empuje las secciones 3a/4a/5a de la pluma dentro de la 2a sección dejando aproximadamente 1.21 m (4 pies) de las etapas 3a/4a/5a fuera de la 2a sección de la pluma.

30. Arme los conjuntos de placas retenedoras de los cables de retracción 4/3/2 (190) en los cables de retracción 4/3/2 (53), coloque dos tuercas apenas más allá de la parte plana de los cables de retracción 4/3/2 y arme en la punta inferior de la 2a sección de la pluma. Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

31. Una con cinta adhesiva la almohadilla de desgaste lateral superior (153) y los retenedores de las almohadillas de desgaste laterales (154, 189), después instale el conjunto de retenedores y almohadilla de desgaste en la parte delantera interior de la sección 2a de la pluma. Instale las almohadillas de desgaste laterales inferiores (96) con suplementos (13) en la parte delantera interior de la 2a sección de la pluma. Instale la almohadilla de desgaste superior (184) con los suplementos (183) y la guía de cables (81) con almohadillas de desgaste (82, 84) y la tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 2a sección de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección. Deslice la caja de poleas del cable de extensión 1/2/3 (que está en la punta superior de la 3a sección de la pluma) a su posición en la 2a sección de la pluma. Instale las graseras (59) en los pasadores de polea de extensión 1/2/3 (22). Empuje la 3a/4a/5a sección de la pluma dentro de la 2a sección de la pluma hasta que las almohadillas de desgaste superiores de la 3a sección sean accesibles por el agujero de acceso en la 2a sección de la pluma. Después de centrar las secciones 3a/4a/5a de la pluma dentro de la 2a sección, ajuste las almohadillas de desgaste superiores según las instrucciones de calibración de esta sección. Meta las secciones 3a/4a/5a de la pluma en la 2a sección hasta que topen contra las orejetas del cilindro y haga una marca en la punta de la 3a sección, delante de la almohadilla de desgaste lateral de la 2a sección, para el ajuste de la secuencia de retracción (Figura 4-7). Instale arandelas planas y pernos de reborde (148) con pasta Loctite ® para retener el cilindro de la 2a sección en la 2a sección de la pluma.

32. Instale la almohadilla de desgaste (164) encima del anclaje del cable de extensión 2/3/4 (163), y después instale el anclaje del cable de extensión 2/3/4 en las ranuras en la parte superior de la base de la 2a sección de la pluma, mientras guía los cables de extensión 2/3/4 (29) hasta el anclaje. Instale las tuercas y los espaciadores (161) en los extremos roscados de los cables de extensión 2/3/4. Fije el anclaje del cable en su lugar con pernos (162) pasados por las placas superiores traseras de la 2a sección de la pluma. Compruebe que los cables de extensión 1/2/3 (10) estén enhebrados sobre la parte superior del anclaje del cable de extensión 2/3/4 (163).

33. Instale los cables de retracción 3/2/1 (19) en el anclaje del cable de retracción 3/2/1 (51) e instale en las placas de anclaje en la base de la 3a sección de la pluma, con los cables de retracción 3/2/1 colgados detrás de la pluma. Instale el retenedor del anclaje de cable de retracción 3/2/1 (108) en el anclaje de cable de retracción 3/2/1 (51).

34. Instale los cojinetes (137) en las poleas de retracción 3/2/1 (114) y aplique grasa para chasis con una brocha. Instale los anillos elásticos (37), los bujes (36), las poleas de retracción 3/2/1 (114), las graseras (59) y los tapones (46) en el pasador de retracción 3/2/1 (38). Pase los cables de retracción 3/2/1 (19) alrededor de las poleas de retracción 3/2/1 (114). Instale el pasador de retracción 3/2/1 (38) en las placas de anclaje en la base de la 2a sección de la pluma tirando de los extremos roscados de los cables de retracción 3/2/1 (19) hacia la punta de la pluma. Instale los tornillos de fijación del retenedor del pasador de retracción 3/2/1 (149) detrás del pasador de retracción (38).

35. Instale las guías de cables de retracción (31) en la base de la 2a sección de la pluma.

36. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (202), las almohadillas de desgaste (28), y placas de leva (193) y una almohadilla de desgaste inferior (165) y los suplementos (167) en la base de la 2a sección de la pluma. Meta los cables de retracción 3/2/1 (19) entre la parte inferior de la 2a sección de la pluma y los suplementos de la almohadilla inferior. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (68) en la base de la 2a sección de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

37. Gire el eje del cilindro de la 1a sección de modo que la válvula equilibradora se encuentre directamente debajo de la línea central del eje. Eleve y sostenga las secciones 2a/3a/4a/5a de la pluma e instálelas en la 1a sección, metiéndolas aproximadamente 405 m (15 pies). Procure mantener los cables de retracción 3/2/1 (19) tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

38. Eleve las secciones 2a/3a/4a/5a de la pluma contra la parte superior de la 1a sección e instale las almohadillas de desgaste (198) en la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Baje las secciones 2a/3a/4a/5a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 1a sección de la pluma. Empuje las secciones 2a/3a/4a/5a de la pluma dentro de la 1a sección dejando aproximadamente

1.2 m (4 pies) de las secciones 2a/3a/4a/5a fuera de la 1a sección de la pluma.

39. Arme los retenedores de los cables de retracción 3/2/1 (150) en los cables de retracción 3/2/1 (19), coloque dos tuercas apenas más allá de la parte plana en los cables de retracción 3/2/1 y arme en la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

40. Una con cinta adhesiva la almohadilla de desgaste lateral superior (153) y los retenedores de las almohadillas de desgaste laterales (154, 189), después instale el conjunto de retenedores y almohadilla de desgaste en la parte delantera interior de la sección 1a de la pluma. Instale las almohadillas de desgaste laterales inferiores (72), la placa de respaldo (71) y la placa trasera (70) en la parte exterior delantera de la 1a sección de la pluma. Instale la almohadilla espaciadora de acero superior (52) con suplementos (138) en la punta de la 1a sección; aplique Loctite ® a los pernos. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

41. Instale la guía de cables (81) con la almohadilla de desgaste (82) y tornillería relacionada en la parte delantera superior de la 1a sección de la pluma.

42. Empuje las secciones 2a/3a/4a/5a de la pluma dentro de la 1a sección de la pluma hasta que las almohadillas de desgaste superiores de la 2a sección sean accesibles por el agujero de acceso en la base de la pluma de la 1a sección. Después de centrar las secciones 2a/3a/4a/5a de la pluma dentro de la 1a sección, ajuste las almohadillas de desgaste superiores según las instrucciones de calibración de esta sección. Meta las secciones 2a/3a/4a/5a de la pluma completamente en la 1a sección manteniendo los cables de retracción 3/2/1 tensos y haga una marca en la punta de la 2a sección, delante de la almohadilla de desgaste lateral de la 1a sección, para el ajuste de la secuencia de retracción (Figura 4-7). Fije la varilla del cilindro de la 1a sección a la placa de base de la 1a sección con una arandela (7) y un perno de reborde (11) debidamente apretado y con Loctite ®.

43. En este paso es importante tener las tuercas sueltas en los cables de retracción 3/2/1 (19) en la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Instale los cables de extensión 1/2/3 (10) en los agujeros en la base de la 1a sección de la pluma, coloque dos tuercas apenas más allá de las partes planas.

44. Apriete los cables de acuerdo a *Tensionado de cables de la pluma*, página 4-29.

Tensión de cable de cinco secciones

Después de volver a armar la pluma, u ocasionalmente si los cables de proporción interiores parecen estar sueltos, podría ser necesario tensar los cables. Vea “Tensionado de cables de la pluma” en la página 4-29 para más información.

Sustitución de almohadillas superiores/ inferiores de la pluma de cinco secciones armada

Inspeccione las almohadillas de desgaste superiores e inferiores periódicamente en busca de señas de abrasión o desgaste excesivo.

Desgaste excesivo es el desgaste de más de 4.7 mm (3/16 pulg) de su grosor original (las almohadillas inferiores de las secciones 1a, 2a y 3a de la pluma son de 29.7 mm (1.17 pulg) de grosor, las almohadillas de la 4a sección son de 11.6 mm (0.46 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de las secciones 2a y 4a son de 19 mm (0.75 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de la 3a sección son de 25.4 mm (1.00 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de la 5a sección son de 11.6 mm (0.46 pulg) de grosor o desgaste disparejo, tal como el borde exterior de la almohadilla desgastado a más de 2.38 mm (3/32 pulg) de profundidad con respecto al borde interior de la almohadilla. Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores e inferiores pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma.

Sustitución de las almohadillas superiores

1. Retire la cubierta de acceso de la base de la 1a sección de la pluma.

2. Extienda y retraiga la pluma hasta que las almohadillas de desgaste superiores de cada sección de la pluma sean accesibles a través del agujero de acceso en la 1a sección de la pluma. Consulte Tabla 4-1.

3. Retire las placas de leva, las placas de ajuste y las almohadillas de desgaste de cualquier sección de la pluma que necesite cambios.

4. Instale las almohadillas de desgaste nuevas y las placas de ajuste originales y las placas de leva. Ajuste las almohadillas de desgaste superiores según las instrucciones de calibración de esta sección.

Sustitución de las almohadillas inferiores

1. Baje la pluma hasta que el cilindro de elevación toque fondo y extienda la pluma aproximadamente ocho pies (dos pies por sección).

2. Eleve la punta de la 5a sección de la pluma hasta quitar todo peso de las almohadillas inferiores de las secciones 4a, 3a, 2a y 1a de la pluma.

3. Saque los pernos (tres en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de las secciones 4a, 2a y 1a y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite ® y apriételos al valor apropiado.

4. Marque la ubicación de las tuercas que retienen los cables de retracción 5/4/3 a la punta inferior de la 3a sección de la pluma. Afloje (para eliminar la tensión) las tuercas de los cables de retracción 5/4/3. Retire los pernos de los retenedores de cable de retracción 5/4/3 y mueva los retenedores y los cables hacia el centro de la pluma.
5. Saque los pernos (dos en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de la 3a sección y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite ® y apriételos al valor apropiado.
6. Reinstale los retenedores de cables de retracción 5/4/3 y los cables de retracción 5/4/3 en la punta inferior de la 3a sección de la pluma. Apriete los cables de retracción 5/4/3 hasta la ubicación original previamente marcada en los extremos roscados de los cables.

TENSIONADO DE CABLES DE LA PLUMA

Se considera que un conjunto de pluma está debidamente sincronizado cuando las secciones telescópicas se extienden igualmente con respecto a la otra y topan simultáneamente a retracción plena y no retroceden hasta después que la presión de retracción vuelva a punto muerto.

La construcción del cilindro de extensión hidráulico dictará cuál sección extensible será el mando por el cual se deben ajustar las otras secciones de extensión usando el ajuste de cables.

Un cilindro de etapa sencilla controlará la primera sección extensible.

Un cilindro de etapa doble controlará la segunda sección extensible.

La secuencia de sincronización de cables dependerá del número de secciones y de la construcción del cilindro de extensión.

El propósito del diseño del tensado de cables es equilibrar la precarga de los cables de extensión y retracción para cada sección extensible. Además, la secuencia de las secciones durante la retracción requiere que los cables de retracción de cada sección estén alineados entre sí.

Tensionado de cables

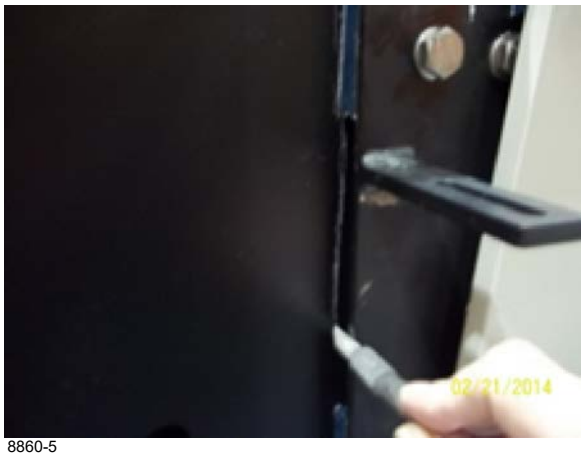
Procedimiento de preparación del tensado

El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal.

Al apretar o aflojar las primeras tuercas (de ajuste) en los cables, sujete el cable utilizando las partes planas para la llave de tuercas en la parte delantera de los extremos del cable para evitar que el cable se retuerza. El retorcimiento excesivo de los cables puede causar la falla prematura.

Asegúrese de que la pluma esté completamente armada y totalmente retraída.

1. Marque la parte delantera de cada sección con una línea de tiza, como se muestra en la Figura 4-6.
2. Extienda y retraiga la pluma varias veces para establecer el estado de funcionamiento de los cables.
3. Extienda la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 12 pulgadas.
4. Mida la separación de la extensión entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
5. Retraiga la pluma de modo que las líneas marcadas queden expuestas aproximadamente 6 pulgadas.
6. Mida la separación de la retracción entre cada sección de pluma y la línea marcada y anote los valores.
7. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.
8. Ajuste todos los cables correspondientes de acuerdo a las instrucciones de ***Secuencia de tensión de los cables***.



8860-5

8860-6

FIGURA 4-6

Secuencia de tensión de los cables

Pluma de cinco secciones con cilindro de dos etapas

Tensado de cables (vea la Figura 4-7) a hacerse en el siguiente orden:

1. 321 cables retracción,
2. 123 cables extensión (sincronizadores),
3. 234 cables extensión,
4. 432 cables retracción,
5. 345 cables extensión,
6. 543 cables retracción.

Pluma de cuatro secciones con cilindro de dos etapas

Tensado de cables a hacerse en el siguiente orden:

1. 321 cables retracción,
2. 123 cables extensión (sincronizadores),
3. 234 cables extensión,
4. 432 cables retracción.

Pluma de cuatro secciones con cilindro de una etapa

Tensado de cables a hacerse en el siguiente orden:

1. 123 cables extensión,
2. 321 cables retracción,
3. 234 cables extensión,
4. 432 cables retracción.

Pluma de tres secciones con cilindro de una etapa

Tensado de cables a hacerse en el siguiente orden:

1. 123 cables extensión,
2. 321 cables retracción.

Posicionamiento de cable de pluma de 5 secciones con cilindro de dos etapas

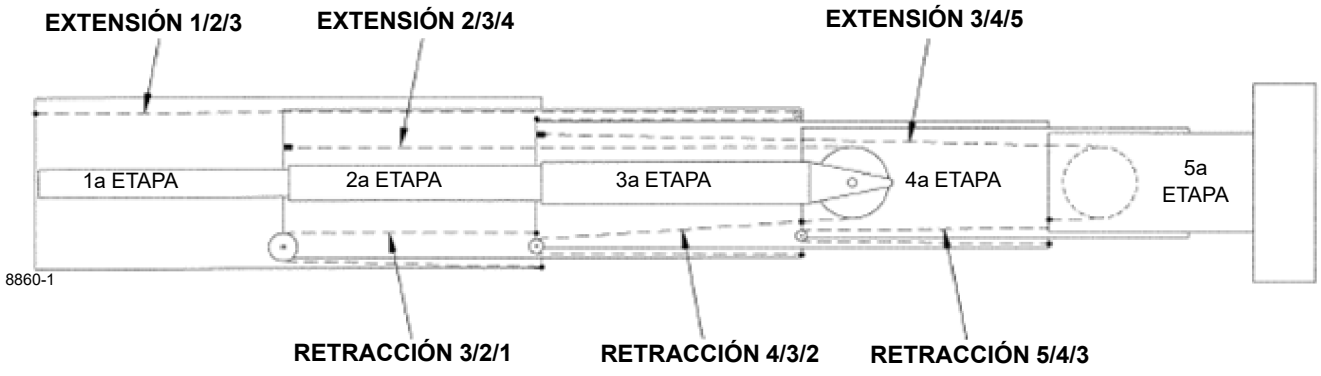


FIGURA 4-7

Secuencia de tensado de cable de pluma de cinco secciones con cilindro de extensión de dos etapas

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (vea la Figura 4-7). Retraiga la pluma totalmente asegurándose de que las secciones estén contra los topes de sección y que no retrocedan. (Consulte Procedimiento de preparación del tensado).

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la primera y segunda sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte inferior delantera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de la extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La segunda sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sean iguales.

Si cuando se aprieta el cable de retracción **321** la tercera sección comienza a salir con la segunda sección, es posible que tenga que aflojar el cable de sincronización **123** ubicado en la parte superior trasera de la sección de base.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la primera y segunda sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de sincronización **123**, ubicado en la parte trasera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sean iguales.

En este punto las secciones segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 234 y 432

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la tercera y cuarta sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de extensión **234**, ubicado en la parte trasera superior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La cuarta sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la segunda y tercera sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la tercera y cuarta sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **432**, ubicado en la parte delantera inferior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La cuarta sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la segunda y tercera sección.

En este punto las secciones tercera, segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 345 y 543

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la cuarta y quinta sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de extensión entre la cuarta y quinta sección es menor que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección:

2. Apriete el cable de extensión **345**, ubicado en la parte trasera superior de la tercera sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La quinta sección debería moverse hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la quinta y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la cuarta y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la cuarta y quinta sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la cuarta y quinta sección que entre la tercera y cuarta sección:

2. Apriete el cable de retracción **543**, ubicado en la parte delantera inferior de la tercera sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La quinta sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la quinta y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la cuarta y tercera sección.

En este punto todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de dos etapas

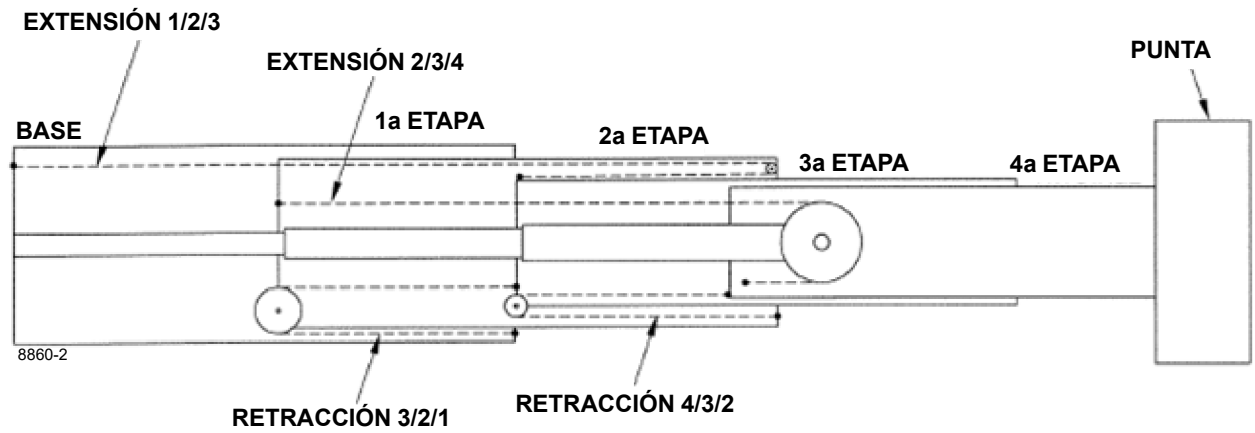


FIGURA 4-8

Secuencia de tensado de cable de pluma de cuatro secciones con cilindro de extensión de dos etapas

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (vea la Figura 4-8). Retraiga la pluma totalmente asegurándose de que las secciones estén contra los topes de sección. Asegúrese que todas las secciones estén totalmente en el fondo y que no retrocedan. (Consulte Procedimiento de preparación del tensado.)

Para equilibrar cable 321 y 123

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la primera y segunda sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte inferior delantera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de la extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La segunda sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la primera y segunda sección y la separación de extensión entre la segunda y tercera sección sean iguales.

Si cuando se aprieta el cable de retracción **321** la tercera sección comienza a salir con la segunda sección, es posible que tenga que aflojar el cable de sincronización **123** ubicado en la parte superior trasera de la sección de base.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la primera y segunda sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la primera y segunda sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de sincronización **123**, ubicado en la parte trasera de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La tercera sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la primera y segunda sección y la separación de retracción entre la segunda y tercera sección sean iguales.

En este punto las secciones segunda y primera extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

Para equilibrar cable 234 y 432

Extensión

1. Mida las separaciones de extensión entre la tercera y cuarta sección y entre la segunda y tercera sección.

Si la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección es menor que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de extensión **234**, ubicado en la parte trasera superior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de extensión.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la extensión.

La cuarta sección debería haberse movido hacia afuera.

4. Apriete hasta que la separación de extensión entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de extensión entre la segunda y tercera sección.

Retracción

1. Mida las separaciones de retracción entre la segunda y tercera sección y entre la tercera y cuarta sección.

Si la separación de retracción es mayor entre la tercera y cuarta sección que entre la segunda y tercera sección:

2. Apriete el cable de retracción **432**, ubicado en la parte delantera inferior de la segunda sección, el valor de diferencia en las mediciones de separación de retracción.
3. Extienda y retraiga la pluma unas pocas veces y luego repita la medición de las separaciones de la retracción.

La cuarta sección debería haberse movido hacia adentro.

4. Apriete hasta que la separación de retracción entre la tercera y cuarta sección sea igual que la separación de retracción entre la segunda y tercera sección.

En este punto todas las secciones extensibles deberían extenderse y retraerse igualmente y tocar los topes simultáneamente.

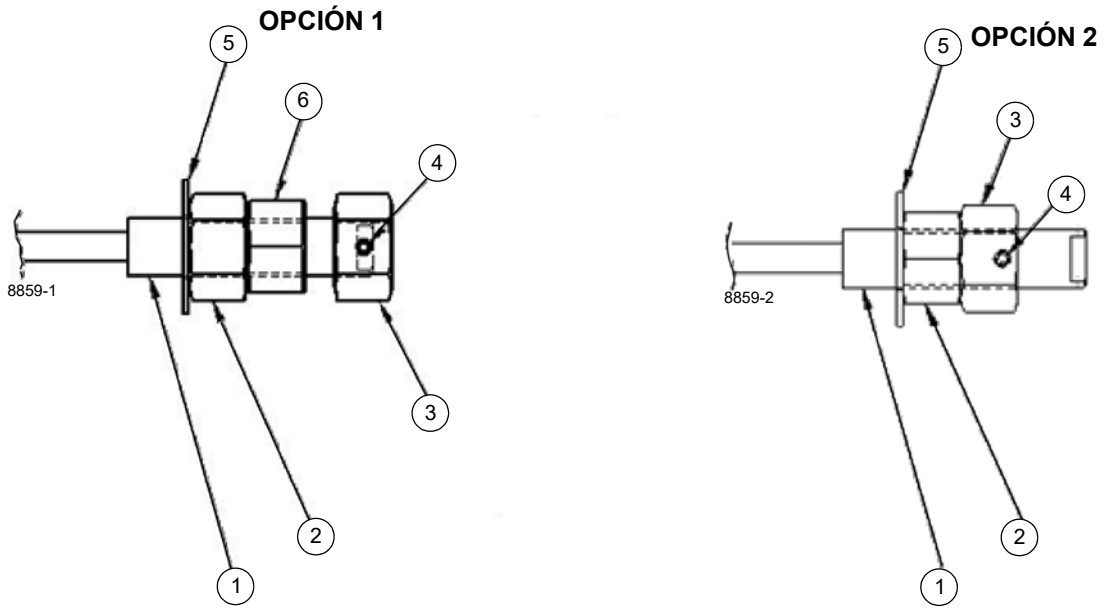


FIGURA 4-9

Retención de cable

Tornillería de retención de cable

Artículo	Descripción
1	Extremo de cable roscado
2	Tuerca (ajuste)
3	Tuerca (bloque positivo)
4	Tornillo de fijación
5	Arandela
6	Tuerca (apretada)

La configuración de tuerca (vea la Figura 4-9) será primera tuerca (AJUSTE) y segunda tuerca (APRETADA).

NOTA: El método de la (**OPCIÓN 2**) se usa solamente cuando las limitaciones de espacio impiden el uso de la **OPCIÓN 1**.

Al apretar o aflojar las primeras tuercas (de ajuste) en los cables, sujete el cable utilizando las partes planas para la llave de tuercas en la parte delantera de los extremos del cable para evitar que el cable se retuerza.

Después de que se completa el procedimiento de ajuste del cable para todo el conjunto de pluma. La segunda tuerca (apretada) debe instalarse en todos los cables de extensión y retracción.

La segunda tuerca debe apretarse con la mano hasta que entre en contacto con la parte trasera de la primera tuerca.

Sostenga la primera tuerca (ajuste) estacionaria y con una llave torsiométrica apriete la segunda tuerca (apretada) contra la primera tuerca (ajuste) a los valores indicados en VALORES DE APRIETE para la segunda tuerca

La instalación de la tercera tuerca (bloqueo positivo) debe colocarse en cada uno de los cables de extensión. Los cables de retracción no requieren de una tercera tuerca (bloqueo positivo).

La tercera tuerca debería apretarse con la mano hasta que el agujero roscado para el tornillo de fijación quede tangente a la cara del extremo de las partes planas para llave de tuercas.

Instale el tornillo de fijación en la tercera tuerca y apriete.

El método de la (**OPCIÓN 2**) se usa solamente cuando las limitaciones de espacio impiden el uso de la **OPCIÓN 1** (vea la Figura 4-9).

VALORES DE APRIETE para la segunda tuerca

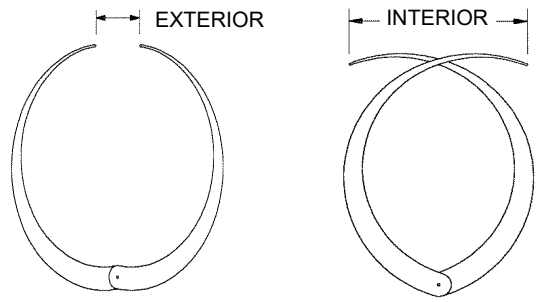
Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC)

Tamaño de rosca de extremo de cable	GRADO de resistencia mínimo de tuerca	Tipo de tuerca	PAR DE APRIETE libra fuerza por pie
1/2-13	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	12
5/8-11	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	31
3/4-10	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	47
7/8-9	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	63
1-8	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	199
1 ¼-7	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	203
1 ½-6	SAE 5	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250
1 ¾-5	ASTM B	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250

Serie métrica con roscas gruesas

Tamaño de rosca de extremo de cable	Categoría de propiedades mínima de tuerca	Tipo de tuerca	PAR DE APRIETE Nm
M16x2	5	Contratuerca hexagonal (DELGADA)	26
M20x2.5	5	Contratuerca hexagonal (DELGADA)	66

CALIBRACIÓN DE LA PLUMA



COMPÁS DE ESPESORES

FIGURA 4-10

Almohadillas de desgaste superiores traseras

1. Con un compás de espesores interiores/exteriores, mida el ancho interior de la sección exterior (W_i) a 50 mm (2 pulg) de la placa superior en las partes delantera y trasera de la pluma y anote la medida más pequeña. Si la sección dispone de barras de anclaje de cilindro, efectúe la medición directamente delante de esas barras.

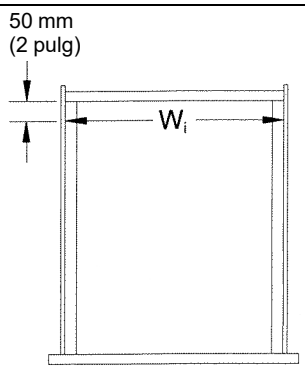


FIGURA 4-11

2. Las almohadillas de desgaste traseras superiores también actúan como las almohadillas laterales superiores. Cada almohadilla se mantiene fija por una placa de retención que se ajusta a través de una placa de leva. Las placas de retención y las placas de leva se adhieren a la placa superior interior de la pluma. Ajuste las placas izquierda y derecha de leva para obtener un espacio total de 2.00 mm (0.08 pulg) entre estas almohadillas de desgaste (W_o) y espesor interior (W_i) de la sección exterior; ajuste las almohadillas de desgaste izquierda y derecha de tal modo que se extiendan más allá de las placas laterales interiores de la pluma igualmente.

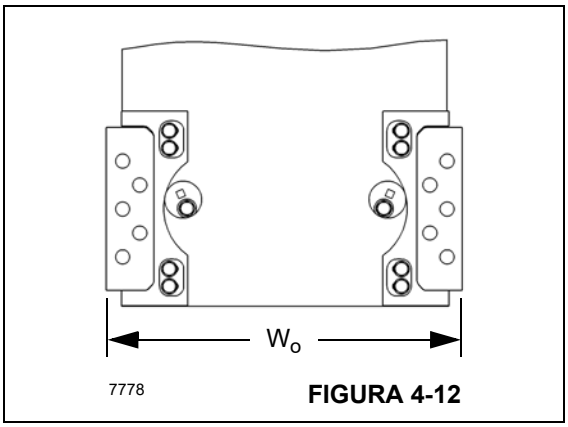


FIGURA 4-12

Almohadillas laterales interiores

1. Con un compás de espesores interiores/exteriores, mida el ancho interior de la sección exterior (W_i) en las partes delantera y trasera de la pluma a 3 pulg de la placa inferior y anote la medida más pequeña. Si la sección dispone de barras de anclaje de cilindro, efectúe la medición directamente delante de estas barras.

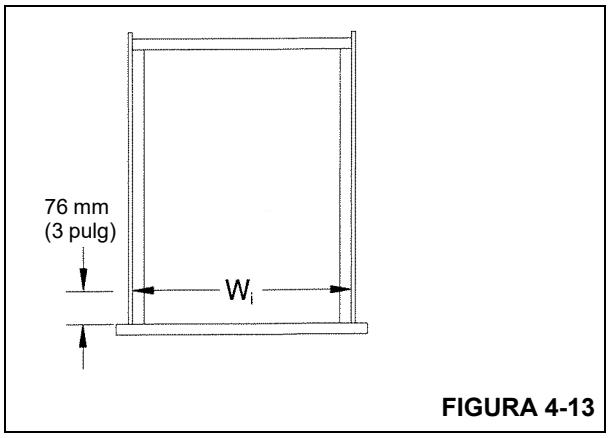


FIGURA 4-13

2. Utilice el compás de espesores interiores/exteriores para medir el ancho exterior de la sección interior (W_o) en la posición de la almohadilla lateral inferior trasera. Anote la medición más grande.

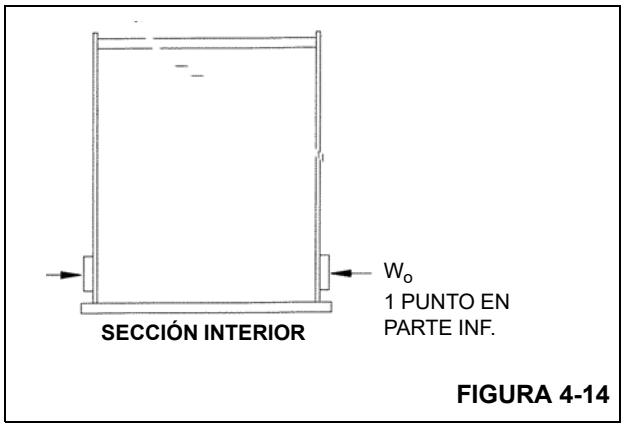


FIGURA 4-14

3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste y anótelo (twp).

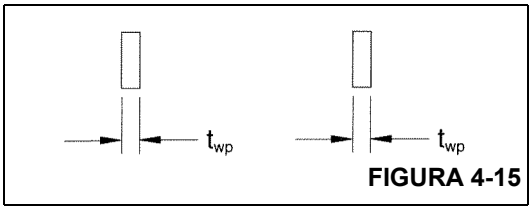


FIGURA 4-15

4. Reste el ancho exterior más grande (W_o) de la sección interior y el grosor de las dos almohadillas (twp) del ancho interior de la sección exterior (W_i). Añada suplementos según se requiera, cada suplemento mide 0.7 mm (0.03 pulg) de grosor, para ajustar las almohadillas de modo que haya una separación de 0.00–0.06 pulg entre las almohadillas de desgaste traseras inferiores de la pluma interior y la parte más angosta de la pluma exterior cuando se instalan los suplementos.

Almohadillas traseras inferiores

1. Con una cinta de medir, mida la altura interior de la sección exterior (H_i) en las partes delantera y trasera de la pluma y anote la medida más pequeña. Si la sección dispone de barras de anclaje de cilindro, efectúe la medición directamente delante de estas barras.

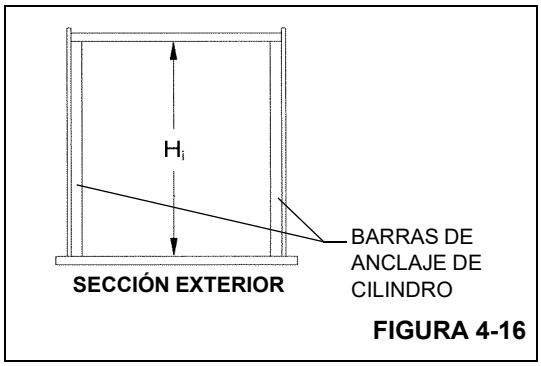


FIGURA 4-16

2. Con la cinta de medir, mida la altura exterior de la sección interior (H_o) en la posición de la almohadilla trasera inferior. Anote la medición más grande.

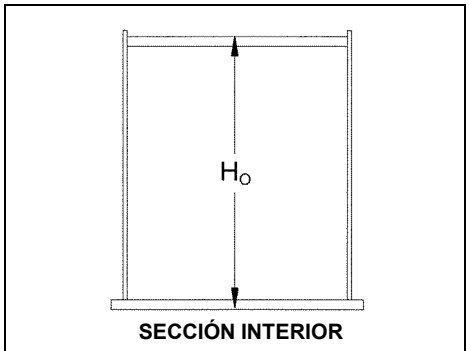


FIGURA 4-17

3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste superiores y anótelo (twp).

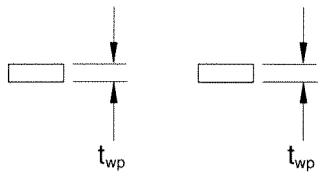


FIGURA 4-18

4. Reste la altura exterior mayor (H_o) de la sección interior y el grosor de la almohadilla superior y la almohadilla inferior (twp) de la altura interior de la sección exterior (H_i). Añada suplementos según se requiera (cada suplemento mide 0.06 de grosor) para ajustar las almohadillas de modo que haya una separación de 0.06-0.12 entre la parte más ancha de la pluma interior y la parte más angosta de la pluma exterior con los suplementos y almohadillas instalados.

EJEMPLO

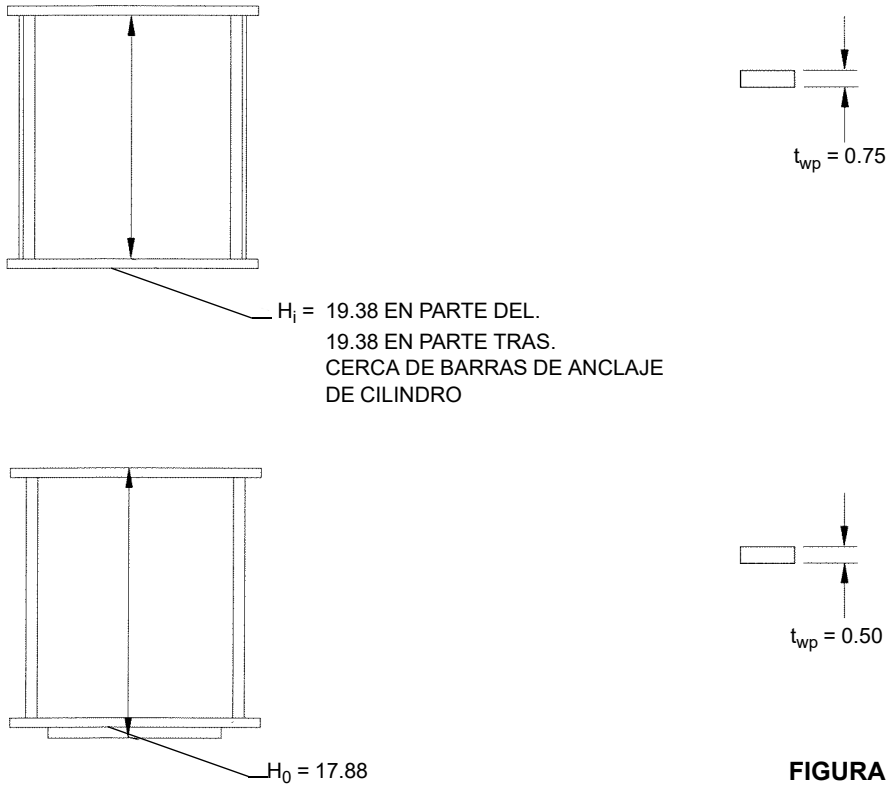


FIGURA 4-19

H_i	=	19.38
$-H_o$	=	-17.88
-twp	=	- 0.75
-twp	=	- 0.50
Separación	=	0.25
Suplementos inferiores	=	- 0.19
Espacio final	**=**	**0.06**

CILINDRO DE EXTENSIÓN DE ETAPAS MÚLTIPLES

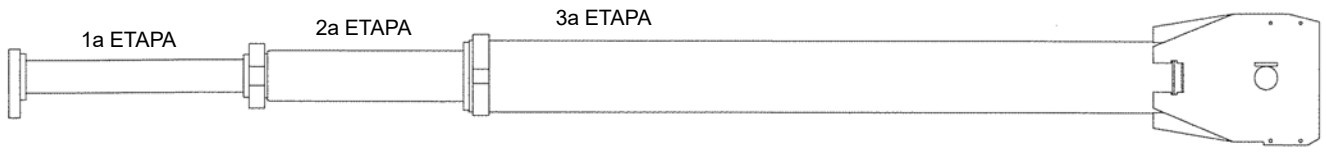


FIGURA 4-20

Desarmado del cilindro

1. Después de haber desarmado el cilindro de la pluma, colóquelo sobre soportes y coloque una bandeja recolectora debajo de la válvula de retención.
2. Utilice potencia hidráulica (suministrada por una unidad portátil o por un circuito de la grúa) para extender el cilindro a aprox. 61 cm (24 pulg). Si las etapas no se mueven de modo uniforme, retenga la etapa en movimiento para permitir una extensión uniforme del cilindro. Retire la válvula de retención de la placa de tope de la 1a etapa y vacíe el aceite.
3. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado (indicada en la página del despiece del cilindro) para soltar el prensaestopas y desenrósquelo completamente del conjunto del tubo de la 3a etapa.
4. Retire el conjunto del cilindro de las etapas 2a/1a del tubo de la 3a etapa y colóquelo sobre soportes. Tenga sumo cuidado al sostener y retirar el conjunto del cilindro de las etapas 2a/1a, puesto que si se daña su superficie cromada será necesario sustituirlo.
5. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado (indicada en la página del despiece del cilindro) para soltar el prensaestopas y desenrósquelo completamente del conjunto del cilindro de la 2a etapa.
6. Retire el conjunto de cilindro de la 1a etapa del conjunto de cilindro de la 2a etapa y colóquelo sobre soportes. Tenga sumo cuidado al sostener y retirar el conjunto del cilindro de las etapas 1a, puesto que si se daña las superficies cromadas será necesario sustituirlo.
7. Con una llave Allen de 4.7 mm (3/16 pulg), quite los tornillos de fijación del émbolo del eje del cilindro de la 1a etapa y del émbolo del eje del cilindro de la 2a etapa. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado para soltar y desenroscar los émbolos completamente de los conjuntos de ejes de cilindros de las etapas 1a y 2a. Quite los tubos de tope de los conjuntos de eje de cilindro de las etapas 1a y 2a.
8. Limpie e inspeccione todas las superficies internas y externas del cilindro en busca de daños. Limpie e inspeccione todos los componentes roscados en busca de roscas dañadas.
9. Inspeccione las almohadillas de desgaste de la caja de poleas del tubo de la 3a etapa. Reemplace según se requiera.
10. Verifique que la zona del anillo “O” sellador en la cavidad del prensaestopas de guarnición del tubo de los cilindros de la 2a y 3a etapas esté lisa y libre de melladuras y lubríquela para evitar dañar el anillo “O” del prensaestopas de guarnición durante el rearmado.

Armado del cilindro

1. Reemplace las piezas de la guarnición del cilindro según se requiera en el conjunto del cilindro de la 1a etapa. Consulte las páginas de piezas para obtener el número de pieza del juego de guarnición de repuesto. Si se calientan los sellos en forma de U en aceite a 60°C (140°F) se facilita el armado.
2. Vuelva a instalar el prensaestopas y el tubo de tope en el conjunto del eje del cilindro de la 1a etapa.
3. Instale el anillo “O” y los anillos de respaldo en el diámetro interior del émbolo de la 1a etapa y enrósquelo en el conjunto del eje del cilindro de la 1a etapa hasta que quede ajustado, verificando que el agujero contrataladrado del émbolo quede asentado debidamente sobre el conjunto del eje. Procure no dañar el anillo “O” al instalar el émbolo. Utilizando una llave ajustable de tamaño adecuado, apriete el émbolo en el conjunto del eje del cilindro de la 1a etapa a 814 Nm (600 lb-pie).
4. Instale un tornillo de fijación en el émbolo usando pasta Loctite ® siguiendo las recomendaciones de Loctite ® y apriételo a 11 Nm (8 lb-pie). Aplique pasta Loctite ® al segundo tornillo de fijación, instálelo encima del primer tornillo de fijación y apriételo a 11 Nm (8 lb-pie).
5. Reemplace las piezas de la guarnición del cilindro según se requiera en el conjunto del cilindro de la 2a etapa. Consulte las páginas de piezas para obtener el número de pieza del juego de guarnición de repuesto.
6. Vuelva a instalar el prensaestopas y el tubo de tope en el conjunto del eje del cilindro de la 2a etapa.

7. Instale el anillo “O” y los anillos de respaldo en el diámetro interior del émbolo de la 2a etapa y enrósquelo en el conjunto del eje del cilindro de la 2a etapa hasta que quede ajustado, verificando que el agujero contratalADRADO del émbolo quede asentado debidamente sobre el conjunto del eje. Procure no dañar el anillo “O” al instalar el émbolo. Utilizando una llave ajustable de tamaño adecuado, apriete el émbolo en el conjunto del eje del cilindro de la 2a etapa a 814 Nm (600 lb-pie).

8. Instale un tornillo de fijación en el émbolo usando pasta Loctite ® siguiendo las recomendaciones de Loctite ® y apriételo a 11 Nm (8 lb-pie). Aplique pasta Loctite ® al segundo tornillo de fijación, instálelo encima del primer tornillo de fijación y apriételo a 11 Nm (8 lb-pie).

9. Vuelva a instalar el conjunto del cilindro de la 2a etapa con el tubo de tope del émbolo y el prensaestopas dentro del tubo de la 3a etapa hasta acercarlo a menos de 61 cm (24 pulg) de la posición completamente armada. Cuidadosamente inicie la instalación del prensaestopas en el tubo de la 3a etapa y apriete hasta 1/4 pulg de estar apretado. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado para apretar el prensaestopas a 814 Nm (600 lb-pie).

10. Aplique un cordón de 407 mm (3/16 pulg) de ancho de pasta Loctite ® 518 a las roscas exteriores del prensaestopas y termine la instalación.

11. Vuelva a instalar el conjunto del cilindro de la 1a etapa con el émbolo, el tubo de tope y el prensaestopas dentro del cilindro de la 2a etapa hasta acercarlo a menos de 609 mm (24 pulg) de la posición completamente armada. Cuidadosamente inicie la instalación del prensaestopas en la 2a etapa y apriete hasta 1/4 pulg de estar apretado.

12. Aplique un cordón de 407 mm (3/16 pulg) de ancho de pasta Loctite ® 518 a las roscas exteriores del prensaestopas y termine la instalación. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado para apretar el prensaestopas a 814 Nm (600 lb-pie).

13. Instale la válvula de retención en la placa de tope del eje de la 1a etapa. Accione el cilindro por un ciclo completo de trabajo para verificar que no tenga fugas. Aplique aceite al conjunto del eje de la 1a etapa a través de la válvula de retención. Sostenga las etapas 2a y 3a al extenderlas y retraerlas.

PLUMÍN

Ajuste de la escuadra de almacenamiento del plumín

Es extremadamente importante para la seguridad del operador de la grúa y para todos los que trabajen alrededor de la grúa que la extensión del plumín se asegure debidamente a la escuadra de almacenamiento del plumín (Figura 4-24) y a la punta de la pluma principal.

Use el procedimiento siguiente para hacer los ajustes a la escuadra de almacenamiento del plumín.

Antes de iniciar este procedimiento, lea y entienda la siguiente etiqueta de PELIGRO. También revise y entienda la Sección 4, Configuración, del manual del operador para las instrucciones de seguridad, almacenamiento y despliegue del plumín.

1. Use pernos para fijar sin apretar los dos conjuntos de orejetas con suplementos y barras, de la manera ilustrada en la Figura 4-21, al costado de la primera sección de la pluma.

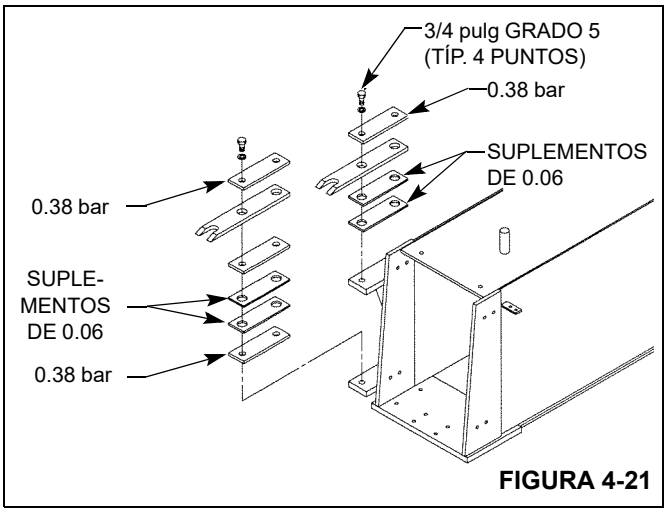


FIGURA 4-21

2. Fije el conjunto del gancho con pernos, pero sin apretarlos, al costado de la primera sección de la pluma, Figura 4-22.

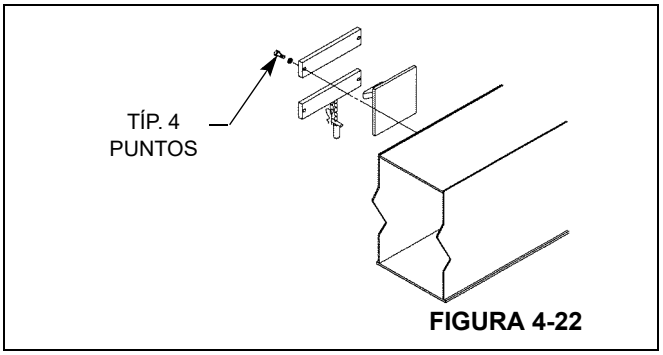


FIGURA 4-22

3. Extienda la pluma aproximadamente un pie.

4. Utilice una eslinga para elevar el conjunto del plumín, alinéelo y fíjelo con pasador a la cabeza de poleas de la pluma, Figura 4-23.

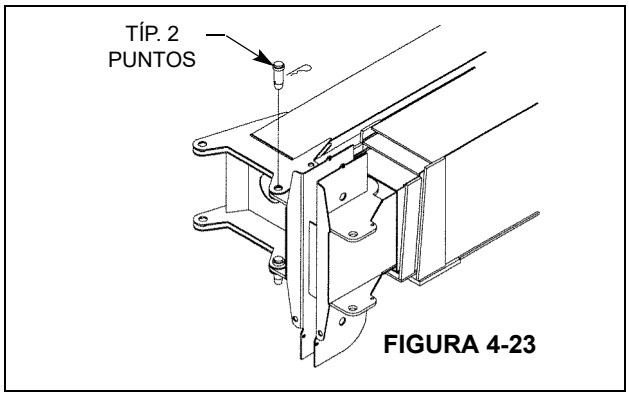


FIGURA 4-23

5. Con el plumín fijado con pasador a la cabeza de la polea, gire el plumín paralelo a la pluma y asegúrelo a la escuadra de almacenamiento del plumín, Figura 4-24.

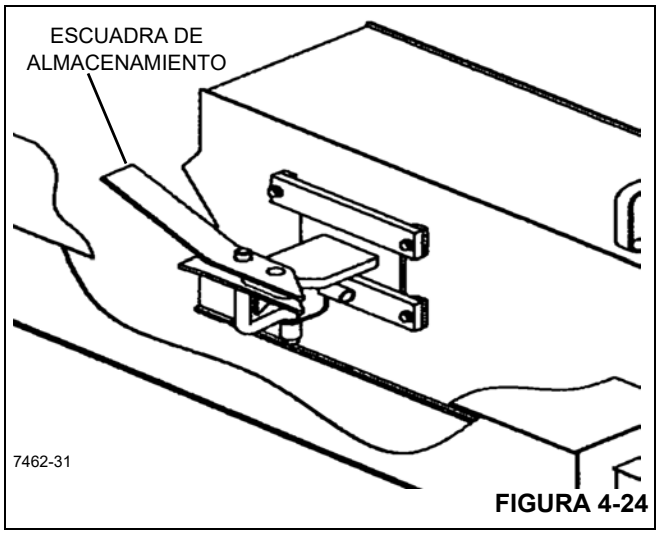


FIGURA 4-24

6. Retraiga la pluma lentamente hasta que las orejetas del plumín se encuentren dentro de 13 mm (0.50 pulg) de los conjuntos de orejetas de la primera sección de la pluma. Observe la alineación vertical de las orejetas del plumín y de los conjuntos de orejetas y añada o retire suplementos hasta que el plumín quede soportado por sus orejetas. El plumín típicamente reposa únicamente sobre el soporte superior, Figura 4-25.

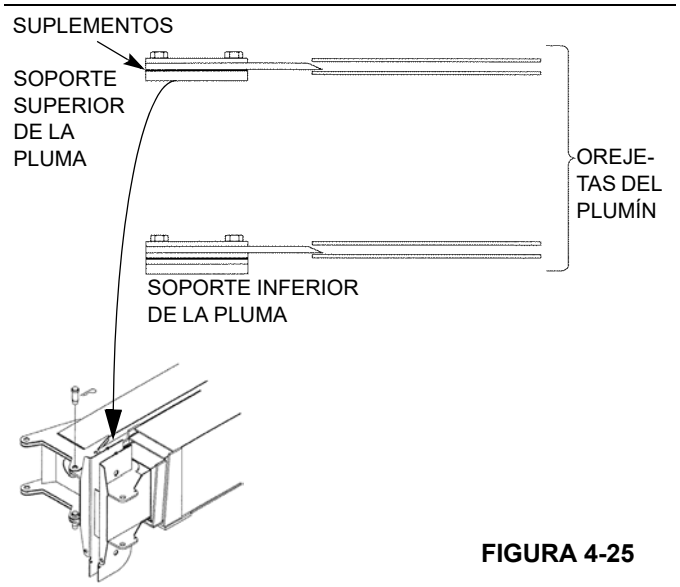


FIGURA 4-25

7. Observe la alineación horizontal de la ranura de los conjuntos de orejetas y el pasador de almacenamiento del plumín. El ajuste horizontal de las orejetas de almacenamiento se obtiene por medio de los agujeros grandes para perno en las orejetas. Desplace las orejetas hacia adentro o hacia afuera para obtener la alineación correcta. Coloque la orejeta superior de modo que sostenga la parte superior del plumín hacia la pluma y la inferior para que sostenga la parte inferior del plumín

alejándola de la parte inferior de la pluma; vea la Figura 4-26.

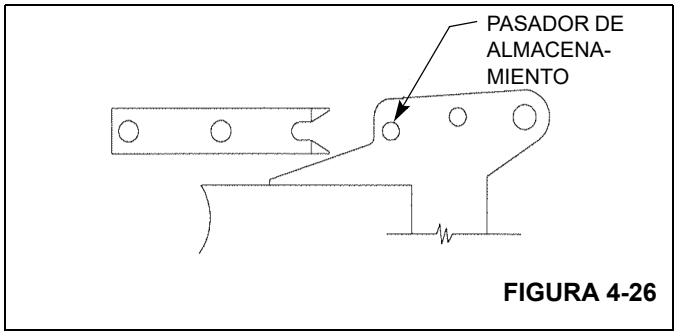


FIGURA 4-26

8. Retraiga la pluma lentamente. Observe la alineación del gancho de almacenamiento y la traba mientras se retrae la pluma, Figura 4-27.

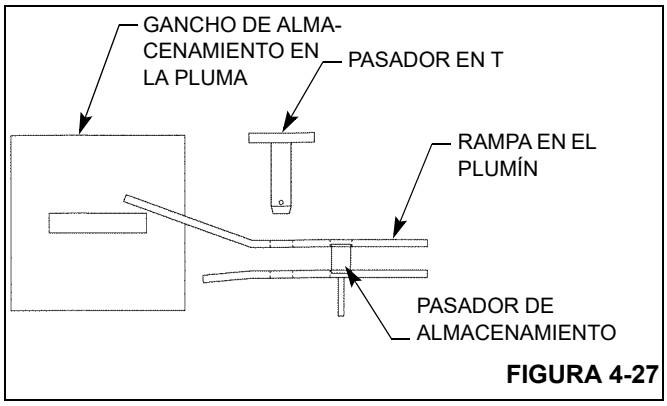


FIGURA 4-27

PRECAUCIÓN

Verifique que la rampa se deslice hacia arriba sobre el gancho de almacenamiento y que no choque con el final de la rampa

9. Cuando la pluma está completamente retraída, los pasadores de almacenamiento del plumín deben tocar fondo de modo seguro en los conjuntos de orejetas, Figura 4-28.

   Si los pasadores de almacenamiento no están debidamente alineados, será necesario colocar el gancho y las barras delanteras en las posiciones ilustradas para impedir que el plumín se deslice hacia adelante o hacia atrás al elevar la pluma.

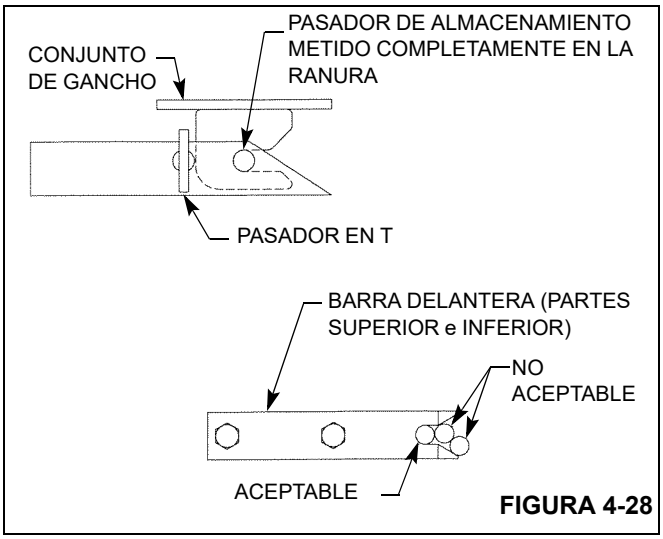


FIGURA 4-28

10. Intente sacar los pasadores del plumín. Si los pasadores están demasiado apretados, será necesario ajustar el gancho de almacenamiento o las barras delanteras.

11. Apriete todos los pernos a su par de apriete especificado. Vea “Sujetadores y valores de apriete” en la página 1-7. Instale el pasador de almacenamiento en el conjunto de traba y extraiga los pasadores del plumín.

12. Extienda y retraiga la pluma para asegurar que los pasadores del plumín queden debidamente alineados.

13. Instale los pasadores del plumín y extraiga los pasadores de almacenamiento.

14. Extienda y retraiga la pluma y el plumín para asegurar la alineación correcta de las escuadras de almacenamiento del plumín.

15. Instale los pasadores de almacenamiento y extraiga los pasadores del plumín. Siempre guarde los suplementos para efectuar ajustes del conjunto de almacenamiento del plumín en el futuro, de ser necesario.

Servicio y mantenimiento del gato del plumín

NOTA: Importante: Utilice únicamente aceite para gatos hidráulicos, aceite de transmisión o aceite de turbinas de grado adecuado. Evite combinar aceites de tipos diferentes. No utilice fluido de frenos, alcohol, glicerina, aceite detergente para motor ni aceite sucio. Un fluido de tipo inadecuado podría causar daños internos graves al gato y dejarlo inoperante.

Quite el gato (1, Figura 4-29) del plumín (2) retirando los tres pernos y las arandelas planas (3, Figura 4-29).

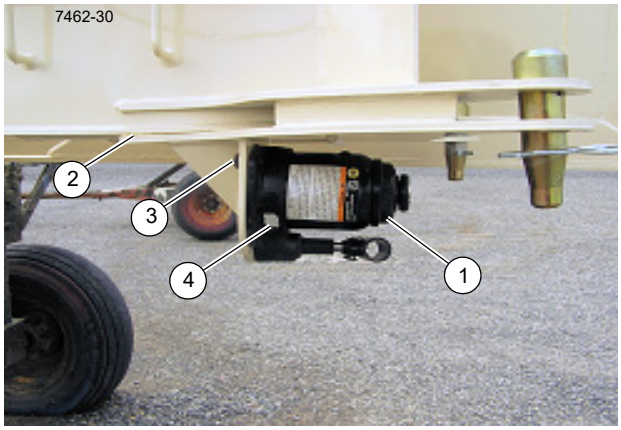


FIGURA 4-29

Adición de aceite

1. Con el caballete completamente bajado y el émbolo metido, coloque el gato en su posición vertical y retire el tapón de llenado de aceite (4, Figura 4-29).
2. Llene con aceite hasta que el nivel quede a ras con el agujero del tapón de llenado.

Cambio del aceite

1. Para un mejor rendimiento y una vida útil prolongada, cambie todo el suministro de aceite al menos una vez por año.
2. Para vaciar el aceite, retire el tapón de llenado (4, Figura 4-29).
3. Coloque el gato sobre un costado y permita que el aceite se vacíe en un recipiente adecuado. El aceite se vaciará lentamente porque el aire debe entrar a medida que se vacía el aceite.
4. Evite que tierra y materias extrañas entren al sistema.
5. Llene con aceite del tipo adecuado, de la manera descrita anteriormente.

Lubricación

Añada aceite lubricante del tipo adecuado a todas las secciones giratorias cada tres meses.

Prevención de la oxidación

Revise el ariete cada tres meses en busca de señas de herrumbre o corrosión. Limpie según sea necesario y frote las superficies con un trapo empapado con aceite.

NOTA: Cuando no están en uso, siempre deje el caballete y el ariete completamente bajados.

Localización de averías

Síntoma	Causa(s) posible(s)	Solución
No es posible elevar cargas	1. No hay aceite en el sistema 2. La válvula de alivio no se ha cerrado	1. Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado 2. Gire la manija en sentido horario hasta apretarla ajustadamente
La carga sólo se levanta parcialmente	Bajo nivel de aceite	Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado
La carga se levanta pero no se sostiene	1. Una o más de las válvulas siguientes tienen fugas: a. Válvula de aspiración b. Válvula de entrega c. Válvula de liberación 2. Desgaste o avería de las guarniciones	1. Reemplace el gato 2. Reemplace el gato
El gato no baja	Válvula de alivio pegada, probablemente por la presencia de tierra o materias extrañas	Sostenga la carga con otros medios y después cambie el aceite sucio; enjuague el depósito con keroseno
Elevación deficiente	1. Aceite sucio 2. Aire en el sistema hidráulico	1. Cambie el aceite hidráulico 2. Purgue el aire del sistema
Acción de bombeo deficiente	Desgaste o avería del sello de aceite de la unidad de la bomba	Reemplace el gato

CIRCUITO DE ELEVACIÓN

Descripción

El circuito de elevación de la pluma consta de la palanca de control remoto hidráulico, la válvula de control de sentido, la válvula de retención y el cilindro de elevación. Estos componentes permiten elevar o bajar la pluma a diversos ángulos entre -8 y +80 grados respecto a la horizontal.

La válvula de control de sentido de elevación es de tipo de carrete cerrado.

El cilindro de elevación de acción doble tiene un diámetro de 22.86 cm (9.0 pulg). Se impide que la tierra y las materias extrañas entren al cilindro y causen daños internos durante la retracción de la varilla por medio de un sello frotador. Los sellos de aceite del émbolo y de la cabeza evitan las fugas internas y externas de aceite hidráulico.

La válvula de retención es una válvula hidráulica tipo leva equilibrada. Se enrosca en el bloque de lumbreras, el cual forma parte integral del tubo del cilindro de elevación. La válvula de retención funciona al elevar la pluma (varilla del cilindro extendida), al bajar la pluma (varilla del cilindro retraída) o al retener la posición de la pluma (varilla del cilindro fija).

Teoría de funcionamiento

La caja del banco de válvulas de control de sentido recibe caudal de la bomba hidráulica.

Cuando se eleva la pluma, el aceite levanta la válvula de leva de la válvula de retención, dejando que el aceite fluya hacia el lado del émbolo del cilindro. Se aplica presión al émbolo, forzando a la varilla a extenderse, lo cual eleva la pluma.

Al bajar la pluma, el aceite entra a la lumbrera de retracción del bloque de lumbreras y fluye hacia el lado de la varilla del cilindro. Cuando la presión piloto alcanza un valor predeterminado, la leva principal se desplaza de su asiento y el aceite fluye del lado del émbolo del cilindro hacia el depósito.

Todo el caudal de retorno de la válvula de control se envía al depósito.

Mantenimiento

Síntoma	Causa probable	Acción correctiva
1. La pluma se eleva erráticamente.	**a.** Bajo nivel de aceite hidráulico.	**a.** Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	**b.** Acelere el motor al valor recomendado.
	c. Avería de la válvula de alivio principal.	**c.** Reemplace la válvula de alivio.
	d. Aire en la varilla del cilindro.	**d.** Purgue el aire de la varilla del cilindro.
	e. Deformación del eje de pivote de la pluma.	**e.** Reemplace el eje de pivote.
2. La pluma baja erráticamente.	**a.** Bajo nivel de aceite hidráulico.	**a.** Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	**b.** Acelere el motor al valor recomendado.
	c. El circuito y/o la válvula de alivio están inoperantes.	**c.** Repare o reemplace la válvula de alivio.
	d. Aire en el cilindro hidráulico.	**d.** Purgue el aire del cilindro.
	e. Sección dañada en la bomba hidráulica.	**e.** Repare o reemplace la sección de la bomba.

Síntoma	Causa probable	Acción correctiva
3. La pluma se eleva lentamente.	**a.** Nivel de aceite hidráulico bajo.	**a.** Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	**b.** Aumente y mantenga la aceleración del motor.
	c. Válvula de alivio dañada.	**c.** Repare o reemplace la válvula de alivio.
	d. Aceite hidráulico extremadamente frío.	**d.** Haga funcionar la máquina hasta calentar el aceite a la temperatura de funcionamiento.
	e. Se ha instalado una manguera o adaptadores incorrectos.	**e.** Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.)
	f. Se accionan dos funciones de un mismo banco de válvulas de control.	**f.** Mueva las palancas de control ligeramente en uno y otro sentido para obtener la velocidad deseada en las dos funciones.
	g. Restricción en la manguera de retorno.	**g.** Reemplace la manguera de retorno.
	h. Fugas en sellos del émbolo del cilindro.	**h.** Reemplace todos los sellos del cilindro.
	i. Tubo de cilindro rayado.	**i.** Rectifique o reemplace el tubo.
	j. Sección desgastada en la bomba hidráulica.	**j.** Repare o reemplace la sección de la bomba.
4. La pluma baja lentamente.	**a.** Nivel de aceite hidráulico bajo.	**a.** Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Velocidad insuficiente del motor.	**b.** Acelere el motor al valor recomendado.
	c. Válvula de alivio dañada.	**c.** Repare o reemplace la válvula de alivio.
	d. Se accionan dos funciones de un mismo banco de válvulas de control.	**d.** Mueva las palancas de control ligeramente en uno y otro sentido para obtener la velocidad deseada en las dos funciones.
	e. Aceite hidráulico extremadamente frío.	**e.** Haga funcionar la máquina hasta calentar el aceite a la temperatura de funcionamiento.
	f. Se ha instalado una manguera o adaptadores incorrectos.	**f.** Reemplace la manguera o los adaptadores. (Consulte el manual de repuestos de Manitowoc Crane Care.)
	g. Restricción en la manguera de retorno.	**g.** Reemplace la manguera de retorno.
	h. Desgaste de sellos del émbolo del cilindro.	**h.** Reemplace todos los sellos del cilindro.
	i. Tubo de cilindro rayado.	**i.** Rectifique o reemplace el tubo.
	j. Sección desgastada en la bomba hidráulica.	**j.** Repare o reemplace la sección de la bomba.
	k. Rotura en varilla del émbolo (se ha soltado del émbolo).	**k.** Reemplace la varilla del émbolo y todos los sellos del cilindro.

Síntoma	Causa probable	Acción correctiva
5. La pluma no se eleva.	**a.** Bajo nivel de aceite hidráulico.	**a.** Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Avería de válvula de alivio principal o válvula de alivio del circuito.	**b.** Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Carga excesiva.	**c.** Reduzca la carga según se requiera.
	d. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	**d.** Repare o reemplace la sección de la bomba.
	e. Rotura del eje de la bomba.	**e.** Reemplace el eje y los sellos de la bomba.
	f. Rotura del acoplamiento de mando de la bomba.	**f.** Reemplace el acoplamiento de mando.
	g. Rotura en carrete de válvula de control.	**g.** Reemplace la válvula de control.
6. La pluma no baja.	**a.** Bajo nivel de aceite hidráulico.	**a.** Busque fugas en el sistema. Efectúe las reparaciones según se necesite. Llene el depósito.
	b. Avería de válvula de alivio principal o válvula de alivio del circuito.	**b.** Repare o reemplace la válvula de alivio.
	c. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	**c.** Repare o reemplace la sección de la bomba.
	d. Rotura del eje de la bomba.	**d.** Reemplace el eje y los sellos de la bomba.
	e. Rotura del acoplamiento de mando de la bomba.	**e.** Reemplace el acoplamiento de mando.
	f. Rotura en carrete de válvula de control.	**f.** Reemplace la válvula de control.

NOTA: Comuníquese con Manitowoc Crane Care para obtener los procedimientos de desarmado y de armado del cilindro de elevación. Los trabajos de mantenimiento que no requieran el retiro de los tubos de cilindros, tales como el engrase de los componentes, pueden efectuarse sin retirar los cilindros de la plataforma de giro. Sin embargo, todos los trabajos de desarmado y armado deben efectuarse en una zona limpia y sin polvo.

Retiro del cilindro de elevación

1. Extienda y emplace los estabilizadores, y nivele la grúa.
2. Eleve la pluma ligeramente, de modo que el cilindro de elevación se extienda aproximadamente 0.3 m (1 pie).

ADVERTENCIA

Verifique que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma. Si el dispositivo de levante no puede soportar la carga, puede resultar en lesiones graves o la muerte.

NOTA: El cilindro de elevación pesa aproximadamente 700 kg (1543 lb).

3. Verifique que la pluma esté completamente soportada colocando bloques o soportes debajo de la pluma. Apoye la pluma sobre los bloques o soportes.
4. Conecte un dispositivo de levante/soporte adecuado al cilindro de elevación.
5. Saque el perno, la arandela de seguridad y la tuerca que fijan el eje de pivote superior del cilindro de elevación a la pluma.
6. Saque el perno, la arandela de seguridad y la tuerca que fijan el eje de pivote inferior del cilindro de elevación a la plataforma de giro.
7. Retire el eje de pivote superior y cualquier arandela de empuje instalada. Active el sistema hidráulico y retraiga el cilindro de elevación lo suficiente para que quede libre del punto de fijación superior.
8. Marque y desconecte todas las líneas hidráulicas del cilindro. Tapone todas las aberturas con adaptadores de presión alta.
9. Saque el eje de pivote del cilindro de elevación inferior y cualquier arandela de empuje instalada lo suficiente hacia afuera como para poder retirar el cilindro.
10. Traslade el cilindro de elevación a una zona de trabajo limpia.

Instalación del cilindro de elevación

1. Instale un dispositivo de levante adecuado al cilindro de elevación y coloque el cilindro sobre el adaptador de fijación de la plataforma de giro.

NOTA: El cilindro de elevación pesa aproximadamente 700 kg (1543 lb).

2. Baje el cilindro de elevación sobre los adaptadores de fijación de la plataforma de giro y alinee el buje del cilindro de elevación con los agujeros de los adaptadores de fijación.

NOTA: Instale el eje de pivote con su agujero roscado hacia la derecha de la grúa, en el lado opuesto a la cabina.

3. Instale el eje de pivote inferior del cilindro de elevación y cualquier arandela de empuje instalada y fíjelo con el perno, la arandela de seguridad y la tuerca.
4. Conecte las mangueras de extensión y retracción al cilindro de elevación.
5. Active el sistema hidráulico de la grúa y alinee el extremo de la varilla del cilindro de elevación con el punto de fijación de la pluma. Instale el eje de pivote superior y cualquier arandela de empuje instalada a través del cilindro y de los puntos de fijación de la pluma. Apague el motor diésel.
6. Coloque suplementos en el cilindro de elevación según se necesite, utilizando arandela(s) de empuje en cada lado.
7. Fije el eje de pivote superior con el perno, la arandela de seguridad y la tuerca.
8. Retire los dispositivos de levante y de soporte de la pluma y del cilindro de elevación. Active el sistema hidráulico y revise si el cilindro de elevación funciona correctamente y si tiene fugas.
9. Lubrique los ejes de pivote usando las graseras en el cilindro. Consulte la *Lubricación*, página 8-1.

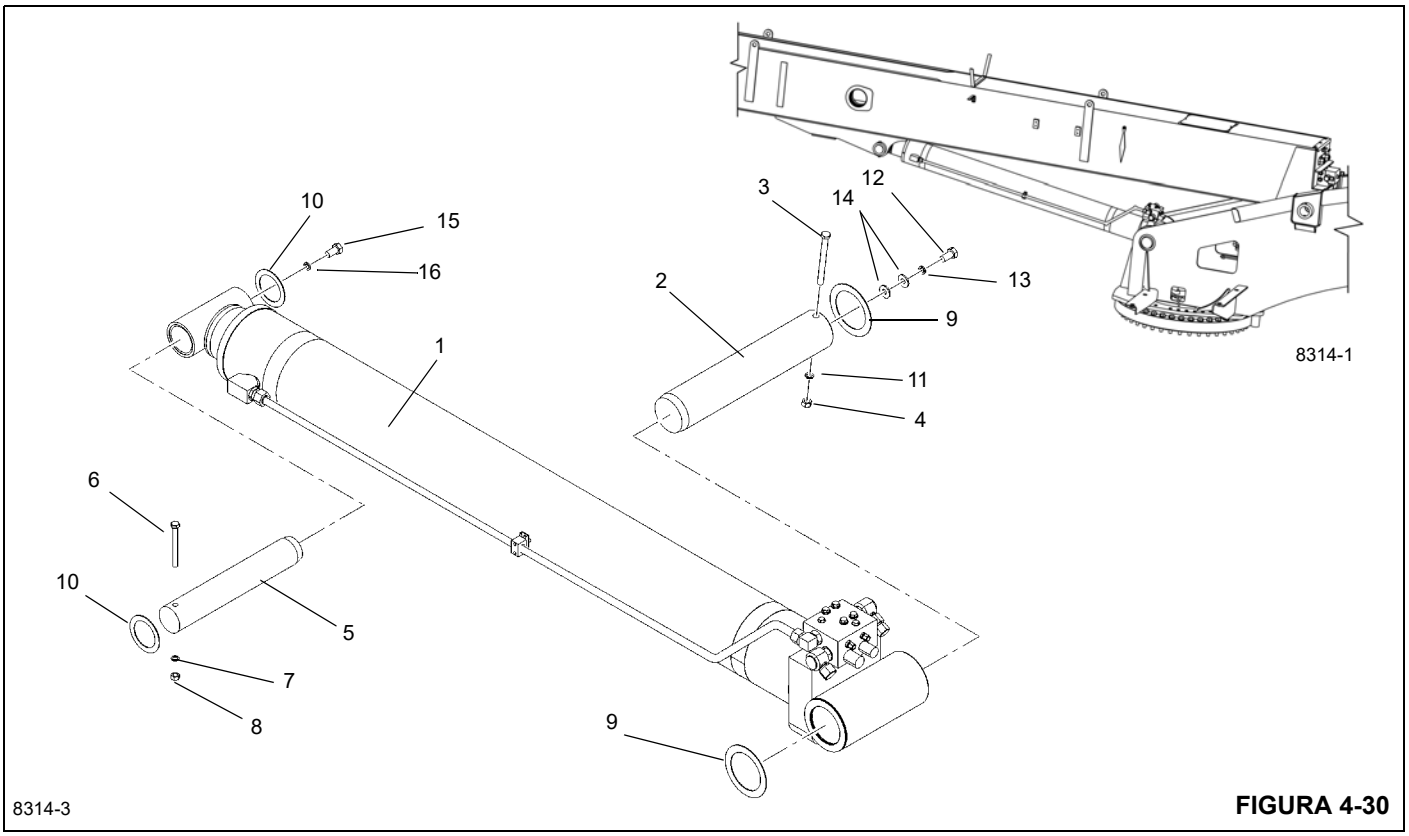


FIGURA 4-30

Artículo	Descripción
1	Cilindro
2	Eje-inferior
3	Perno - M18 X 190
4	Tuerca - M18
5	Eje-superior
6	Perno - M16 X 150
7	Arandela de seguridad - M16
8	Tuerca - M16

Artículo	Descripción
9	Arandela de empuje
10	Arandela de empuje
11	Arandela de seguridad
12	Perno - M20 X 25
13	Arandela de seguridad - M20
14	Arandela - M20
15	Perno - 1/2 X 3/4
16	Arandela de seguridad - 1/2

SECCIÓN 5
MALACATE Y CONTRAPESO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 5-1
Retiro 5-3
Manguera hidráulica 5-3
Instalación del malacate 5-3
Procedimiento de calentamiento. 5-3
Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI) 5-3
Indicador de rotación del tambor 5-4
Retiro 5-5
Instalación. 5-5
Programación del indicador de vueltas mínimas . 5-6
Modo de envío (serie A solamente) 5-6
Localización de averías 5-7
Para la serie “A” 5-7
Instrucciones de reposición del disyuntor para la serie “B” 5-7
Reparación del malacate 5-7
Desarmado 5-7
Armado 5-8
Freno 5-11
Grupo de planetarios 5-12
Motor 5-12
Localización de averías 5-13
Cilindro del contrapeso 5-14
Retiro 5-14
Instalación 5-14

5

DESCRIPCIÓN

El malacate de la NBT50 se compone de una válvula de control del motor, un motor hidráulico de cilindrada doble, frenos de discos múltiples y un par de grupos de engranajes planetarios.

El freno de discos múltiples se aplica por resorte y se libera hidráulicamente por medio de una lumbrera en la caja del freno. Un embrague de sobremarcha permite levantar la carga con el malacate a la vez que se retiene la carga hasta que haya presión suficiente para soltar el freno cuando se baja la carga con el malacate.

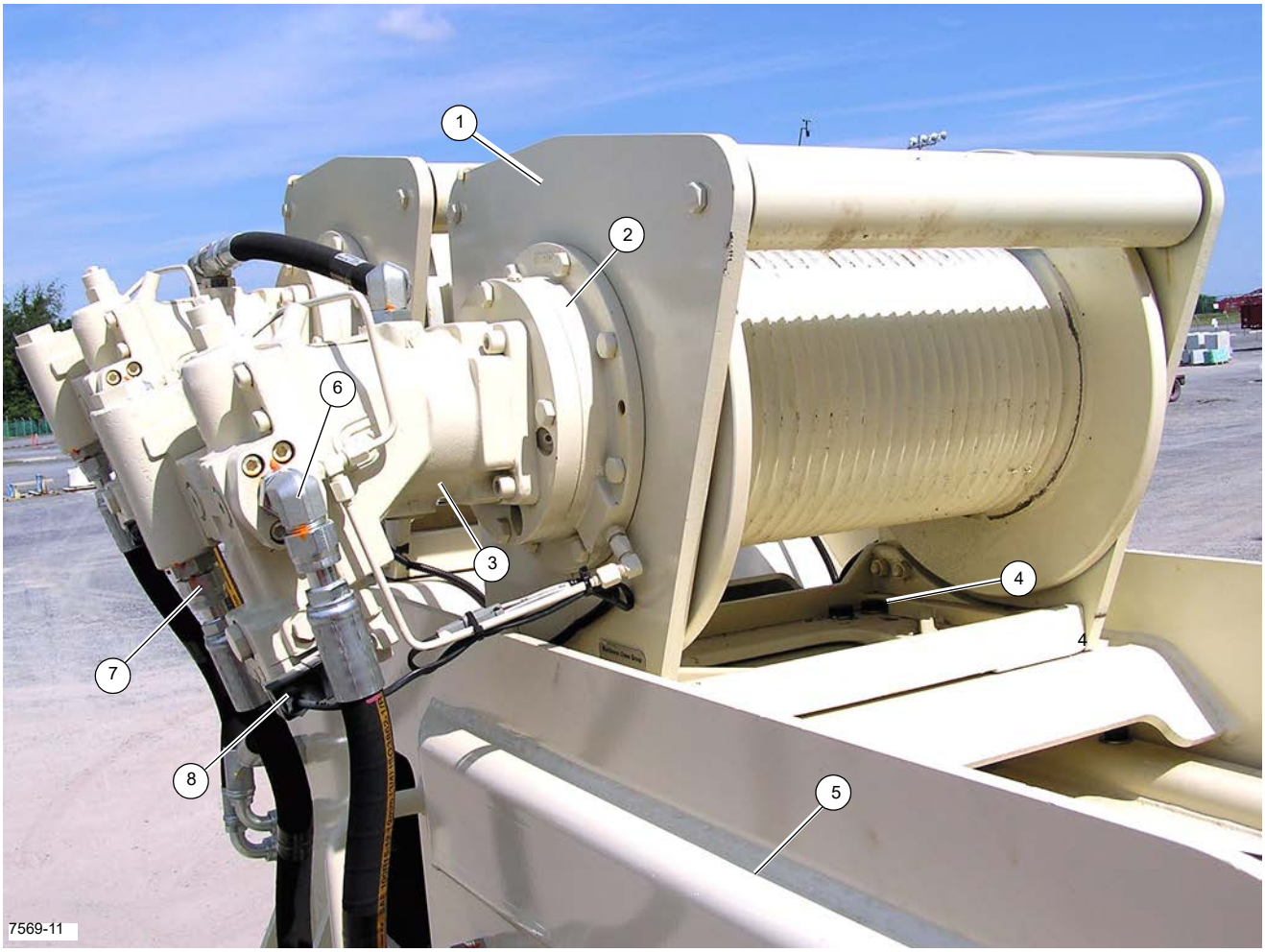


FIGURA 5-1

Figura 5-1 - Números de artículos

Artículo	Componente
1	Malacate
2	Freno
3	Motor
4	Pernos de montaje (8 puntos)
5	Torreta
6	Lumbrera de bajar
7	Lumbrera de elevar
8	Solenoide de cambio de 2 velocidades

Retiro

PELIGRO

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

PELIGRO

El aceite hidráulico a presión puede causar lesiones graves. Tenga cuidado al sacar mangueras de sistemas hidráulicos a presión que se sospeche tengan aire atrapado.

PRECAUCIÓN

El peso combinado del malacate y los 137.6 m (450 pies) de cable es de 499 kg (1100 lb).

1. Apague el motor del camión.
2. Retire el cable del indicador de rotación de tambor (DRI) (1, Figura 5-5) del tambor del malacate.
3. Etiquete y desconecte las líneas hidráulicas del malacate que se muestran en la Figura 5-1. Tape y tapone todas las aberturas del motor y de mangueras hidráulicas del malacate.
4. Fije un dispositivo de levante adecuado al malacate y quite la holgura del cable.
5. Saque los pernos de montaje (4, Figura 5-1) del malacate.
6. Retire el malacate de la grúa usando el dispositivo de levante.

Manguera hidráulica

Inspeccione las mangueras hidráulicas en busca de desgaste y daños; reemplace las mangueras o conexiones de mangueras de ser necesario.

Instalación del malacate

1. Conecte un dispositivo de levante al malacate.
2. Levante el malacate con un dispositivo de levante para colocarlo sobre la torreta.
3. Instale los pernos de montaje y arandelas.
4. Retire el dispositivo elevador.

Vuelva a instalar las mangueras hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

Procedimiento de calentamiento

Se recomienda efectuar un procedimiento de calentamiento cada vez que se arranque la máquina. Es esencial efectuarlo si la temperatura ambiente es menor que 4°C (+40°F). Haga funcionar el motor diésel de la grúa a ralentí con la palanca de control del malacate en punto muerto y deje pasar tiempo suficiente para que el sistema hidráulico se caliente. Accione el malacate a velocidades bajas, en avance y retroceso, varias veces para cebar todas las líneas con aceite hidráulico caliente y para hacer circular el lubricante a través de los mecanismos de engranajes planetarios.

Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI)

La pantalla del HRI consiste en una pantalla de LED que indica el sentido en que giran los malacates, interruptores de presión que monitorean la presión piloto hidráulica y un módulo de control montado en la cabina. El sistema HRI también es un sistema accionado eléctricamente que proporciona un indicador táctil de la rotación de tambor al operador para informarle si el tambor está girando y a qué velocidad lo hace, aun bajo las condiciones más capaces de distraerle. (Vea “Indicador de rotación del tambor” en la página 5-4 DRI).

Interruptores de presión

Los interruptores de presión están ubicados en la válvula de control principal (Figura 5-2). Los contactos de los interruptores se cierran a 75 psi (5.17 bar).

8425-9

Art.	Descripción
1	Interruptor de bajada del malacate principal
2	Interruptor de bajada del malacate auxiliar
3	Interruptor de elevación del malacate auxiliar
4	Interruptor de elevación del malacate principal

FIGURA 5-2

5

Pantalla de HRI

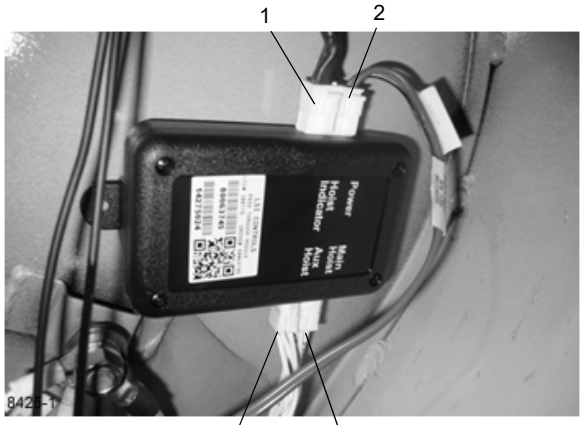
La pantalla de HRI está ubicada en el tablero de la pantalla de la consola. Consulte los controles y procedimientos de funcionamiento en el manual del operador.

Módulo de control del HRI

El módulo de control está ubicado en el tablero de fusibles y relés, detrás del asiento del conductor en la cabina (Figura 5-3).

8425-7 **FIGURA 5-3**

Para sustituir el módulo de control, marque y desconecte los alambres del módulo (Figura 5-4). El módulo está montado en el tabique con cinta adhesiva de doble lado. Para retirar el módulo, haga palanca en el tabique para extraerlo. Elimine cualquier residuo de cinta del tabique. Fije el módulo de repuesto en el tabique con cinta de espuma. Conecte los alambres según se marcaron durante el retiro.



8425-1b

Art.	Descripción
1	Al indicador LED
2	Alimentación eléctrica y puesta a tierra
3	Interruptores de presión del malacate principal
4	Interruptores de presión del malacate auxiliar

FIGURA 5-4

INDICADOR DE ROTACIÓN DEL TAMBOR

El Indicador de rotación del tambor (DRI) y el indicador de vueltas mínimas (MWI) se encuentran integrados en un Sistema de monitoreo de malacate (HMS) en el lado izquierdo del malacate y transmite una señal de rotación a un solenoide (vibrador) ubicado en la palanca de control del malacate, en el asiento del operador.

El transductor del DRI y el indicador de vueltas mínimas (MWI) está programado para notificar al operador cuando restan tres vueltas de cable o 8 vueltas de cable de elevación sintético en el tambor del malacate.

El HMS está disponible con dos sistemas, serie “A” y serie “B”. El HMS está disponible con un CAN J1939, (serie “B”), que permite que el dispositivo interactúe con el sistema Indicador de capacidad nominal (RCL).

Las unidades de la serie “A” se pueden distinguir por un solo cable de conexión en la HMS, ubicado en el lado izquierdo del malacate. Las unidades de la serie “B” tienen una segunda conexión (CAN J1939) junto con un circuito de protección integrado, que actúa como disyuntor, en las salidas del indicador de vueltas mínimas (MWI) e indicador de rotación del tambor (DRI) (vibrador).

Retiro

1. Suelte el collar del conector y desenchufe el cable del DRI (1, Figura 5-5).
2. Saque los dos tornillos retenedores (2).
3. Retire la unidad de DRI del malacate.
4. Afloje el tornillo de fijación y retire el conjunto de eje del MWI.

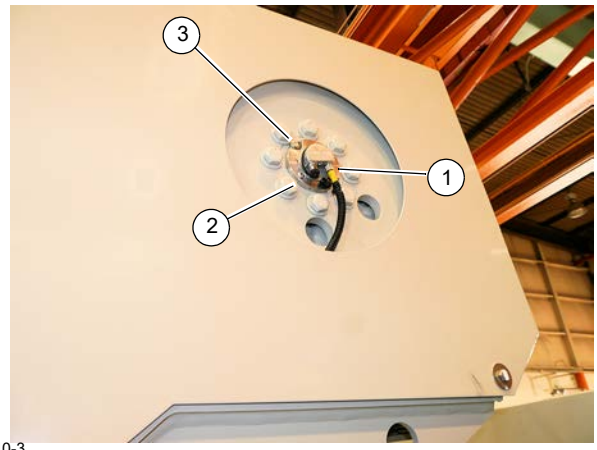


FIGURA 5-5

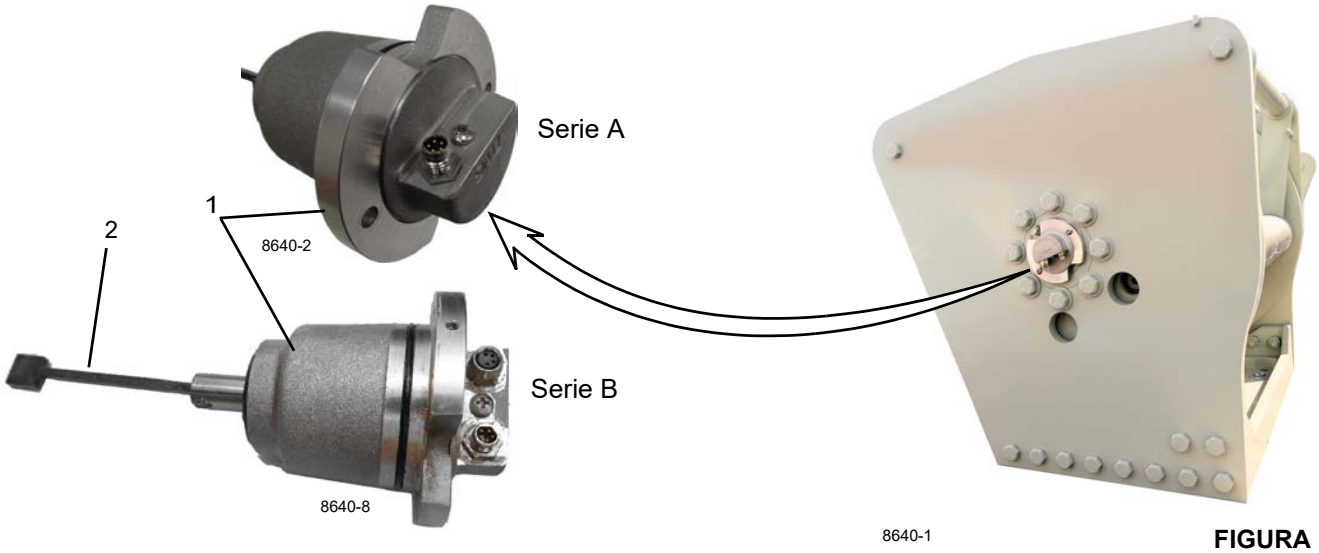


FIGURA 5-6

Instalación

Para instalar el DRI, utilice el procedimiento siguiente:

1. Instale el conjunto de eje en el MWI.
2. Aplique sellante de silicona en el tornillo de fijación para evitar que el aceite llegue a los componentes electrónicos.
3. Apriete el tornillo de fijación.
4. Inserte el DRI dentro del tambor. Gire el DRI (1, Figura 5-6) de modo que su eje de DRI (2) se enganche con el mando del interior del tambor.
5. Meta el DRI en el tambor de modo que la muesca quede alineada con el respiradero (3, Figura 5-5).
6. Fije el DRI con los tornillos retenedores (2, Figura 5-5).
7. Suelte el tornillo de fijación (1, Figura 5-7) del costado de la brida del DRI.
8. Utilice los agujeros para llave ajustable (2, Figura 5-7) para girar el DRI de modo que el conector (3) quede orientado hacia abajo.
9. Apriete el tornillo de fijación (1, Figura 5-7) después de haber colocado el DRI en la posición deseada.
10. Enchufe el cable del DRI y apriete el collar para asegurar el conector.

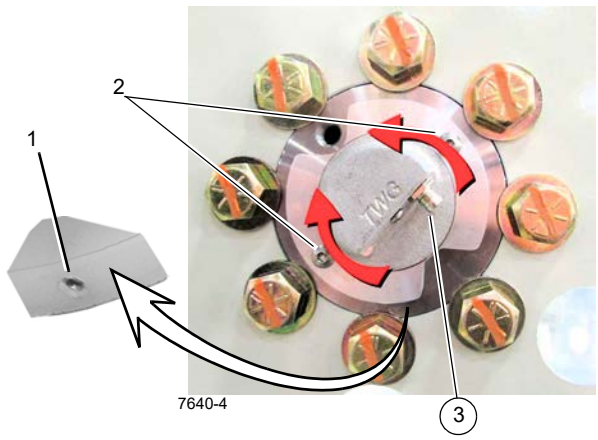


FIGURA 5-7

Programación del indicador de vueltas mínimas

Es necesario programar el indicador de vueltas (MWI) para advertir al operador cuando restan tres vueltas de cable u ocho vueltas de cable de elevación sintético en el tambor. Para programar el MWI, tiene que:

1. Ponga en funcionamiento el malacate hasta el primer punto establecido, tres vueltas del cable u ocho vueltas del cable sintético. Esto desactiva la señal de la alarma.
2. Desconecte la alimentación del MWI desconectando el cable del DRI (2, Figura 5-8).
3. Retire el tornillo de la cubierta del botón de programación del Sistema de monitoreo del malacate (HMS) (1, Figura 5-8) en el DRI.
4. Presione y mantenga presionado suavemente el botón de programación (3, Figura 5-8) y retorne la alimentación al MWI volviendo a conectar el cable del DRI.

NOTA: Utilice una llave Allen u otra herramienta pequeña con un extremo plano contundente aproximadamente 1.5 mm o (1/16 pulg) de ancho y por lo menos 76 mm (3 pulg) de largo. El uso de una herramienta con punta o de hoja puntiaguda puede originar el ajuste defectuoso o daños en el HMS. El exceso de fuerza puede dañar el funcionamiento del HMS.

5. Mantenga presionado el botón de programación durante al menos 2 segundos, pero menos de 15 segundos después de aplicar la alimentación y libere.

NOTA: Mantener presionado el botón durante más de 15 segundos pone el HMS en modo de envío en las unidades de la serie A. (Vea la Figura 5-8). Vea Modo de envío para obtener información adicional.

6. Accione el malacate hasta el segundo punto establecido.

NOTA: Se recomienda hacer la transición a la segunda capa como el segundo punto de establecido.

7. Suavemente presione y mantenga presionado el botón de programación entre 1 y 2 segundos, luego libere.
8. Vuelva a colocar el tornillo de programación del MWI/HMS. Apriete a 7 pulg-lb.

NOTA: Si no se vuelve a instalar el tornillo de programación (1, Figura 5-8), se podría afectar el funcionamiento del MWI.

9. La rutina de configuración del MWI se completó.

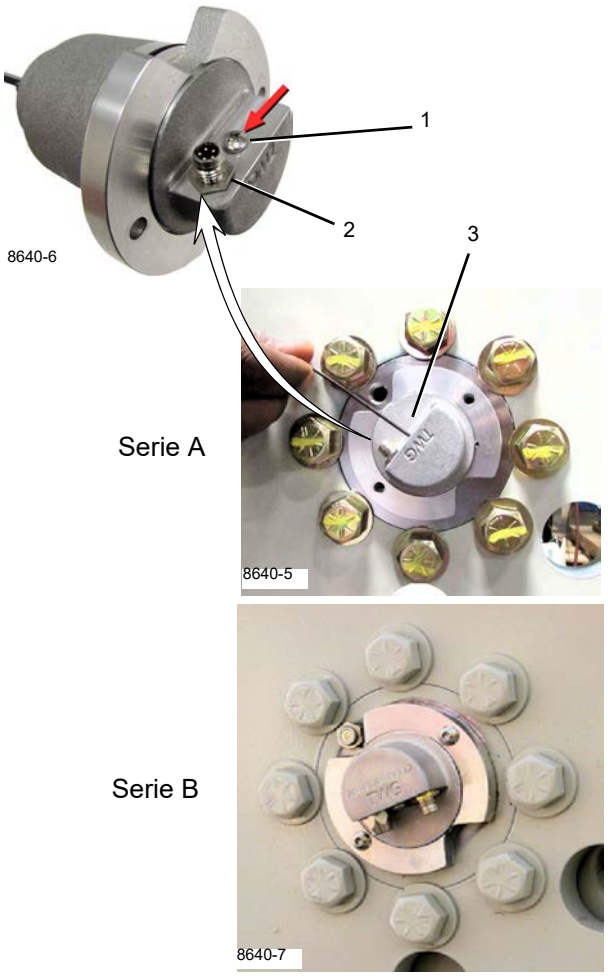


FIGURA 5-8

Modo de envío (serie A solamente)

Si el botón de programación se mantiene presionado por más de 15 segundos, el HMS entrará en el “Modo de envío (serie A solamente)”. El HMS rápidamente pulsa la salida de “Advertencia” que indica que HMS está entrando en el “Modo de envío”. Mientras está en el “Modo de envío”, el

HMS pulsará la salida de “Advertencia” dos veces con una pausa de 30 segundos.

El modo de envío permite que OEM establezca los puntos de ajuste en el cable antes de enviarlo a un sitio de trabajo. Esto evita la necesidad de recalibrar los puntos de ajuste cuando el malacate se instala en la máquina.

NOTA: La indicación de rotación del tambor, comúnmente una palanca de vibrador, permanece en funcionamiento mientras el HMS está en el modo de envío.

Para usar el Modo de envío:

1. Instale el cable en el tambor. Consulte el manual del malacate apropiado para más información.
2. Consulte “Programación del indicador de vueltas mínimas”, página 5-6 para establecer los puntos de extremo.
3. Retire el tornillo de la cubierta del botón de programación (1, Figura 5-8).
4. Mantenga oprimido suavemente el botón de programación por lo menos 15 segundos. El HMS rápidamente pulsa la salida de “Advertencia” para confirmar que el HMS está en Modo de envío. Los puntos establecidos permanecen guardados en el HMS.

NOTA: El exceso de fuerza puede dañar el botón de programación y afectar la operación de MWI/HMS.

5. Esto permite que el malacate rote sin el conteo o los puntos de ajuste que se distorsionan.
6. Cuando el malacate se instala en la máquina y el cable se instala al mismo largo que la configuración original, presione y mantenga presionado el botón de programación por más de 15 segundos. El HMS rápidamente pulsa la salida de “Advertencia” para confirmar que el HMS ya no está más en el Modo de envío.
7. El HMS ahora está listo para uso.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Para la serie “A”

Revise el fusible en línea que se usa para proteger la línea del vibrador.

Instrucciones de reposición del disyuntor para la serie “B”

Las unidades de la serie “B” tienen un circuito de protección integrado que actúa como un disyuntor en las salidas del MWI y DRI. Si el disyuntor se acciona, desconecte la alimentación (apague el interruptor con llave o desconecte el cable) e inspeccione los dispositivos de carga, (palancas de vibrador).

REPARACIÓN DEL MALACATE

Desarmado

Consulte la Figura 5-9 y la lista de piezas del malacate en la página 5-9 para desarmar el malacate.

1. Vacíe el aceite del mecanismo y secciones de freno según las instrucciones en el manual del operador.
2. Apoye el malacate sobre su extremo, con el motor hacia arriba.
3. Desconecte la tubería (artículo 22) conectada a la caja del freno (artículo 21). Retire el conjunto de motor y válvula equilibradora del malacate quitando los cuatro pernos (artículo 47). Consulte “Motor”, página 5-12, para el procedimiento de desarmado del motor y de la válvula equilibradora.
4. Quite el subconjunto de freno del malacate sacando los ocho pernos (artículo 9) que sujetan la caja del freno a la placa lateral (artículo 27). Vuelva a instalar dos de estos pernos en los dos agujeros roscados adicionales y apriételos de modo uniforme hasta que la caja del freno quede suelta de la placa lateral. Vea “Freno”, página 5-11, para la reparación del freno.
5. Quite la placa lateral (artículo 27) y el espaciador de base (artículo 60) retirando los once pernos (artículos 1, 57 y 59) y las dos tuercas (artículo 58).
6. Retire el anillo retenedor (artículo 52). Levante la corona dentada (artículo 25) para quitarla del tambor (artículo 5). Retire los cinco pasadores (artículo 51) a medida que se levanta la corona dentada para quitarla. Inspeccione los dientes de la corona dentada en busca de desgaste excesivo y reemplace según sea necesario. Inspeccione el cojinete (artículo 28) en busca de picaduras y melladuras y, de ser necesario, sustituya el cojinete y el sello (artículo 7-6).
7. Retire la arandela de empuje (artículo 6) y el engranaje solar de entrada (artículo 8) del grupo de planetarios de entrada (artículo 36). Inspeccione en busca de daños y reemplace de ser necesario.
8. Retire el grupo de planetarios de entrada (artículo 36) del tambor (artículo 5). Inspeccione el grupo de planetarios en busca de daño.
9. Quite la arandela de empuje (artículo 6) y el engranaje solar de salida (artículo 16). Inspeccione en busca de daños y reemplace de ser necesario.
10. Retire el grupo de planetarios de salida (artículo 4) del tambor de cable. Inspeccione el grupo de engranajes en busca de desgaste y repare según se requiera. Consulte “Grupo de planetarios”, página 5-12, para el desarmado y la reparación.

11. Retire el tambor (artículo 5) levantándolo recto hacia arriba para quitarlo del eje de salida (artículo 32). Inspeccione el cojinete (artículo 28) en busca de melladuras y picaduras, y de ser necesario, sustituya el cojinete y el sello (artículo 7-6).
12. Inspeccione el anillo de retención (artículo 35) del eje de salida para asegurarse que aún esté en la ranura y que no esté doblado y reemplace de ser necesario.
13. Inspeccione el eje (artículo 32) en busca de desgaste y daños y, de ser necesario, retírelo de la placa lateral (artículo 29) sacando seis pernos (artículo 9).

Armado

Consulte la Figura 5-9 y la lista de piezas del malacate en la página 5-9 para desarmar el malacate.

1. Limpie todas las piezas a fondo. Reemplace las que tengan desgaste o daños.
2. Inspeccione el tambor (artículo 5) para verificar su integridad estructural y los dientes del engranaje en busca de desgaste excesivo y reemplace de ser necesario.
3. Fije el eje de salida (artículo 32) a la placa lateral (artículo 29) con seis pernos (artículo 9), asegurándose que el respiradero (artículo 30) esté orientado adecuadamente; luego apriete según “Sujetadores y valores de apriete”, página 1-7 en este manual.
4. Instale el anillo retenedor (artículo 3) en el eje (artículo 32).
5. Conecte el espaciador (artículo 60), la base (artículo 56) y la varilla (artículo 2) a la placa lateral (artículo 29) con once pernos (artículos 1, 57 y 59) y dos tuercas (artículo 58), luego apriete según “Sujetadores y valores de apriete”, página 1-7 en este manual.
6. De ser necesario, instale un cojinete (artículo 28) y sello de aceite (artículo 7-6) nuevos en el tambor.
7. Coloque la unidad sobre el suelo de manera que la varilla (artículo 2) y la base (artículo 56) estén orientadas hacia arriba. Fije el tambor (artículo 5) al eje (artículo 32) teniendo cuidado de no dañar el sello (artículo 7-6), asentando el tambor en el cojinete (artículo 28).
8. Instale el grupo de planetarios de salida (artículo 4) en el tambor (artículo 5), asegurándose que esté instalado correctamente en el eje de salida (artículo 32).
9. Coloque una capa ligera de grasa en la arandela de empuje (artículo 6) para mantenerla en su lugar. Instale la arandela de empuje en el grupo de planetarios de salida (artículo 4) y luego inserte el engranaje solar de salida (artículo 16). La ranura en el engranaje solar debe ser instalada orientada hacia el eje de salida.
10. Instale el grupo de planetarios de entrada (artículo 36) en el tambor (artículo 5), asegurándose que esté instalado correctamente en el engranaje solar de salida (artículo 16).
11. Coloque una capa ligera de grasa en la arandela de empuje (artículo 6) para mantenerla en su lugar. Instale la arandela de empuje en el grupo de planetarios de entrada (artículo 36) y luego inserte el engranaje solar de entrada (artículo 8).
12. Instale un anillo “O” nuevo (artículo 7-4) y, de ser necesario, un cojinete (artículo 28) y sello (artículo 7-6) nuevos en la corona dentada (artículo 25). Engrase el anillo “O” y el sello e instale la corona dentada en el tambor, asegurándose que los agujeros de pasadores están alineados.
13. Instale cinco pasadores (artículo 51) entre la corona dentada (artículo 25) y el tambor (artículo 5). Luego, instale el anillo retenedor (artículo 52) en el tambor.
14. Poner el espaciador (artículo 60) y la placa lateral (artículo 27) sobre la base (artículo 56) y la varilla (artículo 2). Conecte la placa lateral con once pernos (artículos 1, 57 y 59) y dos tuercas (artículo 58). Apriete al par especificado en “Sujetadores y valores de apriete”, página 1-7 en este manual.
15. Instale el subconjunto de freno en la placa lateral (artículo 27), asegurándose que el piloto de la caja de frenos se alinea con el cojinete (artículo 28) y sello (artículo 7-6) en la corona dentada (artículo 25) y que los agujeros para el motor tienen la orientación correcta. También, asegúrese que los tapones de nivel y con respiradero de la cubierta estén orientados correctamente. Instale ocho pernos (artículo 9). Apriete al par especificado en “Sujetadores y valores de apriete”, página 1-7 en este manual.
16. Instale un anillo “O” nuevo (artículo 7-5) en la superficie del motor y vuelva a instalar el conjunto de motor/válvula equilibradora. Instale cuatro pernos (artículo 9). Apriete al par especificado en “Sujetadores y valores de apriete”, página 1-7 en este manual.
17. Vuelva a conectar la tubería (artículo 22) a la caja del freno (artículo 21).
18. Llene el mecanismo y la sección del freno con la cantidad y tipo correctos de lubricante, como se recomienda. Consulte la sección “Aceite del mecanismo de malacate”, página 8-9 en este manual.

Lista de piezas del malacate

Artículo	Ctd.	Descripción	Artículo	Ctd.	Descripción
1	18	PERNO	36-2	3	Engranaje planetario
2	2	Varilla de soporte	36-3	3	Pasador de planetario
3	1	Bloque de válvula equilibradora	36-4	3	Anillo retenedor
4	1	Juego de engranajes	36-5	1	Placa
4-1	1	Vehículo	36-6	3	Cojinete de agujas
4-2	3	Engranaje planetario	36-7	6	Adaptador recto
4-3	3	Pasador de planetario	37	1	Perno
4-4	3	Anillo retenedor	38	4	Impulsor de entrada
4-5	1	Placa	39*	1	Buje
4-6	6	Cojinete	40	1	Tapón de tubería
4-7	3	Espaciador	42	2	Motor
4-8	6	Pista	43	1	Adaptador recto
5	1	Tambor	44	1	Adaptador en T
6	2	Pista	45	1	Adaptador de 90 grados
7	1	Juego de sellos	46	1	Adaptador de 90 grados
8	1	Engranaje solar de entrada	47	1	Perno
9	14	Perno	50	4	Brida
10	1	Émbolo de freno	51	1	Pasador
11	4	Perno	52	5	Anillo retenedor
12	1	Tubo	54	1	DRI/MWI
13	1	Impulsor del freno	56	1	Base
14	2	Pista	57	1	Perno
15	2	Anillo retenedor	58	4	Tuerca
16	1	Engranaje solar de salida	63	4	Tornillo
17	2	Buje	64	2	Conjunto de cable
18	7	Disco de fricción	65	1	Empacador de cable
19	8	Plato de estator	65-1	2	Cojinete
20	1	Cubierta de freno	65-2	2	Brazo
21	1	Caja de freno	65-3	1	Rodillo
22	1	Tubo	65-4	1	Rodillo
24	12	Resorte de freno	65-5	2	Perno
25	1	Inserto de engranaje	65-6	2	Cojinete de bolas
27	1	Placa lateral	65-7	1	Resorte, izq.
28	2	Cojinete de bolas	65-8	1	Resorte, der.
29	1	Placa lateral	68	1	Válvula equilibradora
30	2	Respiradero	76	1	Tapón
31	4	Perno	81	1	Conjunto de cable, DRI/MWI
32	1	Eje de salida	82	1	Eje impulsor, DRI
33	1	Tapón	84	1	Rodillo
34	1	Embrague	85	2	Buje
35	1	Anillo retenedor	86	1	Conector
36	1	Grupo de engranajes de entrada			
36-1	1	Vehículo			

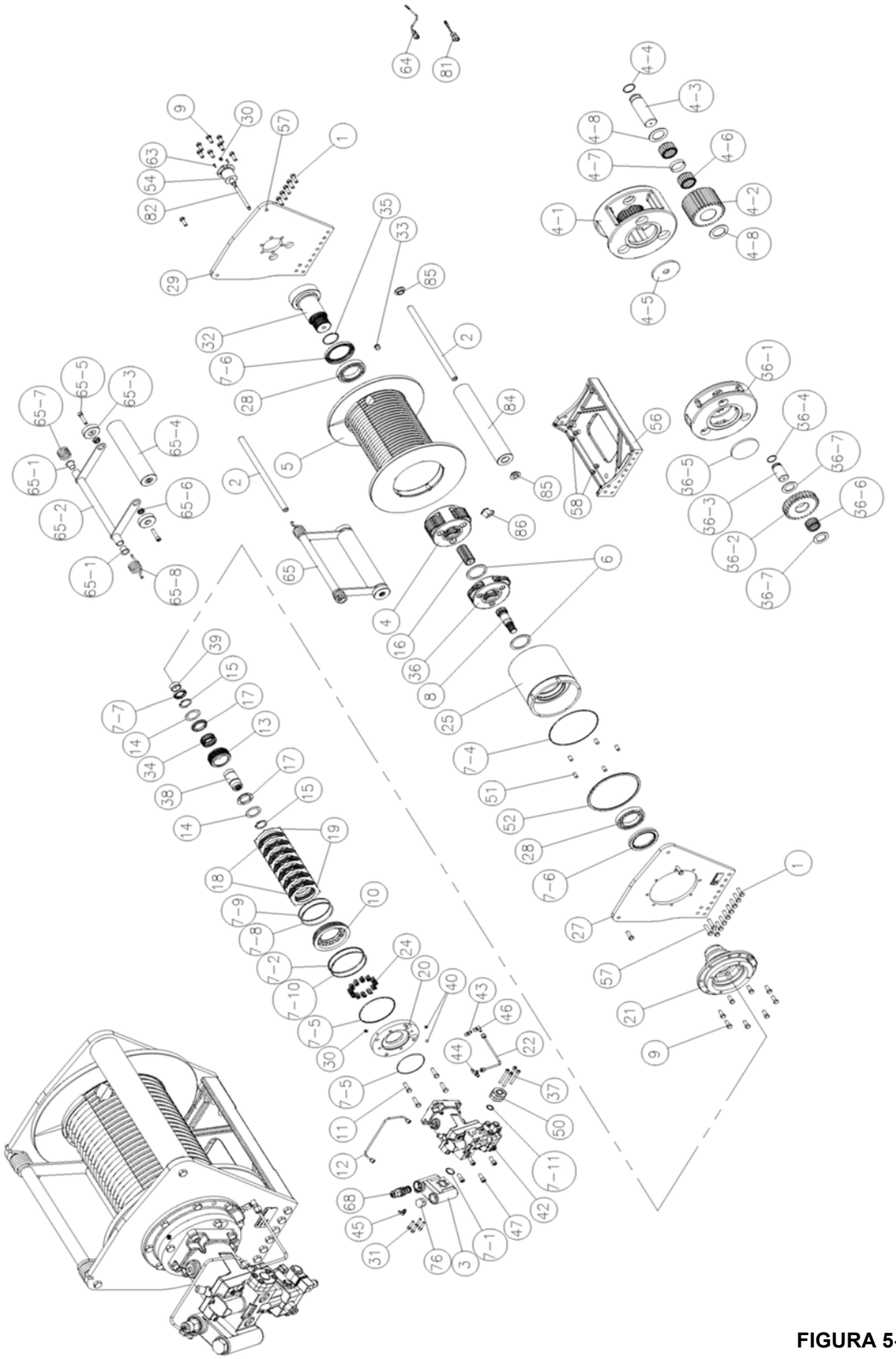

64
81
4-4
4-3
9
30
57
1
4-8
4-6
63
54
82
4-7
4-2
35
33
4-1
4-8
29
85
4-5
32
2
7-6
28
84
56
56-1
65-5
65-3
65-7
65-4
56-4
65-1
5
85
56-5
56-7
65-6
58
56-3
56-6
65-2
86
56-2
65-1
65-8
65
6
56-7
4
16
36
8
39
15
25
7-7
17
7-4
14
13
34
51
17
38
15
52
14
19
28
18
7-6
1
10
7-9
27
7-8
24
7-2
20
57
40
7-10
43
21
46
7-5
22
9
30
44
7-5
37
11
50
12
7-11
68
42
45
47
31
7-1
76
3

FIGURA 5-9

Freno

Consulte la Figura 5-9 y la lista de piezas del malacate en la página 5-9 para los pasos siguientes de servicio de los frenos.

1. Saque uniformemente los cuatro pernos (artículo 11) que sujetan la cubierta del freno (artículo 20) en su lugar. La tensión del resorte levantará la cubierta cuando se sueltan los pernos. Retire la cubierta de la caja del freno.
2. Quite los resortes (artículo 24) del émbolo y revise la altura libre. Cada resorte deberá medir por lo menos 30 mm (1.2 pulg) sin aplicarle fuerza alguna.
3. Retire el émbolo del freno (artículo 10) instalando dos espárragos completamente roscados de 3/8 pulg-16NC en la parte inferior de dos cavidades de resorte. Utilice contratuercas para enroscar los espárragos roscados uniformemente hasta que el émbolo quede libre de la caja. Un método alternativo de retirar el émbolo es usar una unidad de alimentación portátil o aire comprimido de taller para presurizar la cavidad del freno lentamente hasta que el émbolo salga de la cavidad.
4. Retire el conjunto del impulsor del freno/embrague (artículos 13, 14, 15, 17, 34 y 38) de la caja del freno (artículo 21).
5. Retire el conjunto del impulsor del freno/embrague (artículos 13, 14, 15, 17, 34 y 38) de la caja del freno (artículo 21).
6. Retire los platos de estator (artículo 19) y los discos de fricción (artículo 18) de la caja del freno y revise si tienen desgaste excesivo; reemplácelos de ser necesario. Además, revise si el plato superior del estator tiene acanaladuras causadas por las herramientas de retiro y púlalo de ser necesario. El grosor de los discos de fricción deberá medir no menos que 1.3 mm (0.055 pulg) y el de los platos de estator deberá medir no menos que 1.6 mm (0.064 pulg).
7. De ser necesario, con un alambre con gancho o palanca, retire el sello (artículo 7-7) de la caja del freno.
8. Examine el buje (artículo 39) de la caja del freno en busca de desgaste y, si está desgastado, reemplácelo.
9. Si se retira la caja del freno (artículo 21) del malacate, examine el muñón de la caja del freno donde se instala el sello (artículo 7-6) en busca de desgaste. Si tiene desgaste significativo, sustituya la caja del freno.
10. Desarme cuidadosamente el impulsor del freno/embrague y tome nota de la orientación de las marcas en el embrague (artículo 34). Es necesario armar el conjunto del embrague con las marcas orientadas correctamente para que el malacate funcione adecuadamente. Inspeccione la superficie de los impulsores de entrada y frenos (artículos 13 y 38) donde corre el embrague (artículo 34). Si hay picaduras o roturas en los impulsores, será necesario reemplazarlos junto con el embrague.
11. Vuelva a armar el conjunto de impulsor/embrague, asegurándose que el embrague quede debidamente instalado.
12. Instale un sello nuevo (artículo 7-7) en la caja del freno. Si se retira la caja del freno del malacate, instale temporalmente el engranaje solar de entrada (artículo 38) en la caja del freno y deslice el conjunto de impulsor/embrague sobre la estría del engranaje solar.
13. Instale los platos de estator (artículo 19) y los discos de fricción (artículo 18) en la caja del freno, empezando con un plato de estator y alternando la colocación de los discos de fricción y platos de estator. Hay un plato de estator más que discos de fricción, por lo cual se terminará con un plato de estator.
14. Después de la instalación, revise la pila de frenos para asegurar que las dimensiones se encuentren dentro de las tolerancias indicadas en la Figura 5-10. Si la dimensión medida es mayor que la mostrada, se han dejado algunos discos de fricción y platos de estator sin instalar, o los discos de fricción se han desgastado más allá de los márgenes de tolerancia aceptables. Si la dimensión medida es menor que la mostrada, se ha instalado un número excesivo de platos o discos o éstos no están debidamente asentados.
15. Cubra los anillos “O” y los anillos de respaldo (artículos 7-3, 7-7, 7-8 y 7-9) nuevos con aceite liviano e instálelos en el émbolo (artículo 10). Vea la Figura 5-10 para la instalación correcta de los anillos “O” y anillos de respaldo.

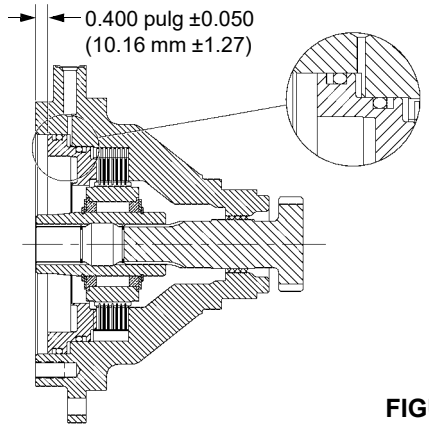


FIGURA 5-10

16. Instale el émbolo (artículo 10) cuidadosamente en la caja del freno (artículo 21) y golpéelo levemente para bajarlo hasta que quede asentado.
17. Instale los resortes (artículo 24) en sus cavidades respectivas en el émbolo. Si se está trabajando en posición horizontal, cubra la parte inferior de cada resorte con lubricante de chasis para mantenerlo en posición.

18. Cubra el anillo “O” nuevo (artículo 7-3) con aceite liviano e instálelo en la ranura de la cubierta del freno (artículo 20).

19. Instale la cubierta (artículo 20) en la caja del freno (artículo 21) y apriétela de modo uniforme, alternando el apriete entre pernos opuestos. Asegúrese que la cubierta esté debidamente alineada con la caja del freno para orientar correctamente el motor y los tapones de respiradero/vaciado.

20. Revise la presión de liberación del freno con una bomba hidráulica portátil. La liberación completa se debe obtener con 15.5 Nm (225 psi) ±10%.

Grupo de planetarios

NOTA: Vea la Figura 5-9 para la identificación de los números de los artículos.

1. Retire los anillos retenedores en espiral (4-4, 36-4) de los pasadores de planetarios.

2. Retire los pasadores (4-3, 36-3) del portaplanetarios martillándolos levemente.

3. Retire los engranajes planetarios, las arandelas de empuje y los cojinetes de los portaplanetarios.

4. Inspeccione los pasadores, cojinetes y cavidades de engranajes en busca de señales de desgaste. Reemplácelos de ser necesario.

5. En los grupos de planetarios de salida, observe que se instalan dos cojinetes (4-6) con un espaciador (4-7) entre ellos.

6. Antes del armado, asegúrese de insertar las placas redondas en los portaplanetarios (4-5, 36-5).

7. Durante el armado, asegúrese de alinear los pasadores planetarios con las arandelas de empuje y cojinetes y después presione la parte moleteada del pasador dentro del portaplanetarios.

PRECAUCIÓN

Si los pasadores no quedan bien alineados, las arandelas de empuje podrían romperse durante la operación de montaje a presión.

Motor

1. Retire la manguera y el bloque de válvula equilibradora (1) del conjunto del motor (Figura 5-11).

2. Para retirar el bloque de válvula equilibradora (1), suelte y retire los 4 pernos (2).

3. Retire la válvula equilibradora (3) del bloque (1) e inspeccione el agujero dosificador pequeño en el costado de la válvula de cartucho para comprobar que no está obstruido. Revise los anillos “O” para asegurar que no estén cortados ni aplastados.

4. Los motores y válvulas de cartucho no pueden repararse en campo. Envíelos a un distribuidor autorizado para darles mantenimiento.

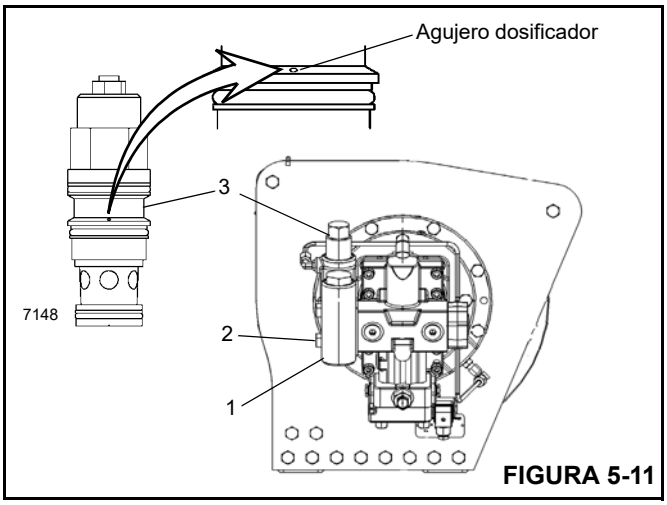


FIGURA 5-11

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Problema	Causa	Solución
El malacate no sostiene la carga	Contrapresión excesiva en el sistema.	Revise el sistema en busca de restricciones y reduzca la contrapresión.
	Los discos de freno están desgastados.	Reemplace los discos de freno.
	El embrague del malacate patina.	Inspeccione el embrague y el impulsor en busca de desgaste y sustituya las piezas desgastadas.
El malacate no puede elevar una carga que debiera.	El ajuste de la válvula de alivio podría ser demasiado bajo para permitir el levante adecuado.	Aumente el valor de ajuste de la válvula de alivio de presión.
	La carga que se está elevando podría exceder la capacidad del malacate.	Reduzca la carga o modifique el aparejo para aumentar la ventaja mecánica.
El malacate no baja la carga.	La válvula de frenos se conectó incorrectamente luego de haberla desconectado.	Revise la tubería y corrija la conexión de las líneas.
	El cartucho de la válvula de frenos podría tener un agujero dosificador obstruido.	Retire el cartucho y límpielo de ser necesario.
Fugas de aceite del respiradero en el lado del motor del malacate.	El sello del eje del motor podría estar averiado.	Reemplace este sello y reduzca la contrapresión si ésta fue la causa de la falla del sello del eje.
	Posible falla de los sellos del émbolo de freno.	Repare la sección del freno y reemplace las piezas desgastadas.

CILINDRO DEL CONTRAPESO

Retiro

1. Almacene el contrapeso; consulte *Almacenamiento del contrapeso* en la *Sección 4* del *Manual del operador*.
2. Retraiga completamente el cilindro de contrapeso.
3. Marque y desconecte las dos líneas hidráulicas en el cilindro y tape o tapone todas las aberturas.

NOTA: El cilindro de contrapeso pesa 38.5 kg (85 lb).

4. Conecte un dispositivo de elevación adecuado y una eslinga al cilindro; quite la holgura de la eslinga.
5. Retire los cuatro pernos que aseguran el cilindro a la superestructura y quite el cilindro.

Instalación

NOTA: El cilindro de contrapeso pesa 38.5 kg (85 lb).

1. Con una eslinga y un dispositivo de elevación adecuado, eleve el cilindro y colóquelo en la parte superior de la superestructura. Asegure que el tubo hidráulico de acero en el costado del cilindro quede orientado hacia la superestructura.
2. Asegure el cilindro a la superestructura con cuatro pernos después de aplicar pasta selladora (especificación 6829012418) a las roscas de los pernos. Apriete los pernos; consulte “Sujetadores y valores de apriete”, página 1-7, para el valor de apriete correcto.
3. Conecte las dos mangueras hidráulicas al cilindro, según las marcó durante el retiro.
4. Extienda y retraiga el cilindro para garantizar que funciona correctamente y que no hay fugas.

SECCIÓN 6
GIRO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción. 6-1
Teoría de funcionamiento 6-1
Mando de giro 6-1
Freno de giro 6-1
Mecanismo y freno de giro 6-4
Instrucciones de desarmado y armado 6-4
Herramientas requeridas 6-4
Piezas necesarias para el reacondicionamiento . . 6-4
Desarmado. 6-4
Reparación de planetarios de entrada 6-5
Reparación de planetarios de salida 6-5
Reparación del eje 6-5
Reparación del conjunto de la caja 6-5
Armado de la unidad 6-5
Freno de giro 6-6
Desarmado 6-6
Armado 6-8
Cojinete de giro. 6-8
Descripción 6-8
Mantenimiento. 6-8
Generalidades. 6-8
Apriete de pernos del cojinete de giro 6-8
Pernos del cojinete de giro 6-9
Apriete de la pista interior 6-9
Espacio libre del cojinete. 6-10
Sustitución del cojinete 6-12
Retiro 6-12
Instalación. 6-13
Codificador de giro 6-14

DESCRIPCIÓN

El sistema de giro sirve para girar la torreta de la grúa sobre el chasis del vehículo. El sistema de giro de la NBT50 proporciona 360 grados de rotación en ambos sentidos y ofrece capacidades de giro libre. En giro libre, el interruptor del freno de giro se coloca en la posición de freno suelto y la torreta gira libremente después de que se suelta la palanca de giro, hasta que se detenga por sí sola.

NOTA: En máquinas con control remoto por radio, el freno de giro se aplica automáticamente cuando la palanca de control de giro se coloca en punto muerto.

El sistema de giro se compone de una palanca de control remoto electrónico, una válvula de control de sentido, el mecanismo impulsor de giro, el motor, el freno y el pedal del freno. La velocidad máxima de rotación es de 2.0 rpm. La palanca de control de giro se usa para reducir la velocidad y detener el movimiento de giro moviendo la palanca de control en sentido opuesto al del giro. El pedal del freno de giro se usa para mantener la torreta detenida en posición.

TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

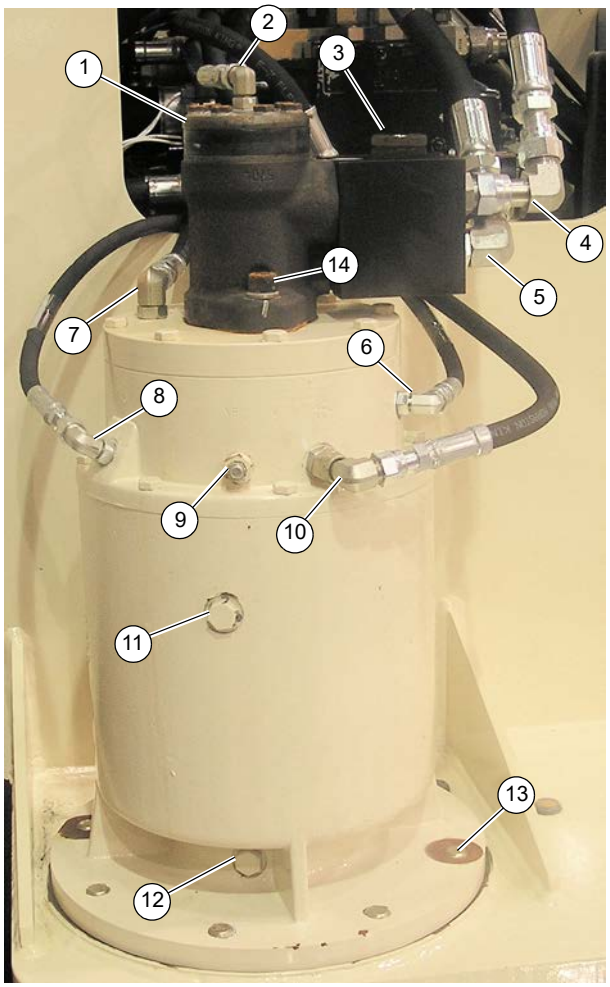
Mando de giro

La potencia hidráulica es suministrada al mando de giro (Figura 6-1) por la bomba hidráulica de émbolos axiales impulsada por la TDF. El aceite fluye desde la bomba, a través de la lumbrera N° 3 del adaptador giratorio a la válvula de control de sentido.

Cuando se mueve la palanca de control electrónico 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 al motor de giro. Si el interruptor del freno de giro (SWING BRAKE) está en la posición de freno suelto (OFF), la torreta girará en el sentido deseado. Si se coloca la palanca de control en punto muerto, la torreta gira hasta detenerse por sí sola. Si se mueve la palanca de control en el sentido opuesto al de movimiento, se usa potencia mecánica para detener la torreta. El pedal de freno de giro se pisa para sujetar la torreta en posición.

Freno de giro

La potencia hidráulica que controla el freno de giro es suministrada por la válvula de control de sentido y por el pedal de freno de giro. Al presionar el interruptor de liberación del freno de giro se activa un solenoide y se libera el freno de giro aplicado por resorte, permitiendo que gire la grúa. El freno de giro se aplica dinámicamente con el pedal en el piso de la cabina. El freno también se puede aplicar utilizando el interruptor de control del freno de giro. Consulte el Manual del operador para una descripción del interruptor de control de giro.



7564-8

FIGURA 6-1

Figura 6-1 Lista de artículos

Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Motor	8	Aplicación del freno
2	Vaciado de la caja	9	Respiradero
3	Válvula de velocidad ajustable	10	Entradas de refrigerante
4	Control en sentido contrahorario	11	Llenado de aceite
5	Control en sentido horario	12	Conducto de vaciado de aceite
6	Liberación del freno	13	Tornillo y arandela plana, 3/4 pulg
7	Salida de refrigerante	14	Tornillo y arandela de seguridad, 1/2 pulg

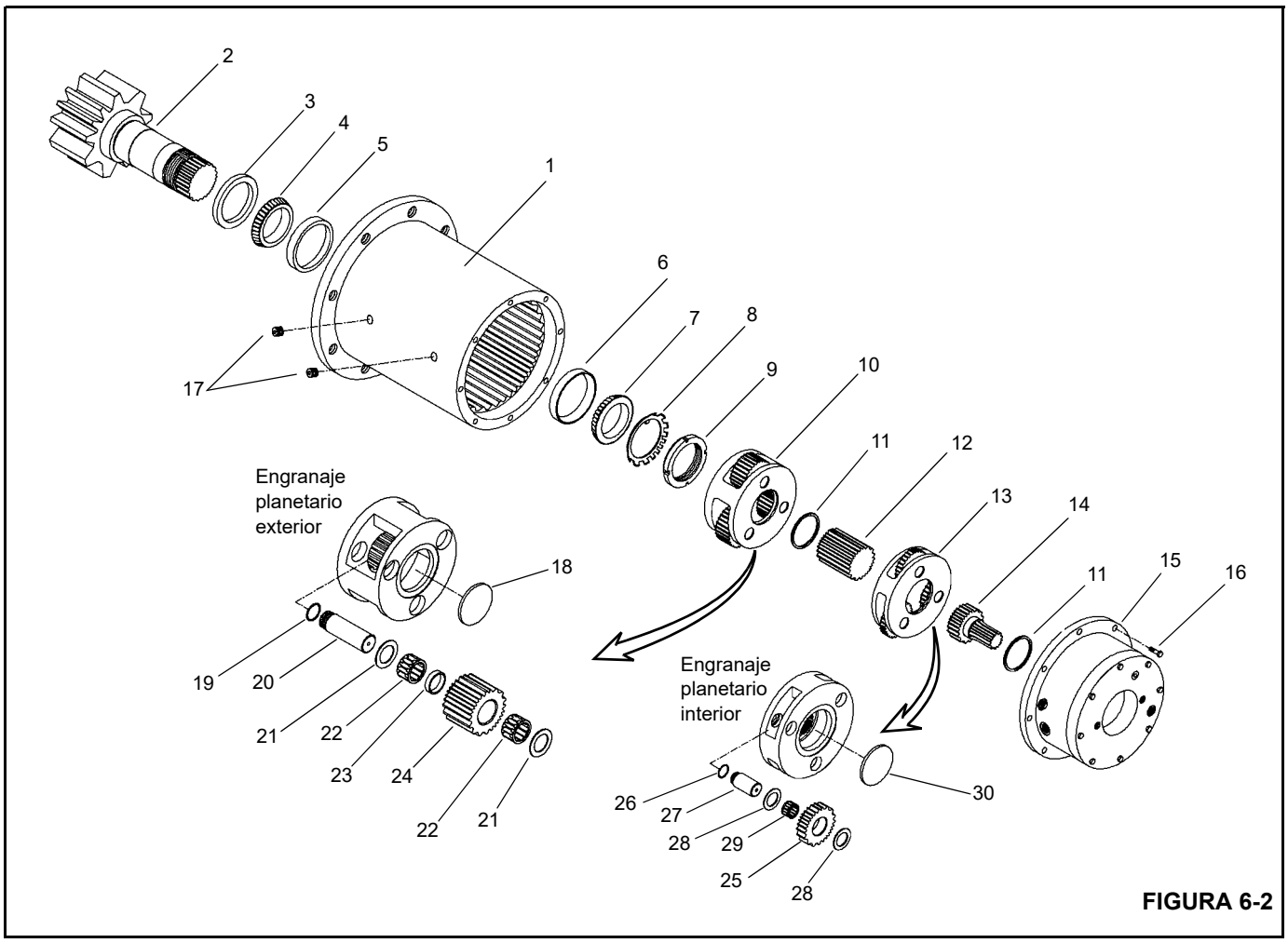


FIGURA 6-2

Artículo	Componente
1	Caja
2	Eje de salida
3	Sello
4	Cojinete inferior
5	Pista de cojinete inferior
6	Pista de cojinete superior
7	Cojinete superior
8	Arandela de seguridad
9	Contratuerca
10	Conjunto de planetarios de salida
11	Arandela de empuje
12	Engranaje solar de salida
13	Conjunto de planetarios de entrada
14	Engranaje solar de entrada
15	Conjunto del freno

Artículo	Componente
16	Perno (8)
17	Tapones de vaciado
18	Placa
19	Arandela retenedora
20	Pasador de planetarios de salida
21	Arandela
22	Cojinete de agujas
23	Espaciador
24	Engranaje planetario de salida
25	Engranaje planetario de entrada
26	Arandela retenedora
27	Pasador de planetarios de entrada
28	Arandela
29	Cojinete de agujas
30	Placa

MECANISMO Y FRENO DE GIRO

El mando de rotación consiste en un reductor de engranajes planetarios dobles con freno incorporado. El reductor de engranajes está diseñado para rendir una vida útil prolongada en situaciones de uso severo tales como la rotación de la grúa. El mecanismo tiene cojinetes de rodillos ahusados en su eje de salida y cojinetes para servicio severo en los engranajes planetarios.

NOTA: El motor y las válvulas de cartucho no pueden repararse en el campo. Envíelos a un distribuidor autorizado para darles mantenimiento.

Instrucciones de desarmado y armado

Si es necesario reparar el mando de rotación, utilice el procedimiento siguiente para desarmarlo. (Vea la Figura 6-1).

1. Retire el mecanismo de la grúa sujetando firmemente la pluma.
2. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas que conectan el mecanismo a la grúa.
3. Retire los 12 pernos de montaje.

NOTA: El peso del mecanismo de rotación con freno incorporado y con el motor hidráulico empernado a su extremo de entrada es de aproximadamente 124 kg (275 lb).

Herramientas requeridas

- Punzón pequeño
- Bandeja para vaciar aceite
- Pernos de argolla, 1/4 pulg
- Alicates para anillos retenedores
- Extractor de engranajes
- Llave de trinquete (vástago impulsor de 1/2 pulg)
- Casquillo de 9/16 pulg (vástago impulsor de 1/2 pulg)
- Casquillo para tuerca de piñón (N/P Whittet-Higgins BAS-14)
- Martillo blando (de latón o de plástico)
- Prensa
- Varilla de punzón de 6.3 mm a 9.5 mm (1/4 a 3/8 pulg de diámetro)
- Llave torsiométrica (vástago impulsor de 1/2 pulg: aprox. 135 Nm (100 lb-pie))

Piezas necesarias para el reacondicionamiento

- Sellos
- Anillos “O”
- Anillos de respaldo
- Piezas para sustituir a piezas dañadas o desgastadas
- Contratuerca (9) y arandela de seguridad (8)

Desarmado

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. Use un punzón pequeño para hacer un juego de marcas en la brida del freno (15) y en el borde superior de la caja de engranajes (1) para ayudar durante el armado.
2. Saque los dos tapones de vaciado (17) y vacíe el aceite de la máquina. El aceite se vacía más fácilmente cuando está caliente.
3. Saque los ocho pernos (16) que sujetan el conjunto de freno (15) a la caja del mecanismo (1).
4. Levante el conjunto de freno (15) para quitarlo del mecanismo. De ser necesario, enrosque los pernos del motor hidráulico en el conjunto del freno para usarlos como asideros.
5. Retire la arandela de empuje (11) y el engranaje solar de entrada (14) del conjunto de planetarios de entrada (13).
6. Instale tres pernos de argolla de 1/4 pulg en los tres pasadores del conjunto de planetarios de entrada (13) y utilice una cadena pequeña para extraer el grupo de planetarios (13) de la caja.
7. Retire el engranaje solar de salida (12) y la arandela de empuje (11) del conjunto de planetarios de salida (10).
8. Utilice el método de pernos de argolla/cadena descrito en el paso 6 para sacar el conjunto de planetarios de salida (10) de la caja.
9. Para retirar el eje de salida (2) de la caja de engranajes (1), doble la pestaña de la arandela de seguridad (8) para sacarla de la ranura de la contratuerca (9). Suelte la contratuerca (9) y quítela del eje de salida (2).

PRECAUCIÓN

La contratuerca ya no retiene al eje de salida. Tenga cuidado al mover la caja de engranajes, porque el eje de salida podría caerse.

10. Retiro del eje de salida. Coloque la caja de engranajes (1) sobre una plancha o mesa con un agujero que permita que el eje de salida (2) sobresalga por el agujero. Aplique presión al eje de salida para sacarlo por la parte inferior de la caja por medio de aplicarle una carga mínima al extremo roscado del eje de salida hasta que pase a través del cojinete del eje superior (6, 7).

La unidad ahora está desarmada en grupos de piezas. Las zonas que requieran reparación deberán identificarse por medio de una inspección minuciosa de las piezas después de haberlas lavado en disolvente. Luego consulte la sección de reparación correspondiente.

Reparación de planetarios de entrada

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. Retire las arandelas retenedoras (26) de los pasadores de planetarios.
2. Utilice una prensa para retirar los pasadores de planetarios (27) del portaplanetarios. Sostenga el portaplanetarios de entrada (13) para retirar los pasadores (27).
3. Deslice los engranajes planetarios (25) y las pistas (28) para sacarlos del portaplanetarios de entrada (13).
4. Retire la placa (30) del portaplanetarios de entrada (13).
5. Si es necesario sustituir los cojinetes de agujas (29), éstos pueden retirarse de los engranajes planetarios de entrada (25) en este momento.
6. Vuelva a armar el grupo de engranajes de entrada invirtiendo el orden de los pasos de retiro y utilizando las piezas nuevas que se requieran.
7. Antes del armado, asegúrese de insertar la placa (30) en el portaplanetarios de entrada (13).
8. Para el armado, alinee cuidadosamente los pasadores de planetarios (27) con las pistas (28) y los cojinetes (29) y después presione la parte moleteada del pasador (27) en el portaplanetarios de entrada (13). Si los pasadores de planetarios (27) no quedan bien alineados, las pistas (28) podrían romperse durante la operación de montaje a presión. Vuelva a instalar las arandelas retenedoras (26) en los pasadores de planetarios.

Reparación de planetarios de salida

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

El procedimiento de reparación del grupo de engranajes planetarios de salida es igual al del grupo de engranajes planetarios de entrada, con una excepción. El engranaje planetario de salida tiene dos cojinetes de agujas (22) por cada pasador (20), con un espaciador (23) colocado entre los cojinetes.

Reparación del eje

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. El cojinete ahusado (4) puede retirarse del eje de salida (2) usando un extractor de engranajes.
2. Retire el sello viejo (3) y bótelo. Engrase el cojinete inferior (4) con grasa a base de litio o grasa para presiones extremas e instálelo en la pista (5) de la caja de engranajes (1). El cojinete viejo (4) puede volverse a utilizar únicamente si se lo retiró para sustituir el sello y no es la causa de la falla del sello. Utilice una prensa o un martillo y una barra grande con extremo plano o varilla para meter el sello nuevo (3) a presión en la caja de engranajes (1) hasta que quede a ras.

NOTA: Si se reemplaza el cojinete (4), también es necesario reemplazar la pista (5).

3. Instale el eje de salida (2) en la caja de engranajes (1). Procure no dañar el sello (3) en la caja de engranajes.

Reparación del conjunto de la caja

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. Retire la pista de cojinete (6) y sustitúyala de ser necesario.
2. Limpie todas las materias extrañas de la caja.

Armado de la unidad

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. Coloque la caja de engranajes (1) en una mesa con el extremo con engranaje del eje de salida (2) sobre la superficie de la mesa.

PRECAUCIÓN

El eje de salida y la caja no están sujetos entre sí en este momento. Mueva la unidad de modo que el eje de salida y el engranaje no se separen uno del otro.

2. Sujete el engranaje del eje de salida (2) y gire la caja (1) para comprobar que se mueva libremente. La resistencia leve que se percibe se debe a la carga de los sellos sobre el eje de salida (2).
3. Engrase el cojinete superior (7) con grasa a base de litio o grasa para presiones extremas. Deslice el cojinete (7) sobre el extremo roscado del eje de salida (2) con el extremo pequeño hacia abajo. Monte el cojinete (7) a presión lentamente hasta que apenas quede asentado.

   Sujete el eje de salida (2) y gire la caja de engranajes (1) cuando se instala el cojinete (7). El cojinete está asentado cuando todos sus rodillos giran de modo uniforme.

NOTA: Si se reemplaza el cojinete (7), también es necesario reemplazar la pista (6).

4. Deslice la arandela de seguridad (8) a lo largo del extremo roscado del eje de salida (2) hasta que llegue al extremo del cojinete (7).
5. Enrosque la contratuerca (9) en las roscas del eje de salida (2) y apriétela hasta que quede firme.
6. Ajuste la precarga del cojinete apretando la contratuerca (9) en el eje de salida (2) a 135 Nm (100 lb-pie). La precarga adecuada del cojinete se determina por medio del método de apriete de resistencia a la rodadura. Este método requiere aumentar la carga de presión de los cojinetes (4 y 7) hasta que se obtenga una resistencia a la rodadura de 8.4–9.6 Nm (75–85 lb-pulg) al girar la caja.

Esto incluye la resistencia tanto del cojinete como de los sellos. El par de apriete equivale a una fuerza de 8.4–9.6 Nm (75–85 lb-pulg) aplicada a un perno enroscado en uno de los agujeros de montaje del conjunto de frenos y usado para girar la caja. Doble la pestaña de la arandela de seguridad (8) a su lugar en la contratuerca (9).

7. Coloque la caja de engranajes (1) en una mesa con el extremo con engranaje del eje de salida (2) sobre la superficie de la mesa.
8. Baje el grupo de engranajes de salida (10) para meterlo en la caja (1) hasta que los engranajes planetarios se engranen con los dientes de la caja de engranajes. Baje el grupo de engranajes de salida (10) hasta que los engranajes planetarios se engranen en los dientes del eje de salida (2). Gire el grupo de engranajes de salida (10) o el eje de salida (2) hasta que el grupo de engranajes (10) se deslice hacia abajo para permitir el contacto pleno entre los dos juegos de dientes.
9. Sujete firmemente el extremo del piñón del eje de salida (2) y gire el mecanismo lentamente para comprobar que los grupos de engranajes giren libremente.
10. Instale la arandela de empuje (11) y el engranaje solar de salida (12) en el extremo del grupo de engranajes de salida (10).
11. Baje el grupo de engranajes de entrada (13) para meterlo en la caja (1) hasta que los engranajes planetarios se engranen con los dientes del extremo de entrada del engranaje solar de salida (12).
12. Gire el grupo de engranajes de entrada (13) o el eje de salida (2) hasta que el grupo de engranajes (13) se deslice hacia abajo para permitir el contacto pleno entre los dos juegos de dientes.
13. Sujete firmemente el extremo del piñón del eje de salida (2) y gire el mecanismo lentamente para comprobar que los grupos de engranajes giren libremente.
14. Instale la arandela de empuje (11) y el engranaje solar de entrada (14) en el conjunto de planetarios de entrada (13).
15. Lubrique un anillo “O” nuevo (3 - frenos) e instálelo en la ranura de la parte superior de la caja de engranajes (1).
16. Coloque el conjunto de frenos (15) en la parte superior de la caja de engranajes (1). Las marcas hechas durante el proceso de desarmado ayudan a alinear correctamente el conjunto de frenos (15) con la caja de engranajes (1).
17. Instale los ocho pernos (16) en el conjunto de frenos (15) y apriételos a 40 Nm (30 lb-pie).
18. Aplique pasta selladora de tubería a uno de los tapones de tubería (17) e instale el tapón en el agujero inferior de la caja de engranajes (1).
19. Llene la caja de engranajes (1) con 1 gal (3.8 l) de grasa para engranajes EP 80-90.
20. Aplique pasta selladora de tubería al otro tapón de tubería (17) e instale el tapón en el agujero superior de la caja de engranajes (1).

FRENO DE GIRO

El freno está fabricado para dos tipos específicos de requisitos de par de apriete de retención. El freno tiene un modo de “estacionamiento” y también está configurado para funcionar en modo de “giro libre”. El freno está en modo de estacionamiento hasta que se aplique presión a un lado del émbolo en el conjunto del freno. A medida que se aumenta la presión, se vence la tensión del resorte que mantiene el freno aplicado y se suelta el freno. Una vez que se suelta el freno, la grúa puede girar libremente. La rotación se controla por medio de aplicar presión al émbolo de freno dinámico, la cual vuelve a aplicar la presión a los discos de freno.

Desarmado

(Vea la Figura 6-3 para la identificación de los números de los artículos.)

1. Utilice un punzón para hacer un par de marcas en el borde de la cubierta del freno (23) y en la parte superior de la caja de freno (3) para ayudar durante el proceso de armado.
2. Retire el motor hidráulico del conjunto de freno.
3. Desenrosque alternadamente los ocho pernos (24) una vuelta a la vez hasta que se alivie toda la tensión del resorte interno.

⚠ PELIGRO

No fije ni restrinja la cubierta en modo alguno mientras se sacan los pernos porque el freno se encuentra bajo una tensión de resorte muy elevada.

4. Levante la cubierta de freno y retírela de la caja.
5. Retire los resortes de freno (21) del conjunto.
6. Aplique presión hidráulica baja de 0.14 MPa (20 psi) a la lumbrera de liberación del freno mientras sujeta con una mano la parte superior del émbolo del freno (20). La presión forzará al émbolo fuera de la caja de freno.
7. Retire los discos de fricción (15) y los platos de estator (14) de la caja de freno.

NOTA: Anote el orden en el cual se retiraron los discos de fricción porque es preciso volverlos a instalar en el mismo orden.

8. Retire el impulsor (12) de la caja de freno.

9. De ser necesario, retire los dos anillos retenedores (11 y 13) del interior del impulsor de freno.

10. Aplique presión hidráulica baja de 0.14 MPa (20 psi) a la lumbrera de freno dinámico para empujar el émbolo (10) fuera de la caja de freno.

11. Retire el cojinete (5) y el sello de aceite (4) de la caja de freno.

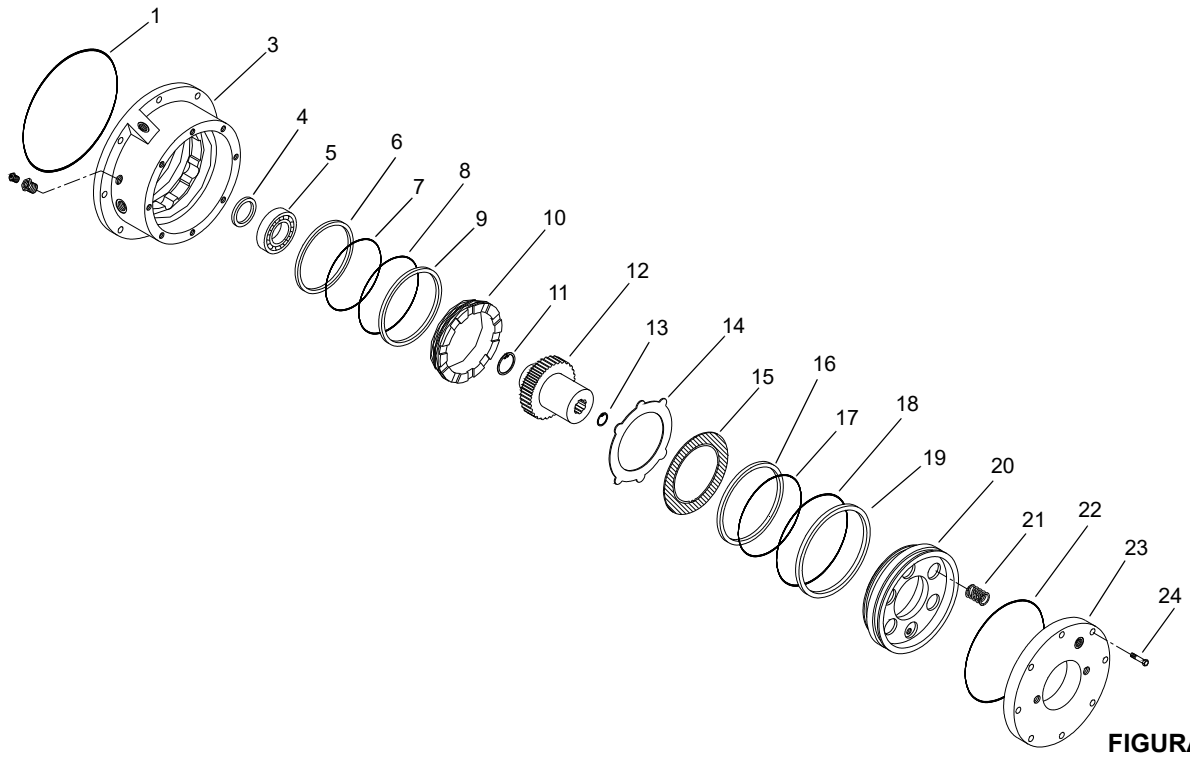


FIGURA 6-3

Artículo	Componente
1	Anillo “O”
3	Caja
4	Sello
5	Cojinete
6	Anillo de respaldo
7	Anillo “O”
8	Anillo “O”
9	Anillo de respaldo
10	Émbolo de freno
11	Anillo retenedor
12	Impulsor del freno
13	Anillo retenedor

Artículo	Componente
14	Platos de estator
15	Discos de fricción
16	Anillo de respaldo
17	Anillo “O”
18	Anillo “O”
19	Anillo de respaldo
20	Émbolo del freno de estacionamiento
21	Resortes
22	Anillo “O”
23	Cubierta
24	Pernos (8)

Armado

(Consulte la Figura 6-3 para los números de referencia.)

El armado se hace invirtiendo el orden del procedimiento de desarmado, con las instrucciones adicionales siguientes.

1. Lubrique el reborde del sello de aceite (4) con el mismo tipo de aceite hidráulico utilizado en la grúa. Instale el sello de aceite a presión en la caja de freno (3) con el lado abierto del sello orientado hacia el extremo del motor hidráulico del conjunto del freno. Instale el cojinete (5) en la caja del freno.
2. Si se reemplazan los anillos “O” (7 y 8) del freno dinámico, asegúrese de instalar los anillos “O” y sus anillos de respaldo (6 y 9) en el mismo orden que se retiraron. Lubrique con aceite hidráulico para ayudar al armado.
3. Deslice el émbolo (10) suavemente dentro de la caja de freno. Oprima el émbolo hacia abajo usando la palma de las dos manos para comprimir los anillos “O” en la caja. Empuje el émbolo completamente dentro de la caja.
4. Instale el impulsor (12) en la caja de freno empujándolo hacia abajo hasta que el reborde del cojinete del impulsor quede asentado contra el cojinete. Asegúrese que los anillos retenedores (11 y 13) estén instalados en el impulsor.
5. Instale los platos de estator y los discos de fricción en la caja de freno en precisamente el mismo orden en que se retiraron. Observe que hay dos platos de estator juntos en el centro de la pila. Procure no contaminar las superficies de fricción con tierra, grasa ni fluidos aparte de los especificados para el modelo de freno. Nota: Si se van a instalar discos de fricción nuevos, empape todos los discos en el fluido especificado por aproximadamente 10 minutos antes de instalarlos.
6. Vierta el fluido en la caja de freno (3) hasta que quede a nivel con la superficie superior de los discos de freno y platos de estator.
7. Si se reemplazan los anillos “O” (17 y 18) del émbolo de freno, asegúrese de instalar los anillos “O” y sus anillos de respaldo (16 y 19) en el mismo orden que se retiraron. Lubrique los anillos “O” y anillos de respaldo con aceite hidráulico para ayudar durante el armado.
8. Deslice el émbolo del freno de estacionamiento (20) suavemente dentro de la caja de freno. Presione el émbolo de freno hacia abajo firmemente utilizando las palmas de las dos manos. Esto comprime los anillos “O” en la caja y ajusta el émbolo contra los platos de estator.
9. Inserte los resortes (21) en el émbolo de freno.
10. Lubrique el anillo “O” (22) con aceite hidráulico e instálelo en la cubierta de freno (23).
11. Coloque la cubierta de freno cuidadosamente sobre los resortes de modo que éstos permanezcan verticales en el émbolo del freno.

Empiece a enroscar los ocho pernos (24) en la caja del freno con la mano. Apriete los pernos alternadamente una vuelta a la vez hasta que la cubierta quede ajustada contra la caja de freno. Apriete los pernos a un par de apriete de 41 a 47 Nm (30 a 35 lb-pie).

COJINETE DE GIRO

Descripción

El cojinete de giro es un cojinete de rodillos antifricción que conecta la torreta con el vehículo. La pista interior del cojinete se fija con pernos a la torreta y la pista exterior se fija con pernos al vehículo. La pista interior contiene cuatro graseras que se usan para lubricar el cojinete. La pista exterior incorpora 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 torreta y el vehículo. Por lo tanto, el cuidado adecuado del cojinete y el mantenimiento periódico de los pernos de fijación de la torreta al cojinete SON IMPRESCINDIBLES para el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

Apriete de pernos del cojinete de giro

Generalidades

PELIGRO

Es obligatorio inspeccionar y volver a apretar los pernos de fijación del cojinete de giro y de la caja de torsión después de las primeras 300 horas de funcionamiento de la grúa y cada 500 horas de allí en adelante. Los pernos podrían soltarse y permitir la separación de la grúa del vehículo, lo cual dañaría la grúa y podría causarle lesiones o la muerte al 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 torreta y el vehículo. Consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-7, para información sobre el uso de la llave torsiométrica y valores de apriete para sujetadores.

PRECAUCIÓN

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 8), 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.

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 del cojinete de giro en busca de soltura y éstos deberán apretarse según las especificaciones.

Apriete los pernos del cojinete de giro siguiendo los procedimientos descritos en esta sección.

Pernos del cojinete de giro

La pista interior del cojinete se fija a la torreta por medio de 36 pernos M24 clase 12.9 (Figura 6-4). La pista exterior del cojinete se fija a la torreta por medio de 30 pernos M24 clase 12.9 (Figura 6-4).

Apriete de la pista interior

Los pernos de la pista interior (1, Figura 6-5) pueden accederse a través de los agujeros de acceso que están debajo de la plataforma.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.
2. Apriete los ocho pernos (Figura 6-4) a un 80% del valor de apriete especificado con la secuencia siguiente: 1, 19, 10, 28, 6, 23, 15 y 33; consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-7, para el valor de apriete correcto. 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 1 y apriete todos los pernos de manera secuencial, en sentido horario, hasta su valor final de apriete especificado. Se usan las mismas herramientas que en el paso 1.

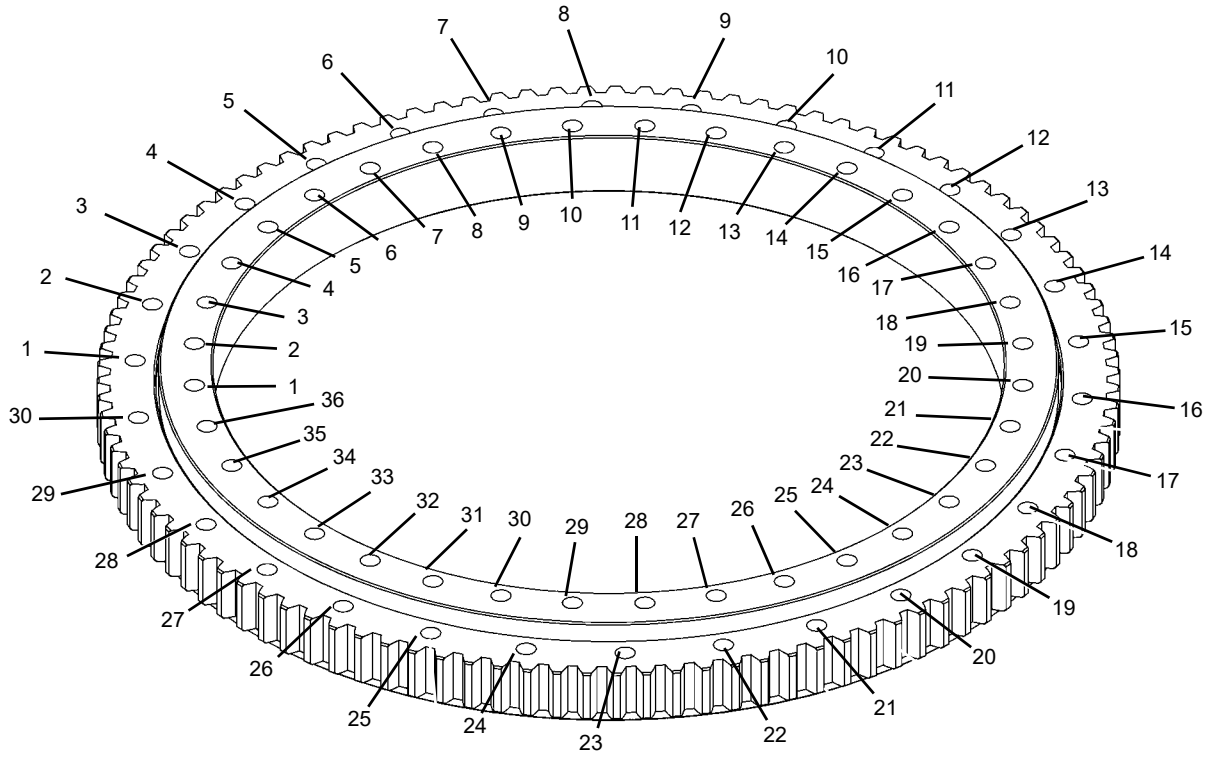


FIGURA 6-4

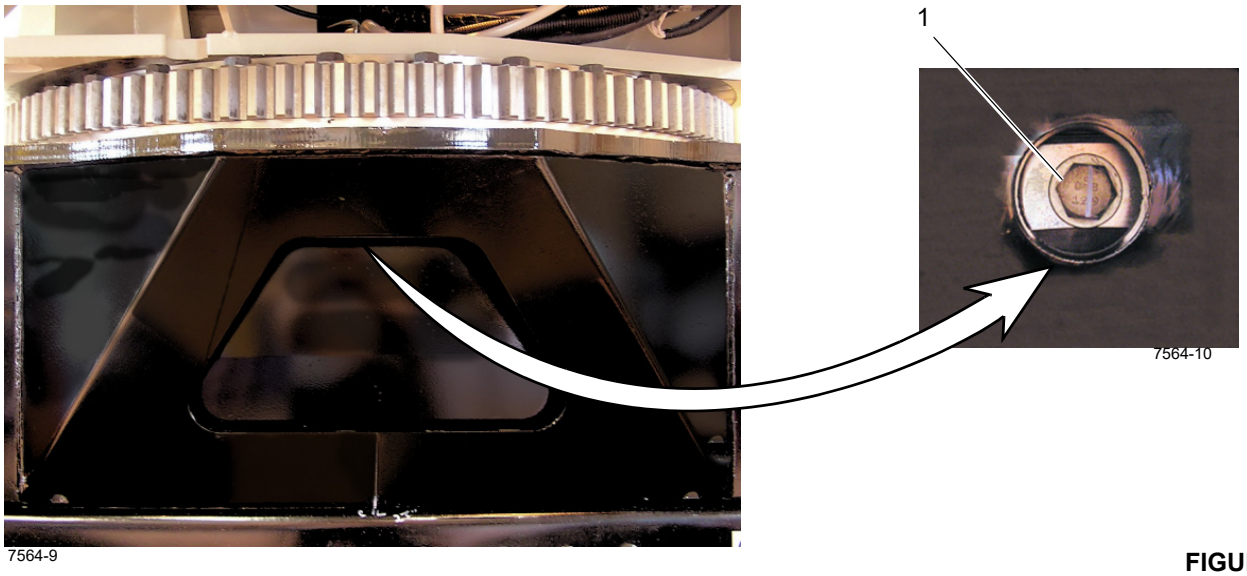


FIGURA 6-5

Apriete de la pista exterior

Los pernos de la pista exterior (1) se encuentran en la parte superior del cojinete (Figura 6-6).

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.

   Apriete los ocho pernos (Figura 6-4) a un 80% del valor de apriete especificado con la secuencia siguiente: 1, 16, 9, 24, 4, 19, 13 y 27; consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-7, para el valor de apriete correcto. Las herramientas utilizadas son el casquillo, llave multiplicadora, adaptador de juego entre dientes, las extensiones que sean necesarias y una llave torsiométrica.

2. Regrese al perno 1 y apriete todos los pernos de manera secuencial, en sentido horario, hasta su valor final de apriete especificado. Se usan las mismas herramientas que en el paso 1.

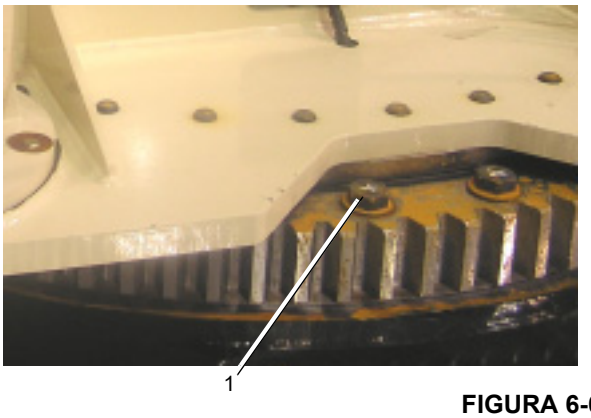


FIGURA 6-6

ESPACIO LIBRE DEL COJINETE

Si un cojinete de giro exhibe alguno de los síntomas siguientes, posiblemente ha llegado al final de su vida útil.

- partículas metálicas en la grasa
- requiere mayor potencia impulsora
- ruidos
- funcionamiento áspero
- aumento acelerado del desgaste normal en el espacio libre del cojinete

Mida el espacio libre interno del cojinete de giro para determinar si es necesario sustituirlo. (Consulte el boletín de información de apoyo técnico de National Crane TSI N° 10).

1. Coloque la pluma sobre la parte delantera del vehículo y emplace los estabilizadores.
2. Coloque un indicador de cuadrante (2, Figura 6-7) en el lado opuesto al de la pluma, en el bastidor de la caja de torsión (3).
3. Coloque el cuadrante encima de la placa del cojinete de torreta (1, Figura 6-7).
4. Baje la pluma sobre el soporte de la pluma.
5. Fije el indicador de cuadrante en cero.
6. Eleve la pluma aproximadamente 76 mm (3 pulg) sobre su soporte.
7. Anote la deflexión medida por el indicador de cuadrante.
8. Repita los pasos 4 al 7 tres veces y calcule el valor promedio de las medidas.
9. Si el valor promedio es mayor que 2 mm (0.090 pulg), sustituya el cojinete.

10. Si el promedio es de menos de 2 mm (0.090 pulg), repita la medida cada 45° alrededor de toda la zona de trabajo de la grúa (Figura 6-8).

- **a.** Mida la deflexión en las posiciones 2, 3, 7 y 8 para la rotación en 180°, y en las posiciones 2 y 8 para la rotación en 360°.
- **b.** Utilice otra grúa para sostener el extremo de la pluma al bajarla.
- **c.** Coloque el indicador de cuadrante en el lado opuesto al de la pluma.
- **d.** Fije el indicador de cuadrante en cero.
- **e.** Eleve la pluma aproximadamente 76 mm (3 pulg).
- **f.** Anote la indicación del indicador de cuadrante.
- **g.** Repita los pasos (d) al (f) tres veces.
- **h.** Calcule el promedio de los valores indicados.
- **i.** Si los valores promedio son mayores que 2 mm (0.090 pulg) en cualquiera de las posiciones, sustituya el cojinete.

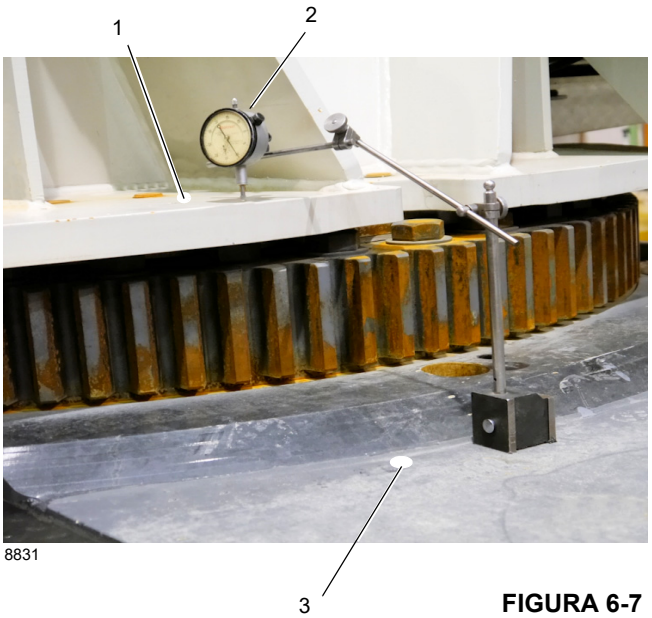


FIGURA 6-7

6

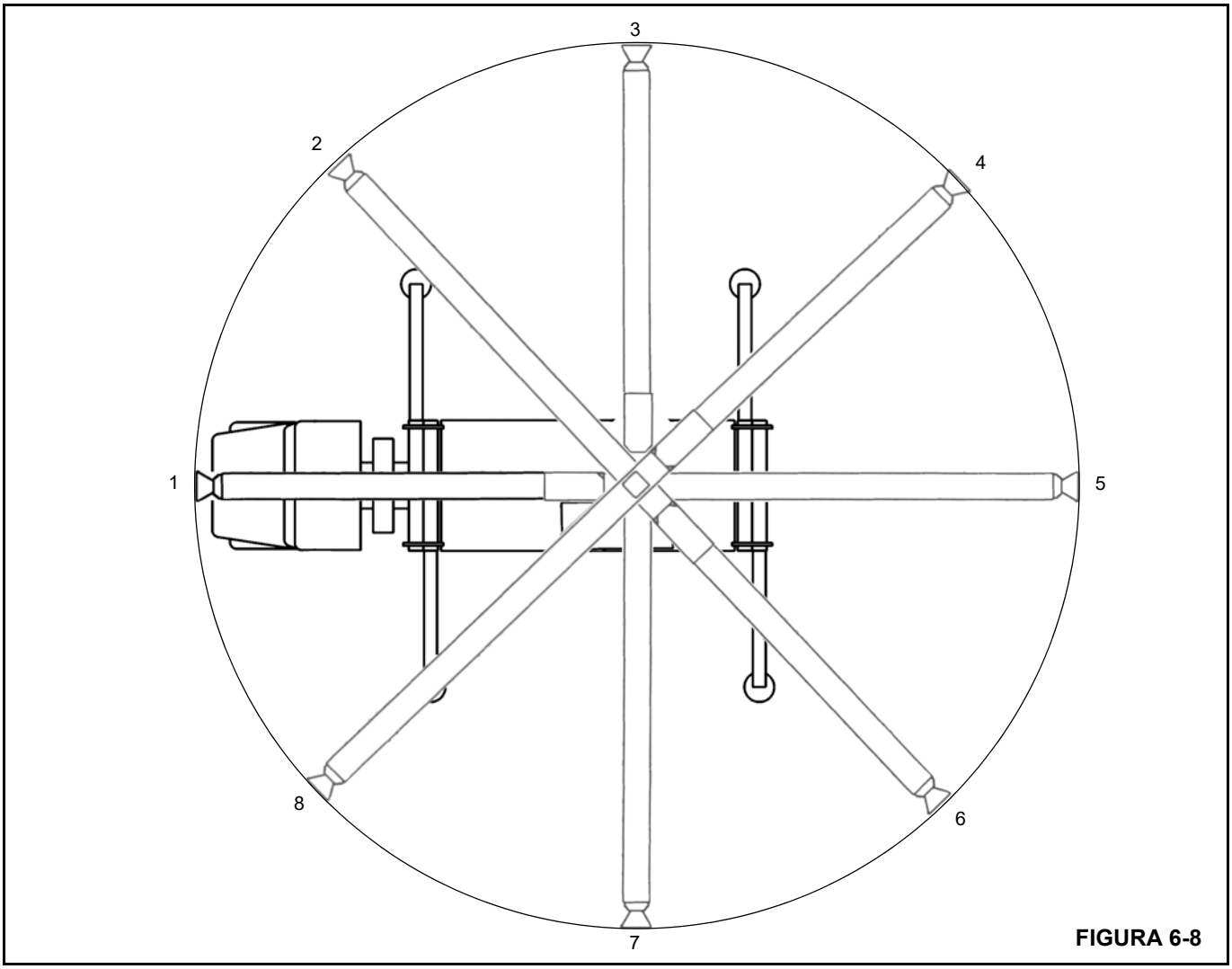


FIGURA 6-8

SUSTITUCIÓN DEL COJINETE

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. Gire la pluma a aproximadamente 20° de la orientación hacia el frente, de modo que la pluma quede libre de la cabina del camión.

NOTA: Es necesario poder acceder a los pasadores del cilindro de elevación desde la plataforma del camión.

3. Marque la posición del motor de giro. Es necesario sacar los pernos que están debajo del motor de giro antes de sacar los demás pernos del cojinete.
4. Gire la pluma para volverla a colocar hacia el frente y saque los pernos de la plataforma de giro que están entre las marcas en el paso 3.
5. Gire la pluma lentamente de nuevo a la posición desviada 20° de la posición hacia el frente.
6. Eleve la pluma ligeramente y apague el motor.
7. Marque y desconecte los cables de la batería.
8. Retire la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en *Calibración de la pluma*, página 4-35.
9. Marque y desconecte todas las líneas hidráulicas del adaptador giratorio en el lado del vehículo. Tape todas las líneas y aberturas.
10. Desconecte los conectores del arnés de alambrado del adaptador giratorio del lado del vehículo.

11. Enrolle el arnés de alambrado y fíjelo al adaptador giratorio para evitar que el arnés sufra daños durante el retiro de la torreta.

NOTA: El adaptador giratorio se retira junto con la torreta.

12. Conecte una eslinga adecuada a la torreta. Quite la holgura de la eslinga. No tire de la torreta hacia arriba.

PELIGRO

Verifique que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma.

13. Saque los pernos y arandelas restantes que fijan la pista exterior del cojinete de giro al vehículo.

PELIGRO

Cerciórese que los bloques sean capaces de soportar el peso de la torreta.

14. Levante la torreta cuidadosamente y colóquela sobre bloques que no le permitan inclinarse ni desplazarse. Deje el dispositivo de levante conectado.

NOTA: Si se va a volver a instalar el cojinete actual, marque la posición del cojinete en la torreta antes del retiro.

15. Saque los 36 pernos de la pista interior del cojinete de la torreta.

16. Levante la torreta para quitarla del cojinete de giro y colóquela sobre bloques.

NOTA: El cojinete pesa aproximadamente 354 kg (780 lb).

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

No vuelva a utilizar los pernos del cojinete de giro. El cojinete de giro se aprieta al par de apriete aplicado de los pernos clase 12.9. Los pernos nuevos aseguran que el apriete y la resistencia de los pernos serán suficientes para asegurar el cojinete de giro y la torreta al vehículo.

NOTA: Si se va a reinstalar el cojinete actual, alinee los dientes marcados del eje de piñón del mando de giro con los dientes marcados del cojinete.

1. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar la torreta en el cojinete de giro. Si se va a utilizar el mismo cojinete, colóquelo en la posición que se marcó antes de retirarlo.

2. Instale 36 pernos y arandelas nuevos para fijar el cojinete a la torreta. Consulte la Apriete de pernos del cojinete de giro.

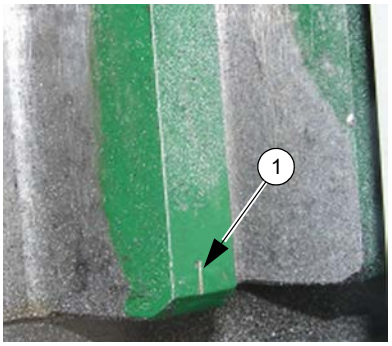
3. Utilice un dispositivo de levante adecuado para alinear la torreta sobre el vehículo en la misma posición que tenía antes de retirarla.

4. Baje cuidadosamente la torreta a su posición en la placa del cojinete. Tenga cuidado de no dañar el conjunto del adaptador giratorio.

5. Instale todos los pernos y arandelas que no están cubiertos por el motor de giro. Consulte Apriete de la pista exterior en la página 6-10.

6. Instale el piñón del mecanismo de giro (1, Figura 6-10) de modo que los dientes del engranaje del piñón impulsor se alineen con los dientes de punto alto (excentricidad máxima) (2) en el cojinete de la torreta (3).

   El punto alto o la máxima excentricidad del cojinete de la torreta se identifica en fábrica mediante tres dientes de engranajes consecutivos en el cojinete de la torreta como el punto alto. El diente uno y el tres están estampados en el acero (1, Figura 6-9) con una marca en las partes superior e inferior de los dientes de engranaje. Utilice estos tres dientes de engranaje cuando se instale el mando de giro y se revise el juego entre dientes que se muestra en la Figura 6-10.



7564-11

FIGURA 6-9

7. Revise el juego entre dientes (4, Figura 6-10) con un suplemento de 0.203 mm (0.008 pulg) de grosor entre los dientes del engranaje del piñón impulsor (5) y los dientes de engranaje de punto alto (excentricidad máxima) (2) en el cojinete de la torreta.

   Si es necesario mover el piñón para obtener el juego entre dientes apropiado de 0.40 mm (0.016 pulg), consulte a su distribuidor local.

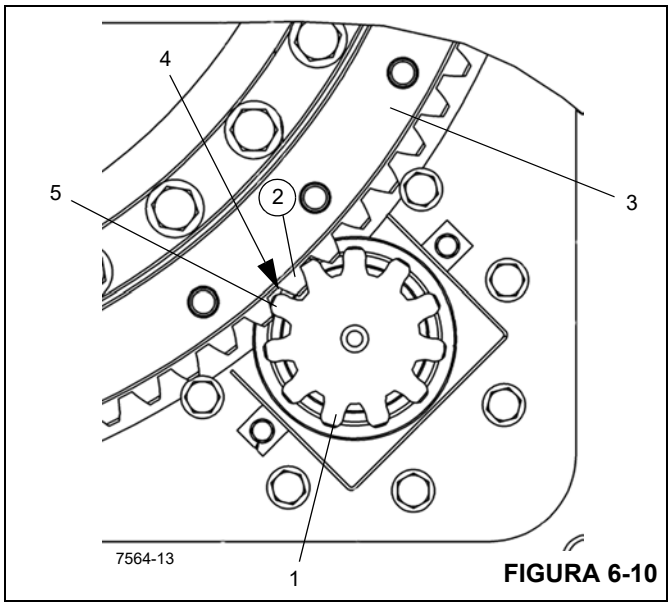


FIGURA 6-10

NOTA: Si se va a instalar un cojinete (3, Figura 6-10) nuevo, será necesario instalar también un piñón (1) nuevo.

8. Conecte los conectores del arnés de alambrado del adaptador giratorio a los receptáculos de alambrado del vehículo.
9. Vuelva a conectar las líneas hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.
10. Instale la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en la Sección 4 - Mantenimiento de la pluma.
11. Vuelva a conectar las baterías.
12. Gire la torreta cuidadosamente de modo que los agujeros de pernos que estaban cubiertos por el motor de giro ahora queden accesibles.
13. Instale los pernos restantes en el cojinete de giro.
14. Revise que el potenciómetro de giro en el adaptador giratorio eléctrico esté debidamente orientado, según se describe a continuación.

Codificador de giro

Ajuste

No hay ajuste mecánico para el codificador de giro (Figura 6-11). Consulte la sección del *RCL* del *Manual del operador* para instrucciones de calibración.

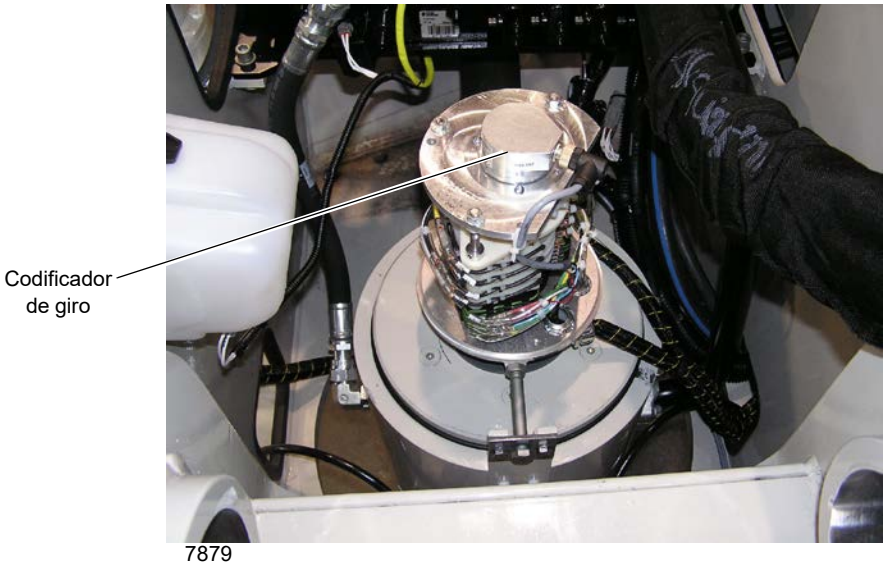


FIGURA 6-11

SECCIÓN 7
ESTABILIZADORES

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 7-1
Teoría de funcionamiento 7-2
Mantenimiento 7-3
Viga del estabilizador 7-6
Descripción 7-6
Teoría de funcionamiento 7-6
Mantenimiento 7-6
Cilindro de extensión 7-11
Descripción 7-11
Cilindro de gato de estabilizador 7-12
Descripción 7-12
Mantenimiento 7-12
Válvulas del sistema de estabilizadores 7-14
Descripción 7-14
Cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO) (opcional). 7-15
Descripción 7-15
Mantenimiento 7-15

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 estabilizadoras para permitir las posiciones de retracción completa, extensión parcial y extensión completa. Hay un estabilizador delantero sencillo opcional (SFO) disponible para mayor estabilización. Los estabilizadores son completamente hidráulicos. 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 SFO opcional está montado en el centro de un travesaño en la parte delantera de la grúa.

El conjunto de viga (vea la Figura 7-1) contiene el cilindro de extensión de 6.35 cm (2.5 pulg) de diámetro y el cilindro del gato de 13.9 cm (5.50 pulg) montado en un tubo en el extremo de la viga.

El circuito del estabilizador consta de un colector de válvula combinada selectora de estabilizadores, dos válvulas de colector de estabilizadores, cuatro cilindros de extensión, cuatro cilindros de gato, una válvula de alivio y válvulas de retención (accionadas por piloto). Los dos cilindros de extensión delanteros se montan en las vigas de los estabilizadores delanteros y los dos cilindros de extensión traseros se montan en las vigas de los estabilizadores traseros. Los cilindros del estabilizador delantero y trasero se montan en sus cajas de estabilizadores respectivas; los tubos de los estabilizadores a su vez se montan en el extremo de cada viga de estabilizador. El SFO opcional está montado en el chasis detrás del parachoques delantero. Cada cilindro de gato tiene una válvula incorporada accionada por piloto.

Hay tres paneles de control de estabilizadores en la grúa. En la cabina de superestructura hay un tablero de control de los estabilizadores de mano. También hay paneles de control estándar en ambos lados de la grúa, cerca de los estabilizadores delanteros. Cuando se usa alguno de estos paneles de control, el motor se acelera automáticamente por encima de la velocidad de ralentí cuando se mueve el interruptor de extensión/retracción de estabilizadores a una de sus posiciones.

Un nivel de burbuja está montado en una escuadra a la derecha de la cabina y en cada tablero de control estándar a los lados izquierdo y derecho de la grúa. 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 del estabilizador 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.

El interruptor momentáneo de extensión/retracción de los estabilizadores se debe utilizar en conjunto con el interruptor selector de estabilizadores para controlar el funcionamiento de los cilindros de gato y de extensión. Presione la parte superior del interruptor para seleccionar la función de extensión o presione la parte inferior del interruptor para seleccionar la función de retracción.

El carrete de la válvula combinada de estabilizadores se conmuta, enviando el flujo a la línea de extensión o de retracción, según corresponda. Si se oprime la parte superior del interruptor a la posición de extender, el flujo continúa a través de la válvula de solenoide abierta al lado del émbolo 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 la varilla fluye por la válvula combinada de estabilizadores y después al depósito.

Si se oprime la parte inferior del interruptor de estabilizador a la posición de retraer, el flujo a través de la válvula selectora se envía al lado de la varilla del cilindro. El aceite en el lado del émbolo fluye por la parte trasera de la válvula de solenoide abierta de regreso a la válvula combinada de estabilizadores. Si se va a retraer un cilindro de gato, entonces la presión piloto de la línea de retracción presurizada desplaza la válvula de retención del cilindro para permitir que el aceite fluya del lado del émbolo a través de la válvula de solenoide abierta hacia la válvula combinada de estabilizadores. La válvula combinada de estabilizadores dirige el flujo hacia el depósito.

El estabilizador delantero sencillo opcional (SFO) funciona de la misma manera que los demás cilindros de estabilizador. El SFO se retraerá cuando el interruptor de extender/retraer se coloque en la posición de retracción. Después de accionar el control de estabilizadores principal, el SFO se debe reposicionar antes de hacer funcionar la grúa. La válvula de alivio en línea evita la presión excesiva del SFO cuando el cilindro se está extendiendo. La válvula está instalada en la línea entre la válvula de solenoide y el cilindro, y está ajustada a 3447 kPa (500 psi).

Mantenimiento

Localización de averías

Síntoma	Causa probable	Solución
1. Cilindro de extensión de viga de estabilizador lento o errático.	**a.** Nivel de aceite hidráulico bajo.	**a.** Busque fugas. Efectúe las reparaciones según sea necesario. Llene el depósito al nivel adecuado.
	b. Válvula de alivio dañada.	**b.** Retire la válvula de alivio, límpiela o reemplácela.
	c. Carrete pegado en la válvula de solenoide.	**c.** Repare o reemplace el carrete de la válvula.
	d. Conexión a tierra incorrecta en la base del solenoide.	**d.** Haga una conexión a tierra apropiada.
	e. Anillos “O” y adaptador giratorio dañados.	**e.** Retire el adaptador giratorio y reemplace los anillos “O”.
	f. Interruptor selector de sentido pegado.	**f.** Limpie o reemplace el interruptor.
	g. Anillo colector sucio o vidriado.	**g.** Limpie y desvidrie el anillo colector.
	h. Alambrado al solenoide dañado.	**h.** Reemplace el alambrado.
	i. Resortes de escobillas débiles en el anillo de colector.	**i.** Reemplace los resortes de las escobillas.
	j. Cilindro de extensión dañado (piezas internas).	**j.** Retire el cilindro de extensión y repárelo según sea necesario.
	k. Varillas de cilindros dobladas.	**k.** Reemplace las varillas de émbolo y los sellos.
	l. Demasiado material en las vigas de estabilizadores.	**l.** Limpie las vigas de estabilizadores.
	m. Viga de estabilizadores atascada.	**m.** Repare o reemplace la viga.
	n. Válvula de estabilizador dañada.	**n.** Repare o reemplace la válvula.
	o. Bobina de válvula dañada.	**o.** Reemplace la bobina.
	p. Cavitación de la bomba hidráulica principal.	**p.** Reemplace o apriete la manguera o los adaptadores.
	q. Carrete hidráulico parcialmente desplazado en válvula selectora o en colectores.	**q.** Desarme, limpie y pula el carrete y la caja de la válvula con un paño de esmeril muy fino (papel de agua).
	r. Voltaje insuficiente para accionar la válvula de solenoide.	**r.** Los solenoides requieren un mínimo de 9.5 voltios para activarse. Revise el alambrado y los anillos de colector de los conectores eléctricos de los estabilizadores.
	s. Sellos del émbolo dañados.	**s.** Reemplace todos los sellos del cilindro.
	t. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	**t.** Repare o reemplace la sección de la bomba.
	u. Tubo de cilindro rayado.	**u.** Repare o reemplace el cilindro de extensión.

Síntoma	Causa probable	Solución
Funcionamiento lento o errático de los cilindros de extensión de estabilizadores. (Continuación)	**v.** Émbolo dañado o agrietado.	**v.** Reemplace la soldadura de la varilla y todos los sellos del cilindro.
	w. Émbolo suelto en su varilla	**w.** Reemplace todos los sellos del cilindro y apriete la contratuerca del émbolo.
2. Carrete pegado.	**a.** Suciedad en el sistema.	**a.** Cambie el aceite y enjuague el sistema.
	b. Deformación ocasionada por pernos de acoplamiento seccional sobreapretados.	**b.** Vuelva a apretar los pernos de acoplamiento seccional.
	c. Flujo excesivo para la capacidad nominal de la válvula.	**c.** Limite el flujo por la válvula al valor recomendado. Revise la relación entre la salida de la bomba y la capacidad del cilindro.
	d. Presión excesiva para la capacidad nominal de la válvula.	**d.** Revise el ajuste de la válvula de alivio o los valores recomendados de la compensación de la bomba.
	e. Falla eléctrica.	**e.** Revise el alambrado y los solenoides.
3. Fugas externas.	**a.** Anillos “O” o cuádruples dañados.	**a.** Revise si hay guarniciones picadas y reemplácelas.
	b. Afloje los pernos de acoplamiento seccional.	**b.** Vuelva a apretar los pernos de acoplamiento seccional.
	c. Solenoide dañado.	**c.** Reemplace las piezas dañadas.
4. Falla de solenoide.	**a.** No hay corriente.	**a.** Revise la fuente de alimentación.
	b. Conjunto de solenoide dañado.	**b.** Sustituya el solenoide.
	c. Cortocircuito en el solenoide.	**c.** Reemplace la bobina.
	d. Pérdida de fuerza del solenoide.	**d.** Disminuya el tiempo de activación del solenoide, reduzca el ritmo de los ciclos de trabajo.

Síntoma	Causa probable	Solución
5. Cilindro de gato vertical de estabilizador lento o errático.	**a.** Nivel de aceite hidráulico bajo.	**a.** Busque fugas. Efectúe las reparaciones según sea necesario. Llene el depósito al nivel adecuado.
	b. Válvula de alivio principal dañada.	**b.** Repare o reemplace la válvula.
	c. Sellos de la válvula de retención dañados.	**c.** Reemplace los sellos de la válvula de retención.
	d. Varilla del cilindro doblada.	**d.** Reemplace la varilla del cilindro y los sellos.
	e. Caja de estabilizador doblada.	**e.** Repare o reemplace la caja de estabilizador.
	f. Anillos “O” dañados en el adaptador giratorio.	**f.** Reemplace los anillos “O”.
	g. Demasiado material en las vigas.	**g.** Limpie las vigas de estabilizadores.
	h. Carrete pegado en la válvula de solenoide.	**h.** Repare o reemplace el carrete de la válvula.
	i. Alambrado al solenoide dañado.	**i.** Repare o reemplace el alambrado.
	j. Resortes de escobillas débiles en anillos colectores.	**j.** Reemplace los resortes de las escobillas.
	k. Anillo colector sucio o vidriado.	**k.** Limpie o quite el vidrio del anillo colector.
	l. Interruptor selector de sentido pegado.	**l.** Limpie o reemplace el interruptor.
	m. Cavitación de la bomba hidráulica principal.	**m.** Reemplace o apriete la manguera y los adaptadores.
	n. Sección dañada o desgastada en la bomba hidráulica.	**n.** Repare o reemplace la sección de la bomba.
6. El cilindro del gato de estabilizador se retrae bajo carga.	**a.** Sellos del émbolo dañados.	**a.** Reemplace todos los sellos del cilindro.
	b. Sellos de la válvula de retención dañados.	**b.** Reemplace los sellos.
	c. Válvula de retención dañada.	**c.** Reemplace el conjunto de la válvula.
	d. Tubo de cilindro rayado.	**d.** Repare o reemplace el cilindro.
	e. Émbolo dañado o agrietado.	**e.** Reemplace el émbolo y todos los sellos del cilindro.
7. El cilindro del gato se extiende mientras la máquina está avanzando.	**a.** Sellos del émbolo dañados.	**a.** Reemplace todos los sellos del cilindro.
	b. Tubo de cilindro rayado.	**b.** Reemplace el cilindro de gato.
	c. Émbolo dañado o agrietado.	**c.** Reemplace el émbolo y los sellos.
	d. Émbolo suelto en la varilla del émbolo.	**d.** Reemplace el sello y vuelva a apretar.
8. El sistema de estabilizadores no se activa (desde la posición de almacenamiento o extendida y bajada).	**a.** Nivel de aceite hidráulico bajo.	**a.** Llene el sistema.
	b. Alambre suelto o quebrado en el interruptor.	**b.** Repare o reemplace el alambrado.
	c. Adaptadores o líneas flojas, quebradas o tapadas.	**c.** Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
	d. Válvula de alivio o válvula de control dañada.	**d.** Repare o reemplace la válvula.

Síntoma	Causa probable	Solución
9. El sistema de estabilizadores se activa, pero el estabilizador seleccionado no se almacena, extiende ni baja según se requiera.	**a.** Adaptadores o líneas hidráulicas flojas, quebradas o tapadas.	**a.** Limpie, apriete o reemplace las líneas o los adaptadores.
	b. Alambre suelto o quebrado en el interruptor de control o la válvula de solenoide.	**b.** Repare o reemplace el alambrado.
	c. Válvula de solenoide dañada.	**c.** Repare o reemplace la válvula.
	d. Interruptor de control dañado.	**d.** Sustituya el interruptor.
	e. Cilindro hidráulico dañado.	**e.** Repare o reemplace el cilindro.
	f. Válvula de alivio dañada.	**f.** Repare o reemplace la válvula de alivio.
10. Imposible colocar los estabilizadores.	**a.** Secuencia de activación incorrecta.	**a.** Active el interruptor de control individual; luego active el interruptor de control del sistema.
11. Dos estabilizadores se activan con un interruptor de control.	**a.** Alambrado incorrecto.	**a.** Localice las averías del alambrado de los módulos.
12. Uno/dos estabilizadores no se almacenan.	**a.** La presión puede estar muy baja.	**a.** Revise las presiones para asegurarse que se está enviando el valor correcto para activar los cilindros.
13. Un estabilizador individual no se puede colocar ni almacenar.	**a.** Sellos del émbolo dañados.	**a.** Reemplace los sellos.
	b. Válvula de retención dañada.	**b.** Repare o reemplace la válvula.
	c. Alambre suelto o quebrado en el interruptor de control o la válvula de solenoide.	**c.** Repare o reemplace el alambrado.
	d. Válvula de solenoide dañada.	**d.** Repare o reemplace la válvula.

VIGA DEL ESTABILIZADOR

Descripción

El conjunto de la viga del estabilizador (vea la Figura 7-1) se compone de una viga de estabilizador, un cilindro de gato de 13.9 cm (5.50 pulg), un cilindro de extensión de estabilizador de 6.35 cm (2.5 pulg) y las mangueras y tornillería de montaje necesarias.

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. Esto eleva y estabiliza la grúa para el funcionamiento.

Mantenimiento

Consulte la Figura 7-1 para el despiece del conjunto de estabilizador.

Retiro

1. Extienda un poco el estabilizador para facilitar la conexión de un dispositivo de levante en la viga.
2. Retire los pernos, arandelas, y las arandelas de seguridad que sujetan las placas de suplementos a los extremos de la caja de estabilizador y la viga del gato.
3. Desde el lado opuesto de la caja de estabilizador, retire la tapa terminal.
4. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas de los tubos hidráulicos que entran a la caja de estabilizador. Tape o tapone todas las aberturas.

PRECAUCIÓN

El cable está bajo tensión de resorte. No lo suelte. Esto puede causar lesiones y dañar el sensor.

5. Desconecte el cable del potenciómetro en serie del estabilizador (medición rápida) de la viga del gato.
6. Desconecte la conexión eléctrica del potenciómetro.

7. Retire la abrazadera de tubos, el inserto de perno y el perno de cada uno de los tres tubos hidráulicos que entran a la caja de estabilizador.

8. Etiquete, desconecte y retire las líneas hidráulicas al extremo de cilindro del cilindro de extensión. Tape o tapone todas las aberturas.

9. En el lado de la caja de estabilizador, retire los tornillos de fijación de las almohadillas de desgaste ajustables y aleje las almohadillas de desgaste de la caja.

10. Retire el pasador hendido y el pasador de horquilla que fijan la varilla del cilindro de extensión a la caja de estabilizador.

11. Después de fijar un dispositivo de levante adecuado con tiras o correas (en lugar de cadenas) para evitar melladuras 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.

NOTA: El conjunto de viga de estabilizador pesa aproximadamente 759 kg (1673 lb).

12. Coloque la viga en el material de apoyo.

13. Si es necesario, retire las almohadillas de desgaste del fondo del interior de la caja de estabilizador.

Desarmado

1. Retire los cuatro pernos y arandelas de seguridad que fijan las orejetas del tubo de cilindro de extensión a las escuadras en la viga intermedia.

2. Fije un dispositivo de elevación adecuado de tiras y correas en la viga de gato de estabilizador. Tire parcialmente la viga de gato del estabilizador hacia afuera de la viga intermedia de estabilizador, vuelva a ajustar el accesorio de elevación para evitar que la viga se incline.

NOTA: No use cadenas para no causar melladuras en los extremos inferiores de la viga de estabilizador.

NOTA: El conjunto de la viga de gato del estabilizador pesa aproximadamente 453 kg (999 lb).

3. Coloque la viga de gato del estabilizador en el material de apoyo.

4. Retire la almohadilla de desgaste y la cuña de la cavidad en la parte superior de la viga intermedia.

5. Quite la almohadilla de desgaste de la cavidad en el fondo de la viga intermedia.

6. Retire la almohadilla de desgaste y la cuña de la cavidad en la parte superior de la viga de gato.

7. Retire el cilindro de extensión. Vea Cilindro de extensión en la página 7-11.

8. Retire el cilindro de gato. Vea Cilindro de gato de estabilizador en la página 7-12.

9. Retire las dos abrazaderas, arandelas, arandelas de seguridad y tuercas que fijan cada conjunto de manguera y tubo a la parte interior superior de la viga de gato. Retire los conjuntos de manguera y tubo.

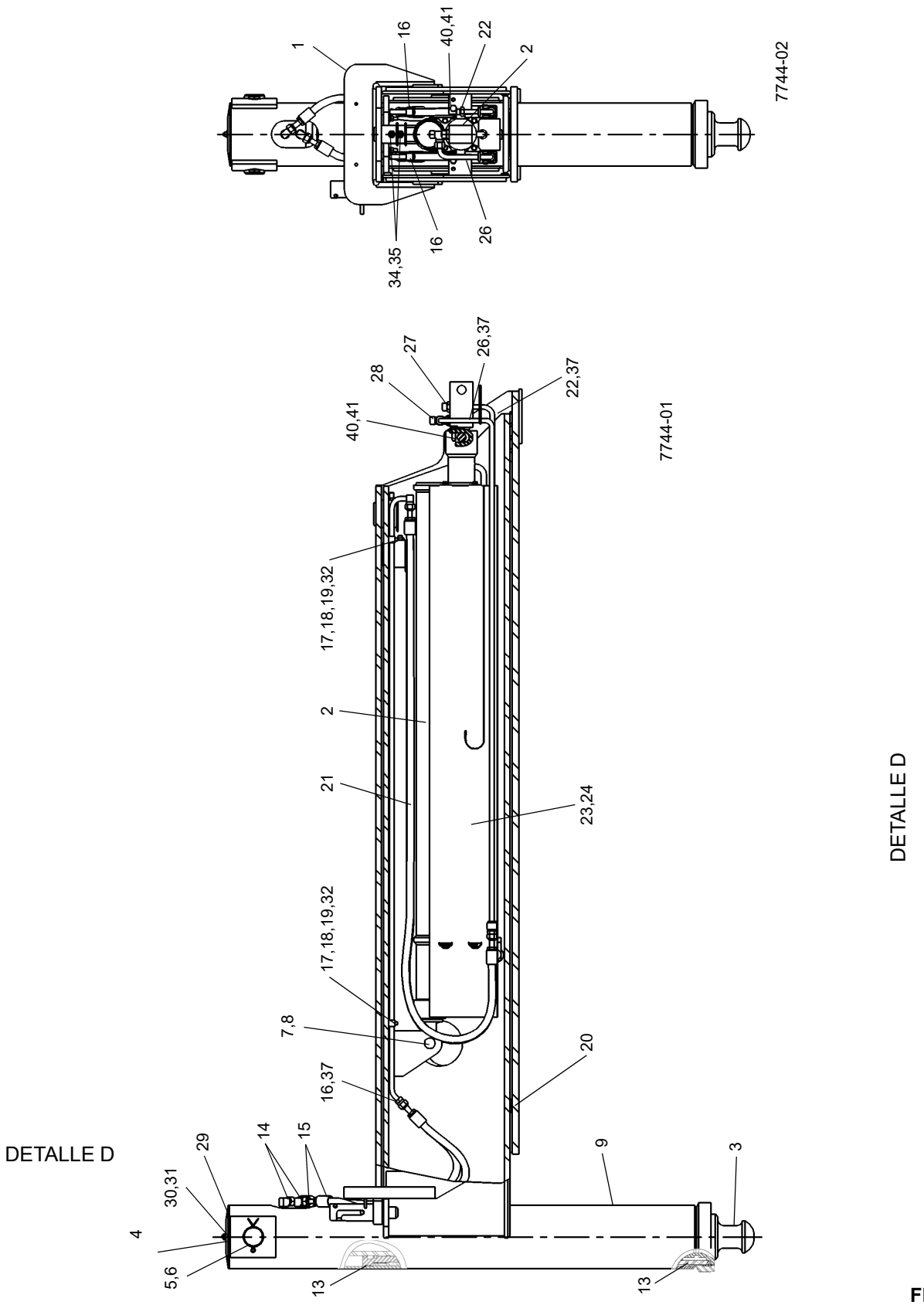

1
16
40,41
22
2
7744-02
34,35
16
26
27
26,37
28
22,37
40,41
7744-01
17,18,19,32
2
21
23,24
DETALLE D
17,18,19,32
7,8
20
16,37
DETALLE D
29
14
15
9
3
30,31
4
5,6
13
13

FIGURA 7-1

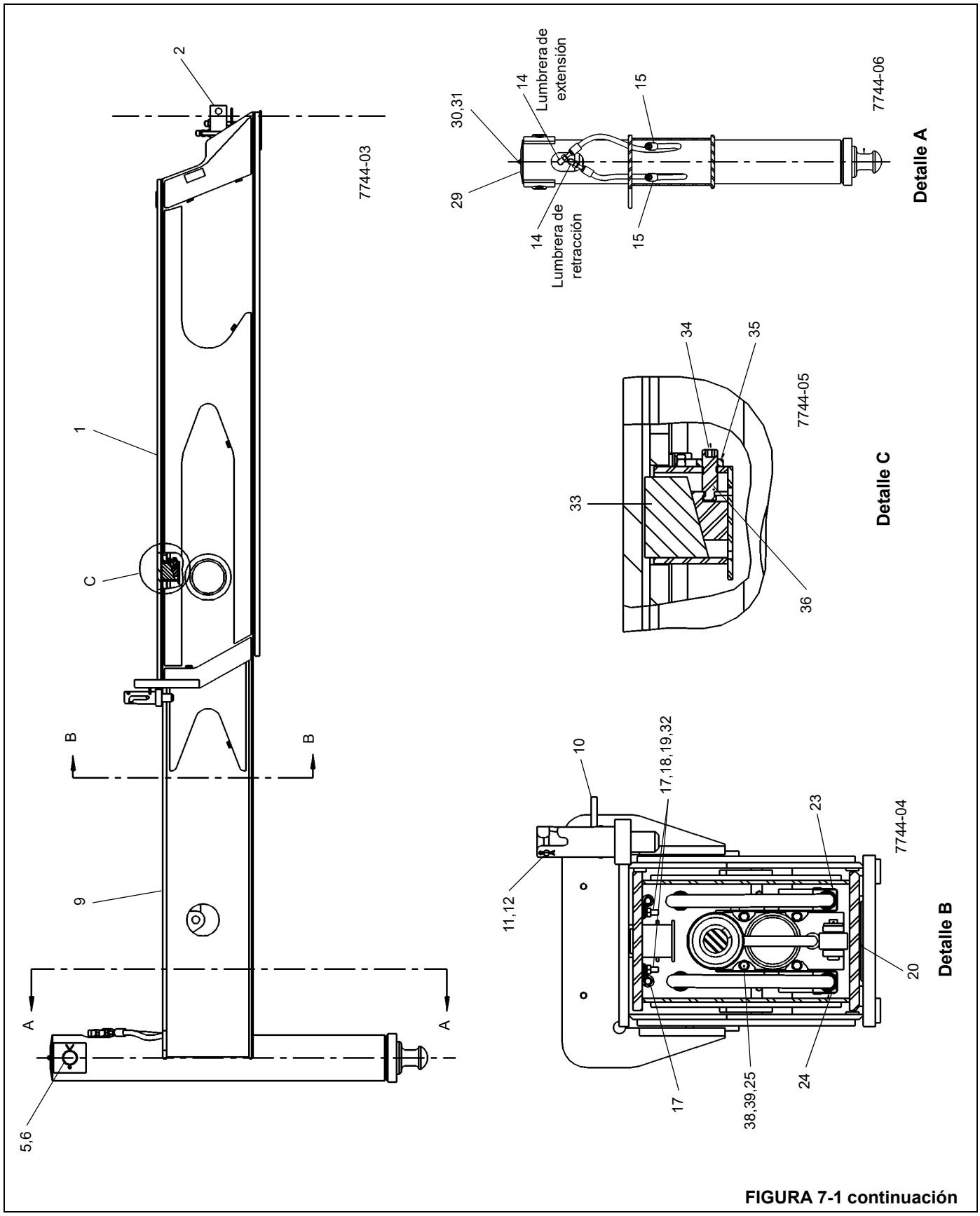


FIGURA 7-1 continuación

Art.	Descripción
1	Viga intermedia de estabilizador
2	Conjunto de cilindro - Extensión del estabilizador de 2.50
3	Conjunto de cilindro-Gato 5.50
4	Escuadra de la tapa
5	Pasador
6	Pasador hendido 0.25 x 3 pulg estándar
7	Pasador de horquilla 1 x 2.5 pulg endurecido
8	Pasador hendido 0.19 x 1.75 pulg estándar
9	Viga de gato del estabilizador
10	Pasador
11	Pasador de horquilla 0.31 x 2.13 pulg estándar
12	Pasador hendido 0.09 x 0.75 pulg estándar
13	Anillo de desgaste de 6.50 pulg
14	Codo de 90 grados
15	Conjunto de manguera - Abrasión de 0.5 pulg
16	Tubo, línea del gato de estabilizador
17	Abrazadera de tubo de 1/2 pulg D.I.
18	Arandela plana 8 ISO 7089 estándar
19	Arandela plana 8 - HRHRXC44-51 DIN 798
20	Almohadilla de desgaste, estabilizador (nilón)
21	Conjunto de manguera 133/16-16 x 1/2 D.I. x 76
22	Conjunto de tubo - cilindro de gato de estabilizador
23	Bandeja izquierda
24	Bandeja derecha
25	HHCS 1/4-20UNC x 0.5 G5
26	Conjunto de tubo - cilindro de gato de estabilizador
27	Adaptador recto
28	Adaptador en T
29	Tapa - Tubo del cilindro de gato
30	Arandela plana 0.38 x 0.90 x 0.06 pulg
31	Tuerca ciega 5/16-18UNC SAE-2
32	Tuerca hexagonal M8 8 ISO 4032
33	Almohadilla de desgaste
34	SSS - M12 x 40 especial
35	Contratuerca hexagonal M12 04 ISO 4035
36	Cuña
37	Anillo “O”
38	Arandela 1/4 pulg angosta MS
39	Arandela de seguridad 1/4 pulg regular HRC44-51
40	HHCS M10x35 10.9 ISO 4017
41	Arandela de seguridad 10 -HRC44-51 DIN 7980

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

1. Pase los conjuntos de tubos y mangueras por la viga del gato. Sujete los tubos a la parte superior interior de la viga del gato con las cuatro abrazaderas, arandelas, arandelas de seguridad y tuercas; no apriete las abrazaderas en este momento.
2. Instale el cilindro de gato en la viga de gato. Consulte Cilindro de gato - Instalación, en esta sección.
3. Instale el cilindro de extensión de estabilizador en la viga de gato. Consulte Cilindro de extensión - Instalación en esta sección.
4. Coloque la almohadilla de desgaste y la cuña en la cavidad en la parte superior de la viga de gato. Cubra con grasa la almohadilla de desgaste.
5. Coloque la almohadilla de desgaste en la cavidad en el fondo de la viga intermedia. Cubra con grasa la almohadilla de desgaste.
6. Coloque la almohadilla de desgaste y la cuña en la cavidad en la parte superior de la viga intermedia. Cubra con grasa la almohadilla de desgaste.
7. Fije un dispositivo de elevación adecuado de tiras y correas en la viga de gato de estabilizador. Deslice la viga de gato dentro de la viga intermedia de estabilizador.

NOTA: No use cadenas para no causar melladuras en los extremos inferiores de la viga de estabilizador.

NOTA: El conjunto de la viga de gato del estabilizador pesa aproximadamente 453 kg (999 lb).

8. Coloque las orejetas del tubo de cilindro de extensión en las escuadras de la viga intermedia y fije cada uno con cuatro pernos y arandelas de seguridad.

Instalación

1. Instale la almohadilla de desgaste en la parte inferior interior de la caja de estabilizador. Esto evitará que las placas laterales de la viga toquen la parte inferior de la caja.
2. Aplique grasa (EP-MPG) al fondo del conjunto de la viga de estabilizador.
3. Fije un dispositivo de elevación adecuado de tiras o correas, deslice la viga en la caja de estabilizador y alinee la varilla del cilindro con el agujero de montaje.

NOTA: No use cadenas para no causar melladuras en los extremos inferiores de la viga de estabilizador.

NOTA: El conjunto de viga de estabilizador pesa aproximadamente 759 kg (1673 lb).

4. Fije la varilla de cilindro a la caja con el pasador de horquilla y el pasador hendido.
5. Conecte los tres tubos hidráulicos en el extremo del cilindro según se marcaron durante el retiro.
6. Fije los tres tubos hidráulicos en la parte exterior de la caja de estabilizador con las abrazaderas de tubería, insertos de perno y pernos.
7. Conecte las tres mangueras hidráulicas a los tubos hidráulicos como se marcaron antes del retiro.

PRECAUCIÓN

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, puesto que se intensificará un nivel muy elevado de presión.

PRECAUCIÓN

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.

8. Instale las placas de suplemento en los extremos de la caja de estabilizador y la viga intermedia con los pernos, arandelas y arandelas de seguridad.
9. Ajuste las almohadillas de desgaste. Consulte el tema Ajuste de almohadillas de desgaste.
10. Instale la tapa terminal.

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 7-1.

1. Ajuste las almohadillas de desgaste superiores hasta que se obtenga una abertura de 2.0 mm (0.07 pulg) en el punto más apretado durante la extensión completa. Instale y fije los tornillos de fijación contra las almohadillas de desgaste.
2. Ajuste las almohadillas de desgaste laterales de la caja de estabilizador hasta que se logre obtener una abertura de 2.0 mm (0.07 pulg) en el punto más apretado durante la extensión completa. Instale y fije los tornillos de fijación contra las almohadillas de desgaste.

CILINDRO DE EXTENSIÓN

Descripción

El cilindro de extensión de la viga de estabilizador es una unidad combinada con dos varillas, una para extender cada una de las secciones de la viga. 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 2.50 pulg (6.4 cm) de diámetro. Se utilizan sellos internos para evitar fugas internas y externas.

Retiro

1. Retire la viga de estabilizador. Consulte Viga de estabilizador - Retiro en esta sección.
2. Retire el pasador hendido y el pasador de horquilla que fijan la varilla del cilindro a la viga de gato.
3. Afloje las dos abrazaderas que sujetan cada tubo hidráulico a la parte superior interior de la viga de gato. Deslice los tubos hacia afuera de la viga de gato para poder retirar las mangueras. Marque y quite las mangueras de los tubos. Tape o tapone todas las aberturas.
4. Deslice el cilindro de extensión de la viga de gato teniendo cuidado de no dañar los dos tubos hidráulicos montados en la parte superior interior de la viga de gato.

NOTA: El cilindro de extensión pesa aproximadamente 70.3 kg (155 lb).

5. Desconecte el tubo de la lumbrera del cilindro de extensión.
6. Retire los conjuntos de tubo y manguera de las bandejas de tubo.

7. Retire los pernos, arandelas y arandelas de seguridad que fijan las bandejas al cilindro de extensión y retire las bandejas.

Instalación

NOTA: El cilindro de extensión pesa aproximadamente 70.3 kg (155 lb).

1. 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.
2. Con el cilindro de extensión apoyado con el rodillo hacia abajo, gire el extremo de la varilla que está más cerca del cilindro del gato para que la línea central por el agujero del pasador de horquilla esté horizontal al piso.
3. Instale los conjuntos de tubo y manguera en las bandejas.
4. Introduzca tres cuartos del cilindro de extensión en el extremo de la viga de gato.
5. Conecte las mangueras a los tubos en la parte superior de la viga de gato como se marcaron durante el desarmado. Asegúrese que las porciones superior e inferior de las mangueras curvas estén alineadas verticalmente entre sí; de lo contrario las mangueras se dañarán durante la extensión y retracción del cilindro.
6. Conecte el tubo a la lumbrera del cilindro de extensión.
7. Deslice los tubos que están sujetos a la parte superior interior de la viga de gato en la viga de gato hasta que los extremos queden a ras con la placa superior de la viga de gato; después apriete las cuatro abrazaderas.
8. Fije la varilla del cilindro de extensión a las orejetas de la viga de gato utilizando el pasador de horquilla y un pasador hendido.
9. Arme la viga de gato en la viga intermedia. Consulte Viga de estabilizador - Armado en esta sección.

Revisión funcional

1. 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.

CILINDRO DE GATO DE ESTABILIZADOR

Descripción

Los cilindros de gato tienen cavidades de 13.9 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.

Mantenimiento

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. Retire los adaptadores del cilindro.
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.

NOTA: El cilindro de gato del estabilizador pesa aproximadamente 105.4 kg (232.5 lb).

5. Retire los pasadores hendidos que fijan el pasador de retención del cilindro y retire el pasador de retención del cilindro.
6. Retire la escuadra de la tapa de la parte superior del cilindro.
7. Eleve el cilindro de gato justo lo suficiente para insertar el pasador de retención de nuevo 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

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 de gato fuera del tubo en el conjunto de la viga.

Instalación

1. Aplique grasa en las ranuras en la parte superior del cilindro de gato y dentro del fondo del tubo del cilindro de gato. Instale un anillo de desgaste alrededor de la parte superior del cilindro de gato y dentro del tubo del cilindro. Aplique grasa a los anillos de desgaste.
2. Coloque un gato debajo del tubo de cilindro en la viga de estabilizador. Utilizando el mismo método que se describe bajo 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

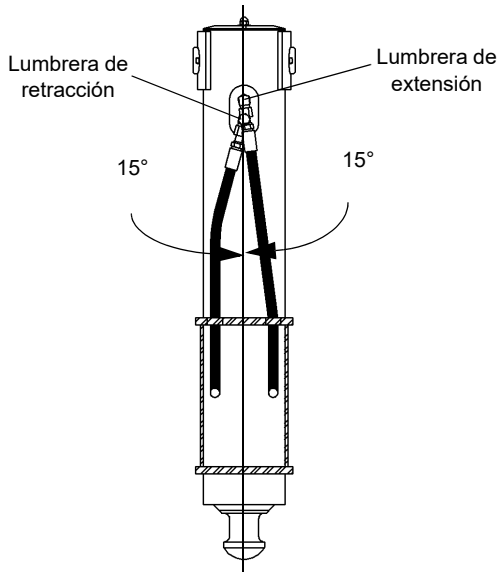
gato de manera que sostenga el cilindro en su lugar. Retire el dispositivo de levante del cilindro.

NOTA: El cilindro de gato del estabilizador pesa aproximadamente 105.4 kg (232.5 lb).

3. Retire el pasador de retención y los pasadores hendidos del cilindro.
4. Baje el gato hasta que los agujeros en la varilla del cilindro se alineen con los agujeros en la viga de estabilizador. Instale la escuadra de la tapa en la parte superior del cilindro. Fije el cilindro en su lugar con el pasador de retención y los pasadores hendidos.
5. Instale la tapa del cilindro.

PRECAUCIÓN

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, puesto que se intensificará un nivel muy elevado de presión.



Mantenga las mangueras y adaptadores hidráulicos en los ángulos que se indican para que se desplacen correctamente.

FIGURA 7-2

6. Instale los adaptadores en el cilindro, después conecte las mangueras hidráulicas al cilindro de gato como se marcaron antes del desarmado.

NOTA: Mantenga las mangueras y adaptadores hidráulicos en los ángulos que se indican en la Figura 7-2 para que se desplacen correctamente durante la extensión y retracción.

Revisión funcional

1. Extienda y retraiga el cilindro de gato.
2. Revise si el cilindro funciona suavemente.
3. Revise todas las conexiones hidráulicas y mangueras en busca de evidencia de fugas.

Prueba de fugas internas en cilindro de gato de estabilizador

Utilice el procedimiento siguiente para localizar y diagnosticar una fuga interna, fugas en una válvula de retención accionada por piloto o una contracción térmica en un cilindro de gato de estabilizador.

PELIGRO

Efectúe los procedimientos siguientes con la grúa colocada en una superficie firme y nivelada con los estabilizadores completamente extendidos y emplazados y la grúa en posición de propulsión.

Retire las mangueras de los cilindros, uno a la vez.

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

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.

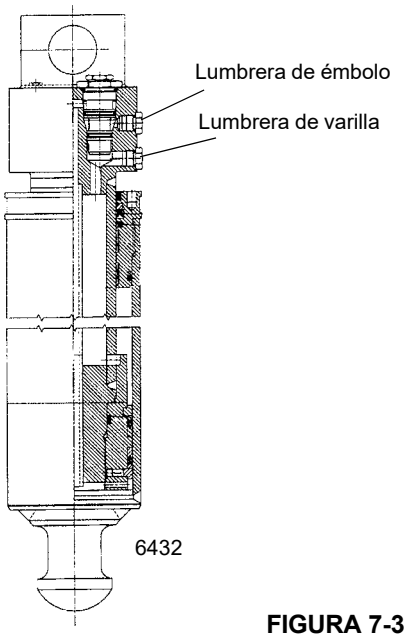


FIGURA 7-3

7

PRECAUCIÓN

Al llevar a cabo el paso número 2, desconecte la manguera del adaptador lentamente. 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.

2. Quite la manguera del cilindro del lado de la varilla del cilindro de gato que se sospecha que tiene fugas (vea la Figura 7-3). 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.

   Revise si existen las condiciones siguientes:

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

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

3. 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

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.

PRECAUCIÓN

Al llevar a cabo el paso número 2, desconecte la manguera del adaptador lentamente. 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.

2. Quite la manguera del cilindro del lado del émbolo del cilindro de gato que se sospecha que tiene fugas (vea la Figura 7-3). 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 del émbolo.

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

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

Si no se observa aceite fluyendo por ninguna de las lumbreras, 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.

VÁLVULAS DEL SISTEMA DE ESTABILIZADORES

Descripción

Hay cuatro conjuntos de válvula que gobiernan al sistema de estabilizadores: la válvula de reducción de presión, los colectores de control de estabilizadores delanteros y traseros y las válvulas de retención activadas por piloto. Los tractores equipados con un estabilizador delantero sencillo (SFO) opcional, tienen una válvula de alivio adicional.

NOTA: Para más detalles en cuanto a la DESCRIPCIÓN y el MANTENIMIENTO de las válvulas, consulte VÁLVULAS en la Sección 2 - SISTEMA HIDRÁULICO.

Válvula reductora de presión

La válvula reductora de presión está ubicada en el colector de la bomba y reduce la presión del sistema en el circuito del estabilizador a 20.7 mPa (3000 psi).

Colector de control de estabilizadores delanteros

El colector de estabilizador delantero se ubica detrás de las cajas de estabilizador delantero y dentro del bastidor de la caja de torsión. El colector contiene una válvula de solenoide de control de sentido de tres posiciones y cuatro vías que controla las funciones de extensión y retracción de los estabilizadores. Además, cinco válvulas de solenoide de control en el colector hacen funcionar los cilindros de extensión de la viga de estabilizador delantera y de gato, así como también el cilindro de estabilizador delantero sencillo (SFO) opcional. El colector también incluye una válvula de alivio de 24.1 mPa (3500 psi) que protege los cilindros de daños por la expansión térmica.

Colector de control de estabilizadores traseros

El colector de estabilizador trasero se ubica delante de las cajas de estabilizador trasero y dentro del bastidor de la caja de torsión. El colector trasero incluye cuatro válvulas de solenoide de control que accionan los cilindros de extensión y gato del estabilizador trasero.

Válvula de retención activada por piloto

Una válvula de retención activada por piloto se encuentra en cada bloque de lumbreras de gatos. La válvula de retención evita que el cilindro de gato se retraiga si falla una manguera.

Válvula de alivio del circuito del estabilizador delantero sencillo (SFO)

La válvula de alivio del circuito del estabilizador delantero sencillo (SFO) (si la tiene), está montada en el costado del tubo del gato delantero y evita la presión excesiva del circuito de gato delantero cuando está totalmente extendido o retraído.

CILINDRO DEL ESTABILIZADOR DELANTERO SENCILLO (SFO) (OPCIONAL)

Descripción

El cilindro del estabilizador delantero sencillo opcional tiene una cavidad de 7.6 cm (3.0 pulg) de diámetro y es de efecto doble. El cilindro está empernado a un tubo que está montado en un travesaño especial en el extremo delantero del chasis del vehículo. Un bloque de lumbreras está empernado 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.

Mantenimiento

Retiro

Vea la Figura 7-4 para el despiece del cilindro.

1. Etiquete y desconecte las dos mangueras que salen del camión a la válvula de alivio en el costado del tubo de soporte del cilindro de gato. Tape o tapone todas las aberturas.
2. Retire los dos pasadores que aseguran el conjunto de SFO al chasis delantero. Retire el conjunto de gato.

NOTA: El conjunto del cilindro de gato delantero pesa aproximadamente 78.9 kg (174 lb).

3. Etiquete y desconecte las dos mangueras hacia el bloque de válvula de retención en la parte superior del cilindro. Tape o tapone todas las aberturas.
4. Retire los dos pernos que sujetan el bloque de válvula de retención al bloque de lumbrera del cilindro. Retire el bloque de válvula de retención.
5. Deslice el cilindro para retirarlo del tubo de soporte del cilindro.

Instalación

1. Aplique grasa (EP-MPG) a la parte interior del tubo de soporte del cilindro de gato.
2. Deslice el cilindro para introducirlo en el tubo de soporte del cilindro.
3. Instale el bloque de válvula de retención en el bloque de lumbrera del cilindro con los dos pernos.
4. Conecte las mangueras al bloque de válvula de retención según se marcaron antes de retirarlas.
5. Instale el conjunto de gato en el chasis delantero usando los dos pasadores. Asegúrese que haya un espacio libre de 14 a 19 pulg debajo del cilindro de gato.
6. Conecte las mangueras que provienen del camión a la válvula de alivio en el costado del tubo de soporte del cilindro de gato como se marcaron antes del retiro.

Revisión funcional

PRECAUCIÓN

Extienda y coloque los cuatro estabilizadores principales antes de extender el estabilizador delantero sencillo.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Extienda y retraiga el cilindro de gato delantero.
3. Observe si el cilindro funciona correctamente.
4. Revise si las conexiones hidráulicas tienen alguna evidencia de fugas.

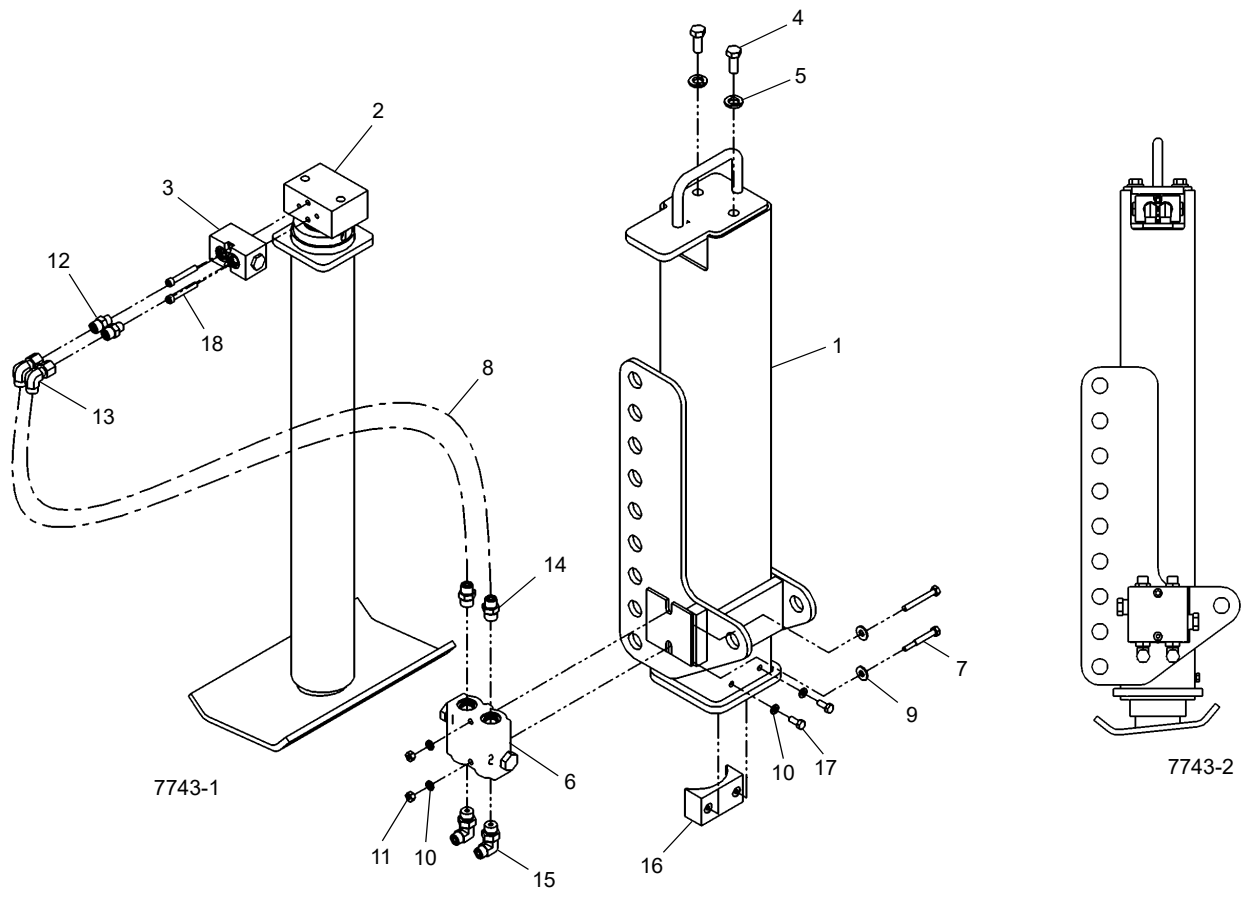


FIGURA 7-4

Artículo	Descripción
1	Pata del estabilizador delantero sencillo
2	Armado del cilindro
3	Válvula de retención
4	HHCS 1/2-13UNC x 1.25 G5
5	Arandela de seguridad 1/2 pulg regular HRC45-51
6	Válvula de alivio
7	HHCS 5/16-18UNC x 2.5 G5
8	3/8 pulg D.I. Conjunto de manguera hidráulica recta B
9	Arandela plana 5/16 pulg ancha MS

Artículo	Descripción
10	Arandela de seguridad 5/16 pulg regular HRC44-51
11	Tuerca hexagonal 5/16-18UNC SAE-2
12	Adaptador de rosca recta
13	Codo de 90 grados - Rosca macho ORS a
14	Adaptador de rosca recta
15	Codo de 90 grados
16	Almohadilla de desgaste
17	HHCS-L 5/16-18UNC x 0.75 G5
18	SHCS 5/16-18UNC x 2 A574

SECCIÓN 8
LUBRICACIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 8-1
Protección del medioambiente 8-1
Lubricantes 8-2
Condiciones árticas inferiores a –9°C (15°F) 8-2
Grasa para chasis. 8-2
Grasa para temperaturas bajas 8-2
Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL) 8-2
Lubricante para engranajes destapados 8-2
Grasa para temperaturas bajas 8-2
Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina) 8-2
Aditivos antidesgaste 8-2
Aceite hidráulico 8-2
Aceite hidráulico estándar 8-3
Aceite hidráulico ártico 8-3
Inspección del aceite hidráulico 8-3
Puntos de lubricación 8-3
Lubricación de poleas de cables internos 8-8
Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma. 8-8
Lubricación de viga de estabilizador 8-8
Aceite de freno del malacate 8-8
Aceite del mecanismo de malacate. 8-9
Aceite de mecanismo y freno de giro 8-9
Nivel de aceite hidráulico en depósito 8-10
Protección de la superficie de las varillas de cilindro 8-10
Lubricación del cable 8-11
Inhibidor de oxidación Carwell® 8-12
Protección de las grúas contra la oxidación 8-12
Procedimientos de limpieza. 8-12
Inspección y reparación. 8-13
Aplicación 8-13
Zonas de aplicación. 8-14

GENERALIDADES

Es importante seguir un procedimiento designado de lubricación para obtener la vida útil máxima 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. Esta sección no incluye los requisitos de lubricación del chasis del camión. Consulte el manual de servicio del camión para esta 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 obtener información sobre lubricación en condiciones extremas, comuníquese con su distribuidor local de National Crane o Manitowoc Crane Care.

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 National Crane 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.

Lubricantes

Aquí no se hacen recomendaciones específicas acerca de las marcas y los grados de lubricantes debido a los factores

de disponibilidad local, condiciones de funcionamiento y el mejoramiento continuo de los productos disponibles. Si tiene preguntas, comuníquese con su distribuidor de National Crane o Manitowoc Crane Care.

Condiciones árticas inferiores a –9°C (15°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 fluido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o con Manitowoc Crane Care.

NOTA: Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse del Departamento de repuestos de 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.

Grasa para chasis

PRECAUCIÓN

No utilice dispositivos neumáticos de presión para aplicarle grasa al chasis, pues estos podrían dañar las graseras selladas.

Se debe aplicar grasa de consistencia adecuada periódicamente y en intervalos relativamente frecuentes con pistolas engrasadoras a través de las graseras. Se recomienda un grado de viscosidad aparente mínimo de 300 SUS (segundos universales de Saybolt) a 38°C (100°F).

PRECAUCIÓN

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.

Grasa para temperaturas bajas

Esta grasa especial para temperatura baja retiene su plasticidad a –51°C (60°F) y tiene un punto de derretido de 138°C (280°F). La grasa es un lubricante para presiones extremas y servicio severo (Lubriplate Low Temp o uno equivalente).

Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL)

Este lubricante para engranajes está compuesto de modo que ofrece una capacidad elevada de carga y satisface los requisitos de las normas API-GL-5 o MIL-L-2105C. Salvo indicación contraria, se puede usar lubricante de viscosidad SAE 80W-90 para servicio todo el año. El uso en temperaturas bajas se restringe de la manera siguiente:

Número de viscosidad SAE	Temperatura ambiente mínima °C (°F)	
75W	-40°C	(-40°F)
80W	-2°C	(-15°F)
85	-12°C	(+10°F)
90	-7°C	(+20°F)
140	+5°C	(+40°F)
250	+10°C	(+50°F)

Lubricante para engranajes destapados

Este es un lubricante adhesivo con alto contenido de grafito que ayuda a eliminar la corrosión por frotamiento, es resistente al agua y forma una película lubricante seca que no atrae polvo. El lubricante satisface las especificaciones de las categorías NLGI 1-2.

Grasa para temperaturas bajas

Esta grasa especial para temperatura baja retiene su plasticidad a –51°C (60°F) y tiene un punto de derretido de 138°C (280°F). La grasa es un lubricante para presiones extremas y servicio severo (Lubriplate Low Temp o uno equivalente).

Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina)

El anticongelante/refrigerante estándar llenado de fábrica tiene como propósito proveer protección contra el congelamiento hasta –36°C (–34°F) y la ebullición hasta 129°C (265°F) utilizando una tapa de presión de 15 psi.

Aditivos antidesgaste

El desgaste excesivo en el sistema puede causar la pérdida de eficiencia volumétrica y obligar a parar la máquina para darle mantenimiento. Un aceite antidesgaste eficiente protege los componentes contra la formación de herrumbre, resiste la oxidación y ayuda a prevenir el desgaste.

Aceite hidráulico

El aceite del sistema hidráulico sirve como medio de transmisión de potencia, lubricante y refrigerante. La selección del aceite adecuado es esencial para asegurar un rendimiento satisfactorio y prolongar la vida útil del sistema. Los factores más importantes para la selección del aceite del sistema hidráulico son el grado de viscosidad y los aditivos antidesgaste.

PRECAUCIÓN

Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas por debajo de la de congelación, menores que 0°C (32°F), se puede dañar el cilindro de extensión.

NOTA: Cuando la grúa se va a utilizar a temperaturas de –9°C (15°F) y más bajas, siga los procedimientos en la sección titulada “Condiciones árticas inferiores a –9°C (15°F)” en la página 8-2.

Aceite hidráulico estándar

Temperatura inferior a –9°C (15°F)

El aceite hidráulico estándar usado para llenado en fábrica es aceite hidráulico grado SAE 10W-20. Este aceite es aceptable para temperaturas de funcionamiento superiores a –9°C (15°F).

NOTA: En las máquinas provistas de plataformas con nivelación automática, es necesario usar aceites para temperaturas de servicio bajas para que las funciones de la pluma trabajen a temperaturas inferiores a –9°C (15°F).

PRECAUCIÓN

Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas por debajo de la de congelación (menores que 0°C, 32°F), se puede dañar el cilindro de extensión.

Aceite hidráulico ártico

Temperaturas bajas de –9°C (15°F) a –29°C (–20°F)

Para entornos más fríos aun, el fluido estándar puede sustituirse por uno a base de petróleo desarrollado específicamente para entornos fríos.

Temperaturas bajas de –40°C (–40°F) y más bajas

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. No se recomienda usar aceite hidráulico ártico para trabajar a temperaturas ambiente superiores a 0°C (32°F).

Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un fluido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o con Manitowoc Crane Care.

NOTA: Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse del Departamento de repuestos de Manitowoc Crane Care.

Inspección del aceite hidráulico

Las condiciones ambientales y de otro tipo pueden afectar de modo significativo la condición del aceite hidráulico y los filtros. Por lo tanto, no es posible fijar intervalos específicos de servicio/cambio del aceite hidráulico, los filtros y los respiraderos del depósito hidráulico. Sin embargo, es imperativo para mantener el desempeño satisfactorio que se lleven a cabo inspecciones sobre la base de cómo y dónde se utiliza cada grúa. Los contaminantes transportados por el aire e introducidos al sistema pueden acortar significativamente la vida útil del aceite y la condición de los filtros de aceite hidráulico y respiraderos del depósito.

Bajo condiciones de funcionamiento normales, se recomienda inspeccionar el aceite hidráulico, el filtro y los respiraderos por lo menos cada 3 a 6 meses, y con mayor frecuencia bajo condiciones severas de funcionamiento. Las inspecciones deben buscar partículas llevadas por el aire y/o ingeridas y agua, las cuales pueden deteriorar y contaminar el aceite. Por ejemplo, si el aceite tiene apariencia “lechosa”, o ha perdido su color transparente o ámbar. Observe el indicador de derivación del filtro de retorno diariamente para determinar si el contenido de contaminantes es elevado. Si el indicador llega a la zona roja, o se indica una condición de derivación, es necesario tomar una muestra del aceite. También revise el respiradero del depósito hidráulico para comprobar que no esté restringiendo el flujo del aire desde y hacia el depósito.

Para inspeccionar el aceite hidráulico, llene un recipiente pequeño de cristal con una muestra de aceite tomada del depósito y otro recipiente de cristal con aceite fresco. Permita que las muestras reposen, sin ser perturbadas, por una a dos horas. Luego, compare las muestras. Si el aceite obtenido del depósito está muy contaminado con agua, la muestra tendrá apariencia “lechosa” y solo tendrá una capa delgada de aceite transparente en su parte superior. Si la apariencia “lechosa” se debe a espuma formada por aire, esta se disipará y el aceite entonces tendrá una apariencia parecida a la del aceite fresco. No olvide que el aceite empleado debe satisfacer la norma de limpieza ISO 17/14 o una más estricta, y deberá satisfacer la norma JDM J20C de John Deere. Comuníquese con su distribuidor National Crane o con Manitowoc Crane Care si tiene alguna pregunta.

PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Se debe establecer una frecuencia regular de lubricación basada en el tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requerimientos de lubricación es mantener un registro de tareas que indique el uso de la grúa.

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 llenado.

El exceso de lubricación de las graseras no selladas no dañará las graseras o los componentes, pero una falta de lubricación acorta la vida útil.

Se debe reemplazar las graseras que están desgastadas y no sostienen la pistola de grasa o aquéllas que tienen una bola retenedora atascada.

Cuando se lubrican las almohadillas de desgaste o cojinetes de rotación, accione los componentes y vuelva a lubricar para asegurarse de que toda el área de contacto esté completamente lubricada.

PRECAUCIÓN

Los intervalos de lubricación dados (8-6) deben usarse únicamente como guía general. Los intervalos reales deben ser formulados por el operador para que se adapten como corresponde a condiciones como ciclos de trabajo continuo y/o ambientes peligrosos.

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 estos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en la tabla de lubricación (Figura 8-1). La descripción de los lubricantes y de los símbolos se halla en las tablas siguientes.

Símbolo	Descripción	Especificaciones de lubricante de National	
		Estándar	Clima frío -40°C (-40°F)
AFC	Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina)	6829101130	6829104212
EP-MPG	Grasa universal de presión extrema	6829003477	6829104275
GL-5	Lubricante para engranajes GL-5	6829012964	6829014058
HYDO	Aceite hidráulico	6829006444	6829006993
EP-OGL	Lubricante para engranajes destapados, CEPLATTYN 300 Spray, NLGI grado 1-2	6829102971	6829102971
AGMA EP-4	Lubricante para engranajes de presión extrema	6829100213	6829103636
WRL	Lubricante para cable	6829015236	6829010993
EO-20W-20	Aceite para motores (aceite liviano no EP), Mil-L-46152	6829005570	-
TES 295	Fluido que cumpla con la norma TES295	-	6829101690
NOTA: Los lubricantes para clima frío no ofrecen protección suficiente a temperaturas inferiores a -40°C (-40°F). Utilice calentadores de depósito hidráulico y materiales aislantes según sea necesario.			

Puntos de lubricación

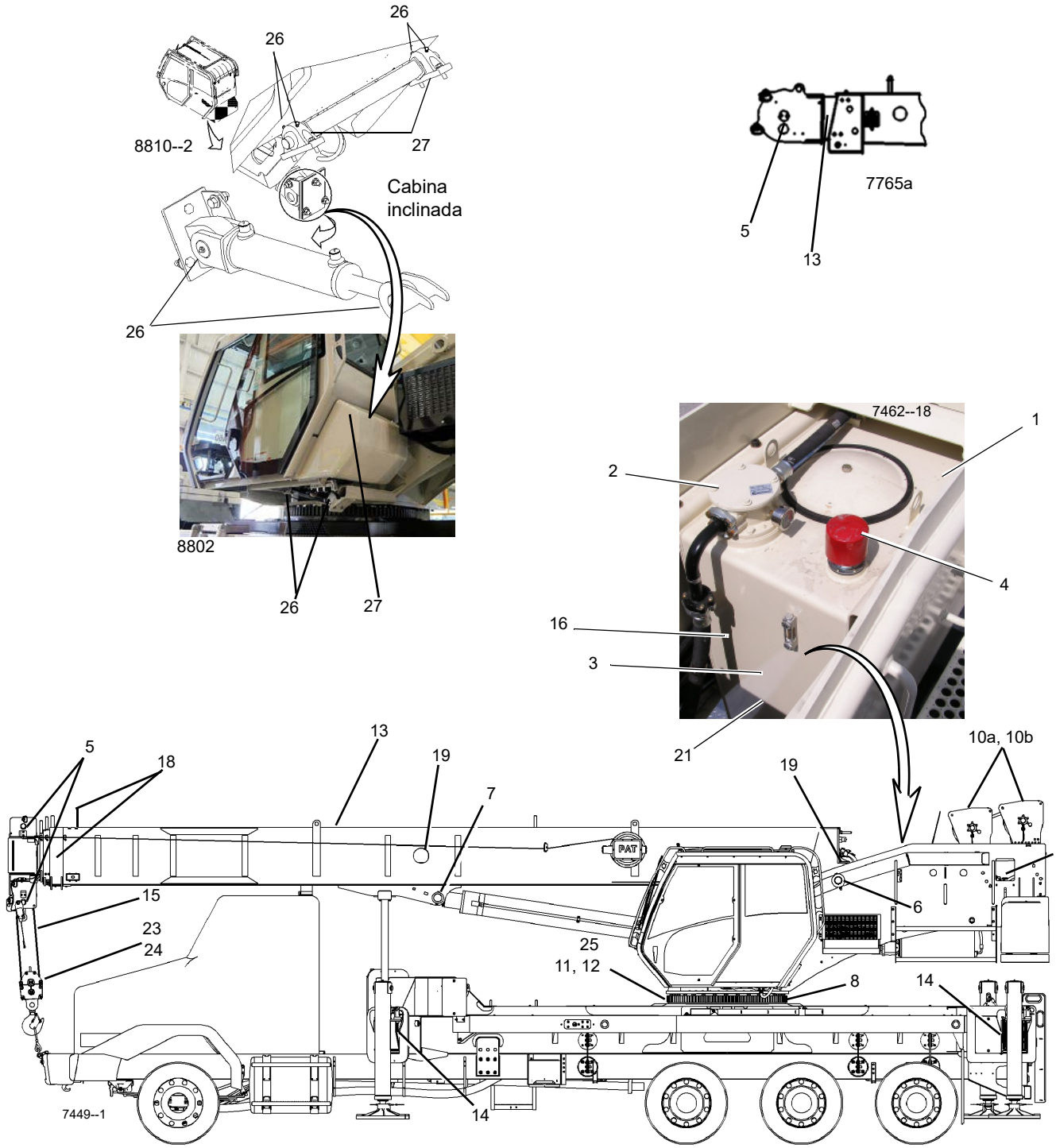


FIGURA 8-1

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
1	Depósito de aceite hidráulico	HYDO	Revise, llene, cambie	Semanalmente, según se requiera, semestralmente
2	Filtro de aceite de depósito hidráulico		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas, trimestralmente de allí en adelante.
3	Filtro de aspiración de depósito hidráulico (dentro del depósito)		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas, trimestralmente de allí en adelante.
4	Respiradero, depósito de aceite hidráulico		Limpie	Mensualmente
5	Pasadores de poleas: pluma (5 puntos), plumín (1 punto), bloque (1 punto), polea de puntal superior (1 punto)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
6	Pasador de pivote de la pluma	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
7	Pasadores de cilindro de elevación, 2 c/u	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
8	Cojinete de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
10a	Mecanismo de malacate.	GL-5	Cambie/revise y llene	Cada 1000 horas o 6 meses
10b	Freno del malacate	EO-20W-20 o TES295	Cambie/revise y llene	Cada 1000 horas o 6 meses
11	Mecanismo del mando de giro	GL-5	Cambie	Después de 100 horas de funcionamiento
12	Dientes del engranaje de giro	EP-OGL	Lata pulverizadora	Mensualmente
13	Almohadillas de desgaste interiores, laterales e inferiores de la pluma	LTG	Vea la 8-8	Mensualmente o según se requiera
14	Vigas de estabilizador, parte inferior, costados	LTG	Brocha o rodillo con lata pulverizadora	Mensualmente o según se requiera
15	Cable (cable de carga)	EP-OGL	Brocha o rocío	Semestralmente
16	Tamiz de difusor, depósito de aceite hidráulico		Limpie	Semestralmente al cambiar el aceite
17	Cojinete de piñón del motor de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cantidad leve cada 50 horas
18a	Poleas de extensión: Parte superior de 2a sección de plumas de 102 pies y 128 pies	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
18b	Poleas de extensión: Lado de 4a sección de pluma de 128 pies, cada lado	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
18c	Poleas de extensión: Abertura en la sección telescópica 1, plumas de 102 pies y 128 pies; abertura en la 3a sección, plumas de 102 pies y 128 pies	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
19	Poleas de retracción: Retraiga completamente las plumas hasta que las graseras de la polea de retracción se puedan acceder por la parte trasera de las plumas o extienda las plumas hasta que las graseras queden visibles a través de los agujeros de acceso en el centro de la pluma.	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
20	Cables de extensión (no se ilustran)	WRL	Rocío o brocha	Toda vez que se desarme la pluma o cada 5 años
21	Tapón magnético del depósito hidráulico (parte inferior del depósito)		Limpie	Cuando dé servicio al depósito hidráulico, artículo 1

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
22	Depósito de calefactor de cabina	AFC	Revise/llene/vacíe	Semanalmente, según se requiera, semestralmente
23	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
24	Poleas del aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
25	Pasador de bloqueo de giro de la plataforma de giro	EP-MPG	Rocío	Mensualmente
26	Pasadores de pivote de cilindros de inclinación de cabina - (si está equipada con cabina inclinable)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cada 500 horas o 3 meses
27	Bloque amortiguador de cabina (si está equipada con cabina inclinable)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cada 500 horas o 3 meses
NOTA: Lubrique con mayor frecuencia que lo indicado en la tabla si las condiciones ambientales y/o las condiciones de trabajo lo hacen necesario.				

Lubricación de poleas de cables internos

PELIGRO

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

Es necesario usar un adaptador para pistola engrasadora para poder lubricar las poleas internas. El adaptador con aguja para pistola engrasadora que se requiere es:

- Una punta de pistola engrasadora de 6.35 mm (0.25 pulg) de diámetro (N/P National 955045).
- Comuníquese con Manitowoc Crane Care para obtener esta punta.

La lubricación de las poleas de extensión y de retracción es como sigue:

1. Ubique las graseras según se listan en la tabla de arriba.
2. Lubrique los pasadores de la polea hasta que una pequeña cantidad de grasa salga del pasador de la polea.

Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma

Se recomienda usar la grasa EP-3MG.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Baje la pluma a la posición horizontal.
3. Pluma de 102 pies - Extienda la pluma completamente y aplique grasa al costado y la parte inferior de las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma con una brocha.

   Pluma de 128 pies - Extienda la pluma 97 pies y aplique grasa al costado y en la parte inferior de las secciones telescópicas 2, 3, 4 y 5 de la pluma con una brocha.
4. Eleve la pluma a 75° y retráigala.
5. Extienda y retraiga la pluma varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
6. Repita según sea necesario.

Lubricación de viga de estabilizador

PELIGRO

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

Se recomienda usar la grasa EP-3MG.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente. Consulte la Figura 8-2.
2. Aplique grasa a todas las almohadillas de desgaste y a todas las superficies de contacto en las partes lateral e inferior de todas las secciones de la viga y en la superficie inferior del estabilizador/gatos con una brocha o una espátula adecuada.
3. Extienda y retraiga los estabilizadores varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
4. Repita según sea necesario.

8352 FIGURA 8-2

Aceite de freno del malacate

PELIGRO

Bajo ninguna circunstancia se deberá permitir que personas trabajen a alturas elevadas sin utilizar medios de protección contra caídas, según lo exijan los reglamentos locales, estatales o federales.

Revisión del aceite de freno del malacate

Para revisar el aceite de freno del malacate, saque el tapón de inspección (2, Figura 8-3) e inspeccione el nivel de aceite visualmente. El líquido deberá estar al nivel del fondo del agujero de inspección. Si se necesitan más fluidos, agregar a través del agujero del tapón de llenado y del ventilador del aceite de freno hasta que el aceite esté en el nivel inferior del agujero de inspección (1).

Vaciado/adición de aceite nuevo de freno de malacate

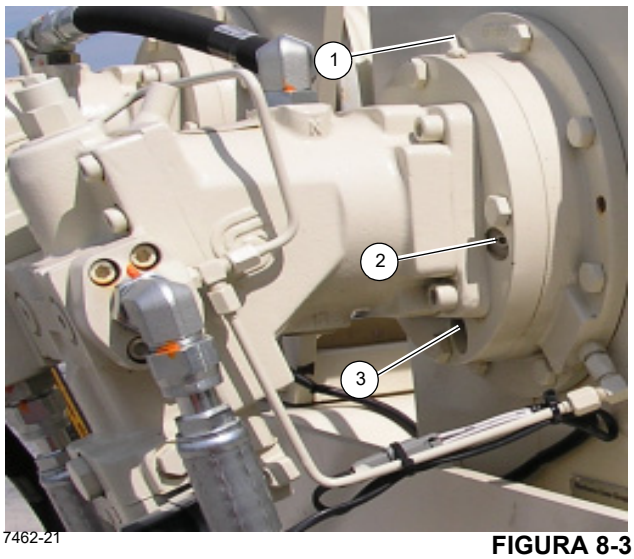
Para vaciar y añadir aceite nuevo, quite el tapón de vaciado (3, Figura 8-3), tapón de inspección (2) y tapón de ventilación (1), y vacíe el aceite hidráulico. Vuelva a instalar el tapón de vaciado (3) y añada fluido por el agujero de inspec-

ción (2), hasta que el aceite llegue al nivel inferior del agujero de inspección. Instale el tapón de inspección y el tapón de ventilación (1) y el tapón de inspección (2). Consulte la sección “Puntos de lubricación” en la página 8-3. La capacidad de llenado del freno de malacate es 0.23 l (0.25 qt).

NOTA: Los lubricantes de freno de malacate son satisfactorios para trabajos a temperaturas de –23°C a 66°C (–10°F a +150°F). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.

PELIGRO

No utilice lubricante tipo EP para engranajes en la sección de freno. Esto podría estorbar el funcionamiento correcto y causar la caída de la carga, lo cual puede dar por resultado lesiones graves o mortales.



7462-21 **FIGURA 8-3**

Aceite del mecanismo de malacate

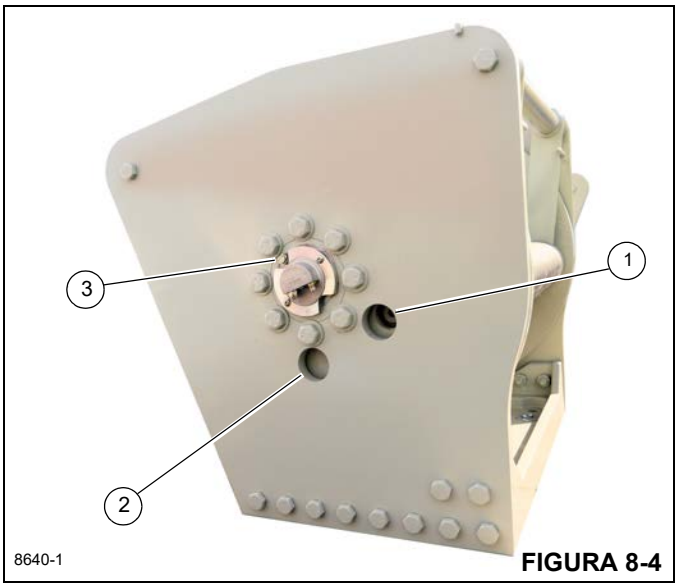
Revise el nivel de aceite del mecanismo del malacate:

- Gire el tambor hasta que el tapón de llenado/nivel de aceite (1, Figura 8-4) sea visible en el agujero de inspección.
- Retire el tapón de llenado/nivel (1) e inspeccione visualmente el nivel de aceite. El aceite deberá estar al nivel del fondo del agujero de inspección. Si se necesita más aceite, añada lubricante y reinstale el tapón de llenado/nivel.
- Para vaciar y añadir aceite nuevo, retire el tapón de ventilación (3, Figura 8-4). Retire el tapón de vaciado (2) con una llave de casquillo hexagonal y luego enrosque un tubo de 1 pulg en el agujero del tapón de vaciado (2) para vaciar el aceite. Vacíe el aceite hidráulico. Retire el tubo de vaciado de 1 pulg e instale el tapón de vaciado (2).

Para llenar el mecanismo del malacate con aceite

- Para llenar con aceite, gire el tambor de manera que la lumbrera de llenado/nivel (1, Figura 8-4) sea visible a través del agujero superior. Instale un tubo de 1 pulg con codo en el agujero de llenado (1) como ayuda para el llenado de aceite. Retire el tapón de llenado/nivel con una llave de casquillo hexagonal y llene el mecanismo con 3.3 l (3.50 qt) de aceite para engranajes. Consulte la sección “Puntos de lubricación” en la página 8-3.

NOTA: Los lubricantes para engranajes de malacate son satisfactorios para trabajos a temperaturas de –23°C a 66°C (–10°F a +150°F). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.



8640-1 **FIGURA 8-4**

Aceite de mecanismo y freno de giro

Revise el nivel de aceite del mecanismo de giro

Se recomienda cambiar el aceite en el mecanismo y en las secciones del freno después de las primeras 50 horas de funcionamiento y cada 1000 horas o 6 meses de uso. El aceite del mecanismo se vacía retirando el tapón con respiradero/de vaciado (vea la Figura 8-3).

1. Examine el aceite usado en busca de señales de depósitos de metal significativos y luego deséchelo de una manera apropiada.
2. Instale el tapón de vaciado.
3. Llene el mecanismo de giro con la cantidad y tipo de aceite adecuados y luego instale el tapón y respiradero. Consulte la sección “Puntos de lubricación” en la página 8-3 en este manual.

8

La inspección del nivel de aceite del mecanismo se realiza retirando el tapón de respiradero/vaciado del mecanismo e inspeccionando visualmente el nivel del aceite. El nivel máximo del aceite debe quedar 1 pulg por debajo de la lumbrera para este mecanismo con 3.3 l (3.50 qt) de aceite lubricante para engranajes.

Los lubricantes de mecanismo son satisfactorios para trabajos normales a temperaturas de –23°C a 82°C (–10°F a +180°F). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.

FIGURA 8-5

Nivel de aceite hidráulico en depósito

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla (1, Figura 8-6) ubicada en el costado del depósito. El depósito hidráulico está lleno cuando el nivel de aceite está entre las marcas de nivel alto y bajo en la mirilla con la grúa estacionada en una superficie nivelada y en posición de transporte, mientras el aceite está frío.

Si el nivel de aceite está bajo, añada el aceite hidráulico recomendado hasta que el nivel esté a ras con la marca superior. Si el nivel de aceite está alto, vacíelo hasta que esté a ras con la marca superior.

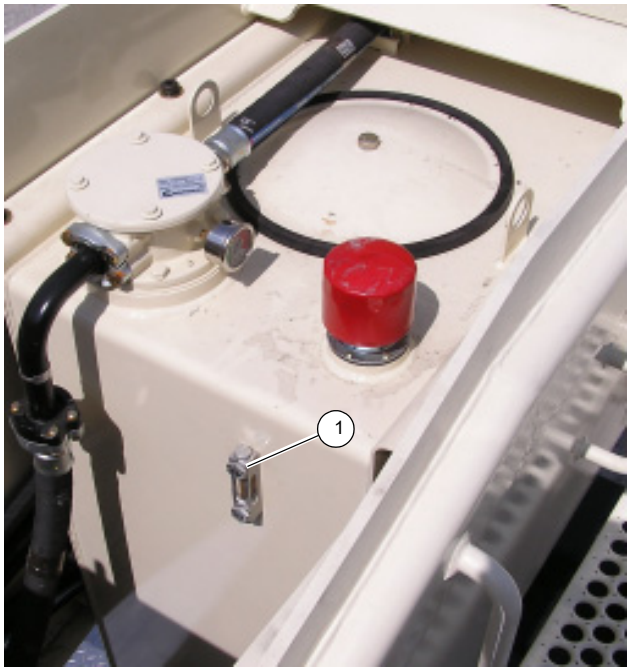


FIGURA 8-6

Protección de la superficie de las varillas de cilindro

Las varillas de acero de cilindro incluyen una capa delgada de recubrimiento de cromo en sus superficies para protegerlas contra la corrosión. Sin embargo, el recubrimiento de cromo tiene inherentemente rajaduras en su estructura, las cuales pueden permitir que la humedad oxide el acero base. A temperaturas ambiente típicas, el aceite hidráulico es muy espeso para penetrar en estas rajaduras. Las temperaturas de funcionamiento normal de la máquina permitirán que el aceite hidráulico se caliente lo suficiente para penetrar en estas rajaduras y, si las máquinas se utilizan diariamente, proteger las varillas. Las varillas expuestas de las máquinas que se almacenan, transportan o utilizan en un ambiente corrosivo (humedad alta, lluvia, nieve o condiciones de costa) se deben proteger con mayor frecuencia aplicando un protector. A menos que la máquina se ponga a funcionar diariamente, las superficies expuestas de las varillas se oxidarán. Algunos cilindros tendrán varillas expuestas incluso cuando se retraen completamente. Suponga que todos los cilindros tienen varillas expuestas, ya que la corrosión en el extremo de la varilla puede dañar de modo permanente el cilindro.

Se recomienda que todas las varillas de cilindro expuestas se protejan con Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. Manitowoc Crane Care tiene disponible Boeshield T-9 Premium Metal Protectant en latas de 12 oz, las cuales se pueden pedir a través del Departamento de repuestos.

NOTA: El funcionamiento del cilindro y condiciones de clima inclemente quitan el protector Boeshield. Inspeccione las máquinas una vez por semana y vuelva a aplicar Boeshield a las varillas desprotegidas.

LUBRICACIÓN DEL CABLE

El cable se lubrica durante la fabricación y el lubricante aplicado no dura por toda la vida útil del cable. El cable debe lubricarse como parte de un programa regular de mantenimiento. El lubricante aplicado deberá ser compatible con el lubricante original y no deberá estorbar la inspección visual del cable. Consulte al fabricante del cable para el lubricante adecuado. Las secciones del cable ubicadas sobre poleas o que quedan ocultas durante la inspección y el mantenimiento requieren de atención especial.

El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión. El tipo y cantidad de lubricante aplicado durante la fabricación depende del tamaño, tipo y uso anticipado del cable. Esta lubricación proporciona al cable terminado protección por un tiempo razonable si se almacena el cable en buenas condiciones. Cuando se pone el cable en servicio, es necesario aplicarle lubricante de cables adecuado periódicamente. Un buen lubricante para cables debe tener las características siguientes:

- libre de ácidos y álcalis,
- deberá tener una fuerza de adhesión suficiente para permanecer sobre el cable,
- su grado de viscosidad deberá permitirle penetrar los espacios entre los hilos y las trenzas,
- no deberá ser soluble en los medios que le rodeen durante las condiciones de trabajo reales (por ejemplo: en agua),
- deberá tener una resistencia elevada a las rozaduras,
- resistente a la oxidación.

Antes de aplicar el lubricante, se debe quitar la tierra acumulada y demás materiales abrasivos del cable. Limpie con un cepillo de alambre de cerdas firmes y un disolvente, aire comprimido o vapor. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Las técnicas que pueden usarse incluyen:

- baño
- goteo
- vertido
- aplicación con trapo
- pintura
- rocío a presión

Siempre que sea posible, aplique el lubricante en la parte superior de la curvatura de un cable, porque en ese punto las trenzas del mismo se separan por la curvatura y el lubricante penetra con mayor facilidad. El cable no deberá estar llevando carga alguna al lubricarlo. La vida útil de un cable es directamente proporcional a la eficacia del método usado para lubricarlo y de la cantidad de lubricante que alcance a los componentes de trabajo del cable.

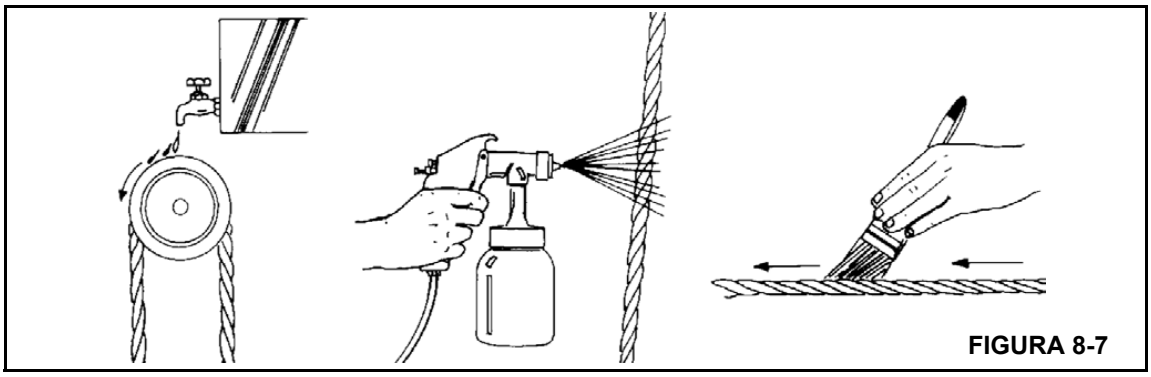


FIGURA 8-7

INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

Protección de las grúas contra la oxidación

Las grúas de National Crane Group son fabricadas según las más altas normas de calidad, incluyendo el tipo de acabado de pintura exigido por la industria de hoy. En sociedad con nuestro proveedor de pintura, también aportamos nuestra parte para ayudar a impedir la corrosión prematura de las grúas.

Las grúas National 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 National 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 29 CFR 19 10.1200 de la OSHA. El producto es una mezcla líquida de derivados del petróleo, inhibidores de oxidación, agentes repelentes de agua y dispersadores de agua.

Se utiliza equipo especial para rociar una capa delgada en todo el tren de rodaje y varias otras áreas de cada grúa nueva antes del envío. Cuando se aplica, el producto tiene un tinte de color rojo que permite a los aplicadores ver la cobertura del producto durante la aplicación. Este tinte rojo se tornará transparente en un lapso de 24 horas, aproximadamente, después de la aplicación.

Una vez aplicado, el tratamiento puede parecer que deja un residuo ligeramente “aceitoso” sobre las superficies pintadas, y hasta que el tinte rojo desaparezca, al principio esto podría confundirse erróneamente con una fuga de aceite hidráulico. A pesar de que el producto no hace daño a las superficies pintadas, al vidrio, plástico o caucho, se debe eliminar utilizando técnicas estándar de limpieza con vapor.

Este tratamiento funciona de varias maneras: (1) elimina la humedad que contiene sal, polvo y otros contaminantes levantándolos y eliminándolos de la superficie de metal; (2) la capa crea una barrera para repeler e impedir todavía más el contacto de la humedad con el metal; y (3) penetra las grietas.

Además del tratamiento aplicado en fábrica, los dueños de grúas National 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 National.

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 National, 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.

NOTA: Se recomienda aplicar cera (para automóvil) y dar brillo para mantener el acabado de la pintura original.

Inspección y reparación

- Inmediatamente después de la limpieza, Manitowoc Crane Care recomienda una inspección para detectar zonas que pudieran estar dañadas debido a impactos de piedras o percances menores. Una rayadura menor (que no ha penetrado hasta la superficie de substrato) se puede pulir con un eliminador de rayaduras para automóvil. Se recomienda aplicar una buena capa de cera para automóvil a esta zona posteriormente.
- Todos los puntos y/o zonas que tienen rayaduras que llegan hasta el metal deben ser retocados y reparados tan pronto como sea posible para impedir la oxidación. Para reparar una rayadura mayor (hasta el metal) o daño menor, siga estas instrucciones:

NOTA: Manitowoc Crane Care recomienda que un carrocero calificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.

PRECAUCIÓN

Si el daño es estructural, se debe contactar y consultar a Manitowoc Crane Care con respecto a qué reparaciones son necesarias.

Para rayaduras y marcas en zonas altamente visibles:

- Lije para eliminar la raya, de la marca hacia afuera, para mezclar la reparación con la superficie original. Se puede aplicar masilla según sea necesario para ocultar el defecto, luego lije para alisar.
- Cubra todo el metal sin pintar con un imprimador compatible con el acabado de la pintura original y deje secar completamente.
- Prepare la superficie antes de aplicar la capa de acabado.
- Aplique una capa de acabado de pintura utilizando técnicas de mezclado aceptables. Se recomienda el uso de los colores de la pintura original para asegurar la mejor igualación de color posible.

Para rayaduras y marcas en zonas de baja visibilidad:

- Considere retocar los puntos con una brocha para cubrir el metal. Esto retardará los efectos de la corrosión y permitirá hacer la reparación más adelante durante un intervalo de mantenimiento normal.

Las manchas se deben retocar con pintura de buena calidad. Los imprimadores tienden a ser porosos; el uso de una sola capa de imprimador permitirá que el aire y el agua penetren la reparación con el tiempo.

Aplicación

Dependiendo del ambiente en que se usa y/o almacena la grúa, la aplicación inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 debe ayudar a inhibir la corrosión durante unos 12 meses aproximadamente.

Se recomienda al propietario de la grúa que aplique el tratamiento de forma periódica después de ese tiempo para continuar la protección contra la corrosión de la grúa y sus componentes.

Sin embargo, si se usa y/o almacena una grúa bajo condiciones ambientales severas (tales como islas, regiones costeras, zonas industriales, zonas donde en invierno se aplica sal a las carreteras, etc.), se recomienda aplicar el tratamiento antes de los 12 meses, por ejemplo, repetir el tratamiento cada 6–9 meses.

- No aplique 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).

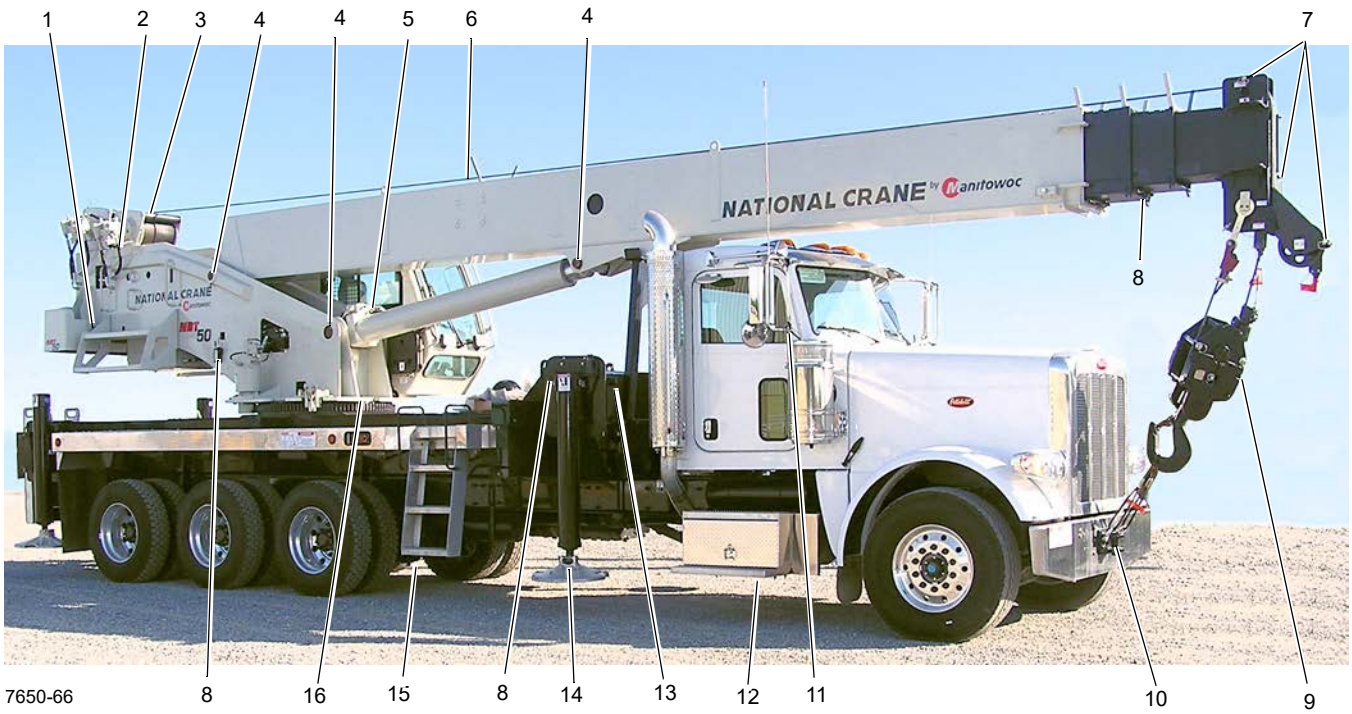
- Después que se completa la aplicación del tratamiento, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

Por favor, comuníquese con Manitowoc Crane Care en caso de tener alguna pregunta.

Zonas de aplicación

Consulte la Figura 8-8.

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Éstas con las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las áreas incluyen válvulas, extremos 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, cable del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, sujetadores de anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son pasadores de pivote, 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
2
3
4
4
5
6
4
7
NATIONAL CRANE by Manitowoc
8
7650-66
8
16
15
8
14
13
12
11
10
9

7
8
5
6
3
NATIONAL CRANE
NATIONAL CRANE by Manitowoc
NBT 50
8
7650-67
12
14
17
8
15
4
9
16
8
14
13

FIGURA 8-8

Artículo	Descripción
1	Pasadores de contrapeso
2	Conexiones de tubería del malacate
3	Resorte tensor
4	Eje de pivote
5	Banco de válvulas, conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
6	Cable
7	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
8	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
9	Aparejo de gancho/bola

Artículo	Descripción
10	Punto de amarre del aparejo de bloque/bola
11	Tornillería de montaje de espejo
12	Tornillería de tren de fuerza
13	Conexiones de manguera de estabilizador
14	Pasadores y pinzas de estabilizador
15	Todo el lado inferior de la unidad
16	Sujetadores del cojinete de la plataforma de giro
17	Tornillería de viga de estabilizador
18	Tornillería de extensión de la pluma (opcional)

SECCIÓN 9
INSTALACIÓN DE LA GRÚA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 9-1
Requisitos mínimos del camión 9-1
Configuraciones de montaje 9-4
Requisitos de TDF 9-7
Rotación de la bomba 9-7
Relación de TDF 9-7
Requisitos de potencia de la TDF 9-8
Resistencia de chasis del camión. 9-9
Tablas de módulo de sección 9-10
Preparación del camión 9-13
Precauciones para la soldadura 9-13
Posición de la grúa en el camión 9-13
TDF, bomba, depósito 9-13
Refuerzo de extensión del chasis posterior 9-14
Montaje de la grúa 9-19
Instalación de la caja de torsión 9-19
Instalación de luz y parachoques trasero 9-21
Instalación de la plataforma y la escalerilla 9-23
Instalación del estabilizador delantero sencillo (SFO) - opcional 9-27
Conexión eléctrica con el camión 9-49
Conexión de bomba hidráulica 9-56
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa 9-57
Prueba de estabilidad 9-57
Especificaciones 9-59
Sistema hidráulico 9-59
Acondicionador de aire 9-59
Sistema de malacate 9-59
Velocidades de funcionamiento de la grúa 9-60
Contrapeso 9-60
Generalidades 9-60

GENERALIDADES

Esta sección proporciona información de montaje y de revisión inicial de la grúa. El montaje incorrecto puede causar daños al chasis del camión y a su tren de mando, a la bomba hidráulica y causar la inestabilidad de la grúa. Es necesario satisfacer las leyes del Departamento Federal de Transporte relacionadas con la fabricación y modificación de vehículos tales como luces, frenos y cargas en el eje, al igual que las leyes estatales relacionadas con restricciones de peso y de dimensiones tales como largo total, proyección horizontal, etc.

El fabricante final del vehículo debe certificar que no se excedan las capacidades de los ejes al instalar todos los equipos permanentemente fijados, incluyendo el tanque de combustible lleno y el personal [calculado a razón de 90 kg (200 lb) c/u].

Las grúas National deberán satisfacer la norma ASME/ANSI B30.5 (más reciente) al ser instaladas como grúas y la norma ASME/ANSI B30.23 (más reciente) al ser instaladas como equipo de levante de personal. Estas normas exigen que las soldaduras satisfagan la norma AWS D14.3 o AWS D1.1, respectivamente. Todos los trabajos de montaje deberán llevarse a cabo cumpliendo estos códigos.

Verifique que el número que aparece en las chapas de número de serie de los componentes principales corresponda con el número de serie del chasis de la grúa. Si los números de serie no corresponden entre sí, comuníquese con la fábrica antes de continuar. Los números de serie correspondientes sirven para asegurar que se tiene un registro preciso de la información en la fábrica.

REQUISITOS MÍNIMOS DEL CAMIÓN

Se deben considerar muchos factores para la selección de un camión adecuado para la grúa serie NBT50. Los puntos que deben tomarse en consideración son:

1. **Capacidad de ejes.** Las capacidades de los ejes son determinadas por los ejes, neumáticos, aros, ballestas, frenos, la dirección y la resistencia del chasis del camión. Si alguno de estos componentes está por debajo de la capacidad requerida, la capacidad bruta del eje debe reducirse al valor del componente más débil.
2. **Distancia entre ejes (WB), cabina a muñón (CT) y peso del chasis solo.** Las distancias entre ejes y CT y los pesos de chasis mostrados son los que se requieren para que la NBT50 básica pueda conducirse legalmente en todos los estados de EE.UU. y satisfaga los requisitos de estabilidad. Las dimensiones dadas suponen que la base inferior ha sido instalada correctamente detrás de la cabina del camión. Si los tubos de escape, protuberancias de la transmisión, etc., no permiten instalarla

cerca de la cabina, será necesario aumentar las distancias WB y CT. Consulte el tema Configuración de montaje para información adicional.

3. **Límites de peso de ejes**. Los estados individuales varían en cuanto a las cargas admisibles que un camión de tres o cuatro ejes puede transportar en las carreteras estatales. Algunos estados permiten 11 339 kg (25 000 lb) para el eje de la dirección y 20 411 kg (45 000 lb) para el eje en tándem si la unidad ha sido diseñada como una grúa para montaje sobre un camión. Todos los estados deben adherirse a los requisitos de la Ley federal de puentes para los camiones que se conducen en el sistema de carreteras interestatales. Los tres ejes (un eje en tándem con un empujador o un eje de cola) deben estar separados a más de ocho pies para soportar 19 050 kg (42 000 lb). Los cuatro ejes (un eje de dirección y un eje en tándem con un empujador o eje de cola) deben estar separados por lo menos a 7 m (23.5 pies) para soportar 26 308 kg (58 000 lb) de peso bruto y a 8 m (26.5 pies) para soportar 27 215 kg (60 000 lb). Estas medidas se toman entre los extremos de los ejes delantero y trasero.

4. **Chasis del camión**. Trate de seleccionar un camión con un chasis tal que se minimice o elimine la necesidad de reforzar ni extender el chasis posterior (AF). Se ofrecen muchos chasis cuyo chasis posterior (AF) tiene el módulo de sección (SM) y resistencia al momento de torsión de retorcedura (RBM) tales que no requieren refuerzo. El gato hidráulico delantero se usa para obtener una gama de trabajo de 360° alrededor del camión. El chasis debajo de la cabina hasta la suspensión delantera deberá tener los valores mínimos de SM y RBM porque frecuentemente es difícil reforzar el chasis hasta la suspensión delantera debido al motor, los montajes del radiador y el mecanismo de la dirección. Vea las páginas “Requisitos del camión” y “Resistencia del chasis” para los valores necesarios de módulo de sección y resistencia al momento de torsión de retorcedura.

5. **Equipo adicional**. Además de las capacidades nominales de los ejes, requisitos de distancia entre ejes y entre cabina y eje y del chasis, se recomienda que el camión disponga de control electrónico del motor, capacidad adicional de enfriamiento y una transmisión con una abertura disponible para una toma de fuerza (TDF) de servicio severo adicional. Vea las páginas “Selección de la TDF”. Se debe usar un camión con cabina convencional para los montajes de grúa estándar.

6. **Interruptor de arranque en punto muerto**. El chasis deberá estar provisto de un interruptor que impida el giro del arrancador del motor cuando la transmisión está engranada en una marcha.

7. **Identificación del número de serie**. La Figura 9-1 muestra las ubicaciones típicas de las chapas de identificación de números de serie fijadas a los componentes principales de la grúa.

   Antes de continuar con la instalación, verifique que el número dado en las chapas de número de serie de los componentes principales corresponda con el número de serie principal hallado en el chasis de la grúa.

   Si los números de serie no corresponden entre sí, comuníquese con la fábrica antes de continuar. La verificación de la correspondencia entre los números de serie de las chapas asegura que se registre información de garantía precisa en la fábrica y ayudará a distribuir información de mantenimiento y otra información pertinente.

Ubicación típica del número de serie

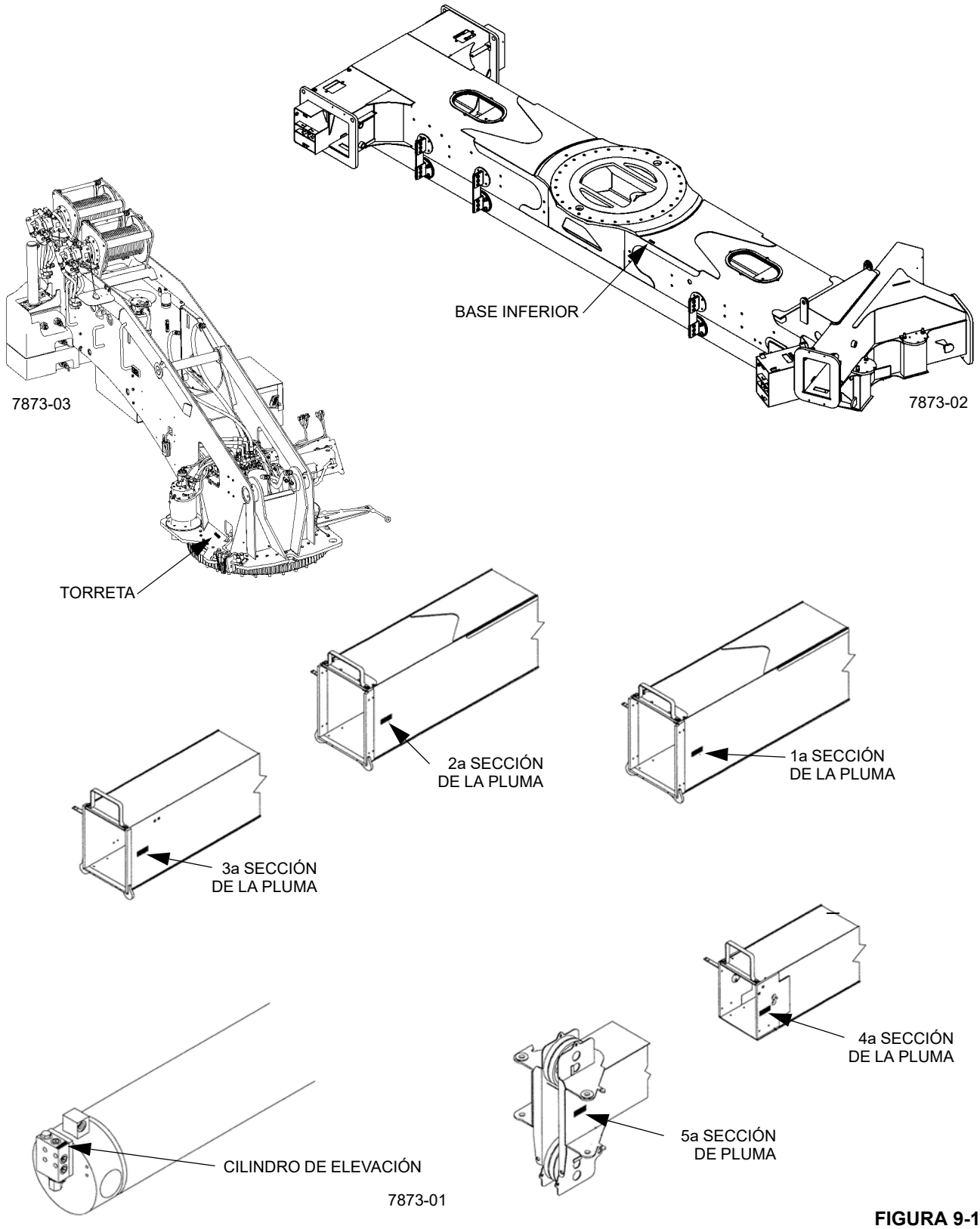


FIGURA 9-1

9

CONFIGURACIONES DE MONTAJE

Tabla 9-1 Información de peso y centro de gravedad (CG)

Cálculos de CG y peso (vea las notas)				
Configuración NBT estándar	**Horizontal CG mm (pulg)**	**Peso con fluidos kg (lb)**	**Contrapeso fijo (N° de planchas)**	**Contrapeso almacenado (N° de planchas)**
NBT55102	348 (13.7)	20 789 (45 832)	2	0
NBT55102	803 (31.6)	20 789 (45 832)	1	1
NBT55102	1267 (49.9)	20 789 (45 832)	0	2
NBT50102	616 (24.3)	19 421 (42 816)	1	0
NBT50102	1113 (43.8)	19 421 (42 816)	0	1
NBT50102	1011 (39.8)	17 710 (39 044)	0	0
NBT55128	486 (19.1)	21 837 (48 142)	2	0
NBT55128	919 (36.2)	21 837 (48 142)	1	1
NBT55128	1361 (53.6)	21 837 (48 142)	0	2
NBT50128	749 (29.5)	20 469 (45 126)	1	0
NBT50128	1221 (48.0)	20 469 (45 126)	0	1
NBT50128	1134 (44.6)	18 758 (41 354)	0	0

Notas de cálculos de CG y peso:

1. La información sirve únicamente como referencia
2. La información de CG y peso se aplica para una grúa estándar:
   pluma de 102 pies ó 128 pies
   Se incluye bloque de cable de 2/3 secciones
   Malacate principal únicamente (contrapeso en lugar de malacate presente)
   Plataforma estándar con una escalerilla de acceso fija
   Sin extensión
   Sin peldaño de acceso a la torreta opcional
   Sin punta auxiliar ni aparejos de gancho opcionales.
3. Todas las configuraciones de contrapeso se muestran en la tabla:
   Fijo = sujeto a los cilindros y a la torreta (en uso)
   Almacenado = sujeto a la caja de torsión (no en uso)
   “2” = Planchas superior e inferior
   “1” = Plancha superior o inferior únicamente

Si las columnas de fija y almacenada se muestra el valor “0”, el contrapeso se ha retirado físicamente de la grúa. Se supone que el contrapeso en vez del malacate auxiliar también se ha retirado en este caso (si no cuenta con malacate auxiliar).

Para más información, comuníquese con Manitowoc Crane Care o el distribuidor National Crane local.

Configuración de pluma de (102 y 128 pies)

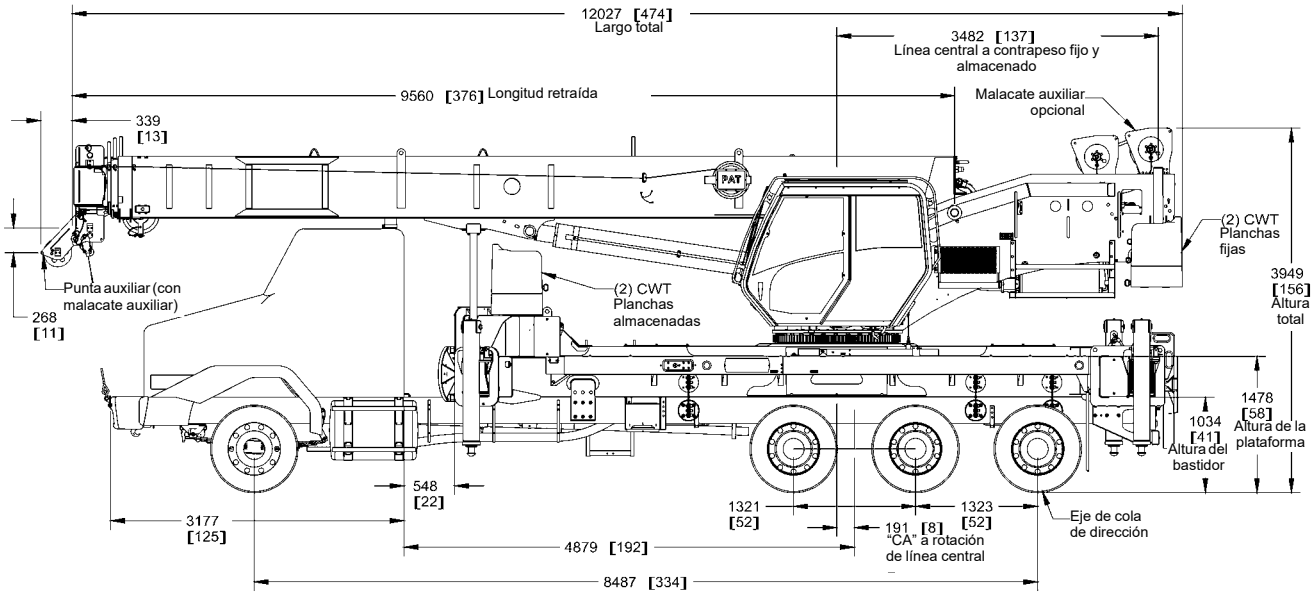


Diagrama de requisitos mínimos del camión NBT55102

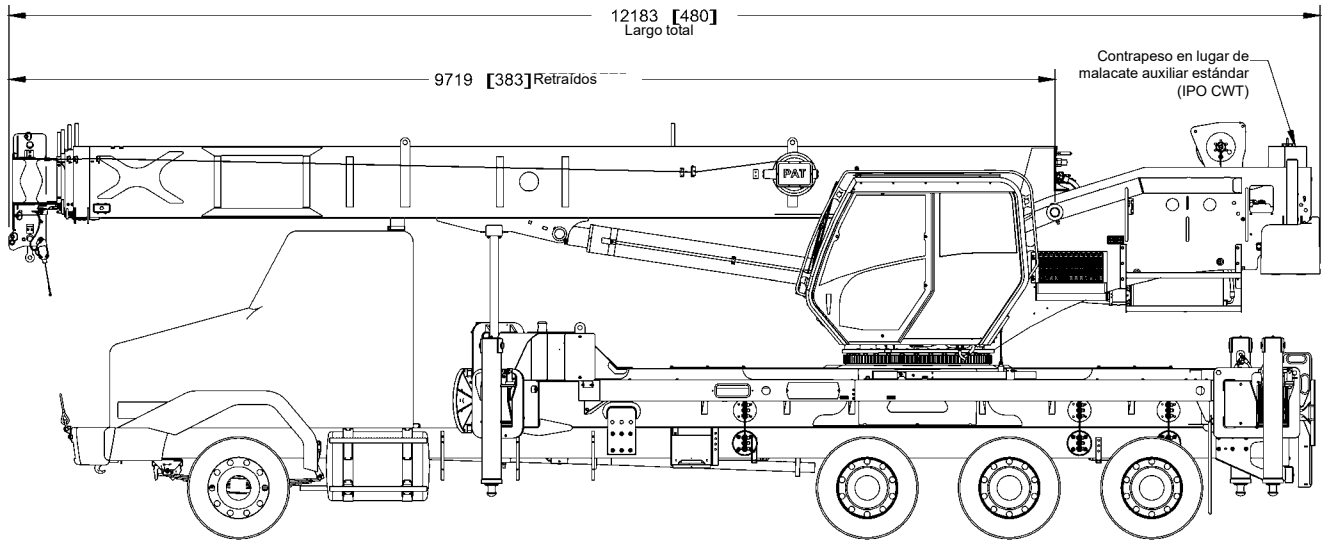
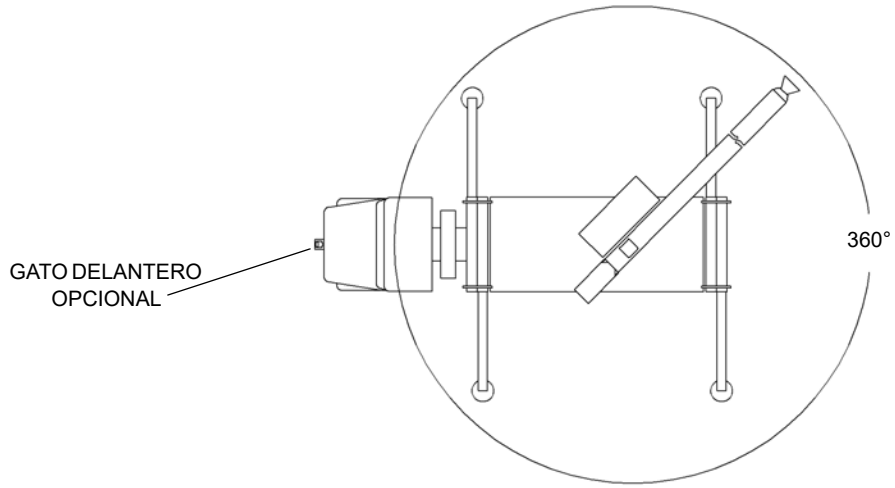


Diagrama de requisitos mínimos del camión NBT50128

FIGURA 9-2

9



ÁREA DE TRABAJO A CAPACIDAD PLENA DE 360°

FIGURA 9-2 continuación

La configuración de montaje mostrada supone un factor de estabilidad del 85%.

La máquina completa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y contrapeso, puesto que los chasis de los camiones individuales varían.

Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso.

A continuación se da un resumen de los requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo - 360°
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), delantero - 9072 kg (20 000 lb)
- Capacidad bruta de peso en eje (GAWR) trasero - 18 144 kg (40 000 lb)
- Capacidad bruta de peso de eje de elevación (empujador o de cola) 4536 kg (10 000 lb) mínimo
- Capacidad bruta de peso del vehículo 27 216 kg (60 000 lb)
- Capacidad bruta de eje de cola 4536 kg (10 000 lb) (mín.)
- Distancia entre ejes (WB) 6.5 m (256 pulg)
- Cabina a línea central de tándem 4.88 m (192 pulg)
- Cabina a extremo del chasis 804 m (331 pulg)
- Módulo de sección del chasis (SM), eje delantero a extremo de chasis posterior (AF) 409.66 cm^3 (25 $pulg^3$)

La Figura 9-2 muestra la zona de trabajo de 360° que se puede lograr con el estabilizador delantero sencillo (SFO) (estándar en la serie NBT50). El SFO es esencial para extender la pluma y elevar cargas sobre la parte delantera del camión. Vea *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9, para la resistencia requerida de chasis del camión para instalar la grúa y el SFO.

La capacidad bruta de peso del vehículo (GVWR) depende de que todos los componentes del vehículo (ejes, neumáticos, ballestas, chasis, etc.) satisfagan las recomendaciones del fabricante; siempre especifique la GVWR cuando compre un camión.

Se requiere que los motores diesel tengan un gobernador de velocidad variable y un solenoide de combustible de activación para funcionamiento para que la grúa funcione de modo uniforme; se requiere inyección electrónica de combustible.

Todos los datos de montaje se basan en el uso de una máquina National serie NBT50 con base inferior y un factor de estabilidad de 85%.

La máquina completa deberá instalarse según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y de contrapeso. Comuníquese con la fábrica para más detalles.

Se requiere un interruptor de interbloqueo de transmisión en punto muerto.

REQUISITOS DE TDF

Rotación de la bomba

La bomba hidráulica debe instalarse de modo que su rotación tenga el mismo sentido que indica la flecha en la caja de la bomba. Verifique el sentido de rotación del eje de salida de la toma de fuerza antes de seleccionar una bomba hidráulica de rotación en sentido horario (CW) o contrahorario (CCW). Se ofrecen bombas con rotación en sentido horario o contrahorario, las cuales están marcadas claramente en su caja con una flecha que indica el sentido.

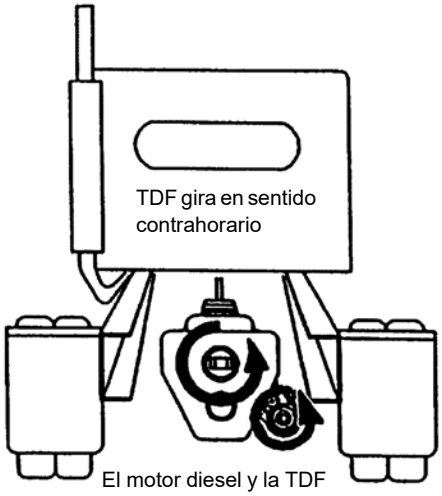
PRECAUCIÓN

La bomba se daña si se la hace girar en el sentido incorrecto.

No confunda el sentido de rotación del cigüeñal del motor con el sentido de rotación de la toma de fuerza. Si el eje de la toma de fuerza gira en sentido opuesto al cigüeñal del motor, gira en sentido horario (CW), visto desde la parte trasera del camión. Si el eje de la toma de fuerza gira en el mismo sentido que el cigüeñal del motor, gira en sentido contrahorario (CCW), visto desde la parte trasera del camión. Consulte la Figura 9-3.

FIGURA 9-3

El motor diesel y la TDF
giran en sentidos opuestos.



El motor diesel y la TDF
giran en el mismo sentido.

Relación de TDF

La velocidad del eje de la bomba la determina la velocidad del motor del camión y la relación de la TDF:

Velocidad del eje de la bomba **=** Velocidad (rpm) de motor del camión X relación de la TDF

9

Las combinaciones siguientes de relación de TDF y velocidad del motor proporcionan una velocidad de 2200 rpm al eje de la bomba, la cual es la velocidad máxima recomendada para la bomba de la NBT50:

VELOCIDAD DEL MOTOR (rpm)	RELACIÓN DE TDF
2900	76%
2800	79%
2600	85%
2400	92%
2200	100%
2000	110%
1800	122%
1600	138%
1500	147%
1400	157%

Las velocidades mostradas previamente son las de funcionamiento óptimas. El motor debe hacerse funcionar a una velocidad tal que la potencia que desarrolle sea adecuada para mover las bombas bajo presión y los requisitos de caudal.

Requisitos de potencia de la TDF

Para hacer funcionar la bomba de la NBT50 a caudal máximo y presión máxima de la bomba, se requiere una TDF capaz de entregar 100 hp por 1000 rpm del eje con un par motor de 475 lb-pie. Ésta es una TDF para servicio extremo usualmente montada con 8 pernos.

Si es deseable montar integralmente la bomba a la TDF, la mayoría de las TDF se pueden suministrar con escuadras de montaje de manera que la bomba estándar se pueda montar de manera integral. El extremo posterior de la bomba debe apoyarse debido al peso de la bomba. Use las barras de soporte suministradas para hacer esto.

El acoplamiento por eje estriado en una bomba de montaje directo requiere lubricación. Se debe aplicar lubricante #200S Silver Streak Special Multi-Lube (mediano) al eje durante la instalación original y debe volverse a aplicar al eje o grasera provista en el eje de la caja de la TDF semestralmente de allí en adelante.

RESISTENCIA DE CHASIS DEL CAMIÓN

Para que el chasis del camión sea adecuado para aceptar una grúa de la serie NBT50, el chasis deberá tener un índice de rigidez tal que no permita el movimiento excesivo de la pluma debido a la deflexión del chasis del camión al elevar sobre la parte delantera del camión y deberá ser capaz de resistir la carga introducida por la grúa sin combarse ni deformarse de modo permanente. El módulo de sección (SM) es una medida de la superficie del chasis del camión y determina la rigidez del mismo. La resistencia al momento de torsión de retorcedura (RBM) es una medida de la resistencia y se calcula multiplicando el módulo de sección de cada riel del chasis por la resistencia del material del riel.

Para un montaje trasero estándar, la serie NBT50 requiere una RBM mínima de 3 000 000 lb-pulg y un SM de 25 pulg^3 desde la parte trasera del chasis del camión hasta la parte delantera de las cajas de los estabilizadores delanteros. La resistencia que se requiere del chasis del camión desde la parte delantera de las cajas de estabilizadores hasta el punto de fijación del estabilizador delantero sencillo (SFO) varía y se indica en la tabla siguiente. La mayoría de los chasis de camiones tienen propiedades de sección reducidas en la zona de la suspensión delantera debido a los recortes en el chasis o a que los refuerzos exteriores no llegan hasta la suspensión delantera. En estos casos es imperativo que se mida el chasis del camión y que se calcule el módulo de sección (SM) para compararlo con los valores dados en la tabla siguiente y asegurar que haya resistencia suficiente para las cargas del SFO.

Las distancias que se indican en la tabla dada a continuación se muestran en la Figura 9-4.

Distancia de punto de fijación del estabilizador delantero sencillo cm (pulg)	Módulo de sección por riel cm^3 (pulg^3)
0 - 30 cm (0 - 12 pulg)	44 cm^3 (2.7 pulg^3)
30 - 61 cm (12 - 24 pulg)	90 cm^3 (5.5 pulg^3)
61 - 91 cm (24 - 36 pulg)	134 cm^3 (8.2 pulg^3)
91 - 121 cm (36 - 48 pulg)	180 cm^3 (11.0 pulg^3)
121 - 152 cm (48 - 60 pulg)	224 cm^3 (13.7 pulg^3)
152 - 182 cm (60 - 72 pulg)	270 cm^3 (16.5 pulg^3)
182 - 213 cm (72 - 84 pulg)	315 cm^3 (19.2 pulg^3)
213 - 243 cm (84 - 96 pulg)	359 cm^3 (21.9 pulg^3)
243 - 274 cm (96 - 108 pulg)	405 cm^3 (24.7 pulg^3)
274 - 304 cm (108 - 120 pulg)	449 cm^3 (27.4 pulg^3)
304 + cm (120+ pulg)	492 cm^3 (30.0 pulg^3)

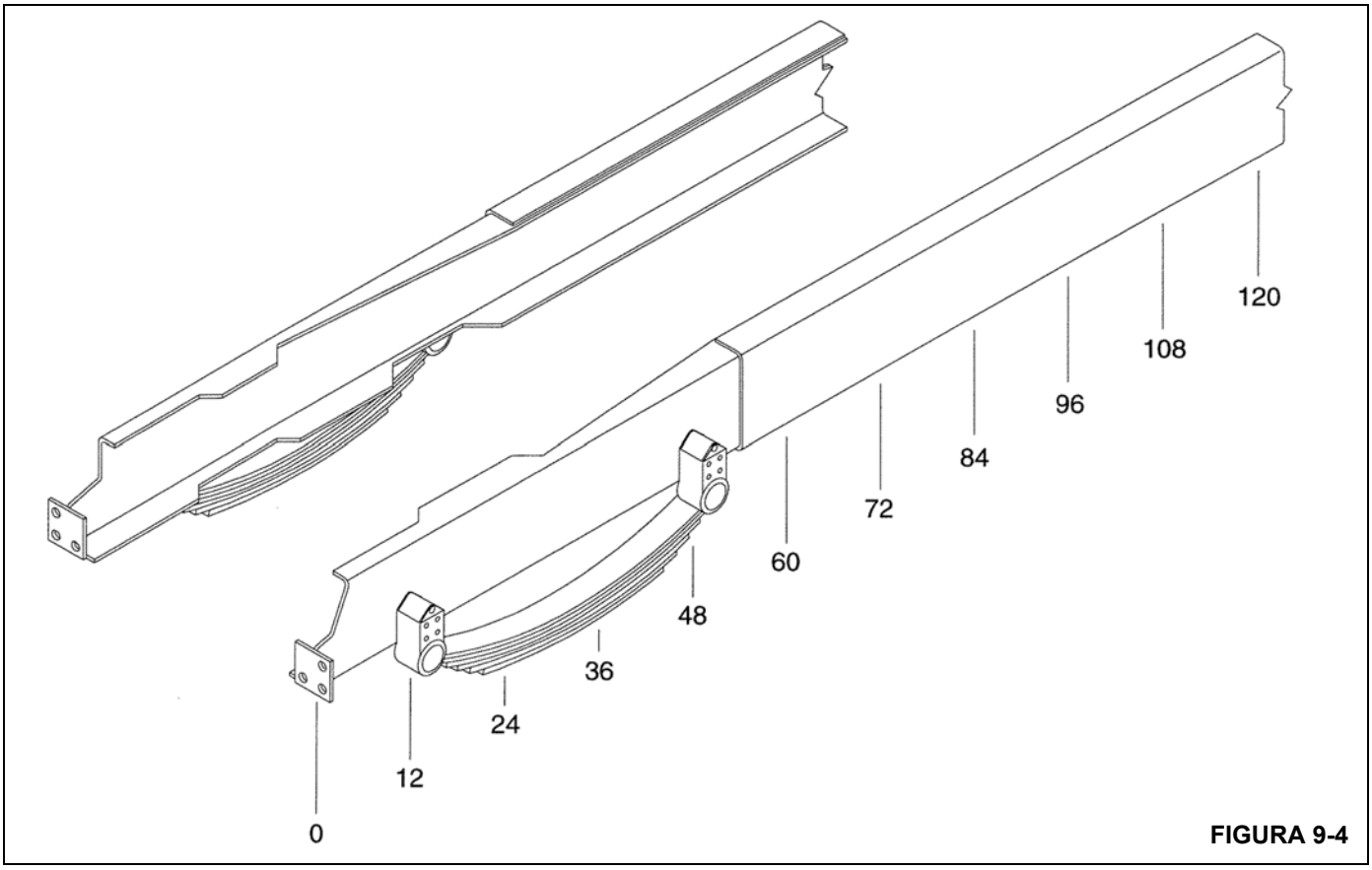


FIGURA 9-4

Tablas de módulo de sección

Las tablas siguientes ayudan a determinar el módulo de sección del chasis del camión. Siempre mida el chasis del camión y consulte las tablas para comprobar que el módulo de sección indicado por la fábrica sea correcto.

- **Canal** (Tabla A). La Tabla A proporciona el módulo de sección de los chasis con canales en grosores de 3/16, 1/4, 5/16 y 3/8 pulg y con cada grupo da una columna con el ancho de la brida y la profundidad de las nervaduras. Cuando se conoce la profundidad del canal del chasis y el ancho de la brida, el punto en el cual las dos líneas se intersectan es el módulo de sección de ese canal en particular.
  Si el módulo de sección del canal no satisface los requisitos, el canal deberá reforzarse utilizando el método más apropiado de entre los siguientes.
- **Refuerzo de canal** (Tabla A). Para proporcionar más resistencia, se puede añadir un canal de grosor adecuado al chasis existente. La profundidad y ancho de brida de este canal deben escogerse de manera que quepa sobre el chasis existente. El módulo de sección del canal necesario se obtiene de la Tabla A y se debe sumar al módulo de sección calculado para el chasis del camión.
- **Refuerzo de ángulo** (Tabla B). Si el camión se refuerza usando un ángulo, consulte la Tabla B para los datos de resistencia adicional proporcionada por el ángulo. Sume este valor al módulo de sección del canal obtenido de la Tabla A.
- **Refuerzo de pletina** (Tabla C). El chasis puede reforzarse añadiendo una pletina de grosor adecuado y profundidad igual a la del chasis. El módulo de sección de la pletina puede obtenerse de la Tabla C y este valor deberá sumarse al módulo de sección del chasis para calcular el módulo de sección total.
- **Refuerzo de ángulo inferior** (Tabla D). Esta tabla indica el módulo de sección de un ángulo con la brida bajo el chasis del camión que se añade a un chasis con un ángulo de refuerzo previamente añadido. Sume el módulo de sección de la Tabla D al módulo de sección obtenido de las Tablas A y B para determinar el módulo de sección total.

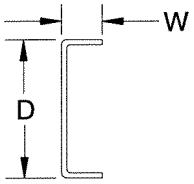
Los bordes de los ángulos o canales de refuerzo deben quedar a ras con los bordes del chasis.

Si los valores de grosor, profundidad o brida varían, será necesario interpolar entre las tablas o variables dentro de una tabla para calcular la resistencia de la sección respectiva.

Si hay dudas en cuanto a la resistencia del chasis o refuerzos, comuníquese con National Crane antes de proceder.

TABLA A

Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)



GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)

	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	5.3 (87)	6.0 (98)	6.7 (110)	7.5 (123)
9 (229)	6.3 (103)	7.1 (116)	7.9 (130)	8.7 (143)
10 (254)	7.3 (120)	8.2 (134)	9.1 (149)	10.0 (164)
11 (279)	8.4 (138)	9.4 (154)	10.4 (170)	11.4 (187)
12 (305)	9.5 (156)	10.6 (174)	11.7 (192)	12.8 (210)
13 (330)	10.8 (177)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.3 (234)
14 (356)	12.0 (197)	13.3 (218)	14.6 (239)	15.9 (261)
15 (381)	13.4 (220)	14.7 (241)	16.1 (264)	17.5 (287)

GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)

	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	6.9 (113)	7.8 (128)	8.8 (144)	9.7 (159)
9 (229)	8.2 (134)	9.2 (151)	10.3 (169)	11.4 (187)
10 (254)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)	13.1 (215)
11 (279)	11.0 (180)	12.3 (202)	13.6 (223)	14.9 (244)
12 (305)	12.5 (205)	13.9 (228)	15.3 (251)	16.8 (275)
13 (330)	14.1 (231)	15.6 (256)	17.2 (282)	18.8 (308)
14 (356)	15.8 (259)	17.5 (287)	19.1 (313)	20.8 (341)
15 (381)	17.5 (287)	19.3 (316)	21.2 (348)	23.0 (377)

GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)

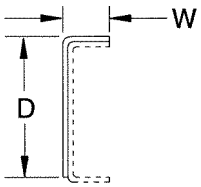
	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	8.4 (138)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)
9 (229)	10.0 (164)	11.3 (185)	12.6 (206)	13.9 (228)
10 (254)	11.6 (190)	13.1 (215)	14.6 (239)	16.0 (262)
11 (279)	13.4 (220)	15.0 (246)	16.6 (272)	18.3 (300)
12 (305)	15.3 (251)	17.1 (280)	18.8 (308)	20.6 (338)
13 (330)	17.3 (284)	19.2 (315)	21.1 (346)	23.1 (379)
14 (356)	19.4 (318)	21.4 (351)	23.5 (385)	25.6 (420)
15 (381)	21.6 (354)	23.8 (390)	26.0 (426)	28.3 (464)

GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)

	2-1/2 (64)	3 (76)	3-1/2 (89)	4 (102)
8 (203)	9.8 (161)	11.2 (184)	12.5 (205)	13.9 (228)
9 (229)	11.7 (192)	13.2 (216)	14.8 (243)	16.3 (267)
10 (254)	13.6 (223)	15.4 (252)	17.1 (280)	18.8 (308)
11 (279)	15.7 (257)	17.7 (290)	19.6 (321)	21.5 (352)
12 (305)	18.0 (295)	20.1 (329)	22.2 (364)	24.3 (398)
13 (330)	20.3 (333)	22.6 (370)	24.9 (408)	27.2 (446)
14 (356)	22.8 (374)	25.3 (415)	27.8 (456)	30.3 (497)
15 (381)	25.4 (416)	28.1 (461)	30.8 (505)	35.5 (582)

TABLA B

Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)



GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)

	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
7-1/2 (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
8-1/2 (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)
9-1/2 (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)
10½ (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)
11-1/2 (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)
12-1/2 (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)
13-1/2 (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)
14-1/2 (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)

GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)

	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
7-1/2 (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)
8-1/2 (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)
9-1/2 (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)
10½ (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)
11-1/2 (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)
12-1/2 (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)
13-1/2 (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)
14-1/2 (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)

GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)

	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
7-1/2 (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8-1/2 (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9-1/2 (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10½ (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11-1/2 (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12-1/2 (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13-1/2 (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14-1/2 (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)

	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3-3/4 (95)	4-1/4 (108)
7-1/2 (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8-1/2 (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9-1/2 (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10½ (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11-1/2 (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12-1/2 (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13-1/2 (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14-1/2 (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)

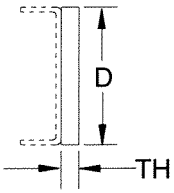


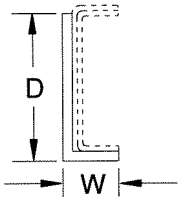
TABLA C

Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)

	8 (203)	9 (229)	10 (254)	11 (279)	12 (305)	13 (330)	14 (356)	15 (381)	16 (406)
3/16 (4.76)	2.0 (33)	2.51 (41)	3.10 (51)	3.75 (61)	4.46 (73)	5.24 (86)	6.08 (100)	6.98 (114)	7.94 (130)
1/4 (6.35)	2.66 (44)	3.37 (55)	4.16 (68)	5.03 (82)	5.99 (98)	7.03 (115)	8.15 (134)	9.36 (153)	10.5 (172)
5/16 (7.94)	3.33 (55)	4.21 (69)	5.20 (85)	6.29 (103)	7.49 (123)	8.79 (144)	10.19 (167)	11.7 (192)	13.31 (218)
3/8 (9.52)	4.0 (66)	5.06 (83)	6.25 (102)	7.56 (124)	9.00 (148)	10.56 (173)	12.25 (201)	14.06 (230)	16.0 (262)
7/16 (11.11)	4.67 (76)	5.9 (97)	7.29 (119)	8.82 (144)	10.5 (172)	12.32 (202)	14.29 (234)	16.4 (269)	18.66 (306)

TABLA D

Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)



GROSOR de 3/16 pulg (4.76 mm)

	3 (76)	31/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)
8-1/2 (216)	5.7 (93)	6.4 (105)	7.0 (115)	7.7 (126)
9-1/2 (241)	6.7 (110)	7.4 (121)	8.1 (133)	8.9 (146)
10-1/2 (267)	7.7 (126)	8.5 (139)	9.3 (152)	10.1 (166)
11-1/2 (292)	8.8 (144)	9.7 (159)	10.6 (174)	11.4 (187)
12-1/2 (318)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	12.8 (210)
13-1/2 (343)	11.2 (184)	12.2 (200)	13.2 (216)	14.3 (234)
14-1/2 (368)	12.5 (205)	13.6 (223)	14.6 (239)	15.7 (257)
15-1/2 (394)	13.8 (226)	15.0 (246)	16.1 (264)	17.3 (284)

GROSOR de 5/16 pulg (7.94 mm)

	3 (76)	31/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)
8-1/2 (216)	9.8 (161)	10.8 (177)	11.9 (195)	12.9 (211)
9-1/2 (241)	11.5 (188)	12.6 (206)	13.8 (226)	15.0 (246)
10-1/2 (267)	13.3 (218)	14.5 (238)	15.8 (259)	17.1 (280)
11-1/2 (292)	15.1 (247)	16.5 (271)	18.0 (295)	19.4 (318)
12-1/2 (318)	17.1 (280)	18.6 (305)	20.2 (331)	21.7 (356)
13-1/2 (343)	19.2 (315)	20.8 (341)	22.5 (369)	24.2 (397)
14-1/2 (368)	21.4 (351)	23.1 (379)	24.9 (408)	26.7 (438)
15-1/2 (394)	23.7 (388)	25.5 (418)	27.4 (449)	29.4 (482)

GROSOR de 1/4 pulg (6.35 mm)

	3 (76)	31/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)
8-1/2 (216)	7.7 (126)	8.6 (141)	9.4 (154)	10.3 (169)
9-1/2 (241)	9.1 (149)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)
10-1/2 (267)	10.5 (172)	11.5 (188)	12.5 (205)	13.6 (223)
11-1/2 (292)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.2 (233)	15.4 (252)
12-1/2 (318)	13.5 (221)	14.7 (241)	16.0 (262)	17.2 (282)
13-1/2 (343)	15.2 (249)	16.5 (270)	17.8 (292)	19.2 (315)
14-1/2 (368)	16.9 (277)	18.3 (300)	19.7 (323)	21.2 (347)
15-1/2 (394)	18.7 (306)	20.2 (331)	21.7 (356)	23.3 (382)

GROSOR de 3/8 pulg (9.52 mm)

	3 (76)	31/2 (89)	4 (102)	4-1/2 (114)
8-1/2 (216)	11.9 (195)	13.2 (216)	14.4 (236)	15.6 (256)
9-1/2 (241)	14.0 (229)	15.3 (251)	16.7 (274)	18.1 (297)
10-1/2 (267)	16.2 (266)	17.7 (290)	19.2 (315)	20.7 (339)
11-1/2 (292)	18.4 (302)	20.1 (329)	21.8 (357)	23.5 (385)
12-1/2 (318)	20.9 (342)	22.6 (370)	24.5 (402)	26.3 (431)
13-1/2 (343)	23.4 (384)	25.3 (415)	27.3 (447)	29.3 (480)
14-1/2 (368)	26.0 (426)	28.1 (461)	30.2 (495)	32.4 (531)
15-1/2 (394)	28.8 (472)	31.0 (508)	33.3 (546)	35.6 (583)

PREPARACIÓN DEL CAMIÓN

Planifique la instalación completamente antes de llevar a cabo trabajo alguno. Planifique la ubicación de la grúa para la proyección de los pesos finales de los ejes delantero y trasero y de la pluma.

Revise el peso final para verificar que el peso final del camión con la grúa, refuerzos, contrapeso y opciones tales como el plumín, etc., satisfaga las leyes aplicables.

Precauciones para la soldadura

Los componentes sensibles de la computadora del camión y la computadora del sistema de RCL de la grúa pueden dañarse cuando se efectúan soldaduras en el camión o grúa. Tome las precauciones dadas a continuación:

- Desconecte los cables de la batería del camión (positivo y negativo).
- Conecte la pinza de puesta a tierra de la máquina de soldar lo más cerca posible a la zona soldada.

Posición de la grúa en el camión

El usuario final de la grúa deberá conocer todas las leyes que regulen los pesos de ejes y largo del camión vigentes en el momento de montar la grúa y colocarla en el camión de modo acorde. A continuación se dan puntos que deben tomarse en consideración:

- **Largo total.** La mayoría de los estados limitan el largo máximo derecho de un camión a 12 m (40 pies). Si se utiliza un camión con distancia entre ejes demasiado larga, la máquina podría exceder este límite.
- **Pesos en ejes.** Todos los estados permiten un peso de 9071 kg (20 000 lb) en un eje sencillo y 19 050 kg (42 000 lb) en tres ejes separados por lo menos a 2.4 m (8 pies) en carreteras principales; sin embargo, algunos estados restringen el peso de los ejes a menos en carreteras secundarias o en ciertos períodos durante el año. Conozca las leyes vigentes en su estado y las carreteras en las cuales se utilizará la máquina para saber las restricciones en el peso debidas a carreteras secundarias, puentes, condiciones de conducción en invierno, etc.
- **Proyección horizontal.** Las leyes que más restringen la proyección exigen una proyección máxima de 3 pies por la parte delantera del camión. Consulte los requisitos de su estado.
- **Ley federal de puentes:** La ley federal de puentes vigente en la actualidad indica que para poder transportar 26 308 kg (58 000 lb) en un camión con cuatro ejes, los extremos de cualquiera de los grupos de ejes deberán estar separados un mínimo de 716 cm (23.5 pies) entre sí. Esto equivale a un camión con una distancia entre ejes de por lo menos 655.3 cm (258 pulg) con un largo mínimo de 609 mm (24 pulg) desde el centro del eje tridem al centro del eje trasero y equipado con un eje empujador. Si el camión está equipado con un eje de cola, podría soportar 60 500 lb.

TDF, bomba, depósito

1. Seleccione la TDF según lo indicado en las páginas de Selección de la TDF, previamente en esta sección. La fábrica no suministra las TDF.
2. Instale la TDF y su mecanismo de cambio según las instrucciones del fabricante de la TDF. Si la TDF tiene marcha de retroceso, ésta deberá bloquearse. La bomba no deberá funcionar en sentido inverso.

PRECAUCIÓN

La bomba se daña si se la hace girar en el sentido incorrecto.

3. Si se van a utilizar bridas de montaje incorporadas en la TDF, la bomba puede montarse directamente en la TDF. Verifique que exista espacio libre suficiente para este tipo de montaje de la bomba. Algunas veces la bomba es impulsada a través de una línea impulsora, con la bomba ubicada a no más de 106.6 cm (42 pulg) de la TDF. El ángulo de la línea impulsora no deberá exceder de 15°. Las horquillas con junta universal de la línea impulsora en ambos extremos de la línea impulsora deberán estar paralelas entre sí. Seleccione el tamaño de las líneas impulsoras de modo que puedan transmitir la potencia máxima requerida por la bomba con seguridad. Vea las páginas “Selección de la TDF”. Las líneas impulsoras no son suministradas normalmente por la fábrica.

4. Planifique la ubicación de la escuadra de montaje de la bomba y la línea impulsora, si se usa, de modo que se mantenga un espacio libre amplio entre la bomba y el eje impulsor del camión o su sistema de escape. La bomba debe situarse de modo tal que las líneas hidráulicas puedan conectarse sin tener que darles curvas agudas, especialmente la línea de aspiración grande del depósito. Las escuadras de montaje de la bomba pueden fijarse a traviesas existentes del chasis, o se puede fabricar e instalar una traviesa de un canal de 152.4 mm (6 pulg).

5. Instale la escuadra de montaje de la bomba (solamente bombas impulsadas por la línea impulsora del vehículo) de modo seguro al chasis. Fije la bomba a la placa de montaje de la bomba o directamente a la TDF utilizando los pernos provistos. Instale la barra de soporte de la bomba en la parte trasera de la bomba y emperne o suelde el extremo superior a una traviesa si la bomba se acciona con una línea de mando, o instale en un perno de la transmisión si la bomba se monta directamente en la TDF. Sin importar el método de montaje, la parte trasera de la bomba debe quedar apoyada.

NOTA: Algunos de los adaptadores de tubería que se utilizan se han sellado por medio de dos secciones roscadas y ahusadas, una macho y la otra hembra. Cuando estas dos partes ahusadas se tocan, se observa un aumento repentino en la fuerza necesaria para enroscar un adaptador en el otro. Esto es cierto con todas las roscas ahusadas de tubería. El apriete adicional no sólo no aumenta el apriete de la junta, sino que puede dañar las conexiones e imposibilitar el armado correcto.

Otros adaptadores son del tipo de anillo “O” con reborde. Éstos se instalan enroscando primero la contratuerca a ras con la superficie de la rosca superior e instalando el adaptador en la lumbrera hasta que su tuerca toque la superficie de la lumbrera. Oriente el adaptador en la dirección deseada. Apriete la contratuerca.

La mayoría de los adaptadores de presión son de tipo de anillo “O” de superficie plana. Un anillo “O” pequeño queda comprimido entre los adaptadores macho y hembra de la junta. Asegúrese que el anillo “O” esté instalado en el adaptador y debidamente asentado en su ranura antes de apretar los adaptadores.

6. Quite las cubiertas contra polvo de la entrada y la salida de la bomba y determine si los lados de aspiración y de presión de la bomba son los correctos mientras se gira la bomba en el mismo sentido de giro de la TDF. Gire la bomba en la escuadra de montaje de modo que su lado de aspiración quede hacia la lumbrera de aspiración del depósito. La caja trasera de la bomba tiene una flecha grabada que identifica su sentido de rotación.

7. Si se usa un montaje en eje impulsor, conecte el eje impulsor de la TDF a la bomba y a la TDF. Taladre un agujero de 0.31 pulg de diámetro x 0.12 pulg de profundidad en la parte plana del eje hexagonal en el extremo con la horquilla fija del eje impulsor para enganchar el tornillo de fijación de la horquilla. Se debe rectificar una zona plana pequeña en el D.E. del eje estriado de la bomba para enganchar el tornillo de fijación de la horquilla de la bomba. Aplique pasta selladora Loctite® y apriete los tornillos de fijación del eje. Engrase las juntas universales de la TDF.

Refuerzo de extensión del chasis posterior

1. Consulte las tablas de “Resistencia del chasis del camión” y “Módulo de sección”. Determine el módulo de sección midiendo el chasis del camión. Si es necesario reforzarlo, siempre utilice acero de por lo menos 100 000 psi de resistencia para reducir al mínimo la cantidad de refuerzo que se necesite. Utilice material de soldadura grado 90 para todas las soldaduras.

2. Quite las obstrucciones de la zona del chasis que será reforzada o extendida, un lado a la vez. Si las traviesas del chasis del camión están empernadas, retire los pernos. No intente retirar ninguno de los remaches.

3. Si se utilizan remaches para asegurar las traviesas del chasis del camión. Coloque el refuerzo en el chasis del camión y fíjelo en su lugar con una pinza. Consulte la Figura 9-5.

   Marque la posición de los remaches golpeando el exterior del refuerzo sobre la posición de los remaches para que éstos hagan una marca en el lado interior del refuerzo.

   Marque la posición aproximada de los anclajes de montaje de la grúa de modo que no existan obstrucciones.

   Quite el refuerzo y abra agujeros con un taladro o soplete para los pernos o remaches. Consulte la Figura 9-5.

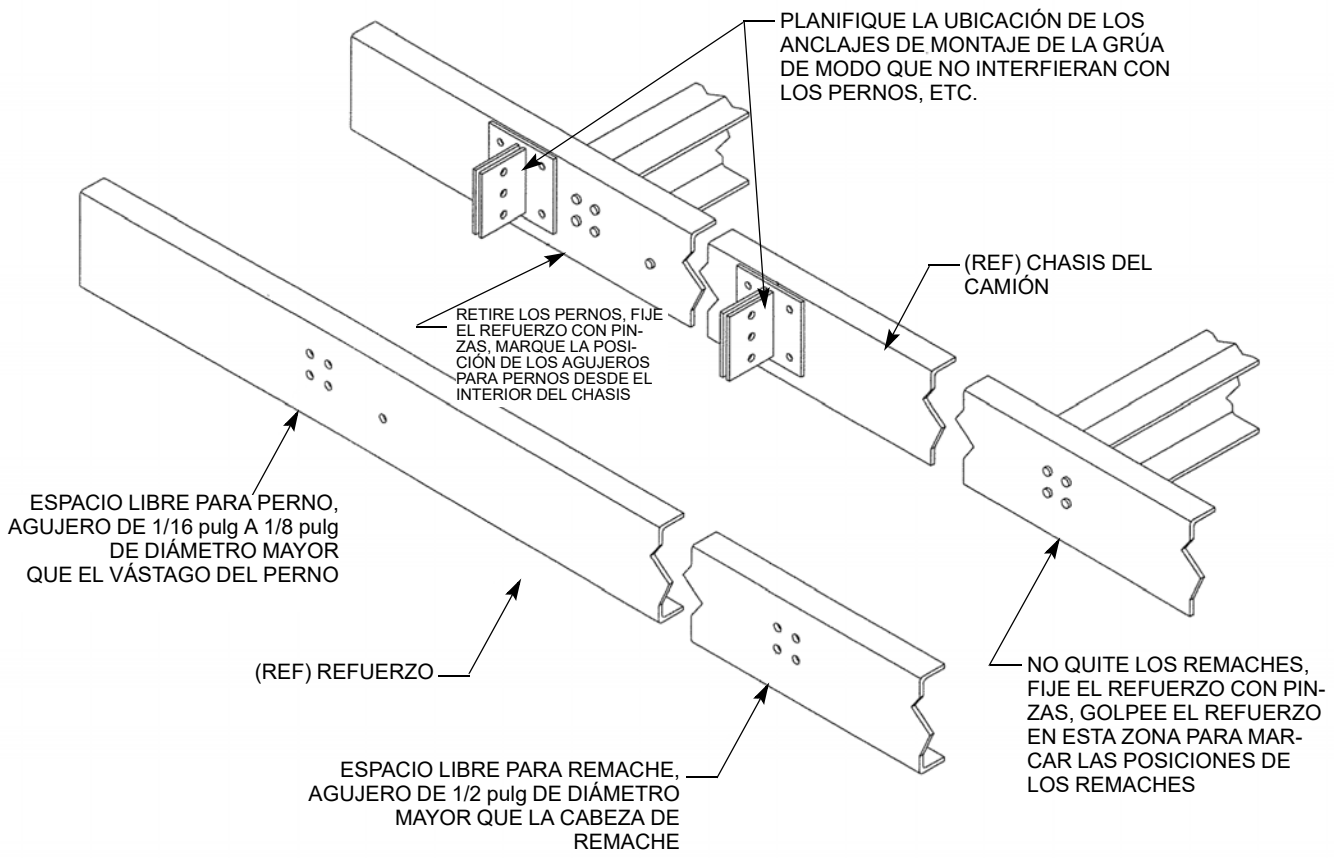

PLANIFIQUE LA UBICACIÓN DE LOS ANCLAJES DE MONTAJE DE LA GRÚA DE MODO QUE NO INTERFIERAN CON LOS PERNOS, ETC.
(REF) CHASIS DEL CAMIÓN
RETIRE LOS PERNOS, FIJE EL REFUERZO CON PIN-ZAS, MARQUE LA POSI-CIÓN DE LOS AGUJEROS PARA PERNOS DESDE EL INTERIOR DEL CHASIS
ESPACIO LIBRE PARA PERNO, AGUJERO DE 1/16 pulg A 1/8 pulg DE DIÁMETRO MAYOR QUE EL VÁSTAGO DEL PERNO
(REF) REFUERZO
NO QUITE LOS REMACHES, FIJE EL REFUERZO CON PIN-ZAS, GOLPEE EL REFUERZO EN ESTA ZONA PARA MAR-CAR LAS POSICIONES DE LOS REMACHES
ESPACIO LIBRE PARA REMACHE, AGUJERO DE 1/2 pulg DE DIÁMETRO MAYOR QUE LA CABEZA DE REMACHE

FIGURA 9-5

9

4. Si el refuerzo se va a soldar, utilice un soplete para cortar el patrón de agujeros en el refuerzo, procurando quedar libre de los anclajes de montaje de la grúa.

   Instale el refuerzo, sujételo con pinzas en su lugar, instale los pernos de traviesa que se retiraron previamente y suéldelo al chasis del camión como se muestra en la Figura 9-6.

5. Si es necesario usar una pieza de refuerzo empernada, instale el refuerzo, sujételo con pinzas en su lugar, instale los pernos de traviesa que se retiraron previamente y después taladre a través del refuerzo y del chasis del camión, procurando quedar libre de los anclajes de montaje de la grúa, y fije el refuerzo en su lugar con pernos.

   Vea la Figura 9-7 para el procedimiento recomendado de taladrado y empernado. Utilice pernos grado 8 de 5/8 pulg, taladre agujeros de 39/64 pulg de diámetro, instale los pernos y apriételos correctamente y como corresponde. Vea “Sujetadores y valores de apriete” en la página 1-7.

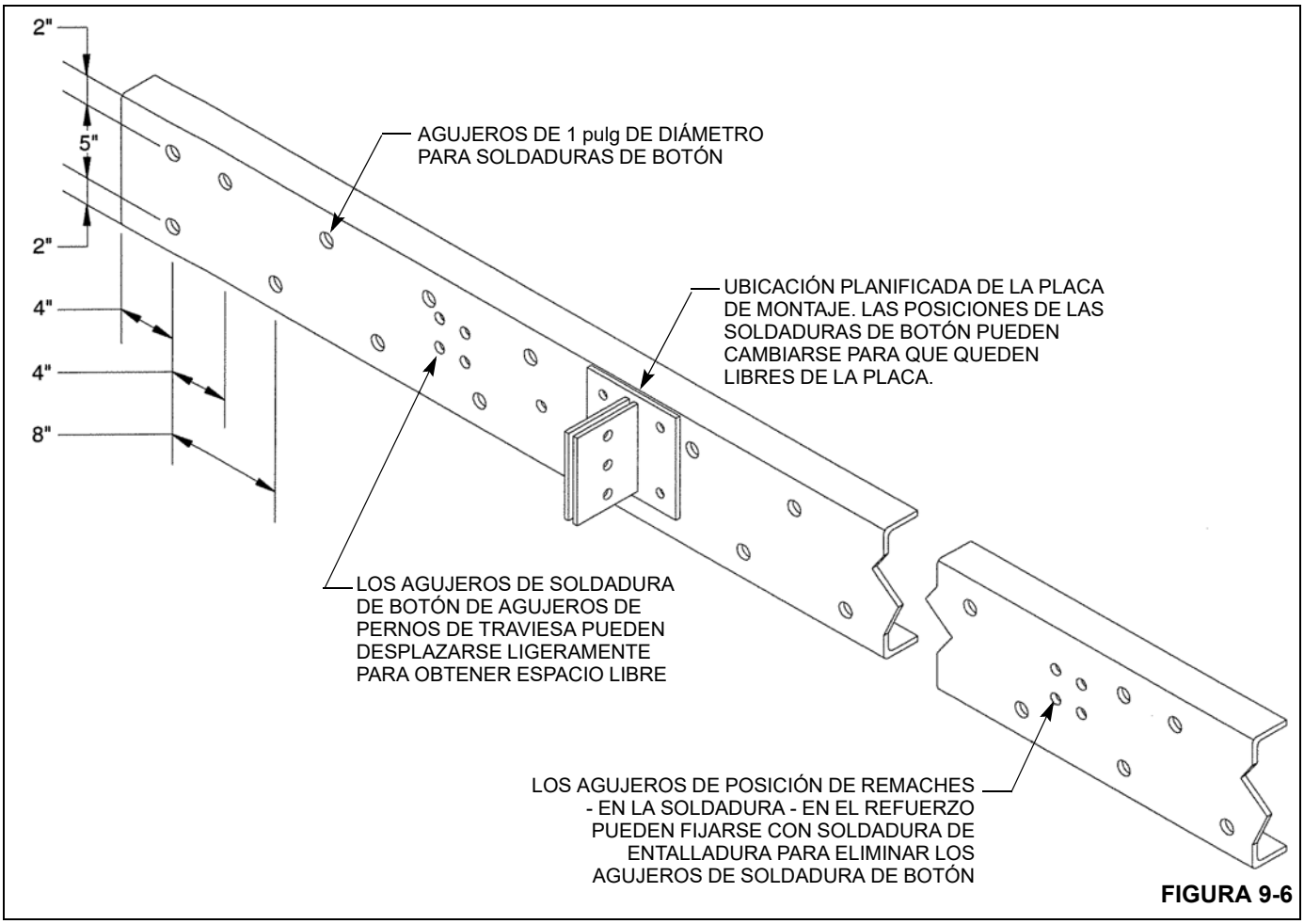


FIGURA 9-6

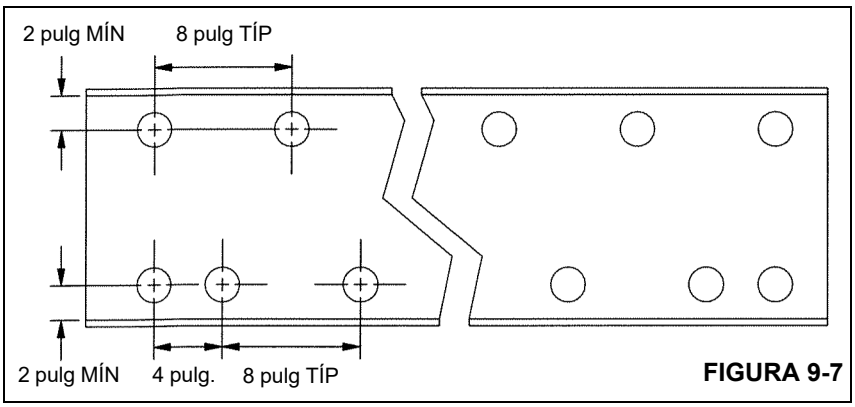


FIGURA 9-7

6. Si el chasis hasta la suspensión trasera no satisface los requisitos mínimos de RBM y módulo de sección mostrados en la tabla *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9, se lo puede reforzar añadiendo un refuerzo tipo ángulo como se muestra en la Figura 9-8.

Vea “Tablas de módulo de sección” en la página 9-10, Tabla B, para obtener el tamaño requerido de refuerzo.

Retire todo el equipo fácilmente retirable del chasis hasta la suspensión, tal como topes de ballesta, etc.

Tope el ángulo de refuerzo contra el refuerzo delante de la suspensión y marque las zonas que requerirán corte de modo que el ángulo se deslice hacia arriba alrededor de los colgadores de ballestas y contra el chasis del camión existente y el refuerzo delantero.

Utilice un soplete para recortar las zonas marcadas de la pata larga del ángulo a una profundidad suficiente para que el reborde del ángulo pueda deslizarse hacia arriba desde la parte inferior del chasis para tocar ya sea el chasis del camión existente o las escuadras de los colgadores de ballestas (si éstas sobresalen por debajo del chasis del camión existente).

7. Si el ángulo de refuerzo se va a soldar al chasis del camión, recorte el patrón de agujeros de soldadura de botón de la forma ilustrada en la Figura 9-6.

Deslice el ángulo de refuerzo hacia arriba desde la parte inferior hasta que tope contra el refuerzo delantero existente y suelde el refuerzo trasero de la suspensión al refuerzo delantero.

Vuelva a colocar tantas de las zonas recortadas de los colgadores de ballestas como sea posible y fije estas piezas con soldaduras de tope.

8. Si el ángulo de refuerzo va a empernarse, taladre el patrón de agujeros e instale pernos según se muestra en la Figura 9-7. Refuerce las zonas recortadas de los colgadores de ballestas y la zona soldada, del refuerzo de la suspensión al refuerzo delantero, añadiendo barras debajo de estas áreas.

Las barras deben tener el mismo grosor, ancho y resistencia que el reborde del ángulo de refuerzo y deben ser suficientemente largas para sobresalir por lo menos 6 pulg más allá de ambos lados de las soldaduras o las zonas recortadas. Suelde estas barras de refuerzo al lado inferior del refuerzo usando soldaduras en sentido longitudinal. ***No suelde a lo largo de las bridas***.

Vuelva a instalar todos los equipos que se retiraron.

9. La NBT50 normalmente requiere un chasis posterior de aproximadamente 3302 mm (130 pulg) posterior para un eje de cola o tridem.

Calcule la distribución de peso de toda la máquina para determinar la ubicación del centro de rotación de la grúa con respecto al centro de los ejes traseros. En un montaje típico se coloca la línea central de la grúa 0 a 16 pulg delante del centro de los ejes en tándem. Si el AF es excesivamente largo, recorte el excedente y retire las traviesas del caso de la parte trasera del chasis del camión.

Si el AF es demasiado corto, será necesario alargarlo. Utilice canales fabricados con material de 100 000 psi de resistencia cuyo tamaño sea igual al del chasis del camión. Suelde estos canales a los extremos de los canales existentes del chasis del camión. Bisele los extremos de los canales para obtener juntas 100% soldadas con material de soldadura grado 90. Fabrique un canal interior del mismo grosor que los canales del chasis del camión que cubra la junta soldada por al menos 304.8 mm (12 pulg) en cada lado de la junta. Fije este canal por soldaduras de botón al interior del chasis del camión y después fije el borde interior de las bridas superior e inferior con soldaduras salteadas a las bridas del chasis del camión.

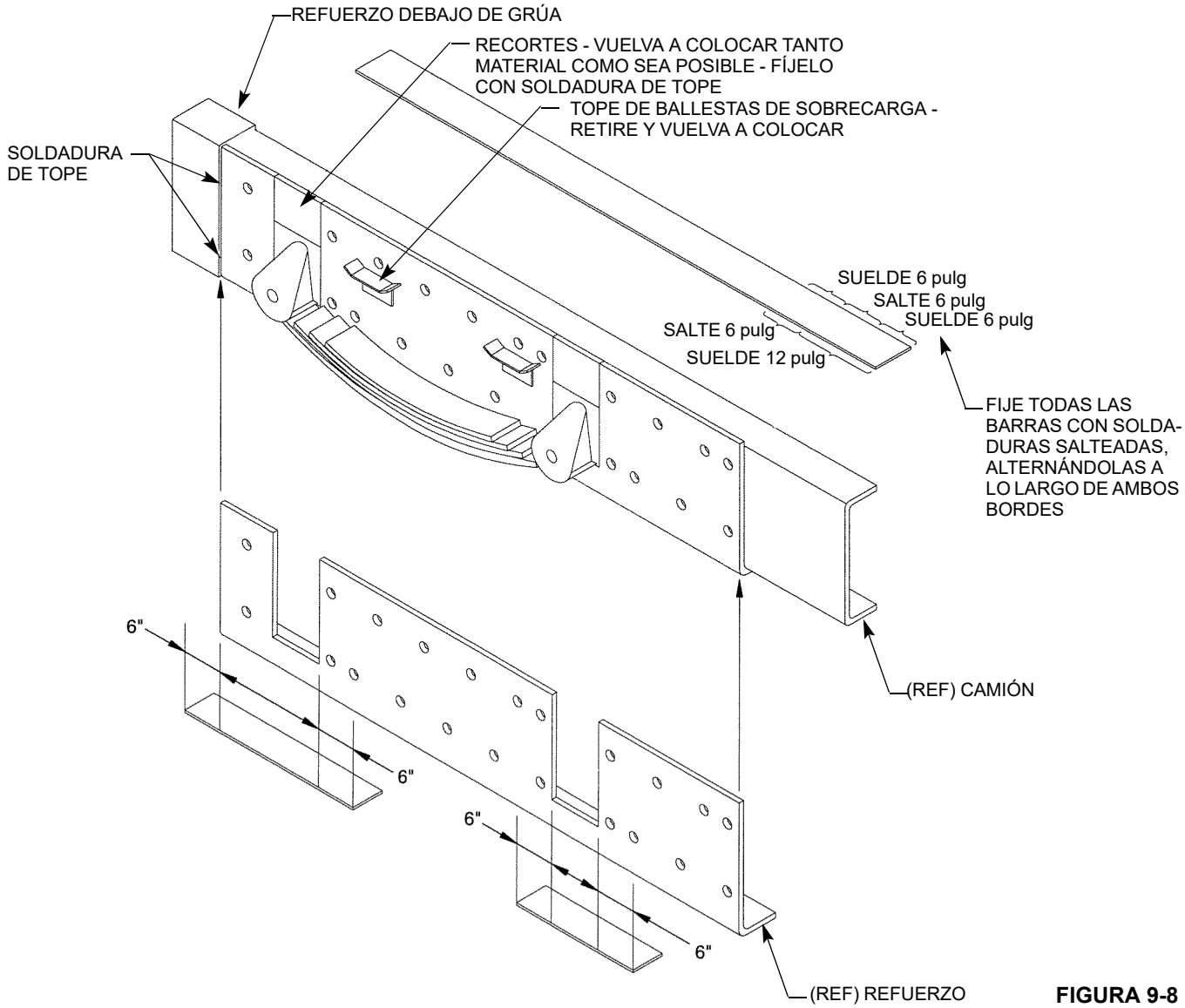

REFUERZO DEBAJO DE GRÚA
RECORTES - VUELVA A COLOCAR TANTO MATERIAL COMO SEA POSIBLE - FÍJELO CON SOLDADURA DE TOPE
TOPE DE BALLESTAS DE SOBRECARGA - RETIRE Y VUELVA A COLOCAR
SOLDADURA DE TOPE
SUELDE 6 pulg
SALTE 6 pulg
SUELDE 6 pulg
SALTE 6 pulg
SUELDE 12 pulg
FIJE TODAS LAS BARRAS CON SOLDADURAS SALTEADAS, ALTERNÁNDOLAS A LO LARGO DE AMBOS BORDES
6"
6"
6"
6"
(REF) CAMIÓN
(REF) REFUERZO

FIGURA 9-8

MONTAJE DE LA GRÚA

Instalación de la caja de torsión

PELIGRO

Es obligatorio inspeccionar y volver a apretar los pernos de fijación del cojinete de giro y de la caja de torsión después de las primeras 300 horas de funcionamiento de la grúa y cada 500 horas de allí en adelante. Los pernos podrían soltarse y permitir la separación de la grúa del vehículo, lo cual dañaría la grúa y podría causarle lesiones o la muerte al personal.

Compruebe que el camión se haya configurado para satisfacer los requisitos mínimos de resistencia del camión, TDF y chasis, según se indicó previamente en esta sección. Use los siguientes procedimientos y consulte la Figura 9-9 cuando se instale la caja de torsión en el chasis del camión.

NOTA: Todas las soldaduras que se utilicen para asegurar la grúa al chasis del camión deberán ser de grado 90 ó superior.

NOTA: Vea “Sujetadores y valores de apriete” en la página 1-7 para el valor de apriete correcto al apretar los sujetadores.

1. Coloque el conjunto de la grúa en el chasis del camión según lo determinado con la información dada en la sección *Posición de la grúa en el camión*, en la página 9-13.
2. Ubique las seis placas de montaje (12) y las placas espaciadoras (11) en el chasis del camión (18) y fije con una abrazadera (Detalles A y D). Asegúrese que los agujeros de las placas de montaje (12) y las placas espaciadoras (11) estén centrados verticalmente con respecto a los rieles del chasis. También, asegúrese que las placas de montaje laterales izquierda y derecha estén alineadas entre sí.

   Taladre agujeros de 16 mm por el chasis del camión (18) con los agujeros existentes en las placas de montaje (12) y las placas espaciadoras (11) como plantillas.

   Emperne las seis placas de montaje (12) y las placas espaciadoras (11) al chasis del camión (18) con pernos de 16 x 75 mm, arandelas planas y tuercas.
3. Emperne una barra de anclaje (13) a cada una de las seis placas de montaje (12) que están conectadas al chasis del camión (18) (Detalles A y D).
4. Emperne una placa de montaje (12) en cada barra de anclaje (13) apretándola con los dedos; fije las placas de montaje con abrazadera al ras en el bastidor de la caja de torsión (19) (Detalles A y D).
5. Suelde las seis placas de montaje superiores (12) al bastidor de la caja de torsión (19). Vea el Detalle D para los requisitos de soldadura.
6. Comenzando en el lado del pasajero, ubique la placa de tira delantera (8) y la placa espaciadora (10) en el chasis del camión (18); sujete con una abrazadera (Detalles A y B). Asegúrese que los agujeros de la placa de tira delantera (8) estén centrados verticalmente con respecto al riel del chasis. Alinee la placa de tira delantera en el lado del conductor (8) y la placa espaciadora (10) directamente frente a la placa de tira en el lado del pasajero y la placa espaciadora; sujete con una abrazadera.

   Taladre agujeros de 16 mm por el chasis del camión (18) con los agujeros existentes en las placas de tira delanteras (8) y las placas espaciadoras (10) como plantillas.

   Emperne las placas de tira delanteras y las placas espaciadoras al chasis del camión con los pernos de 16 x 75 mm, arandelas planas y tuercas.
7. Ubique las dos placas de collar (9) sobre las placas de tira delanteras (8) en el bastidor de la caja de torsión (19); sujete con una abrazadera. Suelde las placas de tira delanteras (8) y las placas de collar (9) al bastidor de la caja de torsión (19). Vea el Detalle C para las dimensiones de localización y los requisitos de soldadura.
8. De ser necesario, corte los dos conjuntos de canal (2) para que quepan en el chasis del camión (18) en la ubicación inmediatamente delante de la caja del estabilizador delantero. Instale los dos conjuntos de canal (2) dentro del chasis del camión (Detalle E).
9. Instale una contratuerca y una arandela plana en un extremo de los cuatro espárragos de 20 x 900 mm (3). Trabajando en la parte delantera de la caja del estabilizador sobre el bastidor de la caja de torsión (19), introduzca los cuatro espárragos (3) por los agujeros existentes en el bastidor de la caja de torsión (19), asegurando los espárragos (3) dentro de los rieles del chasis del camión a través de los agujeros alargados en los conjuntos de canal (2) (Detalle E).

   Instale las placas retenedoras (1) en los espárragos (3) y deslice hacia arriba contra el fondo del chasis del camión (18), después asegure con arandelas de seguridad y tuercas.

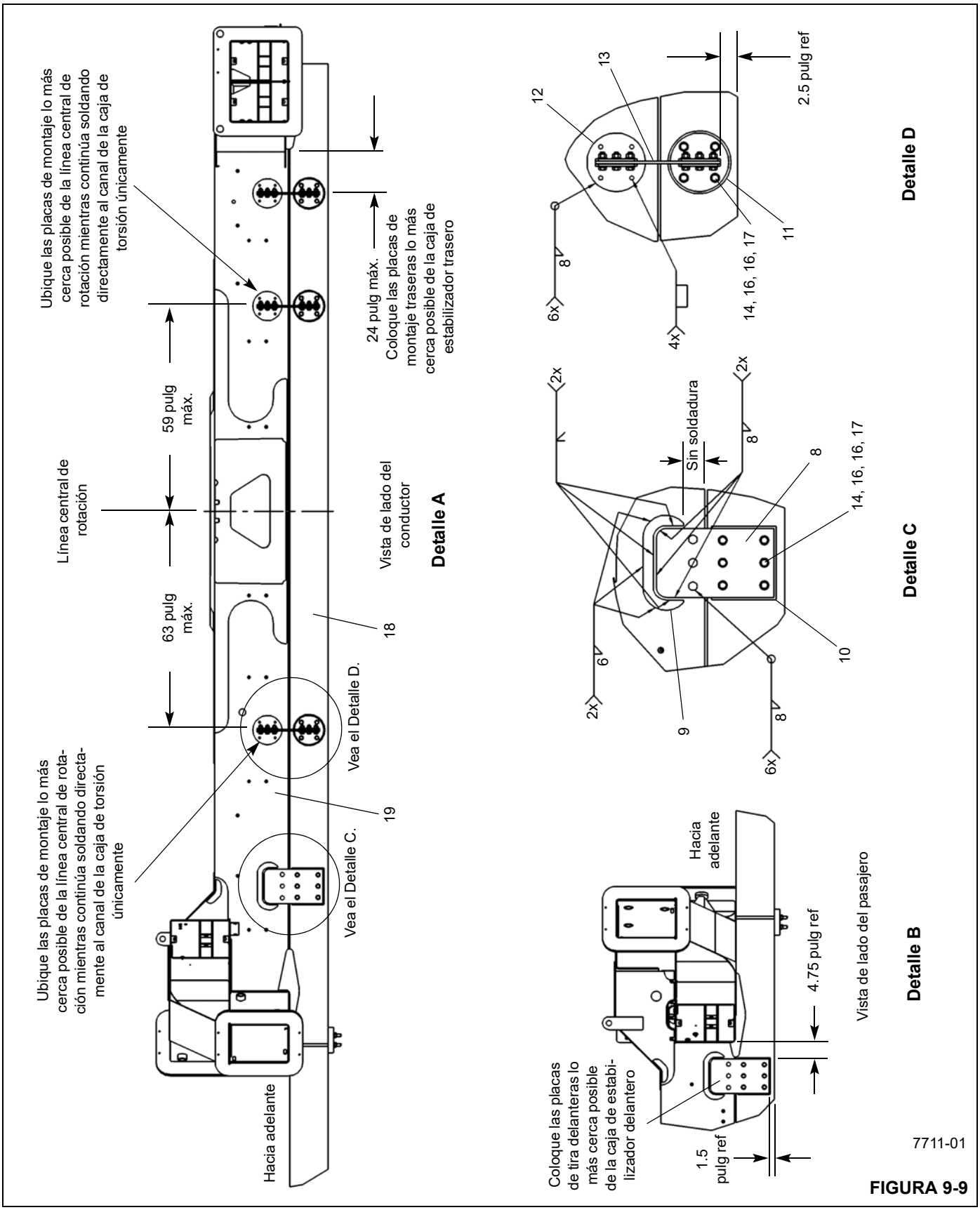
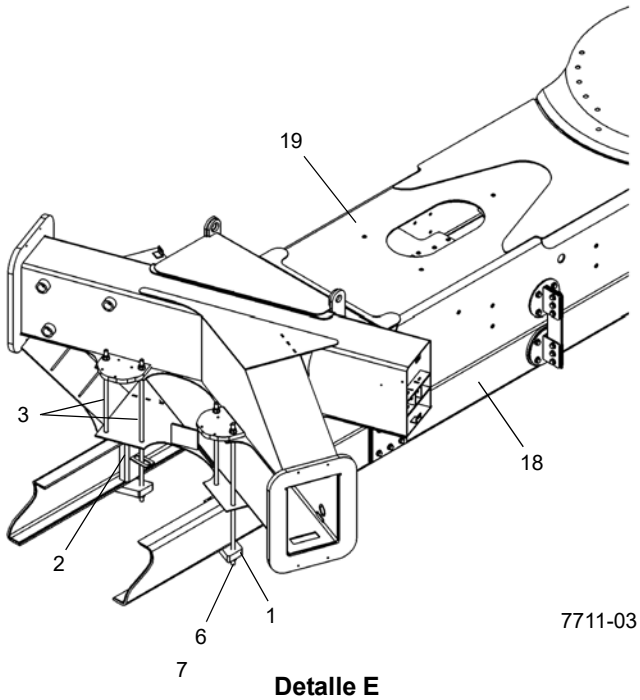

Ubique las placas de montaje lo más cerca posible de la línea central de rotación mientras continúa soldando directamente al canal de la caja de torsión únicamente
59 pulg máx.
Línea central de rotación
63 pulg máx.
Ubique las placas de montaje lo más cerca posible de la línea central de rotación mientras continúa soldando directamente al canal de la caja de torsión únicamente
Hacia adelante
24 pulg máx. Coloque las placas de montaje traseras lo más cerca posible de la caja de estabilizador trasero
Vista de lado del conductor
Detalle A
18
19
Vea el Detalle D.
Vea el Detalle C.
12
13
2.5 pulg ref
6x
8
4x
14, 16, 16, 17
11
Detalle D
2x
Sin soldadura
2x
8
8
14, 16, 16, 17
6
2x
9
8
6x
10
Detalle C
Hacia adelante
4.75 pulg ref
Vista de lado del pasajero
Detalle B
Coloque las placas de tira delanteras lo más cerca posible de la caja de estabilizador delantero
1.5 pulg ref
7711-01

FIGURA 9-9



Detalle E

FIGURA 9-9 continuación

Art.	Descripción
1	Placa retenedora
2	Conjunto de canal
3	Espárrago M20 x 900 10.9
4	Contratuerca hexagonal M20 8 ISO 7040
5	Arandela plana 20-HRC38 ANSI B18.22M
6	Arandela de seguridad 20-HRC44-51 DIN 7980
7	Tuerca hexagonal M20 8 ISO 4032
8	Placa
9	Placa
10	Placa espaciadora de placa de cizallamiento
11	Placa espaciadora de placa flexible
12	Anclaje ASM
13	Barra
14	HHCS M16 x 75 10.9 ISO 4014
15	HHCS M16 x 55 10.9 ISO 4014
16	Arandela plana 5/8 pulg endurecida ASTM F-436
17	Tuerca hexagonal M16 10 ISO 4032
18	Chasis del camión
19	Bastidor de la caja de torsión

Instalación de luz y parachoques trasero

Use los siguientes procedimientos y consulte la Figura 9-10 cuando se instale el parachoques trasero y las luces.

1. Coloque las escuadras de montaje de parachoques izquierda y derecha (4, 5) en el respectivo riel del chasis (19); sujete con una abrazadera. Vea el Detalle A.

Con las escuadras de montaje del parachoques como plantillas, taladre cinco agujeros de 17 mm en cada escuadra de montaje y el chasis del camión (19). Utilice el patrón ancho de agujeros de la escuadra de montaje del parachoques sobre un camión con un riel de chasis largo (Detalle A) o los agujeros con patrón más angosto sobre un camión con un riel de chasis corto (Detalle B). Emperne las escuadras de montaje en el chasis del camión.

2. Monte la placa de luz (2) y el parachoques (3) en las escuadras de montaje de parachoques izquierda y derecha (4, 5). Fije las dos escuadras de montaje de las luces de cola (6) en la placa de luz (2). Vea los Detalles A, D y E.

3. Monte la placa de la cubierta de luz (1) en la parte superior del bastidor de la caja de torsión como se ilustra en el Detalle E.

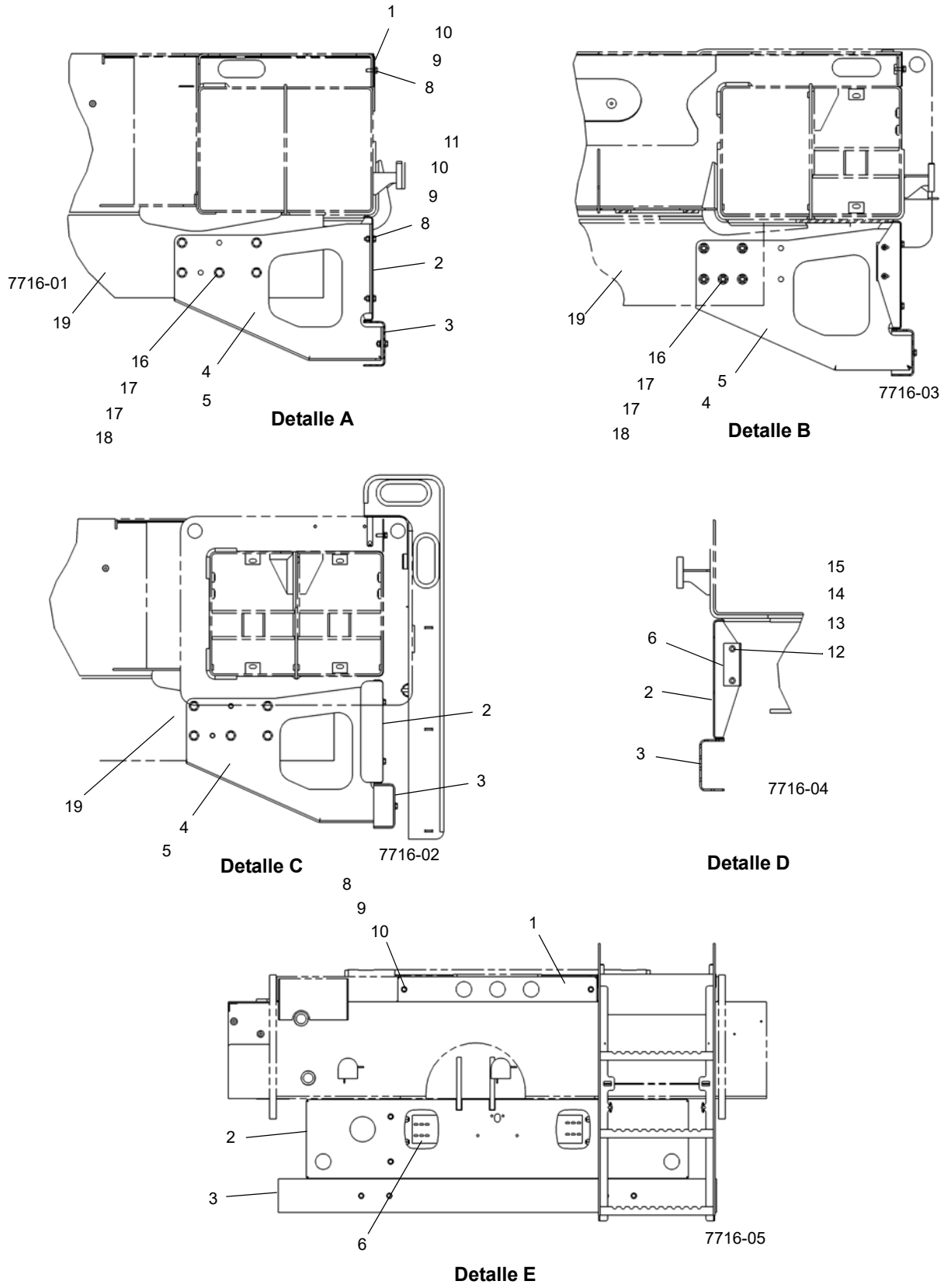

1
10
9
8
11
10
9
8
2
7716-01
19
3
16
4
17
5
17
18
Detalle A
19
16
17
5
17
4
18
7716-03
Detalle B
2
19
3
4
5
7716-02
Detalle C
15
14
13
6
12
2
3
7716-04
Detalle D
8
9
10
1
2
3
6
7716-05
Detalle E

FIGURA 9-10

Art.	Descripción
1	Placa de cubierta de la luz
2	Placa de luz
3	Parachoques
4	Escuadra de montaje del parachoques izq.
5	Escuadra de montaje del parachoques der.
6	Placa
7	Conjunto de escalerilla
8	HHCS M10 x 30 SS ISO 4014
9	Arandela plana 3/8 pulg ancha MS
10	Arandela de seguridad 10-HRC44-51 DIN 7980
11	Tuerca hex M10 8 ISO 4032
12	HHCS M6 x 20 SS ISO 4017
13	Arandela plana 1/4 pulg ancha MS
14	Arandela de seguridad 6-HRC44-51 DIN 7980
15	Tuerca hex M6 8 ISO 4032
16	HHCS M16 x 55 10.9 ISO 4014
17	Arandela plana 5/8 pulg endurecida ASTM F-436
18	Tuerca hexagonal M16 10 ISO 4032
19	Chasis del camión

Instalación de la plataforma y la escalerilla

Use los siguientes procedimientos y consulte la Figura 9-11 y la Figura 9-13 cuando se instale la plataforma y la escalerilla.

1. Instale las escuadras de montaje (5, 6, 8, 9, 43, 44) en el bastidor de la caja de torsión en las ubicaciones indicadas. Agregue pasta Loctite ® 243 a toda la tornillería de montaje.

2. Instale los guardabarros trasero y delantero del lado del conductor (1, 3) y los guardabarros delantero y trasero del lado el pasajero (2, 4). Asegure el guardabarros entre sí y también al bastidor de la caja de torsión con las escuadras de montaje en ángulo (7) y la tornillería provista. Agregue pasta Loctite ® 290 a toda la tornillería de montaje.

3. Instale las cubiertas del estabilizador delantero y trasero (14, 15) en las cajas de estabilizadores.

4. Instale la cubierta del estabilizador (16) en el estabilizador delantero.

5. Instale una placa de lodera (20) en los guardabarros traseros izquierdo y derecho (1, 2), después instale una lodera (22) en cada placa de lodera (20) con una escuadra (21).

6. Instale las placas de cubierta (17) en las partes delantera y trasera superior del bastidor de la caja de torsión. Instale las placas de cubierta (18) en la parte superior de las cajas de estabilizador trasero izquierdo y derecho.

7. Instale placas de etiqueta (46) en los lados de los guardabarros delantero del lado del pasajero y del conductor (3, 4).

8. Mida y recorte la tira decorativa (24) para que coincida con las aberturas de los lados del guardabarros delantero del lado del pasajero y del conductor (3, 4).

9. Fije la escalerilla (10) al guardabarros delantero del lado del pasajero (4), después asegure la escalerilla (10) al bastidor de la caja de torsión con el soporte de la escalerilla (11). Instale una manija (12) a cada lado de la escalerilla (10). Agregue pasta Loctite ® 243 a toda la tornillería de montaje.

10. Coloque la tira de sujeción de la escuadra (19) en la parte superior del guardabarros trasero del lado del conductor (1); agregue pasta Loctite ® a la tornillería de montaje. Mida y recorte la tira decorativa (24) para que se ajuste alrededor de la abertura de la manija en el conjunto de la escalerilla (13). Coloque el conjunto de escalerilla en la parte superior del guardabarros trasero del lado del conductor con el tornillo de reborde, las arandelas planas, la arandela de nilón y la tuerca (37, 38, 39, 40, 41, 42). Asegúrese que la pata del conjunto de escalerilla (13) se engrane con la tira de sujeción de la escuadra (19), después sujete con un pasador de bloqueo (23).

11. Instale los pestillos de la escalerilla (61) a los lados del guardabarros delantero y trasero del lado del conductor (1, 3).

12. Instale la placa de ajuste de nivel (57), con la superficie plana hacia abajo, y el nivel (56) sobre el guardabarros delantero del lado del pasajero y del conductor (3, 4).

Una vez que los estabilizadores quedan operacionales, se debe calibrar cada nivel (56) de la siguiente manera:

a. Ubique un nivel sobre una superficie rectificada del bastidor de la caja de torsión, como la placa de cojinete. No utilice la caja de estabilizador o la plataforma.

b. Con los controles del estabilizador, nivele la grúa en sentidos lateral y longitudinal.

c. Ajuste la placa de ajuste de nivel (57) hasta que la burbuja dentro del nivel (56) esté dentro del círculo.

d. Repita el paso 12c para el nivel en el lado opuesto de la grúa.

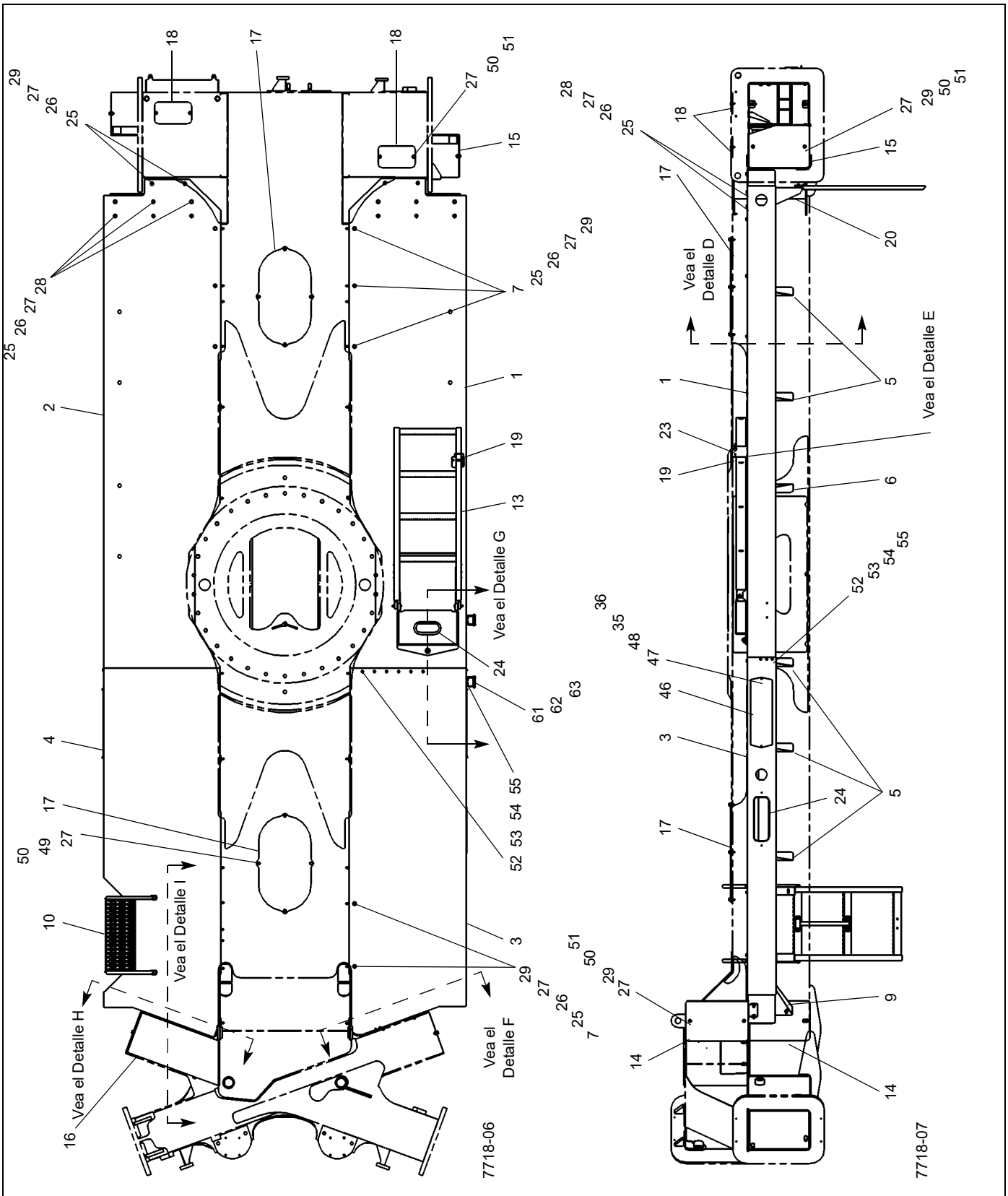

Vea el Detalle G
Vea el Detalle I
Vea el Detalle H
Vea el Detalle F
7718-06
Vea el Detalle D
Vea el Detalle E
7718-07

FIGURA 9-11

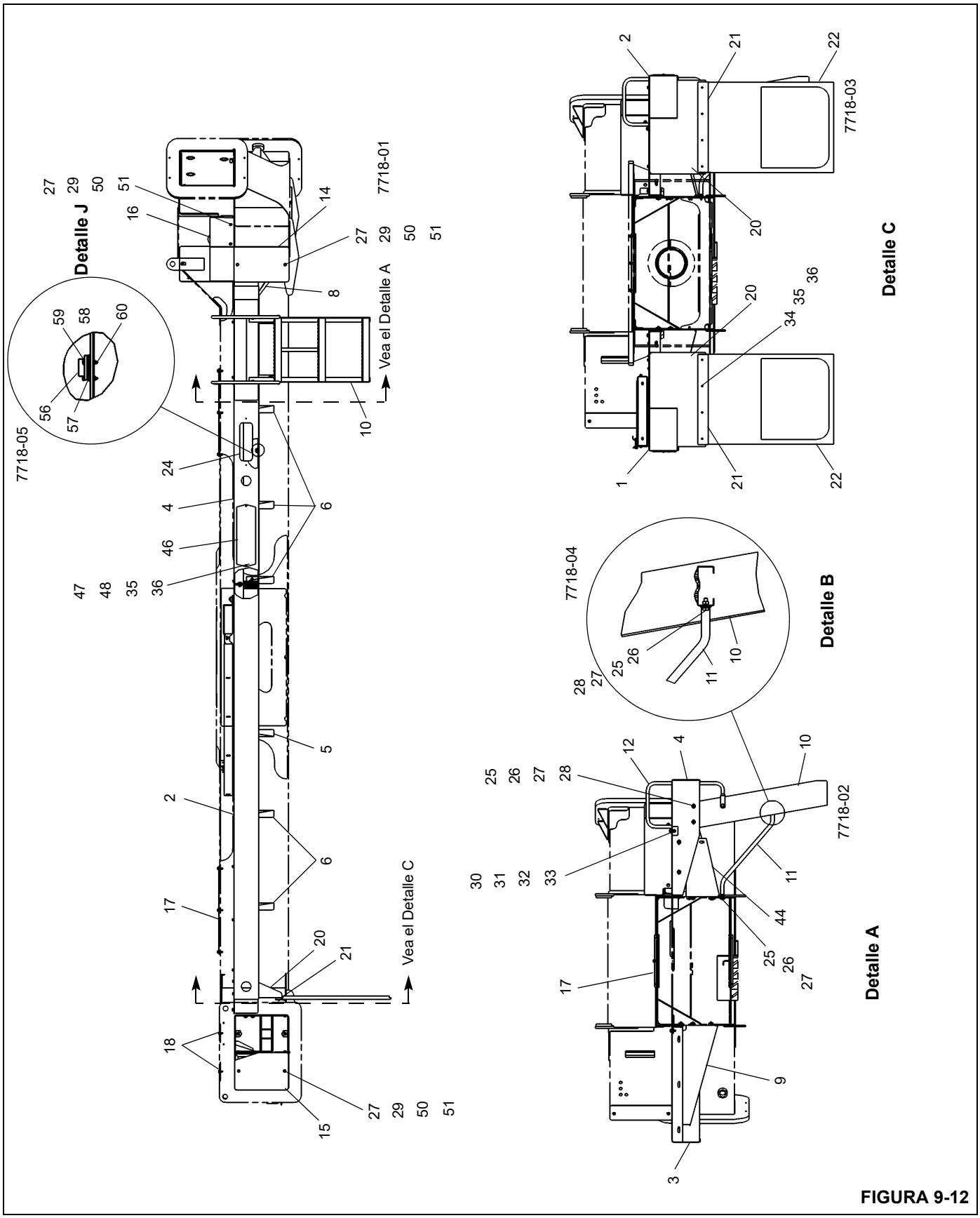

Detalle J
7718-05
7718-01
Vea el Detalle A
Vea el Detalle C
Detalle C
7718-03
Detalle B
7718-04
Detalle A
7718-02

FIGURA 9-12

9

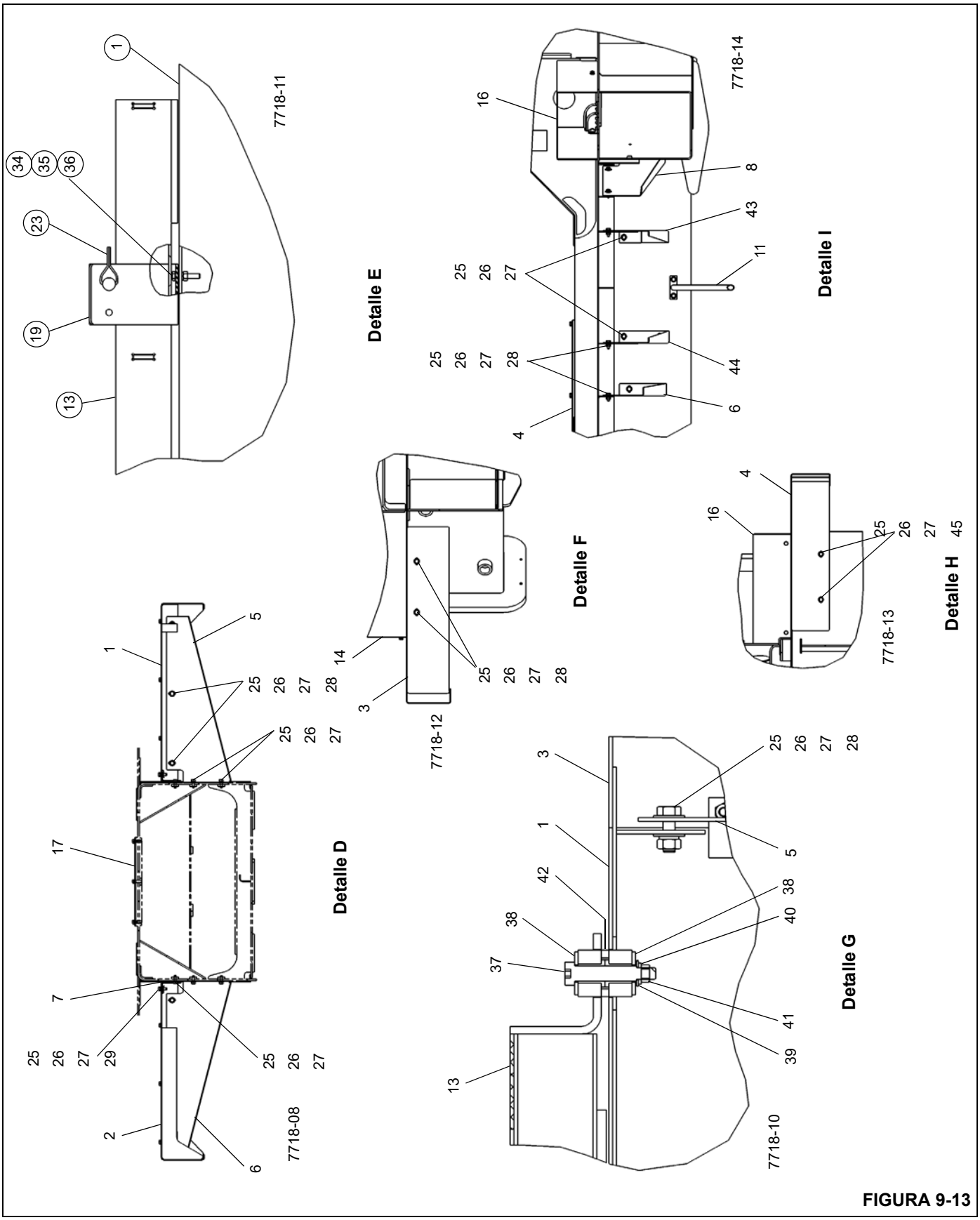

Detalle D
Detalle E
Detalle F
Detalle G
Detalle H
Detalle I
7718-08
7718-11
7718-12
7718-13
7718-14
7718-10

FIGURA 9-13

Art.	Descripción
1	Guardabarros trasero del lado del conductor
2	Guardabarros trasero del lado del pasajero
3	Guardabarros del lado del conductor
4	Guardabarros delantero del lado del pasajero
5	Escuadra de montaje
6	Escuadra de montaje
7	Ángulo
8	Escuadra de montaje en ángulo
9	Escuadra de montaje en ángulo
10	Paso
11	Escalerilla de soporte
12	Manija del peldaño
13	Escalerilla (ASM)
14	Cubierta de estabilizador delantero
15	Cubierta de estabilizador trasero
16	Cubierta de estabilizador
17	Placa de cubierta
18	Placa de cubierta
19	Sujeción de escuadra
20	Placa de lodera
21	Escuadra
22	Lodera
23	Pasador de bloqueo de 3/8 x 2.25 pulg
24	Tira decorativa
25	HHCS M10 x 30 SS ISO 4014
26	Arandela plana 3/8 pulg ancha MS
27	Arandela de seguridad 10-HRC44-51 DIN 7980
28	Tuerca hex M10 ISO 4032
29	Tuerca retenedora M10
30	HHCS M12 x 30 SS ISO 4017
31	Arandela plana 12 ISO 7089 estándar
32	Arandela de seguridad 12-HRC44-51 DIN 7980
33	Tuerca hex M12 8 ISO 4032
34	HHCS M6 x 30 8.8 ISO 4014
35	Arandela de seguridad 6-HRC44-51 DIN7980
36	Tuerca hex M6 8 ISO 4032
37	Perno de reborde

Art.	Descripción
38	Arandela plana 1/2 pulg ancha MS
39	Arandela 3/8 pulg angosta MS
40	Arandela de seguridad 3/8 pulg regular HRC44-51
41	Tuerca hexagonal 3/8-16UNC SAE-2
42	Arandela plana 7/8 pulg nilón
43	Escuadra de montaje
44	Escuadra de montaje
45	HHCS M10 x 20 SS ISO 4017
46	Placa de etiqueta
47	HHCS M6 x 25 8.8 ISO 4017
48	Arandela plana 6 ISO 7089 estándar
49	HHCS M10 x 35 SS ISO 4014
50	Arandela 3/8 pulg angosta MS
51	HHCS M10 x 25 SS ISO 4014
52	HHCS M8 x 25 8.8 ISO 4014
53	Arandela plana 8 ISO 7089 estándar
54	Tuerca hexagonal M8 8 ISO 4032
55	Arandela de seguridad 8-HRC44-51 DIN 798
56	Nivel
57	Placa de ajuste de nivel
58	Ranura PMS M3 x 20 SS ISO 1580
59	Arandela plana 3 ISO 7089 estándar
60	Tuerca hex M3 8 ISO 4032
61	Pestillo de escalerilla
62	Pasador de horquilla 0.5 x 3 pulg estándar
63	Pasador hendido 0.09 x 0.75 pulg estándar

Instalación del estabilizador delantero sencillo (SFO) - opcional

Instalación del parachoques

National Crane ofrece conjuntos de escuadra de parachoques para colocar un estabilizador delantero sencillo (SFO) a un camión de un fabricante en particular. Independientemente del fabricante del camión, la parte inferior del estabilizador delantero sencillo (SFO) - si lo tiene, debe tener una altura libre sobre el suelo de 355 a 482 mm (14 a 19 pulg). Consulte la Figura 9-14 para una lista de las distintas escuadras de parachoques disponibles y sus números de pieza.

Número de pieza	Descripción	Figura	International	Freightliner	Mack	Kenworth	Peterbuilt	Ford
80040553	Parachoques Peterbuilt con estabilizador delantero sencillo 365/367 SBFA sin rieles delanteros extendidos	Figura 9-20					X	
80049699	Parachoques Peterbuilt con estabilizador delantero sencillo 365/367 SBFA - Hd sin rieles delanteros extendidos	Figura 9-21					X	
80052375	Parachoques Peterbuilt con estabilizador delantero sencillo 365/367 SBFA con rieles delanteros extendidos	Figura 9-15					X	
80058417	Parachoques Peterbuilt con estabilizador delantero sencillo 367 SFFA - Hd sin rieles delanteros extendidos	Figura 9-21					X	
80041904	Parachoques Peterbuilt con estabilizador delantero sencillo 348 - Hd sin rieles delanteros extendidos	Figura 9-22					X	
80046700	Parachoques Peterbuilt con estabilizador delantero sencillo 348 con rieles delanteros extendidos	Figura 9-23					X	
80046683	Parachoques Kenworth con estabilizador delantero sencillo T800 sin rieles delanteros extendidos	Figura 9-19				X		
80052375	Parachoques Kenworth con estabilizador delantero sencillo T800 con rieles delanteros extendidos	Figura 9-15				X		
80046677	Parachoques International con estabilizador delantero sencillo 7400/7500/7600 con rieles delanteros extendidos	Figura 9-16	X					
80051293	Parachoques International con estabilizador delantero sencillo 4300 con rieles delanteros extendidos	Figura 9-17	X					
80049124	Parachoques International con estabilizador delantero sencillo 4300 con rieles delanteros extendidos	Figura 9-18	X					
80046677	Parachoques Freightliner con estabilizador delantero sencillo M2106V y 108SD con rieles delanteros extendidos	Figura 9-16		X				
80047755	Parachoques Freightliner con estabilizador delantero sencillo M2112V y 114SD con rieles delanteros extendidos	Figura 9-17		X				
80056288	Parachoques Ford con estabilizador delantero sencillo 750 sin rieles delanteros extendidos	Figura 9-24						X
80052619	Parachoques Mack Granite con estabilizador delantero sencillo con extensión empernada de 6 pulg	Figura 9-18			X			
80047755	Parachoques Mack con estabilizador delantero sencillo con rieles delanteros extendidos	Figura 9-17			X			

NOTA: Esta tabla sirve únicamente como referencia, ya que algunos parachoques pueden adaptarse a un chasis que no esté indicado. Siempre comuníquese con el Departamento de ingeniería de Manitowoc si un parachoques necesita modificaciones.

FIGURA 9-14

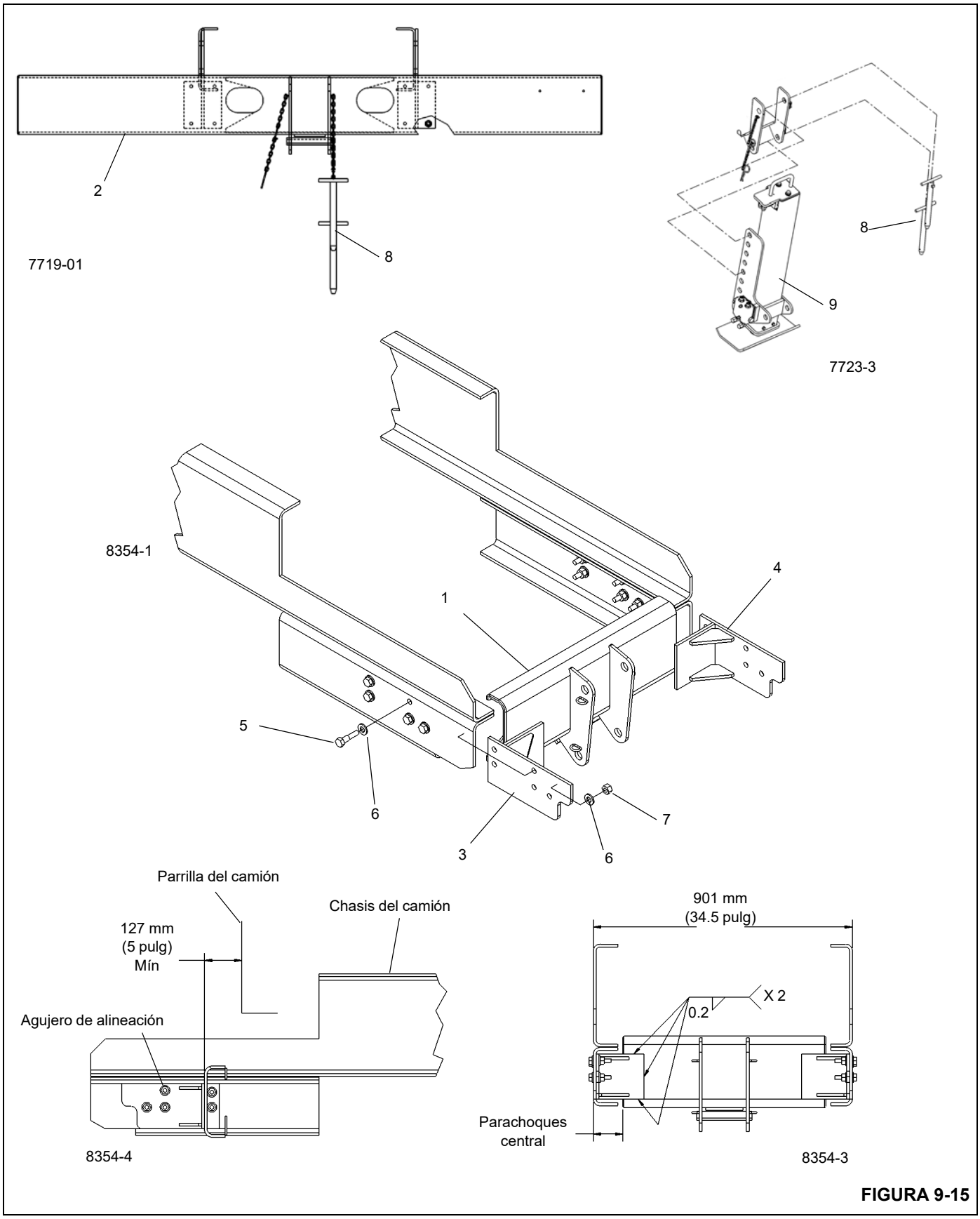

2
8
7719-01
8
9
7723-3
8354-1
1
4
5
6
3
6
7
Parrilla del camión
Chasis del camión
127 mm
(5 pulg)
Mín
Agujero de alineación
8354-4
901 mm
(34.5 pulg)
X 2
0.2
Parachoques
central
8354-3

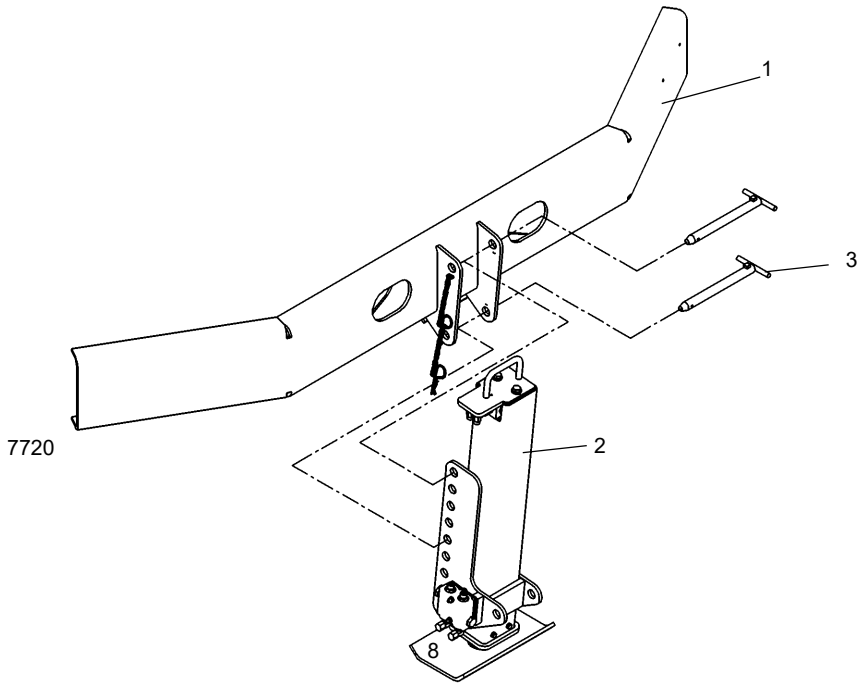
FIGURA 9-15

Artículo	Descripción
1	Parachoques de chasis extendido
2	Parachoques
3	Escuadra
4	Escuadra
5	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx2.5 G8
6	Arandela plana 5/8 pulg endurecida estándar
7	Tuerca hex 5/8-11UNC SAE-8
8	Pasador
9	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
10	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que las escuadras de montaje del parachoques y el chasis del camión cumplan con los requisitos estructurales como se define en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9.

1. Retire el parachoques existente (2).
2. Coloque las escuadras de montaje (3, 4) en el chasis del camión de manera que la parte inferior de las escuadras no cuelgue más de 152 mm (6 pulg) debajo del chasis del camión mientras se deja una altura libre sobre el suelo de 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del SFO.
3. Fije las escuadras de montaje (3, 4) al chasis del camión usando el agujero de alineación en el riel del chasis. Luego perfore un mínimo de cuatro agujeros alineados de 15.5 mm (5/8 pulg) a través de cada escuadra y el chasis del camión.
4. Emperne las escuadras de montaje (3, 4) al chasis del camión, asegurando que las roscas de los pernos no estén en el plano de cizallamiento.
5. Coloque el parachoques de chasis extendido (1) entre los rieles del chasis del camión y sujételo con abrazaderas. Suelde las escuadras de montaje (3, 4) al parachoques de chasis extendido.
6. Fije el parachoques (2) con pernos en las escuadras de montaje (3, 4).
7. Fije el SFO (9) al parachoques (1) usando los dos pasadores (8).

FIGURA 9-15 continuación



Artículo	Descripción
1	Parachoques
2	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
3	Pasador
4	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que las escuadras de montaje del parachoques y el chasis del camión cumplan con los requisitos estructurales como se define en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9.

1. Retire el parachoques existente.

2. Instale el parachoques de repuesto (1) usando la tornillería existente.

3. Con los dos pasadores (10), sujete el gato (2) al parachoques (1) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.

FIGURA 9-16

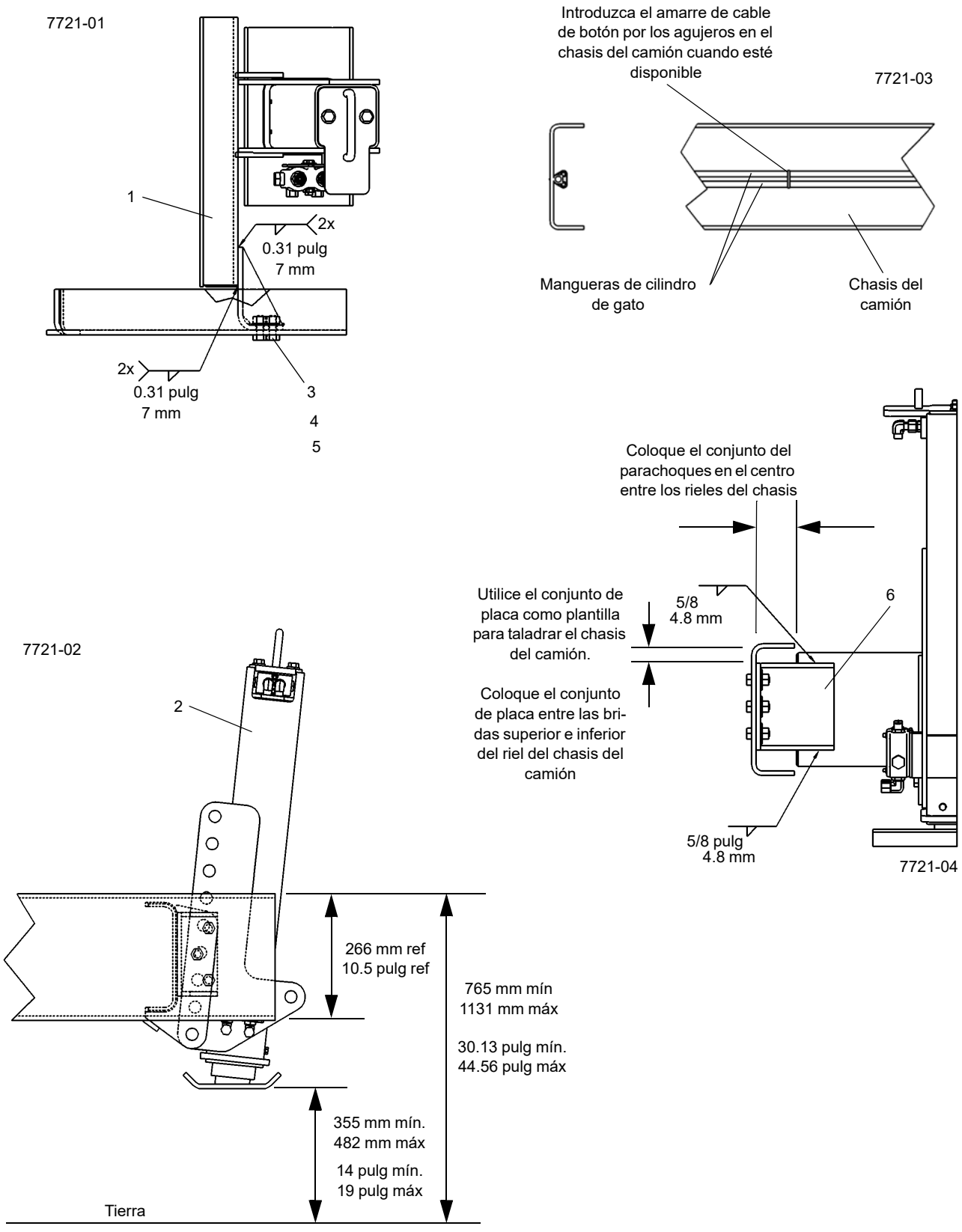

7721-01
1
2x
0.31 pulg
7 mm
2x
0.31 pulg
7 mm
3
4
5
Introduzca el amarre de cable de botón por los agujeros en el chasis del camión cuando esté disponible
7721-03
Mangueras de cilindro de gato
Chasis del camión
Coloque el conjunto del parachoques en el centro entre los rieles del chasis
Utilice el conjunto de placa como plantilla para taladrar el chasis del camión.
Coloque el conjunto de placa entre las bridas superior e inferior del riel del chasis del camión
5/8
4.8 mm
6
5/8 pulg
4.8 mm
7721-04
7721-02
2
266 mm ref
10.5 pulg ref
765 mm mín
1131 mm máx
30.13 pulg mín.
44.56 pulg máx
355 mm mín.
482 mm máx
14 pulg mín.
19 pulg máx
Tierra

FIGURA 9-16

Artículo	Descripción
1	Parachoques
2	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
3	Tuerca hex 5/8-11UNC SAE-8
4	Arandela plana 5/8 pulg endurecida estándar
5	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx2 G8
6	Placa
7	Diagrama de instalación
8	Pasador
9	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que el chasis del camión y las escuadras de montaje del parachoques cumplan con los requisitos estructurales como se definen en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9 y que la parte superior del chasis del camión tenga un espacio libre sobre el suelo de 765 a 1131 mm (30.13 a 44.56 pulg).

1. Retire el parachoques existente.

2. Centre las placas de montaje (6) entre las bridas superior e inferior de los rieles del chasis del camión. Sujete las placas con abrazaderas, después taladre seis agujeros de 15.5 mm (5/8 pulg) (tres por lado) a través del chasis del camión con las placas de montaje como plantilla.

3. Fije las placas de montaje (6) a los rieles del chasis del camión.

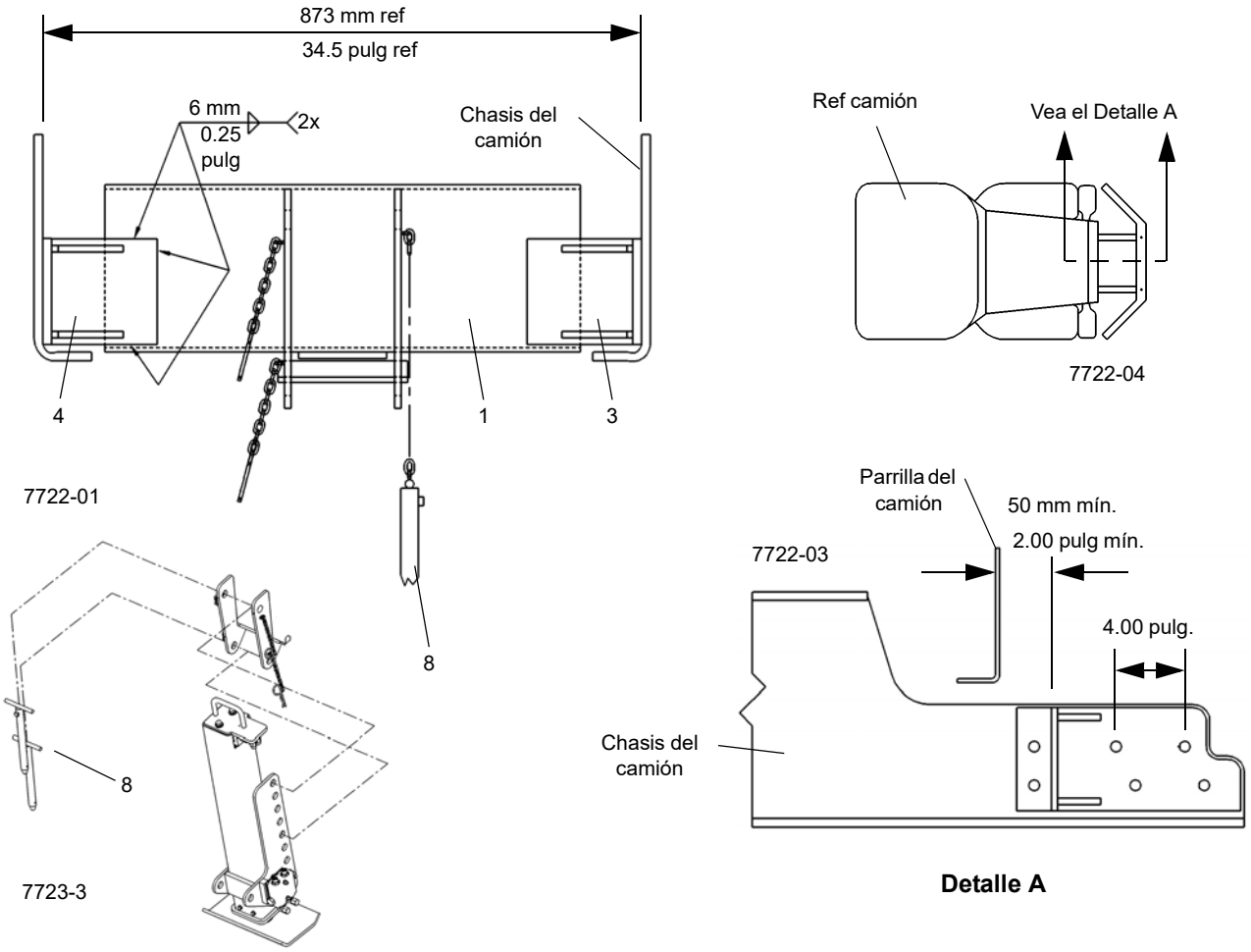
4. Centre el parachoques (1) entre los rieles del chasis para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato de estabilizador delantero, después suelde por puntos a las placas de montaje.

5. Quite el conjunto de parachoques/placa de montaje del camión, después termine de soldar las placas de montaje (6) al parachoques (1) según los requisitos de soldadura en el dibujo de la Figura 9-16; todas las soldaduras deben ser de grado 70.

6. Fije el conjunto de parachoques/placa de montaje al chasis del camión con la tornillería provista (3, 4, 5).

7. Fije el gato del estabilizador (2) al parachoques (1) usando los dos pasadores de fijación (8).

FIGURA 9-16 continuación



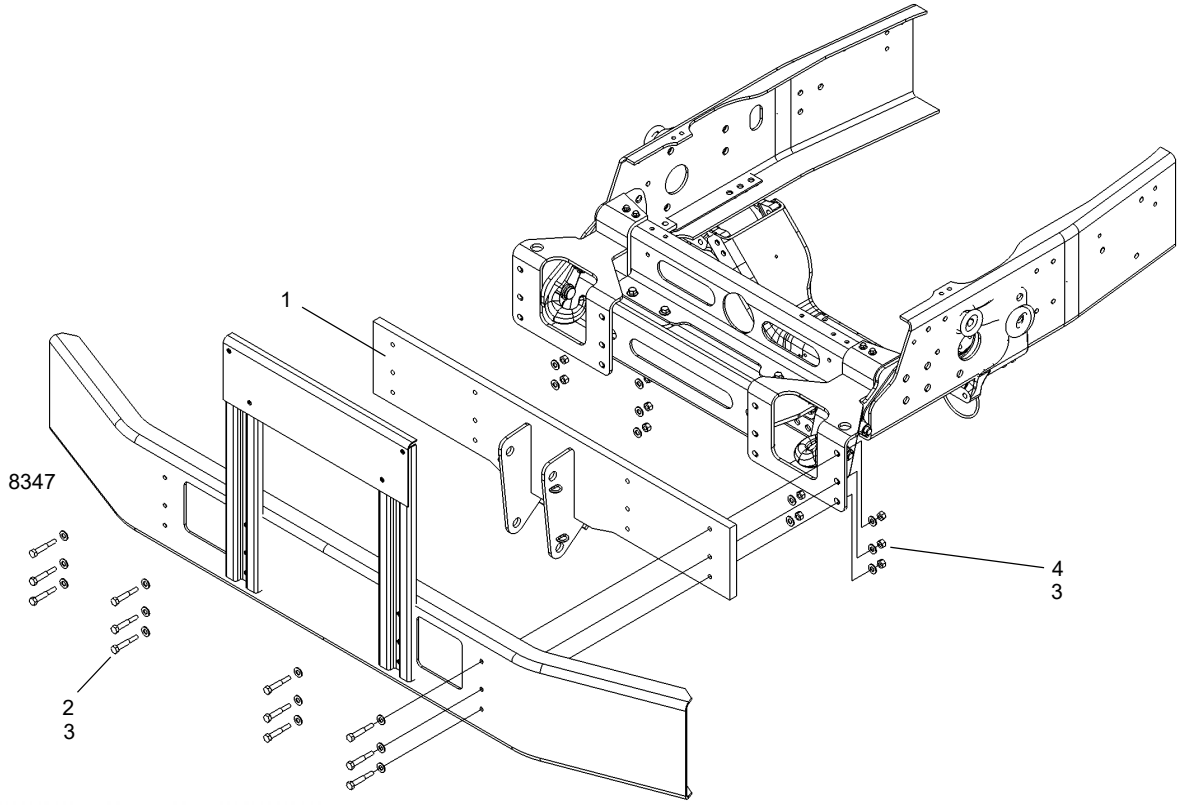
Artículo	Descripción
1	Parachoques
2	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
3	Conjunto de escuadra - izquierdo
4	Conjunto de escuadra - derecho
5	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx2.5 G8
6	Arandela plana 5/8 pulg endurecida ASTM F-436
7	Tuerca hex 5/8-11UNC SAE-8
8	Pasador
9	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

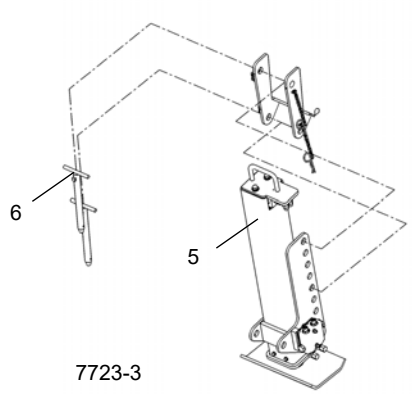
FIGURA 9-17

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que las escuadras de montaje del parachoques y el chasis del camión cumplan con los requisitos estructurales como se define en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9.

1. Retire el parachoques existente.
2. Coloque las escuadras de montaje izquierda (3) y derecha (4) en los rieles del chasis del camión de manera que la parte delantera del parachoques (1), al montarse, quede a un mínimo de 50 mm (2 pulg) de la parrilla del camión. Sujete las escuadras con abrazaderas, después marque y taladre agujeros de 15.5 mm (5/8 pulg) (seis por lado) por las escuadras de montaje y el chasis del camión con un patrón de agujeros de 101 mm (4 pulg).
3. Fije las escuadras de montaje (3, 4) a los rieles del chasis del camión.
4. Centre el parachoques (1) horizontalmente entre los rieles del chasis, después verticalmente para que haya un espacio libre sobre el suelo entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato de estabilizador delantero. Suelde por puntos el parachoques a las placas de montaje.
5. Quite el conjunto de parachoques/placa de montaje del camión, después termine de soldar las placas de montaje (3, 4) al parachoques (1) según los requisitos de soldadura en el dibujo de la Figura 9-17; todas las soldaduras deben ser de grado 70.
6. Fije el conjunto de parachoques/placa de montaje al chasis del camión con la tornillería provista (5, 6, 7).
7. Fije el gato del estabilizador (2) al parachoques (1) usando los dos pasadores (8).

FIGURA 9-17 continuación





Artículo	Descripción
1	Montaje del parachoques de estabilizador delantero sencillo (SFO)
2	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx3 G8
3	Arandela plana 18 pulg angosta MS
4	Tuerca hex 1/2-13UNC SAE-8
5	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
6	Pasador
7	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que las escuadras de montaje del parachoques y el chasis del camión cumplan con los requisitos estructurales como se define en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9. También, asegúrese que el camión cuente con la opción de pasador de remolcado para servicio severo y que las piezas sean de acero, no de aluminio.

1. Retire el parachoques existente.

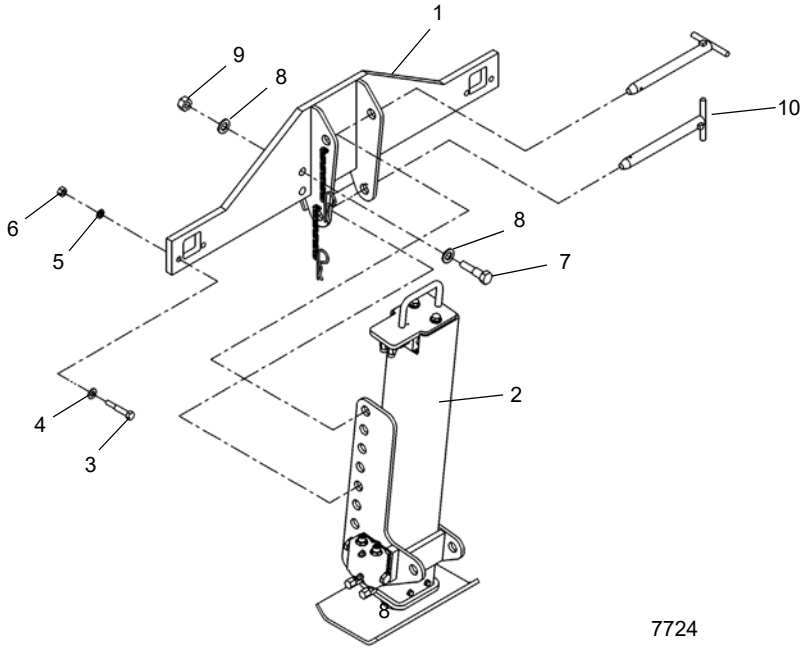
2. Recorte el parachoques para dejar espacio para el montaje del estabilizador delantero sencillo.

3. Retire los ganchos de remolcado de fábrica para la instalación del montaje de parachoques de SFO (1).

4. Vuelva a instalar el parachoques recortado usando todos los pernos (2), las arandelas (3) y las tuercas (4) del parachoques de fábrica.

Con los dos pasadores (6), sujete el gato de estabilizador (5) al montaje de parachoques de SFO (1) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.

FIGURA 9-18



Artículo	Descripción
1	Parachoques
2	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
3	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx3 G8
4	Arandela plana 1/2 pulg angosta MS
5	Arandela de seguridad 1/2 pulg regular HRC45-51
6	Tuerca hex 1/2-13UNC SAE-5.2
7	Perno de cabeza hex 3/4-10UNCx3 G8
8	Arandela plana 3/4 pulg endurecida ASTM F-436-
9	Tuerca hex 3/4-10UNC SAE-8
10	Pasador
11	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que las escuadras de montaje del parachoques y el chasis del camión cumplan con los requisitos estructurales como se define en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9.

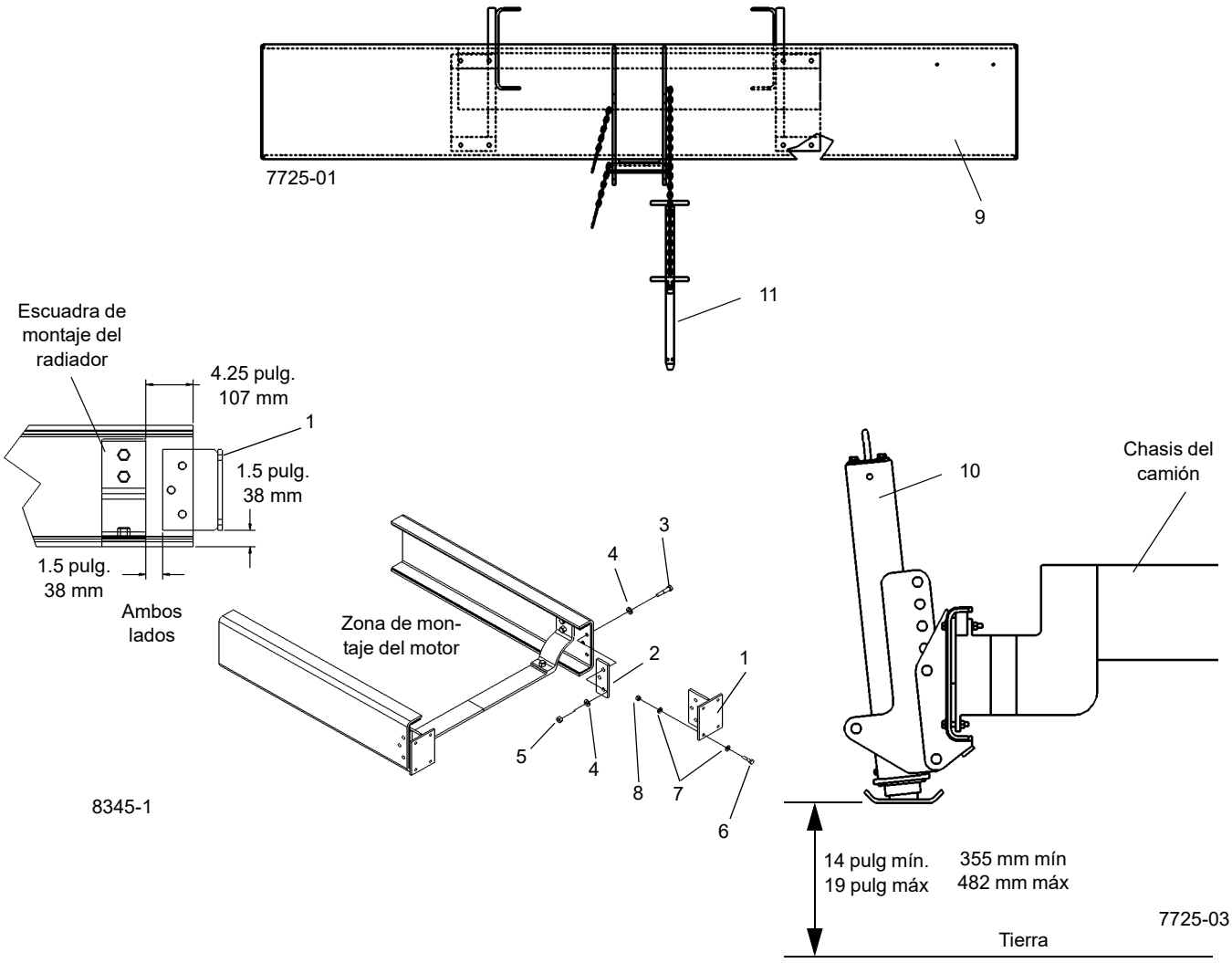
1. Retire el parachoques existente.

2. Recorte el parachoques (1) para dejar espacio para el montaje del estabilizador delantero sencillo.

3. Vuelva a instalar el parachoques recortado (1) con los diez pernos (3, 7), las arandelas (4, 5, 8) y las tuercas (6, 9) con el parachoques (1) entre las piezas fundidas del chasis y el parachoques.

4. Con los dos pasadores (10), sujete el gato (2) al parachoques (1) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.

FIGURA 9-19



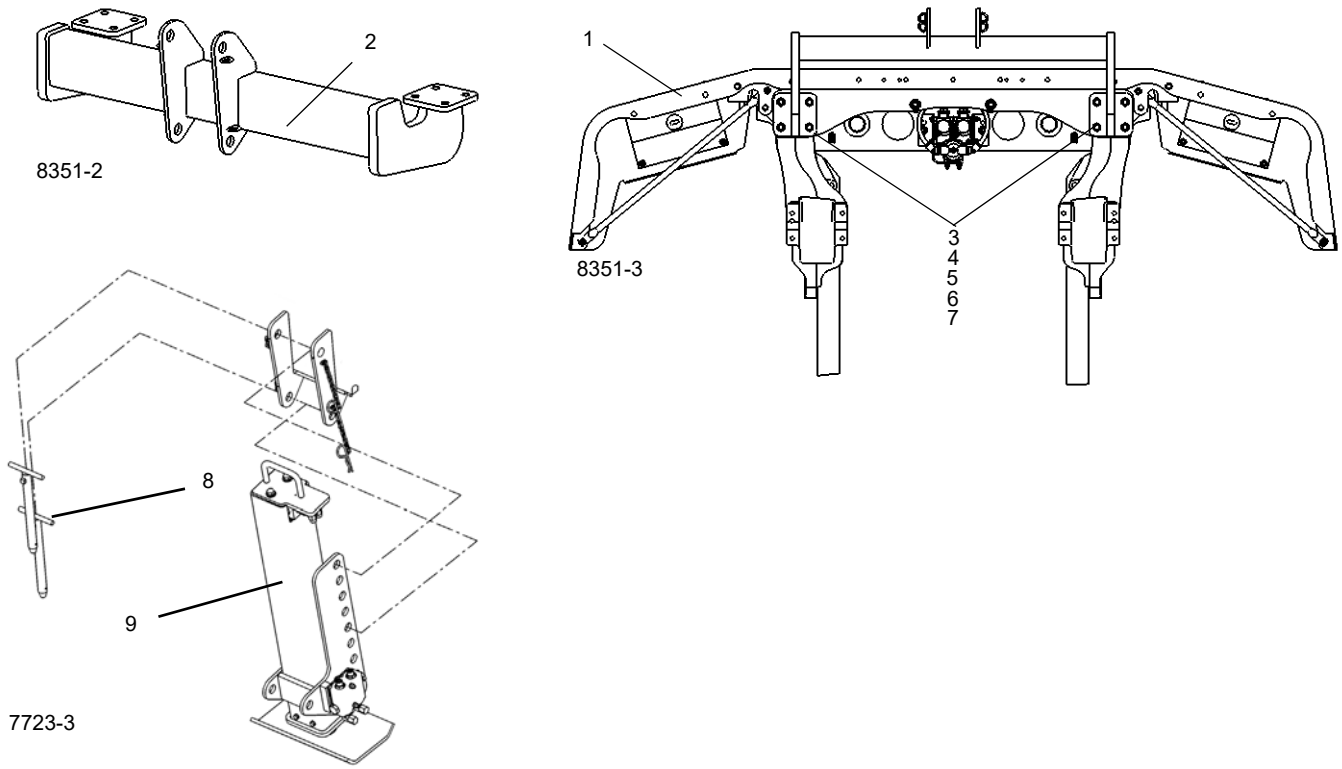
Artículo	Descripción
1	Escuadra
2	Placa espaciadora
3	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx3 pulg G8
4	Arandela plana 5/8 pulg
5	Tuerca hexagonal 5/8 -11 SAE 8
6	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx2 G8
7	Arandela plana 1/2 pulg
8	Tuerca hexagonal 1/2 -13 UNC SAE 8
9	Parachoques
10	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
11	Pasador
12	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

FIGURA 9-19

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que las escuadras de montaje del parachoques y el chasis del camión cumplan con los requisitos estructurales como se define en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9. Además, asegúrese que el camión esté equipado con las piezas de fundición.

1. Retire el parachoques existente.
2. Corte la parte delantera del chasis del camión a las dimensiones que se muestran en la escuadra del radiador.
3. Use la escuadra (1) como una plantilla y taladre seis agujeros de 16 mm (0.65 pulg) en el chasis del camión.
4. Instale la placa del espaciador (2) entre el chasis y la escuadra (1) usando el perno (3), la arandela (4) y la tuerca (5).
5. Centre el parachoques (1) horizontalmente entre los rieles del chasis, después sujete el parachoques (9) con abrazaderas a las escuadras del parachoques del camión (1).
6. Con las piezas de fundición del parachoques como plantilla, taladre ocho agujeros de 12 mm (1/2 pulg) en el parachoques (1).
7. Coloque el parachoques (9) en las escuadras del parachoques del camión con los pernos (6), las arandelas (7) y las tuercas (8).
8. Con los dos pasadores, sujete el gato (2) al parachoques (1) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.

FIGURA 9-19 continuación

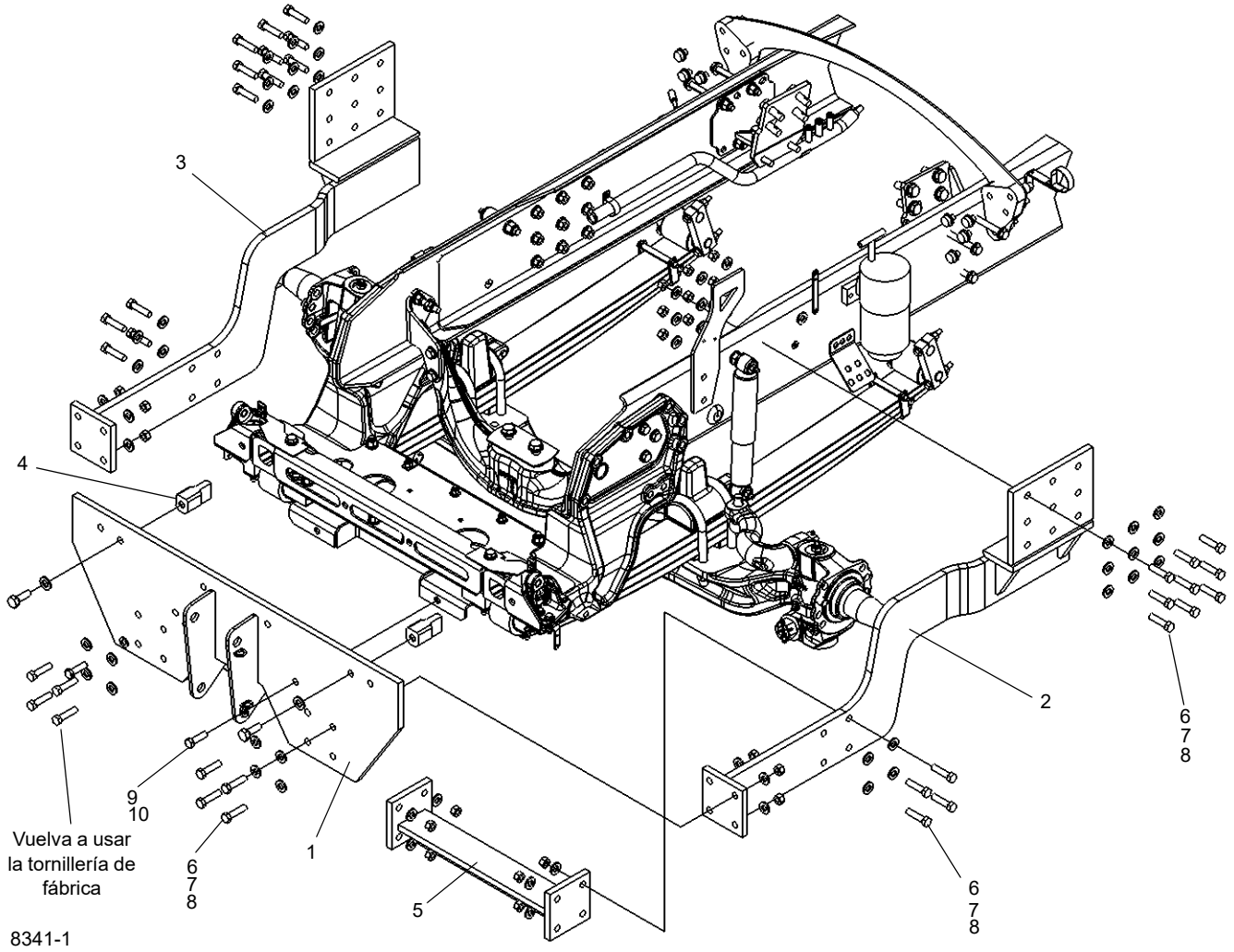


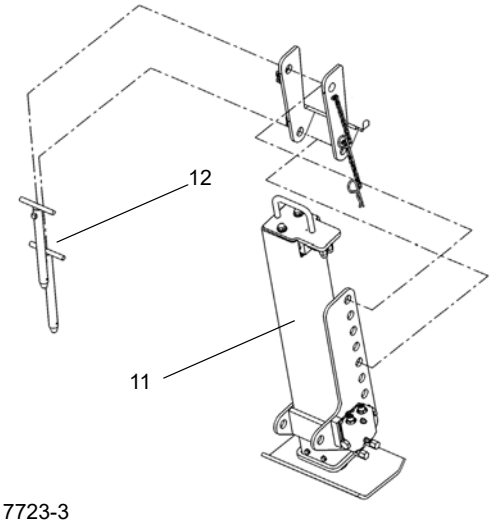
Artículo	Descripción
1	Parachoques
2	Montura de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
3	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx2.5 G8
4	Arandela plana 1/2 pulg angosta MS
5	Arandela de seguridad 1/2 pulg regular HRC45-51
6	Tuerca hex 1/2-13UNC SAE-5.2
7	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx4 G8
8	Pasador
9	Gato del estabilizador delantero sencillo (SFO)
10	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

Esta instalación de parachoques es para ser usada en un Peterbuilt 365/367 SBFA sin rieles delanteros extendidos.

1. Retire el parachoques cromado existente.
2. Instale el montaje del cilindro (2) del estabilizador delantero sencillo (SFO) debajo del parachoques (1) en el chasis del camión usando los pernos (3, 7), las arandelas (4, 5) y las tuercas (6).
3. Con los dos pasadores (8), sujete el gato (9) al parachoques (1) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.

FIGURA 9-20





Artículo	Descripción
1	Montura de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
2	Brazo de estabilizador delantero sencillo (SFO) - izquierdo
3	Brazo de estabilizador delantero sencillo (SFO) - derecho
4	Espaciador
5	Traviesa
6	Perno de cabeza hex 3/4-10UNCx2.75 G8
7	Arandela plana 5/8 pulg
8	Tuerca hex 5/8-11UNC SAE-8
9	Perno de cabeza hex M16x45 -10.9
10	Arandela plana 16
11	Gato del estabilizador delantero sencillo (SFO)
12	Pasador
13	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

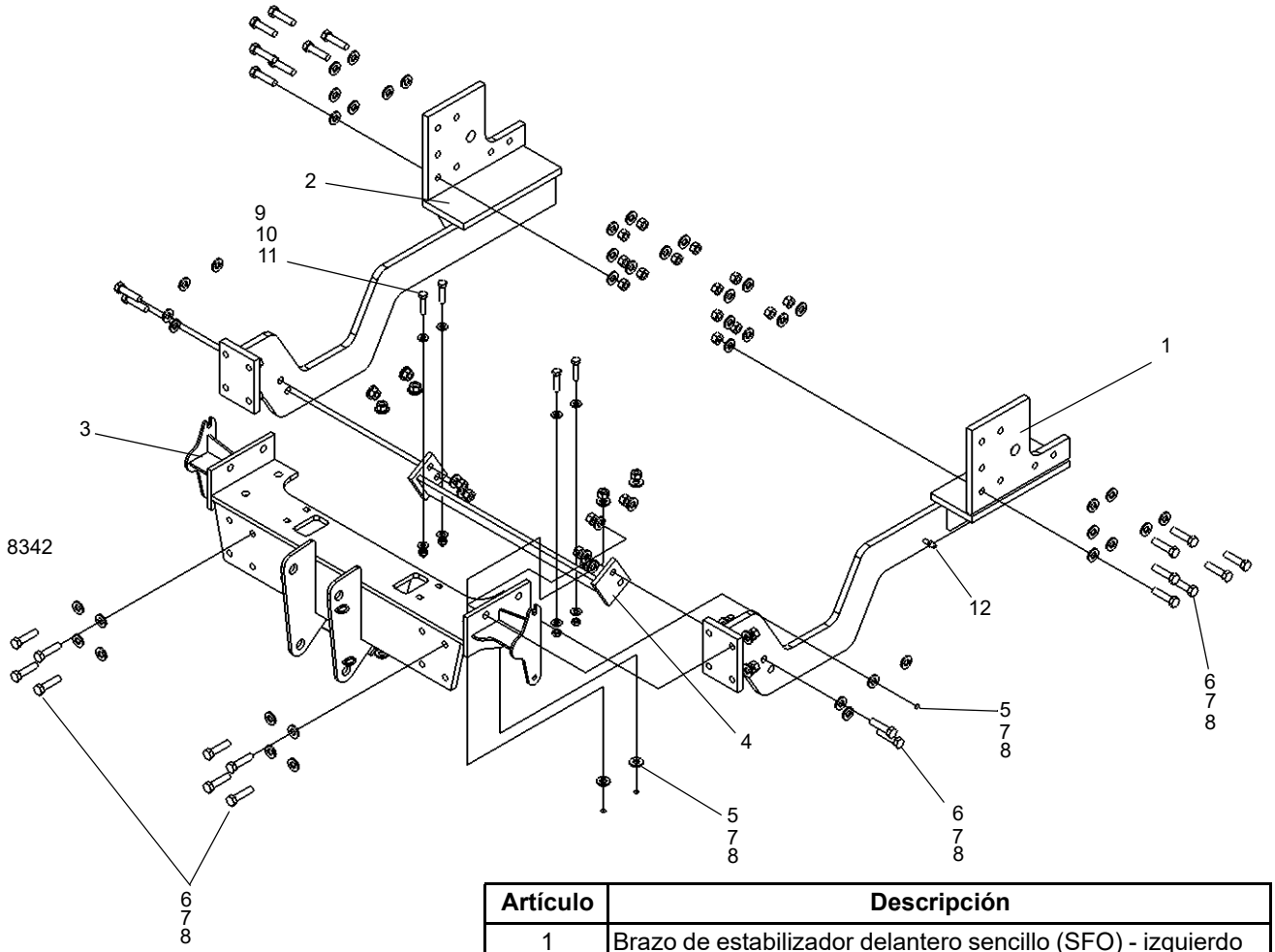
FIGURA 9-21

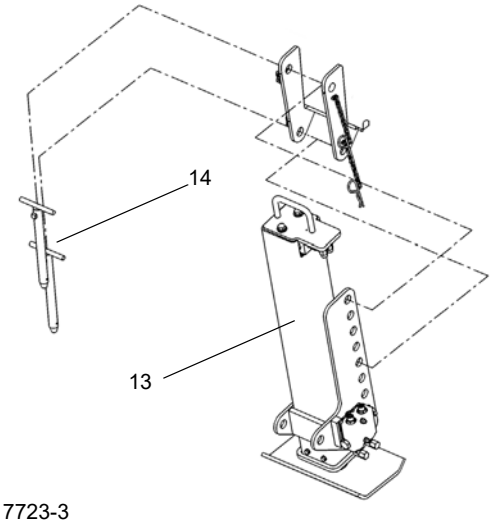
9

Esta instalación de parachoques es para ser usada en Peterbuilt 365/367 SBFA con rieles delanteros extendidos.

1. Retire el parachoques existente.
2. Monte la traviesa (5) entre los brazos (2) y (3) del estabilizador delantero sencillo (SFO) usando de nuevo la tornillería de fábrica existente.
3. Instale el montaje del cilindro (1) de SFO debajo del parachoques en el chasis del camión usando los pernos (6, 9), las arandelas (7, 10) y as tuercas (8).
4. Con los dos pasadores (12), sujete el gato de SFO (11) al montaje de cilindro de SFO (1) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.
5. Todos los sujetadores se instalan usando Loctite ® 243.

FIGURA 9-21 continuación





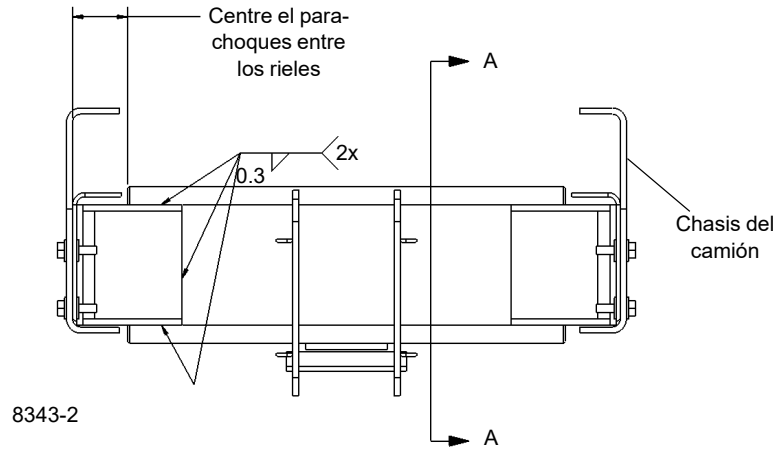
Artículo	Descripción
1	Brazo de estabilizador delantero sencillo (SFO) - izquierdo
2	Brazo de estabilizador delantero sencillo (SFO) - derecho
3	Montura de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
4	Traviesa
5	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx2.5 G8
6	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx2.5 G8
7	Arandela plana 5/8 pulg
8	Tuerca hex 5/8-11UNC SAE-8
9	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx2 G5
10	Arandela plana 1/2
11	Tuerca hex 1/2-13UNC SAE-5.2
12	Tuerca hexagonal 3/8-16UNC SAE-5.2
13	Gato del estabilizador delantero sencillo (SFO)
14	Pasador
15	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

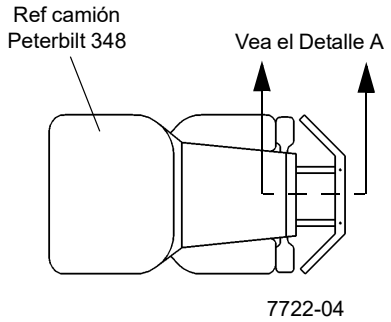
FIGURA 9-22

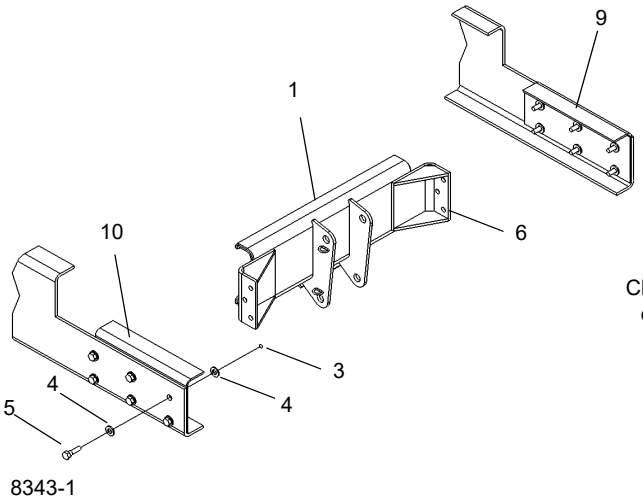
Esta instalación de parachoques es para ser usada en un Peterbuilt 348 sin rieles delanteros extendidos.

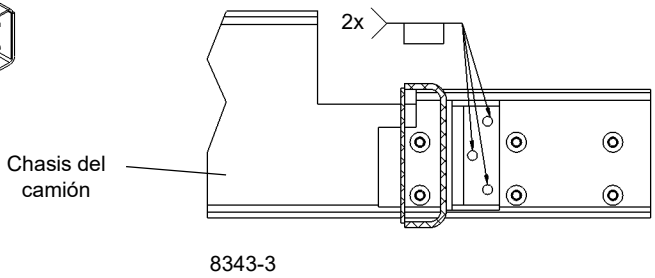
1. Retire las escuadras de pasador/parachoques para remolcado existentes.
2. Monte la traviesa (4) entre los brazos (1) y (2) del estabilizador delantero sencillo (SFO) usando de nuevo la tornillería de fábrica existente.
3. Monte la montura de cilindro (3) de SFO debajo del parachoques en el chasis del camión usando los pernos (5, 6, 8, 9), las arandelas (7, 10) y las tuercas (8).
4. Con los dos pasadores (14), sujete el gato de SFO (13) al montaje de cilindro de SFO (3) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.
5. Asegúrese que los artículos (1) y (2) queden asentados firmemente contra la parte lateral e inferior del chasis.
6. Asegúrese que el arnés quede instalado en el espárrago roscado en el artículo (1).
7. La escuadra de soporte de radiador de fábrica debe ser muescada para limpiar el perno inferior.
8. El parachoques de fábrica puede necesitar ser recortado para que encaje antes de que se pueda volver a montar.
9. Todos los sujetadores se instalan usando Loctite ® 243.

FIGURA 9-22 continuación

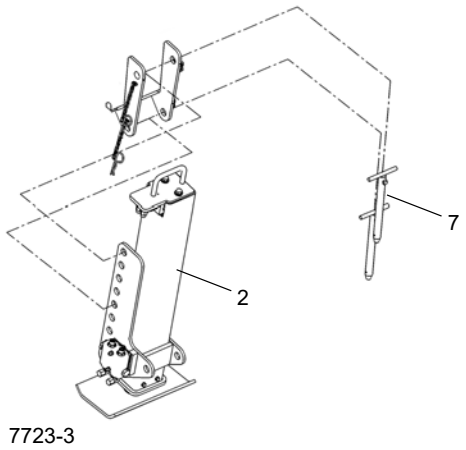








Detalle A



Artículo	Descripción
1	Parachoques
2	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO)
3	Tuerca hex 3/4-10UNC SAE-8
4	Arandela plana de 3/4 pulg endurecida
5	Perno de cabeza hex 3/4-10UNCx2.0 G8
6	Placa
7	Pasador
9	Escuadra - izquierda
10	Escuadra - derecha
11	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

FIGURA 9-23

Antes de instalar el gato de estabilizador delantero sencillo (SFO), asegúrese que las escuadras de montaje del parachoques y el chasis del camión cumplan con los requisitos estructurales como se define en la subsección titulada *Resistencia de chasis del camión*, página 9-9.

1. Retire el parachoques existente.
2. Retire las escuadras de ángulo fijadas con pernos al chasis delantero extendido de fábrica y coloque las escuadras de montaje izquierda y derecha (9, 10) en los rieles del chasis del camión. Sujete las escuadras con abrazaderas, después marque y taladre agujeros de 19 mm (3/4 pulg) (seis por lado) por las escuadras de montaje y el chasis del camión con un patrón de agujeros de 101 mm (4 pulg).
3. Fije las placas de montaje (6) a los rieles del chasis del camión.
4. Centre el parachoques (1) horizontalmente entre los rieles del chasis, después verticalmente para que haya un espacio libre sobre el suelo entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero. Suelde por puntos el parachoques a las placas de montaje.
5. Quite el conjunto de parachoques/placa de montaje del camión, después termine de soldar las placas de montaje (6) al parachoques (1) según los requisitos de soldadura en el dibujo de la Figura 9-23; todas las soldaduras deben ser de grado 90.
6. Fije el conjunto de parachoques/placa de montaje al chasis del camión con la tornillería provista (3, 4, 5).
7. Fije el gato (2) al parachoques (1) usando los dos pasadores (7).

FIGURA 9-23 continuación

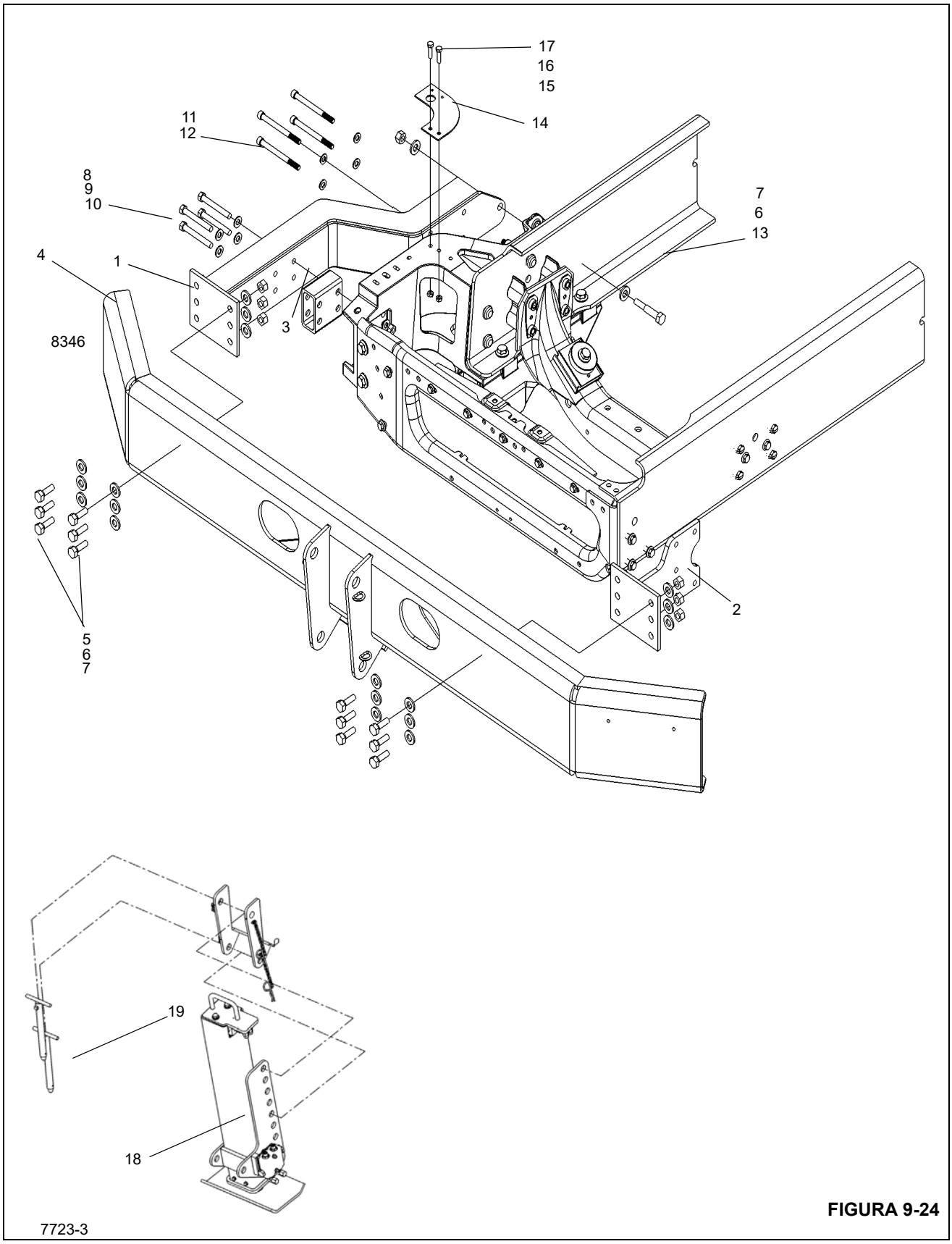


FIGURA 9-24

Artículo	Descripción
1	Escuadra de estabilizador delantero sencillo (SFO) - derecha
2	Escuadra de estabilizador delantero sencillo (SFO) - izquierda
3	Espaciador
4	Conjunto de parachoques
5	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx1.75 G8
6	Arandela plana 5/8 pulg
7	Tuerca hex 5/8-11UNC SAE-8
8	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx4 G8
9	Arandela plana 1/2
10	Tuerca hex 1/2-13UNC SAE-8
11	Perno de cabeza hueca M12X140-12.9 Iso4762
12	Arandela plana M12
13	Perno de cabeza hex 5/8-11UNCx3.5 G8
14	Escuadra
15	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx1.25 G5
16	Tuerca hexagonal 3/8-16UNC SAE-2
17	Arandela plana 3/8 ancha
18	Conjunto de cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO) - delantero
19	Pasador
20	Etiqueta-Peligro, Riesgo de aplastamiento por el estabilizador

Esta instalación de parachoques es para ser usada en un Ford 750 sin rieles delanteros extendidos (escuadra Mega del lado del pasajero).

1. Apoye la traviesa del motor antes de retirar los pernos de fábrica y sustitúyalos con los artículos (11) y (12).
2. Retire las escuadras de pasador/parachoques para remolcado de fábrica existentes y sustitúyalas con la escuadra izquierda del estabilizador delantero sencillo (SFO) de artículo (2) en el lado izquierdo del chasis del camión, usando la tornillería existente.
3. Monte el espaciador (3) entre la escuadra derecha del SFO (1) y el lado derecho del chasis del camión, usando los pernos (8), las arandelas (6) y las tuercas (10).
4. Centre y monte el conjunto de parachoques (4) en el chasis del camión y taladre agujeros de 15.5 mm (0.625).
5. Fije el parachoques usando los pernos (5), las arandelas planas (6) y las tuercas (7).
6. Con los dos pasadores (19), sujete el gato de SFO (18) al conjunto de parachoques (4) para que haya un espacio libre sobre el suelo de entre 355 a 482 mm (14 a 19 pulg) debajo del gato delantero.
7. Todos los sujetadores se instalan usando Loctite ® 243.

FIGURA 9-24 continuación

Conexión hidráulica del estabilizador delantero sencillo (SFO)

Con los manguitos hidráulicos provistos, conecte el estabilizador delantero sencillo (SFO) al colector de control de estabilizador delantero como se ilustra en la Figura 9-25. Encamine las mangueras hidráulicas sin dobleces muy pronunciados y con una separación o protección entre la manguera y las piezas fijas o móviles que pudieran frotarse contra la manguera y ocasionar desgaste. Conecte el lado de émbolo del gato a la lumbrera “3” del colector de control de estabilizador delantero; con un adaptador en T, conecte el lado de la varilla del gato a la lumbrera “A” del colector de control de estabilizador delantero.

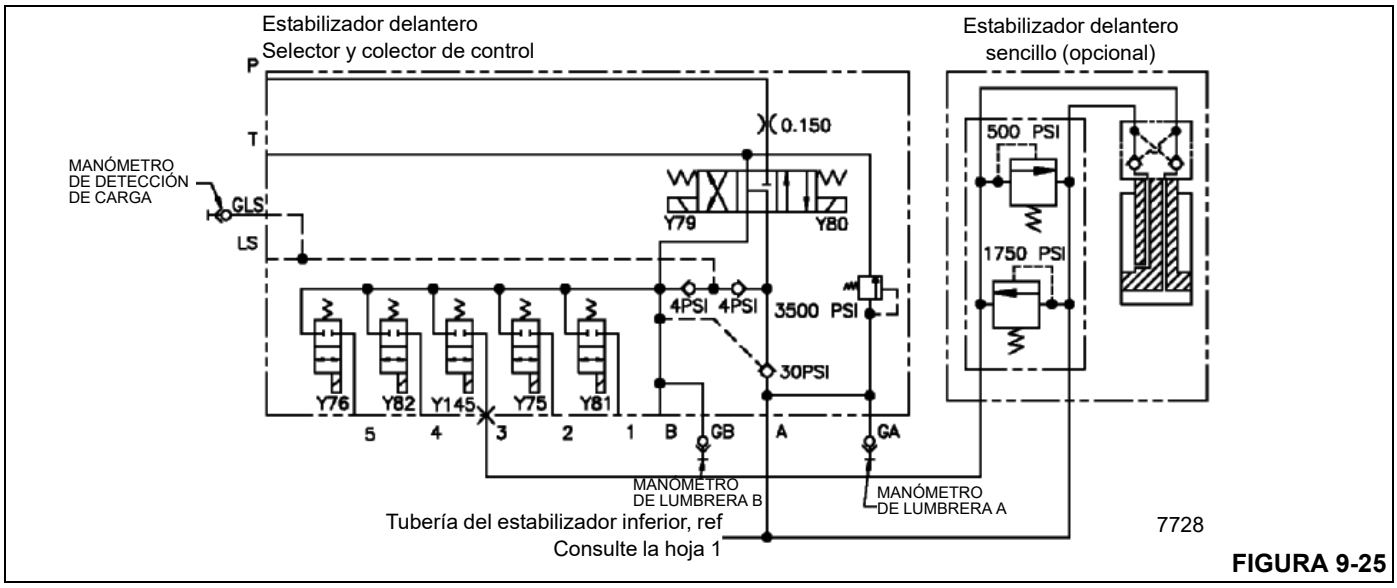


FIGURA 9-25

Conexión eléctrica con el camión

Realice la conexión eléctrica entre la grúa y el camión usando los procedimientos siguientes y la información en la Figura 9-26.

1. Trabajando en la parte trasera del camión, instale las cinco luces de posición rojas (8) en la placa de cubierta de luces y la placa de luces (Detalle B); después conecte las luces de posición al arnés de alambrado principal (1).
2. Instale las luces de cola originales del camión en el arnés de alambrado del camión con las escuadras incorporadas en la placa de luces.
3. Instale el conjunto de luces de la matrícula (9) en la placa de luz con la tornillería suministrada (10, 11, 12, 16) (Detalle B); después conecte el conjunto de luces al arnés de alambrado principal (1).
4. Si la tiene, instale la alarma de retroceso/movimiento (13) y el ojal (14) en la placa de luces (Detalle B); después conecte la alarma al arnés de alambrado principal (1).
5. Instale las luces de posición rojas (8) en el guardabarros trasero del lado del pasajero y del conductor (Detalle C); después conecte las luces de posición al arnés de alambrado principal (1).
6. Instale las luces de posición amarillas (7) en el guardabarros delantero del lado del pasajero y del conductor (Detalle C); después conecte las luces de posición al arnés de alambrado principal (1).
7. Instale los tableros de control del estabilizador remoto izquierdo y derecho (izquierdo - 2, derecho - 3) en el guardabarros delantero correspondiente con la tornillería suministrada (4, 5, 6) (Detalle C); después conecte los tableros de control al arnés de alambrado principal (1).
8. Con los dos conectores de tope (15), empalme el cable N° 396 del arnés de alambrado principal (1) en el cable del indicador de la TDF del camión (Detalles A y E).
9. Pase los cables de derivación N° 52 (señal de arranque de grúa), N° 112 (señal de accesorios de camión), y N° 901 (señal de encendido de grúa) del arnés de alambrado principal (1) por el tabique del camión y dentro del tablero de instrumentos (Detalle A). Conecte los cables a la llave de contacto.

NOTA: La grúa viene con una resistencia de terminación para la red J1939 que está ubicada en el módulo maestro de la torreta de la grúa. Se debe retirar esta resistencia si se usa la resistencia del camión.

10. Haga las conexiones de cables al ECM del camión y establezca la configuración del EEPROM de la grúa y el ECM del camión con la información en la tabla del motor correspondiente en la Figura 9-26.
11. Conecte el cable N° 7 y tres portafusibles (uno de 60 A y dos de 40 A) del arnés de alambrado principal (1) al borne positivo de la batería. Conecte los dos cables N° 51 del arnés de alambrado principal (1) al borne negativo de la batería (Detalle D).

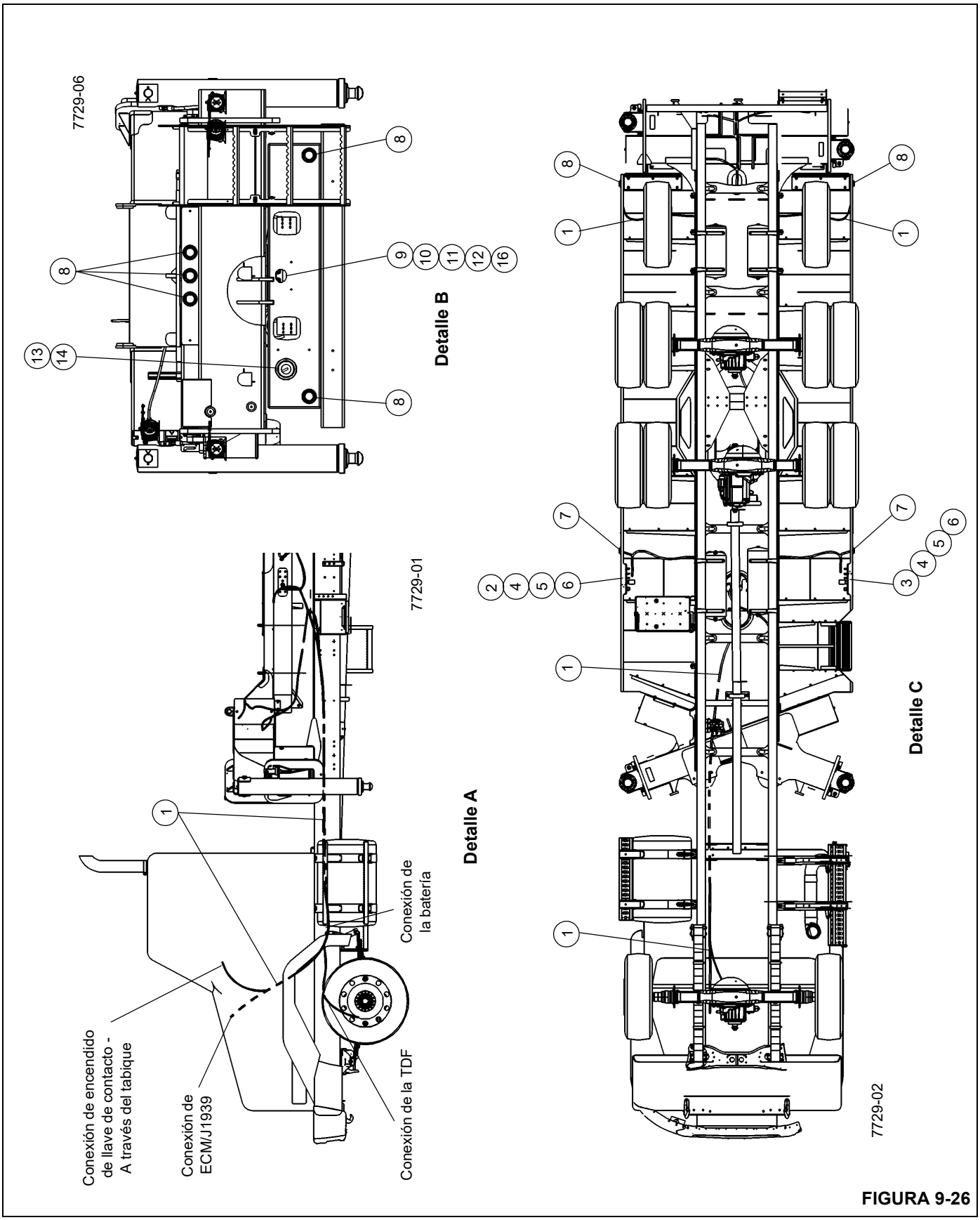
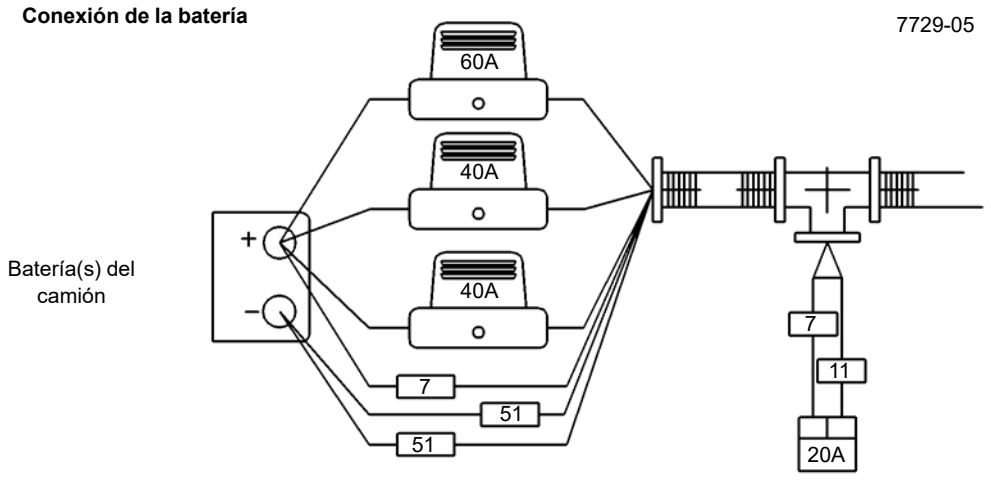
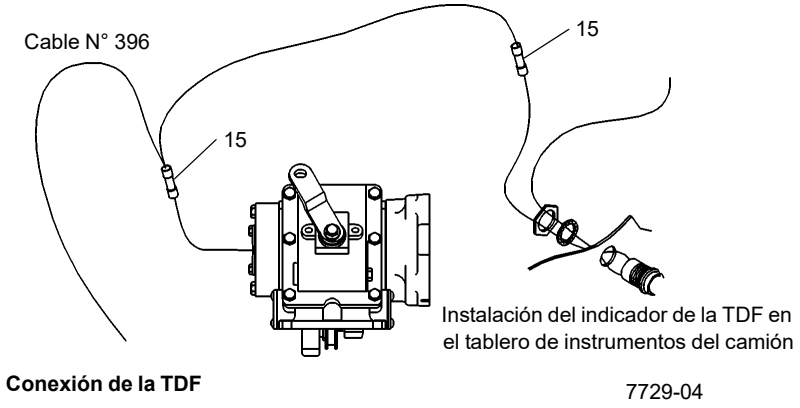

7729-06
8
9
10
11
12
16
13
14
Detalle B
7729-01
1
Conexión de encendido de llave de contacto - A través del tabique
Conexión de ECM/J1939
Conexión de la batería
Conexión de la TDF
Detalle A
7729-02
2
3
4
5
6
7
Detalle C

FIGURA 9-26



Detalle D



Detalle E

FIGURA 9-26 continuación

Artículo	Descripción
1	Arnés de alambrado inferior
2	Conjunto de tablero - Control de estabilizador remoto izquierdo
3	Conjunto de tablero - Control de estabilizador remoto derecho
4	Perno de cabeza hex M6x25 8.8 ISO 4017
5	Arandela plana 6 ISO 7089 estándar
6	Tuerca retenedora M6
7	Luz LED de posición amarilla con ojal
8	Luz LED de posición roja con ojal

Artículo	Descripción
9	Conjunto de luces de matrícula
10	Ranura PMS N° 8-32UNC x 0.75 G1
11	Arandela de seguridad N° 8 regular HRC44-51
12	Tuerca hex N° 8-32UNC SAE-2
13	Alarma de retroceso de dos tonos
14	Ojal
15	Tubo termoencogible para conexión a tope calibre 22-16
16	Arandela plana N° 8 angosta MS

Llave de contacto del camión e interfaz de ECM		
N° de alambre	**Función**	**Comentarios**
52	Señal de arranque de grúa	Conecte al relé de arranque o al interruptor de encendido
112	Señal de accesorios de camión	Conecte al interruptor de encendido
396	Señal de habilitación de la TDF	Conecte a la TDF - vea la vista en detalle de la TDF
901	Señal de encendido de grúa	Conecte al interruptor de encendido
1159	Salida de la TDF (CAT)	Conecte al ECM, vea los detalles del motor
1592	Acelerador remoto (+)	Conecte al ECM, vea los detalles del motor
1593	Acelerador CAT (-)	Conecte al ECM, vea los detalles del motor
1289	J1939 alto (+)	
1290	J1939 bajo (-)	
2149	Acelerador analógico (+)	Conecte al ECM, vea los detalles del motor
2154	Habilitación del acelerador (+)	Conecte al ECM, vea los detalles del motor

Configuración de acelerador remoto del motor Mercedes		
Configuración del ECM del camión		
Categoría	**Parámetro**	**Valor**
PGN 0	Dirección de origen TSC1	23
Acelerador remoto - EEPROM de la grúa		
Categoría	**Parámetro**	**Valor**
Producción	Selección del motor	2
Producción	Ralentí lento de Mercedes	(velocidad de ralentí del motor, rpm) x 8
Producción	Ralentí rápido de Mercedes	(valor de velocidad [rpm] de TCC) x 8
Alambrado del ECM del camión		
1289/1290	Conexión de J1939	

Configuración de acelerador remoto del motor Mack		
Configuración del ECM del camión		
Categoría	**Parámetro**	**Valor**
PGN 0	Dirección de origen TSC1	23
Configuración de EEPROM de la grúa		
Categoría	**Parámetro**	**Valor**
Producción	Selección del motor	3
Producción	Ralentí lento de Mack	(velocidad de ralentí del motor, rpm) x 8
Producción	Ralentí rápido de Mack	(valor de velocidad [rpm] de TCC) x 8
Alambrado del ECM del camión		
1289/1290	Conexión de J1939	

FIGURA 9-26 continuación

Configuración de acelerador remoto del motor International			
Configuración del ECM del camión			
ID	**Nombre**		**Valor**
75001	Aux. Control de acelerador - Modo		Funcionamiento remoto únicamente
75021	Aux. Control de acelerador - Modo en cabina		Variable estacionaria
75041	Aux. Control de acelerador - Habilitar pedal remoto		Habilitación
75081	Aux. Control de acelerador - Velocidad máx. de motor		Valor de velocidad de TCC
Configuración de EEPROM de la grúa			
Categoría	**Parámetro**		**Valor**
Producción	Selección del motor		4
Alambrado del ECM del camión			
N° de alambre	**Descripción**	**Conexión/clavija**	**N° de cable interno**
2149	Acelerador analógico	BB2/1	K92-A5
2154	Habilitación del acelerador	BB1/3	K92-A12

Configuración de acelerador remoto del motor Cummins		
Configuración del ECM del camión		
Categoría	**Parámetro**	**Valor**
SAE J1939 múltiplex	Palanca o pedal de acelerador remoto	Habilitación
SAE J1939 múltiplex	Interruptor de palanca o pedal de acelerador remoto	Habilitación
Palanca o pedal de acelerador remoto	Dirección de origen	23
Interruptor de palanca o pedal de acelerador remoto	Dirección de origen	23
Fuente de velocidad del vehículo	Máxima velocidad del motor sin VSS	Valor de velocidad de TCC
Configuración de EEPROM de la grúa		
Grupo	**Parámetro**	**Valor**
Producción	Selección del motor	1
Alambrado del ECM del camión		
1289/1290	Conexión de J1939	

FIGURA 9-26 continuación

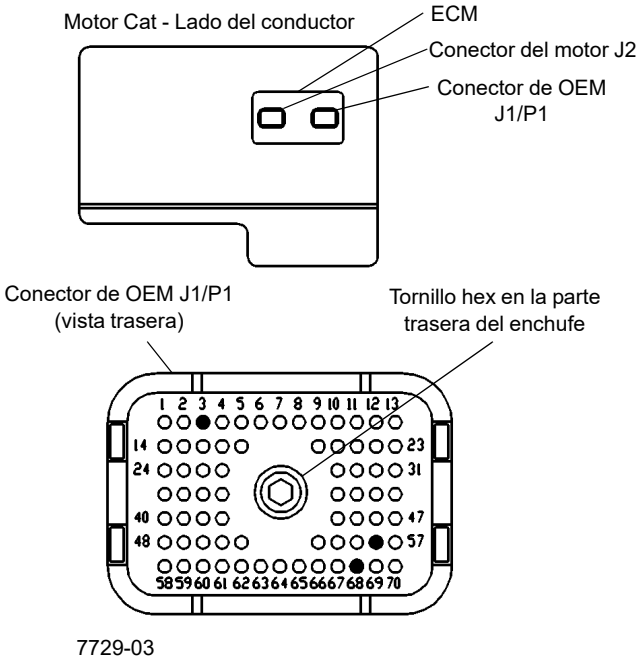
9

Configuración de acelerador remoto del motor Caterpillar		
Configuración del ECM del camión		
Categoría	**Parámetro**	**Valor nuevo**
Parámetros dedicados de la TDF	Configuración de la TDF	Acelerador remoto y comando de velocidad J1939
Parámetros dedicados de la TDF	Límite de motor de la TDF	Configuración de velocidad indicada en TCC
Selecciones de entrada	Interruptor de encendido/apagado de la TDF	J1/P1:56

Conector J1/P1 en las conexiones de cables de ECM del motor						
Descripción		**Color de cable**	**N° de alambre**	**N° de clavija**	**Notas**	**Detalle**
A	Puesta a tierra de acelerador remoto	Negro	N/C	3	Empalme al cable existente	F
B	Señal de acelerador remoto	Blanco	N/C	68	Si la ubicación de clavija está ocupada, retire y reemplace la existente	F
C	Señal de tierra de la TDF	Naranja	N/C	56	Si la ubicación de clavija está ocupada, retire y reemplace la existente	F

Conexiones de cables de la grúa		
Descripción	**N° de alambre**	**Notas**
Habilitación de la TDF	396	Envía la señal de TDF habilitada a la grúa
Conexión de J1939	1289/1290	Conecta la grúa al J1939 del camión

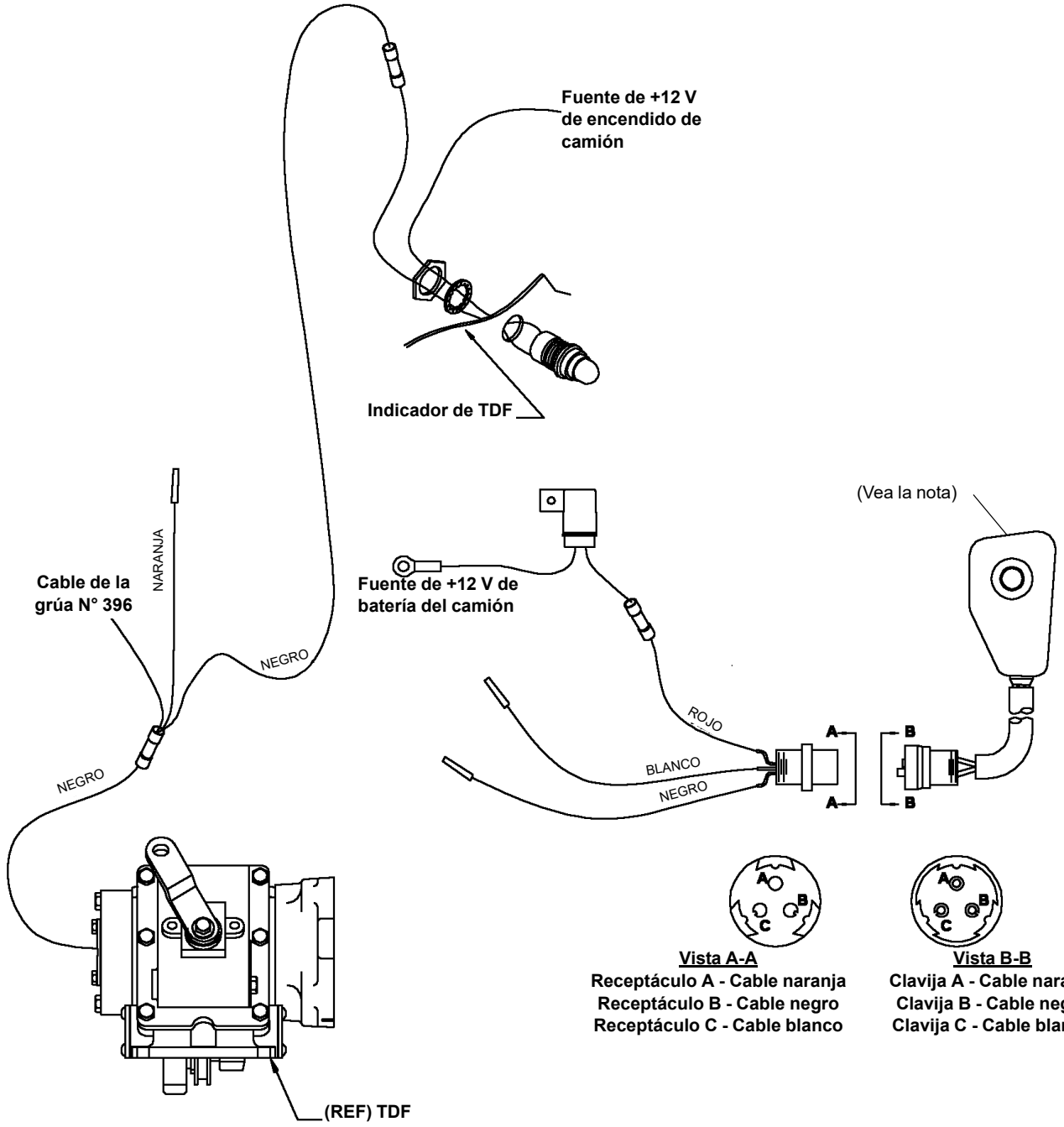
Configuración de EEPROM de la grúa		
Grupo	**Parámetro**	**Valor nuevo**
Producción	Selección del motor	“0” (valor por omisión = “1”)



Detalle F

FIGURA 9-26 continuación

CAT - Conexiones de cables del sensor de acelerador y TDF



Vista A-A
Receptáculo A - Cable naranja
Receptáculo B - Cable negro
Receptáculo C - Cable blanco

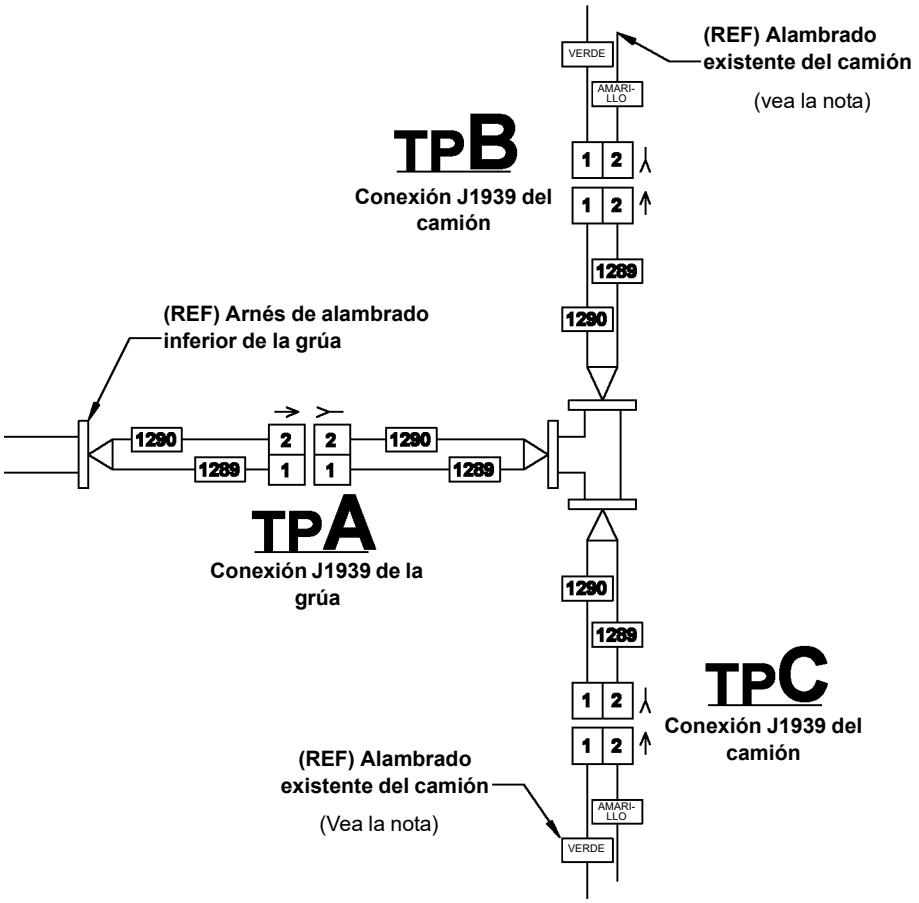
Vista B-B
Clavija A - Cable naranja
Clavija B - Cable negro
Clavija C - Cable blanco

Nota: El sensor de acelerador de CAT se utiliza únicamente para enviar al ECM una señal de ralentí válida en todo momento. El sensor puede asegurarse con cintas al alambrado del camión en el compartimiento del motor.

FIGURA 9-26 continuación

9

Conexión J1939 CAT



Nota: Ubique el conector azul montado verticalmente sobre los conectores del ECM de CAT. Desconecte este conector y ubique el manguito de 4 clavijas con resistencia. Retire esta resistencia del manguito y conéctela al arnés de alambrado bifurcador de J1939. Hay una resistencia ubicada en el módulo maestro de la grúa que sustituye a esta resistencia.

FIGURA 9-26 continuación

Conexión de bomba hidráulica

La presión del sistema hidráulico es suministrada por una bomba hidráulica de émbolos axiales que se monta en la toma de fuerza (TDF) del camión. La bomba hidráulica requiere una TDF con capacidad de 210 hp (156.5 kW) a 1800 rpm.

Para la instalación de la bomba, use los procedimientos siguientes:

1. Monte la bomba en el camión con los procedimientos en la subsección titulada *TDF, bomba, depósito*, página 9-13.
2. Conecte las mangueras hidráulicas que salen del bastidor de la caja de torsión a la bomba con los procedimientos en la subsección titulada *Circuito de presión de suministro y retorno*, página 2-7.
3. Arranque la bomba con los procedimientos de la subsección titulada *A. Procedimiento de arranque de la bomba*, página 2-16 para evitar daños en la bomba u otros componentes del sistema hidráulico.

PROCEDIMIENTO DE RODAJE INICIAL DE LA GRÚA

1. Con la máquina en una zona abierta de prueba que permita el accionamiento de todas las funciones, engrane la TDF, arranque el camión desde la cabina de la grúa y programe el RCL. Conecte el interruptor de alimentación de la grúa y accione la grúa y los estabilizadores a través de todas sus funciones por lo menos seis (6) veces para purgar el aire de los cilindros. Accione las válvulas de control lentamente con el motor del camión a ralentí y accione cada cilindro a través de su carrera completa cada vez. Verifique que el movimiento de los estabilizadores y de la pluma corresponda con el sentido indicado en los interruptores y palancas. Consulte los diagramas esquemáticos hidráulicos o eléctricos para corregir los problemas que se descubran.

NOTA: Añada aceite al depósito según se requiera para impedir que aire vuelva a entrar al sistema.

2. Ajuste el acelerador según la relación entre la velocidad del motor y la de la TDF para hacer que el eje de la bomba gire a 2200 rpm.
3. Una vez que todos los cilindros hayan funcionado a través de ciclos completos, almacene la grúa y coloque los estabilizadores en la posición elevada. El nivel de aceite deberá estar visible y cerca de la parte superior de la mirilla.
4. Ahora se deberán efectuar las pruebas de elevación y de estabilidad en la máquina. (Vea “Prueba de estabilidad” en la página 9-57.) Efectúe las pruebas del malacate y de la grúa para asegurar que funcionan correctamente.
5. Una vez terminadas las pruebas, es necesario volver a apretar todos los pernos de montaje y de las abrazaderas de cables a sus valores especificados.
6. Una vez terminadas las pruebas, se debe medir la altura total de la grúa y el vehículo y la misma deberá colocarse en un aviso dentro de la cabina para informar al conductor de la altura total.

PRUEBA DE ESTABILIDAD

El peso del chasis antes de instalar la grúa está destinado para usarse solamente como guía para determinar el peso total requerido para que la máquina sea estable con un factor de vuelco de 85% (es decir, cuando se levanta una carga a capacidad, la máquina se encuentra a 85% de volcarse o menos).

Para asegurar la estabilidad de la máquina con un factor de vuelco de 85%, se debe efectuar una prueba de estabilidad con carga activa en cada máquina terminada. Proceda de la siguiente manera:

1. Pruebe la unidad en una superficie firme y nivelada. Coloque soportes debajo de las bases de los estabilizadores si tienden a hundirse cuando soportan carga.
2. Con la pluma en su apoyo, eleve y nivele la máquina sobre los estabilizadores hasta que todas las ruedas queden sobre el suelo, siguiendo los procedimientos dados en la sección Funcionamiento. Emplace el gato delantero (si lo tiene).
3. Todas las cargas listadas en la Tabla de capacidades que no están sombreadas o marcadas con un asterisco (*) son cargas que están limitadas por la estabilidad. Para determinar si la máquina es capaz de elevar todas las cargas de estabilidad con un factor de vuelco de 85%, es necesario elevar 1.176 veces la carga nominal a los largos y radios de la pluma indicados:

Modelo	Largo de pluma	Radio de carga
NBT50 con pluma de 102 pies (con contrapeso de 3000 lb)	94 pies 70 pies	80 pies 35 pies
NBT55 con pluma de 102 pies (con contrapeso de 6000 lb)	102 pies 70 pies	95 pies 45 pies
NBT50 con pluma de 128 pies (con contrapeso de 3000 lb)	128 pies 128 pies	105 pies 100 pies
NBT55 con pluma de 128 pies (con contrapeso de 6000 lb)	128 pies 128 pies	110 pies 100 pies
Nota: Las cargas representan casos de carga de 360° Cwt = Contrapeso		

⚠ PELIGRO

Las condiciones de las pruebas de estabilidad representan sobrecargas en posiciones de la grúa en las que el peso de la pluma y la ubicación del centro de gravedad comprenden gran parte del momento de vuelco. Debe tenerse mucho cuidado para controlar la posición de la pluma y mantener la carga del gancho cerca del suelo. No se debe permitir que las cargas de prueba giren más allá del radio nominal. Si se permite que se inicie un vuelco causado por la carga y el ángulo de la pluma se reduce demasiado, el peso de la pluma puede causar el vuelco de la unidad.

4. Ejemplo, sobre un lado en la NBT50 con una pluma de 31 m (102 pies), sin plumín, arme una carga de 2313 kg x 0.533 kg = 2720 kg o 5100 x 1.176 = 5998 lb (incluidos el aparejo de gancho y las eslingas) y mida 24 m (80 pies) desde el centro de rotación directamente hasta el lado de la máquina. Extienda la pluma a 28.6 m (94 pies), eleve la carga levemente sobre el suelo (apro-

ximadamente un pie) y baje la pluma mientras eleva el malacate para mover la carga a un radio de 24 m (80 pies). Mueva la carga muy lentamente cuando se acerque a los 24 m (80 pies) de manera que la carga no gire a un radio mayor. Si se puede evitar que la carga de 2720 kg (5998 lb) toque el suelo cuando llega al radio de 24 m (80 pies), la máquina está estable con la carga sobre el costado probado. Use el mismo procedimiento para comprobar la estabilidad en el lado opuesto de la máquina y también sobre las partes delantera y trasera de la máquina.

5. Ejemplo, sobre un lado en la NBT50 con una pluma de 31 m (102 pies), sin plumín, a una longitud de pluma de 21.3 m (70 pies), arme una carga de 10 999.6 kg x 0.533 kg o (24 250* x 1.176 = 28 518 lb) (incluidos el aparejo de gancho y las eslingas) y mida 21.3 m (35 pies) desde el centro de rotación directamente hasta el lado de la máquina. Mueva esta carga de estabilidad a 21.3 m (35 pies) como se hizo anteriormente en la prueba de estabilidad sobre el costado. Si se puede evitar que la carga de 12 935.5 kg (28 518 lb) toque el suelo cuando llega al radio de 10.6 kg (35 pies), la máquina está estable con la carga sobre la parte trasera. Use este mismo procedimiento para comprobar la estabilidad en la parte delantera y a ambos lados de la unidad.

6. Para asegurar que las cargas se han elevado directamente sobre los costados y las partes trasera y delantera, se puede girar lentamente las cargas en esas zonas.

7. Si la máquina muestra inestabilidad, será necesario añadir contrapeso. Si la grúa muestra inestabilidad en la parte trasera, añada peso en el parachoques delantero o en la parte delantera de la base inferior. Si se muestra inestabilidad sobre un costado, agregue peso al área de más atrás de la torreta cerca del la plancha de contrapeso fundido. No se permite la soldadura de los contrapesos fundidos.

8. Verifique que los pesos que se levanten sean precisos. Un aumento del 1% en el peso de la carga puede requerir un aumento del 10% en el peso necesario de estabilidad.

NOTA: *Si la máquina NBT50/55 está equipada con un plumín fijo de 7.9 m (26 pies) o un plumín telescópico de 7.9 a 13.7 m (26 a 45 pies), consulte la tabla de carga de “plumín almacenado” para la carga de estabilidad de 85% y ajústela por 1.176 según se indica.

ESPECIFICACIONES

Sistema hidráulico

Bomba hidráulica ..... 286 l/min (75.5 gal/mi) a 2200 rpm, émbolo axial, desplazamiento variable con detección de carga
- Desplazamiento de bomba ..... 130 cm^3/rev (7.93 $pulg^3$/rev)
- Presión máxima de bomba ..... 338 bar (4900 psi)
- Válvula de alivio de detección de carga ..... 332 bar (4663 psi)
- Margen de detección de carga de la bomba ..... 25 bar (363 psi)

Elevación de pluma ..... 182 l/min a 280 bar (48 gal/min a 4061 psi)
Bajada de pluma ..... 72 l/min a 140 bar (19 gal/min a 2031 psi)
Extensión de estabilizador ..... 207 bar (3000 psi)
Retracción de estabilizador ..... 80 bar (1200 psi)
Extensión telescópica ..... 189 l/min a 175 bar (50 gal/min a 2538 psi)
Retracción telescópica ..... 57 l/min a 140 bar (15 gal/min a 2031 psi)
Sistema de malacate ..... 132 l/min a 345 bar (35 gal/min a 5000 psi)
Giro ..... 87 l/min a 210 bar (23 gal/min a 3045 psi)
Freno de estacionamiento de giro ..... Disco de soltado hidráulico, soltado a 12 bar (175 psi)
Acondicionador de aire de cabina ..... 30 l (8 gal/min) a 100 bar (1450 psi)
Capacidad de depósito ..... 386 l (102 gal)
Filtro de retorno de depósito ..... 5 micrones
Filtro de aspiración de bomba ..... 250 micrones

Acondicionador de aire

Acondicionador de aire sistema hidráulico ..... 3500 (+/-100) psi
Tiempo mínimo de evacuación ..... 30 minutos
Niveles de carga de refrigerante ..... 2.0 libras (+/- 0.5 onzas)
Aceite PAG adicional que se requiere
sobre las 6 onzas en el compresor ..... 4.0 onzas

Sistema de malacate

Cable:
- Largo ..... 137 m (450 pies)
- Diámetro (resistente a la rotación) ..... 16 mm (5/8 pulg)
- Resistencia nominal a rotura ..... 25 592 kg (56 420 lb)
- Máxima capacidad de trabajo (cable de sección sencilla) ..... 5240 kg (11 552 lb)

Presión de funcionamiento ..... 345 bar (5000 psi)
Flujo ..... 132.5 l/min (35 gal/min)

Tracción/capa de cable del malacate		
Capa	**Baja velocidad kN (lb)**	**Alta velocidad kN (lb)**
1	66.7 (15 000)	33.4 (7516)
2	60.2 (13 529)	30.1 (6765)
3	54.7 (12 299)	27.4 (6150)
4	50.2 (11 275)	25.1 (5637)
5	46.3 (10 407)	23.1 (5204)

Velocidad del cable (sin carga a ralentí rápido del motor)		
Capa	Baja velocidad m/min (pies/min)	Alta velocidad m/min (pies/min)
1	43.9 (144)	87.5 (287)
2	48.5 (159)	97.2 (319)
3	53.3 (175)	107.0 (351)
4	58.2 (191)	116.7 (383)
5	63.1 (207)	126.5 (415)

Velocidades de funcionamiento de la grúa

(Rendimiento basado en velocidad gobernada plena y depósito hidráulico a 37.8°C [100°F].)

Giro en 360° ..... 30 ±5 s (1.8 ±0.2 rpm) con perilla de ajuste cerrada
Elevación de pluma de -10° a 80° ..... 27 ±5 s
Bajada de pluma 80° a -10° ..... 32 ±5 s
Extensión/retracción de pluma de cuatro secciones
Extensión (ángulo de 60°) ..... 90 ±10 s
Retracción (ángulo de 60°) ..... 90 ±10 s
Extensión/retracción de pluma de cinco secciones
Extensión (ángulo de 60°) ..... 80 ±10 s
Retracción ..... 80 ±10 s
Extensión de viga de estabilizador 10 ±3 s
Retracción de viga de estabilizador 10 ±3 s
Extensión de gato de estabilizador 10 ±3 s
Retracción de gato de estabilizador 10 ±3 s

Contrapeso

Peso de la NBT50 ..... 1452 kg (3200 lb)
Peso de la NBT55 ..... 2812 kg (6200 lb)

Generalidades

Capacidad de la NBT50 ..... 45.5 t (50 T) a un radio de 2.4 m (8 pies)
Capacidad de la NBT55 ..... 49.9 t (55 T) a un radio de 2.4 m (8 pies)
Largo total ..... 12.0 m (39.4 pies), con pluma de 31 m (102 pies)
Ancho total ..... 2.6 m (101.6 pulg)
Altura total ..... 3.95 m (155.5 pulg)
Largo de la pluma, 102 pies, 4 secciones..... Retraída 9.95 m (31.3 pies), extendida 31.09 m (102 pies)
Largo de la pluma, 128 pies, 5 secciones..... Retraída 9.73 m (31.93 pies), extendida 39.0 m (128 pies)
Largo del plumín..... Retraído 7.9 m (26 pies), extendido 13.7 m (45 pies)
Descentramiento del plumín..... 0° y 30°
Peso de la máquina (sin chasis o plumín) NBT50 ..... 19 954 kg (43 990 lb)
NBT55 ..... 21 314 kg (46 990 lb)

SECCIÓN 10
DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS

Para su comodidad, esta sección contiene la versión más reciente de los diagramas esquemáticos disponible al momento de la impresión.

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

Índice alfabético

Arranque de la grúa con batería de refuerzo . . . 3-1
Bomba hidráulica . . . 2-15
Cable . . . 1-20
Calibración de la pluma . . . 4-35
Cilindro de extensión de etapas múltiples . . . 4-38
Cilindro de extensión . . . 7-11
Cilindro de gato de estabilizador . . . 7-12
Cilindro del contrapeso . . . 5-14
Cilindro del estabilizador delantero sencillo (SFO) (opcional) . . . 7-15
Circuito de elevación . . . 4-44
Circuito de presión de suministro y retorno . . . 2-7
Cojinete de giro . . . 6-8
Colectores de estabilizadores . . . 2-32
Configuraciones de montaje . . . 9-4
Descripción del sistema limitador de capacidad nominal (RCL) . . . 3-2
Enfriador de aceite hidráulico . . . 2-14
Espacio libre del cojinete . . . 6-10
Especificaciones . . . 9-59
Freno de giro . . . 6-6
Indicador de rotación del tambor . . . 5-4
Inhibidor de oxidación Carwell® . . . 8-12
Inspección y mantenimiento del cable del malacate . . . 1-20
Localización de averías . . . 5-13
Localización de averías . . . 5-7
Lubricación del cable . . . 8-11
Mantenimiento general . . . 1-4
Mantenimiento . . . 2-1
Mecanismo y freno de giro . . . 6-4
Módulo de servidor de superestructura . . . 3-6
Montaje de la grúa . . . 9-19
Pluma de cinco secciones . . . 4-14
Pluma de cuatro secciones . . . 4-1
Plumín . . . 4-39
Precauciones para la soldadura . . . 3-1
Preparación del camión . . . 9-13
Procedimiento de ajuste del sistema hidráulico . . . 2-21
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa . . . 9-57
Prueba de estabilidad . . . 9-57
Puntos de lubricación . . . 8-3
Reparación del malacate . . . 5-7
Requisitos de TDF . . . 9-7
Requisitos mínimos del camión . . . 9-1
Resistencia de chasis del camión . . . 9-9
Solenoides de la válvula de control de sentido (DCV) . . . 3-7
Sustitución del cojinete . . . 6-12
Tablero de módulos de cabina, fusibles y relés . . . 3-4
Tensionado de cables de la pluma . . . 4-29
Teoría de funcionamiento . . . 6-1
Válvula de control de sentido . . . 3-6
Válvulas de retención . . . 2-32
Válvulas del sistema de estabilizadores . . . 7-14
Válvulas . . . 2-30
Viga del estabilizador . . . 7-6