National Crane NBT30H-2

Manual de servicio



Grove Manitowoc National Crane Potain

Manitowoc

Página en blanco



NATIONAL CRANE
by Manitowoc

MANUAL DE SERVICIO

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

NBT30H-2

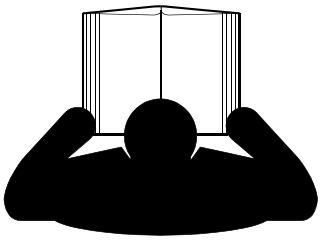
Este manual se divide en las secciones siguientes:

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

AVISO

El número de serie de la grúa es el único método que el distribuidor o la fábrica tiene para proporcionarle los repuestos correctos y la información de mantenimiento apropiada.

El número de serie de la grúa se indica en la etiqueta del fabricante 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. Manitowoc no se responsabiliza de la calificación del personal.
- Haya leído, entendido y cumplido las recomendaciones de funcionamiento y de seguridad contenidas en los manuales del fabricante de la grúa y las tablas de carga, las normas de trabajo de su empleador y los reglamentos gubernamentales aplicables.
- Esté seguro que todas las etiquetas de seguridad, protectores y otros dispositivos de seguridad estén en su lugar y en buenas condiciones.
- El manual del operador y la tabla de carga se encuentren en el bolsillo suministrado en la grúa.

© 2019 Grove U.S. L.L.C.
Published 03-20-2019 Control # 613-06

ADVERTENCIA

Propuesta 65 de California

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

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

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

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

Uso de supresor de chispas en California

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

El idioma original de esta publicación es el inglés.

CONTENIDO

SECCIÓN 1 . . . . . Introducción
Generalidades 1-1
Servicio y reparación 1-2
Información suplementaria 1-2
Propietario nuevo 1-2
Nomenclatura básica 1-3
Mantenimiento general 1-5
Limpieza 1-5
Retiro e instalación 1-5
Desarmado y armado 1-5
Montaje de piezas a presión 1-5
Trabas 1-5
Suplementos 1-6
Mangueras y tubos 1-6
Cojinetes 1-6
Empaquetaduras 1-7
Baterías 1-7
Peligro de arranque con batería de refuerzo 1-7
Carga de la batería 1-8
Sistemas hidráulicos 1-8
Adaptadores hidráulicos 1-9
Sistema eléctrico 1-11
Falla por fatiga de estructuras soldadas 1-11
Loctite 1-11
Sujetadores y valores de apriete 1-12
Espárragos soldados 1-26
Cable 1-26
Generalidades 1-26
Condiciones ambientales 1-26
Cargas de impactos dinámicos 1-26
Lubricación 1-26
Recomendaciones de servicio del cable 1-27
Inspección del cable 1-27
Cables de extensión y retracción de la pluma 1-28
Sustitución de cables (todos los cables) 1-28
Sujeción del cable 1-29

SECCIÓN 2 . . . . . Sistema hidráulico
Introducción 2-1
Resumen general del sistema hidráulico 2-2
Símbolos hidráulicos 2-3
Mantenimiento 2-5
Preparación 2-5
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico 2-5
Rotulación de piezas durante el desarmado 2-5
Recomendaciones para el aceite hidráulico 2-5
Sustitución de piezas 2-5
Inspección visual de mangueras y adaptadores 2-5
Elementos auxiliares para localización de averías 2-6
Procedimientos de localización de averías 2-6
Generalidades sobre localización de averías en el sistema hidráulico 2-8
Sustitución de piezas 2-9
Servicio 2-10
Recomendaciones para el aceite hidráulico 2-10

Vaciado y enjuague . . . 2-10
Eliminación de aire del sistema hidráulico . . . 2-11
Bomba hidráulica . . . 2-12
Control de detección de carga . . . 2-12
Flujo de circuito del sistema . . . 2-12
Válvulas . . . 2-13
Generalidades . . . 2-13
Válvula de control de sentido . . . 2-15
Descripción . . . 2-15
Válvula de colector piloto . . . 2-15
Control remoto por radio (opcional) . . . 2-15
Presiones de alivio . . . 2-16
Descripción . . . 2-16
Mantenimiento . . . 2-16
Revisión de la presión de alivio . . . 2-16
Preparación . . . 2-16
Válvulas de alivio de retracción y extensión de telescopización . . . 2-17
Giro . . . 2-18
Presión máxima de estabilizadores . . . 2-18
Extensión de vigas de estabilizador . . . 2-19
Estabilizador delantero central . . . 2-19
Circuito de suministro . . . 2-20
Descripción . . . 2-20
Depósito hidráulico y filtro . . . 2-20
Sustitución del filtro hidráulico . . . 2-21
Enfriador de aceite hidráulico (opcional) . . . 2-21
Válvulas hidráulicas . . . 2-22
Colector de válvula de control de sentido . . . 2-22
Válvula de colector piloto . . . 2-23
Colectores de estabilizadores . . . 2-23
Válvulas de retención . . . 2-23
Mecanismo de giro . . . 2-23
Servicio de bombas hidráulicas . . . 2-23
Descripción . . . 2-24
Retiro . . . 2-24
Instalación . . . 2-24
Arranque de la bomba . . . 2-24
Presión de margen de la bomba . . . 2-25
Presión máxima de la bomba . . . 2-25
Válvula de control de sentido . . . 2-26
Ajuste de presión de bloqueo . . . 2-26
Presión de extensión telescópica . . . 2-26
Diagnóstico de averías . . . 2-26

SECCIÓN 3 . . . Sistema eléctrico
Descripción . . . 3-1
Mantenimiento . . . 3-1
Entendimiento del sistema eléctrico en general . . . 3-1
Comparación de un sistema eléctrico con un sistema hidráulico . . . 3-2
Introducción al mantenimiento general . . . 3-2
Localización de averías generales . . . 3-2
Localización de averías de conectores . . . 3-3
Localización de averías del sistema eléctrico . . . 3-4
Interruptor de encendido . . . 3-4
Descripción del sistema del RCL . . . 3-5

Descripción del sistema de prevención del contacto entre bloques 3-5
Reparación del cable A2B 3-5
Microbloque de fusibles y relés 3-7
Solenoides de válvula de control de sentido 3-8
Colectores de estabilizadores 3-8
Colector de estabilizadores delanteros 3-8
Colector del estabilizador trasero 3-10
Opción de enfriador de aceite hidráulico opcional 3-10
Descripción general de comunicaciones del RCL 3-11
Bus CAN de RCL 3-11
Localización de averías 3-12
Calibración de sensores de RCL 3-19
Calibración del potenciómetro de giro 3-20
Calibración del sensor de ángulo de la pluma 3-21
Calibración del sensor de largo de la pluma 3-21
Calibración de sensor de presión del lado de varilla 3-22
Calibración del sensor de presión del lado de base 3-23
Calibración del sensor de largo de estabilizadores 3-23
Transferencia de datos de tabla de carga y descarga del RCL 3-24

SECCIÓN 4 . . . . . Mantenimiento de la pluma
Teoría de funcionamiento 4-1
Retiro de la pluma del camión 4-3
Retiro del cilindro de elevación 4-3
Desarmado de la pluma 4-4
Retiro de las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma 4-4
Desarmado de secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma 4-4
Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-5
Conjunto de la pluma 4-5
Instalación de cables de extensión/retracción 4-7
Instalación del cilindro telescópico 4-8
Instalación de las secciones 2ª/3ª/4ª de la pluma 4-9
Tensado de cables de la pluma 4-10
Tensado de cables 4-10
Secuencia de tensión de los cables 4-11
Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de dos etapas . . 4-12
Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de una etapa . . . 4-13
Posicionamiento de cable de pluma de 3 secciones con cilindro de una etapa . . . 4-14
Retención de cable 4-15
Instalación de la pluma en el camión 4-16
Instalación del cilindro de elevación 4-17

SECCIÓN 5 . . . . . Malacate
Descripción 5-1
Mantenimiento 5-2
Procedimiento de calentamiento 5-2
Retiro 5-2
Mangueras hidráulicas 5-3
Instalación del malacate 5-3
Reparación del malacate 5-3
Desarmado 5-3
Armado 5-4

Servicio del malacate 5-4
Freno 5-4
Grupo de planetarios 5-8
Motor 5-8
Localización de averías 5-8

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
Desarmado del mecanismo 6-4
Reparación de planetarios de entrada 6-4
Reparación de planetarios de salida 6-5
Reparación del eje de piñón 6-5
Reparación del conjunto de la caja 6-5
Armado del mecanismo 6-5
Freno de giro 6-7
Desarmado 6-7
Armado 6-7
Cojinete de giro 6-8
Descripción 6-8
Mantenimiento 6-8
Generalidades 6-8
Apriete de pernos del cojinete de giro 6-8
Generalidades 6-8
Pernos del cojinete de giro 6-9
Valores de apriete 6-10
Espacio libre del cojinete 6-10
Sustitución del cojinete 6-12
Retiro 6-12
Instalación 6-12
Ajuste del potenciómetro de giro 6-13

SECCIÓN 7 . . . . . Estabilizadores
Descripción 7-1
Conjunto del estabilizador delantero 7-1
Retiro de viga del estabilizador 7-2
Inspección 7-3
Instalación de vigas de estabilizador 7-3
Cilindro de extensión 7-4
Cilindro de gato 7-5
Ajuste de almohadillas de desgaste 7-5
Estabilizadores traseros (RSOD) 7-6
Conjunto de RSOD 7-6
Cilindro de extensión 7-7
Estabilizadores traseros (RSOD) 7-8
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS)
(opcional, estándar en Norteamérica) 7-9
Descripción 7-9
Retiro 7-9
Instalación 7-9
Calibración 7-9

SECCIÓN 8 . . . . . Lubricación
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
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
Protección de la superficie de las varillas de cilindro 8-3
Lubricación 8-4
Lubricación de poleas de cables internos 8-8
Lubricación de la almohadilla de desgaste interior de la pluma 8-8
Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma 8-8
Lubricación de viga de estabilizador 8-9
Aceite de freno del malacate 8-10
Aceite del mecanismo de malacate 8-10
Aceite de mecanismo y freno de giro 8-11
Nivel de aceite en depósito hidráulico 8-11
Lubricación del cable 8-11
Inhibidor de oxidación Carwell© 8-13
Protección de las grúas contra la corrosión 8-13
Procedimientos de limpieza 8-13
Inspección y reparación 8-14
Aplicación 8-14
Zonas de aplicación 8-15

SECCIÓN 9 . . . . . Instalación de la grúa
Generalidades 9-1
Requisitos mínimos del camión 9-2
Configuración de montaje 9-5
Configuración de montaje del tractor 9-5
TDF y bomba hidráulica 9-5
Potencia 9-5
Montaje directo a la TDF 9-5
Relación de TDF 9-6
Rotación de la bomba 9-6
Resistencia de chasis del camión 9-7
Preparación del camión 9-11
Precauciones para la soldadura 9-11
Colocación de la grúa en el camión 9-11
TDF, Bomba y Depósito 9-12
Refuerzo de extensión del chasis posterior 9-13
Montaje de la grúa 9-16
Montaje de la caja de torsión 9-16
Instalación de estabilizadores traseros 9-18
Instalación del conjunto de chasis 9-19
Instalación de los estabilizadores delanteros 9-19
Instalación del apoyo de la pluma 9-20
Instalación del parachoques trasero 9-20

Montaje de plataformas del operador e instalación de pedales aceleradores. . . . 9-22
Instalación de la pluma, cilindro de elevación y malacate 9-22
Instalación del carrete del RCL 9-22
Conexión del potenciómetro de giro 9-23
Conexión de la conexión eléctrica 9-23
Instalación del sistema hidráulico 9-24
Conexiones de líneas hidráulicas de estabilizadores delanteros 9-25
Conexiones de líneas hidráulicas de estabilizadores traseros 9-26
Preparación del sistema de bus CAN. 9-27
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa 9-27
Calibración del RCL 9-27
Prueba de estabilidad. 9-28
Especificaciones. 9-30
Bomba hidráulica 9-30
Sistema hidráulico 9-30
Depósito. 9-30
Sistema de malacate 9-30
Velocidades de funcionamiento de la grúa 9-31
Velocidades de estabilizadores 9-31

SECCIÓN 10 . . . . . Diagramas esquemáticos

1

SECCIÓN 1
INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 1-1
Servicio y reparación 1-2
Información suplementaria 1-2
Propietario nuevo 1-2
Nomenclatura básica 1-3
Mantenimiento general. 1-5
Limpieza 1-5
Retiro e instalación 1-5
Desarmado y armado 1-5
Montaje de piezas a presión 1-5
Trabas. 1-5
Suplementos. 1-6
Mangueras y tubos 1-6
Cojinetes. 1-6
Empaquetaduras 1-7
Baterías 1-7
Peligro de arranque con batería de refuerzo 1-7
Carga de la batería 1-8
Sistemas hidráulicos 1-8
Adaptadores hidráulicos 1-9
Sistema eléctrico 1-11
Falla por fatiga de estructuras soldadas 1-11
Loctite 1-11
Sujetadores y valores de apriete 1-12
Espárragos soldados 1-26
Cable. 1-26
Generalidades 1-26
Condiciones ambientales. 1-26
Cargas de impactos dinámicos 1-26
Lubricación 1-26
Recomendaciones de servicio del cable 1-27
Inspección del cable 1-27
Cables de extensión y retracción de la pluma . . . 1-28
Sustitución de cables (todos los cables) 1-28
Sujeción del cable 1-29

GENERALIDADES

Este manual se ha compilado para ayudarle a manejar y a dar mantenimiento correctamente a su grúa National Crane modelo NBT30H-2 (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.

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

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

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

Esta grúa 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.



8602-1

FIGURA 1-1

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.

Servicio y reparación

Únicamente una persona calificada debe realizar el servicio y las reparaciones de la grúa. Todos los servicios y las reparaciones se deben realizar de conformidad con las recomendaciones del fabricante, este manual y el manual del operador de esta máquina. Todos los repuestos deben estar aprobados por Manitowoc Crane Care.

SE PROHÍBE ESTRICTAMENTE cualquier modificación, alteración o cambio a una grúa que afecte su diseño original y que no esté autorizado y aprobado por Manitowoc Crane Care. Dicha acción anula todas las garantías y responsabiliza al propietario/usuario de cualquier accidente que puede ocurrir.

Antes de realizar cualquier mantenimiento, servicio o reparación de la grúa:

- La pluma debe estar completamente retraída y bajada y la carga colocada en el suelo.
- Detenga el motor y desconecte la batería.
- Los controles deben estar bloqueados y rotulados apropiadamente. Nunca maneje la grúa si tiene rótulos de no usar, ni intente hacerlo hasta que se restaure a la condición de funcionamiento apropiada y hasta que la persona que instaló los rótulos los haya quitado.

Reconozca y evite puntos de estrujamiento mientras realiza el mantenimiento. Manténgase alejado de las ruedas de polea y los agujeros en las plumas de la grúa.

Después del mantenimiento o las reparaciones:

- Vuelva a colocar todos los protectores y las cubiertas que se quitaron.
- Retire todos los rótulos, conecte la batería y realice una verificación del funcionamiento de todos los controles.
- Realice pruebas de carga cuando un componente del sistema de elevación o estructural esté involucrado en una reparación.

Información suplementaria

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

Si surgen dudas en cuanto a su producto National Crane o a esta publicación, por favor consulte al distribuidor más cercano de National Crane para la información más reciente. El distribuidor de National Crane cuenta con las herramientas adecuadas, repuestos National Crane y personal de servicio capacitado para darle mantenimiento y servicio a su grúa.

Al comprar una grúa nueva se suministra un disco compacto (CD) o una memoria USB de seguridad con un video que incluye secciones sobre el funcionamiento, la seguridad y el servicio 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 Grove, regístrese con Manitowoc Crane Care de manera que podamos contactarlo si surge la necesidad.

Vaya a https://www.manitowoccranes.com/en/Parts_Services/ServiceAndSupport/ChangeOfOwnershipForm y complete el formulario.

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.

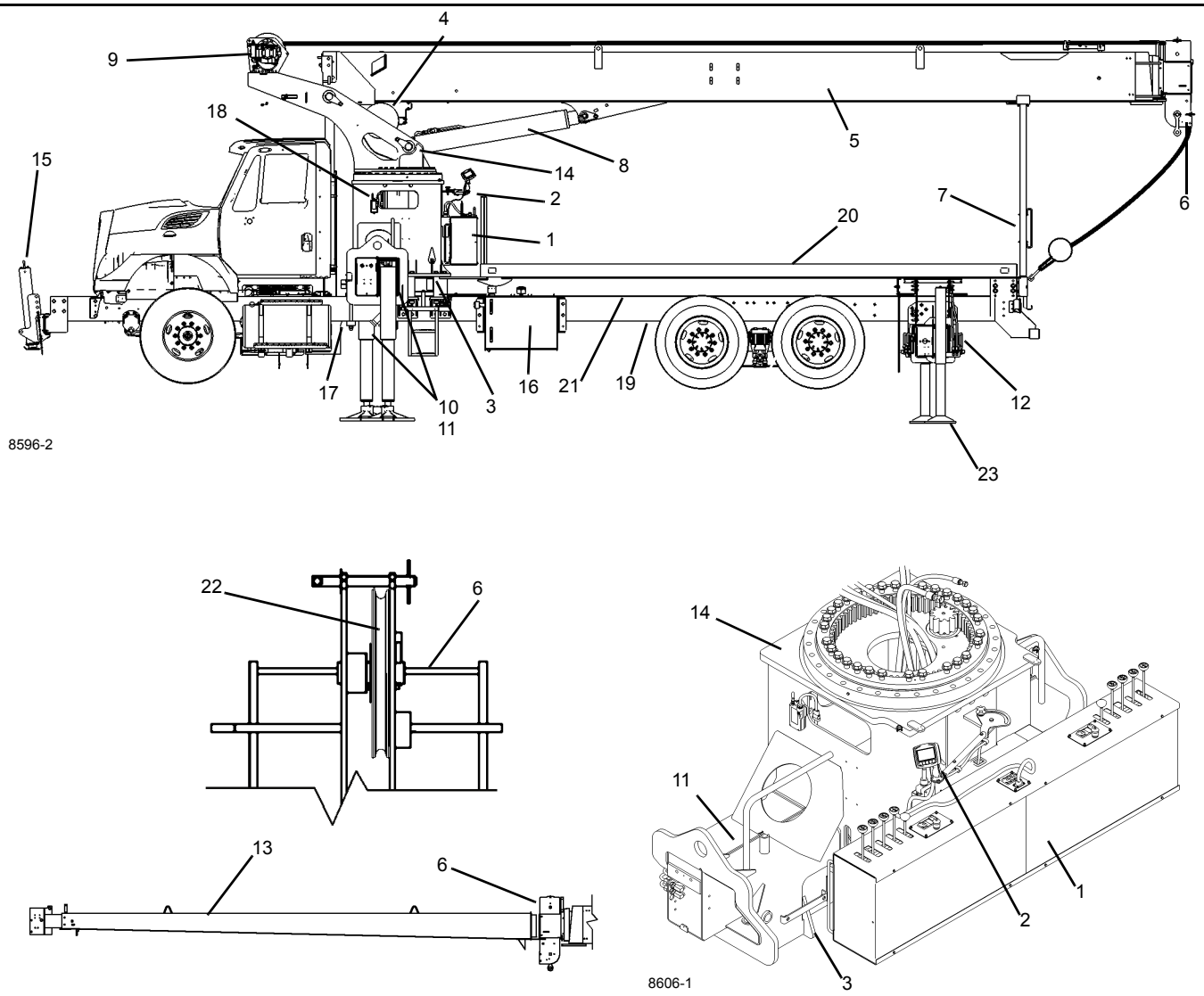


FIGURA 1-2

Artículo	Componente
1	Consola de control
2	Pantalla del RCL
3	Puesto del operador
4	Carrete del limitador de capacidad nominal (RCL)
5	Pluma
6	Punta de la pluma
7	Apoyo de la pluma
8	Cilindro de elevación
9	Malacate
10	Viga del estabilizador
11	Caja de estabilizador
12	Estabilizador trasero extendido y bajado (RSOD)

Artículo	Componente
13	Extensión
14	Torreta
15	Estabilizador delantero sencillo (SFO)
16	Depósito hidráulico
17	Bomba hidráulica
18	Receptor remoto de radio
19	Chasis del camión
20	Plataforma del camión
21	Caja de torsión
22	Polea
23	Pata de estabilizador trasero

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 solo 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 solo 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.

Mangueras y tubos

⚠ PELIGRO

¡Riesgo de alta presión/temperatura!

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

El aceite hidráulico está caliente y puede ocasionar quemaduras graves.

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

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

El fluido inyectado en la piel debe ser eliminado quirúrgicamente dentro de unas pocas horas por un doctor familiarizado con este tipo de lesión o se producirá gangrena.

Inspección

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

Apriete todas las conexiones al valor de apriete recomendado.

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

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

Sustituya las mangueras si se presenta cualquiera de las siguientes situaciones Figura 1-3:

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

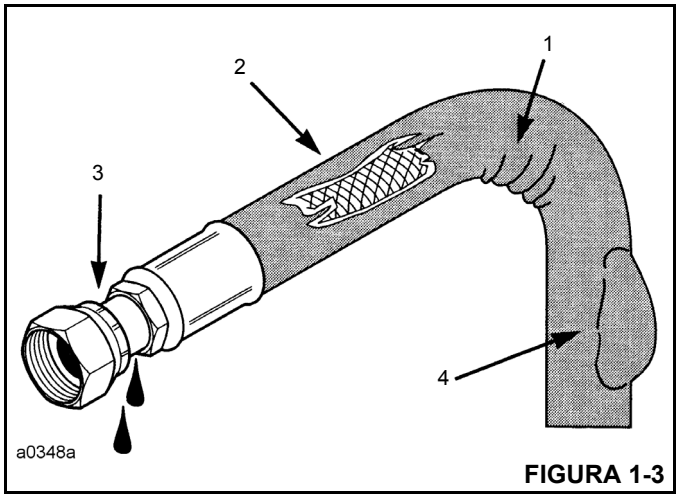


FIGURA 1-3

Instalación

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

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

Cojinetes

Cojinetes antifricción

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

Cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados

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

Calentamiento de cojinetes

Los cojinetes que requieren expansión para instalarlos deben calentarse en un baño de aceite a una temperatura no mayor que 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. La precarga de un cojinete de rodillos ahusados depende de varias condiciones: la rigidez de las cajas y del eje, la separación del cojinete, la velocidad de funcionamiento, etc.

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

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

Cojinetes de manguito

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

Empaquetaduras

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

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

Baterías

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

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

Peligro de arranque con batería de refuerzo

No intente arrancar la grúa haciendo puente.

PRECAUCIÓN

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

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

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

Carga de la batería

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.

Sistemas hidráulicos

⚠ PELIGRO

¡Riesgo de alta presión/temperatura!

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

El aceite hidráulico está caliente y puede ocasionar quemaduras graves.

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

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

El fluido inyectado en la piel debe ser eliminado quirúrgicamente dentro de unas pocas horas por un doctor familiarizado con este tipo de lesión o se producirá gangrena.

Limpieza

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

Limpieza del sistema

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

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

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

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

Elementos selladores

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

Líneas hidráulicas

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

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

Inspección visual de mangueras y adaptadores

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

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

2. En el mismo intervalo de servicio, inspeccione visualmente los demás componentes hidráulicos y válvulas en busca de:
   - Lumbreras con fuga.
   - Válvulas, colectores o secciones de válvula con fuga, instalados en los cilindros o en los motores.

- Escudos, protectores o abrazaderas de manguera dañados o faltantes.
- Exceso de suciedad y desechos alrededor de los conjuntos de manguera.

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

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

Tabla 1-1 Zonas climáticas

Zona	Clasificación
A	Humedad tropical: 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

Adaptadores hidráulicos

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

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

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

Siga estos pasos al apretar todas las conexiones de adaptadores:

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

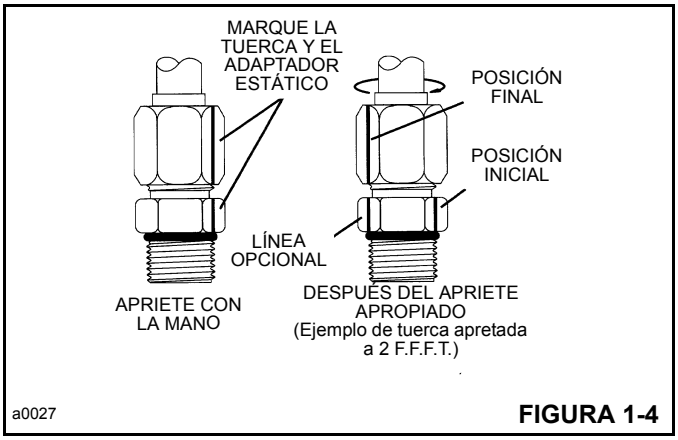


FIGURA 1-4

5. Apriete la junta el número de caras planas como se especifica en la Tabla 1-2 y la 1-3 para el tamaño y tipo de adaptador.
6. Opcional para el apriete futuro de la misma conexión: extienda la línea desde la tuerca en su nueva ubicación hasta la parte hexagonal del adaptador estático o la lumbrera (Figura 1-4).

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

Siga el método F.F.F.T., descrito anteriormente.

Tabla 1-2 Adaptadores de tuerca/manguera de tubo y adaptador giratorio

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

T-2-5

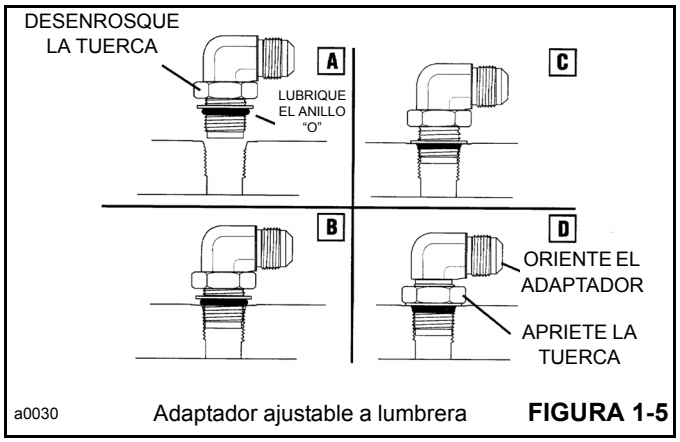
Adaptadores con anillo “O” de rosca recta ajustables

Consulte la Figura 1-5 y la Tabla 1-3 para el procedimiento siguiente.

Tabla 1-3 Adaptadores con anillo “O” de rosca recta ajustables

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

T-2-6



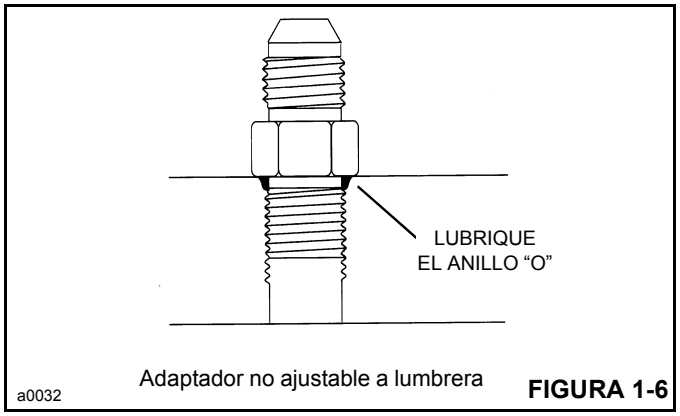
a0030 Adaptador ajustable a lumbrera **FIGURA 1-5**

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

Adaptador con anillo “O” de rosca recta no ajustable: Adaptador a lumbrera

Consulte la Tabla 1-4 para el procedimiento siguiente.

1. Asegúrese que las roscas y superficies de sellado estén libres de rebabas, muescas, rasguños o cualquier partícula extraña.
2. Lubrique el anillo “O” con aceite limpio (Figura 1-6).



a0032 Adaptador no ajustable a lumbrera **FIGURA 1-6**

3. Gire el adaptador hasta que esté apretado a mano.
4. Usando el método de apriete de armado, apriete al valor de apriete indicado para el tamaño en la Tabla 1-4.

Tabla 1-4 Adaptadores de rosca recta

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

T-2-7

Sistema eléctrico

Arneses, alambres y conectores

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

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

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

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

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

Falla por fatiga de estructuras soldadas

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

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

- Pluma telescópica: estructuras retenedoras de almohadillas de desgaste, puntos de fijación de cilindros hidráulicos, estructuras de retención del eje de pivote de la pluma.
- Zapatas, vigas, cajas y estructuras de fijación de los estabilizadores.
- Chasis principal: generalmente en la zona de las placas de refuerzo y miembros transversales; en la unión de los miembros delanteros y traseros del chasis, en las grúas de camión.
- Conexión del cojinete de la plataforma de giro — en donde el cojinete se suelda a la superestructura o chasis de la grúa.
- Estructuras de soporte del contrapeso.
- Estructuras de montaje de ejes y de la suspensión en el chasis.
- Conexiones de extremos de cilindros hidráulicos.

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

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

Loctite

⚠ PRECAUCIÓN

¡Riesgo para la piel y/o los ojos!

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

Siempre siga las indicaciones de uso del envase de la pasta Loctite, puesto que no todos los tipos de pasta Loctite son

adecuados para todas las situaciones. Los tipos siguientes de pasta adhesiva marca Loctite se ofrecen a través del Departamento de repuestos de su distribuidor local de National Crane.

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® Nº 243).

NOTA: Verifique que las superficies roscadas macho y hembra no tengan contaminantes y estén libres de tierra y de aceite.

Aplicación de pasta adhesiva/selladora

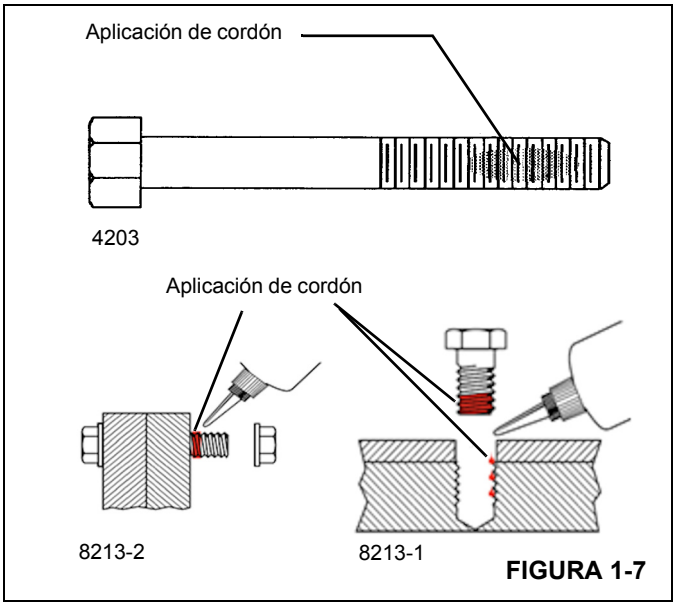


FIGURA 1-7

1. Aplique un cordón en sentido perpendicular a las roscas, de un ancho equivalente al de varias roscas, en la zona aproximada de engrane de las roscas (vea la Figura 1-1).
2. En el caso de un agujero ciego, aplique un cordón de varias gotas de pasta adhesiva al fondo del agujero para que sea forzado hacia arriba hidráulicamente durante el engrane de las piezas.
3. Después de haber aplicado la pasta y haber engranado las roscas adosadas, la fijación se producirá en menos de cinco (5) minutos. 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.

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

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

Siempre es necesario identificar la clase 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.

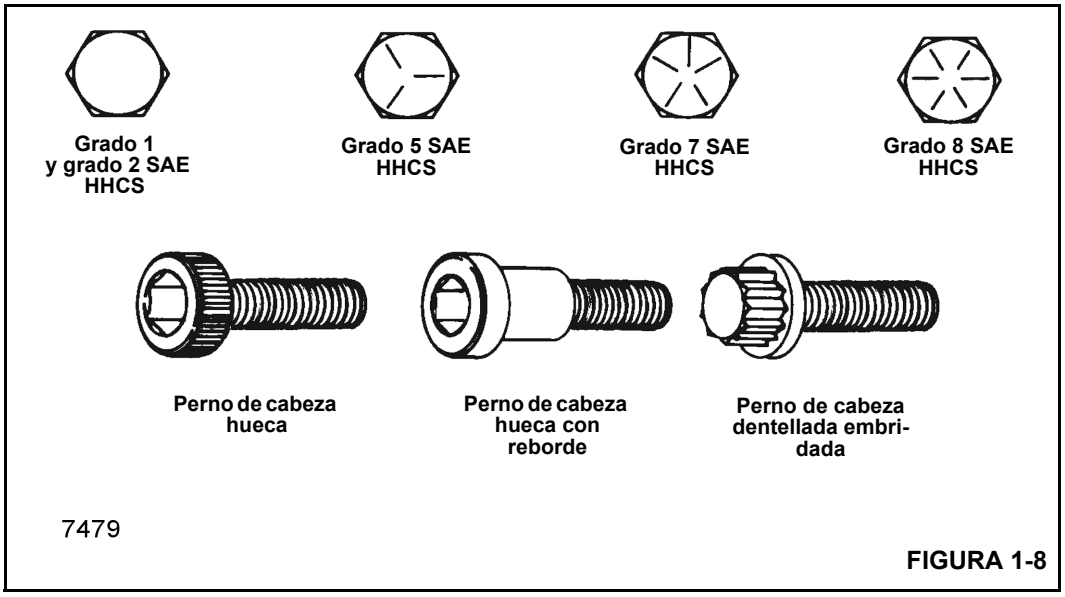


FIGURA 1-8

Tabla 1-5 Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC) — Con recubrimiento de zinc

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

Tabla 1-6 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 1-7 Serie métrica con roscas gruesas — Con recubrimiento de zinc

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

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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M36x4	8.8	2089.8	2037.6	1985.3
	10.9	2976.4	2902.0	2827.6
	12.9	3483.0	3395.9	3308.9

Tabla 1-8 Serie métrica con roscas finas — Con recubrimiento de zinc

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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M20x1.5	8.8	386.0	376.3	366.7
	10.9	549.7	535.9	522.2
	12.9	643.3	627.2	611.1
M22x1.5	8.8	520.8	507.8	494.8
	10.9	741.7	723.2	704.7
	12.9	868.0	846.3	824.6
M24x2	8.8	655.8	639.4	623.0
	10.9	934.0	910.6	887.3
	12.9	1092.9	1065.6	1038.3
M27x2	8.8	951.4	927.6	903.8
	10.9	1355.0	1321.1	1287.2
	12.9	1585.6	1546.0	1506.3
M30x1.5	8.8	1369.2	1334.9	1300.7
	10.9	1950.0	1901.3	1852.5
	12.9	2281.9	2224.9	2167.8
M30x2	8.8	1324.6	1291.5	1258.4
	10.9	1886.6	1839.4	1792.2
	12.9	2207.7	2152.5	2097.3
M33x2	8.8	1784.5	1739.9	1695.3
	10.9	2541.6	2478.0	2414.5
	12.9	2974.2	2899.8	2825.4
M36x2	8.8	2340.1	2281.6	2223.1
	10.9	3332.8	3249.5	3166.2
	12.9	3900.2	3802.6	3705.1

Tabla 1-9 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 1-10 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 1-11 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 1-12 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 1-13 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 1-14 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 1-15 Serie métrica con roscas gruesas, sin acabado (negro)

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

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

Tabla 1-16 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

Tamaño	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M18x1.5	8.8	345	331.5	318
	10.9	491	471	451
	12.9	575	552	529
M20X1	8.8	471	453	435
	10.9	694	667.5	641
	12.9	812	781	750
M20x1.5	8.8	483	464.5	446
	10.9	679	653	627
	12.9	816	785	754
M22x1.5	8.8	657	632	607
	10.9	924	888.5	853
	12.9	1111	1068	1025
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 1-17 Valores de apriete de espárragos soldados

T-2-4

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

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 Manitowoc. 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 grúas 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 1-9). 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.

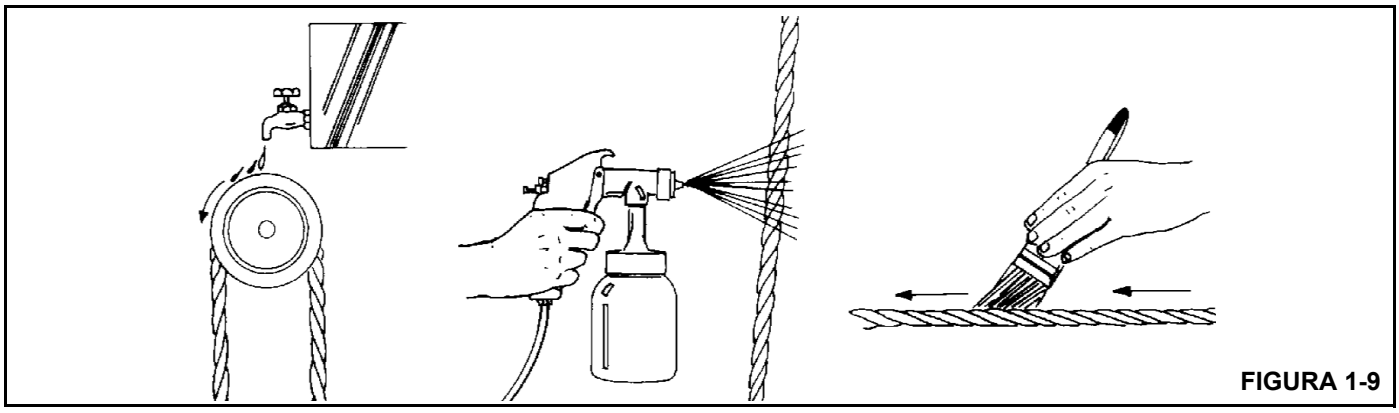


FIGURA 1-9

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 recomendados 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 significativa.
- Trenzas rotas o cortadas.
- Número, distribución y tipo de hilos rotos.
- Evidencia de falla del núcleo.
- Fijaciones de extremo severamente corroídas, rotas, deformadas o desgastadas.
- Fijaciones de extremo mal aplicadas.

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, poleas del aparejo de gancho, poleas de extensión de pluma, poleas de la punta auxiliar de la pluma y los tambores de malacates en busca de desgaste. Los daños en las poleas y tambores de malacates pueden acelerar el desgaste y acelerar el deterioro del cable.

Cables de extensión y retracción de la pluma

Inspección periódica

Se recomienda que la inspección semanal de todos los cables de extensión y retracción de la pluma se realice en conjunto con la lubricación o trimestralmente utilizando las siguientes directrices. La inspección deberá cubrir todas las áreas visibles de los cables de extensión y retracción de una pluma armada. Tenga en cuenta que extender y/o retraer la pluma puede ser necesario para obtener acceso a los agujeros de inspección visual.

Las inspecciones deben cubrir toda la longitud total de los cables de extensión y de retracción de una pluma desarmada antes de volver a armarla. Esta inspección debe usarse para controlar la degradación progresiva y para detectar daños graves que necesiten reemplazo del cable o reparación del equipo. Los criterios de Inspección son los siguientes:

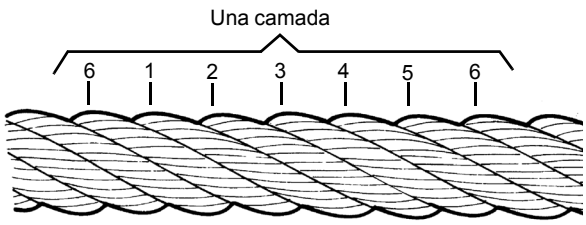
- Reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Alambres sumamente corroídos o rotos en las fijaciones de los extremos.
- Fijaciones de extremo sumamente corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal colocadas.
- Deterioro en zonas tales como:
  - secciones en contacto con los 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 1-10).



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 1-10**

- 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 de más de 5 %.
- En cables fijos, cuando tienen más de dos hilos rotos en una camada de hilos en las secciones por debajo de la conexión terminal, o más de uno en una conexión terminal.
- 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 1-11).

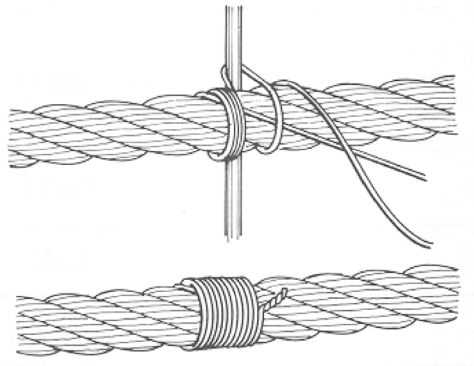


FIGURA 1-11

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 1-12).

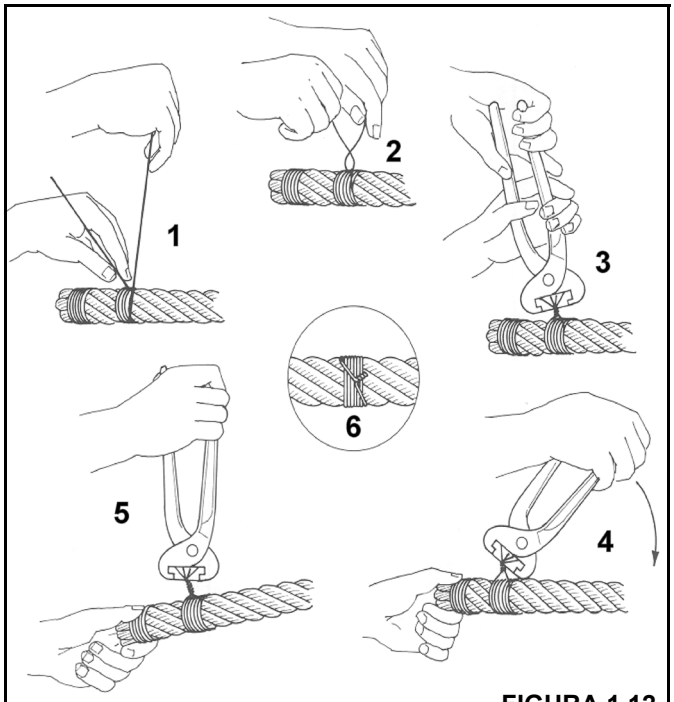


FIGURA 1-12

NOTA: Los cables no prefabricados deben tener dos sujeciones ubicadas en cada lado del corte (Figura 1-13).

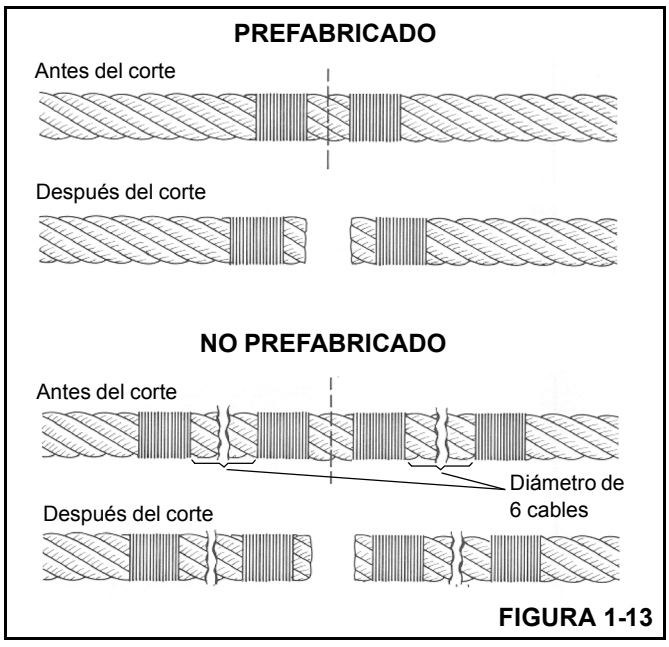
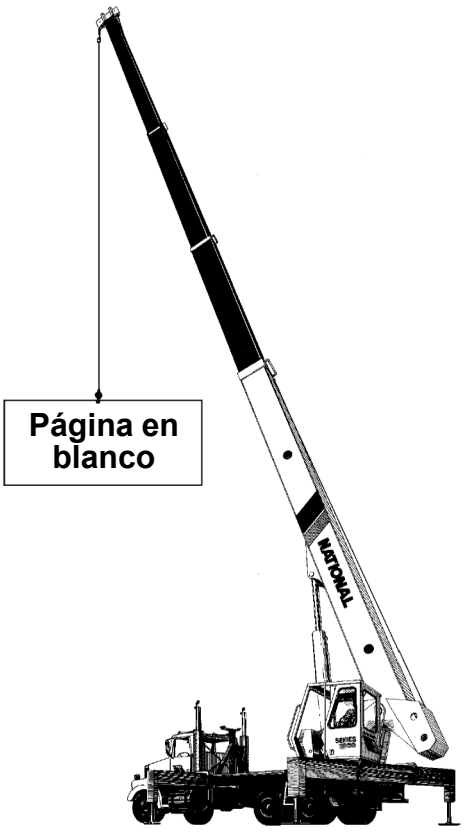


FIGURA 1-13


Página en
blanco
NATIONAL

SECCIÓN 2
SISTEMA HIDRÁULICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Introducción 2-1
Resumen general del sistema hidráulico 2-2
Símbolos hidráulicos 2-3
Mantenimiento 2-5
Preparación 2-5
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico 2-5
Rotulación de piezas durante el desarmado. 2-5
Recomendaciones para el aceite hidráulico 2-5
Sustitución de piezas 2-5
Inspección visual de mangueras y adaptadores. . 2-5
Elementos auxiliares para localización de averías 2-6
Procedimientos de localización de averías. 2-6
Generalidades sobre localización de averías en el sistema hidráulico 2-8
Sustitución de piezas 2-9
Servicio 2-10
Recomendaciones para el aceite hidráulico 2-10
Vaciado y enjuague 2-10
Eliminación de aire del sistema hidráulico 2-11
Bomba hidráulica 2-12
Control de detección de carga 2-12
Flujo de circuito del sistema 2-12
Válvulas 2-13
Generalidades 2-13
Válvula de control de sentido 2-15
Descripción 2-15
Válvula de colector piloto 2-15
Control remoto por radio (opcional) 2-15
Presiones de alivio 2-16
Descripción 2-16
Mantenimiento 2-16
Revisión de la presión de alivio 2-16
Preparación 2-16
Válvulas de alivio de retracción y extensión de telescopización 2-17
Giro 2-18
Presión máxima de estabilizadores 2-18
Extensión de vigas de estabilizador 2-19
Estabilizador delantero central 2-19
Circuito de suministro 2-20
Descripción 2-20
Depósito hidráulico y filtro 2-20
Sustitución del filtro hidráulico 2-21
Enfriador de aceite hidráulico (opcional) 2-21
Válvulas hidráulicas 2-22
Colector de válvula de control de sentido 2-22
Válvula de colector piloto. 2-23
Colectores de estabilizadores 2-23
Válvulas de retención 2-23
Mecanismo de giro 2-23
Servicio de bombas hidráulicas 2-23
Descripción 2-24
Retiro 2-24
Instalación 2-24
Arranque de la bomba 2-24
Presión de margen de la bomba 2-25
Presión máxima de la bomba 2-25
Válvula de control de sentido. 2-26
Ajuste de presión de bloqueo 2-26
Presión de extensión telescópica 2-26
Diagnóstico de averías 2-26

INTRODUCCIÓN

Esta sección describe el sistema hidráulico, los componentes que forman el sistema hidráulico y los componentes que dependen del sistema hidráulico para su funcionamiento. Esto incluye descripciones de los circuitos hidráulicos de presión de suministro y de retorno, las bombas hidráulicas, todas las válvulas hidráulicas y todos los cilindros hidráulicos. Las descripciones detalladas y el funcionamiento de los circuitos hidráulicos individuales se discuten en sus secciones individuales según aplica. Hay un diagrama esquemático del sistema hidráulico completo que muestra todas las opciones en la parte posterior de este manual.

Resumen general del sistema hidráulico

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

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

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

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

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

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

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

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

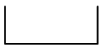
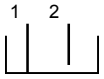
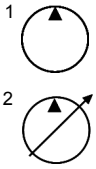
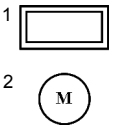
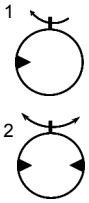
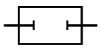
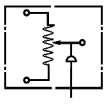
Flujo: el flujo a través del sistema es generado por la bomba. La cantidad de fluido que se envía al circuito o accionador normalmente controla la velocidad de esa función. El flujo se mide como caudal en galones por minuto (gal/min) o litros por minuto (l/min).

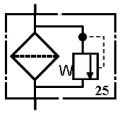
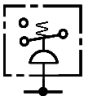
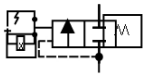
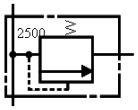
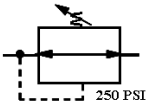
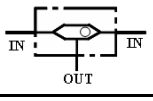
Presión: la presión es generada por toda resistencia al flujo de aceite. La presión normalmente se mide en libras por pulgada cuadrada (psi) o kilopascales (kPa). Hay cuatro tipos diferentes de presión.

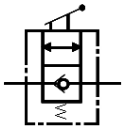
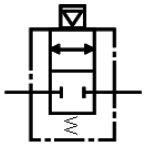
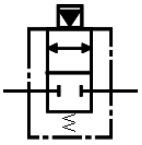
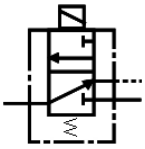
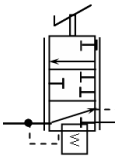
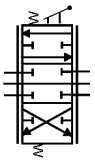
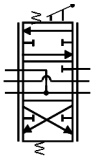
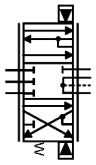
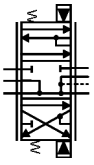
1. **Alta presión**, que normalmente es el resultado de una carga externa en el sistema.
2. **Baja presión**, que normalmente es el resultado de la resistencia interna de los componentes del sistema.
3. **Presión estática**, donde el aceite está encerrado en un circuito entre dos componentes. No hay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

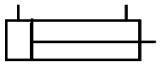
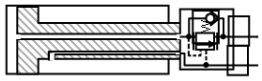
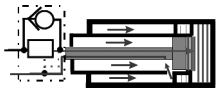
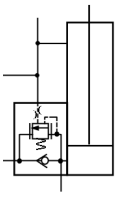
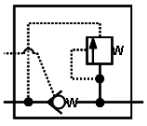
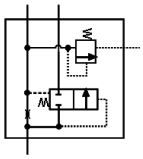
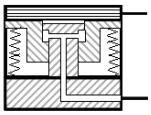
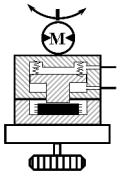
SÍMBOLOS HIDRÁULICOS

Las páginas siguientes muestran símbolos hidráulicos básicos tal como se usan en los diagramas esquemáticos.

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.	
Bomba hidráulica: (1) caudal fijo; (2) caudal variable.	
Fuente de alimentación: suministra energía a la bomba hidráulica, (1) motor de combustión, (2) motor eléctrico.	
Motores hidráulicos: (1) unidireccional, (2) bidireccional.	
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.	
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.	
Válvula reductora de presión: regula la presión máxima.	
Válvula de vaivén: se usa para enviar la presión máxima a ciertos componentes.	

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. 	
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.	

MANTENIMIENTO

Preparación

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

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

- Coloque un rótulo de advertencia en un lugar visible en los controles que indique que la máquina requiere de ajuste o reparación antes de que pueda ser utilizada.
- Estacione la grúa en un lugar que no interfiera con otros equipos y operaciones en la zona.
- Coloque todos los controles en la posición de apagado y aplique los frenos para impedir los movimientos inesperados.
- Inhabilite todos los métodos de arranque del motor del camión.
- Baje la pluma al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
- Baje el aparejo de gancho al suelo o utilice otros medios para impedir que caiga.
- Alivie la presión hidráulica de todos los circuitos hidráulicos antes de soltar o retirar los componentes hidráulicos.

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

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

Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico

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

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

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

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

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

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

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

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

Rotulación de piezas durante el desarmado

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

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

Recomendaciones para el aceite hidráulico

Para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, consulte *Lubricación*, página 8-1.

Sustitución de piezas

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

Inspección visual de mangueras y adaptadores

1. Inspeccione visualmente las mangueras y los adaptadores una vez al mes o cada 250 horas en busca de:
   - Fugas en el adaptador de manguera o en la manguera
   - Cubierta dañada, cortada o con desgaste

- Refuerzo expuesto
- Manguera doblada, aplastada o retorcida
- Manguera rígida, rajada por calor o quemada
- Cubierta abultada, blanda, desgastada o floja
- Adaptadores rajados, dañados o severamente corroídos
- Desplazamiento del adaptador en la manguera
- Otros indicios de deterioro significativo

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

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

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

3. Se recomienda reemplazar los conjuntos de mangueras hidráulicas que se utilizan en la zona de clima después de 8000 horas de servicio.
4. Las mangueras hidráulicas que se usan en zonas de clima tipos “A” o “B” con temperaturas elevadas podrían ver una reducción de 40-50 % en su vida útil. Por lo tanto, se recomienda sustituir estas mangueras después de 4000-5000 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” con climas fríos se deterioren. Por consiguiente, se recomienda inspeccionar dichas mangueras y darles el mantenimiento adecuado.

Zona	Clasificación
A	Humedad tropical: 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: Templado con 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

Elementos auxiliares para localización de averías

1. **Diagramas esquemáticos hidráulicos**: una ilustración exacta de la disposición del sistema. El diagrama esquemático muestra todos los componentes con respecto al sistema. La capacidad de comprender el diagrama esquemático es importante para una buena localización de averías. El diagrama esquemático se encuentra al final de este manual.
2. **Flujómetro**: un instrumento que se puede conectar al sistema para medir el caudal de aceite del sistema. El caudal se mide en galones por minuto (gal/min) o litros por minuto (l/min). Normalmente, el flujómetro se utiliza para revisar la salida de la bomba. El flujómetro también se puede utilizar para localizar fugas o restricciones del sistema. Las instrucciones de instalación y utilización del flujómetro normalmente se incluyen con el flujómetro.
3. **Manómetro**: un instrumento para medir la presión del sistema. Esta indicación normalmente se proporciona en libras por pulgada cuadrada (psi) o kilopascales (kPa). En esta máquina, hay instalados acopladores rápidos en las líneas de presión de las bombas. Las presiones medidas en estas ubicaciones proporcionan una indicación de la presión de funcionamiento o presión de alivio.

Procedimientos de localización de averías

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

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

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

Recuerde:

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

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

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

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

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

Generalidades sobre localización de averías en el sistema hidráulico

Tabla 2-1

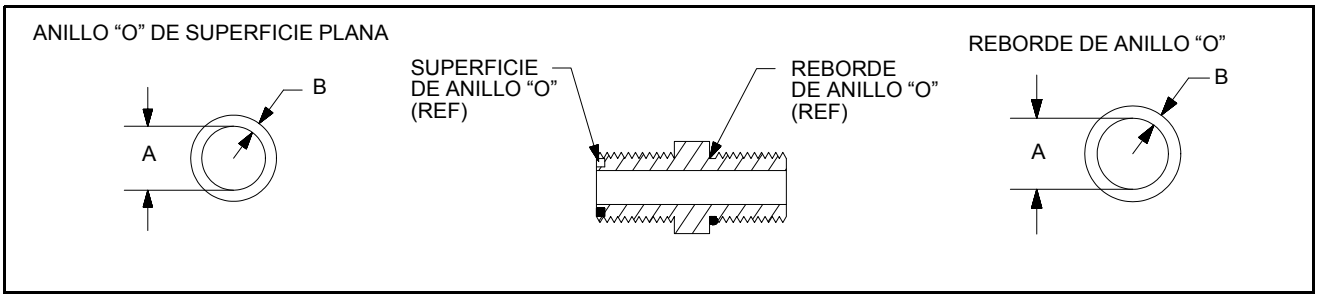
Síntoma	Causa posible	Solución
Ruido (sobre lo normal)	Aire en el sistema.	Con el motor a baja velocidad, accione varias veces todas las funciones de control para devolver el aire a la atmósfera a través del respiradero del depósito.
	Bajo suministro de aceite.	Agregue el aceite recomendado.
	Restricción en la línea de entrada a la bomba.	Retire y limpie la línea de entrada a la bomba.
	Aceite sucio.	Cambie el aceite y los filtros. Vea “Sustitución del filtro hidráulico” en la página 2-21.
	Abrazaderas flojas, vibración de las líneas hidráulicas.	Revise y apriete.
	Suciedad o materiales extraños en una válvula de alivio.	Limpie o reemplace la válvula de alivio.
	Rotura en carrete de válvula de control.	Reemplace la sección de válvulas de control.
	Cojinetes de bomba desgastados.	Reemplace los cojinetes o la bomba.
Velocidades de funcionamiento lentas (todas las funciones)	Velocidad insuficiente del motor.	Aumente la velocidad del motor.
	Fuga de aire en la línea de entrada a la bomba.	Apriete la línea de entrada a la bomba. Reemplace el anillo “O” de la brida de entrada.
	Aire en el aceite (espuma en el depósito).	Revise el nivel de aceite, busque fugas en el sistema.
	Fugas en la válvula de alivio de detección de carga.	Retire y limpie o reemplace la válvula de alivio.
	Ajuste incorrecto de la válvula de alivio de detección de carga.	Revise y ajuste la configuración de la válvula de alivio. Vea “Bomba hidráulica” en la página 2-12.
	Fugas en el adaptador giratorio hidráulico.	Reemplace los sellos en el eje del adaptador giratorio.
	Válvula de control no accionada completamente.	Revise el recorrido del carrete.
	Presión incorrecta de la bomba principal.	Revise y ajuste las configuraciones de presión de la bomba. Vea “Bomba hidráulica” en la página 2-12.
	Bomba averiada.	Reacondicione o reemplace la bomba.
No hay movimiento cuando el sistema arranca.	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Aire o restricción en la línea de entrada a la bomba.	Revise y apriete la línea de entrada. Elimine la restricción.
	Aceite frío o grado de aceite incorrecto.	Utilice el aceite correcto, siga el procedimiento de calentamiento dado en el manual.

Síntoma	Causa posible	Solución
Pérdida de movimiento durante el funcionamiento.	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Vacío en el depósito hidráulico.	Limpie la tapa de llenado/respiradero del depósito.
	Restricción o fugas en la válvula de alivio	Limpie o reemplace la válvula de alivio.
	Rotura en línea hidráulica.	Reemplace.
	Sello dañado del adaptador giratorio hidráulico.	Reemplace los sellos.
	Rotura de engranaje o eje de la bomba.	Reacondicione o reemplace.
Sobrecalentamiento del aceite hidráulico	Uso incorrecto (funcionamiento a más del ajuste de la presión de alivio de detección de carga por períodos largos).	Cambie el procedimiento de funcionamiento.
	Filtros sucios.	Cambie el filtro. Vea “Sustitución del filtro hidráulico” en la página 2-21.
	Aceite excesivamente liviano.	Utilice el aceite correcto.
	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Aceite sucio.	Cambie el aceite y los filtros. Vea “Sustitución del filtro hidráulico” en la página 2-21.
Espuma en el depósito hidráulico	Fugas en el sistema.	Revise el anillo en “O” en la entrada de la bomba. Revise en busca de fugas del sistema y corrija.
	Tipo de aceite incorrecto.	Utilice el aceite correcto.
	Bajo nivel de aceite.	Revise y agregue aceite.
	Sello averiado en la bomba, motor o cilindro.	Reacondicione o reemplace.
Poca vida útil de cojinetes, ejes, etc. de la bomba.	Suciedad en el aceite.	Cambie el aceite y el filtro más frecuentemente.
	Tipo de aceite incorrecto.	Utilice el aceite correcto.
Fugas en la bomba (externas)	Sello del eje de la bomba averiado.	Reemplace el sello del eje.
	Sellos averiados entre las secciones de bomba (giro y dirección).	Reemplace los sellos.
Carretes de válvula difíciles de engranar	Restricción en las líneas de circuito piloto.	Revise y corrija.
	Suciedad o materiales extraños entre el carrete de la válvula y la cavidad de la válvula.	Retire y limpie el carrete y la cavidad de la válvula.
	Presión piloto excesivamente baja.	Válvula reductora de presión averiada. Reemplace.
	Resorte roto (retorno del carrete).	Reemplace el resorte.
	Deformación o daño en el carrete de la válvula.	Reemplace la sección de la válvula.

SUSTITUCIÓN DE PIEZAS

Las piezas que encuentre dañadas o fuera de tolerancia cuando realice el mantenimiento se deben reemplazar.

Consulte el Catálogo de repuestos de Manitowoc Crane Care para información acerca de las piezas de repuesto correctas.



ANILLO “O” DE SUPERFICIE PLANA			TAMAÑO DE ADAPTADOR		REBORDE DE ANILLO “O”		
TAMAÑO DE ROSCA	B pulg (mm)	A pulg (mm)	D. E. DE TUBO	CÓDIGO TAMAÑO FABRICANTE	A pulg (mm)	B pulg (mm)	TAMAÑO DE ROSCA
9/16-18	0.07 (1.78)	0.301 (7.64)	0.250	4	0.351 (8.92)	0.072 (1.83)	7/16-20
11/16-16	0.07 (1.78)	0.364 (9.24)	0.375	6	0.458 (11.63)	0.078 (1.98)	9/16-18
13/16-16	0.07 (1.78)	0.489 (12.42)	0.500	8	0.644 (16.36)	0.087 (2.21)	3/4-16
1-14	0.07 (1.78)	0.614 (15.60)	0.625	10	0.755 (19.18)	0.097 (2.46)	7/8-14
1 3/16-12	0.07 (1.78)	0.739 (18.77)	0.750	12	0.924 (23.47)	0.116 (2.95)	1 1/16-12
1 7/16-12	0.07 (1.78)	0.926 (23.52)	1.000	16	1.171 (29.74)	0.116 (2.95)	1 5/16-12
1 11/16-12	0.07 (1.78)	1.176 (29.87)	1.250	20	1.475 (37.46)	0.118 (3.00)	1 5/8-12
2-12	0.07 (1.78)	1.489 (37.82)	1.500	24	1.720 (43.69)	0.118 (3.00)	1 7/8-12
NOTA: Comuníquese con su distribuidor de National Crane o con Manitowoc Crane Care para los juegos de sellos de anillo “O” con reborde.							

SERVICIO

Recomendaciones para el aceite hidráulico

Para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, vea “Lubricación” en la página 8-1.

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 paso 7 y paso 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 de un par de cilindros de estabilizador y active los cilindros para colocarlos en la posición más baja posible.
11. Conecte las líneas de retorno y levante los cilindros de estabilizador a su posición de almacenamiento. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
12. Repita los pasos paso 10 y paso 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 de 276 l (73 gal EE. UU.). Asegúrese de que la grúa este nivelada y en el modo de conducción cuando esté llenando el sistema hidráulico. El sistema se debe llenar con todos los cilindros retraídos. Llene el depósito hasta la marca de lleno en la mirilla del depósito. Después de llenar el depósito, accione todos los circuitos y revise de nuevo la mirilla del depósito. Agregue aceite hidráulico según sea necesario.

Eliminación de aire del sistema hidráulico

El aire que entra junto con el aceite hidráulico normalmente se expulsa por medio de deflectores en el depósito hidráulico. Si se reemplaza un componente, el nivel 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 13.8 a 27.6 kPa (2 a 4 psi) y revise todas las uniones y conectores para buscar evidencia de fugas. Una solución jabonosa aplicada a los conectores y juntas también puede ser útil para detectar fugas diminutas mientras presuriza el sistema. Elimine la presión, repare las fugas que encuentre y abra de nuevo las aberturas (como las ventilaciones) que cerró para realizar la inspección. Vuelva a llenar el depósito después de completar cualquier reparación o servicio. Accione todos los circuitos hidráulicos varias veces en ambos sentidos.
- Esta acción debe devolver cualquier aire atrapado al depósito en donde puede ser eliminado mediante los deflectores internos.

⚠ ADVERTENCIA

¡Riesgo de vuelcos!

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 un cilindro.

ADVERTENCIA

¡Riesgo de alta presión!

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 fluido inyectado en la piel debe ser eliminado quirúrgicamente dentro de unas pocas horas por un doctor familiarizado con este tipo de lesión o se producirá gangrena.

- 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.

ADVERTENCIA

¡Riesgo de alta presión!

No intente soltar adaptadores de líneas presurizadas ni cuando las bombas hidráulicas estén en marcha. Se podrían ocasionar lesiones graves o la muerte

- 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.

BOMBA HIDRÁULICA

La bomba hidráulica de émbolos axiales 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 detección de carga (LS) 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) 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.

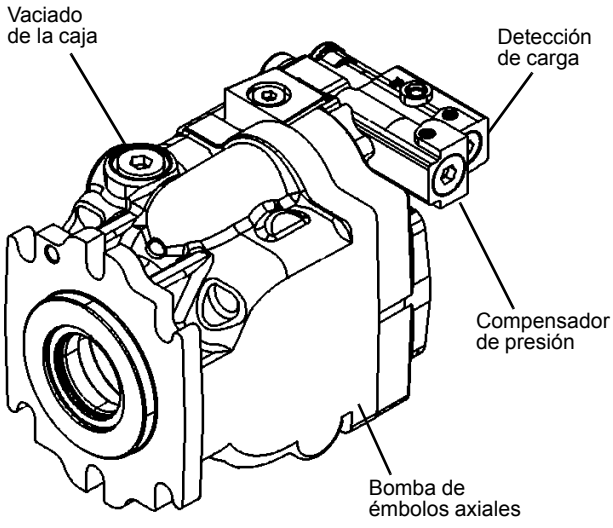


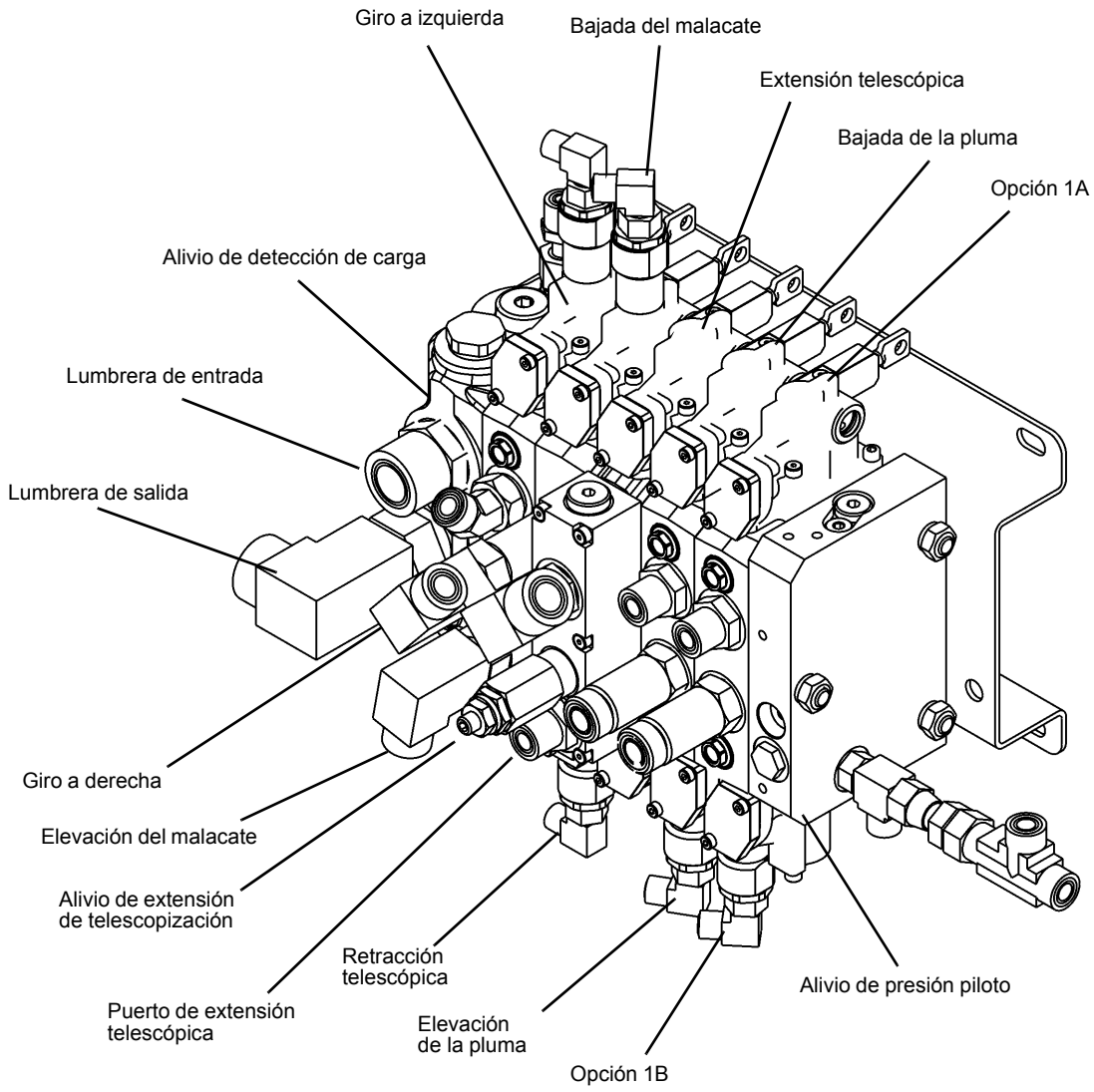
FIGURA 2-1

VÁLVULAS

Generalidades

Esta subsección proporciona información descriptiva para todas las válvulas hidráulicas 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 en la página 2-13. 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.

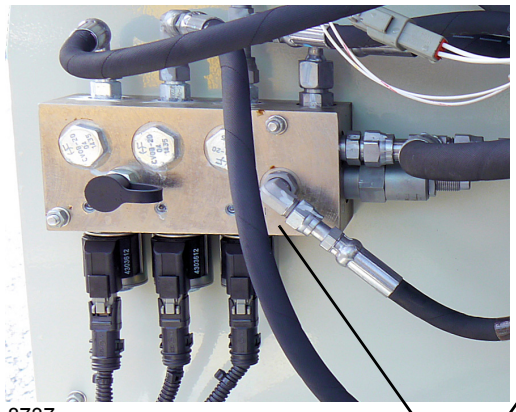
Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvula de control de sentido	Elevación, telescopización y giro de la pluma	Montado dentro de la consola del operador.
Válvulas de retención	Elevación de la pluma, telescopización, malacate y estabilizadores	Bloque de lumbreras en cilindro
Válvula equilibradora de motor del malacate	Malacate	En motor de malacate
Selector de estabilizador delantero y colector de control	Estabilizador	Colector en la caja de estabilizadores delanteros.
Colector de control de RSOD	Estabilizador	Colector arriba de caja de estabilizadores traseros.
Válvula de retención activada por piloto	Estabilizadores	Bloque de lumbreras de cada cilindro de estabilizador (4)
Válvulas equilibradoras de giro y caudal	Giro	En motor de giro
Solenoide de control de velocidad alta del malacate	Malacate	En motor de malacate
Válvula de alivio del estabilizador delantero central	Estabilizador	En el estabilizador delantero sencillo



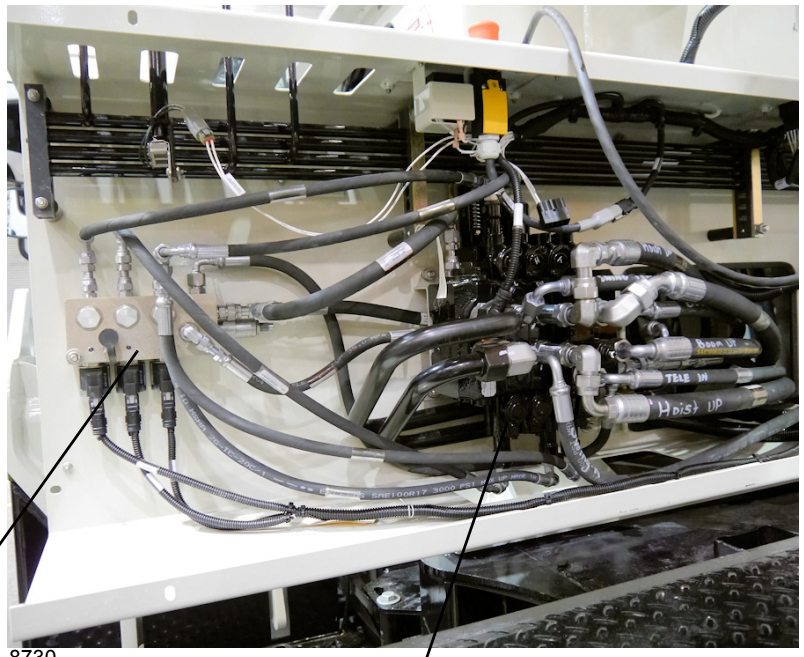
8732-1

Válvula de control de sentido

FIGURA 2-2



8737



8730

Válvula de colector piloto

Válvula de control de sentido

FIGURA 2-3

VÁLVULA DE CONTROL DE SENTIDO

Descripción

La válvula de control de sentido (Figura 2-2 y 2-3) está ubicada en la consola de control del operador. Para obtener acceso a la válvula de control de sentido, retire los pernos de acceso y retire la cubierta de la consola.

El control de las funciones de la grúa se efectúa con palancas de control operadas manualmente o controles remotos por radio con solenoides de control incorporados a la válvula.

La alimentación de las grúas y el sistema RCL se activan cuando el interruptor de parada/marcha/arranque y la TDF se aplican. Consulte el manual del operador para las instrucciones de funcionamiento.

Válvula de colector piloto

La válvula del colector piloto (Figura 2-3) se localiza dentro de la consola de control del operador. En el bloqueo de prevención de contacto entre bloques (A2B) y RCL, para paradas del giro o si el RCL se está configurando, la válvula permite la operación en la dirección permitida únicamente al usar el sistema de presión de reserva para restringir el movimiento del carrete. Para obtener acceso a la válvula del colector piloto, retire los pernos de acceso y retire la cubierta de la consola.

Control remoto por radio (opcional)

Si está equipado con control remoto de radio opcional, todas las válvulas solenoides en cada sección de la válvula se energizan (Figura 2-2) cuando el interruptor de habilitación del control remoto se activa. Esto cierra las válvulas de solenoide.

NOTA: La posición normal (desenergizada) de las válvulas piloto en las secciones de la válvula es cerrada, la presión piloto está bloqueada y la cámara del carrete de control piloto de la válvula tiene ventilación al tanque. Si se pierde la potencia de la grúa, las válvulas de control piloto están cerradas y el control de las funciones de la grúa se desactiva.

Al energizar una bobina de la válvula se aumenta la presión piloto en la cámara piloto de la sección de la válvula respectiva. Con las válvulas de solenoide en la sección de válvula energizada (abierta), se permite acumular presión piloto para el funcionamiento remoto.

Cuando se activa el interruptor de habilitación del control remoto de la radio, todas las válvulas solenoides en cada sección actúan como válvulas de control proporcional.

Esto permite controlar las funciones de la grúa con el transmisor de control remoto por radio.

NOTA: 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 y función de giro.

PRESIONES DE ALIVIO

Descripción

Las válvulas de alivio protegen a los sistemas hidráulicos de la sobrepresurización y aseguran que los componentes reciban la presión y caudal adecuados. Las válvulas de alivio para los circuitos de giro y de cilindro hidráulico están incorporadas en la válvula de control de sentido y no son ajustables. Los circuitos de malacate y elevación están ajustados con la presión de la válvula de alivio de detección de carga.

Todas las válvulas de alivio son preajustadas en la fábrica. Algunas válvulas de alivio se pueden ajustar y otras válvulas no son ajustables. Vea la tabla siguiente para los ajustes de presión y posibilidades de ajuste.

Mantenimiento

Las presiones de alivio se revisan haciendo que el circuito específico llegue al límite de presión indicado (presión de calada). Al llegar a la presión de calada, la válvula de alivio se abre y el aceite hidráulico retorna al depósito. Los circuitos hidráulicos pueden calarse taponando las mangueras de trabajo o el cilindro antes de accionar la válvula de control. Un manómetro colocado en la línea apropiada muestra la presión a la cual se abre la válvula de alivio. Suelte la palanca de control después de tomar cada medición.

Únicamente se necesita retener la presión hidráulica el tiempo suficiente (por lo general algunos segundos) en el circuito para obtener una indicación precisa. No sobrecargue los circuitos hidráulicos por períodos prolongados.

Utilice un manómetro preciso de 0 a 34 500 kPa (0 a 5000 psi) para ajustar las válvulas de alivio. Para ajustar una válvula de alivio, gire el tornillo de ajuste (hacia adentro para aumentar o hacia afuera para disminuir) hasta alcanzar el valor apropiado. La temperatura del aceite del depósito debe ser de 60° a 71°C (140° a 160°F).

Circuito hidráulico	Presión MPa (psi)	Tolerancia kPa (psi)	Ubicación
Alivio del cilindro telescópico retraído (no ajustable)	19.65 (2850)	± 689 (± 100)	Válvula de control de sentido (preajustada)
Alivio del cilindro telescópico extendido (no ajustable)	19.65 (2850)	± 689 (± 100)	Válvula de control de sentido (preajustada)
Presión máxima en el circuito de estabilizadores	20.68 (3000)	± 344 (± 50)	Válvula de alivio en la bomba
Extensión de viga de circuito de estabilizadores	6.89 (1000)	± 344 (± 50)	Colector de control de estabilizadores delanteros
Circuito de giro (no ajustable)	20.5 (3100)	± 689 (± 100)	Válvula de control de sentido (preajustada)
Alivio de detección de carga	26.2 (3800)	± 2.06 (± 300)	Válvula de alivio en la bomba
Presión de espera de detección de carga	2.48 (360)	± 172 (± 25)	Válvula de alivio en la bomba
Compensador de la bomba	25.15 (3650)	± 689 (± 100)	Válvula de alivio en la bomba
Opciones (si están incluidas)	17.2 (2500)	± 689 (± 100)	Válvula de control de sentido (preajustada)

REVISIÓN DE LA PRESIÓN DE ALIVIO

PRECAUCIÓN

No mantenga la válvula de alivio abierta durante más de un minuto a la vez. Esto puede dañar el sistema hidráulico.

Preparación

- Arranque el motor y caliéntelo hasta que la temperatura del aceite hidráulico alcance por lo menos 60-71°C (140-160°F).
- Apague el motor diésel.

⚠ ADVERTENCIA

¡Riesgo de alta presión!

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 fluido inyectado en la piel debe ser eliminado quirúrgicamente dentro de unas pocas horas por un doctor familiarizado con este tipo de lesión o se producirá gangrena.

La presión de alivio para los circuitos hidráulicos de malacate se controla por la válvula de detección de carga ubicada en la válvula de control de sentido (Figura 2-2); esta válvula de alivio no es ajustable.

La presión de alivio de detección de carga y la presión máxima se pueden revisar llevando a cabo los pasos a continuación.

1. Instale un manómetro de presión hidráulica en la lumbrera de medidor de la bomba en la válvula de control de sentido (Figura 2-2).
2. Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada. Verifique que la presión máxima de la bomba esté en el ajuste correcto (vea las tablas anteriores).
3. Si la presión máxima no es correcta, ajuste el control de compensación de presión en la bomba de émbolo (vea la Figura 2-15).
4. Apague el motor diésel.
5. Retire el manómetro y tapone la lumbrera para el medidor en la bomba.

Válvulas de alivio de retracción y extensión de telescopización

Las presiones de alivio del cilindro telescópico son preajustadas y no ajustables. Para revisar las presiones de alivio del cilindro telescópico, haga lo siguiente:

1. Retire las mangueras de extensión y de retracción (lumbrera de trabajo) del cilindro telescópico (Figura 2-4) y tape los adaptadores del cilindro telescópico.

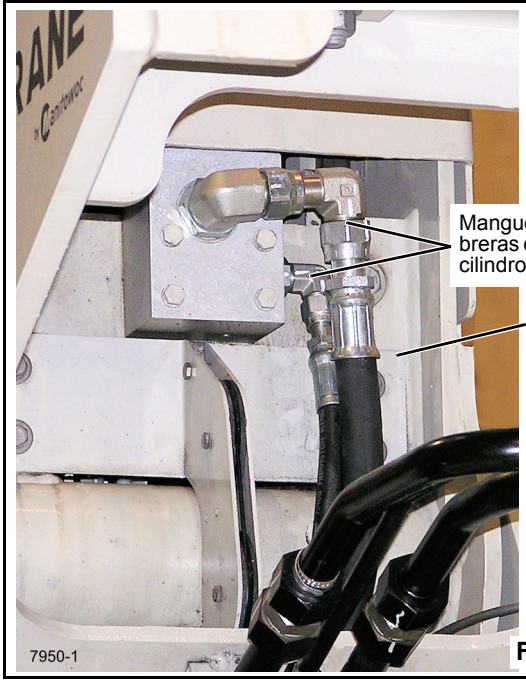


FIGURA 2-4

2. Instale un manómetro en la manguera de extensión del cilindro telescópico y tapone la manguera de retracción.

NOTA: Instale un medidor en cada línea, en orden, y revise las presiones de extensión y de retracción según se describe a continuación usando la palanca de control del cilindro de telescopización.

3. Arranque el motor y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
4. Empuje la palanca de control de telescopización hacia la posición de extensión.
5. La presión de alivio debe ser 19.65 MPa (2850 psi).
6. Apague el motor diésel.
7. Traslade el medidor a la línea de retracción y tapone la línea de extensión.
8. Arranque el motor.
9. Tire de la palanca de control de telescopización hacia la posición de retracción.
10. La presión de alivio debe ser 20.5 MPa (2975 psi).
11. Apague el motor diésel.
12. Retire el manómetro y el tapón de las mangueras.
13. Vuelva a conectar las mangueras de cilindros de telescopización.

Giro

El alivio de giro es preajustado y no ajustable. Para revisar la presión de alivio del cilindro telescópico, haga lo siguiente:

1. Desconecte las mangueras de las lumbreras de trabajo en el motor de giro.
2. Conecte un manómetro a una línea y tapone la otra.
3. Arranque el motor y hágalo funcionar a la velocidad gobernada.
4. Active la palanca de control de giro. El alivio debe indicar 20 511 kPa (+689/–344 kPa) (2975 psi (+100/–50 psi)).
5. Las válvulas de alivio están en la válvula de control de sentido y son preajustadas.

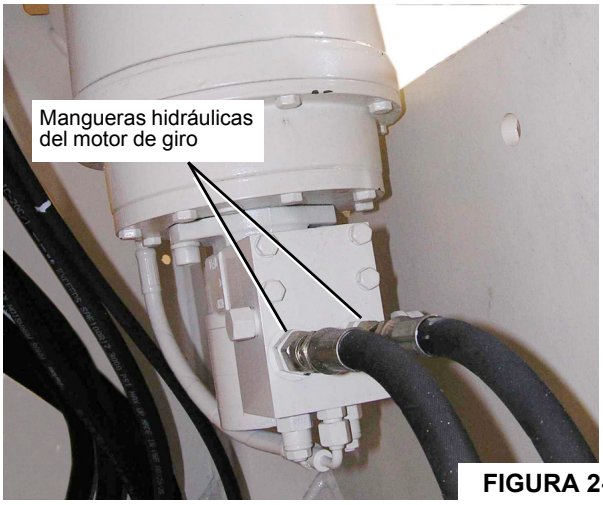


FIGURA 2-5

Presión máxima de estabilizadores

1. Seleccione un estabilizador delantero y desconecte la línea de retracción del cilindro de extensión del estabilizador.
2. Instale un manómetro en la línea de retracción (Figura 2-8).
3. Arranque el motor y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
4. Active la función de retracción para el estabilizador seleccionado. Ajuste la presión de alivio a 20 684 +689/–0 kPa (3000 +100/–0 psi). La válvula de alivio para el circuito del estabilizador está ubicada en el colector de la bomba (Figura 2-6).

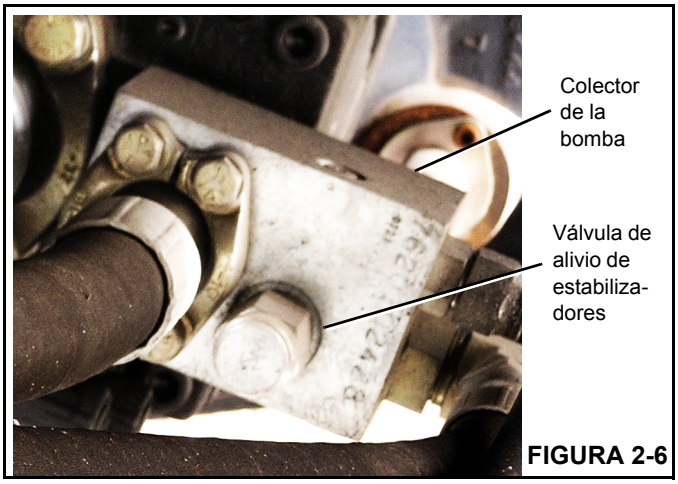


FIGURA 2-6

5. Apague el motor, desconecte el manómetro y vuelva a conectar la línea de retracción de estabilizadores.

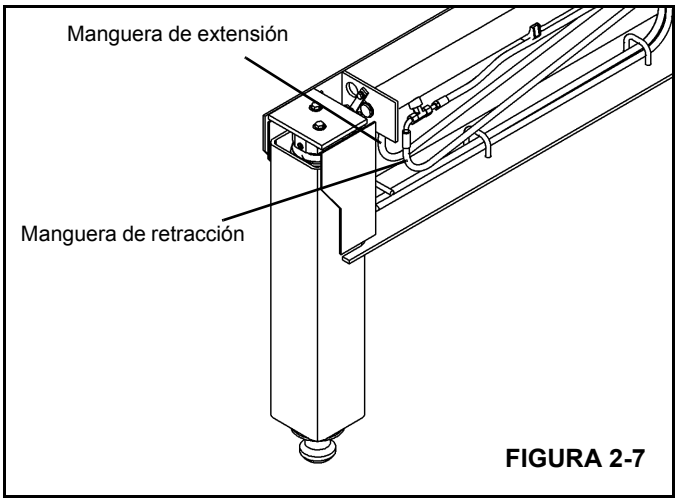


FIGURA 2-7

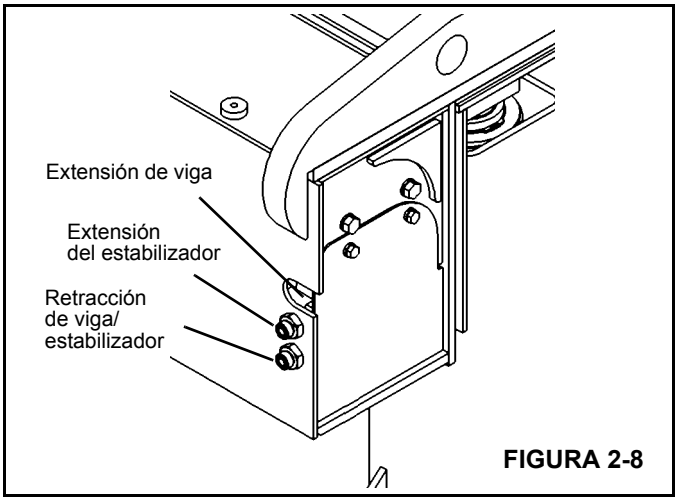


FIGURA 2-8

Extensión de vigas de estabilizador

1. Seleccione un estabilizador y desconecte la línea de extensión del cilindro de extensión del estabilizador.
2. Instale un manómetro en la línea de extensión (Figura 2-8).
3. Arranque el motor y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
4. Active la función de extensión para el estabilizador seleccionado. Ajuste la presión de alivio a 6895 +345/–0 kPa (1000 +50/–0 psi). La válvula de alivio (1) para el circuito del estabilizador está ubicada en el colector del control de estabilizadores delanteros (Figura 2-9). Quite la tapa de la válvula de alivio para acceder al tornillo de ajuste.
5. Apague el motor, desconecte el manómetro y vuelva a conectar la línea de extensión de estabilizadores.

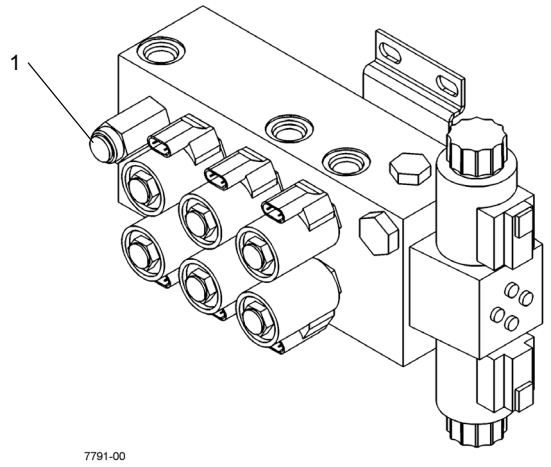


FIGURA 2-9

Estabilizador delantero central

1. Desconecte las líneas de extensión y retracción de estabilizadores delanteros (Figura 2-10). Tape la línea de retracción e instale un medidor en la línea de extensión.
2. Arranque el motor 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 estabilizadores delanteros a 3447 kPa +689/–0 (500 psi +100/–0).
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 estabilizadores delanteros a 12 065 kPa +689/–0 (1750 psi +100/–0).
8. Apague el motor, retire el manómetro y la tapa y vuelva a conectar las líneas hidráulicas del estabilizador delantero sencillo.

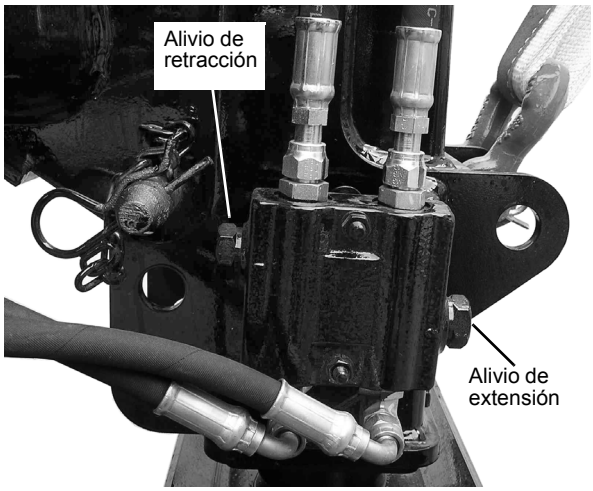


FIGURA 2-10

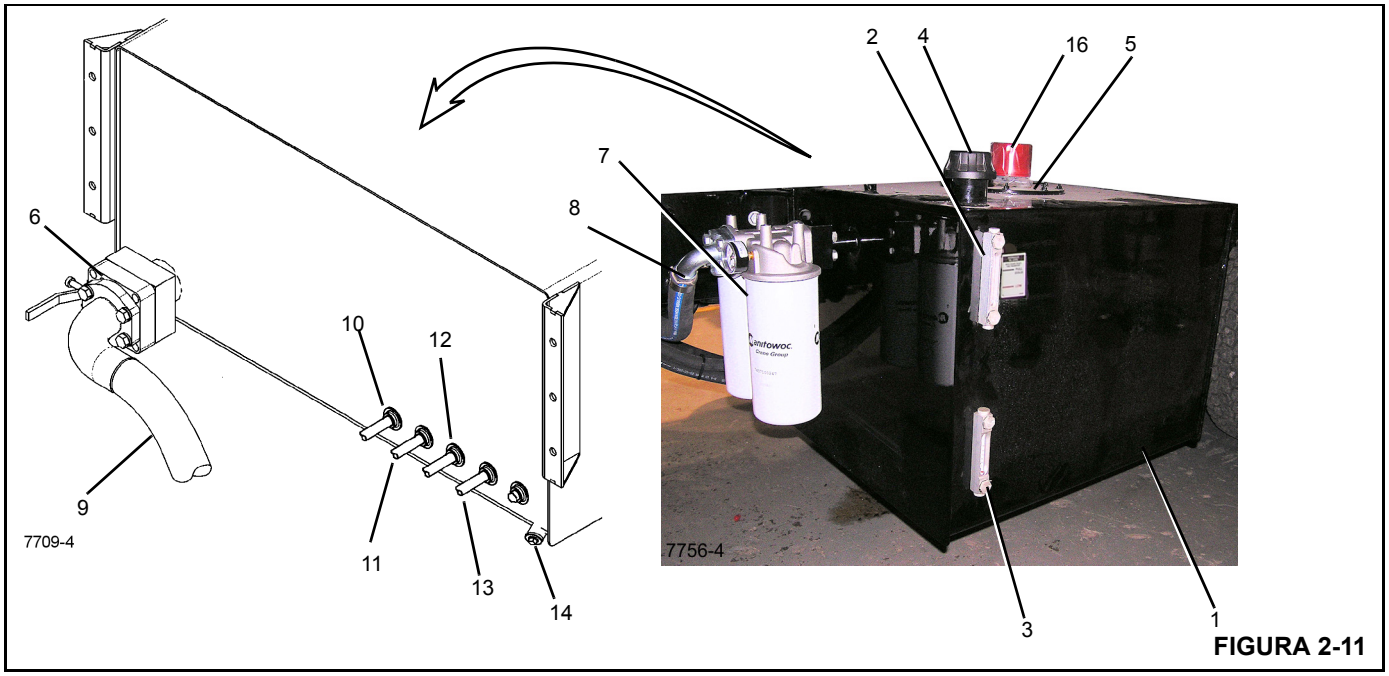


FIGURA 2-11

Artículo	Componente
1	Depósito hidráulico
2	Medidor de nivel de aceite hidráulico
3	Termómetro del sistema hidráulico
4	Tapa de llenado
5	Cubierta de acceso
6	Válvula de corte
7	Filtros atornillables
8	Línea de retorno

Artículo	Componente
9	Línea de aspiración
10	Línea de sumidero de la válvula de control de sentido
11	Vaciado de la caja del colector de la bomba
12	Retorno del estabilizador
13	Vaciado de la caja de la bomba
14	Tapón de vaciado
15	Sensor de temperatura
16	Respiradero

CIRCUITO DE SUMINISTRO

Descripción

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 opcional.

Depósito hidráulico y filtro

El depósito (Figura 2-11) se conecta al lado izquierdo del camión, debajo de la plataforma, y tiene una capacidad de 276.3 l (73 gal EE. UU.) hasta la marca de lleno. El depósito fabricado completamente de acero tiene dos filtros atornillables de caudal pleno que se montan en la parte delantera del depósito. 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 en la parte inferior trasera del depósito a la bomba hidráulica. La mayor parte del flujo de retorno pasa a través del filtro atornillable en la parte delantera del depósito. Las líneas de retorno (10, 11, 12, 13 Figura 2-11) 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.

Un colador de entrada de malla grado 100 (Figura 2-12) está ubicado en el depósito hidráulico para ayudar a proteger la bomba de la contaminación.

Una tapa de llenado en la parte superior del depósito sirve para llenar el depósito. La tapa de llenado incluye un colador para recolectar los contaminantes y empaquetaduras para impedir las fugas. El respiradero (ventilación) permite la

entrada o salida de aire del depósito. El respiradero debe mantenerse limpio para evitar que el depósito sufra daños.

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

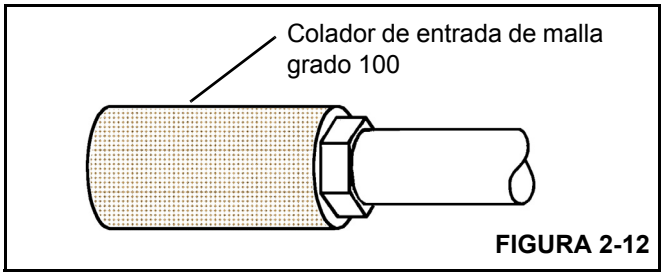


FIGURA 2-12

Una cubierta de acceso grande en la parte superior del depósito proporciona acceso para limpieza. La cubierta se fija a la parte superior del depósito con tornillos y tiene una empaquetadura para evitar las fugas. El agujero de acceso también se puede utilizar para llenar el depósito después de que se ha vaciado por completo.

Los filtros dobles de aceite hidráulico atornillables (Figura 2-11) se encuentran en la parte delantera del depósito y pueden sustituirse.

Sustitución del filtro hidráulico

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

Retiro del elemento

⚠ ADVERTENCIA

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

1. Apague el sistema hidráulico.
2. Limpie toda la tierra del colector del filtro.
3. Coloque un recipiente debajo de los filtros para recoger el aceite que se derrame; destornille y retire cada filtro.
4. Instale los filtros nuevos.
5. Deseche los filtros usados de forma adecuada.

Enfriador de aceite hidráulico (opcional)

Se puede instalar un enfriador de aceite hidráulico opcional en la parte trasera del bastidor (Figura 2-13). 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.

El enfriador de aceite es alimentado por el relé R3 y está en línea con el fusible F5. El relé y fusible se encuentran en la caja de microfusibles en el bastidor de la grúa. 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).

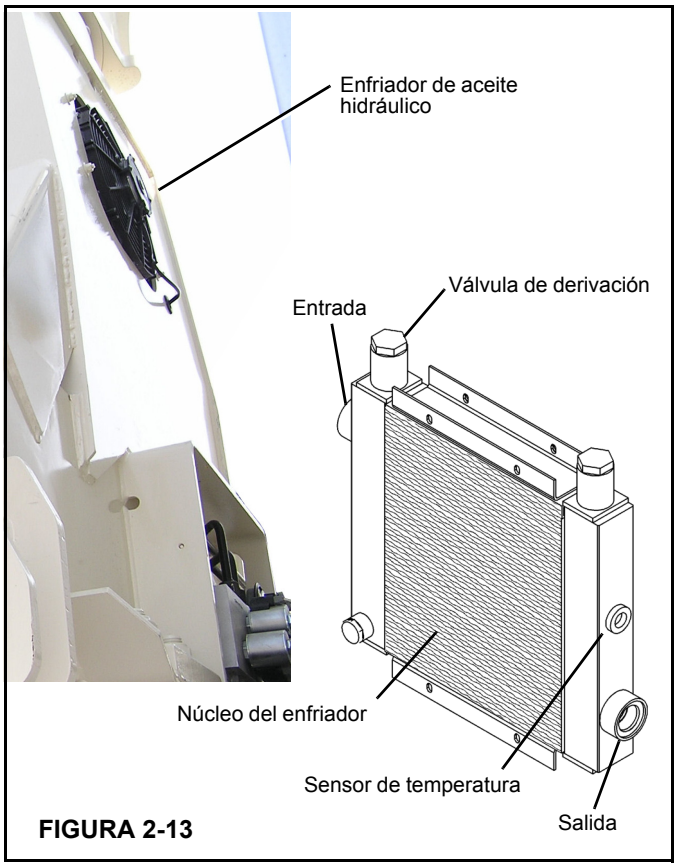


FIGURA 2-13

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 correcta-

mente. 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.

Válvulas hidráulicas

Colector de válvula de control de sentido

El colector de válvula de control de sentido (DCV) controla el malacate, giro, cilindro de elevación, cilindro de telescopización y equipo opcional, si lo tiene. Los carretes de las válvulas se impulsan mecánicamente por medio de las palancas de control y de los solenoides proporcionales si están incluidos con el controlador remoto opcional. La DCV está localizada en la consola de control del operador detrás de la cubierta de la consola.

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 revisión 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.

Colector de válvula de control de sentido

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas y eléctricas del colector de la válvula.
2. Tapone las líneas y tape las lumbreras.
3. Suelte y saque los pernos de montaje de válvulas y retire el banco de válvulas.

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. Verifique que los cilindros y motores funcionen suavemente.
3. Revise el banco de válvulas y las líneas en busca de fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Válvula de colector piloto

El suministro de aceite de la bomba se dirige a las palancas de control de bajada de la pluma, extensión del telescopio y elevación para que no sean operados. Cuando la grúa no está bloqueada o está en condición de prevención de contacto entre bloques (A2B), la válvula del colector piloto (Figura 2-17) se deja girar y que drene aceite de esos controles al tanque. Esto permitirá que estos controles operen estas funciones nuevamente. Al girar 205 grados hacia la izquierda o hacia la derecha desenergizará los solenoides de giro y bloqueará el flujo para que funcione el giro.

Colectores de estabilizadores

Los circuitos de estabilizadores son controlados por dos colectores ubicados en 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 ubicados en la caja de control de estabilizadores.

Válvulas de retención

Las válvulas de retención accionadas por piloto ubicadas en el bloque de válvulas de cada cilindro actúan como una válvula de retención que impide 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.

Mecanismo de giro

El mecanismo de giro se monta dentro del bastidor y hace girar la torreta/pluma. El mecanismo de giro tiene un freno incorporado que se aplica automáticamente cuando la palanca de control de giro se encuentra en su punto muerto para impedir el giro de la pluma. El freno de giro se aplica por resorte y se suelta hidráulicamente. A medida que se aleja la palanca de control de su posición central, se aplica presión automáticamente para soltar el freno.

Servicio de bombas hidráulicas

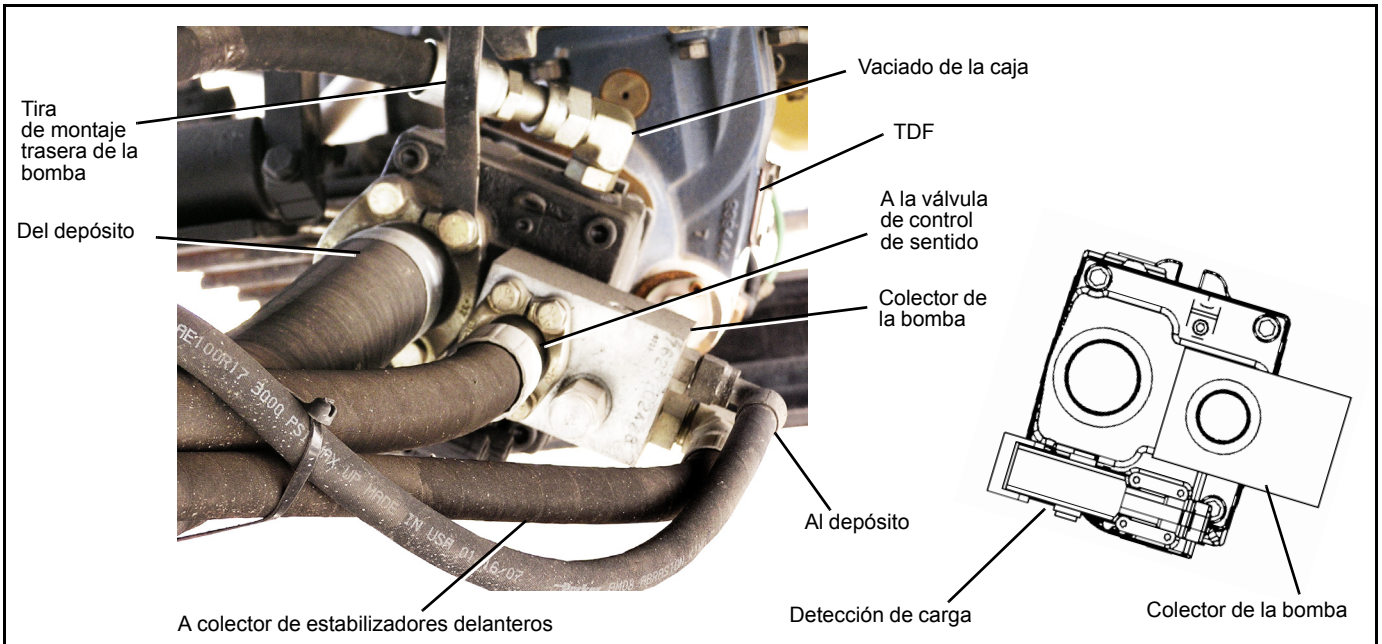


FIGURA 2-14

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. La bomba hidráulica de engranajes requiere una TDF con capacidad de 210 hp (156.5 kW) a 1800 rpm.

Retiro

NOTA: Cambie el fluido hidráulico si es necesario sustituir la bomba para asegurarse de 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 brida de montaje de la TDF.
4. Emperne la escuadra de montaje trasera de la bomba a la tira de montaje trasera.
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.

Arranque de la bomba

El procedimiento de arranque de la bomba es el siguiente:

1. Llene la caja de la bomba con fluido hidráulico. Vierta el aceite directamente en la lumbrera superior de vaciado de la caja.
2. Abra la válvula de corte en la línea de entrada del depósito a la bomba. Revise la línea en busca de adaptadores apretados correctamente y asegúrese de 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 esta se dañe.

3. Inspeccione la línea de vaciado de la caja en busca de fugas y restricciones.
4. Arranque el motor del camión y engrane la TDF. Apague el motor del camión.
5. Instale un manómetro en la lumbrera para manómetro de presión de la bomba (GP) en la bomba (Figura 2-15).
6. Arranque el motor del camión desde la grúa mientras monitorea el medidor y acelere el motor a ralentí durante 2 o 3 minutos hasta que el manómetro registre presión. No accione ninguna palanca hidráulica. La presión a ralentí debe estar en el rango de 1379 a 2068 kPa (200 a 300 psi).

NOTA: Si el RCL está activo o en anulación, la presión debe estar en el rango de 2413 kPa (350 psi).

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

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

NOTA: La presión en espera (marginal) es la presión del sistema sin ningún componente hidráulico funcionando.

8. Revise la presión en espera y ajústela según sea necesario.

Válvula a ajustarse	Ajuste de presión MPa (psi)	Tolerancia kPa (psi)	Ubicación de lumbrera para manómetro y del ajuste
Presión de margen de la bomba	2.48-2.82 (360-410)	Vea el intervalo	Bomba de émbolos GP (Figura 2-15)
Presión máxima de la bomba	1.73 (3650)	± 517 (± 75)	Bomba de émbolos GP (Figura 2-15)
Presión de la válvula de bloqueo	7.23 (1050)	± 689 (± 100)	Bomba de émbolos GLS (Figura 2-15) Válvula de bloqueo (Figura 2-17)
Presión de extensión telescópica	19.65 (2850)	± 689 (± 100)	Bomba de émbolos GLS (Figura 2-15) Válvula de alivio telescópica (Figura 2-16)

Presión de margen de la bomba

El procedimiento de margen de la bomba es el siguiente:

1. Si la máquina no se ha arrancado nunca o si la bomba se ha reemplazado completamente vea “Arranque de la bomba” en la página 2-24 antes de ir al paso 2.
2. Instale el manómetro en la lumbrera GP de la bomba (Figura 2-15).
3. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí.
   a. Lleve el sistema RCL y asegúrese de que no esté en modo de bloqueo o active el interruptor de anulación de RCL.
   b. Ajuste el tapón de ajuste de detección de carga (LS) (Figura 2-15) en la bomba hasta que la presión en espera (margen) llegue a 2482 ± 172 kPa (360 ± 25 psi) (Figura 2-15).
   c. Si se necesita ajustar la presión, afloje el tornillo de fijación de LS y ajuste el tornillo de fijación de LS “hacia adentro” para aumentar o “hacia afuera” para disminuir hasta alcanzar la presión correcta (Figura 2-15).
   d. Apriete el tornillo de fijación de LS.
4. Detenga el motor y retire el equipo de diagnóstico.
5. Revise la presión máxima de la bomba y ajústela según sea necesario.

Presión máxima de la bomba

1. Instale un manómetro en la lumbrera para manómetro de presión de la bomba (GP) en la bomba (Figura 2-15).
2. Si el cilindro de elevación no está instalado, tapone la manguera de extensión (la más grande de las dos) antes de proceder al siguiente paso.
3. Arranque el motor y acelérelo a la aceleración máxima. Opere lentamente el cilindro de elevación y extienda hasta la máxima elevación.
4. Mantenga la palanca de control del cilindro de elevación en posición extendida y revise la presión máxima de la bomba. La presión debe ser de 25 165.8 ± 517 kPa (3650 ± 75 psi).
5. Ajuste la presión máxima de la bomba con el tapón de ajuste del compensador de presión (PC) (Figura 2-15). Mientras sostiene la palanca de la pluma en la posición hacia arriba, afloje el tornillo de fijación de PC, luego ajuste el tornillo para aumentar o para disminuir hasta que se alcance la presión correcta y luego vuelva a ajustar el tornillo.

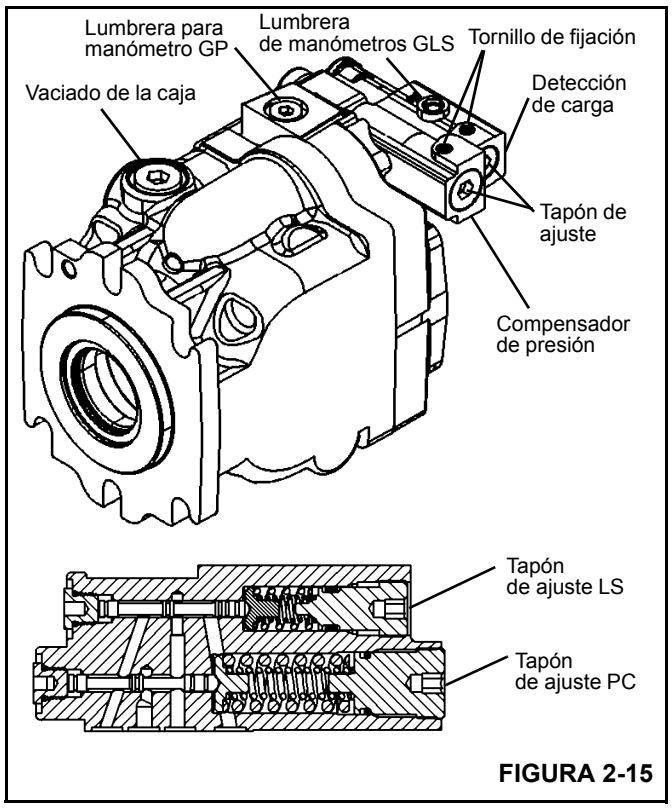


FIGURA 2-15

6. Si la presión del paso anterior no se puede alcanzar, ajuste la válvula de alivio de detección de carga en la válvula direccional principal (Figura 2-16). Gire el tornillo de ajuste hacia la derecha media vuelta y apriete, luego repita el paso hasta alcanzar la presión.
7. Detenga el motor y retire el equipo de diagnóstico.

Válvula de control de sentido

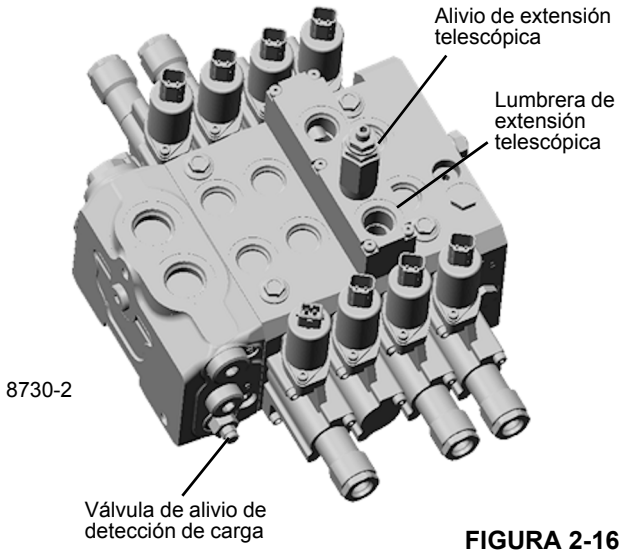


FIGURA 2-16

Ajuste de presión de bloqueo

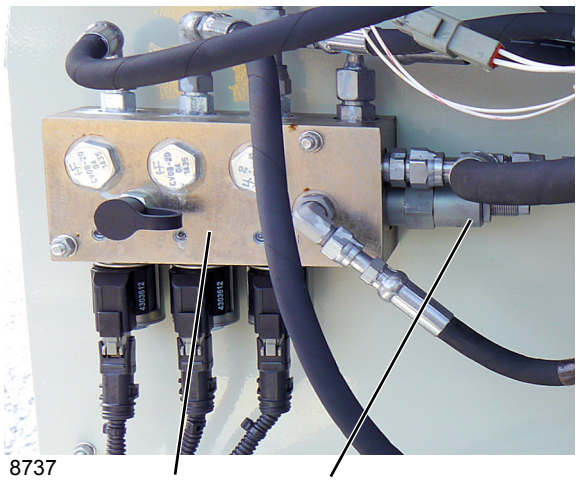


FIGURA 2-17

1. Instale un manómetro en la lumbrera para manómetro de la bomba (GLS) en la bomba (Figura 2-15).
2. Arranque el motor y hágalo funcionar a ralentí.
3. No lleve el sistema RCL arriba y mueva el pedal hasta que el motor esté completamente acelerado.
4. El manómetro debe indicar 7239 kPa ± 1185 (1050 psi ± 172).
5. Si la presión no es la correcta, ajuste la presión de bloqueo reduciendo el cartucho localizado en el colector de bloqueo (Figura 2-17). Gire hacia adentro para aumentar o hacia afuera para alcanzar la presión correcta.
6. Detenga el motor y retire el equipo de diagnóstico.

Presión de extensión telescópica

1. Instale un manómetro en la lumbrera para manómetro de presión de la bomba (GP) en la bomba (Figura 2-15).
2. Si la pluma no está instalada, retire la manguera de la lumbrera de extensión telescópica y tapone la manguera, luego tape la lumbrera antes de proseguir con el siguiente paso.
3. Arranque el motor.
4. Lleve a ralentí si la pluma está conectada y totalmente extendida
5. Sostenga en el extremo de la carrera.
6. Si no hay pluma, saque la pluma
7. Acelere a máxima aceleración.
8. La presión debe ser de 19 650 ± 689 kPa (2850 ± 100 psi).
9. Ajuste el cartucho de alivio de la presión que está localizado en la válvula de alivio telescópica (Figura 2-16). Atornille hacia adentro para aumentar y hacia afuera para disminuir hasta alcanzar la presión correcta, y luego vuelva a apretar la contratuerca.
10. Detenga el motor y retire el equipo de diagnóstico.
11. Vuelva a conectar la manguera a la lumbrera de extensión telescópica, si fue retirada.

Diagnóstico 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, sino que 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	SOLUCIÓN POSIBLE
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 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.

Tabla de localización de averías (continuación)

CONDICIÓN	ARTÍCULO	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
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 los valores de compensación de presión y 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 el distribuidor local para la reparación requerida.
	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 que los controles funcionen 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 averiadas no permiten que el sistema responda correctamente.	Repare o sustituya las válvulas del sistema, 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	SOLUCIÓN POSIBLE
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.
	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.
	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. 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 que los controles funcionen 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	SOLUCIÓN POSIBLE
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.

Tabla de localización de averías (continuación)

CONDICIÓN	ARTÍCULO	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
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 menor que el ajuste del compensador de presión presenta compensación 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.
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.


Página en
blanco
NATIONAL

SECCIÓN 3
SISTEMA ELÉCTRICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 3-1

Mantenimiento 3-1
Entendimiento del sistema eléctrico en general . . 3-1
Comparación de un sistema eléctrico con un sistema hidráulico 3-2
Introducción al mantenimiento general 3-2
Localización de averías generales 3-2
Localización de averías de conectores 3-3
Localización de averías del sistema eléctrico 3-4
Interruptor de encendido 3-4

Descripción del sistema del RCL 3-5

Descripción del sistema de prevención del contacto entre bloques 3-5
Reparación del cable A2B 3-5

Microbloque de fusibles y relés 3-7

Solenoides de válvula de control de sentido 3-8

Colectores de estabilizadores 3-8
Colector de estabilizadores delanteros 3-8
Colector del estabilizador trasero 3-10

Opción de enfriador de aceite hidráulico opcional 3-10

Descripción general de comunicaciones del RCL 3-11

Bus CAN de RCL 3-11
Localización de averías 3-12

Calibración de sensores de RCL 3-19
Calibración del potenciómetro de giro 3-20
Calibración del sensor de ángulo de la pluma . . . 3-21
Calibración del sensor de largo de la pluma 3-21
Calibración de sensor de presión del lado de varilla 3-22
Calibración del sensor de presión del lado de base 3-23
Calibración del sensor de largo de estabilizadores 3-23
Transferencia de datos de tabla de carga y descarga del RCL 3-24

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, incluyendo los controles eléctricos de estabilizadores.

MANTENIMIENTO

Entendimiento del sistema eléctrico en general

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

PRECAUCIÓN

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

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

Amperaje: velocidad del flujo de electrones (corriente), medida en amperios.

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

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

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

Para hallar:

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

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

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

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

Comparación de un sistema eléctrico con un sistema hidráulico

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

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

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

Introducción al mantenimiento general

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.

⚠ PRECAUCIÓN

¡Riesgo de quemaduras!

Siempre que sea posible, asegure que la batería esté desconectada antes de realizar procedimientos de mantenimiento en algún circuito eléctrico que no tenga fusibles.

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

⚠ PRECAUCIÓN

¡Peligro de incendio eléctrico o daños al equipo!

Nunca sustituya el alambrado original con alambres de tamaño (calibre) menor. Se podría causar un incendio u otros daños a la máquina.

Localización de averías generales

⚠ PRECAUCIÓN

¡Peligro de descarga eléctrica!

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

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

1. Primero, utilice los síntomas notificados para identificar un problema o un componente sospechoso.
2. Utilice un multímetro para medir la continuidad si existe la posibilidad de un circuito abierto o para medir el voltaje si existe la posibilidad de un problema de alimentación. Revise el diagrama eléctrico esquemático y de alambrado para obtener información más precisa acerca de los circuitos.
3. Si el componente resulta defectuoso, sustitúyalo con un componente en buenas condiciones. Si el alambrado resulta defectuoso, sustitúyalo con alambres de igual diámetro.
4. Después de la localización de averías, pruebe y repare el circuito reparado. Verifique que el circuito funcione apropiadamente.

Localización de averías de conectores

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

Consulte la (Tabla 3-2) y la (Tabla 3-3) para la lista de las herramientas necesarias para el mantenimiento de los conectores.

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.

Tabla 3-2
Tabla de herramientas de extracción Deutsch

Descripción	Número de pieza Deutsch	N° pieza National Crane
Alambre calibre 12	114010	9999100194
Alambre calibre 16	0411-204-1605	9999100195
Alambre calibre 8-10	114008	7902000012
Alambre calibre 4-6	114009	7902000009
Alambre calibre 20-24	0411-240-2005	9999102084

Tabla 3-3
Tabla de herramientas de engarce Deutsch

Descripción	Número de pieza Deutsch	N° pieza National Crane
Alambre calibre 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24	HDT-48-00	9999100808
Alambre calibre 4, 6, 8, 10	HDT04-08	9999100842

Localización de averías del sistema eléctrico

No es difícil localizar un problema en el sistema eléctrico si se tienen conocimientos de electricidad básica y se comprende la disposición del sistema eléctrico. Use el diagrama esquemático eléctrico.

También se requiere equipo de prueba preciso. Los instrumentos usados normalmente son un voltímetro, amperímetro, ohmímetro y una luz de prueba.

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

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

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

NOTA: Recuerde desconectar el componente de la fuente de alimentación antes de conectar el ohmímetro.

Interruptor de encendido

Hay tres interruptores de encendido en la grúa. Hay un interruptor de encendido con llave en la cabina del camión y dos interruptores de parada/marcha/arranque están localizados en la consola de control del operador. El sistema de la grúa está en serie con el circuito de encendido del camión. Todos los interruptores de encendido (llave del camión) y ambos interruptores de la consola de la grúa deben estar en la posición de ENCENDIDO, colóquelo en MARCHA, antes de arrancar el camión desde la cabina del camión o desde la consola de control del operador.

El interruptor tiene tres posiciones: PARADA desconecta la alimentación del motor y de la grúa. MARCHA conecta la alimentación al sistema de encendido del camión y a la grúa. ARRANQUE arranca el motor del camión.

NOTA: Los interruptores de encendido de la cabina del motor y de la consola deben estar en la posición ON (Encendido), establecida en RUN (Funcionamiento), antes de que se pueda arrancar el motor usando el interruptor Stop/Run/Start (Parada/Funcionamiento/Arranque).

NOTA: Si un interruptor no acciona el arrancador del camión, verifique y asegúrese de que los otros interruptores estén en posición ON (Encendido) y que no haya paradas de emergencia activas.

Cuando se colocan todos los interruptores en ENCENDIDO y la TDF está engranada, el pedal del acelerador del puesto del operador anula el acelerador de la cabina del camión, el sistema RCL y las funciones de la grúa se activan.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DEL RCL

El limitador de la capacidad nominal (RCL) sirve de ayuda operativa que supervisa la operación de la grúa y alerta al operador sobre condiciones potencialmente peligrosas que pueden ocasionar muerte o lesiones al personal o daño al equipo y a la propiedad (Figura 3-1). Las funciones de la grúa que empeoran las condiciones de sobrecarga (pluma abajo, extensión de la pluma, elevación de la carga y giro) se inhabilitan.

Hay un interruptor con llave de anulación del RCL ubicado detrás de un tablero de acceso en la consola del lado del pasajero Gire el interruptor con llave a la posición de CONECTADO para anular el RCL.

El interruptor de anulación del RCL momentáneamente se localiza al centro de la consola de control del operador. La memoria del RCL siempre recibe alimentación de la batería del camión, aun cuando la llave del camión esté en posición de apagado.

NOTA: La pantalla de RCL no está diseñada para retirarlo frecuentemente ya que podría ocurrir daño al conector eléctrico. Desinstalar la pantalla causará que la luz Check Engine (Revisar motor) se encienda en el tablero del camión.



8706-3

FIGURA 3-1

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

El sistema de prevención del contacto entre bloques (A2B) ayuda a evitar daños al detectar cuándo 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.

Reparación del cable A2B

ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

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

El cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques pasa del carrete A2B a través de la pluma y llega a la punta de la pluma (Figura 3-2). Para sustituir el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques:

- Retraiga la pluma.
- Meta una varilla de diámetro pequeño desde la parte delantera de la pluma hasta la parte trasera.
- Conecte el cable a la varilla, tire del cable a través de la pluma y asegure el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques a la punta de la pluma.

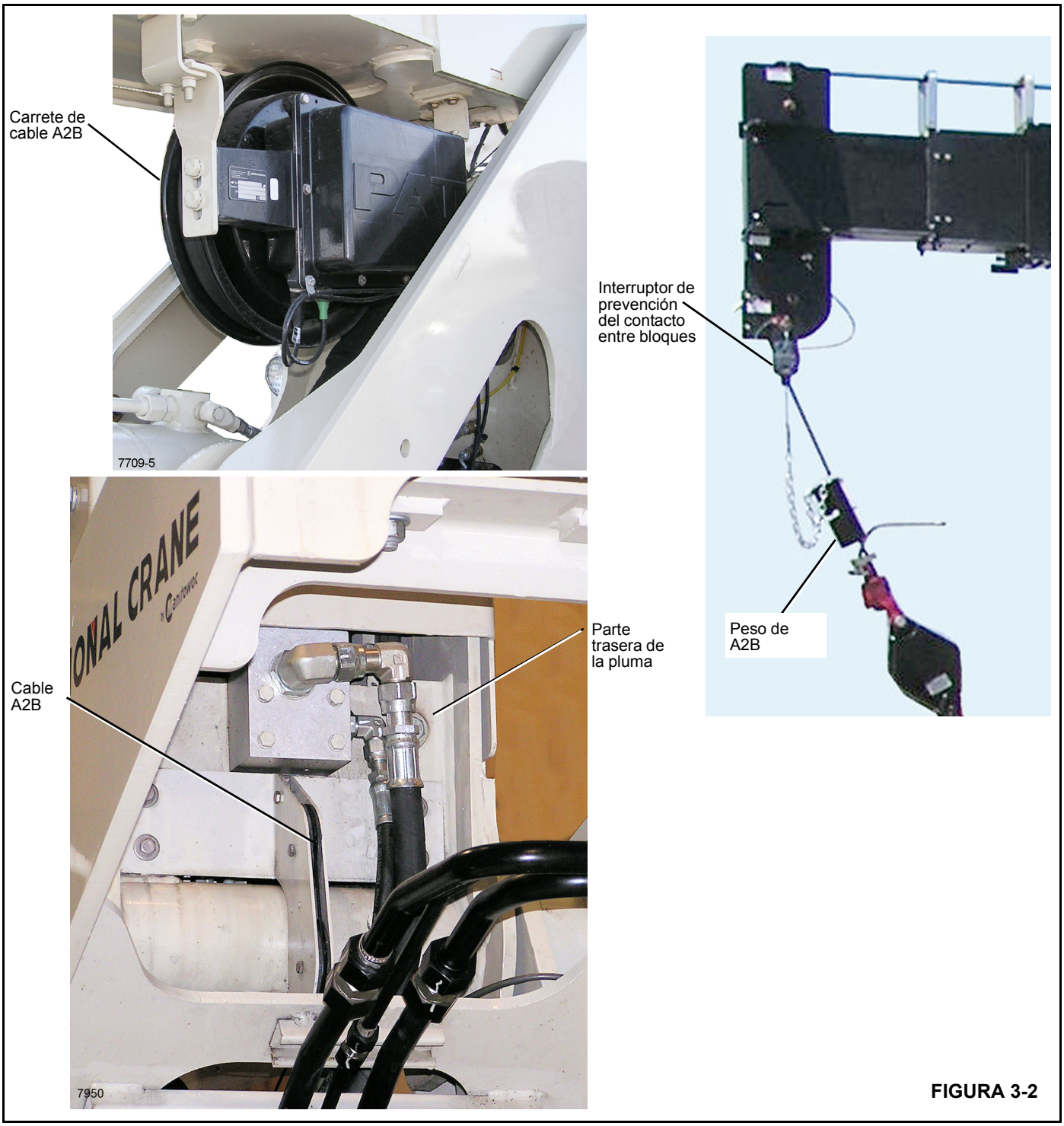

Carrete de cable A2B
7709-5
Interruptor de prevención del contacto entre bloques
Peso de A2B
Cable A2B
Parte trasera de la pluma
7950

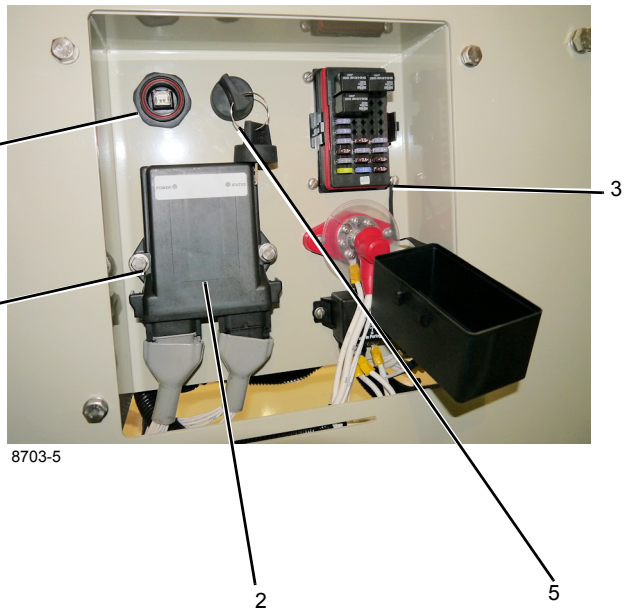
FIGURA 3-2

MICROBLOQUE DE FUSIBLES Y RELÉS

Hay un bloque de relés/fusibles en el compartimiento de fusibles (Figura 3-3), en el lado del pasajero de la consola de control del operador. Afloje la tuerca mariposa y retire el tablero de acceso para acceder al compartimiento de fusibles, módulo maestro del RCL, conector de la interfaz de la computadora e interruptor de anulación del RCL con llave. El módulo opcional de radio remoto se apila directamente detrás del montaje del módulo maestro del RCL.



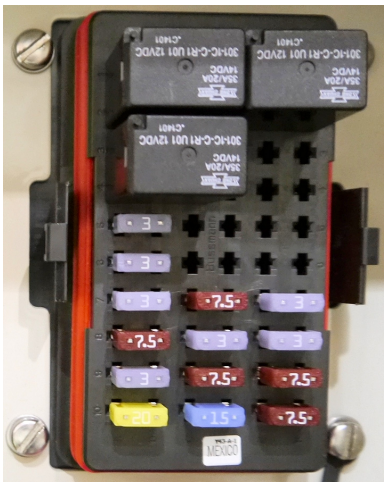
8703-1



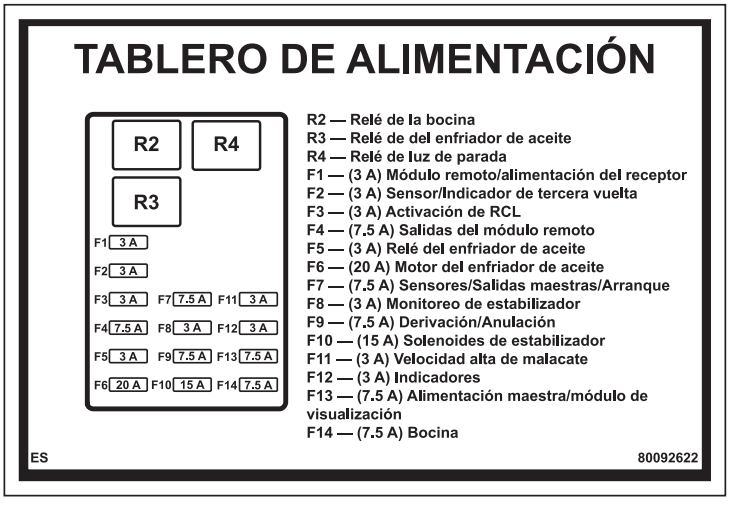
8703-5

Artículo	Componente
1	Panel de acceso
2	Módulo maestro del RCL
3	Compartimiento de fusibles
4	Conector de interfaz de la computadora
5	Interruptor con llave de anulación del RCL
6	Módulo de control remoto por radio (opcional)

FIGURA 3-3



8703-6



8760

FIGURA 3-4

SOLENOIDES DE VÁLVULA DE CONTROL DE SENTIDO

El colector de la válvula de control de sentido (DCV) se usan para controlar el modo de funcionamiento de la válvula. Vea *Válvula de control de sentido*, página 2-15 para la descripción del funcionamiento de la DCV.

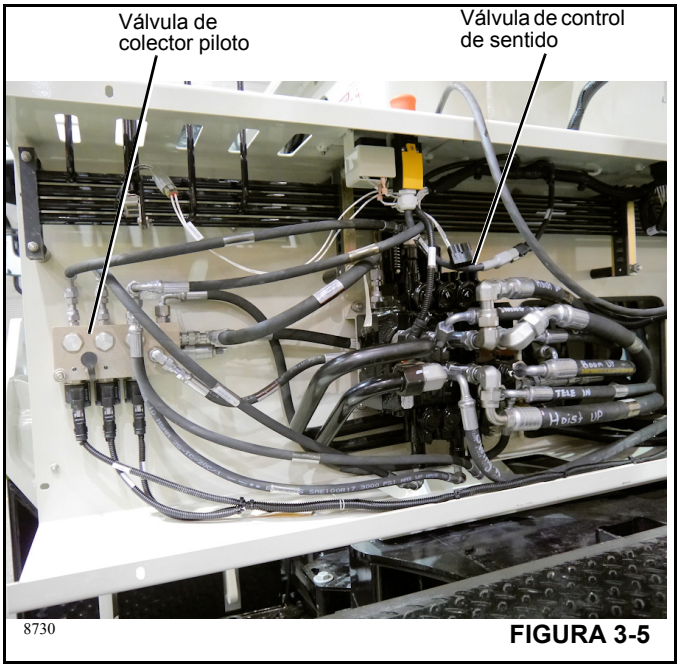


FIGURA 3-5

COLECTORES DE ESTABILIZADORES

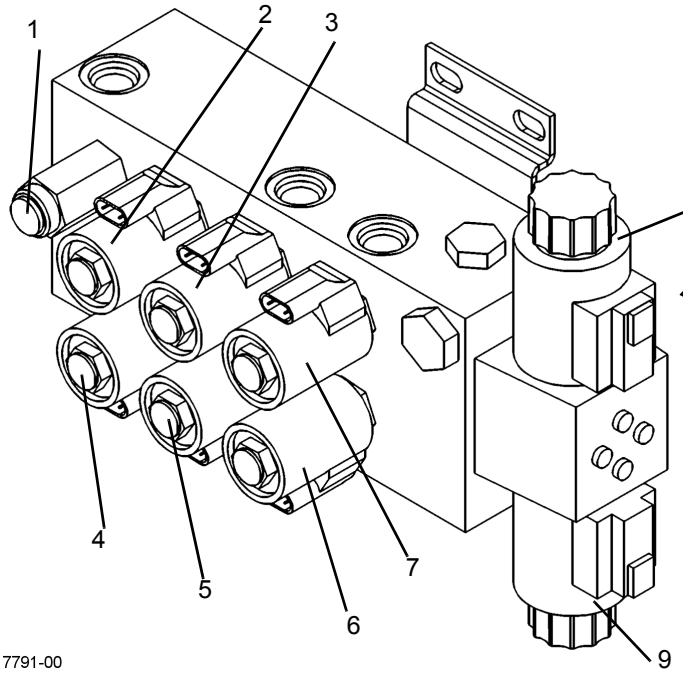
Hay dos colectores de estabilizadores ubicados en la grúa. El colector de estabilizadores delanteros se monta en la parte central de la caja de estabilizadores delanteros (Figura 3-6) y el colector de estabilizadores traseros se monta en la caja de estabilizadores traseros (Figura 3-7).

Colector de estabilizadores delanteros

Los solenoides del colector de estabilizadores delanteros (Figura 3-6) controlan la selección de los componentes de estabilizadores delanteros, el estabilizador delantero sencillo y las funciones de extender y retraer de todos los componentes de los estabilizadores.

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

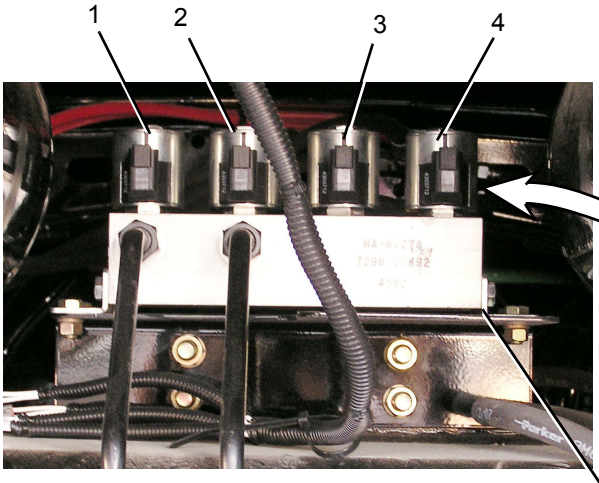
- El solenoide del gato delantero central (4) extiende o retrae el estabilizador delantero sencillo cuando se lo activa. Toda vez que se oprima el interruptor de retracción en la caja de control de estabilizadores, el estabilizador delantero sencillo es el primero en retraerse.
- El solenoide de extensión (8) controla las funciones de extensión de todos los componentes de estabilizador.
- El solenoide de retracción (9) controla las funciones de retracción de todos los componentes de estabilizador.
- Los solenoides (3) (5) y (6) (7) controlan los componentes de estabilizadores delanteros. Vea la Figura 3-6 para la identificación de solenoides.





Artículo	Solenoide
1	Válvula de alivio de extensión de viga
2	Solenoide de alivio de extensión de viga
3	Viga de lado del conductor (izquierdo)
4	Gato delantero central (estabilizador delantero sencillo) (opcional)
5	Gato de lado del pasajero (derecho)
6	Viga de lado del pasajero (derecho)
7	Gato de lado del conductor (izquierdo)
8	Extensión
9	Retracción

FIGURA 3-6 **Colector de estabilizadores delanteros**





Artículo	Solenoide
1	Estabilizador de lado del conductor (izquierdo)
2	Viga de lado del conductor (izquierdo)
3	Viga de lado del pasajero (derecho)
4	Estabilizador de lado del pasajero (derecho)

Colector del estabilizadores traseros (visto desde parte trasera del camión)

FIGURA 3-7

Colector del estabilizador trasero

Los solenoides del colector de estabilizadores traseros controlan los componentes de los estabilizadores traseros. Vea la Figura 3-7 para la identificación de solenoides.

OPCIÓN DE ENFRIADOR DE ACEITE HIDRÁULICO OPCIONAL

El enfriador de aceite hidráulico opcional (Figura 3-8) se encuentra ubicado delante del bastidor. Un ventilador eléctrico en el bastidor de la grúa 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 206 kPa (35 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
- Relé del ventilador
- 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). El relé del ventilador (R3) se encuentra en la caja de micro relés/fusibles y activa el ventilador cuando recibe alimentación (Figura 3-4). 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, el relé y el motor del ventilador.

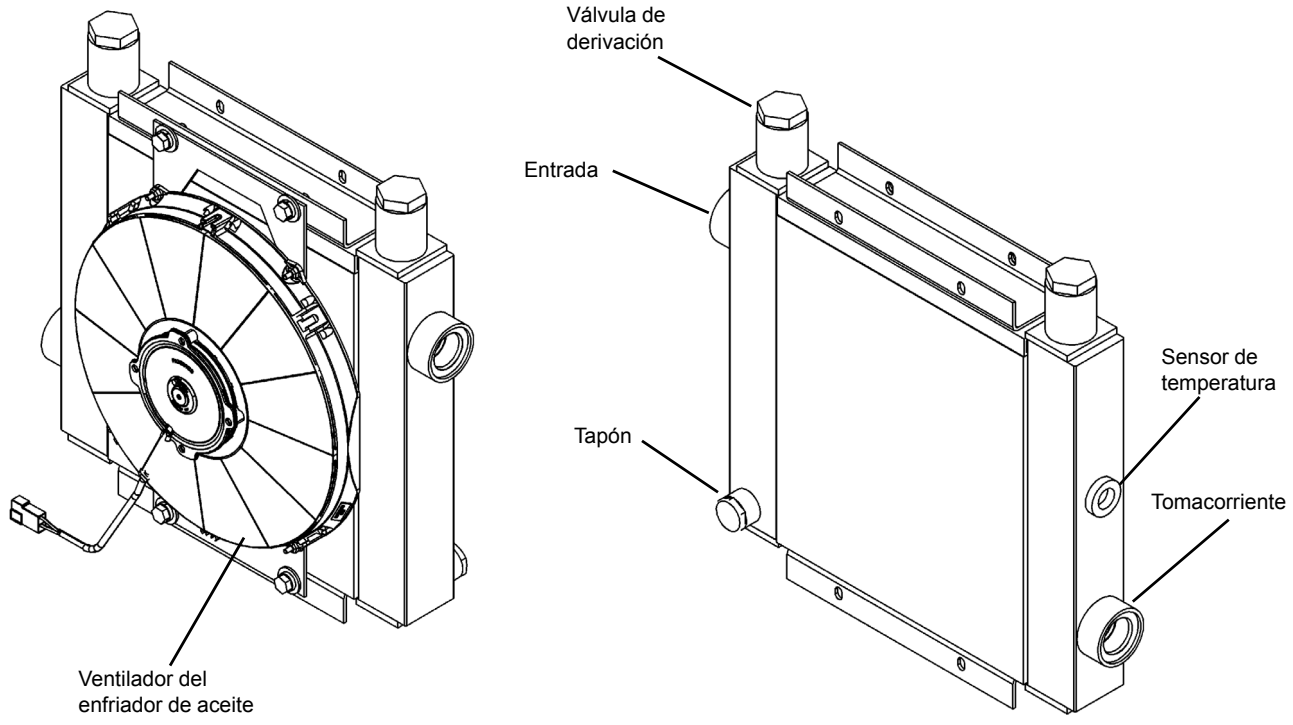
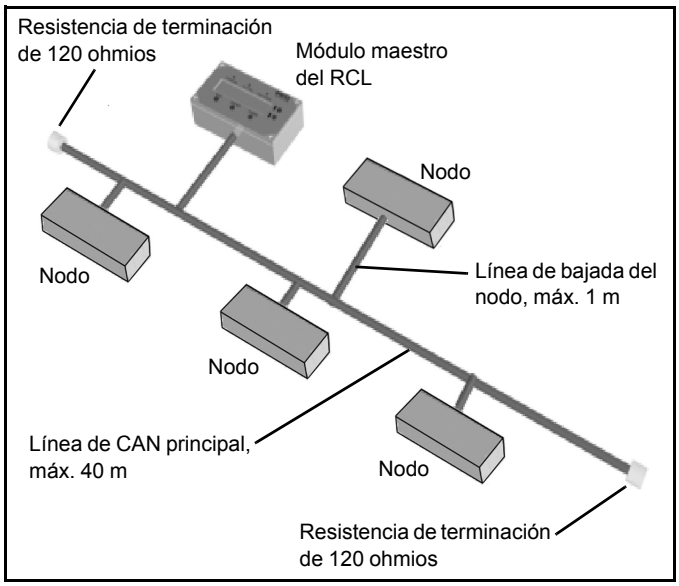


FIGURA 3-8

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 maestro del RCL.

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 (3.28 pies)

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.

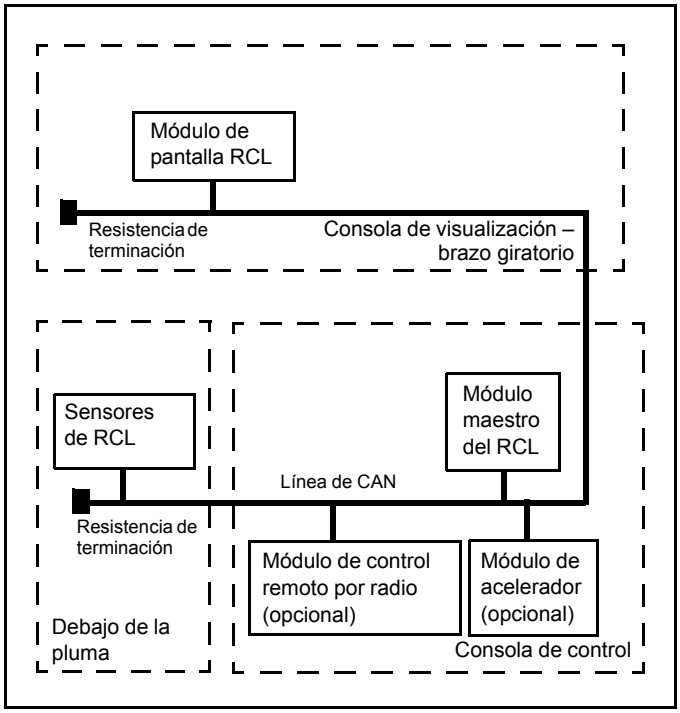
Las ventajas del sistema de bus CAN son:

- 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

BUS CAN DE RCL

El RCL tiene los siguientes nodos en el bus CAN:

- Módulo maestro del RCL
- Módulo de pantalla RCL
- Sensores de RCL
- Módulo de control remoto por radio (opcional)
- Módulo de acelerador (opcional)



Todos los nodos del bus CAN del RCL reciben y transmiten mensajes. Hay una resistencia de terminación de 120 ohmios en cada extremo de la línea de CAN principal. Las resistencias están en paralelo y cuando la línea de CAN principal se mide a través de los bornes la resistencia debe indicar 60 ohmios.

NOTA: Al medir la resistencia no debe haber corriente en la línea CAN.

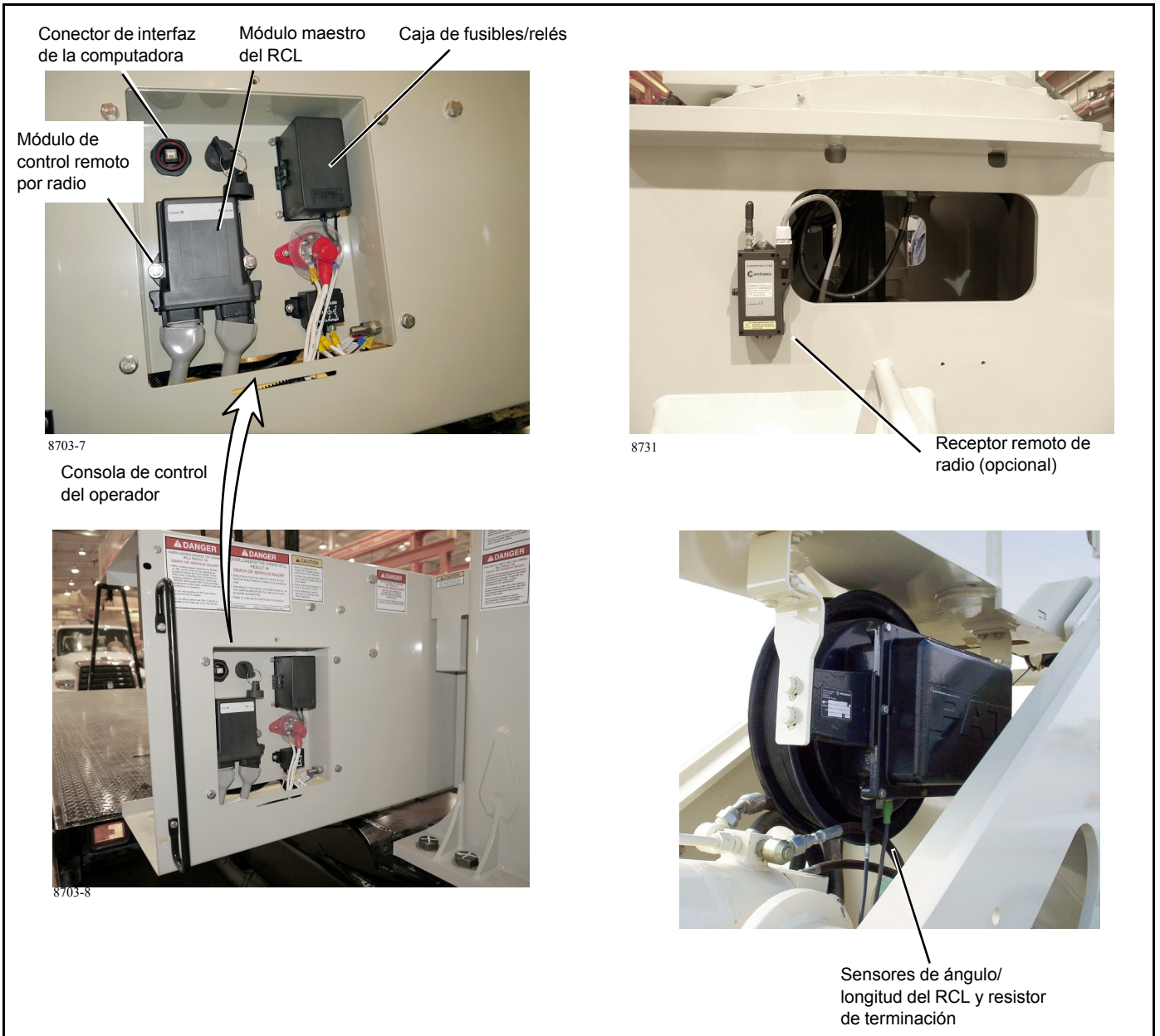


FIGURA 3-9

Localización de averías

Esta máquina tiene un sistema múltiplex de bus CAN. Para poder localizar averías en el sistema eléctrico con eficacia, se requiere una computadora con el sistema Windows, el software de mantenimiento CAN-link (9999102409) y un cable de conexión (9999102296). El software de mantenimiento CAN-link y el cable de conexión pueden pedirse de Crane Care.

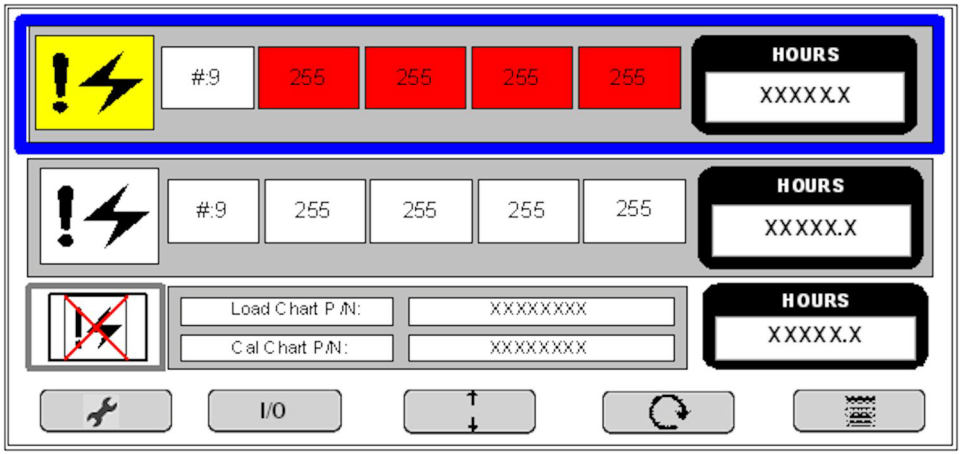
NOTA: El software y el cable pueden ser comprados solamente por técnicos que han asistido al curso de capacitación de nueva tecnología de Grove.

Consulte NBT30H-2 (*Códigos de error*, página 3-14) para obtener instrucciones detalladas para programar o para solucionar problemas en el software del RCL.

Especificaciones del bus CAN RCL

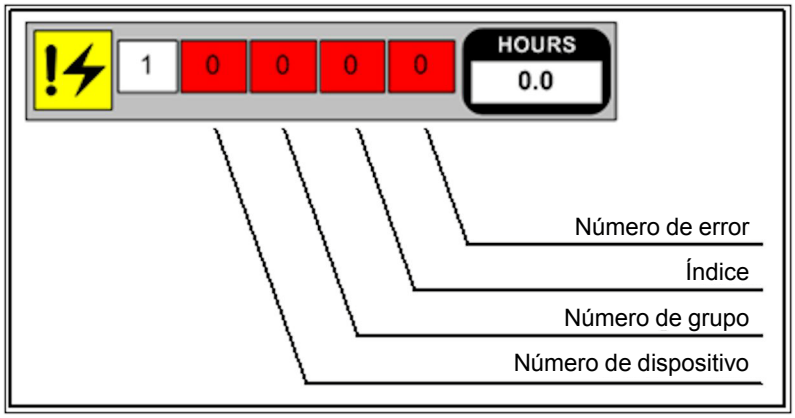
El dígito delantero del código de error en la pantalla de diagnóstico (Figura 3-10) que se muestra (N° 1) es un número de referencia para la lista de errores. El número (1) es el primer código registrado. El número (2) continúa como el siguiente código más antiguo.

NOTA: El dígito no indica el tipo de error que ocurrió.



8775-1

Pantalla de diagnóstico de ejemplo



8775-2

Estructura de número de código de error

FIGURA 3-10

Códigos de error

Tabla 3-4

N° de dispositivo	Nombre del dispositivo
5	Módulo de acelerador (80021405)
13	Módulo remoto (80068910)
14	Módulo de sensor de malacate (80068909)
15	Transductor de presión, base/émbolo
16	Transductor de presión, varilla
19	Módulo maestro del RCL (80068908)
20	Sensor de largo de pluma
21	Módulo de pantalla de RCL (80068741)
22	Interruptor de ATB
23	Sensor de giro
24	Sensor de ángulo de la pluma
26	Receptor de control remoto por radio
27	Chasis del camión

Tabla 3-5

N° de grupo	Descripción del grupo	Notas
1	Entrada digital	No se usa en los códigos de error, ya que están activados o desactivados
2	Entrada analógica	Sensores de pedales y estabilizadores
3	Salida	Solenoides, luces, zumbadores, etc.
6	Bus CAN	Bus CAN del RCL de propiedad exclusiva
7	J1939	Fallas generales del camión
10	Versión de software	Se usa para comunicar los cambios de versión de software
11	Tabla de sucesos	Registrador de sucesos de RCL
12	Tabla de datos	Registrador de sucesos de RCL
13	EEPROM	Actualización de EEPROM en otro dispositivo
28	Voltaje	Voltaje de sistema en dispositivo

Tabla 3-6

N° de error	Descripción de errores	Fuente de error
1	Abierto	Estado de salida de Conductor®
2	Cortocircuito a tierra (STG)	Estado de salida de Conductor®
3	Cortocircuito a la batería (STB)	Estado de salida de Conductor®
4	Sobrecorriente	Estado de salida de Conductor®
5	Conectado a tierra	Estado de salida de Conductor®
6	Cortocircuito a la batería (STB) o circuito abierto	Estado de salida de Conductor®
7	Voltaje excesivo/insuficiente	Estado de salida de Conductor®
8	Sobrecalentamiento	Estado de salida de Conductor®

N° de error	Descripción de errores	Fuente de error
9	Cortocircuito a tierra (STG) o circuito abierto	Estado de salida de Conductor®
10	Faltante	Estado de módulo
11	Por encima del valor máx. de calibración	Datos de sensor o entrada analógica
12	Por debajo del valor mín. de calibración	Datos de sensor o entrada analógica
13	Falla de camión - amarilla	Falla de camión - J1939
14	Falla de camión - roja	Falla de camión - J1939
15	Inhabilidad para registrarse	Sector de memoria FLASH indefinido
16	Inhabilidad para registrarse	Falla de escritura en memoria FLASH
17	Borrado por usuario (vía pantalla del RCL)	Sectores de memoria FLASH borrados
18	Parada de emergencia	CAN y entrada
19	Tráfico\error de bus	Estado de CAN
20	Actualización de EEPROM	Falla de actualización: EEPROM seleccionada fuera de gama
21	Actualización de EEPROM	Falla de actualización: Nuevo valor de EEPROM fuera de gama
22	Actualización de EEPROM	Falla de actualización
23	Error de anulación con llave de RCL	Anulación con llave de consola activa durante el modo remoto

Tabla 3-7

Dispo-sitivo	Grupo	Índice	Error	Clavija, cable, descripción	Causas posibles/comentarios
19	1	31	18	A02, 343, PARADA DE EMERGENCIA DE SISTEMA	Entrada de parada de emergencia y mensaje de CAN de módulo remoto no coinciden (CAN está en parada de emergencia, la entrada no lo está)
19	1	44	23	A01, 72, ANULACIÓN CON LLAVE DE CONSOLA DEL RCL	Anulación con llave de consola activada durante el modo de funcionamiento remoto
19	2	32	11	A07, 1813, POTENCIÓMETRO DE VIGA DELANTERA PS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por sobre el valor OR_PS_Front_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) en módulo de RCL
19	2	32	12	A07, 1813, POTENCIÓMETRO DE VIGA DELANTERA PS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por debajo del valor OR_PS_Front_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) en módulo de RCL
19	2	33	11	A08, 1814, POTENCIÓMETRO DE VIGA DELANTERA DS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por encima del valor OR_DS_Front_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) en módulo de RCL
19	2	33	12	A08, 1814, POTENCIÓMETRO DE VIGA DELANTERA DS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por debajo del valor OR_DS_Front_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) en módulo de RCL
19	2	34	11	B05, 1815, POTENCIÓMETRO DE VIGA TRASERA PS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por encima del valor OR_PS_Rear_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) en módulo de RCL

Dispo-sitivo	Grupo	Índice	Error	Clavija, cable, descripción	Causas posibles/comentarios
19	2	34	12	B05, 1815, POTENCIÓMETRO DE VIGA TRASERA PS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por debajo del valor OR_PS_Rear_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) en módulo de RCL
19	2	35	11	B06, 1816, POTENCIÓMETRO DE VIGA TRASERA DS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por encima del valor OR_DS_Rear_Full_Extend EEPROM (+ OMS_Adc_Tolerance + OMS_Adc_High) en módulo de RCL
19	2	35	12	B06, 1816, POTENCIÓMETRO DE VIGA TRASERA DS	Valor de sensor de potenciómetro en serie por debajo del valor OR_DS_Rear_Min_Extend EEPROM (- OMS_Adc_Tolerance - OMS_Adc_High) en módulo de RCL
19	3	36	1	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	2	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	3	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	4	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	5	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	6	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	7	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	8	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	36	9	B01, 1158, SOLENOIDE DE GIRO A IZQUIERDA	
19	3	37	1	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	2	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	3	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	4	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	5	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	6	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	7	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	8	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	
19	3	37	9	B02, 1157, SOLENOIDE DE GIRO A DERECHA	

Dispo-sitivo	Grupo	Índice	Error	Clavija, cable, descripción	Causas posibles/comentarios
19	3	38	1	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	2	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	3	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	4	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	5	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	6	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	7	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	8	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	38	9	B03, 1198, FUNCIÓN DE GRÚA HABILITADA	
19	3	39	1	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	3	39	2	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	3	39	3	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	3	39	4	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	3	39	5	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	Error de bus CAN, módulo faltante, etc. Se recomienda revisar los LED en el módulo (LED de actividad destellando lentamente en módulo = estado de CAN deficiente)
19	3	39	6	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	3	39	7	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	3	39	8	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	3	39	9	B04, 2152, ZUMBADOR DE ADVERTENCIA	
19	6	40	10	Módulo del RCL: Módulo no responde sobre bus CAN	
19	10	XX	XX	VERSIÓN DE SOFTWARE MAESTRO DEL RCL	ÍNDICE = Revisión principal; NÚMERO DE ERROR = Versión menor (si el código es 19.10.5.15, entonces la versión del software es 5.15)
19	11	41	15	Módulo del RCL: Registrador de sucesos, tabla de sucesos, inhabilidad para registrarse (memoria FLASH no definida)	

Dispo-sitivo	Grupo	Índice	Error	Clavija, cable, descripción	Causas posibles/comentarios
19	11	41	16	Módulo del RCL: Registrador de sucesos, tabla de sucesos, inhabilidad para registrarse (falla de escritura en memoria FLASH)	
19	11	41	17	Módulo del RCL: Registrador de sucesos, tabla de sucesos, borrado por usuario (memoria FLASH borrada)	El usuario ha accedido al registrador de sucesos (vía pantalla del RCL) y ha borrado la memoria. La información de las tablas de “sucesos” y “datos” se borró al mismo tiempo; relacionado con el error 19.12.1.17.
19	12	42	15	Módulo del RCL: Registrador de sucesos, tabla de datos, inhabilidad para registrarse (memoria FLASH no definida)	
19	12	42	16	Módulo del RCL: Registrador de sucesos, tabla de datos, inhabilidad para registrarse (falla de escritura en memoria FLASH)	
19	12	42	17	Módulo del RCL: Registrador de sucesos, tabla de datos, borrado por usuario (memoria FLASH borrada)	El usuario ha accedido al registrador de sucesos (vía pantalla del RCL) y ha borrado la memoria. La información de las tablas de “sucesos” y “datos” se borró al mismo tiempo; relacionado con el error 19.11.1.17.
19	28	43	12	A12, 803, voltaje de sistema bajo	El voltaje en el RCL maestro es menor que 10.0 V (18 V, si el sistema es de 24 V)
19	28	43	11	A12, 803, voltaje del sistema alto	El voltaje en el RCL maestro es mayor que 16.0 V (30 V, si el sistema es de 24 V)

Vistas de E/S en tiempo real

La señal de entrada y la señal de salida (E/S) proporcionan el estado y los valores de funcionamiento en tiempo real en la consola de pantalla. Esto permite realizar algunos diagnósticos preliminares y localización de averías sin necesidad de conectar equipos externos de diagnóstico. (Consulte *Vistas de E/S en tiempo real*, página 3-18.)

NOTA: La lista a continuación de estados y valores en pantallas de E/S se incluye solo a manera de ejemplo.

Vistas de diagnóstico y E/S en tiempo real

Vista de E/S 1: Estado del módulo

Nombre	Estado	Valor
Módulo del RCL: Aplicación	Regene-ración	X.XXX
Módulo del RCL:		X.XXX
Aplicación de pantalla RCL	Faltante	255.2 55
Aplicación de pantalla RCL		

Vista de E/S 2: Estado de CAN RCL

Nombre	Estado	Valor
ECM del camión (J1939)	Faltante	
Bus CAN PC1	ACEP-TABLE	
Bus CAN J1939	ERROR	

Vista de E/S 3: Estado de parada de emergencia

Nombre	Estado	Valor
Estado de ESTOP	Borrar	
Grúa	Borrar	

Vista de E/S 4: Sensores RCL

Nombre	Estado	Valor
Sensor de presión — Base (psi)	ACEP-TABLE	XXXX
Sensor de presión — Varilla (psi)	ACEP-TABLE	XXXX
Sensor de largo de la pluma (cnts)	ACEP-TABLE	XXXX
Sensor de ángulo de la pluma (grados)	ACEP-TABLE	XXX

Vista de E/S 5: Entradas maestras RCL

Nombre	Estado	Valor
Anulación del RCL		DESCO-NECTADO
Parada de emergencia de la grúa	Borrar	CONEC-TADO
Movimiento del DRI (Hz)		3
Interruptor de habilitación del control remoto		DESCO-NECTADO

Vista de E/S 6: Salidas maestras del RCL

Nombre	Estado	Valor
Funciones de grúa habilitadas	Normal	Activado
Lámpara de bloqueo	Normal	Desacti-vado
Giro a la izquierda	Normal	0
Giro a derecha	Normal	0

Vista de E/S 7: Entradas de pantalla de RCL

Nombre	Estado	Valor
Pedal acelerador — DS (mV)	Normal	0
Pedal acelerador — PS (mV)	Normal	451
Alta temperatura del aceite hidráulico	Normal	DESCO-NECTADO
Señal de MWI\DRI	Normal	DESCO-NECTADO

Vista de E/S 8: Salidas de pantalla de RCL

Nombre	Estado	Valor
Zumbador	Normal	CONEC-TADO
Bocina de camión	Normal	DESCO-NECTADO
Vibrador	Normal	DESCO-NECTADO
Remotos de alta velocidad	Normal	DESCO-NECTADO

Vista de E/S 9: Módulo remoto

Nombre	Estado	Valor
Retracción del cilindro telescópico (mA)	Normal	320
Extensión del cilindro telescópico (mA)	No válido	
Elevación (mA)	No válido	
Bajada (mA)	No válido	

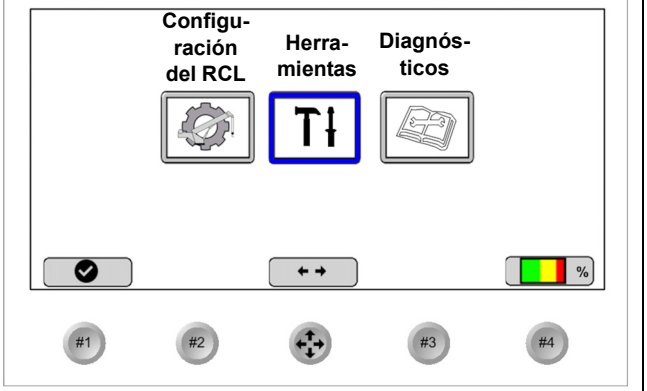
Vista de E/S 10: Salidas del módulo de acelerador

Nombre	Estado	Valor
Habilitación de acelerador analógico	Normal	CONEC-TADO
Comando de acelerador analógico	No válido	
Comando de acelerador PWM	No válido	

CALIBRACIÓN DE SENSORES DE RCL

Los sensores de RCL se ubican en toda la grúa y se utilizan para monitorear los parámetros de elevación fijados por el operador de la grúa. Para asegurarse que los sensores funcionan correctamente, a veces es necesario verificar la calibración de cada sensor del RCL.

Para hacer esta calibración, seleccione el icono de Herramientas en el menú principal, Figura 3-11.



8717-2 **FIGURA 3-11**

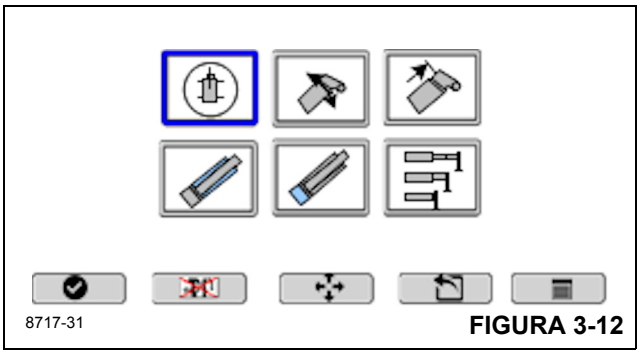
Aparecerá la pantalla de herramientas; seleccione el icono  , aparecerá el menú de calibración de sensores. Consulte el manual del operador para ver las instrucciones de funcionamiento.

La navegación en la pantalla se realiza de la manera siguiente:

- Pantalla de herramientas
- Pantalla de contraseña
- Menú de configuración del sistema
- Menú de calibración de sensores

NOTA: Es necesario introducir la contraseña de cinco dígitos, 1-2-3-3-1, para efectuar una calibración del sensor.

Menú de calibración de sensores


8717-31 **FIGURA 3-12**

NOTA: Los sensores se visualizan en la pantalla anterior de calibración de sensores.

Las opciones de sensor son:

- Ángulo de giro
- Ángulo de la pluma
- Longitud de la pluma/altura de la punta
- Presión de varilla de cilindro de elevación
- Presión de émbolo de cilindro de elevación
- Longitud de estabilizador

Use las teclas de las flechas de desplazamiento para navegar y resaltar las teclas de las funciones. Presione el botón de la casilla para seleccionar la función.

 Presione el botón del menú principal para regresar a la pantalla del menú principal.

NOTA: El botón solo se muestra si el RCL ha sido configurado.

 La función de escape regresa a la pantalla principal sin borrar ningún valor límite.

Calibración del potenciómetro de giro

Nivele el camión y emplace sus estabilizadores antes de iniciar el procedimiento de calibración del potenciómetro de giro.

 Seleccione el icono del ángulo de giro en la pantalla del menú de calibración del sensor de giro para iniciar la calibración del ángulo de giro, Figura 3-13.

Calibración de sensor de giro

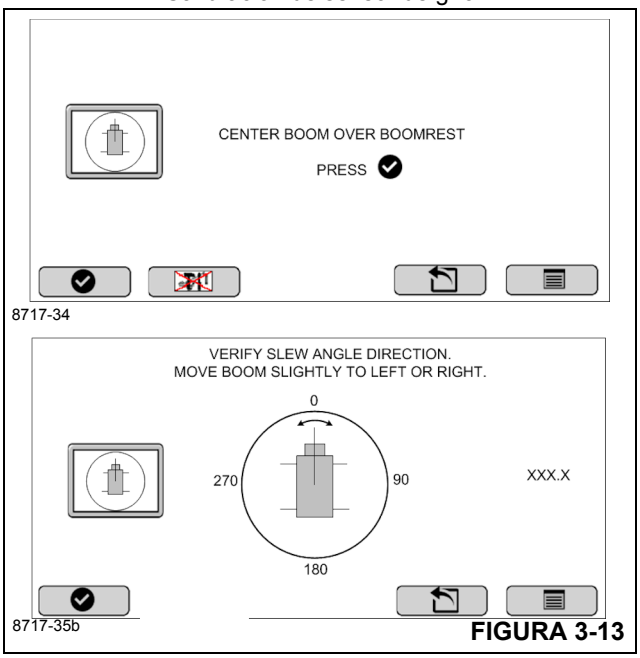


FIGURA 3-13

En la pantalla de calibración del sensor de giro se muestran las posiciones de calibración, una a la vez, empezando por la posición de central de la pluma sobre el apoyo de la pluma. Una vez que se posiciona la superestructura y se confirma, se activa la siguiente posición de calibración.

- Gire la superestructura hacia la posición del centro de la pluma sobre el apoyo.
- Presione la casilla para confirmar.

- Gire la superestructura a la derecha 90° desde el apoyo.
- Presione la casilla para confirmar.
- Gire la superestructura a la izquierda 90° desde el apoyo.
- Presione la casilla para confirmar.

Si el sistema de RCL determina que el sensor no está dentro del rango establecido, aparecerá una pantalla de error. El sensor debe colocarse en cero mecánicamente (consulte *Ajuste del potenciómetro de giro*, página 6-13).

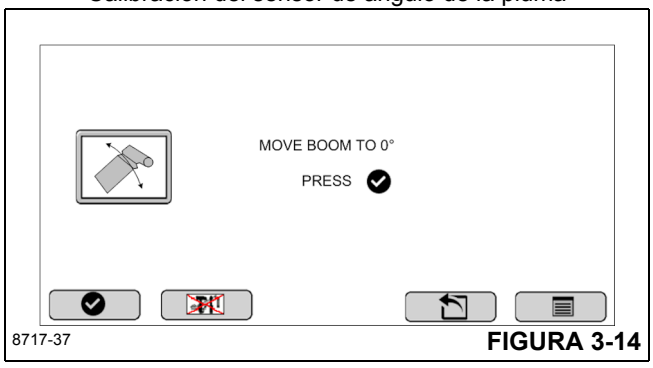
Al presionar al botón número 2 se restaurarán los valores calibrados para el sensor de giro.

Calibración del sensor de ángulo de la pluma

Nivele y emplace el camión sobre sus estabilizadores y nivele antes de iniciar el procedimiento de calibración del ángulo de la pluma. Es necesario medir el ángulo de la pluma con precisión utilizando un inclinómetro para efectuar una calibración precisa.

Seleccione el icono de ángulo de la pluma del menú de calibración del sensor de ángulo de la pluma para iniciar la calibración del ángulo de la pluma (Figura 3-14).

Calibración del sensor de ángulo de la pluma



8717-37 **FIGURA 3-14**

Las posiciones de calibración se muestran, una a la vez en la pantalla de calibración del sensor del ángulo de la pluma empezando con la posición 0°. Una vez que se posiciona la pluma y se confirma, se activa la siguiente posición de calibración.

- Mueva la pluma a la posición de 0°
- Presione la casilla para confirmar.
- Mueva la pluma a la posición de 40°
- Presione la casilla para confirmar.
- Mueva la pluma a la posición de 65°
- Presione la casilla para confirmar.

Si el sistema de RCL determina que el sensor no está dentro de la gama cero establecida, aparecerá una pantalla de error. El sensor luego tendrá que ponerse a cero de forma mecánica.

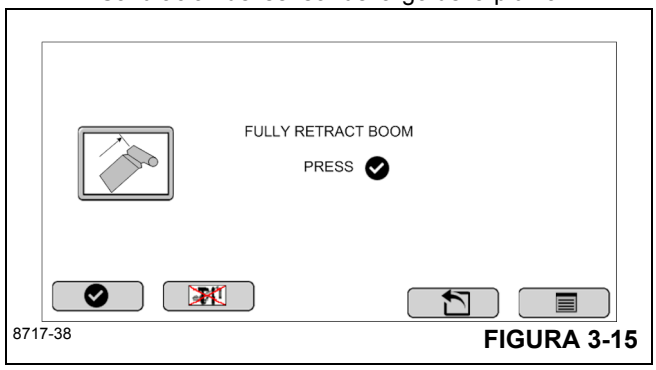
Al presionar al botón número 2 se restaurarán los valores calibrados para este sensor.

Calibración del sensor de largo de la pluma

Nivele y emplace el camión sobre los estabilizadores antes de iniciar el procedimiento de calibración del sensor de largo de la pluma.

Seleccione el icono de largo de la pluma en la pantalla del menú de calibración de los sensores de largo del estabilizador, (Figura 3-15) para iniciar la calibración del sensor de largo de la pluma.

Calibración del sensor de largo de la pluma



8717-38 **FIGURA 3-15**

Se muestran dos posiciones de calibración de a una a la vez empezando por la posición totalmente retraída en la pantalla de calibración de largo de la pluma.

Una vez que se posiciona la pluma y se confirma, se activa la siguiente posición de calibración.

- Retraiga completamente la pluma.
- Presione la casilla para confirmar.
- Extienda la pluma completamente.
- Presione la casilla para confirmar.

Al presionar al botón número 2 se restaurarán los valores calibrados para el sensor de longitud de la pluma.

Calibración de sensor de presión del lado de varilla

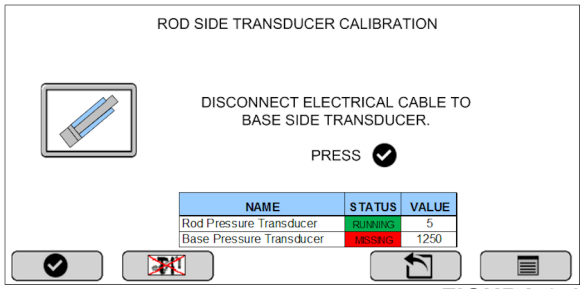
El transductor del cilindro de elevación del lado de la varilla se debe asignar a la Id. de nodo correcta antes de poder usar la grúa para elevar cualquier carga. Use la pantalla y las instrucciones siguientes para calibrar.

Nivele el camión y emplace sus estabilizadores antes de iniciar el procedimiento de calibración del sensor de presión.

Baje la pluma hasta que el cilindro de elevación esté completamente retraído.

Seleccione el icono del transductor de lado de la varilla en la pantalla del menú de calibración de sensores de presión del lado de la varilla (Figura 3-16) para empezar la calibración del transductor del sensor de presión del lado de la varilla del cilindro de elevación.

Calibración de sensor de presión del lado de varilla



8717-39 **FIGURA 3-16**

Se muestran los dos pasos de calibración, uno a la vez, en la pantalla de calibración de los sensores de presión del lado de la varilla. Cuando se haya confirmado este paso, se mostrará el siguiente paso. Siga las instrucciones que aparecen para reprogramar el transductor de presión del lado de la varilla.

- Desconecte el cable eléctrico que va al transductor del lado de la base/émbolo para retirarlo temporalmente del bus CAN.
- Presione la casilla para confirmar.
- Vuelva a conectar el cable eléctrico al transductor del lado de la base/émbolo.
- Presione la casilla para confirmar.
- Guarde la nueva Id. del Nodo accionando la alimentación al sensor del lado de la varilla utilizando el interruptor de encendido o desconectando/volviendo a conectar manualmente.

Al presionar al botón número 2 se restaurarán los valores calibrados para el sensor de presión del lado de la varilla.

NOTA: Si el transductor del lado de la varilla no está conectado, el icono tendrá un fondo rojo.

PRECAUCIÓN

Para este procedimiento solo es necesario desconectar eléctricamente los transductores de presión. Si usted desconecta los transductores de presión hidráulicamente, verifique que no haya presión hidráulica en las líneas hidráulicas cuando desconecte los transductores de presión. El aceite hidráulico a presión puede causar lesiones personales.

Calibración del sensor de presión del lado de base

El transductor del lado de base del cilindro de elevación se debe asignar a la Id. de nodo correcta antes de poder usar la grúa para elevar cualquier carga. Use la pantalla y las instrucciones siguientes para calibrar.

- Nivele el camión y emplace sus estabilizadores antes de iniciar el procedimiento de calibración del sensor de presión.
- Baje la pluma hasta que el cilindro de elevación esté completamente retraído.

Seleccione el icono del transductor de lado de la base/émbolo en la pantalla del menú de calibración de sensores de presión del lado de la base (Figura 3-17) para empezar la calibración del sensor de presión del lado de la base/émbolo del cilindro de elevación.

Calibración del sensor de presión del lado de base

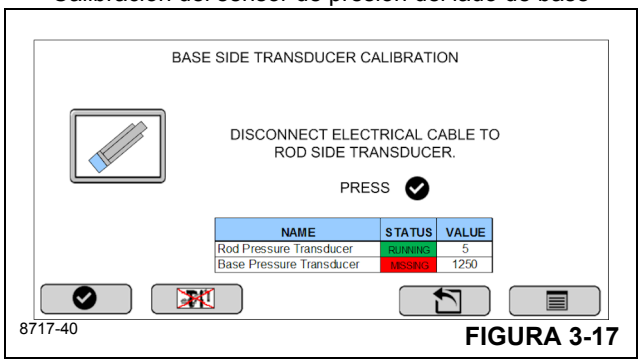


FIGURA 3-17

Se muestran los dos pasos de calibración, uno a la vez, en la pantalla de calibración de los sensores de presión del lado de la base. Cuando se haya confirmado este paso, se mostrará el siguiente paso. Siga las instrucciones que aparecen para reprogramar el transductor de presión del lado de la varilla.

- Desconecte el cable eléctrico que va al transductor del lado de la varilla para retirarlo temporalmente del bus CAN.
- Presione la casilla para confirmar.
- Vuelva a conectar el cable eléctrico al transductor del lado de la varilla.
- Presione la casilla para confirmar.
- Guarde la nueva Id. del Nodo accionando la alimentación al sensor del lado de la base/émbolo utilizando el interruptor de encendido o desconectando/volviendo a conectar manualmente.

Al presionar al botón número 2 se restaurarán los valores calibrados para el sensor de presión del lado de la base/émbolo.

NOTA: Si el transductor del lado de la base no está conectado, el icono tendrá un fondo rojo.

⚠ PRECAUCIÓN

Para este procedimiento solo es necesario desconectar eléctricamente los transductores de presión. Si desconecta hidráulicamente los transductores de presión, asegúrese de que no haya presión hidráulica en la línea hidráulica cuando desconecte los transductores de presión. El aceite hidráulico a presión puede causar lesiones personales.

Calibración del sensor de largo de estabilizadores

Seleccione el icono de longitud del estabilizador en la pantalla del menú de calibración de los sensores de longitud del estabilizador (Figura 3-18) para iniciar la calibración del sensor de longitud del estabilizador.

Calibración del sensor de longitud de estabilizador

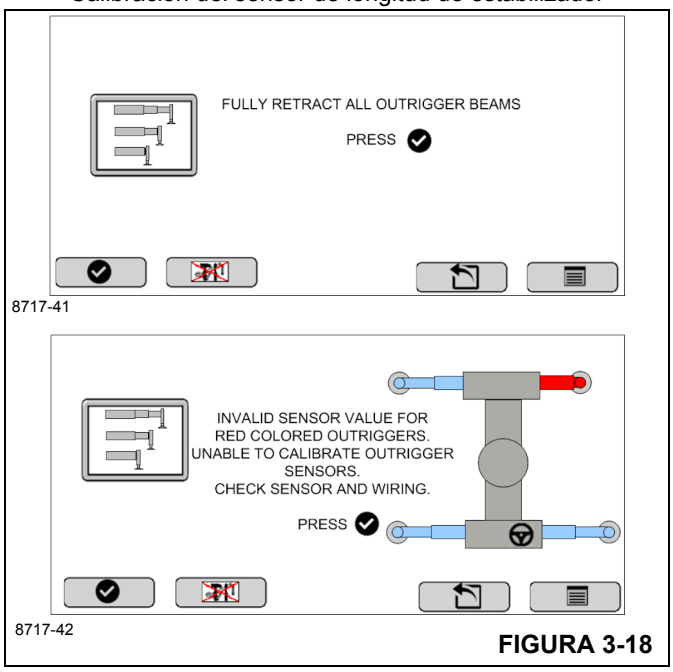


FIGURA 3-18

Se muestran tres posiciones de calibración, de a una a la vez, en la pantalla de calibración del sensor de longitud de estabilizador, empezando por la posición totalmente retraída. Cuando se han colocado los estabilizadores en posición y se han confirmado, se activará la siguiente posición de calibración.

Si aparece un mensaje de error después de confirmar la posición, los sensores de longitud deberán ajustarse mecánicamente.

NOTA: Si los sensores no están dentro del rango de calibración, el icono del estabilizador tendrá un fondo rojo.

Al presionar al botón número 2  se restaurarán los valores calibrados para los sensores de longitud del estabilizador.

Transferencia de datos de tabla de carga y descarga del RCL

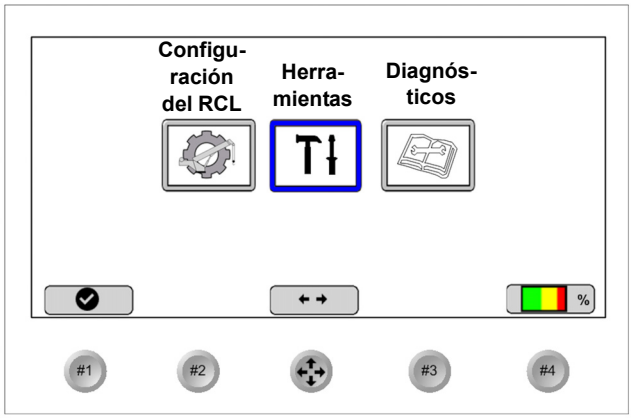
Las actualizaciones del software, las tablas geométricas, las tablas de carga y las tablas de calibración del modulo maestro del RCL se descargan al sistema del módulo maestro del RCL utilizando una computadora portátil conectada al sistema de control de la grúa a través del conector de diagnóstico (1, Figura 3-19). Comuníquese con Manitowoc Crane Care para el software y los cables que se necesitan para establecer la conexión con la grúa.



8703-7 **FIGURA 3-19**

Conecte la computadora portátil al conector de diagnóstico (1, Figura 3-19) empleando el cable de conexión.

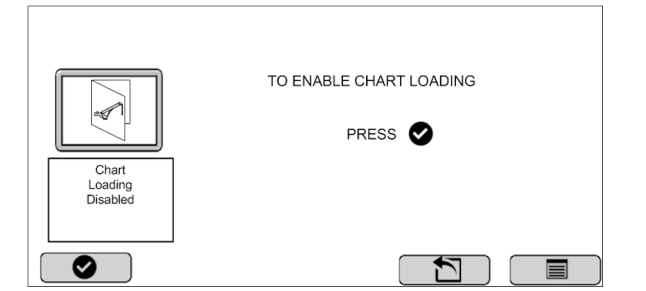
Si el RCL está en el modo de arranque y en la pantalla de menú principal (Figura 3-20), seleccione la tecla de función 2, icono de Herramientas.



8717-2 **FIGURA 3-20**

En el menú principal de calibración de sensores, seleccione la tecla (use las teclas de flecha para desplazarse).

Habilite la descarga de la tabla



8717-43 **FIGURA 3-21**

En la descarga de la tabla habilitada, (Figura 3-21) seleccione la casilla para habilitar el modo de descarga de la tabla.

Un temporizador de 30 segundos en la esquina inferior izquierda de la pantalla contará de forma regresiva el tiempo que resta para iniciar la descarga de las tablas. Cuando el temporizador llegue a cero, la descarga de la tabla se inhabilitará hasta que se repita el proceso.

Una vez activada, la pantalla volverá al menú de calibración de sensores.

SECCIÓN 4
MANTENIMIENTO DE LA PLUMA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Teoría de funcionamiento 4-1

Retiro de la pluma del camión. 4-3
Retiro del cilindro de elevación. 4-3

Desarmado de la pluma 4-4
Retiro de las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma . . 4-4
Desarmado de secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma 4-4
Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-5

Conjunto de la pluma 4-5
Instalación de cables de extensión/retracción . . . 4-7
Instalación del cilindro telescópico 4-8

Instalación de las secciones 2ª/3ª/4ª de la pluma 4-9

Tensado de cables de la pluma 4-10
Tensado de cables 4-10
Secuencia de tensión de los cables 4-11
Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de dos etapas 4-12
Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de una etapa 4-13
Posicionamiento de cable de pluma de 3 secciones con cilindro de una etapa 4-14
Retención de cable 4-15

Instalación de la pluma en el camión 4-16

Instalación del cilindro de elevación. 4-17

4

TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

La pluma tiene cuatro secciones y cuenta con un cilindro hidráulico telescópico y cables internos para extenderla y retraerla. Un cilindro de elevación ubicado debajo de la pluma se usa para elevarla y bajarla.

El cilindro telescópico tiene dos etapas y es de efecto doble, y se fija a la 1ª, 2ª y 3ª secciones de la pluma para extenderlas. Se usan cables para extender la 4ª sección de la pluma (Figura 4-1).

El cilindro telescópico retrae las secciones 1ª y 2ª de la pluma. Se usan cables para retraer las secciones 3ª y 4ª de la pluma.

Los cables de extensión de la 4ª sección se fijan a la parte trasera de la 2ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de poleas en la parte delantera del cilindro de telescopización y se fijan a la parte trasera de la 4ª sección de la pluma.

Los cables de retracción de la 4ª sección de la pluma se fijan a la parte delantera de la 2ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de poleas en la parte trasera de la 3ª sección de la pluma y se fijan a la parte trasera de la 4ª sección de la pluma.

Los cables de retracción de la 3ª sección de la pluma se fijan a la parte delantera de la 1ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de poleas en la parte trasera de la 2ª sección de la pluma y se fijan a la parte trasera de la 3ª sección de la pluma.

Un cable de movimiento proporcional se fija a la parte trasera de la 1ª sección de la pluma, se enhebra alrededor de una polea en la parte delantera de la 2ª sección y se fija a la parte trasera de la 3ª sección. Este cable mantiene la proporción adecuada en el cilindro telescópico e iguala la extensión de las secciones diferentes de la pluma.

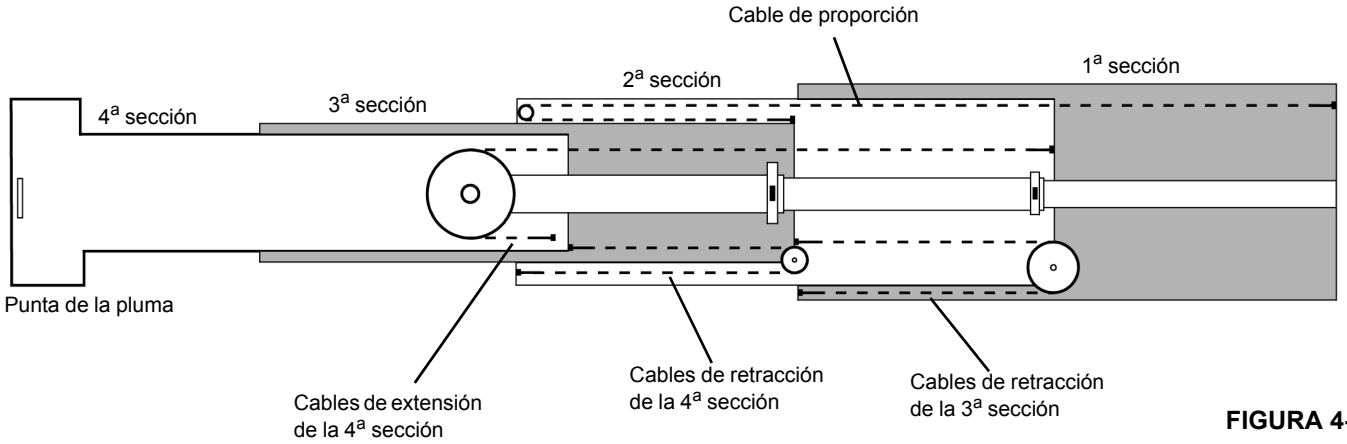
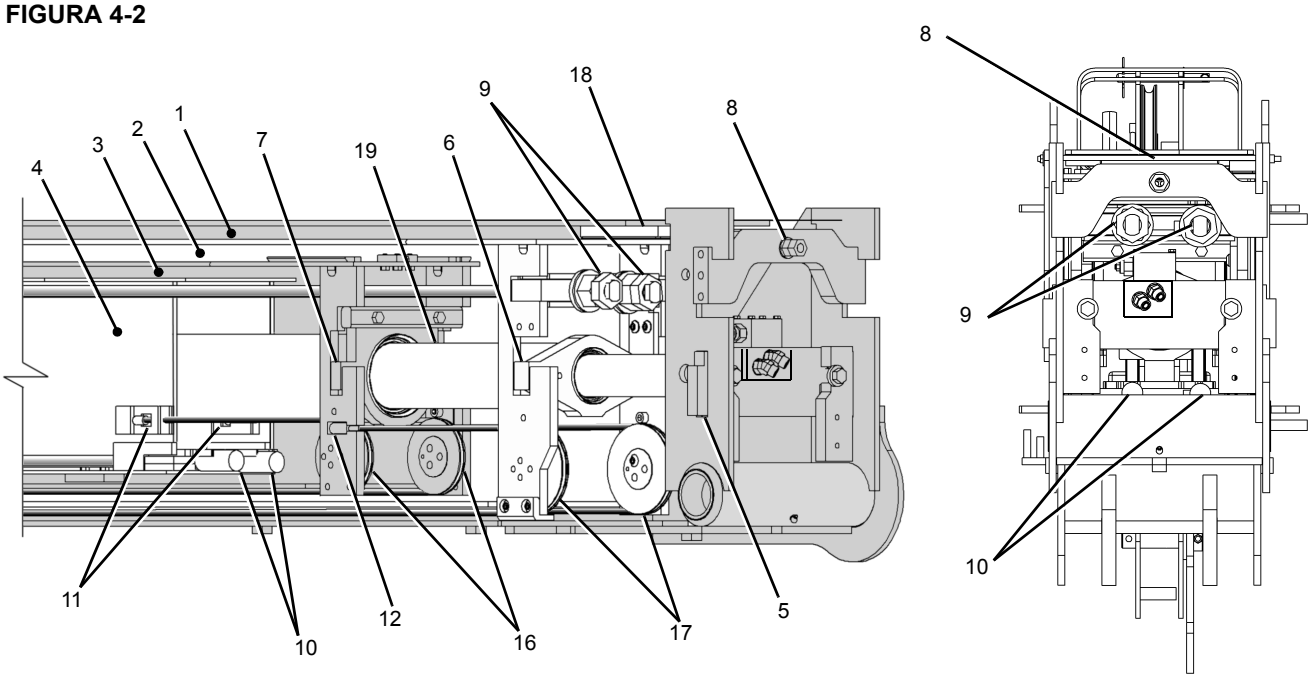
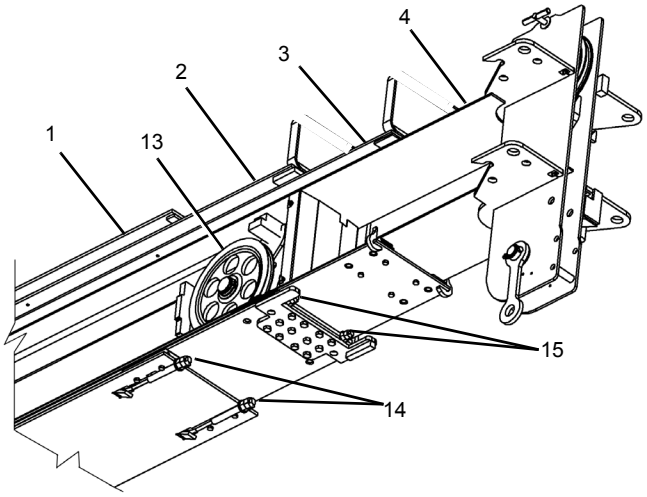


FIGURA 4-1

FIGURA 4-2





Artículo	Componente
1	1ª sección de la pluma
2	2ª sección de la pluma
3	3ª sección de la pluma
4	4ª sección de la pluma
5	Punto de fijación de varilla del cilindro telescópico en 1ª sección de la pluma.
6	Punto de fijación del cilindro telescópico en 2ª sección de la pluma.
7	Punto de fijación del cilindro telescópico en 3ª sección de la pluma.
8	Punto de fijación del cable de proporción.

Artículo	Componente
9	Punto de fijación de parte trasera de la 2ª sección de la pluma para los cables de extensión de la 4ª sección de la pluma.
10	Punto de fijación de parte trasera de la 4ª sección de la pluma para los cables de extensión de la 4ª sección de la pluma.
11	Punto de fijación de parte trasera de la 4ª sección de la pluma para los cables de retracción de la 4ª sección de la pluma.
12	Punto de fijación de parte trasera de la 3ª sección de la pluma para los cables de retracción de la 3ª sección de la pluma.
13	Poleas de extensión en parte delantera del cilindro telescópico.
14	Punto de fijación de parte delantera de la 1ª sección de la pluma para los cables de retracción de la 3ª sección de la pluma.
15	Punto de fijación de parte delantera de la 2ª sección de la pluma para los cables de retracción de la 4ª sección de la pluma.
16	Poleas de retracción de la parte trasera de la 3ª sección de la pluma para los cables de retracción de la 4ª sección de la pluma.
17	Poleas de retracción en la parte trasera de la 2ª sección de la pluma para los cables de retracción de la 3ª sección de la pluma.
18	Almohadilla de desgaste superior
19	Extender Cilindro

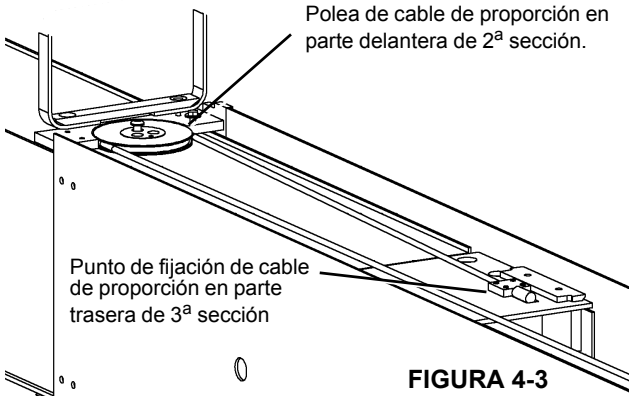


FIGURA 4-3

RETIRO DE LA PLUMA DEL CAMIÓN

La pluma y el malacate se retiran del camión como un solo conjunto.

Largo de pluma	Peso de pluma*
100 pies	3964 kg (8740 lb)
110 pies	4348 kg (9585 lb)
* Incluye malacate sencillo	

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de caídas!

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

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma.
2. Si lo tiene, retire el plumín giratorio según lo indicado en la Sección 4, Emplazamiento, del Manual del operador.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión y enrolle el cable en el tambor del malacate. Apague el motor del camión.
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 (Figura 4-4).

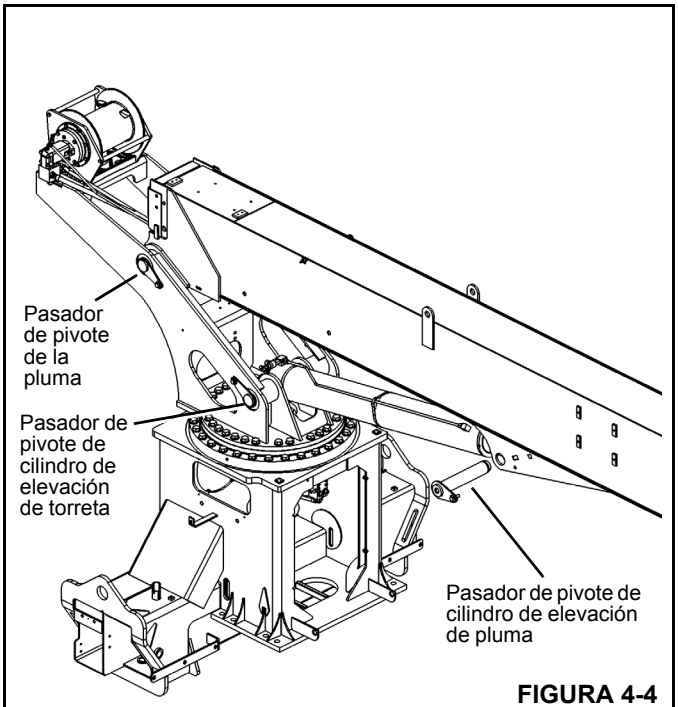


FIGURA 4-4

5. Baje el cilindro de elevación sobre un soporte adecuado.
6. Marque y desconecte las líneas hidráulicas que conducen al cilindro telescópico de la pluma. Tape todas las líneas y lumbreras.

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

Verifique que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma.

7. Fije un dispositivo de levante en el centro de gravedad de la pluma y elévela hasta quitar el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma (Figura 4-4) y eleve la pluma para retirarla de la torreta.

Retiro del cilindro de elevación

Este procedimiento supone que se ha retirado la pluma.

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas conectadas al cilindro de elevación.
2. Conecte un dispositivo de levante al cilindro de elevación.
3. Saque el pasador de pivote del cilindro de elevación en la torreta.
4. Eleve el cilindro para quitarlo del camión.

DESARMADO DE LA PLUMA

La parte delantera de la pluma contiene la caja de poleas y la parte trasera es donde se monta el malacate. Los lados izquierdo y derecho se identifican mirando desde la parte trasera hacia la delantera (Figura 4-1).

⚠ 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.

NOTA: El malacate puede retirarse para facilitar el desarmado, pero esto no es obligatorio.

Retiro de las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma

Para retirar las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la 1ª sección como un solo conjunto, use el procedimiento siguiente:

1. Retire las almohadillas de desgaste superiores izquierda y derecha de la parte trasera entre las secciones 1ª y 2ª de la pluma (Figura 4-5).

NOTA: Las almohadillas de desgaste inferiores no se retiran por el momento. Se dejan instaladas para ayudar a proteger los cables de extensión durante el retiro de las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma.

2. Suelte y saque los dos pernos, arandelas de seguridad y espaciadores que fijan la placa de tope de la varilla del cilindro de extensión a la parte trasera de la 1ª sección.
3. Fije un dispositivo de levante adecuado a las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma.
4. Saque las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma aproximadamente 2 pies.
5. Marque y retire las almohadillas de desgaste superiores y laterales, los suplementos y las placas de desgaste. Deje las almohadillas de desgaste inferiores instaladas.
6. Soporte el peso de las secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma, saque este grupo de secciones de la 1ª sección hasta que esté a punto de caerse de la 1a sección. Reubique la eslinga en las secciones 2ª, 3ª y 4ª de modo que este conjunto quede equilibrado al sacarlo de la 1ª sección.

NOTA: Mantenga los cables de retracción levemente tensos con la mano mientras se extrae el conjunto de la 1ª sección para evitar dañar los cables.

7. Suelte y retire los dos pernos y arandelas de seguridad que fijan la barra espaciadora a la parte superior interior del frente de la 1ª sección. Retire la barra espaciadora.
8. Afloje y retire los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste a la parte inferior delantera de la 1ª sección.
9. Eleve el conjunto de las secciones 2ª, 3ª y 4ª dentro de la 1ª sección para permitir el retiro de la almohadilla delantera inferior. Marque y retire las almohadillas de desgaste inferiores.

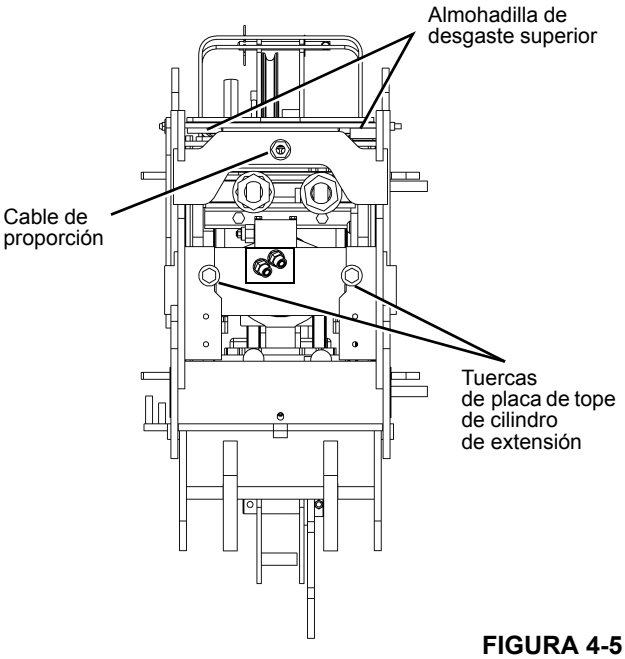


FIGURA 4-5

10. Después de haber retirado las almohadillas de desgaste, deslice el conjunto de las secciones 2ª, 3ª y 4ª para sacarlo de la 1ª sección y colóquelo sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta el conjunto.

Desarmado de secciones 2ª, 3ª y 4ª de la pluma

1. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las dos almohadillas de desgaste superiores traseras a la 2ª sección. Marque y retire las almohadillas de desgaste, suplementos y placas.

NOTA: Guarde todas las piezas de cada almohadilla de desgaste juntas de modo que se tengan los suplementos correctos para el armado.

2. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste inferiores traseras de la 2ª sección.

NOTA: Estas almohadillas se retiran para permitir el retiro los cables de las poleas de retracción.

3. Coloque los extremos de los cables de retracción en una zona que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlos.
4. Suelte y saque los seis pernos que fijan el pasador y las poleas de retracción a la 2ª sección. Retire las poleas y pasadores.
5. Suelte y saque los dos pernos que sirven como retenedores de cables de retracción superiores. Retire los cables de retracción.
6. Suelte y saque los dos pernos que fijan la barra de bloqueo al collar del cilindro de extensión. Retire la barra.

NOTA: Esta barra de bloqueo restringe el movimiento vertical del cilindro de extensión.

7. Suelte los pernos que fijan el anclaje del cable de extensión a la parte trasera de la 4ª sección.
   a. El retiro total de los pernos permite desarmar completamente el anclaje del cable.
   b. Saque los pernos aproximadamente 12 mm (0.50 pulg) para permitir que el conjunto de anclaje se deslice fuera de la sección mientras se retira el cilindro telescópico.
8. Sostenga el cilindro telescópico con un dispositivo de levante adecuado y saque el cilindro telescópico de la pluma hasta llegar a menos de 91 cm (3 pies) de sacarlo completamente de las secciones de la pluma.

NOTA: Mantenga los cables de extensión levemente tensos con la mano para evitar la posibilidad de dañar los cables.

9. Cuidadosamente, meta la mano en la parte trasera de la 4ª sección y tire del anclaje del cable de extensión para sacarlo de su cavidad de retención en la parte inferior de la 4ª sección. Si se inclina el anclaje levemente al tirar del mismo hacia atrás, se facilitar su retiro a través de las secciones 2ª y 3ª.
10. Retire el cilindro telescópico y los cables de la pluma. Coloque el cilindro y los cables en un lugar seguro para evitar que sufran daños.
11. Suelte y saque los dos pernos, la almohadilla de desgaste y la guía de cables de la parte superior delantera de la 2ª sección.
12. Suelte y saque los pernos que fijan la placa retenedora de cables inferior a la 2ª sección. Levante la 3ª sección ligeramente y saque la placa retenedora.
13. Deslice la 3ª sección para sacarla de la 2ª sección. Podría ser necesario retirar las almohadillas laterales. Marque y retire las almohadillas laterales y suplementos, de ser necesario.
14. Suelte y saque los dos pernos, guía de cables, almohadilla de desgaste y barra espaciadora de la parte superior delantera de la 3ª sección.
15. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan la placa de almohadilla inferior a la 3ª sección. Levante la 4ª sección ligeramente y saque la placa de almohadilla.
16. Deslice la 4ª sección para sacarla de la 2ª sección. Podría ser necesario retirar las almohadillas laterales. Marque y retire las almohadillas laterales y suplementos, de ser necesario.
17. Suelte y saque los pernos y almohadillas de desgaste restantes.

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 es 0.38 mm (0.015 pulg) mayor que el diámetro del pasador, es necesario sustituir el cojinete. Cualquier corte o hendidura profunda en el forro del cojinete es razón suficiente para la sustitución.
4. Limpie e inspeccione todos los conjuntos de cables y sustitúyalos según se requiera. Lubrique todos los conjuntos de cables 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. Inspeccione todas las almohadillas de desgaste en busca de desgaste, acanaladuras o condiciones anormales. Limpie y reemplace todos los tapones de lubricación en las almohadillas de desgaste que se requieran.

CONJUNTO DE LA PLUMA

NOTA: No aplique pasta Loctite a ninguno de los extremos roscados de cables. Siempre utilice la contratuerca y la tuerca provistas.

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

1. Instale las poleas en la caja de poleas de la 4ª sección. La polea superior se instala hacia el lado izquierdo de la pluma, con el espaciador hacia el lado derecho (Figura 4-6).

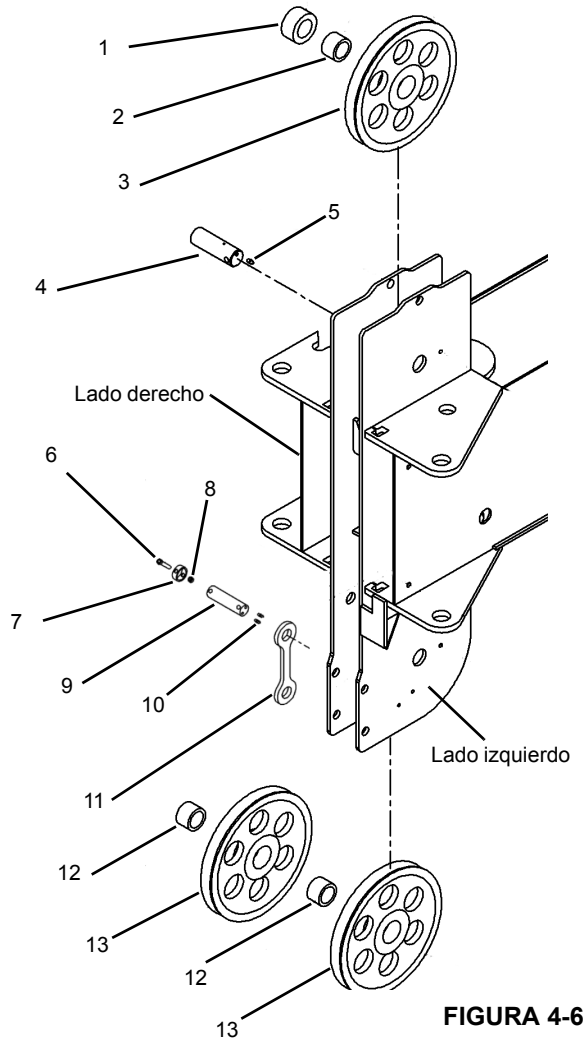


FIGURA 4-6

Artículo	Componente
1	Espaciador
2	Cojinete
3	Polea
4	Pasador
5	Grasera
6	Perno
7	Collar

Artículo	Componente
8	Contratuerca
9	Pasador
10	Grasera (2)
11	Eslabón
12	Cojinete
13	Polea

2. Fije las almohadillas de desgaste traseras a la parte inferior de la 4ª sección según se marcaron durante el retiro. Aplique pasta selladora de roscas Loctite 243 (azul) a todos los pernos de montaje de las almohadillas de desgaste (Figura 4-7).

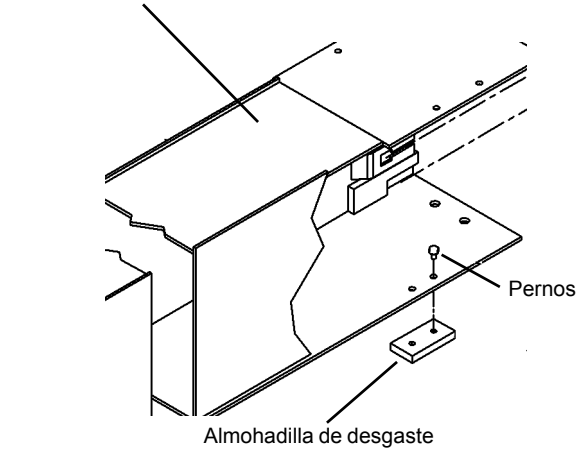


FIGURA 4-7

3. Instale la 4ª sección de la pluma en la 3ª sección. Métala hasta que aproximadamente 150 cm (5 pies) de la 4ª sección sobresalgan de la 3ª sección.

4. Instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores de la 3ª sección según se marcaron durante el retiro y fíjelas a la placa de almohadilla (Figura 4-8).

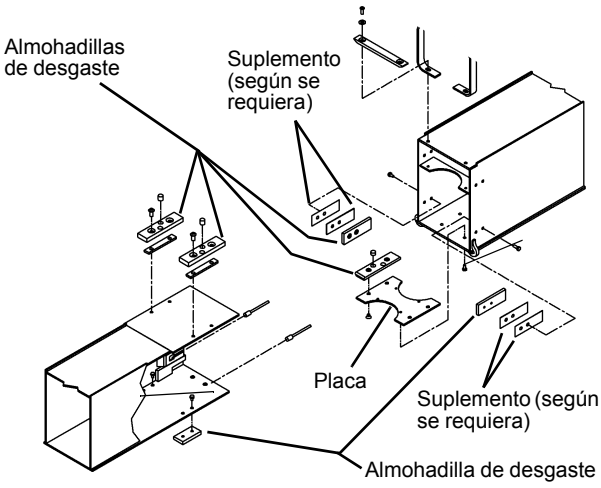


FIGURA 4-8

5. Utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar la 4ª sección para permitir la instalación de las almohadillas de desgaste/placa en la parte delantera de la 3ª sección.

6. Instale el conjunto de almohadilla de desgaste/placa y deslice las secciones para unirlas hasta que estén a no

más de 30 cm (12 pulg) del punto de retracción completa.

7. Instale la guía de cables y el espaciador superior en la parte delantera de la 3ª sección.

8. Instale las almohadillas de desgaste laterales delanteras y suplementos entre las secciones 4ª y 3ª.

NOTA: Si la pluma se está armando sin secciones nuevas, vuelva a instalar los suplementos según se los marcó durante el retiro. Para las secciones nuevas de pluma, podría ser necesario calibrar los suplementos.

9. Deslice las secciones de pluma hasta unirlas completamente.

10. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la 4ª sección de la pluma con las placas de leva e instálelas en el extremo de la pluma en donde se monta el malacate. Instale el perno a través de los agujeros en las secciones exteriores de la pluma.

NOTA: Para ajustar las almohadillas de desgaste en cada lado de las partes superior/trasera de la pluma, gire la almohadilla de desgaste junto con la placa o las almohadillas y la placa de modo independiente. La gama de ajuste es de 4.8 mm (0.187 pulg).

Los agujeros descentrados en el plato, agujeros de 1.5 mm (0.06 pulg) y 0.8 mm (0.03 pulg) en la almohadilla de desgaste permiten el ajuste.

Instalación de cables de extensión/retracción

NOTA: Se instalan cinco cables en esta parte de la pluma (se añaden dos posteriormente). Los cables que se instalan ahora son cuatro cables de retracción y un cable de proporción.

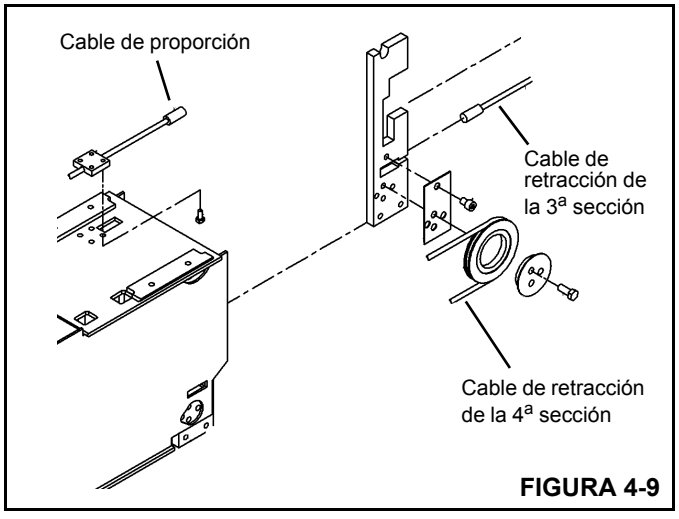


FIGURA 4-9

1. Desenrolle los cables de retracción de la 3ª sección e inserte el extremo con botón en las cavidades de anclaje del cable de la parte trasera de la 3ª sección. Instale la placa retenedora sobre el extremo del cable (Figura 4-9).

2. Instale la polea de cable en la placa de anclaje. Cubra las superficies de los cojinetes y placas retenedoras con grasa antes del armado.

a. Instale la tapa retenedora de la polea con los tres pernos.

b. Enhebre el cable de retracción de la 4ª sección alrededor de la polea del cable.

c. Instale el pasador retenedor del cable en la placa de anclaje.

d. Coloque el cable desenrollado en una zona segura para evitar que sufra daños (Figura 4-9).

3. Coloque los cables de retracción anclados a la 4ª sección sobre la parte superior de las poleas de retracción en la 3ª sección. Instale el perno retenedor encima de la polea para sujetar los cables de retracción en su lugar.

4. Pase los cables por encima de la polea de retracción e instale el retenedor/almohadilla de desgaste en la parte trasera inferior de la 3ª sección. Esta almohadilla funciona como una almohadilla lateral, almohadilla de fondo y retenedor de cable. Aplique pasta selladora de roscas Loctite 243 (azul) a todos los pernos de montaje de almohadillas.

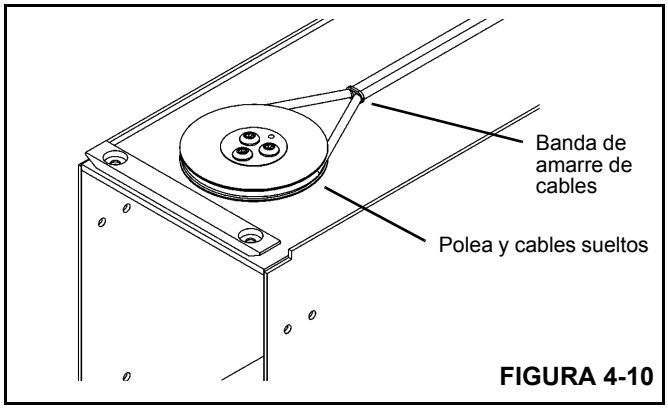


FIGURA 4-10

5. Pase el cable de proporción alrededor de la polea y colóquelo encima de la 3ª sección. (Este conjunto se fija a la 2ª sección posteriormente.) Ate los dos cables juntos como se muestra en la Figura 4-10.

NOTA: El extremo con lazo debe quedar hacia el frente. El extremo roscado y con botón debe quedar hacia la parte trasera.

6. Deslice el conjunto de las secciones 4ª/3ª dentro de la 2ª sección. Deje este conjunto colgando fuera de la 2ª sección, en una distancia de aproximadamente 1.2 a 1.5 m (4 a 5 pies).

7. En la punta de la 2ª sección, instale la almohadilla de desgaste inferior, la placa, los pernos y las arandelas.
8. En la punta de la 2ª sección, instale las almohadillas de desgaste inferiores y suplementos según se requiera.
9. Retire la banda de amarre de cables que se instaló en el paso 15.
10. Deslice el conjunto de las secciones 4ª/3ª dentro de la 2ª sección hasta meterlo aproximadamente 0.6 m (2 pies).
11. Instale el cable de proporción y la polea en la placa superior de la 2ª sección.
12. Instale el retenedor del cable en la placa superior de la 2ª sección (Figura 4-11).

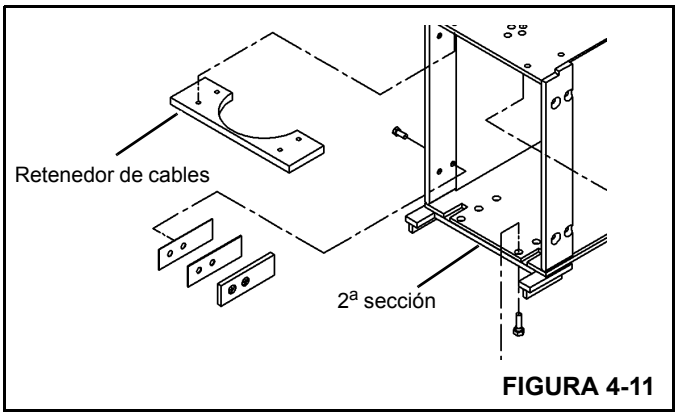


FIGURA 4-11

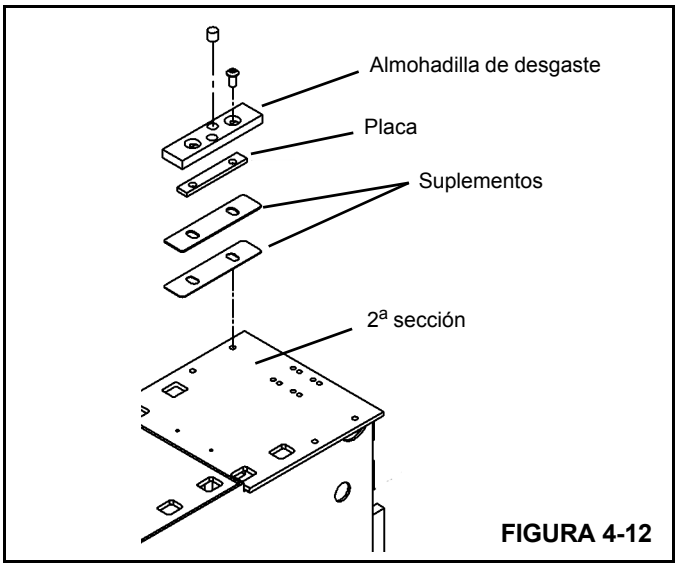


FIGURA 4-12

13. En el extremo de la base de la 2ª sección, instale la almohadilla de desgaste superior y la placa (Figura 4-12).
14. Extienda la 4ª sección de 101 a 127 mm (4 a 5 pulg).
15. Extienda la 3ª sección de 101 a 127 mm (4 a 5 pulg) o hasta que la placa de anclaje quede accesible.
16. Instale el conjunto de anclaje, la placa y el cable de extensión (Figura 4-13).

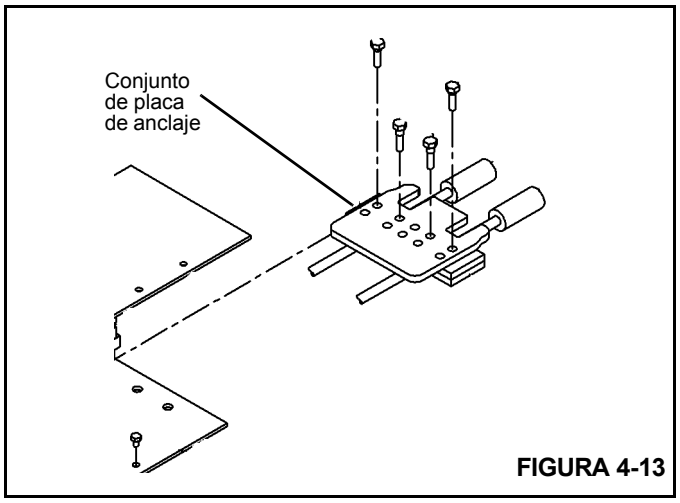


FIGURA 4-13

Instalación del cilindro telescópico

1. Instale las ruedas de polea en el cilindro telescópico. Los agujeros del extremo del pasador deberán quedar ubicados como se muestra en la Figura 4-14.

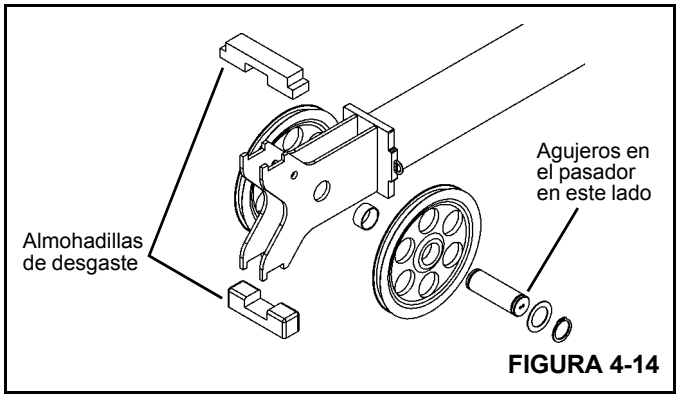


FIGURA 4-14

2. Enhebre los cables de retracción alrededor de las poleas del cilindro telescópico.
3. Instale las almohadillas de desgaste en el cilindro telescópico.

NOTA: Asegúrese de que las almohadillas de desgaste superiores no se caigan durante la instalación del cilindro (Figura 4-14).

4. Inserte el cilindro telescópico de 1/2 a 3/4 de la distancia dentro de la 2ª sección.
5. En el extremo de base de la 4ª sección (Figura 4-15), instale el conjunto de anclaje en el orden siguiente:
   a. Placa
   b. Extremos de botón de cables de extensión
   c. Conjunto de anclaje y pernos

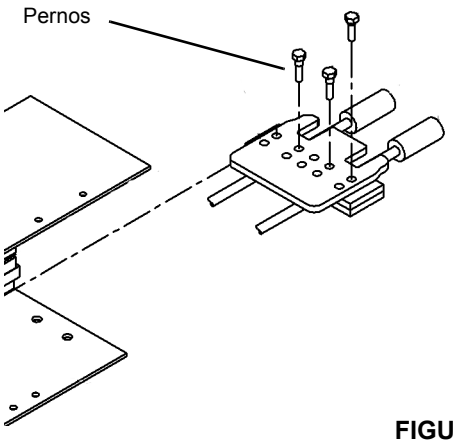
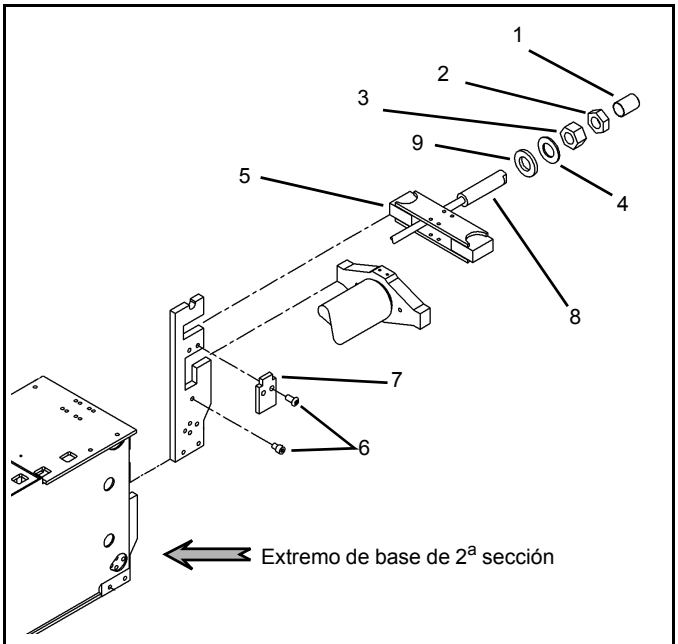


FIGURA 4-15

6. Meta el cilindro telescópico el resto de la distancia dentro del conjunto de la pluma.
7. Inserte el conjunto de anclaje del cable de extensión en el extremo de base de la 2ª sección de la pluma (Figura 4-16).
8. Enhebre el cable de extensión a través de su conjunto de anclaje.
9. Instale lo siguiente en el cable de extensión, en el orden dado a continuación:
   - **a.** Espaciador
   - **b.** Arandela redonda
   - **c.** Contratuerca
   - **d.** Tuerca hexagonal
   - **e.** Protector de cable
   - **f.** Placa retenedora
   - **g.** Dos pernos



Artículo	Componente
1	Protector de cable
2	Tuerca hexagonal
3	Contratuerca
4	Arandela plana
5	Conjunto de anclaje
6	Perno

Artículo	Componente
7	Placa retenedora
8	Cable de extensión
9	Espaciador

FIGURA 4-16

INSTALACIÓN DE LAS SECCIONES 2ª/3ª/4ª DE LA PLUMA

1. Deslice el conjunto de las secciones 2ª/3ª/4ª dentro de la 1ª sección hasta que solo sobresalgan 1.2 a 1.5 m (4 a 5 pies) del conjunto.
2. Instale las almohadillas de desgaste inferiores en el extremo delantero de la 1ª sección y asegúrelas con pernos (Figura 4-17).
3. Instale las almohadillas de desgaste laterales y sus suplementos según se requiera. Asegúrelas con pernos.
4. Instale la almohadilla de desgaste superior y asegúrela con una arandela plana y pernos.

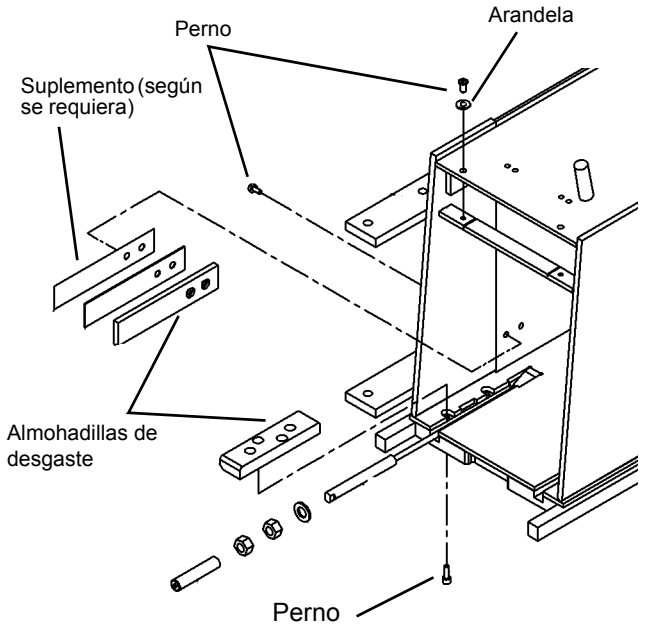


FIGURA 4-17

5. Deslice el conjunto terminado de las secciones 2ª/3ª/4ª completamente dentro de la sección de base.
6. Instale los espaciadores y pernos a través de las placas de anclaje del cilindro telescópico.
7. Enhebre el cable de proporción a través de la placa de anclaje e instale la placa de anclaje (Figura 4-18) siguiendo el orden dado a continuación:
   - **a.** Arandela
   - **b.** Tuercas hexagonales
   - **c.** Protector de cable

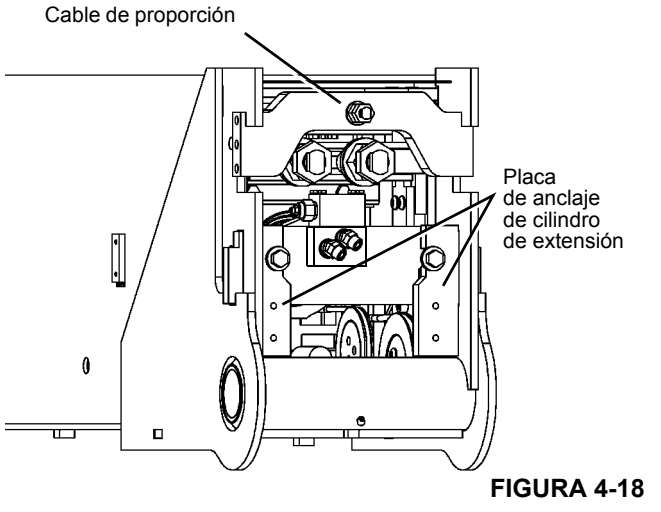


FIGURA 4-18

TENSADO 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.

Tensado de cables

Procedimiento de preparación del tensado

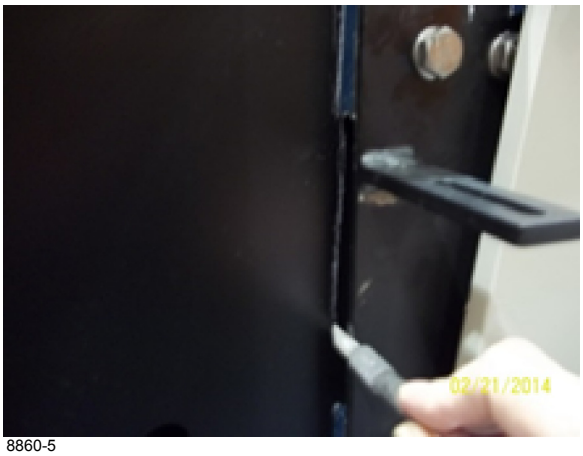
El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal.

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 4-19.
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 4-19

Secuencia de tensión de los cables

Pluma de cinco secciones con cilindro de dos etapas.

Tensado de cables (Vea la Figura 4-20) 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 4 secciones con cilindro de dos etapas

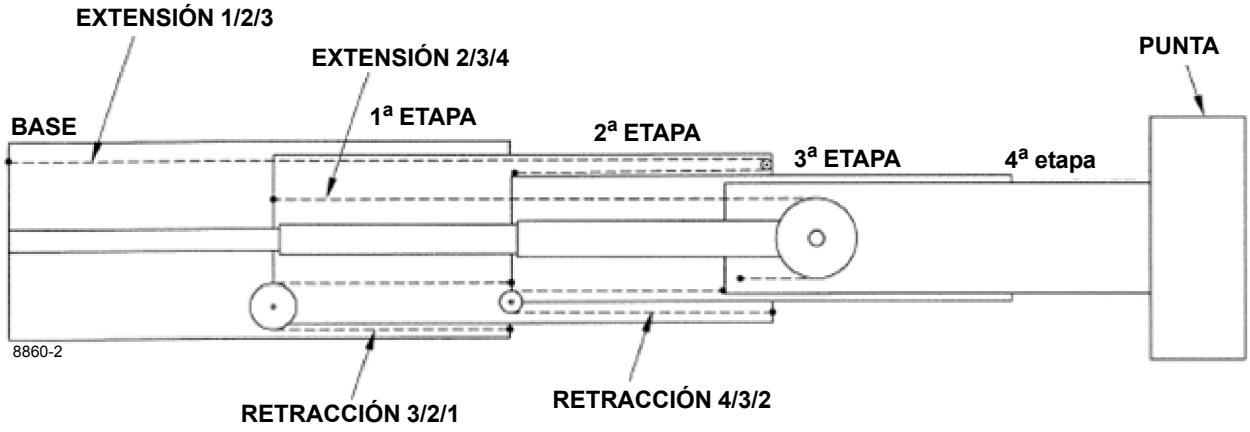


FIGURA 4-20

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 4-20). 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.

Posicionamiento de cable de pluma de 4 secciones con cilindro de una etapa

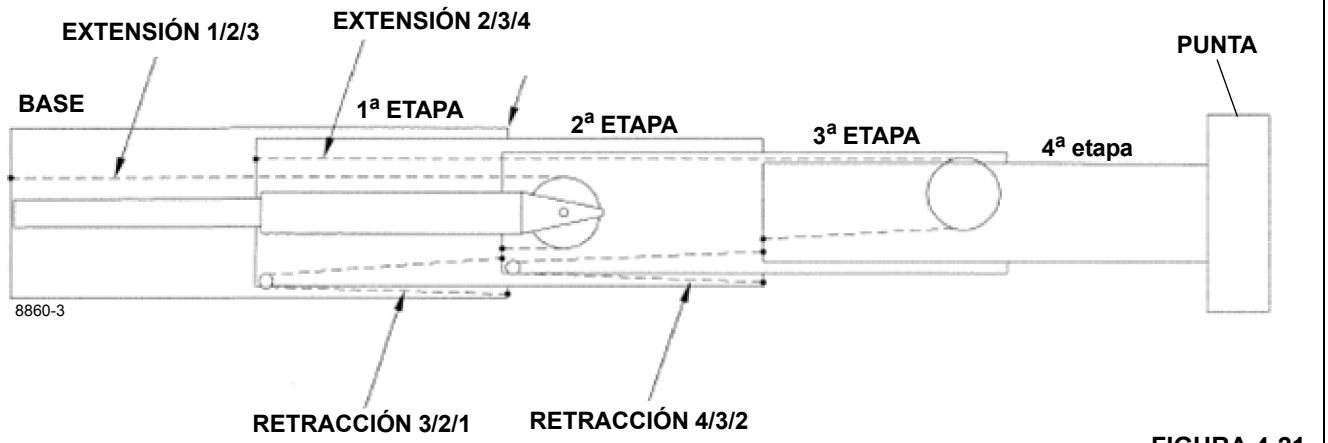


FIGURA 4-21

Secuencia de tensado de cable de pluma de cuatro secciones con cilindro de extensión de una (1) etapa

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (Vea la Figura 4-21). 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 segunda y tercera sección es menor que la separación de extensión entre la primera y segunda sección;

2. Apriete el cable de extensión **123,** ubicado en la parte trasera superior de la sección de base, 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 tercera 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.

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 segunda y tercera sección que entre la primera y segunda sección;

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte delantera inferior de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de 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 adentro.

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.

Posicionamiento de cable de pluma de 3 secciones con cilindro de una etapa

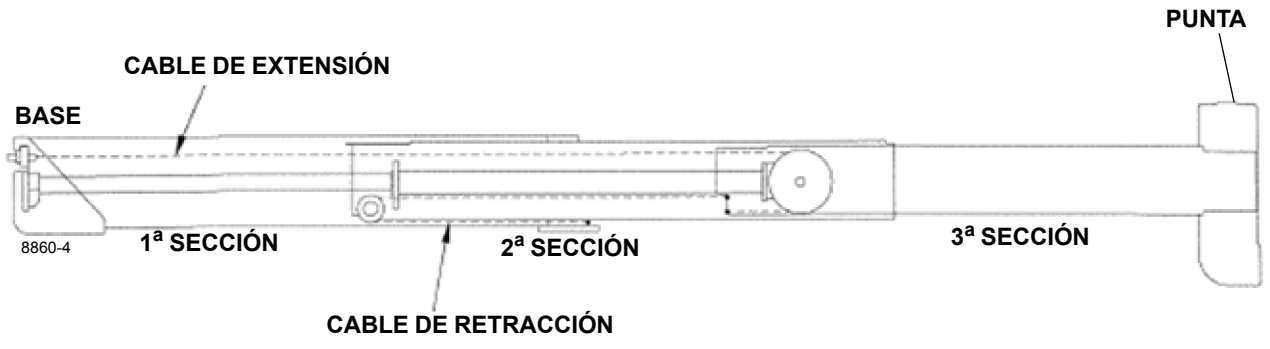


FIGURA 4-22

Secuencia de tensado de cable de pluma de tres secciones con cilindro de extensión de una etapa

La pluma debe estar en posición horizontal cuando se ajuste la tensión del cable (Vea la Figura 4-22). 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 segunda y tercera sección es menor que la separación de extensión entre la primera y segunda sección;

2. Apriete el cable de extensión **123,** ubicado en la parte trasera superior de la sección de base, 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 tercera 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.

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 segunda y tercera sección que entre la primera y segunda sección:

2. Apriete el cable de retracción **321**, ubicado en la parte delantera inferior de la sección de base, el valor de diferencia en las mediciones de separación de 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 adentro.

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

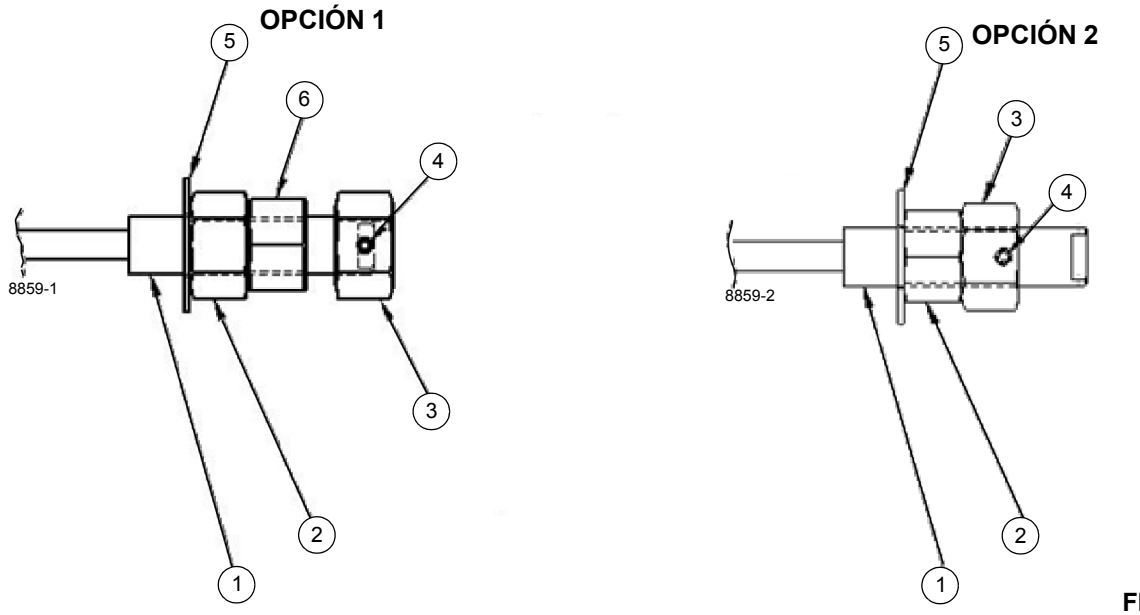


FIGURA 4-23

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 4-23) 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 4-23).

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

INSTALACIÓN DE LA PLUMA EN EL CAMIÓN

PRECAUCIÓN

¡Riesgo de caídas!

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

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Fije un dispositivo de levante en el centro de gravedad de la pluma y eleve la pluma para colocarla sobre el camión, bajándola sobre su apoyo.
3. Alinee la pluma con su punto de conexión en la torreta.
4. Instale el pasador de pivote de la pluma (Figura 4-4).
5. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación. Levante el cilindro de elevación de modo que se pueda instalar su pasador de pivote (Figura 4-4).
6. Instale el pasador de pivote del cilindro de elevación en la parte inferior de la 1ª sección de la pluma.
7. Conecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

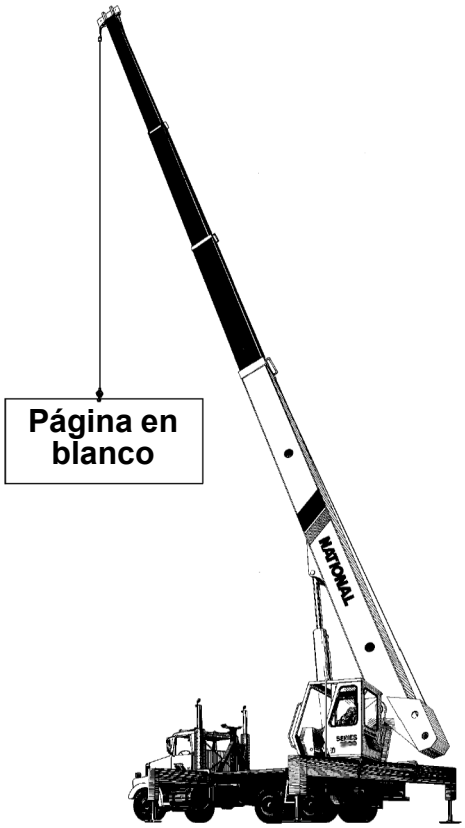
ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

Verifique que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma. Puede ocasionar la muerte o lesiones graves.

INSTALACIÓN DEL CILINDRO DE ELEVACIÓN.

1. Conecte un dispositivo de levante al cilindro de elevación.
2. Levante el cilindro de elevación sobre la plataforma del camión y colóquelo debajo de la pluma.
3. Alinee el cilindro de elevación con el punto de conexión de la torreta e instale el pasador de pivote (Figura 4-4).
4. Eleve el extremo de varilla del cilindro de elevación hasta el punto de conexión debajo de la pluma e instale el pasador de pivote.'


Página en
blanco
NATIONAL

SECCIÓN 5
MALACATE

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 5-1
Mantenimiento 5-2
Procedimiento de calentamiento. 5-2
Retiro 5-2
Mangueras hidráulicas 5-3
Instalación del malacate 5-3
Reparación del malacate 5-3
Desarmado 5-3
Armado 5-4
Servicio del malacate 5-4
Freno 5-4
Grupo de planetarios 5-8
Motor 5-8
Localización de averías 5-8

DESCRIPCIÓN

El malacate de la NBT30H-2 se compone de una válvula de control del motor, un motor hidráulico de caudal fijo, un freno 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.

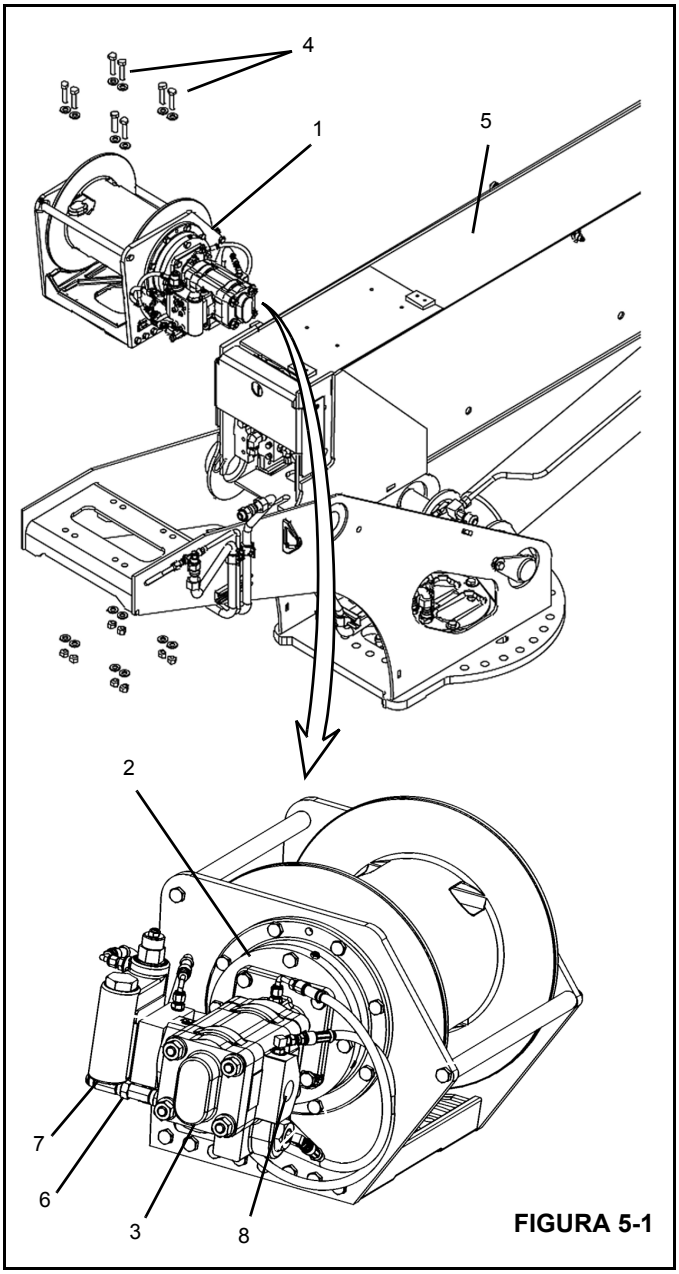


FIGURA 5-1

Artículo	Componente
1	Malacate
2	Freno
3	Motor
4	Pernos de montaje (8 puntos)
5	Pluma
6	Vaciado de la caja
7	Lumbrera de presión para elevar
8	Lumbrera de presión para bajar

MANTENIMIENTO

Inspeccione el malacate diariamente en busca de fugas de aceite, pernos sueltos y desgaste del cable. Revise el mecanismo y el aceite del freno cada 500 horas. Cambie el aceite cada 1000 horas. Consulte la *Lubricación*, página 8-1. Inspeccione el malacate desde la plataforma de la grúa. No se pare sobre la torreta.

ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

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

Procedimiento de calentamiento

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.

Retiro

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

El peso combinado del malacate y los 390 pies de cable es de 331 kg (730 lb). Puede ocasionar la muerte o lesiones graves.

NOTA: Vea la Figura 5-1 para la identificación de artículos.

1. Retire el cable del tambor del malacate.
2. Etiquete y desconecte las líneas hidráulicas del malacate. Tape todas las aberturas hidráulicas.
3. Fije un dispositivo de levante adecuado al malacate y quite la holgura del cable.
4. Retire los pernos de montaje del malacate.
5. Retire el malacate de la grúa usando el dispositivo de levante.

Mangueras hidráulicas

Inspeccione las mangueras hidráulicas y reemplácelas según se requiera.

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

REPARACIÓN DEL MALACATE

Desarmado

Los pasos siguientes describen cómo desarmar el malacate. Inspeccione y reemplace todas las piezas desgastadas.

1. Apoye el malacate sobre su extremo, con el motor hacia arriba. Coloque bloques debajo de la placa lateral de manera que el peso del malacate no se apoye sobre el eje (Figura 5-2).

NOTA: Vea la Figura 5-4 para la identificación de los números de los artículos.

2. Quite la manguera de freno (46) del adaptador recto (45).
3. Retire el conjunto de motor y válvula equilibradora del malacate sacando los dos pernos (47) y dos arandelas de seguridad que sujetan el motor (44) a la cubierta del freno (20). Consulte *Motor*, página 5-8 para el procedimiento de desarmado del motor y de la válvula equilibradora.
4. Quite el subconjunto de freno del malacate sacando los ocho pernos (9) que sujetan la caja del freno a la placa lateral (41). 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. Observe la posición del registro (30) para el armado. Vea *Freno*, página 5-4 para la reparación del freno.

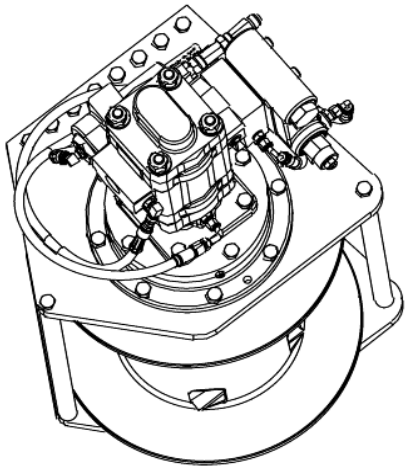


FIGURA 5-2

5. Retire la placa lateral (41) sacando los tres pernos (1).
6. Levante el portacojinete (26) para quitarlo del tambor. De ser necesario, retire y reemplace el cojinete (28) y el sello (306).
7. Retire el engranaje solar de entrada (8) y la arandela de empuje (6) del conjunto de planetarios de entrada (36).
8. Retire el grupo de planetarios de entrada (36) del tambor. Inspeccione el grupo de planetarios en busca de desgaste. Consulte la sección Servicio del grupo de planetarios para los procedimientos de desarmado y reparación.
9. Retire el engranaje solar de salida (16) y la arandela de empuje (6) del conjunto de planetarios de salida (4).
10. Retire el grupo de planetarios de salida (4) del tambor de cable. Inspeccione el grupo de planetarios en busca de desgaste. Consulte la sección Servicio del grupo de planetarios para los procedimientos de desarmado y reparación.
11. Retire el tambor de cable (5) e inspeccione los dientes de engranaje en busca de desgaste excesivo. Retire y reemplace el cojinete (28) y el sello (306) ubicados en el tambor.
12. Inspeccione el anillo retenedor (48) para asegurar que todavía se encuentre en su ranura y que no esté retorcido sobre sí mismo.
13. De ser necesario, retire el eje de salida (32) de la placa lateral (29) sacando los seis pernos (3) que sujetan la placa lateral (29) al eje (32). Observe la posición del registro (30) para el armado.

Armado

NOTA: Vea la Figura 5-4 para la identificación de los números de los artículos.

1. Limpie todas las piezas a fondo. Reemplace las que tengan desgaste o daños.
2. Inspeccione el tambor de cable (5) para verificar su integridad estructural y reemplácelo de ser necesario.
3. Fije el eje (32) a la placa lateral (29) usando los seis pernos (3). Compruebe que el registro (30) quede debidamente orientado. Apriete los pernos a los valores recomendados (vea *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12).
4. Instale el anillo retenedor (48) en el eje (32).
5. Coloque la unidad sobre el suelo con las varillas (2) orientadas hacia arriba. Sostenga la placa lateral (29) con bloques (Figura 5-2) de modo que el malacate no esté apoyado sobre el eje (32).
6. Coloque el tambor de cable (5) sobre el eje (32) y asiente el tambor sobre el cojinete (28). Procure no dañar el sello (306).
7. Instale el grupo de planetarios de salida (4).
8. Instale el engranaje solar de salida (16) en el grupo de planetarios de salida.
9. Instale la arandela de empuje (6) en el grupo de planetarios de salida.
10. Instale el grupo de planetarios de entrada (36) en el tambor. Asegúrese de que encaje sobre el engranaje solar de salida (16).
11. Instale el engranaje solar de entrada (8) y la arandela de empuje (6) en el grupo de engranajes planetarios de entrada.
12. Instale la arandela de empuje (6) en el grupo de engranajes de entrada.
13. Instale un anillo “O” nuevo (304) y, de ser necesario, un cojinete (28) y sello (306) en el portacojinete (26). Engrase el anillo “O” y el sello y después instale el portaplanetarios en el tambor.
14. Coloque la placa lateral (1) sobre el tambor de cable en las varillas (43). Fije la placa lateral con los tres pernos (2). Apriete los pernos a un par de 109 a 122 Nm (80 a 90 lb-pie).
15. Instale el subconjunto del freno en la placa lateral (1). Asegúrese de que la espiga guía de la caja de frenos quede alineada con la cavidad del cojinete y que los agujeros de pernos del motor y del registro estén debidamente orientados. Instale los ocho pernos (2). Apriete uniformemente los pernos a un par de 109 a 122 Nm (80 a 90 lb-pie).
16. Instale un anillo “O” nuevo (305) en la superficie del motor y vuelva a instalar el conjunto de motor/válvula equilibradora. Vuelva a conectar la manguera (70).
17. Llene el mecanismo y la sección del freno con la cantidad y tipo correctos de lubricante. Consulte la *Lubricación*, página 8-1.

SERVICIO DEL MALACATE

Freno

NOTA: Vea la Figura 5-4 para la identificación de los números de los artículos.

1. Saque uniformemente los cuatro pernos (11) que sujetan la cubierta del freno (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 (24) del émbolo y revise la altura libre de los resortes. Cada resorte deberá medir por lo menos 30.5 mm (1.20 pulg) sin aplicarle fuerza alguna.
3. Para retirar el émbolo del freno (10), instale dos espárragos completamente roscados (3/8-16NC) en la parte inferior de las dos cavidades de resorte.
4. 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 aire comprimido de taller para presurizar la cavidad del freno lentamente hasta que el émbolo salga de la cavidad.
5. Sujete el conjunto del impulsor del freno/embrague (artículos 38, 13, 23, 14, 15 y 17) y retírelo de la caja del freno.
6. Retire los platos de estator (19) y los discos de fricción (18) de la caja del freno y revise si tienen desgaste excesivo. 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 1.397 mm (0.055 pulg) y el de los platos de estator deberá medir no menos que 1.727 mm (0.068 pulg).
7. Con un alambre con gancho o palanca, retire el sello.
8. Examine el buje (39) de la caja del freno en busca de desgaste y sustitúyalo de ser necesario.
9. Si se retira la caja del freno (21) del malacate, examine el muñón de la caja del freno donde se encaja el sello (304) en busca de desgaste. Si tiene desgaste significativo, sustituya la caja del freno.
10. Desarme cuidadosamente el conjunto de impulsor del freno/embrague, observando el sentido de bloqueo del embrague (34). Es necesario armar el conjunto del embrague con la flecha apuntando en sentido adecuado

para que el malacate funcione adecuadamente. Inspeccione el diámetro exterior del impulsor de entrada (38) y el diámetro interior del impulsor del freno (13) en donde corre el embrague (34). Si hay picaduras o roturas en el impulsor (descascarillado de material) será necesario sustituirlo 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 en la caja del freno. Si se retira la caja del freno del malacate, instale temporalmente el engranaje solar de entrada en la caja del freno y deslice el conjunto de impulsor/embrague sobre la estría del engranaje solar.

13. Instale los platos de estator (19) y los discos de fricción (18) en la caja del freno, empezando con un plato de estator y alternando la colocación de los discos de fricción y platos de estator. Hay un plato de estator más que discos de fricción, por lo cual el último artículo instalado es 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 5-3. 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 de respaldo y anillos “O” nuevos con aceite ligero e instálelos en el émbolo (10) con los anillos de respaldo orientados hacia la parte exterior del émbolo. Vea la Figura 5-3 para la instalación correcta de los anillos “O” y anillos de respaldo.

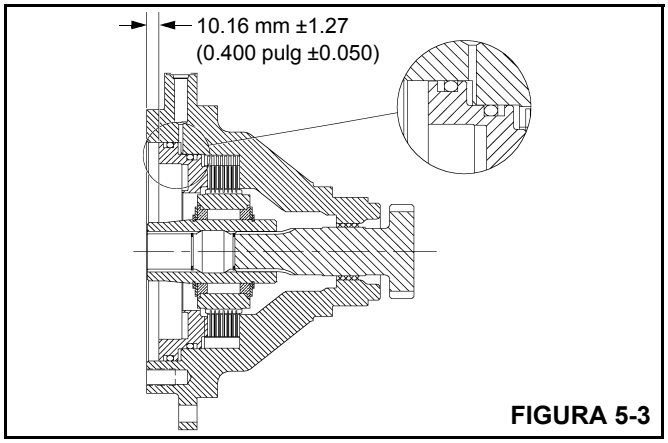


FIGURA 5-3

16. Instale el émbolo cuidadosamente en la caja del freno y golpéelo levemente para bajarlo hasta que quede asentado.

17. Instale los resortes (24) en sus cavidades respectivas en el émbolo. Si se está trabajando en posición horizontal, cubra la parte inferior de cada resorte con lubricante de chasis para mantenerlo en posición.

18. Cubra el anillo “O” nuevo con aceite ligero e instálelo en la ranura de la cubierta del freno (20).

19. Instale la cubierta (20) en la caja del freno (21) y apriétela de modo uniforme, alternando el apriete entre pernos opuestos. Asegúrese de que la cubierta esté debidamente alineada con la caja del freno para orientar el motor y el registro en el sentido correcto.

20. Revise la presión de liberación del freno con una bomba hidráulica portátil. La liberación total debe ocurrir a 1724 kPa ± 138 kPa (250 psi ± 20 psi). También verifique que el freno funciona correctamente aplicándole 1069 kPa (155 psi) a la lumbrera del freno y adaptando una llave torsiométrica al eje de entrada. El par de apriete en el sentido de bajada, o desenrollado, del malacate debe ser de 120 a 156 Nm (95 a 115 lb-pie).

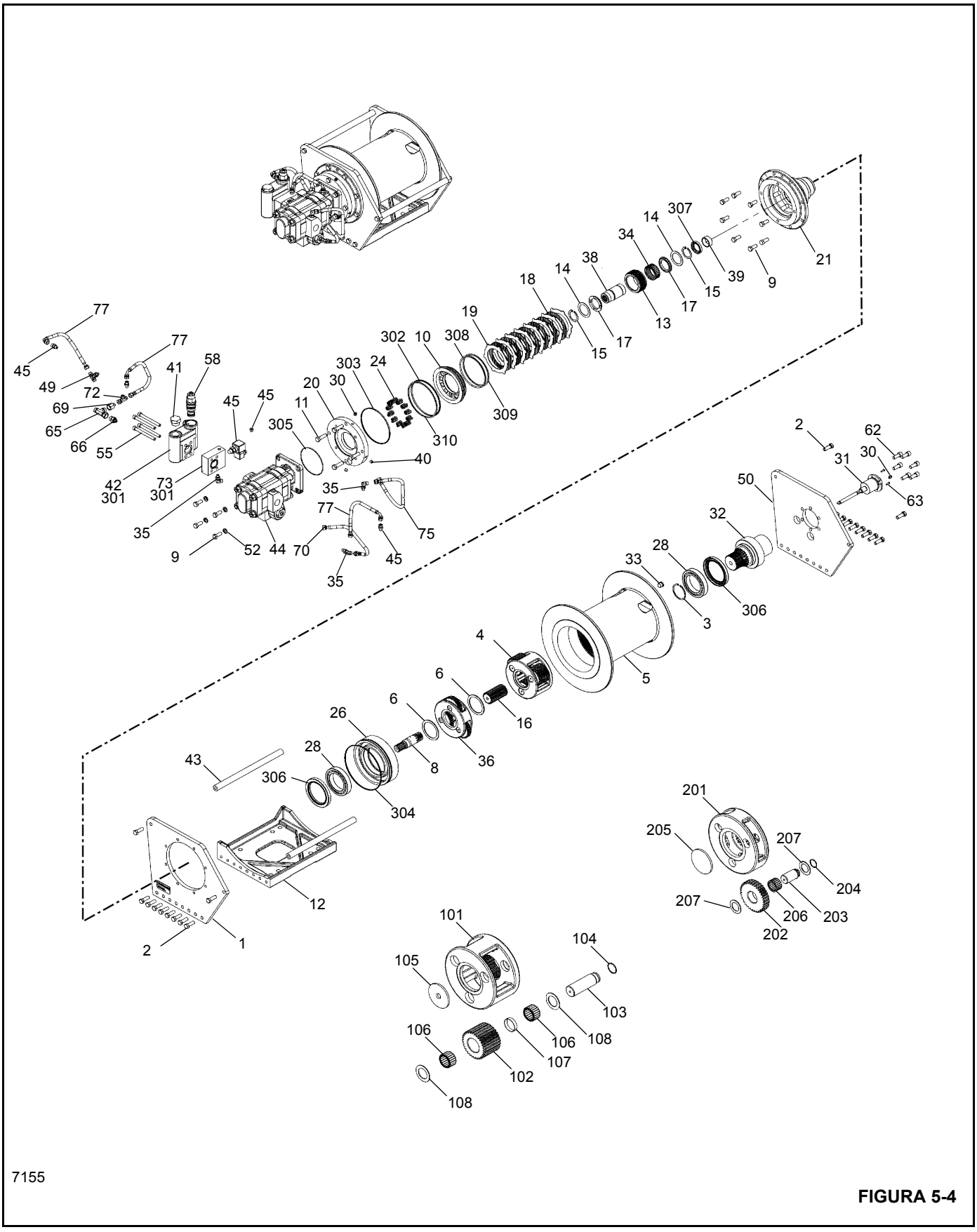

77
45
49
72
69
65
66
55
77
41
58
42
301
73
301
45
45
305
20
11
30
303
24
302
10
308
309
310
40
18
14
19
15
17
38
34
13
14
307
17
15
39
9
21
2
62
31
30
63
50
32
28
33
3
306
4
5
6
6
16
26
28
8
36
43
306
304
12
2
1
35
77
75
35
9
52
44
70
45
35
201
205
207
204
207
206
203
202
101
105
104
103
106
106
108
107
102
108
7155

FIGURA 5-4

Artículo	Cantidad	Descripción
1	1	Placa lateral
2	20	Perno
3	1	Anillo elástico
4	1	Juego de engranajes
5	1	Caja de tambor
6	2	Pista exterior de cojinete
8	1	Engranaje solar de entrada
9	12	Perno
10	1	Émbolo de freno
11	4	Tornillo
12	1	Placa de base
13	1	Impulsor del freno
14	2	Pista
15	2	Anillo elástico
16	1	Engranaje solar de salida
17	2	Buje
18	7	Disco de fricción
19	8	Plato de estator
20	1	Cubierta de freno
21	1	Caja de freno
24	12	Resorte de freno
26	1	Portacojinete
28	2	Cojinete
30	2	Respiradero
31	1	Emisor, DRI/MWI (si está incluido)
32	1	Eje de salida
33	1	Tapón, anillo “O”
34	1	Embrague
35	3	Adaptador de 90 grados
36	1	Grupo de engranajes de entrada - 201 a 207
38	1	Impulsor de entrada
39	1	Buje
40	2	Tapón
41	1	Tapón de enjuague
42	1	Bloque de válvula equilibradora
43	2	Varilla de soporte
44	1	Conjunto de motor
45	4	Adaptador
49	1	Adaptador en T
50	1	Placa lateral
52	4	Arandela se seguridad, 1/2 D.I.
55	4	Perno
58	4	Válvula equilibradora

Artículo	Cantidad	Descripción
61	4	Etiqueta NCC
62	6	Perno
63	2	Tornillo de cabeza de botón
64	1	Conjunto de cable
65	1	Adaptador en T
66	1	Adaptador recto
69	1	Adaptador reductor
70	1	Conjunto de manguera
72	1	Adaptador en T
73	1	Bloque del colector
74	1	Válvula, cartucho Solenoide
75	1	Conjunto de manguera
77	3	Conjunto de manguera
80	1	Anillo “O”
81	1	Giro de conjunto de cable
82	1	Eje DRI (si está incluido)
101	1	Caja de portaplanetarios
102	3	Engranaje planetario
103	3	Pasador
104	3	Retenedor
105	1	Placa
106	6	Cojinete
107	3	Espaciador
108	6	Pista exterior de cojinete
201	1	Caja de portaplanetarios
202	3	Engranaje planetario
203	3	Pasador
204	3	Retenedor
205	1	Placa
206	3	Cojinete
207	6	Pista exterior de cojinete
301	2	Anillo “O”
302	1	Anillo “O”
303	1	Anillo “O”
304	1	Anillo “O”
305	1	Anillo “O”
306	2	Sello de aceite
307	1	Sello de aceite
308	1	Anillo “O”
309	1	Anillo de respaldo
310	1	Anillo de respaldo
315	1	Juego de sellos

Grupo de planetarios

NOTA: Vea la Figura 5-4 para la identificación de los números de los artículos.

1. Retire los anillos retenedores en espiral de los pasadores de planetarios.
2. Retire los pasadores del portaplanetarios golpeándolos suavemente para extraerlos.
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 con un espaciador entre ellos.
6. Antes del armado, asegúrese de insertar las placas redondas en los portaplanetarios.
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

¡Se puede causar daños al equipo!

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 (42) del conjunto del motor.
2. Para retirar el bloque de válvula equilibradora (42), suelte y retire los 4 pernos (55).
3. Retire la válvula equilibradora (58) del bloque e inspeccione el agujero dosificador pequeño en el costado de la válvula de cartucho para comprobar que no está obstruido (Figura 5-5). También 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.

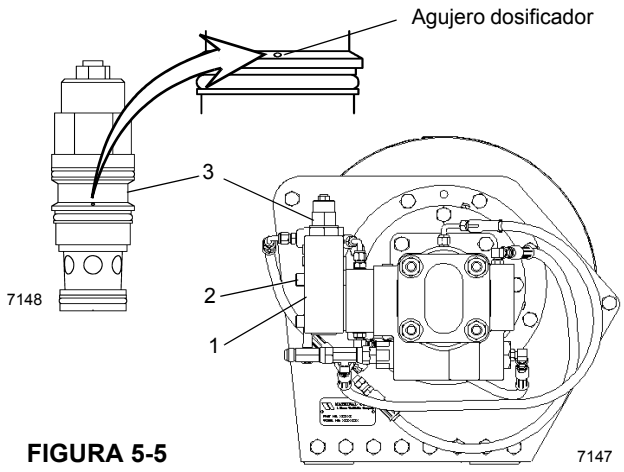


FIGURA 5-5

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 freno se conectó incorrectamente luego de haberla desconectado.	Revise la tubería y corrija la conexión de las líneas.
	El cartucho de la válvula de frenos podría tener un agujero dosificador obstruido.	Retire el cartucho y límpielo de ser necesario.
Fugas de aceite del respiradero en el lado del motor del malacate.	El sello del eje del motor podría estar averiado.	Reemplace este sello y reduzca la contrapresión si la alta presión fue la causa de la falla del sello del eje.
	Posible falla de los sellos del émbolo de freno.	Repare la sección del freno y reemplace las piezas desgastadas.

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
Desarmado del mecanismo 6-4
Reparación de planetarios de entrada 6-4
Reparación de planetarios de salida 6-5
Reparación del eje de piñón 6-5
Reparación del conjunto de la caja 6-5
Armado del mecanismo 6-5
Freno de giro 6-7
Desarmado 6-7
Armado 6-7
Cojinete de giro 6-8
Descripción 6-8
Mantenimiento 6-8
Generalidades 6-8
Apriete de pernos del cojinete de giro 6-8
Generalidades 6-8
Pernos del cojinete de giro 6-9
Valores de apriete 6-10
Espacio libre del cojinete 6-10
Sustitución del cojinete 6-12
Retiro 6-12
Instalación 6-12
Ajuste del potenciómetro de giro 6-13

DESCRIPCIÓN

El sistema de giro sirve para girar la torreta de la grúa sobre el chasis. El sistema de giro de la NBT30H-2 brinda 410° de giro.

El sistema de giro se compone de una palanca de control hidráulica, una válvula de control de sentido, el mecanismo impulsor de giro, el motor y el freno de giro. La velocidad máxima de rotación es de 2.0 rpm. El freno de giro se aplica automáticamente cuando se coloca la palanca de control de giro en el punto muerto.

TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

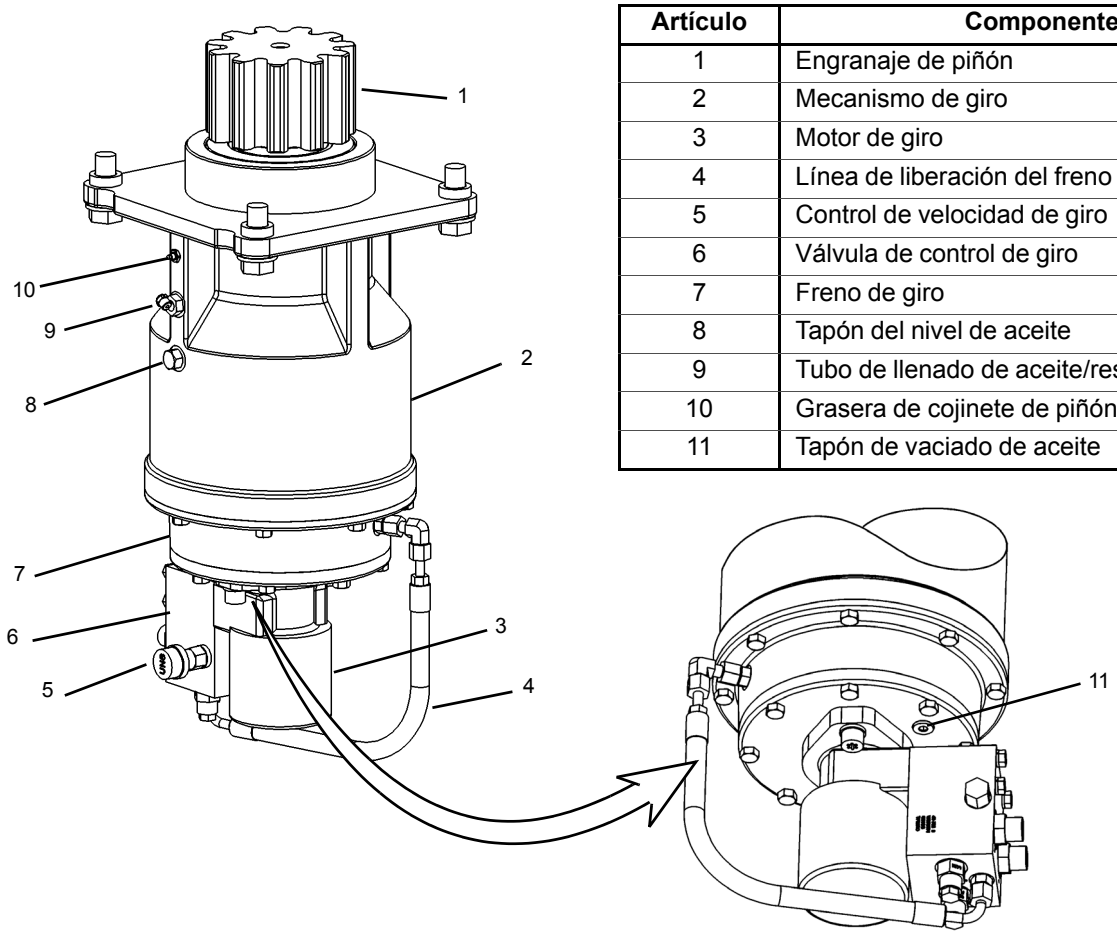
Mando de giro

La potencia hidráulica es suministrada al mando de giro (Figura 6-1) por la bomba hidráulica de émbolos. El caudal de aceite de la bomba viaja a la válvula de control de sentido principal.

Cuando se mueve la palanca de control hidráulico a la posición de giro a la derecha o la izquierda, el caudal que fluye a través de la válvula de control se envía al motor de giro para hacer girar la torreta en el sentido deseado. Si se pone la palanca de control en punto muerto se aplica el freno y se detiene la torreta.

Freno de giro

El freno de giro se aplica por resorte y se suelta hidráulicamente. La presión hidráulica del control de freno de giro es suministrada por la válvula de control de giro. Si se quita la palanca de control de giro del punto muerto se suelta el freno de giro y se inicia el movimiento del motor de giro. Si se devuelve la palanca de control de giro al punto muerto, se detiene el motor de giro y se aplica el freno de giro.



Artículo	Componente
1	Engranaje de piñón
2	Mecanismo de giro
3	Motor de giro
4	Línea de liberación del freno de giro
5	Control de velocidad de giro
6	Válvula de control de giro
7	Freno de giro
8	Tapón del nivel de aceite
9	Tubo de llenado de aceite/respiradero
10	Grasera de cojinete de piñón
11	Tapón de vaciado de aceite

FIGURA 6-1

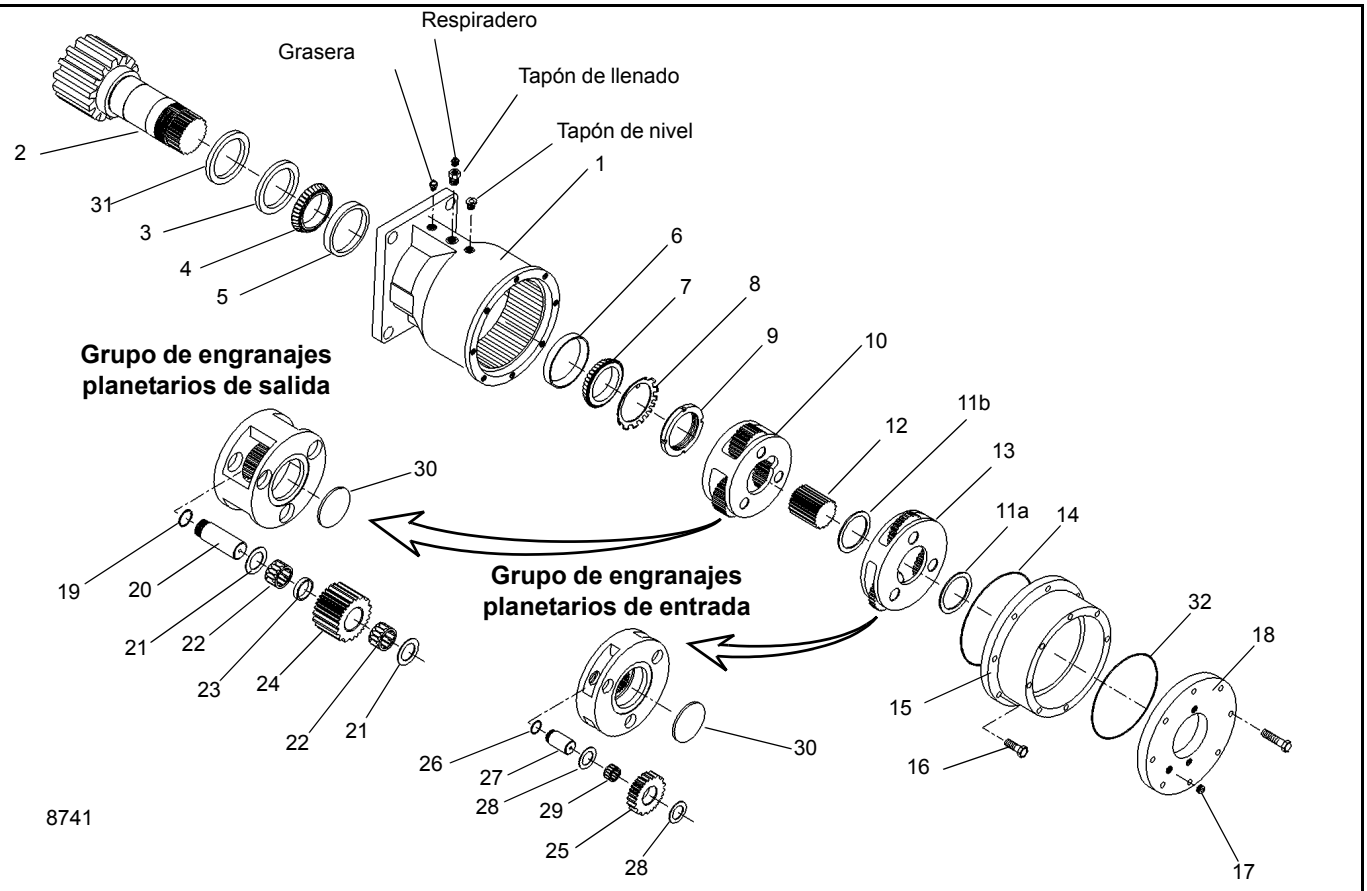


FIGURA 6-2

Artículo	Componente
1	Caja del mecanismo
2	Eje de piñón
3	Sello exterior
4	Cojinete exterior
5	Pista de cojinete exterior
6	Pista de cojinete interior
7	Cojinete interior
8	Arandela de seguridad
9	Contratuerca
10	Conjunto de planetarios de salida
11a	Pista (engranaje planetario de entrada)
11b	Pista (engranaje planetario de salida)
12	Engranaje solar de salida
13	Conjunto de planetarios de entrada
14	Anillo “O” de caja de freno
15	Conjunto del freno
16	Pernos de montaje de freno (8)
17	Tapón de vaciado

Artículo	Componente
18	Placa terminal de freno
Grupo de engranajes planetarios de salida	
19	Arandela retenedora
20	Pasador de planetarios de salida
21	Arandela
22	Cojinete de agujas
23	Espaciador
24	Engranaje planetario de salida
Grupo de engranajes planetarios de entrada	
25	Engranaje planetario de entrada
26	Arandela retenedora
27	Pasador de planetarios de entrada
28	Arandela
29	Cojinete de agujas
30	Placa
31	Sello en V
32	Anillo “O” de placa terminal

6

MECANISMO Y FRENO DE GIRO

El mando de giro consiste en un grupo de engranajes planetarios dobles con freno incorporado. El mando de giro está diseñado para rendir una vida útil prolongada en situaciones de uso severo tales como la rotación de la grúa.

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

Utilice los procedimientos dados a continuación para desarmar el mando de giro.

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 de 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 a 10 mm (0.25 a 0.375 pulg) de diámetro
- Llave torsiométrica (vástago impulsor de 1/2 pulg: aprox. 135 Nm (100 lb-pie))

Desarmado del mecanismo

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. Retire el mando de giro de la grúa y retire el motor de giro del mando.
2. Vacíe el aceite del mecanismo sacando el tapón de vaciado (17).
3. Haga una marca en la brida del conjunto de frenos (15) y en el borde superior de la caja del mecanismo (1) para ayudar al armado.
4. Saque los ocho pernos (16) que sujetan el conjunto de freno (15) a la caja del mecanismo (1).
5. Levante el conjunto de freno (15) para quitarlo de la caja del mecanismo (1).
6. Inspeccione el anillo “O” (14) de la caja de freno y sustitúyalo de ser necesario.
7. Retire la pista (11a) del conjunto de portaplanetarios de entrada (13).
8. 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 de la caja.
9. Retire el engranaje solar de salida (12) y la pista (11b) del conjunto de planetarios de salida (10).
10. 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.
11. Retire la arandela de seguridad (8) y la contratuerca (9).
12. Retire el eje de piñón (2) de la caja (1).

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 la identificación de los números de referencia.)

1. Retire las arandelas retenedoras (26) de los pasadores de planetarios.
2. Utilice una prensa para extraer los pasadores (27) del portaplanetarios (13).
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 la identificación de 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 de piñón

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. Retire la pista exterior (5) y el cojinete (4) del eje de piñón (2).
2. Retire el sello exterior (3) y bótelo.
3. Retire el sello en V (31) y bótelo.
4. Engrase el cojinete exterior (4) con grasa a base de litio o grasa para presiones extremas e instálelo en la pista de cojinete exterior (5) de la caja del mecanismo (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.
5. Instale el nuevo sello en V (31) en la caja de engranajes.
6. Instale el sello nuevo (3) a presión en la caja del mecanismo (1) hasta que el sello quede a ras.

NOTA: Si se reemplaza el cojinete (4), también es necesario reemplazar la pista (5).

7. Instale el eje de piñón (2) en la caja de engranajes (1). Tenga cuidado de no dañar el sello (3 y 31) 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 interior (6) y sustitúyala de ser necesario.
2. Limpie todas las materias extrañas de la caja.

Armado del mecanismo

(Consulte la Figura 6-2 para los números de referencia.)

1. Coloque la caja del mecanismo (1) en una mesa con el extremo con engranaje del eje de piñón (2) sobre la superficie de la mesa.
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 piñón (2) con el extremo pequeño hacia abajo. Monte el cojinete (7) a presión lentamente hasta que apenas quede asentado.

   Sujete el eje de piñón (2) y gire la caja del mecanismo (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 piñón (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 a 9.6 Nm (75 a 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 a 9.6 Nm (75 a 85 lb-pulg) aplicada a un perno enroscado en uno de los agujeros de montaje del conjunto de freno para girar la caja. Doble la pestaña de la arandela de seguridad (8) a su lugar en la contratuerca (9).
7. Coloque la caja del mecanismo (1) en un banco de trabajo con el extremo con engranaje del eje de piñón (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 del mecanismo. Alinee los dientes de engranajes y deslice el engranaje planetario de salida (10) hacia abajo hasta que los engranajes planetarios se engranen con los dientes del eje de piñón (2). Gire el grupo de engranajes de salida (10) o el eje de piñón (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 eje de piñón (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 planetarios de salida (10).
11. Baje el grupo de engranajes planetarios de entrada (13) para meterlo en la caja (1) hasta que los engranajes se engranen con los dientes del engranaje solar de salida (12).

12. Gire el grupo de engranajes planetarios de entrada (13) o el eje de piñón (2) hasta que el grupo de engranajes planetarios de entrada (13) se deslice hacia abajo para permitir el contacto pleno entre los dos juegos de dientes.

13. Sujete firmemente el extremo del eje de piñón (2) y gire el mecanismo lentamente para comprobar que los grupos de engranajes giren libremente.

14. Instale la arandela de empuje (11b) y el engranaje solar de entrada (12) en el conjunto de engranajes planetarios de entrada (13).

15. Lubrique un anillo “O” nuevo (14) 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 (1) siguiendo las marcas de referencia hechas durante el retiro.

17. Instale los ocho pernos (16) en el conjunto de freno (15) y apriételos a los valores recomendados (vea *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12).

18. Instale el tapón de vaciado (17).

19. Vuelva a instalar el motor de giro y llene el mecanismo de giro con aceite grado 80-90 para presión extrema (EP) hasta que el nivel de aceite esté a ras con el agujero de llenado.

20. Vuelva a instalar el tapón de nivel y el tapón de llenado/respiradero.

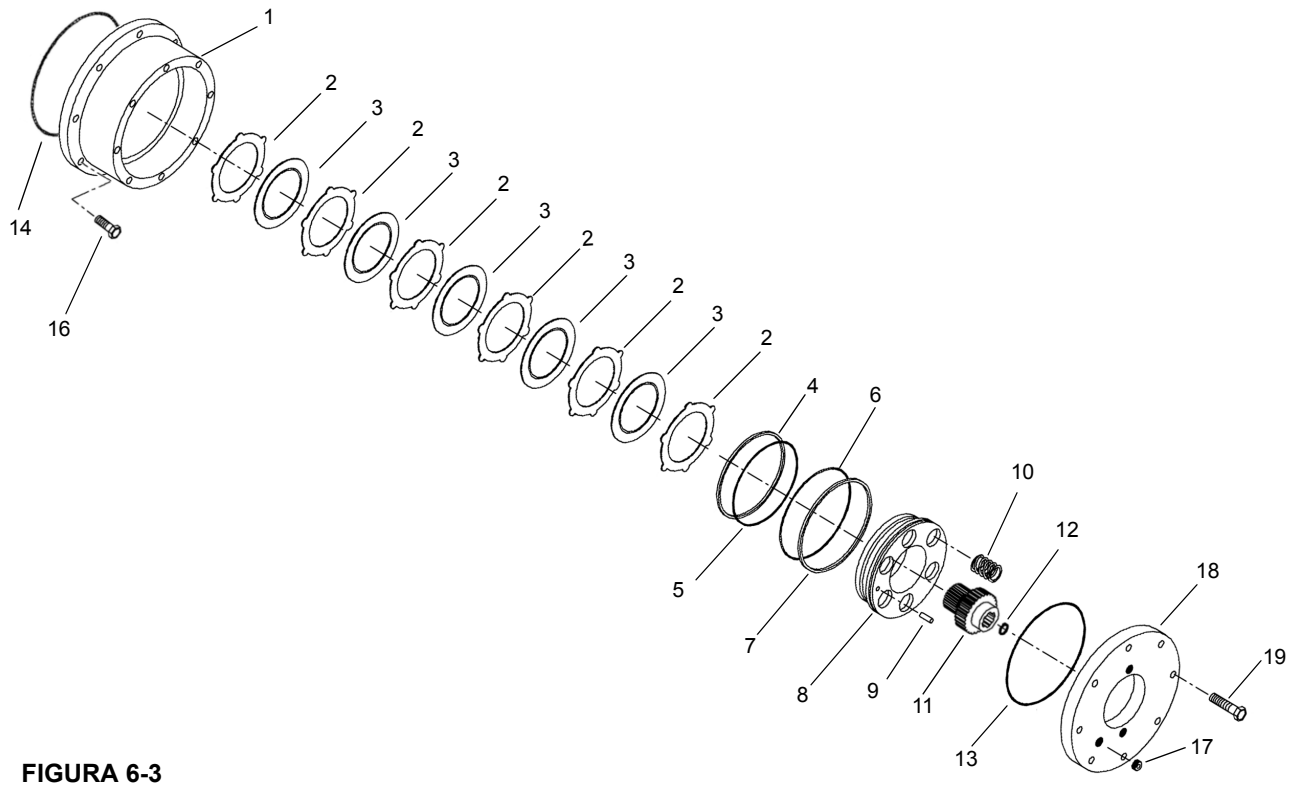


FIGURA 6-3

Artículo	Componente
1	Caja de freno
2	Plato de estator
3	Disco de fricción
4	Anillo de respaldo
5	Anillo “O”
6	Anillo “O”
7	Anillo de respaldo
8	Émbolo de freno
9	Pasador

Artículo	Componente
10	Resorte
11	Impulsor del freno
12	Anillo retenedor
13	Anillo “O” de placa terminal
14	Anillo “O” de caja de freno
16	Pernos de montaje de freno (8)
17	Tapón de vaciado
18	Placa terminal de freno
19	Pernos de placa terminal (8)

FRENO DE GIRO

Vea “Desarmado del mecanismo” en la página 6-4 para el retiro del mecanismo de la grúa. Utilice los procedimientos dados a continuación para desarmar el mando de giro.

Desarmado

(Vea la Figura 6-3 para la identificación de los números de los artículos.)

1. Haga una marca de referencia en el borde de la placa terminal del freno (18) y en la parte superior de la caja del freno (1) para ayudar durante el armado.

NOTA: La placa terminal del freno (18) se encuentra bajo tensión de resorte y es necesario soltarla para que la presión de la placa terminal se distribuya de modo uniforme.

2. Desenrosque alternadamente los ocho pernos (19) una vuelta a la vez hasta que se alivie toda la tensión del resorte interno.
3. Retire el plato terminal del freno (18) de la caja (1).
4. Inspeccione el anillo “O” (13) de la placa terminal de freno y sustitúyalo de ser necesario.
5. Retire los resortes de freno (10) del conjunto.
6. Conecte una centralita hidráulica portátil u otra fuente de presión hidráulica a la lumbrera de liberación del freno y aplique presión lentamente hasta que el émbolo del freno (8) quede libre de la caja del freno (1).

NOTA: Observe la posición del agujero de la espiga con relación a la lumbrera de liberación del freno para el armado.

7. Inspeccione los anillos “O” (5, 6) del émbolo y los anillos de respaldo (4, 7). Reemplace según sea necesario.

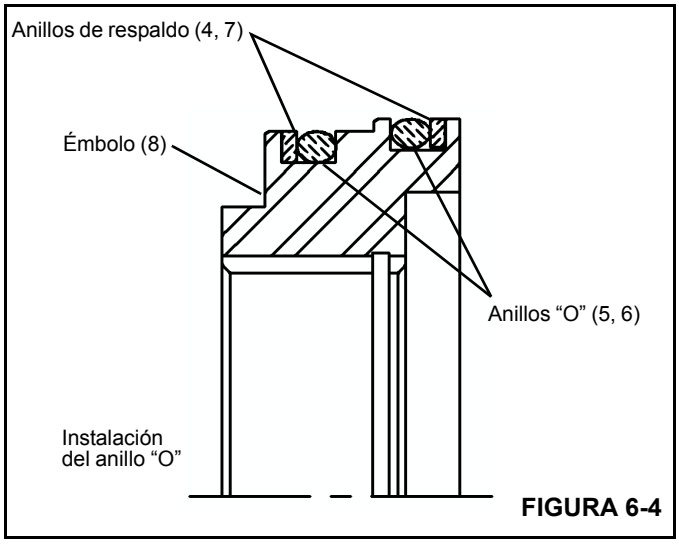


FIGURA 6-4

8. Retire el impulsor (11) de la caja de freno (1).
9. Retire los discos de fricción (3) y los platos de estator (2) 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.

10. Inspeccione los discos de fricción en busca de desgaste y los platos del estator en busca de acanaladuras excesivas o puntos quemados. Revise el grosor de los discos de fricción (Figura 6-5).

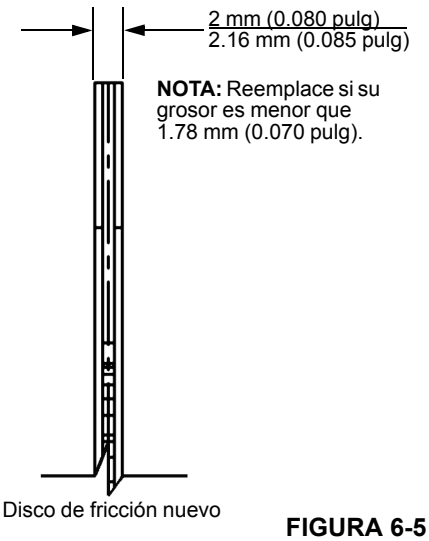


FIGURA 6-5

Armado

(Consulte la Figura 6-3 para la identificación de los números de referencia.)

El procedimiento de armado del freno de giro es el siguiente:

1. Instale el anillo “O” (14) en la caja de freno (1) y fije la caja de freno al mecanismo de giro con los pernos (16). Apriete los pernos a los valores recomendados (vea *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12).

NOTA: Coloque la caja del freno en la caja del mecanismo según la marca de referencia que se hizo durante el retiro.

2. Empiece con un plato de estator e instale los platos de estator y discos de fricción en la caja del freno en el mismo orden en que se retiraron.

NOTA: Empape los discos de fricción con aceite EP-90 antes de instalarlos.

3. Deslice el émbolo (8) 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 de freno contra los platos de estator.

NOTA: Aplique una capa de aceite a los anillos “O” y anillos de respaldo para ayudar en el armado.

4. Instale el impulsor (11) en la caja de freno. Compruebe que el anillo retenedor (12) quede instalado en el impulsor.
5. Instale los resortes (10) en los agujeros del émbolo del freno (8).
6. Lubrique el anillo “O” (13) con aceite hidráulico e instálelo en la placa terminal del freno (18).
7. Coloque la placa terminal del freno (18) cuidadosamente sobre los resortes (10) de modo que éstos permanezcan verticales en el émbolo del freno.
8. Fije la placa terminal (18) a la caja del freno (1) con los pernos (19). Apriete los pernos alternadamente una vuelta a la vez hasta que la cubierta quede ajustada contra la caja de freno.

NOTA: Esto mantiene la presión sobre la placa terminal distribuida de modo uniforme. Apriete los pernos a los valores recomendados (vea *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12).

COJINETE DE GIRO

Descripción

El cojinete de giro es un cojinete de rodillos antifricción que conecta la torreta con el chasis. La pista interior del cojinete se fija con pernos a la torreta y la pista exterior se fija con pernos al chasis. La pista exterior contiene cuatro graseras que se usan para lubricar el cojinete. La pista interior 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 chasis. 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

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

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 chasis.

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. Apriete los pernos a los valores recomendados (vea *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12).

NOTA: Las cabezas de pernos de cojinetes recubiertos de zinc lamelar están estampadas con el sufijo "ZF" como identificador visual.

Cuando se retira o se suelta un perno de resistencia elevada, reemplácelo con un perno nuevo de la misma categoría.

Antes de llevar a cabo el procedimiento siguiente, consulte *Llaves torsiométricas*, página 1-12 referente al uso correcto de una llave torsiométrica.

Pernos del cojinete de giro

La pista interior del cojinete se fija a la torreta por medio de 30 pernos de grado 8 de 1 pulg (Figura 6-6). La pista exterior del cojinete se fija al chasis por medio de 30 pernos de grado 8 de una pulgada (Figura 6-6).

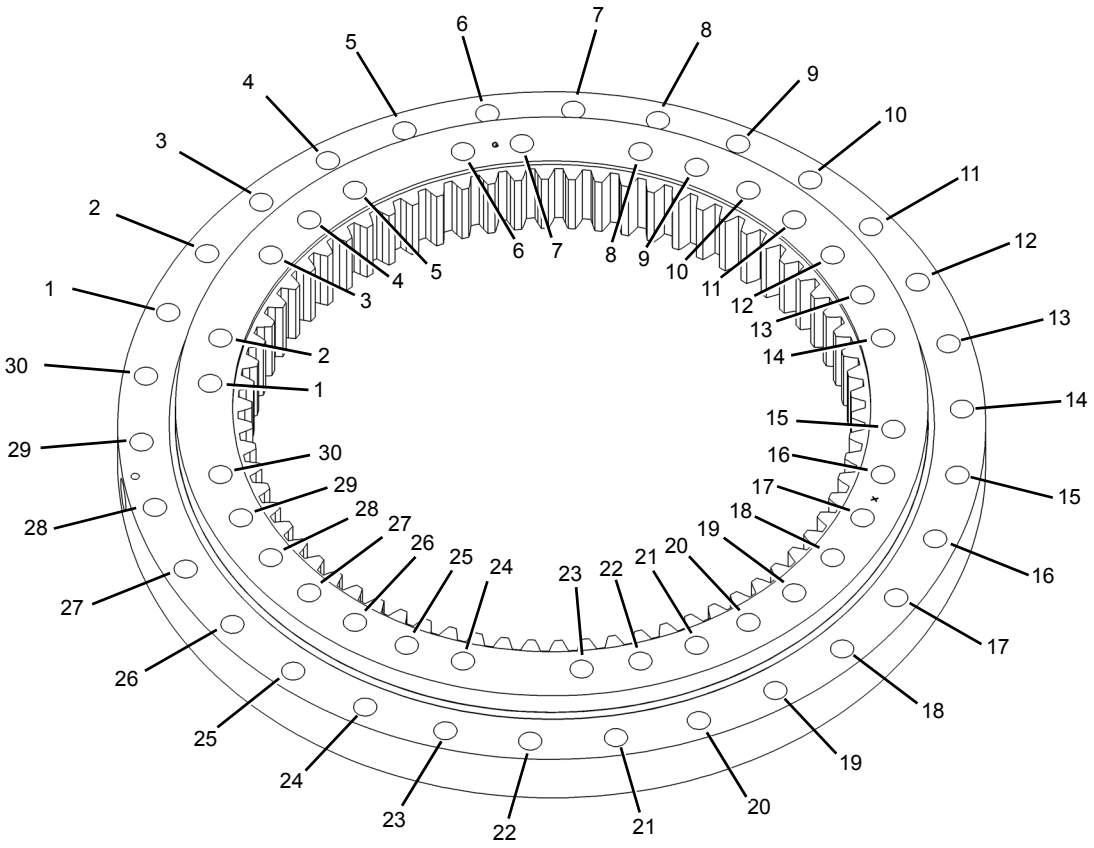


FIGURA 6-6

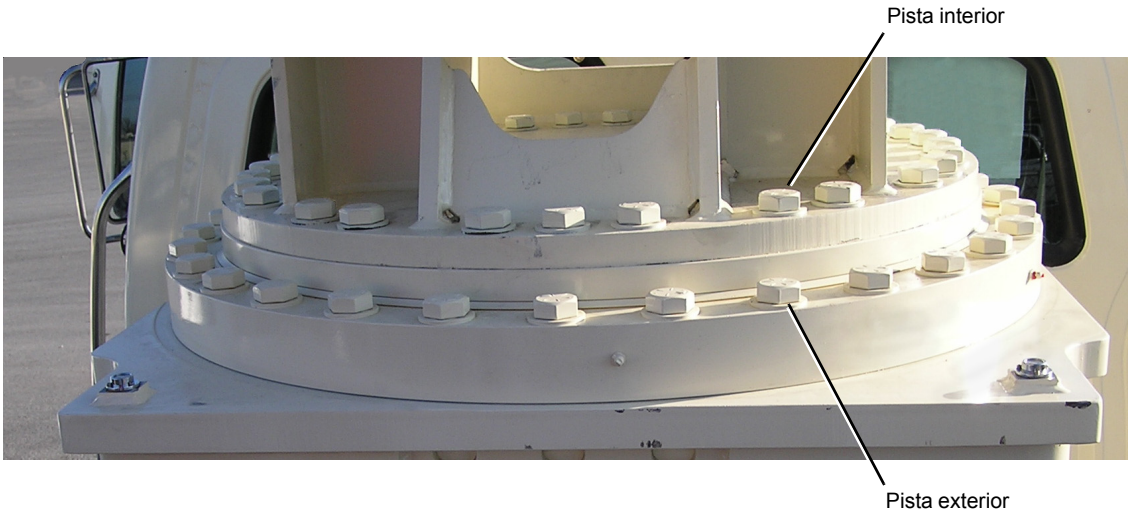


FIGURA 6-7

6

Valores de apriete

Apriete de la pista interior

Los pernos de la pista interior de cojinete se encuentran en la parte superior de la pista interior (Figura 6-7).

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Eleve completamente la pluma.
3. Apriete todos los pernos a un 80 % del valor de par de apriete total de 908 Nm ± 35 Nm (670 lb-ft ± 26 lb-ft) siguiendo una secuencia de patrón en estrella como se muestra en la (Figura 6-6), comenzando con el perno número 1.

Las herramientas utilizadas son el casquillo, llave multiplicadora, adaptador de juego entre dientes, las extensiones que sean necesarias y una llave torsiométrica.

4. Regrese al perno N.° 1 y apriete todos los pernos usando la misma secuencia de patrón en estrella, a un par final de 1213 Nm ± 47 Nm (895 lb-pie ± 35 lb-pie). Se usan las mismas herramientas que en el paso 3.

Apriete de la pista exterior

Los pernos de la pista exterior de cojinete se encuentran en la parte superior de la pista exterior (Figura 6-7).

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Eleve completamente la pluma.
3. Apriete todos los pernos a un 80 % del valor de par de apriete total de 908 Nm ± 35 Nm (670 lb-ft ± 26 lb-ft) siguiendo una secuencia de patrón en estrella como se muestra en la (Figura 6-6), comenzando con el perno número 1.

Las herramientas utilizadas son el casquillo, llave multiplicadora, adaptador de juego entre dientes, las extensiones que sean necesarias y una llave torsiométrica.

4. Regrese al perno N.° 1 y apriete todos los pernos usando la misma secuencia de patrón en estrella, a un par final de 1213 Nm ± 47 Nm (895 lb-pie ± 35 lb-pie). Se usan las mismas herramientas que en el paso 3.

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 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 su apoyo y emplace los estabilizadores.
2. Coloque un indicador de cuadrante con base magnética en la parte superior del bastidor en el lado opuesto a la pluma (Figura 6-8).
3. Coloque el cuadrante encima del cojinete de giro (Figura 6-8).
4. Baje la pluma sobre el soporte de la pluma.
5. Fije el indicador de cuadrante en cero.
6. Eleve la pluma aproximadamente 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 2.3 mm (0.090 pulg), sustituya el cojinete.
10. Si el promedio es de menos de 2.3 mm (0.090 pulg), repita la medida cada 45° alrededor de toda la zona de trabajo de la grúa (Figura 6-9).
    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.

Si el valor promedio es mayor que 2.3 mm (0.090 pulg) en cualquiera de las posiciones, sustituya el cojinete.

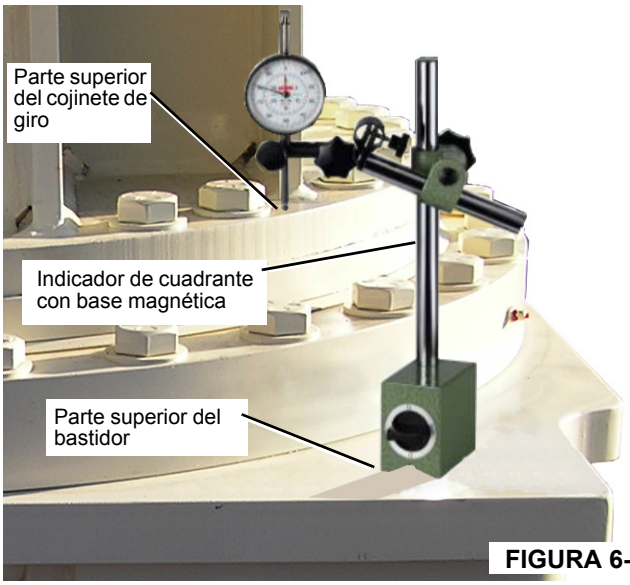


FIGURA 6-8

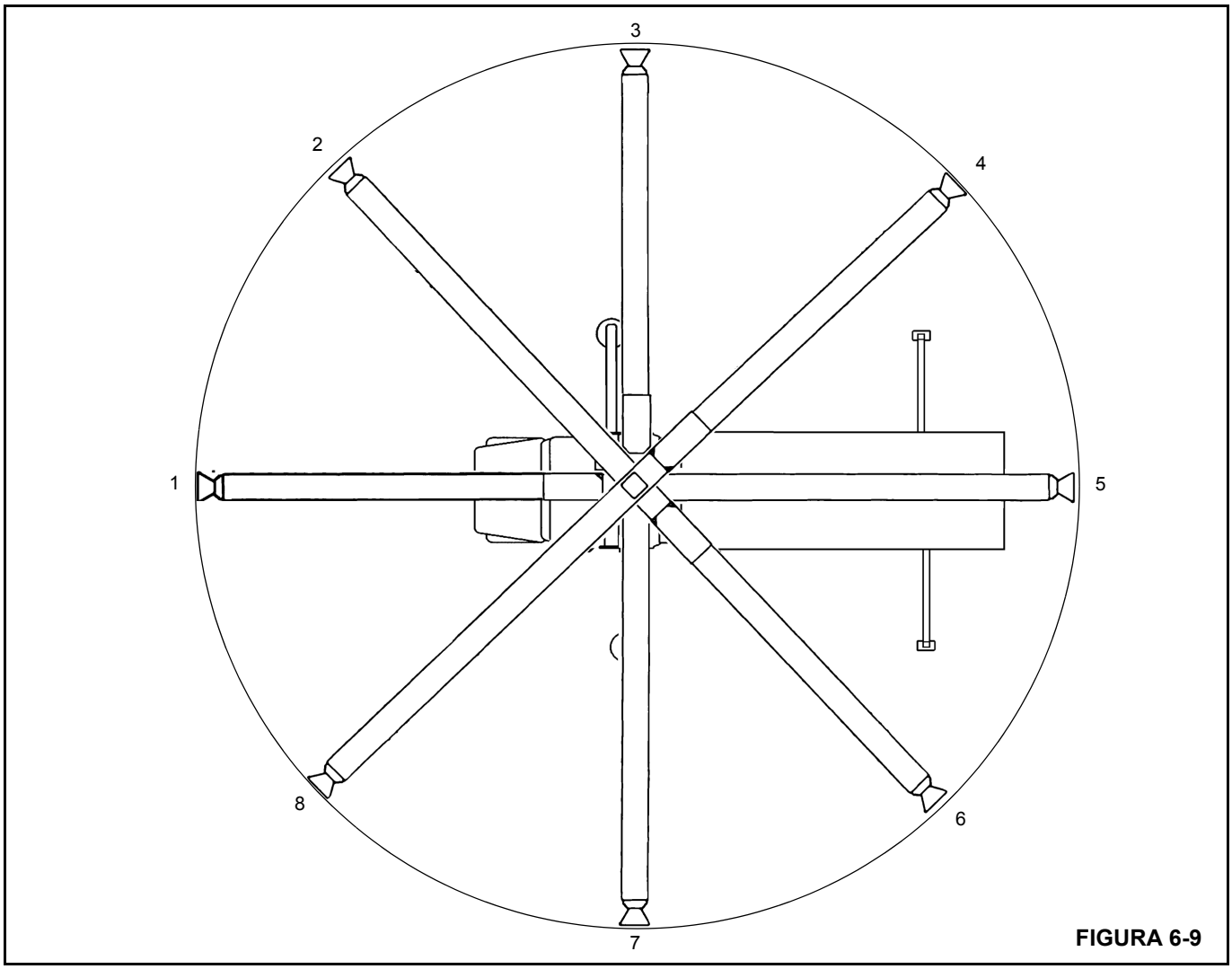


FIGURA 6-9

6

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 10° de la orientación hacia la parte trasera, de modo que la pluma quede libre de su apoyo.

NOTA: Es necesario poder acceder a los pasadores del cilindro de elevación desde la plataforma del camión.

3. Eleve la pluma ligeramente y apague el motor.
4. Marque y desconecte los cables de la batería.
5. Retire la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en “Retiro de la pluma del camión” en la página 4-3.
6. Conecte una eslinga adecuada a la torreta. Quite la holgura de la eslinga. No tire de la torreta hacia arriba.

PELIGRO

¡Peligro de aplastamiento!

Verifique que el dispositivo de levante sea capaz de soportar el conjunto de la pluma. Puede ocasionar la muerte o lesiones graves.

7. Saque todos los pernos y arandelas de la pista exterior del cojinete de giro.

ADVERTENCIA

¡Peligro de aplastamiento!

Cerciórese que los bloques sean capaces de soportar el peso de la torreta. Se podrían causar lesiones o daños graves a la torreta.

8. Levante la torreta con el cojinete cuidadosamente para quitarlos del camión y colóquelos sobre bloques que no permitan que la torreta se incline ni se desplace. 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.

9. Saque todos los pernos de la pista interior del cojinete de giro.
10. Levante la torreta para quitarla del cojinete de giro y colóquela sobre bloques.

NOTA: El cojinete pesa aproximadamente 284 kg (625 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

PRECAUCIÓN

No vuelva a utilizar los pernos del cojinete de giro. El cojinete de giro se aprieta al par de apriete aplicado de los pernos grado 8. 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 chasis.

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 pernos y arandelas nuevos para fijar el cojinete a la torreta. Consulte la *Apriete de la pista interior*, página 6-10.
3. Utilice un dispositivo de levante adecuado para alinear la torreta sobre el chasis en la misma posición que tenía antes de retirarla.
4. Baje cuidadosamente la torreta a su posición en la placa del cojinete.
5. Instale todos los pernos y arandelas para fijar la pista exterior del cojinete de giro al bastidor de la caja de torsión. Consulte la *Apriete de la pista exterior*, página 6-10.

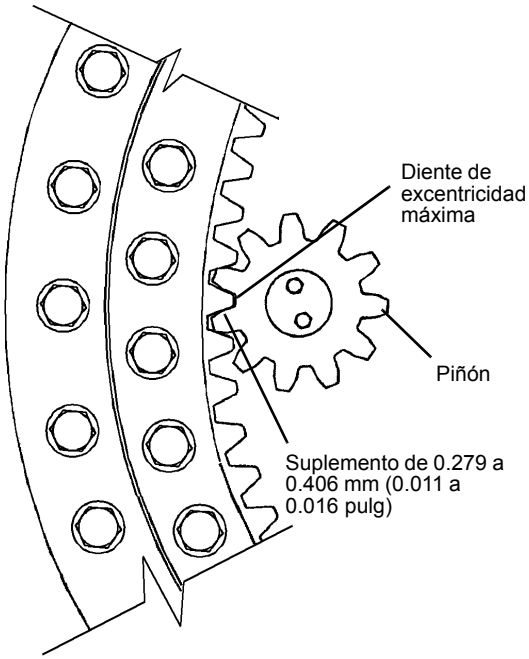


FIGURA 6-10

NOTA: Si se va a instalar un cojinete nuevo, será necesario instalar también un piñón nuevo.

6. Instale el piñón del mando de giro de modo que su punto alto (excentricidad máxima) quede alineado con el punto alto del cojinete de la torreta. Revise el juego entre dientes con un suplemento de 0.279 a 0.406 mm (0.011 a 0.016 pulg) de grosor (Figura 6-10). Si es necesario mover el piñón para obtener el juego entre dientes apropiado, consulte a su distribuidor local.
7. Instale la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en *Mantenimiento de la pluma*, página 4-1.
8. Vuelva a conectar las baterías.
9. Verifique que la orientación del potenciómetro de giro sea la correcta, según lo abajo descrito.

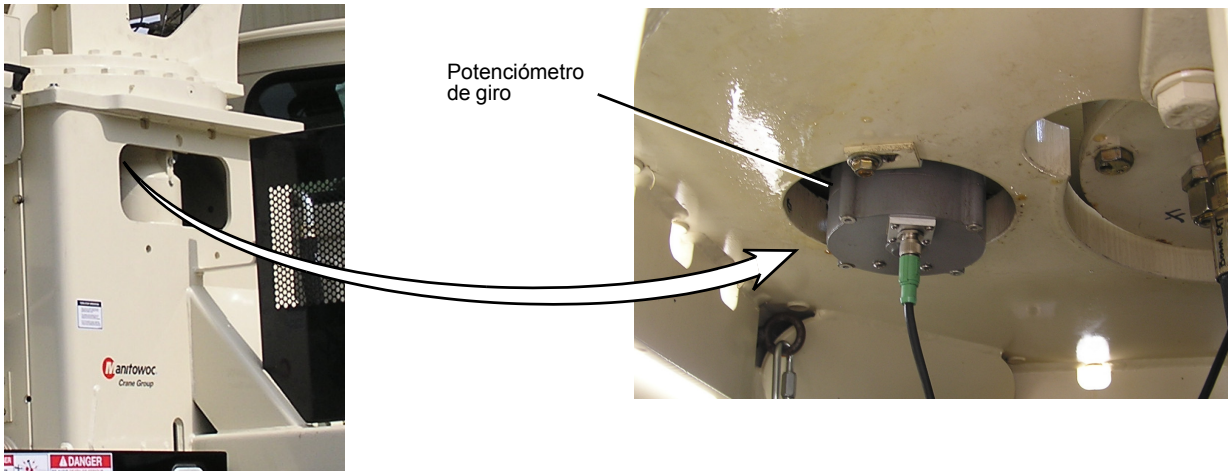


FIGURA 6-11

Ajuste del potenciómetro de giro

El potenciómetro de giro está ubicado dentro de la torreta y es usado por el RCL para determinar la posición de giro; limita el ángulo de giro a 410°-205° a la izquierda y 205° a la derecha. Es necesario que el potenciómetro de giro esté orientado a 0° (± 5°) antes de calibrar los parámetros de giro en el RCL.

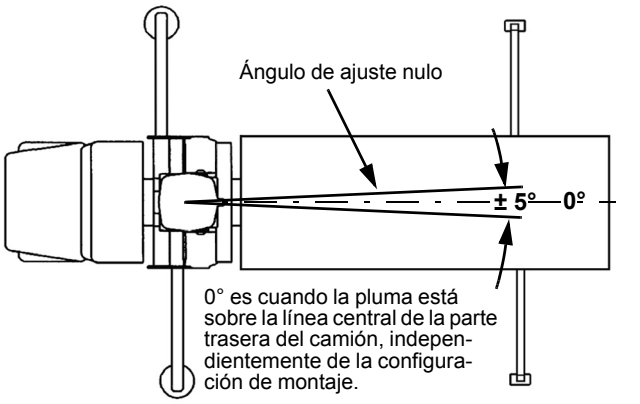


FIGURA 6-12

El siguiente procedimiento es para ajustar mecánicamente el potenciómetro de giro a cero cuando el mismo está fuera de los ±5° especificados por el RCL. Este procedimiento también se puede usar para instalar un nuevo potenciómetro de giro.

1. Ponga la pluma en 0° sobre la línea central del camión.
2. Retire el potenciómetro de giro de la torreta.
3. Asegúrese de que el potenciómetro de giro está conectado en el conector del RCL y encienda el RCL.
4. Vaya a la pantalla de calibración de ángulo de giro del RCL según se describe en el manual de servicio del RCL.
5. Gire el engranaje del potenciómetro de giro hasta que la indicación en el RCL sea 0° (±5°). Esta indicación debe estar dentro de ±5° de 0° o el RCL no calibrará la posición de giro correctamente.
6. Vuelva a instalar el potenciómetro de giro en la torreta.
7. Deslice el potenciómetro hacia adelante para asegurarse de que el engranaje del potenciómetro está engranado con los dientes del cojinete de giro.
8. Afloje el engranaje del potenciómetro de giro ligeramente, de manera que haya una separación de 3.1 a 4.7 mm (0.125 a 0.188 pulg) entre los dientes del engranaje del potenciómetro de giro y los dientes del engranaje del cojinete de giro.

PRECAUCIÓN

Debe haber una separación de 3.1 a 4.7 mm (0.125 a 0.188 pulg) entre los dientes del engranaje del potenciómetro de giro y los dientes del engranaje del cojinete de giro para impedir dañar el eje del engranaje del potenciómetro de giro.

9. Apriete los pernos en la escuadra del potenciómetro de giro.
10. Calibre el ángulo de giro con el RCL.

NOTA: Cuando verifique la calibración del ángulo de giro en el paso 11, consulte la pantalla de calibración del ángulo de giro.

11. Verifique la calibración del ángulo de giro girando la pluma 180° a la derecha y a la izquierda de acuerdo con las instrucciones en la pantalla de calibración de ángulo de giro.
12. Si las indicaciones no son correctas, vuelva a calibrar el ángulo de giro con el RCL.

SECCIÓN 7
ESTABILIZADORES

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción 7-1
Conjunto del estabilizador delantero 7-1
Retiro de viga del estabilizador 7-2
Inspección 7-3
Instalación de vigas de estabilizador 7-3
Cilindro de extensión 7-4
Cilindro de gato 7-5
Ajuste de almohadillas de desgaste 7-5
Estabilizadores traseros (RSOD) 7-6
Conjunto de RSOD 7-6
Cilindro de extensión 7-7
Estabilizadores traseros (RSOD) 7-8
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional, estándar en Norteamérica) 7-9
Descripción 7-9
Retiro 7-9
Instalación 7-9
Calibración 7-9

DESCRIPCIÓN

Hay dos grupos de estabilizadores en la grúa. Los estabilizadores delanteros se encuentran justo detrás de la cabina y los estabilizadores traseros se encuentran detrás de las ruedas en tándem traseras. Los estabilizadores traseros (RSOD) se describen en la página 7-6.

Las grúas equipadas con sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional, estándar en Norteamérica) tienen un potenciómetro en serie montado en cada una de las cajas de estabilizadores. El potenciómetro se conecta a la viga del estabilizador para monitorear la extensión de la viga — retracción, media extensión y extensión completa.

Los estabilizadores delanteros son el soporte principal porque se encuentran debajo del chasis. Los estabilizadores delanteros pueden usarse en la posición completamente retraída, en la posición parcialmente extendida o en la posición completamente extendida.

Los estabilizadores se controlan por medio de la caja de controles de mano de estabilizadores ubicada en un compartimiento de la consola de control del operador. Al activar la extensión de estabilizador, se extiende o retrae la viga o gato del estabilizador seleccionado.

Las vigas de los estabilizadores pueden extenderse a una posición intermedia si se permite que el pasador de bloqueo repose sobre la parte superior de la viga al extenderla. El pasador de bloqueo cae en el agujero cuando la viga alcanza la posición intermedia de extensión.

CONJUNTO DEL ESTABILIZADOR DELANTERO

El conjunto del estabilizador delantero (Figura 7-1) se compone de lo siguiente:

- vigas de estabilizadores
- cilindros de gato o estabilizador
- mangueras requeridas y tornillería de montaje
- potenciómetro de OMS y tornillería asociada (en su caso)

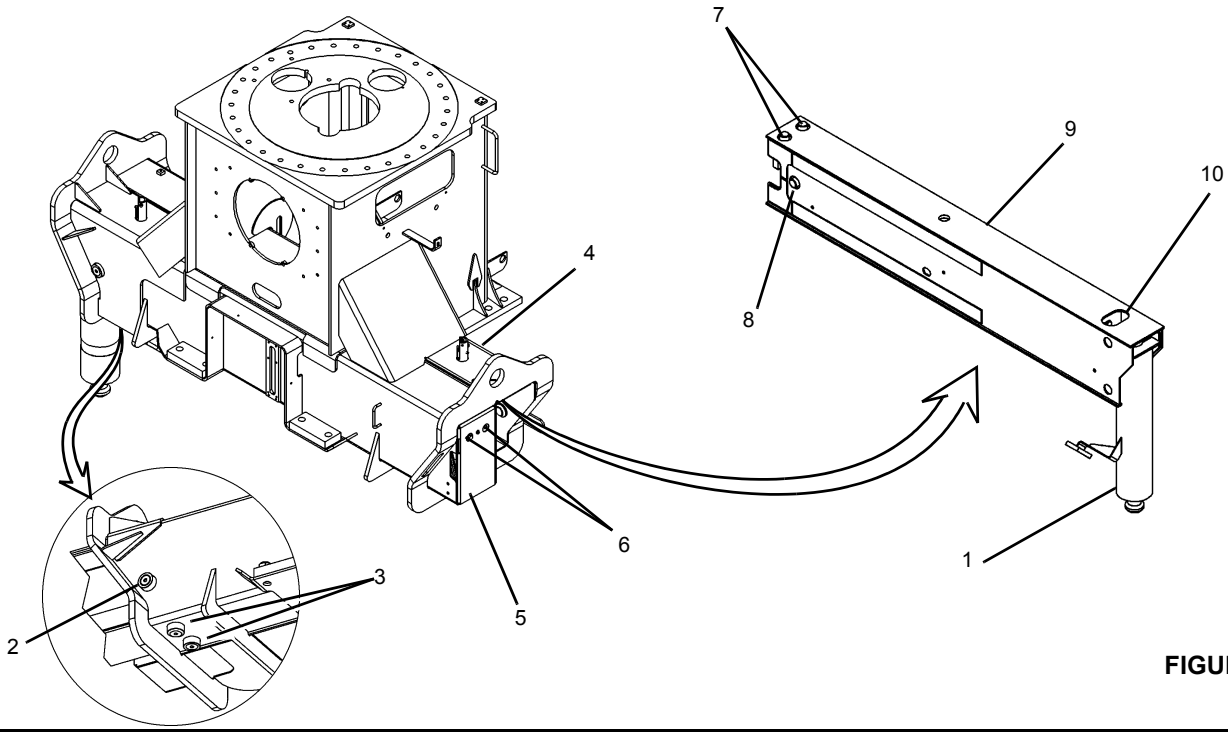


FIGURA 7-1

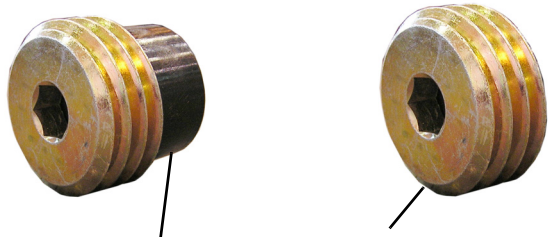
Artículo	Componente
1	Cilindro de estabilizador
2	Almohadilla de desgaste lateral de caja de estabilizador (un lado)
3	Almohadillas de desgaste inferiores de caja de estabilizador
4	Caja de estabilizador
5	Placa terminal de estabilizador (caja de estabilizador)

Artículo	Componente
6	Pernos de cilindro de extensión
7	Almohadillas de desgaste superiores de viga de estabilizador
8	Almohadilla de desgaste lateral de viga de estabilizador (ambos lados)
9	Viga del estabilizador
10	Agujero de acceso (viga de estabilizador)

Retiro de viga del estabilizador

1. Verifique que el cilindro del gato esté completamente retraído y que se haya retirado el flotador.
2. En el extremo del cilindro del gato de la viga, retire el tornillo de fijación (Figura 7-2) de la almohadilla de desgaste lateral en la caja del estabilizador y desenrosque la almohadilla de desgaste lateral (Figura 7-2).

FIGURA 7-2



3. Extienda la viga del estabilizador ligeramente para permitir la fijación de una tira de levante (Figura 7-4) a la viga.

NOTA: Para evitar hacerle melladuras y acanaladuras a la parte inferior de la viga de estabilizador, no le conecte cadenas.

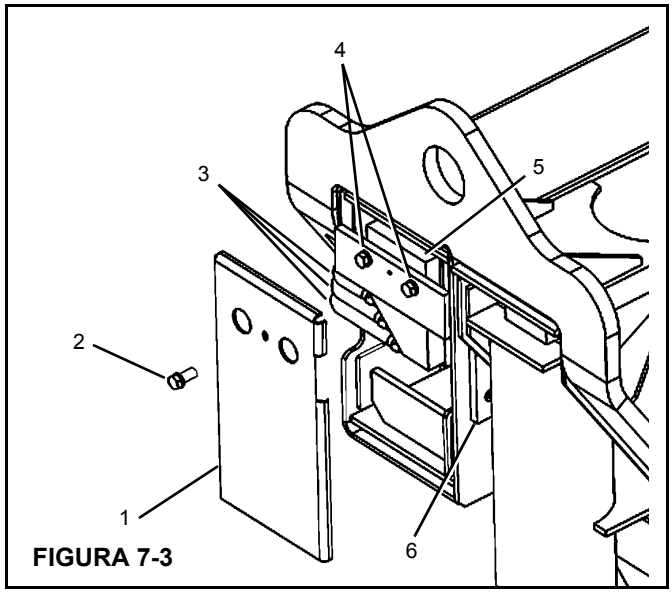


FIGURA 7-3

Artículo	Componente
1	Placa terminal del estabilizador
2	Perno de placa terminal
3	Tubos hidráulicos de estabilizadores
4	Pernos de cilindro de extensión
5	Extremo del tubo del cilindro de extensión
6	Almohadilla de desgaste no ajustable

4. Quite los pernos que sujetan la placa de extremo y retire la placa.

5. Marque y desconecte los tubos hidráulicos del extremo de la caja del estabilizador (Figura 7-3).

6. Retire los pernos del cilindro de extensión y baje la base del cilindro de extensión a la parte inferior de la viga del estabilizador.

7. Retire los tornillos de fijación de la almohadilla de desgaste de la parte superior de la viga de estabilizador y desenrosque las almohadillas superiores (7) (Figura 7-1).

8. Coloque bloques debajo de la viga del estabilizador (Figura 7-4).

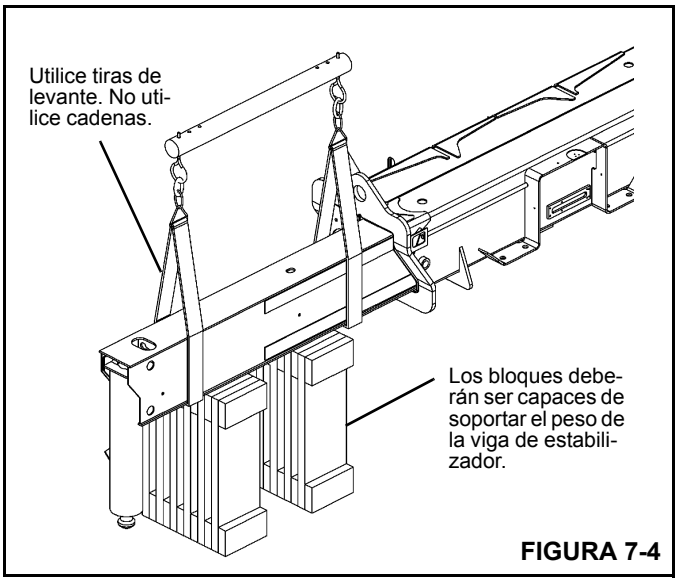


FIGURA 7-4

⚠ PELIGRO

¡Peligro de aplastamiento!

Los bloques deberán ser capaces de soportar la viga de estabilizador y no permitir que la viga se incline ni se deslice.

9. Saque la viga de estabilizador de su caja usando el dispositivo de levante.

10. Coloque la viga en el material de apoyo.

Inspección

Inspeccione la viga 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 que hay un cilindro con fugas, una conexión suelta o una línea hidráulica dañada.

Instalación de vigas de estabilizador

1. Aplique grasa (EP-MPG) al fondo del conjunto de la viga de estabilizador.

2. Aplique la pasta antiagarrotamiento a base de cobre a la almohadilla de desgaste e introduzca la rosca de los tornillos.

3. Ajuste las almohadillas de desgaste inferiores de la caja de estabilizador hasta que sobresalgan 6.4 mm (0.25 pulg). Esto mantiene la viga separada de la parte inferior de la caja de estabilizador.

4. Deslice la viga para meterla en la caja de estabilizador.

5. Alinee la base del tubo del cilindro de extensión con los agujeros del extremo de la caja de estabilizador.

6. Fije el cilindro de extensión al extremo de la caja del estabilizador con los dos pernos.

7. Vuelva a conectar las líneas hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.
8. Ajuste las almohadillas de desgaste según se describe en *Ajuste de almohadillas de desgaste*, página 7-5.
9. Retraiga el estabilizador después del ajuste de las almohadillas de desgaste.

Cilindro de extensión

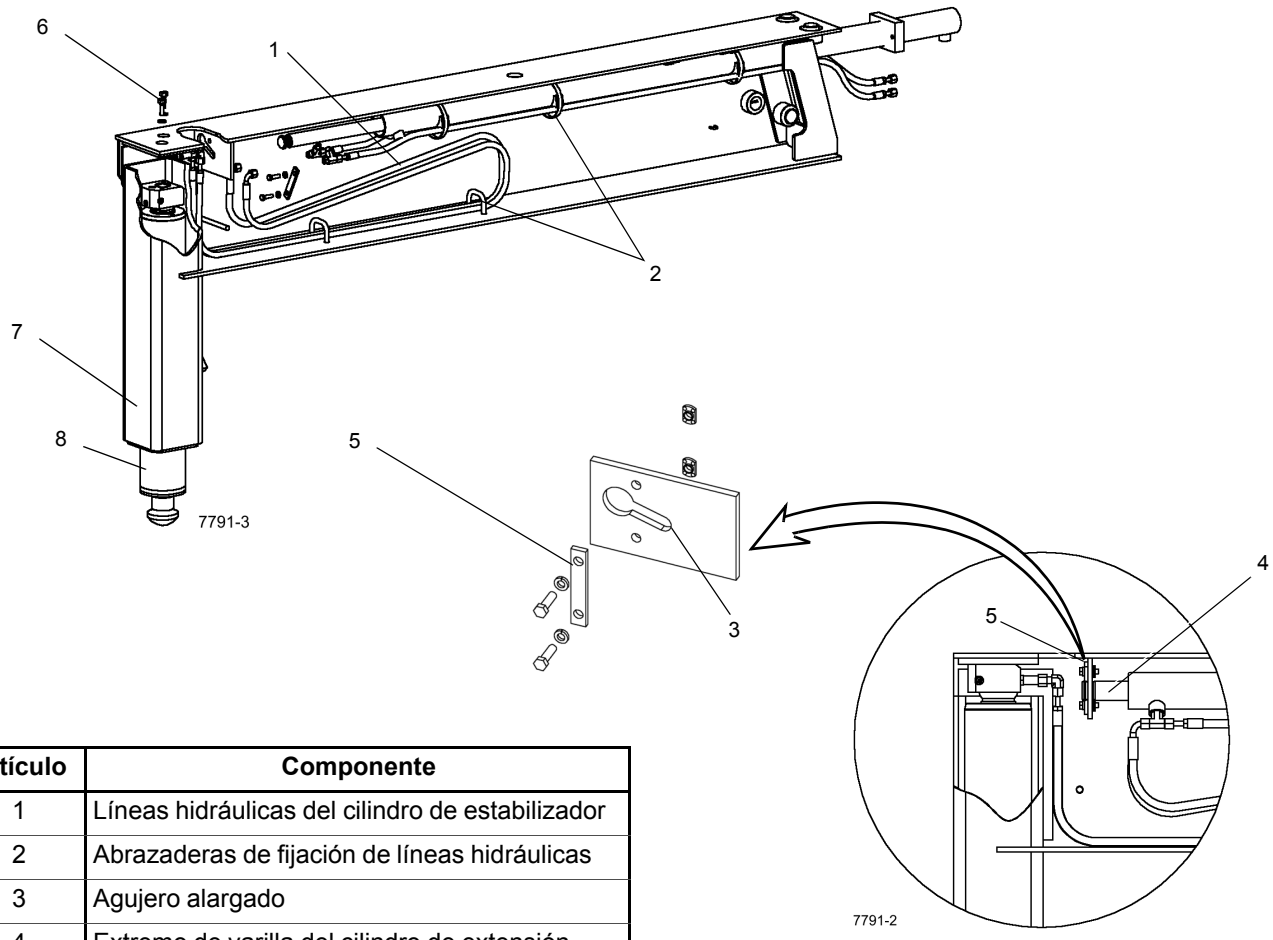
El cilindro de extensión sirve para extender y retraer la viga de estabilizador.

Retiro

1. Retire el conjunto de viga de estabilizador según se describe en *Retiro de viga del estabilizador*, página 7-2.
2. Retire el retenedor (6, Figura 7-5) del agujero alargado.
3. Retire el extremo de varilla del cilindro de extensión (5) del agujero alargado en el extremo del gato del estabilizador de la viga.
4. Deslice el cilindro de extensión sacándolo de la viga de estabilizador. Procure no dejar caer el cilindro.

NOTA: Las mangueras hidráulicas del cilindro del gato se retiran junto con el cilindro de extensión. Tenga cuidado de no dañar las mangueras hidráulicas.

5. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas del cilindro del gato, en la base del cilindro de extensión.



Artículo	Componente
1	Líneas hidráulicas del cilindro de estabilizador
2	Abrazaderas de fijación de líneas hidráulicas
3	Agujero alargado
4	Extremo de varilla del cilindro de extensión
5	Retenedor
6	Pernos retenedores
7	Tubo de soporte de estabilizador
8	Cilindro de estabilizador

FIGURA 7-5

Instalación

1. Vuelva a conectar las mangueras hidráulicas del cilindro del gato a la base del cilindro de extensión, según las etiquetas colocadas durante la desinstalación.
2. Asegure las mangueras hidráulicas del gato al cilindro de extensión con las abrazaderas, como se muestra en la Figura 7-5.
3. Deslice el cilindro de extensión dentro de la viga de estabilizador. Compruebe que las mangueras hidráulicas del gato queden colocadas como se muestra en la Figura 7-5.
4. Inserte el extremo de la varilla del cilindro de extensión en el agujero alargado para fijar el extremo de la varilla.
5. Vuelva a instalar el retenedor en el agujero alargado.
6. Vuelva a instalar la viga de estabilizador según se describe en Retiro de viga de estabilizador, en la página 7-1.

Cilindro de gato

Los cilindros de gato de estabilizadores se extienden hacia abajo para estabilizar la grúa para el funcionamiento. El tubo del cilindro se extiende hacia abajo, fuera del tubo de soporte del gato. Esto protege a la varilla de cilindro y reduce los problemas causados por la tierra y el lodo.

Retiro

1. Utilice un dispositivo de levante para levantar el camión hasta que haya espacio libre suficiente para retirar el cilindro del gato (8, Figura 7-5) del tubo de soporte (7).
2. Extienda la viga de estabilizador hasta que el agujero de acceso de la parte superior de la viga quede accesible.
3. Etiquete y desconecte las mangueras hidráulicas que conducen al cilindro del gato.
4. Quite los pernos retenedores (6) para el cilindro del gato.
5. Deslice el cilindro del estabilizador (8) hacia afuera del tubo de soporte del gato (7).

Instalación

1. Aplique grasa (EP-MPG) al diámetro interior del tubo de soporte del gato.
2. Coloque el cilindro del estabilizador debajo del tubo de soporte del gato e inserte el cilindro del estabilizador en el tubo de soporte.
3. Fije el cilindro del gato en la parte superior del tubo de soporte con los pernos retenedores.
4. Vuelva a conectar las mangueras hidráulicas de acuerdo con las etiquetas que se colocaron durante el retiro.

Ajuste de almohadillas de desgaste

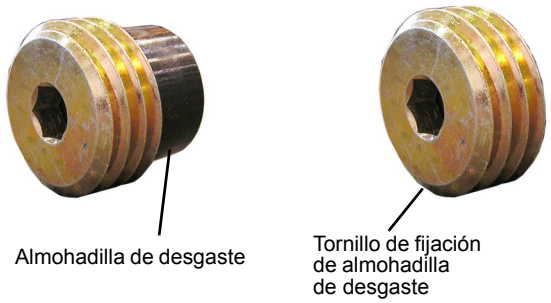
Hay siete almohadillas de desgaste ajustables en cada estabilizador. Tres almohadillas de desgaste se encuentran en la caja de estabilizador y pueden alcanzarse desde el exterior. Cuatro almohadillas de desgaste se encuentran en la viga de estabilizador y se ajustan desde el interior de la caja del estabilizador.

Ajuste de almohadillas de desgaste de viga de estabilizador

Las almohadillas de desgaste se ajustan de la manera siguiente:

1. Retire la placa terminal de la caja del estabilizador. Esto debe proporcionar acceso a las almohadillas de desgaste (Figura 7-7).

FIGURA 7-6



2. Saque el tornillo de fijación de la almohadilla de desgaste ajustable (Figura 7-6).
3. Aplique la pasta antiagarrotamiento a base de cobre a la almohadilla de desgaste e introduzca la rosca de los tornillos.
4. Vuelva a instalar el tornillo de fijación para mantener la almohadilla de desgaste en su lugar.
5. Enrosque la almohadilla de desgaste hasta que tope y desenrósquela 1/2 vuelta para mantener una separación de 3.3 mm (0.13 pulg) en la posición de retracción.

NOTA: Cada 1/2 vuelta desplaza la almohadilla de desgaste aproximadamente 3.3 mm (1/8 pulg) en sentido lateral.

6. Repita este procedimiento con todas las almohadillas de desgaste en la viga de estabilizador.

Ajuste de almohadilla de desgaste de viga de estabilizador

1. Con la viga completamente retraída, fije el flotador al gato y extiéndalo hasta que la viga entre en contacto con la parte superior de la caja de la viga.
2. Aplique la pasta antiagarrotamiento a base de cobre a la almohadilla de desgaste e introduzca la rosca de los tornillos.

3. Enrosque las almohadillas de desgaste inferiores en la caja de estabilizador (Figura 7-1) y desenrósquelas aproximadamente 1/2 vuelta para mantener una separación de 3.3 mm (0.13 pulg).

NOTA: Cada 1/2 vuelta desplaza la almohadilla de desgaste aproximadamente 3.3 mm (1/8 pulg) en sentido lateral.

4. Enrosque las almohadillas de desgaste laterales en la caja de estabilizador (Figura 7-1) y desenrósquelas aproximadamente 1/2 vuelta.

Almohadilla de desgaste no ajustable

Revise la almohadilla de desgaste lateral no ajustable en la caja de estabilizador (Figura 7-3). Deberá haber una separación de 1.5 mm (0.06 pulg) entre la caja de estabilizador y la almohadilla de desgaste. Para corregir la separación, añada o retire suplementos en la almohadilla de desgaste.

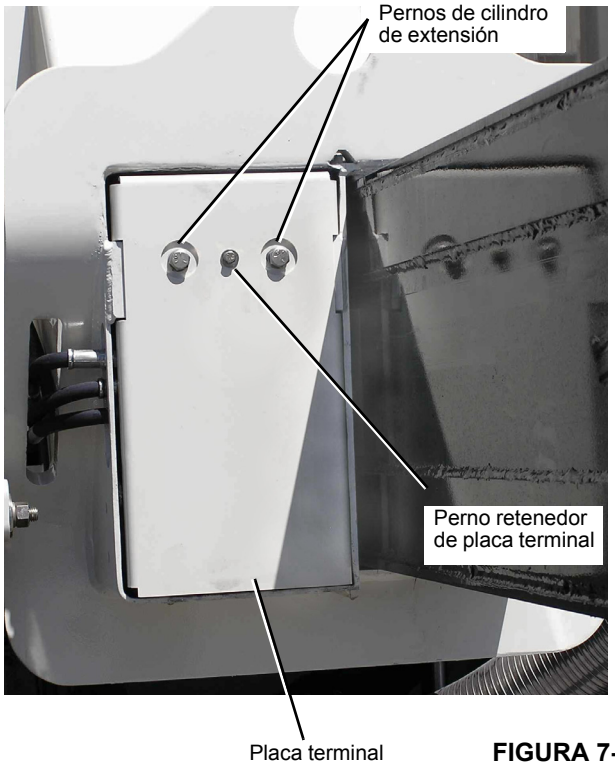


FIGURA 7-7

ESTABILIZADORES TRASEROS (RSOD)

Los estabilizadores traseros tipo extender y bajar (RSOD) (Figura 7-8) se encuentran detrás de las ruedas traseras y brindan estabilidad adicional a la grúa. Los estabilizadores traseros pueden usarse en las posiciones completamente retraída, parcialmente extendida o completamente extendida.

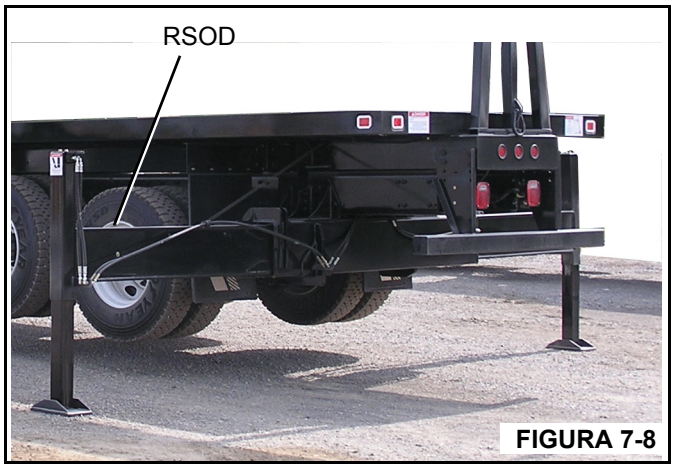


FIGURA 7-8

Los RSOD se controlan por medio de la caja de controles de mano de estabilizadores ubicada en un compartimiento de la consola de control del operador. Cuando se activa la función de extensión de estabilizadores, la viga o estabilizador seleccionado se extiende o retrae.

Conjunto de RSOD

El conjunto de RSOD se compone de lo siguiente:

- vigas de estabilizadores
- gatos
- mangueras requeridas y tornillería de montaje
- potenciómetro de OMS y tornillería asociada (en su caso)

Retiro

1. Verifique que el estabilizador se haya retraído completamente.
2. Extienda la viga del estabilizador ligeramente para permitir la fijación de una tira de levante (Figura 7-4) a la viga.

NOTA: Para evitar daño a la parte inferior de la viga de estabilizador, no le conecte cadenas.

3. Marque y retire las mangueras hidráulicas que están conectadas a los cilindros de extensión (5, Figura 7-9) y de estabilizadores (7).
4. Saque los pernos (1) que fijan el tubo del cilindro de extensión a la caja de estabilizadores.
5. Saque la viga de estabilizador de su caja usando el dispositivo de levante.
6. Coloque la viga de estabilizador en el material de apoyo (Figura 7-4).

PELIGRO

¡Peligro de aplastamiento!

Los bloques deberán ser capaces de soportar la viga de estabilizador y no permitir que la viga se incline ni se deslice.

Inspección

Inspeccione la viga 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 que hay un cilindro con fugas, una conexión suelta o una línea hidráulica dañada.

Instalación

1. Aplique grasa (EP-MPG) al fondo del conjunto de la viga de estabilizador.
2. Deslice la viga para meterla en la caja de estabilizador.
3. Fije el cilindro de extensión con pernos al extremo de la caja del estabilizador.
4. Vuelva a conectar las líneas hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

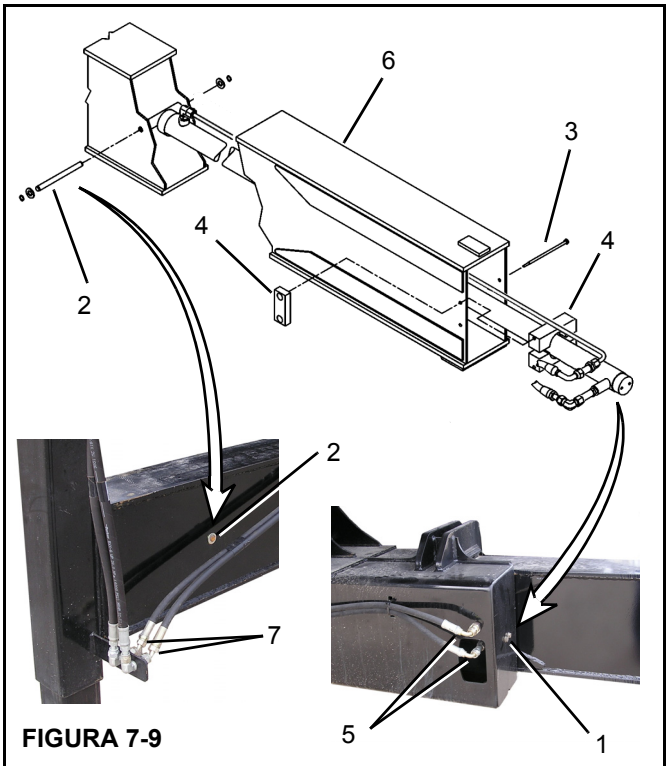


FIGURA 7-9

Artículo	Componente
1	Pernos de anclaje de cilindro de extensión
2	Pasador de varilla de cilindro
3	Pernos de almohadilla de desgaste
4	Almohadilla de desgaste
5	Mangueras hidráulicas del cilindro de extensión
6	Viga del estabilizador
7	Mangueras hidráulicas del cilindro de estabilizador

Cilindro de extensión

El cilindro de extensión sirve para extender y retraer la viga de estabilizador.

Retiro

1. Retire el pasador de la varilla del cilindro (2, Figura 7-9).
2. Saque los pernos (3) de las almohadillas de desgaste del cilindro (4).
3. Retire el cilindro de extensión de la viga de estabilizador.

Instalación

1. Deslice el cilindro de extensión dentro de la viga de estabilizador.
2. Instale las almohadillas de desgaste en el cilindro de extensión.
3. Instale el pasador en la varilla del cilindro.

Estabilizadores traseros (RSOD)

Los estabilizadores traseros (RSOD) se extienden y descienden para estabilizar la grúa para el funcionamiento. El cilindro del estabilizador está encerrado en el tubo de soporte (4) y puede ser retirado para reemplazarlo o repararlo.

Retiro

1. Utilice un gato para levantar el camión hasta que haya espacio libre suficiente para retirar el cilindro de estabilizador (3) y la base (4) del tubo de soporte (7).
2. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas (6) del cilindro del estabilizador.
3. Retire la válvula de retención (2) del cilindro del estabilizador.
4. Saque los pernos de la parte superior del tubo de soporte y baje el cilindro del estabilizador y la base para sacarlos del tubo de soporte.
5. Saque el perno de la parte inferior de la base del estabilizador y retire el cilindro del estabilizador de la base.

Instalación

1. Coloque el cilindro del estabilizador en la base y fije la parte inferior de la base al cilindro con un perno.
2. Aplique grasa (EP-MPG) al exterior de la base del estabilizador.
3. Coloque la base del estabilizador debajo del tubo de soporte y levante la base con el gato hasta que se pueda fijar el cilindro del estabilizador con pernos a la parte superior del tubo de soporte.
4. Fije el cilindro del estabilizador con pernos al tubo de soporte.
5. Vuelva a instalar la válvula de retención.
6. Vuelva a conectar las mangueras hidráulicas de acuerdo con las etiquetas que se colocaron durante el retiro.

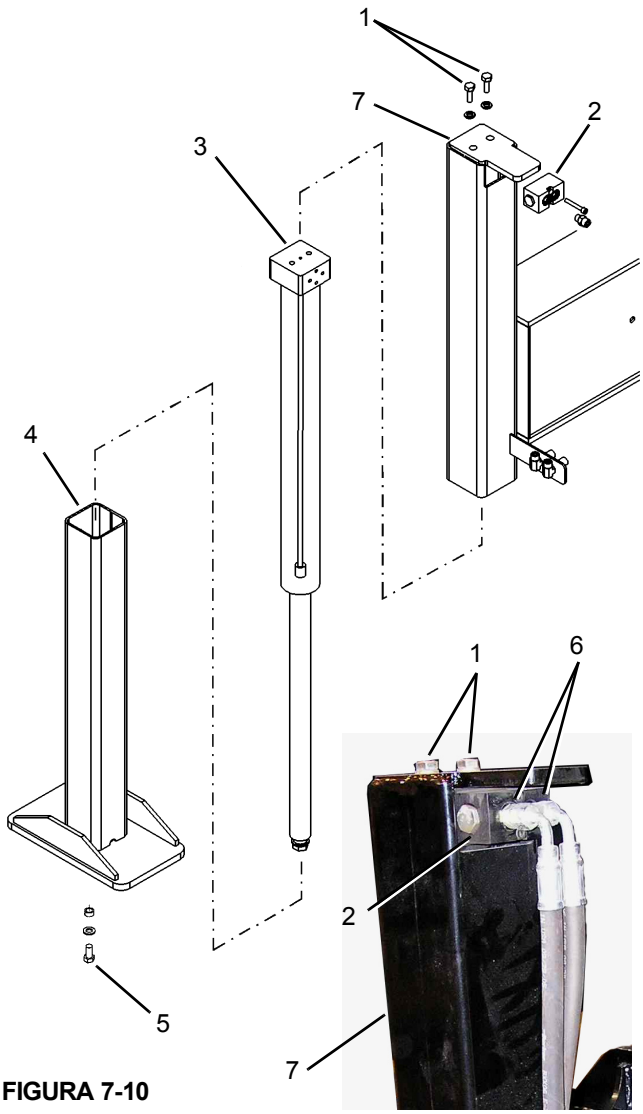


FIGURA 7-10

Artículo	Componente
1	Pernos de cilindro de estabilizador
2	Válvula de retención
3	Cilindro de estabilizador
4	Base del estabilizador
5	Perno de base del estabilizador
6	Mangueras hidráulicas del cilindro de estabilizador
7	Tubo de soporte de estabilizador

SISTEMA DE MONITOREO DE ESTABILIZADORES (OMS) (OPCIONAL, ESTÁNDAR EN NORTEAMÉRICA)

Descripción

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) utiliza potenciómetros en serie para monitorear las posiciones de las vigas de extensión junto con el RCL. Se utilizan cuatro potenciómetros en serie en la grúa, uno en el extremo de cada viga de extensión de estabilizador, para monitorear si las vigas están completamente extendidas, parcialmente extendidas o retraídas. El valor predeterminado es la tabla de carga más baja posible después de detectar todas las posiciones de los estabilizadores; por ejemplo, si tres estabilizadores están completamente extendidos y uno está retraído, el RCL toma automáticamente el valor de estabilizador retraído.

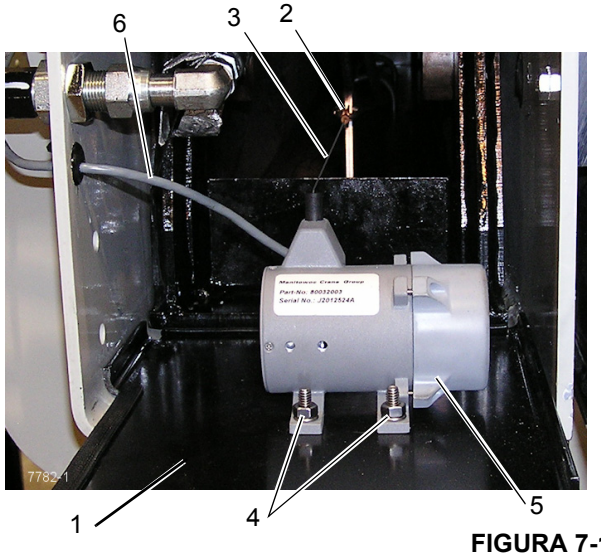


FIGURA 7-11

Artículo	Componente
1	Placa de cubierta de estabilizador
2	Pinza de cable
3	Cable
4	Tornillería de montaje (4)
5	Potenciómetro en serie
6	Cable eléctrico

Retiro

1. Eleve la viga de estabilizador ligeramente y apague el motor.
2. Retire la tornillería que asegura la placa de cubierta del estabilizador (1, Figura 7-11) y quite la placa de cubierta.
3. Retire el conector de potenciómetro en serie del OMS (2) del punto de conexión en la viga del estabilizador.

NOTA: Para impedir daño al potenciómetro en serie del OMS, no permita que el cable (3) se retraiga libremente.

4. Desconecte el conector del cable eléctrico (6) y asegure para evitar daño.
5. Retire completamente la tornillería de montaje (4) del potenciómetro en serie.
6. Retire el potenciómetro en serie del OMS (5) de la placa de cubierta de estabilizador.

Instalación

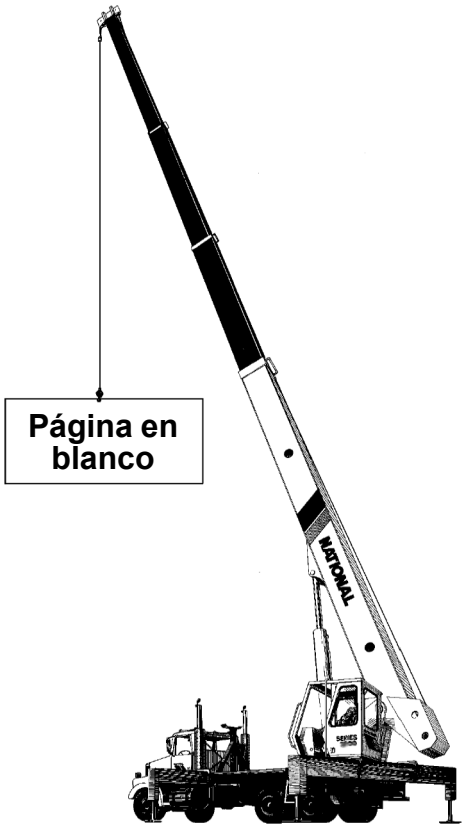
1. Instale el potenciómetro en serie (5) en el interior de la placa de cubierta del estabilizador (1).
2. Conecte el cable eléctrico (6) al potenciómetro en serie del OMS.
3. Conecte el conector de potenciómetro en serie del OMS (2) al punto de conexión en la viga del estabilizador.

NOTA: Para impedir daño al potenciómetro en serie del OMS, no permita que el cable se retraiga libremente.

4. Instale la placa de cubierta del estabilizador en la caja del estabilizador y asegure con la tornillería.
5. Calibre el potenciómetro en serie; vea *Calibración*, página 7-9.

Calibración

La calibración del potenciómetro en serie se hace a través del RCL de la grúa. Consulte la *Calibración de sensores de RCL*, página 3-19.


Página en
blanco
NATIONAL

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
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
Protección de la superficie de las varillas de cilindro 8-3
Lubricación 8-4
Lubricación de poleas de cables internos 8-8
Lubricación de la almohadilla de desgaste interior de la pluma 8-8
Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma . . . 8-8
Lubricación de viga de estabilizador 8-9
Aceite de freno del malacate 8-10
Aceite del mecanismo de malacate 8-10
Aceite de mecanismo y freno de giro 8-11
Nivel de aceite en depósito hidráulico 8-11
Lubricación del cable 8-11
Inhibidor de oxidación Carwell© 8-13
Protección de las grúas contra la corrosión 8-13
Procedimientos de limpieza 8-13
Inspección y reparación 8-14
Aplicación 8-14
Zonas de aplicación 8-15

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 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 Manitowoc incluyen — pero no se limita a ellos — 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 éstos 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)	
75 W	–40°C	(–40°F)
80 W	–26°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.

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 superior a –9°C (15°F)

El aceite hidráulico estándar usado para llenado en fábrica es aceite hidráulico grado ISO 46/68. 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 32°F, 0°C), 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, ésta 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 ó 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.

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.

Las secciones siguientes describen los puntos de lubricación, así como el tipo de lubricante, el intervalo de lubricación, la cantidad de lubricante y la aplicación de cada uno de éstos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en la tabla de lubricación (Figura 8-1). La descripción de los lubricantes y de los símbolos se halla en las tablas siguientes.

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.

⚠ 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.

PRECAUCIÓN

Los intervalos de lubricación dados 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.

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 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.

NOTA:

A continuación se describen los puntos de lubricación, así como el tipo de lubricante, el intervalo de lubricación, la cantidad de lubricante y la aplicación de cada uno de éstos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en la tabla de lubricación (Figura 8-1). La descripción de los lubricantes y de los símbolos se halla en las tablas siguientes.

Tabla 8-1

Símbolo	Descripción	Especificaciones de lubricante de Manitowoc	
		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	6829001559
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

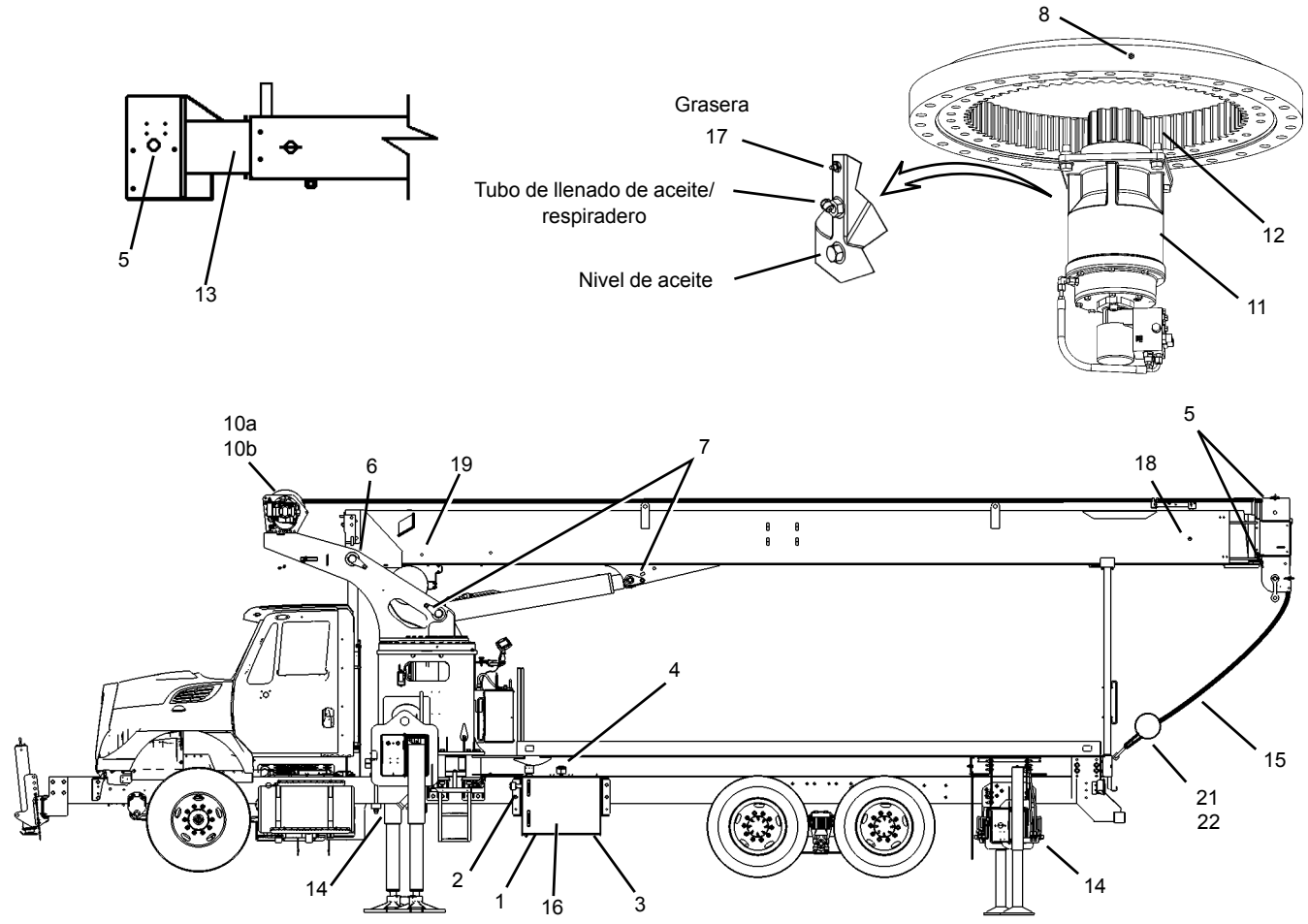


FIGURA 8-1

Tabla 8-2

Artículo	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
1	Depósito de aceite hidráulico	HYDO	Revise y llene Cambie	Revise y llene: Semanalmente, llenar según se requiera Cambie: Semestralmente
2	Filtro de aceite, depósito de aceite hidráulico		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas. Trimestralmente de allí en adelante
3	Tapón magnético, depósito de aceite hidráulico		Limpie	En el intervalo de servicio del filtro de aceite.
4	Respiradero, depósito de aceite hidráulico		Limpie	Mensualmente
5	Pasadores de polea: pluma (5 puntos), extensión (1 punto), bloque (1), polea de puntal superior (1)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
6	Pasador de pivote de la pluma	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente

Tabla 8-2

Artículo	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
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	Revise y llene Cambie	Revise y llene: Cada 500 horas de funcionamiento o 3 meses. Cambie: Después de las primeras 100 horas, luego cada 1000 horas o 6 meses.
10b	Freno del malacate	EO-20W-20 o TES295	Revise y llene Cambie	Revise y llene: Cada 500 horas de funcionamiento o 3 meses. Cambie: Después de las primeras 100 horas, luego cada 1000 horas o 6 meses.
11	Mecanismo del mando de giro	GL-5	Revise y llene Cambie	Revise y llene: Como parte de la inspección diaria, revise el mecanismo para ver si hay fugas visibles. Cambie: Después de las primeras 50 horas, luego cada 500 horas o 6 meses.
12	Dientes del engranaje de giro	EP-OGL	Lata pulverizadora	Mensualmente
13	Almohadillas de desgaste interiores, laterales e inferiores de la pluma	LTG	Vea página 8-8	Mensualmente o según se requiera
14	Vigas de estabilizador, parte inferior, costados	LTG	Brocha o rodillo	Mensualmente o según se requiera
15	Cable (cable del malacate)	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
18	Poleas de extensión	EP-3MG	Pistola engrasadora	Semanalmente
19	Poleas de retracción: Extienda la pluma hasta que los agujeros de engrase de las poleas de retracción queden visibles por los agujeros de acceso a lo largo del costado de la pluma.	EP-3MG	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	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
22	Poleas del aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
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

ADVERTENCIA

¡Riesgo de caídas!

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

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 Crane 955045).
- Comuníquese con Crane Care para obtener esta punta.

La lubricación de las poleas de extensión y de retracción es como sigue:

1. Extienda la pluma hasta que los agujeros de acceso para engrase del costado de las secciones 2ª y 3ª queden alineados entre sí.
2. Lubrique el pasador de las poleas de cable de extensión (18, Figura 8-1) hasta que salga una cantidad pequeña de grasa del pasador. Desde la parte delantera de la pluma, mire a través de la caja de la polea al pasador para determinar la cantidad de grasa.
3. Esta posición también alinea los agujeros de acceso de la parte trasera de las secciones 1ª y 2ª para la lubricación.
4. Lubrique los pasadores de las poleas de retracción hasta que salga una cantidad pequeña de grasa de los pasadores. Desde la parte trasera de la pluma, mire a través del montaje del malacate a los pasadores para determinar la cantidad de grasa.

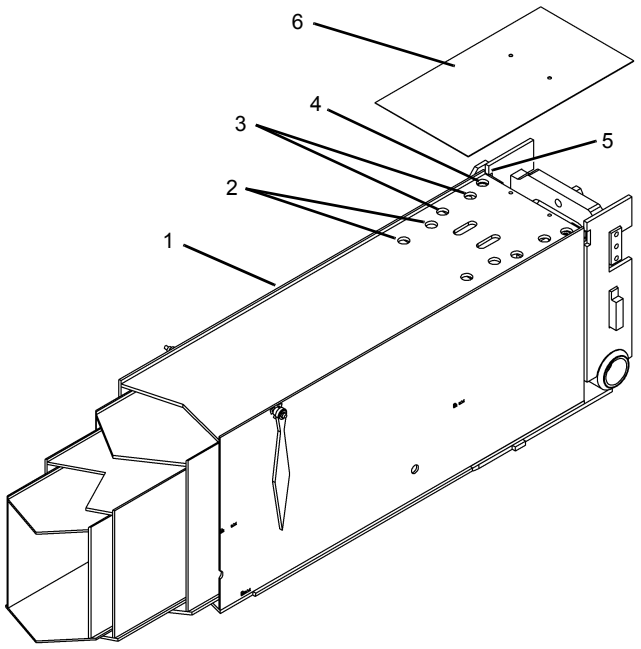
Lubricación de la almohadilla de desgaste interior de la pluma

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Con la pluma plenamente retraída, saque la placa de acceso (6) ubicada en la parte superior trasera de la 1ª sección (Figura 8-2).
3. Aplique grasa a las almohadillas de desgaste de la 2ª sección a través de los agujeros de acceso (4) de la 1ª sección con una pistola engrasadora (Figura 8-2).
4. Extienda la pluma para alinear los agujeros de acceso de la 2ª sección (3) con las almohadillas de desgaste de la 3ª sección. Aplique grasa a las almohadillas de desgaste de la 3ª sección usando una pistola engrasadora.
5. Extienda la pluma para alinear los agujeros de acceso (2) de la 3ª sección con las almohadillas de desgaste de la 4ª sección. Aplique grasa a las almohadillas de desgaste de la 4ª sección usando una pistola engrasadora.
6. Eleve la pluma a por lo menos 75°.
7. Extienda la pluma a aproximadamente 1/3 de su carrera y retráigala para distribuir la grasa.
8. Repita los pasos 3 a 6. Extienda la pluma a aproximadamente 2/3 de su carrera y retráigala para distribuir la grasa.
9. Repita los pasos 3 a 5. Extienda y retraiga completamente la pluma para distribuir la grasa.

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. 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.
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.



Artículo	Descripción
1	1ª sección de la pluma
2	Agujeros de acceso para almohadilla de desgaste de la 4ª sección
3	Agujeros de acceso para almohadilla de desgaste de la 3ª sección
4	Agujeros de acceso para almohadilla de desgaste de la 2ª sección
5	Almohadilla de desgaste de la 2ª sección
6	Placa de acceso

FIGURA 8-2

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 8-3).
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.



8352-2

FIGURA 8-3

8

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 (Figura 8-4) e inspeccione el nivel de aceite visualmente. El fluido deberá estar visible a nivel del fondo del agujero de inspección. Si se necesitan más fluido, agregar a través del agujero del tapón del ventilador hasta que el aceite esté en el nivel inferior del agujero de inspección.

Vaciado/adición de aceite nuevo de freno de malacate

Para vaciar y añadir aceite nuevo, quite el tapón de vaciado (Figura 8-4), el tapón de inspección y el tapón de ventilación, y vacíe el aceite de freno. Vuelva a instalar el tapón de drenaje y agregue fluido hasta que el fluido sea visible en el fondo del agujero de inspección. Vuelva a instalar el tapón del ventilador y el tapón de inspección. Ver “Lubricación” en la página 8-4. La capacidad de llenado del freno de malacate es 0.23 l (0.25 qt).

NOTA: Los lubricantes de freno 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.

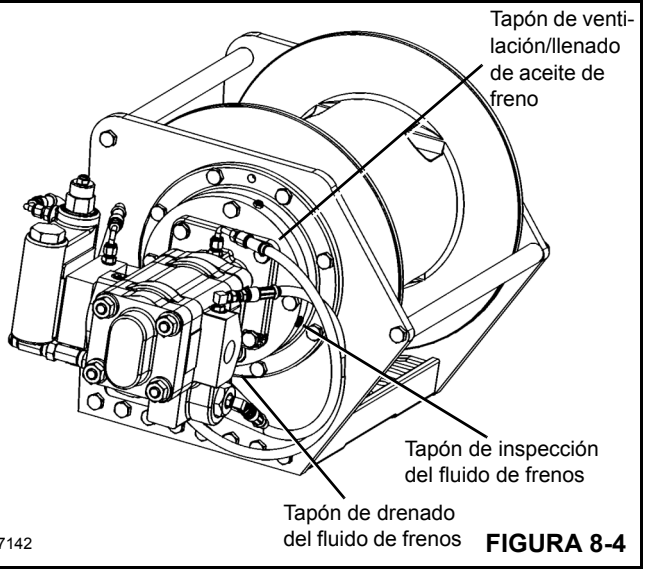


FIGURA 8-4

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 (Figura 8-5) sea visible en el agujero de inspección.
- Retire el tapón de llenado/nivel 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 (Figura 8-5) y luego enrosque un tubo de 1 pulg en el agujero del tapón de vaciado. Retire el tapón de vaciado con una llave con casquillo de cabeza hexagonal y vacíe el aceite hidráulico. Retire el tubo de vaciado de 1 pulg e instale el tapón de vaciado.

Para llenar el mecanismo del malacate con aceite:

- Para llenar con aceite, gire el tambor de manera que la lumbrera de llenado/nivel (Figura 8-5) sea visible a través del agujero superior. Instale un tubo de 1 pulg con codo en el agujero de llenado como ayuda para el llenado de aceite. Retire el tapón de llenado/nivel con una llave de casquillo hexagonal y llene el mecanismo con aceite para engranajes. Vea “Lubricación” en la página 8-4.

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.

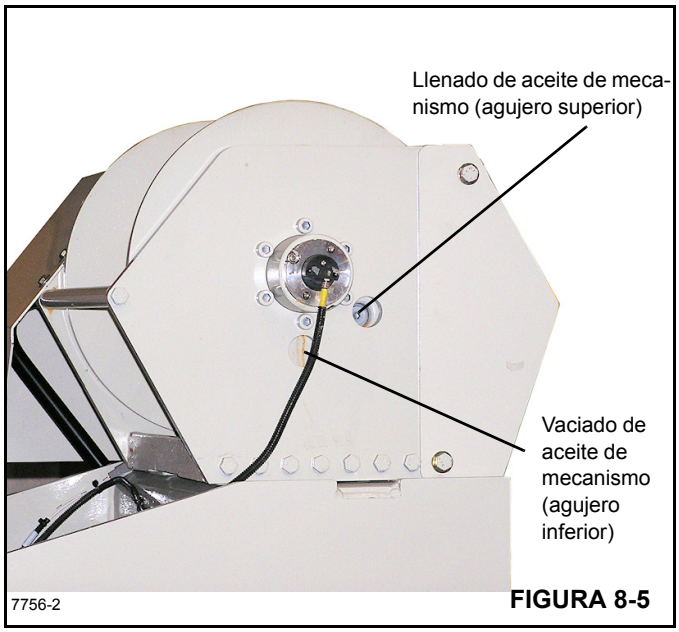


FIGURA 8-5

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.

1. Examine el aceite usado en busca de depósitos metálicos relevantes.
2. Llene el mecanismo de giro con la cantidad y tipo de aceite adecuados y luego instale el tapón y respiradero. Consulte “Lubricación” en la página 8-4 en este manual.

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 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.

Nivel de aceite en depósito hidráulico

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla y una etiqueta ubicadas en el costado del depósito (Figura 8-6). El depósito hidráulico está lleno cuando el nivel de aceite está entre las marcas superior e inferior en la etiqueta 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.

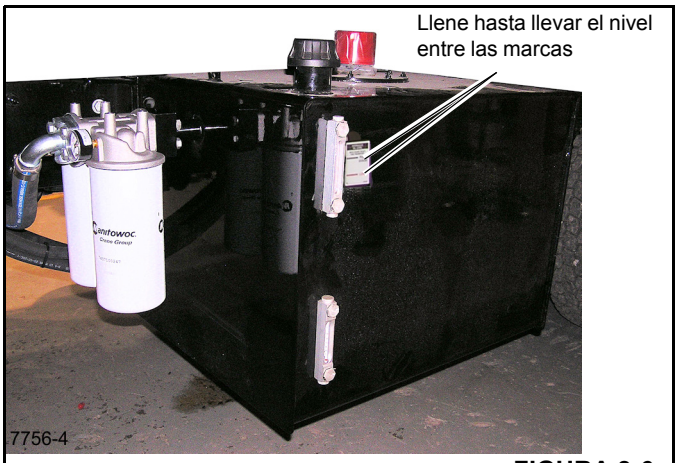


FIGURA 8-6

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 des-

pués 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.

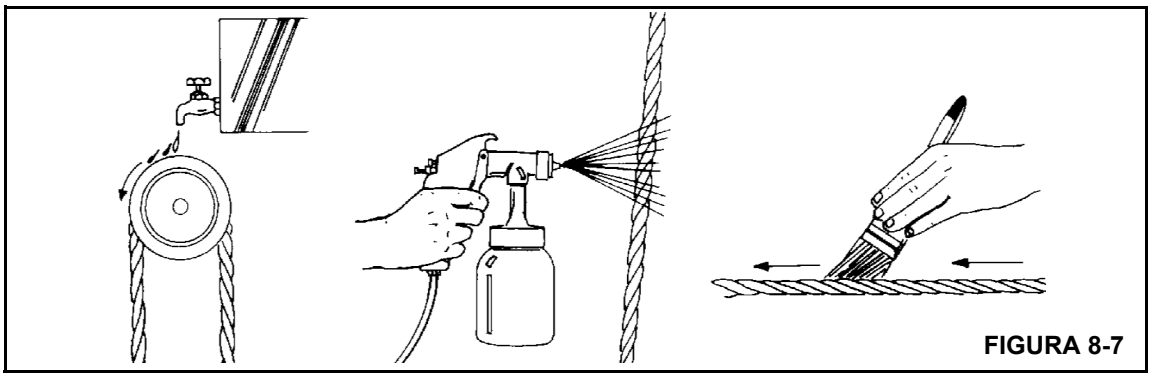


FIGURA 8-7

INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL©

Protección de las grúas contra la corrosión

Las grúas National 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.

La grúa National será tratada 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.

El Carwell T32-CP-90 es un tratamiento, no un recubrimiento. No contiene siliconas, disolventes, clorofluorocarbonos (CFC) ni nada que pudiera ser clasificado como peligroso bajo la norma 29CFR-19-10.1200 de la OSHA. El producto es una mezcla líquida de derivados del petróleo, inhibidores de oxidación, agentes repelentes de agua y dispersadores de agua. Se utiliza equipo especial para rociar una capa delgada en todo el tren de rodaje y varias otras áreas de cada grúa nueva antes del envío. Cuando se aplica, el producto tiene un tinte de color rojo que permite a los aplicadores ver la cobertura del producto durante la aplicación. Este tinte rojo se tornará transparente en un lapso de 24 horas, aproximadamente, después de la aplicación.

Una vez aplicado el Carwell T32-CP-90, 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 puede eliminar utilizando técnicas estándar de limpieza con vapor.

Carwell 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 recubrimiento de Carwell aplicado en fábrica, los propietarios de grúas National deben proveer un mantenimiento y servicio adecuados para asegurar una protección a largo plazo de sus 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 su grúa 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 Carwell T32-CP-90 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 Carwell T32-CP-90 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 Carwell.

NOTA: La unidad debe estar completamente seca antes de aplicar Carwell.

- 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 Carwell, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.
- Se recomienda el uso de tarros a presión para aplicar el Carwell a la unidad tratada.
- El Carwell T32-CP-90 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 de Carwell, 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

- 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 zonas incluyen válvulas, extremos de manguera y adaptadores, conexión giratoria, bombas, ejes, líneas de mando, transmisión 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 alarmas 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, anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son: pasadores de pivote, extremos de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores y sujetadores de peso/aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera que no están pintados tendrán una aplicación de Carwell.


7
3
4
2
13
5
NATIONAL CRANE
8606-3
2
9
10
12
2
9
10
11
2
9
10
5
1
6
4
3
3
15
16
7
NATIONAL CRANE
NATIONAL CRANE
8606-2
11
2
4
14
2
9
10
12
2
8

Artículo	Descripción
1	Conexiones de tubería del malacate
2	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar
3	Eje de pivote
4	Conexiones de manguera
5	Tornillería de montaje de espejo
6	Cable
7	Pasadores de punta de la pluma, pinzas
8	Peso/aparejo de gancho

Artículo	Descripción
9	Conexiones de manguera de estabilizadores
10	Pasadores, pinzas de estabilizadores
11	Tornillería de tren de mando
12	Parte de abajo completa de la unidad
13	Sujetadores, pasadores de cojinete de plataforma de giro
14	Banco de válvulas, conexiones de manguera
15	Pinzas de plumín opcional
16	Tornillería de colgadores de plumín opcional


Página en blanco
NATIONAL

SECCIÓN 9
INSTALACIÓN DE LA GRÚA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades 9-1

Requisitos mínimos del camión 9-2

Configuración de montaje 9-5
Configuración de montaje del tractor 9-5

TDF y bomba hidráulica 9-5
Potencia 9-5
Montaje directo a la TDF 9-5
Relación de TDF 9-6
Rotación de la bomba 9-6

Resistencia de chasis del camión 9-7

Preparación del camión 9-11
Precauciones para la soldadura 9-11
Colocación de la grúa en el camión 9-11
TDF, Bomba y Depósito 9-12

Refuerzo de extensión del chasis posterior . . . 9-13

Montaje de la grúa 9-16
Montaje de la caja de torsión 9-16
Instalación de estabilizadores traseros 9-18
Instalación del conjunto de chasis 9-19
Instalación de los estabilizadores delanteros . . . 9-19
Instalación del apoyo de la pluma 9-20
Instalación del parachoques trasero 9-20
Montaje de plataformas del operador e instalación de pedales aceleradores 9-22
Instalación de la pluma, cilindro de elevación y malacate 9-22
Instalación del carrete del RCL 9-22
Conexión del potenciómetro de giro 9-23
Conexión de la conexión eléctrica 9-23
Instalación del sistema hidráulico 9-24
Conexiones de líneas hidráulicas de estabilizadores delanteros 9-25
Conexiones de líneas hidráulicas de estabilizadores traseros 9-26

Preparación del sistema de bus CAN 9-27

Procedimiento de rodaje inicial de la grúa 9-27

Calibración del RCL 9-27

Prueba de estabilidad 9-28

Especificaciones 9-30
Bomba hidráulica 9-30
Sistema hidráulico 9-30
Depósito 9-30
Sistema de malacate 9-30
Velocidades de funcionamiento de la grúa 9-31
Velocidades de estabilizadores 9-31

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.

NOTA: 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 (Figura 9-1). 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

Los requisitos mínimos del camión para poderle montar una grúa serie NBT30H-2 son los siguientes:

- **Capacidades 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.
- **Distancia entre ejes (WB), cabina a muñón (CT) y cabina a eje (CA)**: las distancias WB, CT y CA requeridas se determinan según:
  - Configuración de montaje
  - Largo de pluma
  - Largo de plataforma

  Las distancias WB y CT mostradas en la Figura 9-2 son las que se requieren para que el NBT30H-2 básico pueda conducirse legalmente en todos los estados de EE.UU. y satisfacer 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 en la página 9-5 para información adicional.
- **Chasis de camión**: seleccione 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 que tienen el módulo de sección (SM) y resistencia al momento de torsión de retorcedura (RBM) tales en su chasis posterior (AF) que no requieren refuerzo. 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. Consulte Resistencia de chasis del camión en la página 9-7 para los valores necesarios de módulo de sección y resistencia a momentos de torsión.
- **Equipo adicional**

  Las recomendaciones de equipos adicionales son las siguientes:
  - sistema electrónico de control del motor
  - sistema de enfriamiento de capacidad aumentada
  - TDF para servicio severo. Consulte la página 9-5 para el tema TDF y bomba hidráulica.

  Se debe usar un camión con cabina convencional para los montajes de grúa estándar.
- **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.

Ubicación típica de marbetes de identificación del número de serie

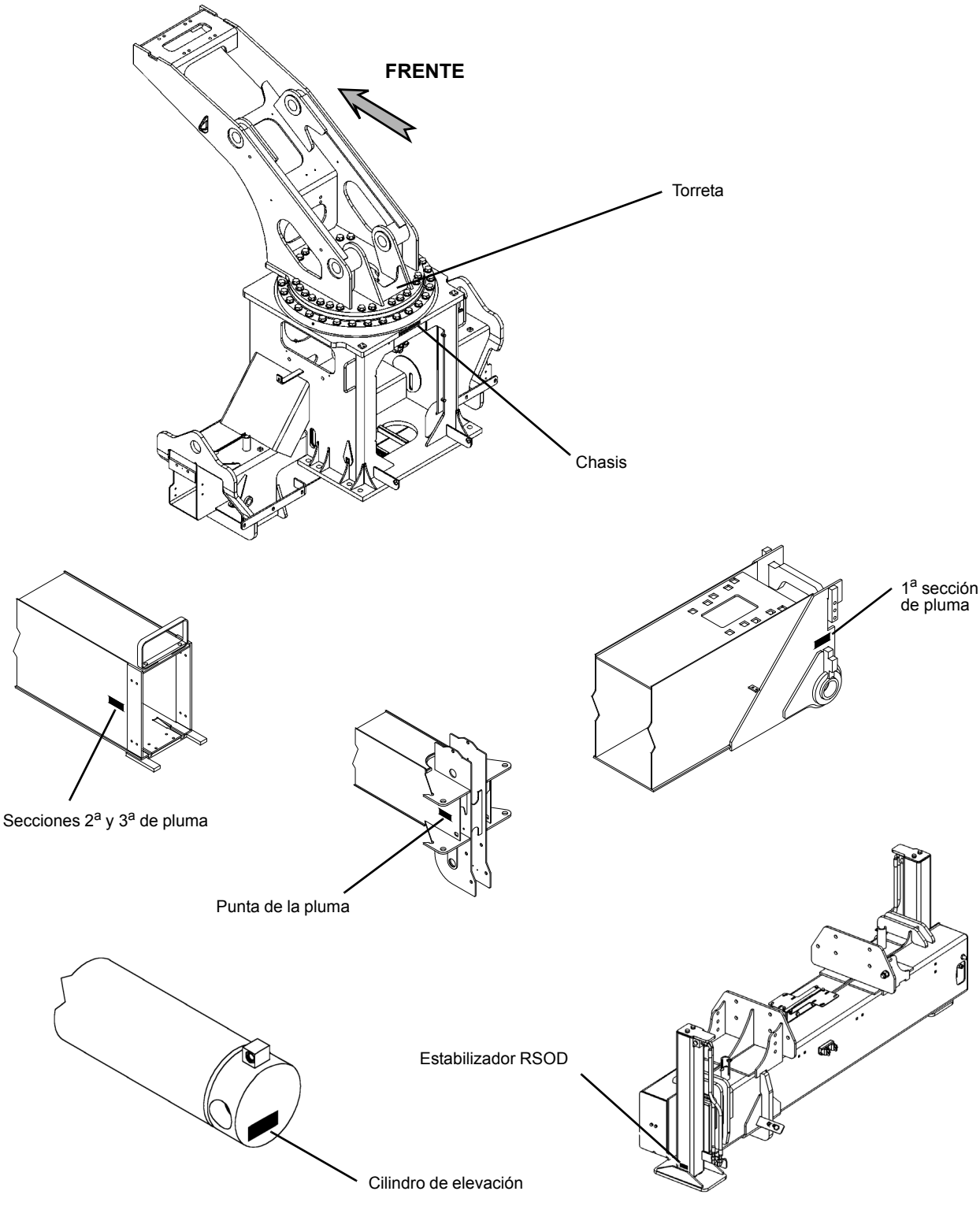
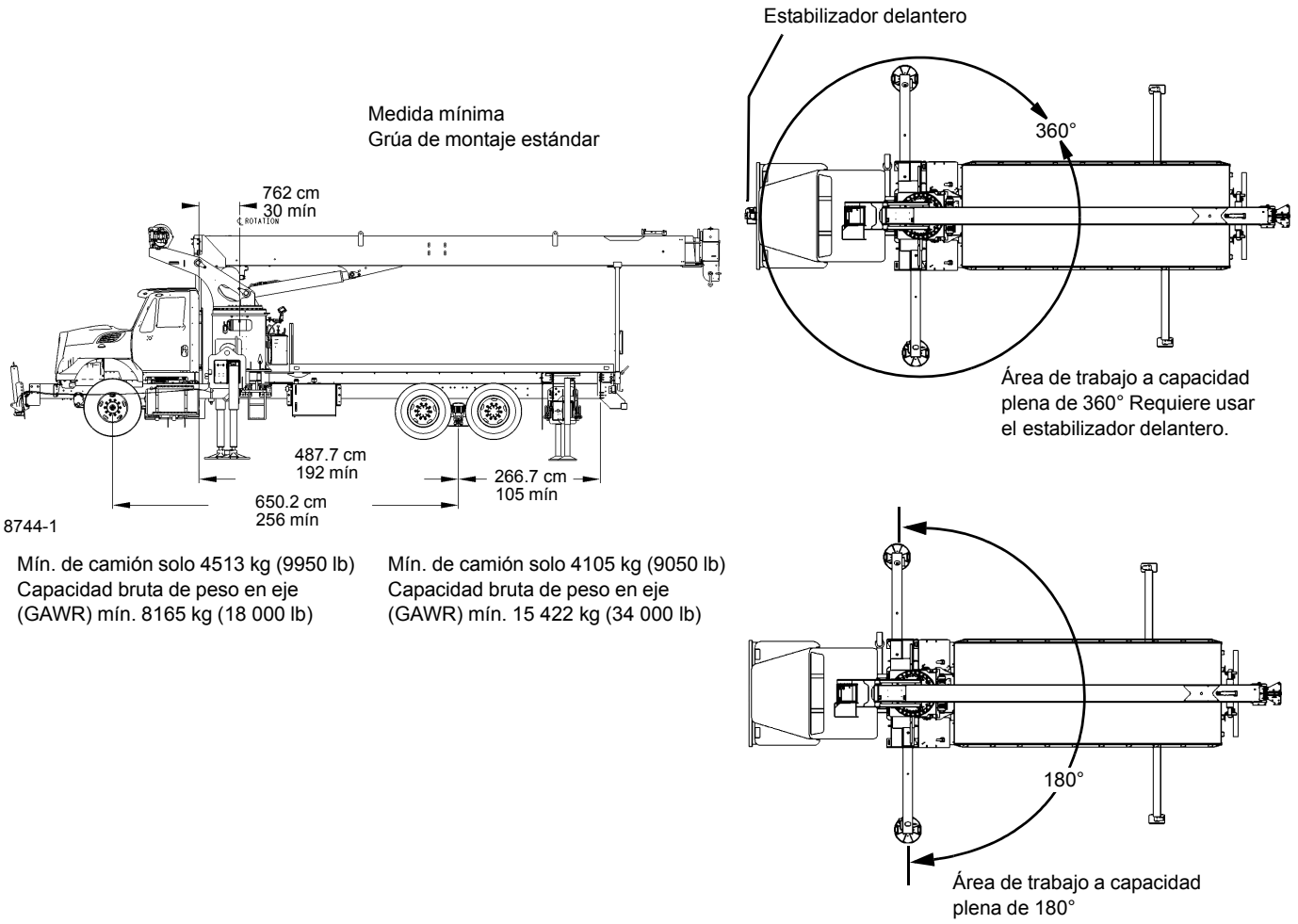


FIGURA 9-1

9


Estabilizador delantero
Medida mínima
Grúa de montaje estándar
762 cm
30 mín
ROTATION
360°
487.7 cm
192 mín
266.7 cm
105 mín
650.2 cm
256 mín
8744-1
Área de trabajo a capacidad plena de 360° Requiere usar el estabilizador delantero.
Mín. de camión solo 4513 kg (9950 lb)
Capacidad bruta de peso en eje (GAWR) mín. 8165 kg (18 000 lb)
Mín. de camión solo 4105 kg (9050 lb)
Capacidad bruta de peso en eje (GAWR) mín. 15 422 kg (34 000 lb)
180°
Área de trabajo a capacidad plena de 180°

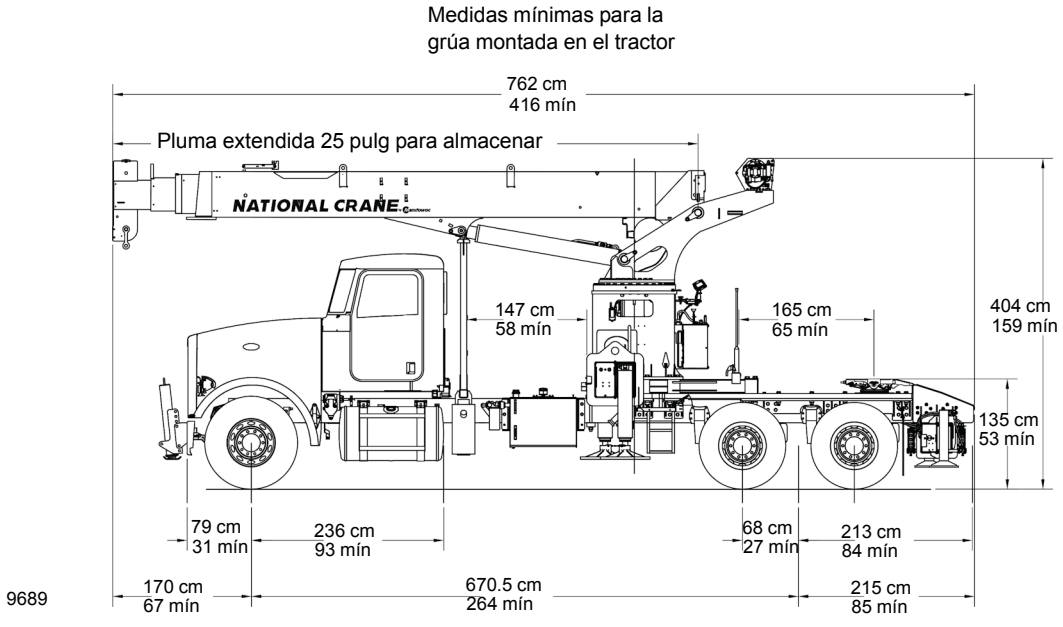

Medidas mínimas para la grúa montada en el tractor
762 cm
416 mín
Pluma extendida 25 pulg para almacenar
NATIONAL CRANE
147 cm
58 mín
165 cm
65 mín
404 cm
159 mín
135 cm
53 mín
79 cm
31 mín
236 cm
93 mín
68 cm
27 mín
213 cm
84 mín
170 cm
67 mín
670.5 cm
264 mín
215 cm
85 mín
9689
Distancia entre ejes: 670.5 cm (264 pulg)
Capacidad del eje trasero 20 865 kg (46 000 lb)

FIGURA 9-2

CONFIGURACIÓN DE MONTAJE

La configuración de montaje mostrada en la Figura 9-2 supone un factor de estabilidad del 85 %. La grúa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos de estabilidad y de contrapeso. Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso. Resumen de los requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo: 360° (requiere el estabilizador delantero)
- Zona de trabajo: limitada a 180° sin estabilizador delantero
- Capacidad bruta de peso en eje (GAWR) delantero: 8165 kg (18 000 lb)
- Capacidad bruta de peso en eje (GAWR) trasero: 15 455 kg (34 000 lb)
- Capacidad bruta de peso del vehículo: 23 587 kg (52 000 lb)

NOTA: 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 el GVWR al comprar un camión.

- Distancia entre ejes (WB): 6.50 m (262 pulg)
- Cabina a muñón del eje (CT): 4.88 m (192 pulg)
- Bastidor posterior (AF): 2.67 m (105 pulg)
- **Para zona de trabajo de 180°:** módulo de sección (SM) del chasis desde el estabilizador al RSOD — 327 cm^3 (20 $pulg^3$) y material de 759 MPa (110 000 psi) (vea la sección Resistencia del chasis del camión).
- **Para zona de trabajo de 360°:** módulo de sección (SM) del colgador de ballestas delanteras al extremo del chasis posterior — 492 cm^3 (30 $pulg^3$) y material de 759 MPa (110 000 psi) (vea la sección Resistencia del chasis del camión).
- Los pesos estimados del chasis y el centro de gravedad que se requieren por motivos de estabilidad antes de instalar la grúa o sus accesorios son:
  - 8619 kg (19 000 lb) con un momento mínimo de 345 637 cm-kg (300 000 lb-pulg) alrededor de la línea central de rotación.

Configuración de montaje del tractor

- Distancia entre ejes (WB): 6.50 m (264 pulg)
- Cabina a muñón del eje (CT): 2.33 m (92 pulg)
- Bastidor posterior (AF): 2.13 m (84 pulg)
- Capacidad bruta de peso en eje (GAWR) trasero: 20 865 kg (46 000 lb)

TDF Y BOMBA HIDRÁULICA

Potencia

Con esta grúa se suministra una bomba de émbolo axial. La bomba usa un sistema de detección de carga para suministrar flujo para el sistema hidráulico de la grúa. Con la detección de carga, se suministra caudal solo a los sistemas que están trabajando. Para suministrar estos caudales, el eje de la bomba debe girar a 2400 rpm. Los requisitos de la TDF son 156.5 kW (210 hp).

Montaje directo a la TDF

En la mayoría de las instalaciones la bomba puede montarse directamente a la TDF usando conjuntos adaptadores ofrecidos por el proveedor de la TDF. Si la bomba es de montaje directo, su peso deberá estar soportado por una tira colocada entre la bomba y la transmisión. El acoplamiento por eje estriado en una bomba de montaje directo requiere lubricación. Se aplica lubricante N° 200S Silver Streak Special Multi-Lube (mediano) al eje durante la instalación original y se vuelve a aplicar al eje o grasera provista en el eje de la caja de la TDF semestralmente de allí en adelante.

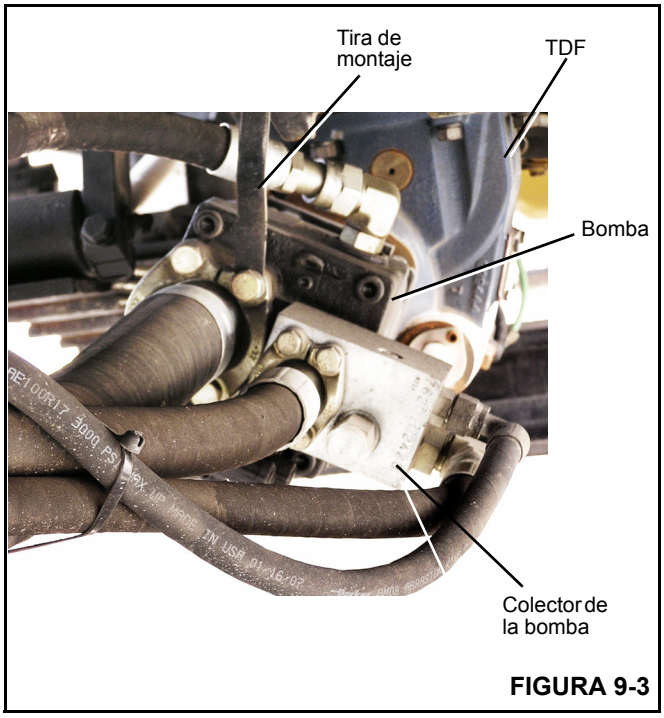


FIGURA 9-3

9

Relación de TDF

La velocidad del eje de la bomba la determina la velocidad del motor del camión y la relación de la TDF:

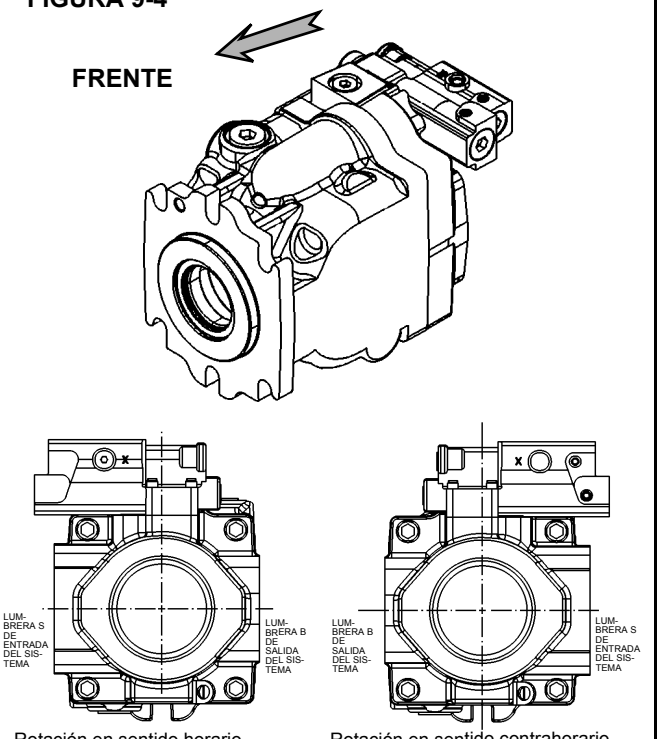
Velocidad del eje de la bomba = Velocidad (rpm) de motor del camión x relación de la TDF

Las combinaciones siguientes de relación de TDF y velocidad del motor proporcionan la velocidad adecuada al eje de la bomba, la cual es la velocidad máxima recomendada para la bomba del NBT30H-2.

El motor debe hacerse funcionar a una velocidad tal que la potencia que desarrolle sea adecuada para mover la bomba bajo presión y suministrar el caudal requerido.

Gama de velocidad óptima para motores diésel (rpm)	Relación de TDF BOMBA DE 2400 rpm
2400	100 %
2200	109 %
2000	120 %
1800	133 %
1600	150 %
1500	160 %

FIGURA 9-4



Rotación de la bomba

La bomba hidráulica que se instala en una máquina NBT30H-2 deberá tener la configuración de rotación correcta para la TDF. Verifique el sentido de giro del eje de salida de la TDF antes de seleccionar una bomba hidráulica de giro en sentido horario (CW) o contrahorario (CCW) (Figura 9-4). Hay disponibles bombas con rotación en sentido horario o contrahorario.

PRECAUCIÓN

La bomba se daña si se la hace girar en el sentido incorrecto.

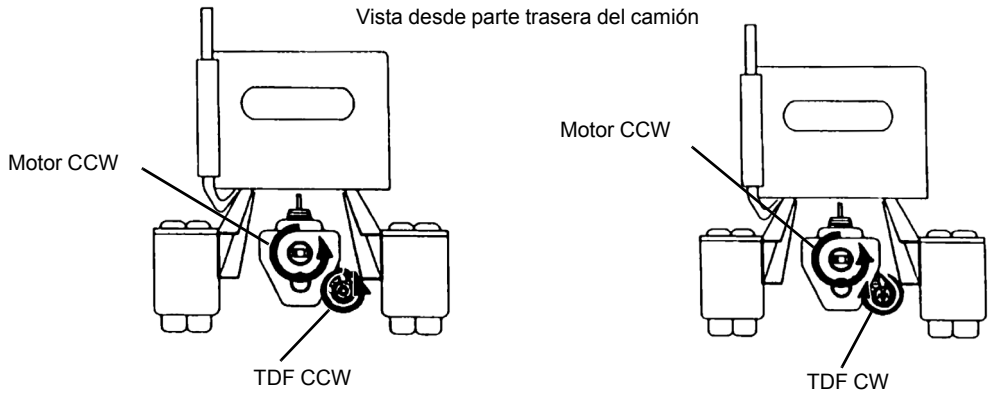


FIGURA 9-5

RESISTENCIA DE CHASIS DEL CAMIÓN

Para que el chasis del camión sea adecuado para soportar una grúa serie NBT30H-2, deberá:

- tener una rigidez suficiente para evitar el movimiento excesivo de la pluma debido a la deflexión del chasis del camión que se produce cuando se elevan cargas sobre la parte delantera de la máquina.
- tener resistencia suficiente para soportar las cargas inducidas por la grúa.
- no doblarse ni deformarse permanentemente.

El módulo de sección (SM) que determina la rigidez del chasis del camión es una medida de la superficie del chasis. 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.

La máquina serie NBT30H-2 requiere una RBM mínima de 372 850 Nm (3 300 000 lb-pulg) y un SM de 492 cm^3 (30 $pulg^3$) 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 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 para compararlo con los valores dados en la tabla siguiente y asegurar que haya resistencia suficiente para las cargas del estabilizador delantero.

Distancia desde punto de fijación del estabilizador en centímetros (pulgadas)	Módulo de sección por riel cm^3 ($pulg^3$)
0-30 (0-12)	44 (2.7)
30-61 (12-24)	90 (5.5)
61-91 (24-36)	134 (8.2)
91-121 (36-48)	180 (11.0)
121-152 (48-60)	224 (13.7)
152-182 (60-72)	270 (16.5)
182-213 (72-84)	315 (19.2)
213-243 (84-96)	359 (21.9)
243-274 (96-108)	405 (24.7)
274-304 (108-120)	449 (27.4)
304+ (120+)	492 (30.0)

NOTA: Todas las dimensiones están en centímetros (pulgadas).

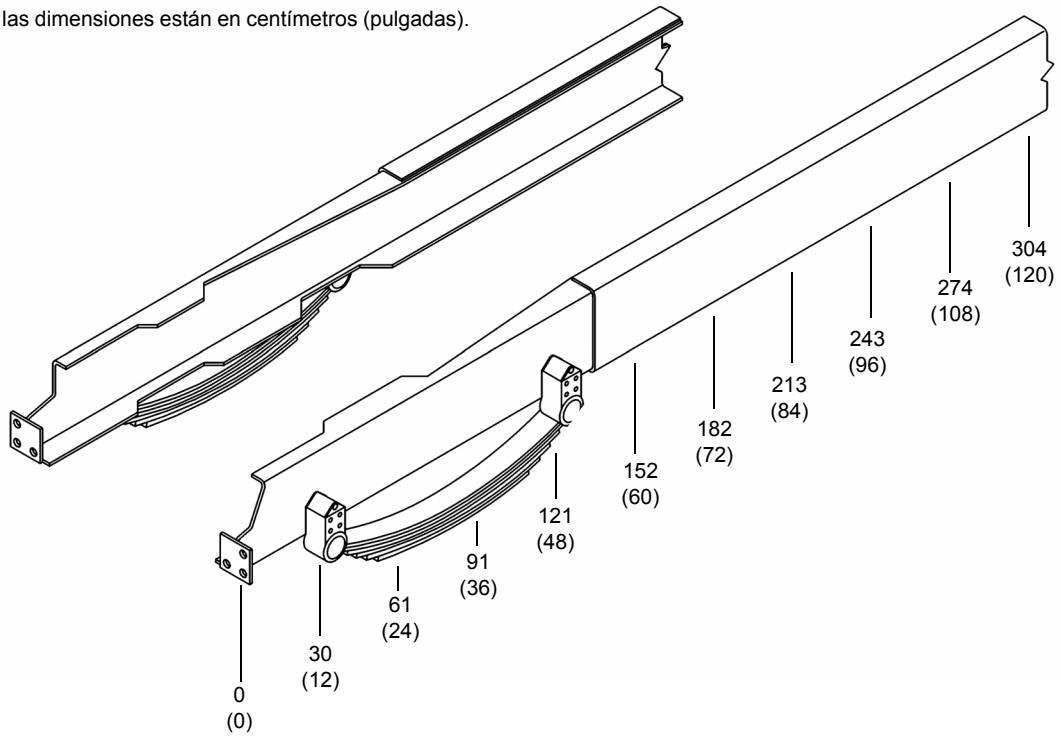


FIGURA 9-6

Las tablas siguientes determinan el módulo de sección del chasis del camión. 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, página 9-9): la Tabla A proporciona el módulo de sección de canales de chasis con grosores de 4.76 mm (0.19 pulg), 6.35 mm (0.25 pulg), 7.94 mm (0.31 pulg) y 9.52 mm (0.38 pulg), agrupados en columnas de ancho de bridas y profundidad de 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 intersecan 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.

- **Canal de refuerzo** (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. Sume este valor al módulo de sección del canal obtenido de la Tabla A.

- **Ángulo de refuerzo** (Tabla B, página 9-10): 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, página 9-10): 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, página 9-11): 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.

Soldadura: se deben colocar dos hileras de soldaduras de botón de 25.4 mm (1 pulg) de diámetro en un patrón escalonado de la nervadura; las hileras deben estar separadas 127 mm (5 pulg) entre sí con las soldaduras a intervalos de 102 mm (4 pulg). No suelde sobre las bridas.

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.

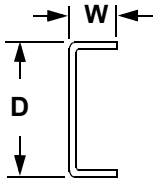


TABLA A

Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)

Grosor 3/16 pulg (4.76 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	
8 (203)	5.3 (87)	6.0 (98)	6.7 (110)	7.5 (123)	pulg^3 (cm^3)
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 1/4 pulg (6.35 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	
8 (203)	6.9 (113)	7.8 (128)	8.8 (144)	9.7 (159)	pulg^3 (cm^3)
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 5/16 pulg (7.94 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	
8 (203)	8.4 (138)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)	pulg^3 (cm^3)
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 3/8 pulg (9.52 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.5 (64)	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	
8 (203)	9.8 (161)	11.2 (184)	12.5 (205)	13.9 (228)	pulg^3 (cm^3)
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)	

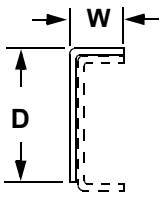


TABLA B
Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)

Grosor 3/16 pulg (4.76 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)	
7.5 (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)	pulg^3 (cm^3)
8.5 (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)	
9.5 (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)	
10.5 (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)	
11.5 (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)	
12.5 (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)	
13.5 (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)	
14.5 (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)	

Grosor 1/4 pulg (6.35 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)	
7.5 (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)	pulg^3 (cm^3)
8.5 (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)	
9.5 (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)	
10.5 (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)	
11.5 (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	
12.5 (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)	
13.5 (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)	
14.5 (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)	

Grosor 5/16 pulg (7.94 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)	
7.5 (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)	pulg^3 (cm^3)
8.5 (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)	
9.5 (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)	
10.5 (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)	
11.5 (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)	
12.5 (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)	
13.5 (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)	
14.5 (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)	

Grosor 3/8 pulg (9.52 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)	
7.5 (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)	pulg^3 (cm^3)
8.5 (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)	
9.5 (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)	
10.5 (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)	
11.5 (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)	
12.5 (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)	
13.5 (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)	
14.5 (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)	

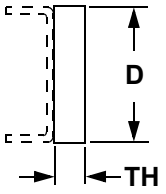


TABLA C
Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)

TH — pulg (mm)	D — pulg (mm)									
	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)	pulg^3 (cm^3)
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)	

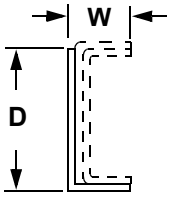


TABLA D
Módulo de sección en pulg^3 (cm^3)

Grosor 3/16 pulg (4.76 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	5.7 (93)	6.4 (105)	7.0 (115)	7.7 (126)	pulg^3 (cm^3)
9.5 (241)	6.7 (110)	7.4 (121)	8.1 (133)	8.9 (146)	
10.5 (267)	7.7 (126)	8.5 (139)	9.3 (152)	10.1 (166)	
11.5 (292)	8.8 (144)	9.7 (159)	10.6 (174)	11.4 (187)	
12.5 (318)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	12.8 (210)	
13.5 (343)	11.2 (184)	12.2 (200)	13.2 (216)	14.3 (234)	
14.5 (368)	12.5 (205)	13.6 (223)	14.6 (239)	15.7 (257)	
15.5 (394)	13.8 (226)	15.0 (246)	16.1 (264)	17.3 (284)	

Grosor 1/4 pulg (6.35 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	7.7 (126)	8.6 (141)	9.4 (154)	10.3 (169)	pulg^3 (cm^3)
9.5 (241)	9.1 (149)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	
10.5 (267)	10.5 (172)	11.5 (188)	12.5 (205)	13.6 (223)	
11.5 (292)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.2 (233)	15.4 (252)	
12.5 (318)	13.5 (221)	14.7 (241)	16.0 (262)	17.2 (282)	
13.5 (343)	15.2 (249)	16.5 (270)	17.8 (292)	19.2 (315)	
14.5 (368)	16.9 (277)	18.3 (300)	19.7 (323)	21.2 (347)	
15.5 (394)	18.7 (306)	20.2 (331)	21.7 (356)	23.3 (382)	

Grosor 5/16 pulg (7.94 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	9.8 (161)	10.8 (177)	11.9 (195)	12.9 (211)	pulg^3 (cm^3)
9.5 (241)	11.5 (188)	12.6 (206)	13.8 (226)	15.0 (246)	
10.5 (267)	13.3 (218)	14.5 (238)	15.8 (259)	17.1 (280)	
11.5 (292)	15.1 (247)	16.5 (271)	18.0 (295)	19.4 (318)	
12.5 (318)	17.1 (280)	18.6 (305)	20.2 (331)	21.7 (356)	
13.5 (343)	19.2 (315)	20.8 (341)	22.5 (369)	24.2 (397)	
14.5 (368)	21.4 (351)	23.1 (379)	24.9 (408)	26.7 (438)	
15.5 (394)	23.7 (388)	25.5 (418)	27.4 (449)	29.4 (482)	

Grosor 3/8 pulg (9.52 mm)					
D — pulg (mm)	A — pulg (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	11.9 (195)	13.2 (216)	14.4 (236)	15.6 (256)	pulg^3 (cm^3)
9.5 (241)	14.0 (229)	15.3 (251)	16.7 (274)	18.1 (297)	
10.5 (267)	16.2 (266)	17.7 (290)	19.2 (315)	20.7 (339)	
11.5 (292)	18.4 (302)	20.1 (329)	21.8 (357)	23.5 (385)	
12.5 (318)	20.9 (342)	22.6 (370)	24.5 (402)	26.3 (431)	
13.5 (343)	23.4 (384)	25.3 (415)	27.3 (447)	29.3 (480)	
14.5 (368)	26.0 (426)	28.1 (461)	30.2 (495)	32.4 (531)	
15.5 (394)	28.8 (472)	31.0 (508)	33.3 (546)	35.6 (583)	

PREPARACIÓN DEL CAMIÓN

Planifique la instalación de la grúa según:

- el peso del eje delantero.
- el peso del eje trasero.
- la proyección 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 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 positivo y negativo de la batería.
- Conecte la pinza de puesta a tierra de la máquina de soldar lo más cerca posible a la zona soldada.

Colocación de la grúa en el camión

El usuario de la grúa deberá estar familiarizado con las leyes de peso de ejes y largo de máquina vigentes en el momento que se monta la grúa en el camión. 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 12.19 m (40 pies). Si se usa un camión con una distancia entre ejes muy larga, se podría exceder este límite.
- **Peso sobre los ejes**: todos los estados admiten 9072 kg (20 000 lb) en un eje sencillo y 15 422 kg (34 000 lb) en ejes dobles al conducir sobre carreteras principales. Sin

embargo, algunos estados restringen el peso sobre el eje a un valor menor en carreteras secundarias o en ciertas épocas del año. Conozca las leyes vigentes en su estado en cuanto a restricciones de peso.

- **Proyección**: la distancia de proyección admitida varía entre un estado y otro. Consulte los requisitos de su estado.
- **Ley federal de puentes**: la ley federal de puentes vigente en la actualidad indica que para poder transportar 24 493 kg (54 000 lb) en un camión con tres ejes, los extremos de cualquiera de los grupos de ejes deberán estar separados un mínimo de 7.16 m (23.5 pies) entre sí. Esto equivale a un camión con una distancia entre ejes de por lo menos 655 cm (258 pulg) con un largo mínimo de 61 cm (24 pulg) desde el centro del eje tándem al centro del eje trasero.

TDF, Bomba y Depósito

1. Seleccione la TDF según lo descrito en la sección titulada *TDF y bomba hidráulica*, página 9-5. National Crane 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 puede hacerse funcionar en retroceso (Figura 9-4).

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.
4. Si se usa una línea impulsora, coloque la bomba a no más de 106 cm (42 pulg) de la TDF. No exceda un ángulo de 15° con la línea impulsora. Las horquillas con junta universal de la línea impulsora en ambos extremos del eje impulsor 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. Las líneas impulsoras no son suministradas normalmente por la fábrica.
5. Planifique la ubicación de la escuadra de montaje de la bomba y la línea impulsora, de modo que se mantenga un espacio libre amplio entre la bomba y el eje impulsor del camión o su sistema de escape. Sitúe la bomba de modo tal que las líneas hidráulicas puedan conectarse sin tener que darles curvas agudas, especialmente la línea de aspiración grande. 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 15.25 cm (6 pulg).
6. Instale la escuadra de montaje de la bomba (solamente bombas impulsadas por línea impulsora) de modo seguro al chasis del camión. Fije la bomba a la placa de montaje de la bomba o directamente a la TDF utilizando los pernos provistos. Instale una barra de soporte en la parte trasera de la bomba y, si la bomba es impulsada por una línea impulsora, emperne o suelde su extremo superior a una traviesa. Si la bomba se monta en la TDF, la barra de montaje trasera puede fijarse a un perno de la transmisión. Sin importar el método de montaje, la parte trasera de la bomba debe quedar apoyada.

NOTA: Algunos de los adaptadores de tubería 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. Si se las aprieta más, esto no aumenta el sellado de la junta y puede arruinar la conexión. Utilice pasta selladora de roscas en los adaptadores de tubería ahusados.

Otros adaptadores son del tipo de anillo “O” con reborde. Para instalar este adaptador, enrosque la contratuerca hasta la superficie de la rosca superior. Inserte el adaptador en la lumbrera hasta que la tuerca haga contacto con la superficie de la lumbrera. Ajuste el adaptador en el sentido deseado y 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 de que el anillo “O” esté instalado en el adaptador y debidamente asentado en su ranura antes de apretar los adaptadores.

- Quite las cubiertas contra polvo de las lumbreras de entrada y de salida de la bomba. Verifique que los lados de aspiración y de presión de la bomba sean los correctos mientras se hace girar la bomba en el mismo sentido que el 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. Consulte el manual de la bomba para instrucciones de cómo girar las lumbreras de la bomba y cómo convertir la rotación de la bomba.
- 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 7.87 mm x 3 mm (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, apriete los tornillos de fijación del eje y engrase las juntas universales de la TDF.

REFUERZO DE EXTENSIÓN DEL CHASIS POSTERIOR

1. Mida el chasis del camión y utilice las tablas de módulo de sección para determinar el módulo de sección del chasis. Si es necesario reforzarlo, 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 retire los remaches.

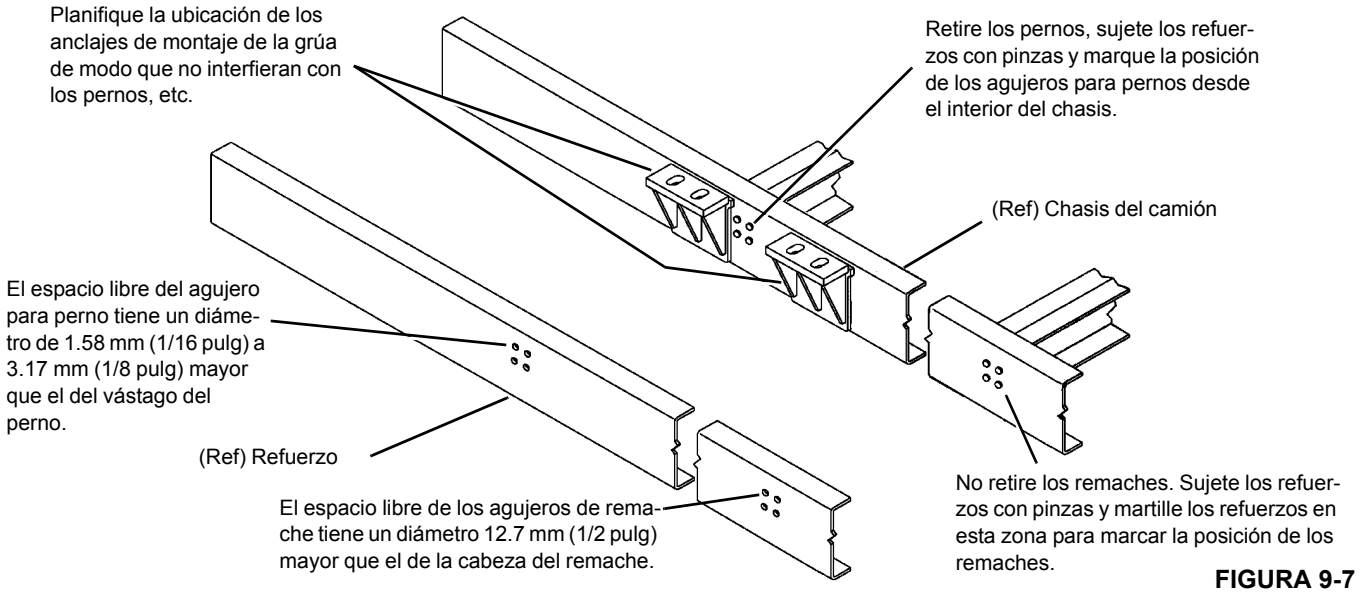


FIGURA 9-7

3. Coloque el refuerzo en el chasis del camión y fíjelo en su lugar con una pinza. 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. Retire el refuerzo y recórtele agujeros para proporcionar espacio para los remaches (Figura 9-7).
4. Si se van a soldar refuerzos en el chasis, retire los pernos de la traviesa y marque y recorte el patrón de los agujeros de pernos en la pieza de refuerzo. Asegúrese de dejar espacio para pasar libre de los anclajes de montaje de la grúa. Sujete el refuerzo 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 9-8.

   Si es necesario usar una pieza de refuerzo empernada, fíjela en su lugar con pinzas e instale los pernos de traviesa que se retiraron previamente. Taladre a través de la pieza de refuerzo y del chasis del camión. Asegúrese de que quede libre de los anclajes de montaje y fije el refuerzo en su lugar con los pernos. Vea la Figura 9-9 para el procedimiento recomendado de taladrado y empernado. Utilice pernos grado 8 de 0.625 pulg, taladre agujeros de 15.5mm (0.61 pulg) de diámetro, instale los pernos y apriételos según la tabla de valores de apriete dada en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.

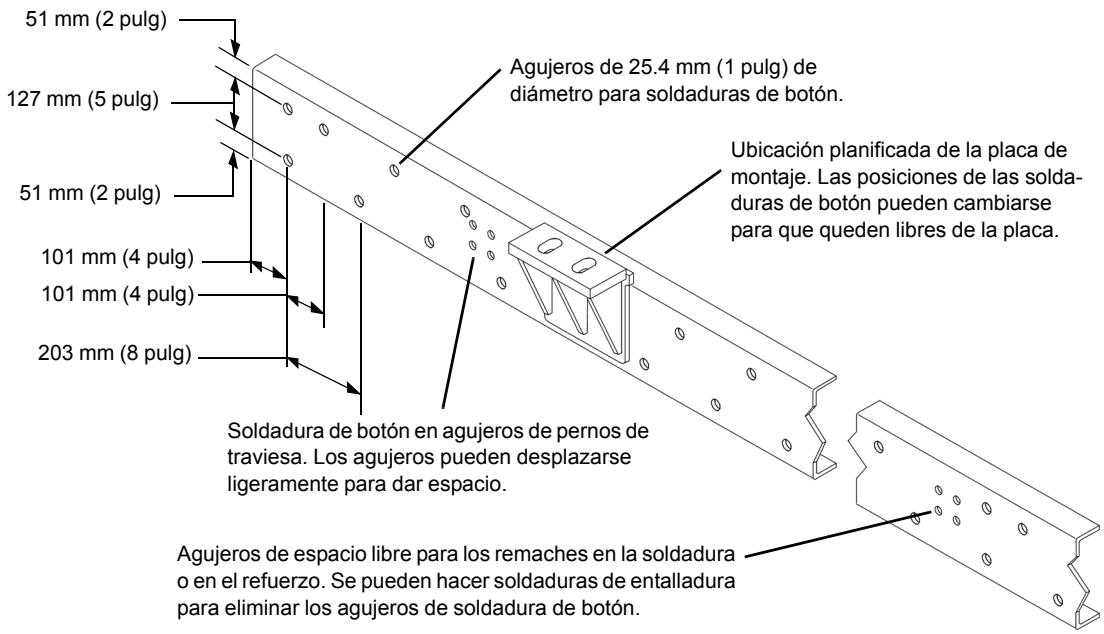


FIGURA 9-8

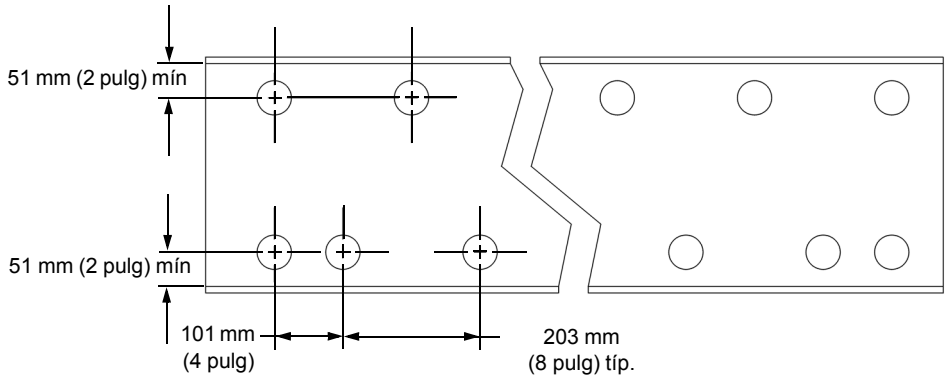
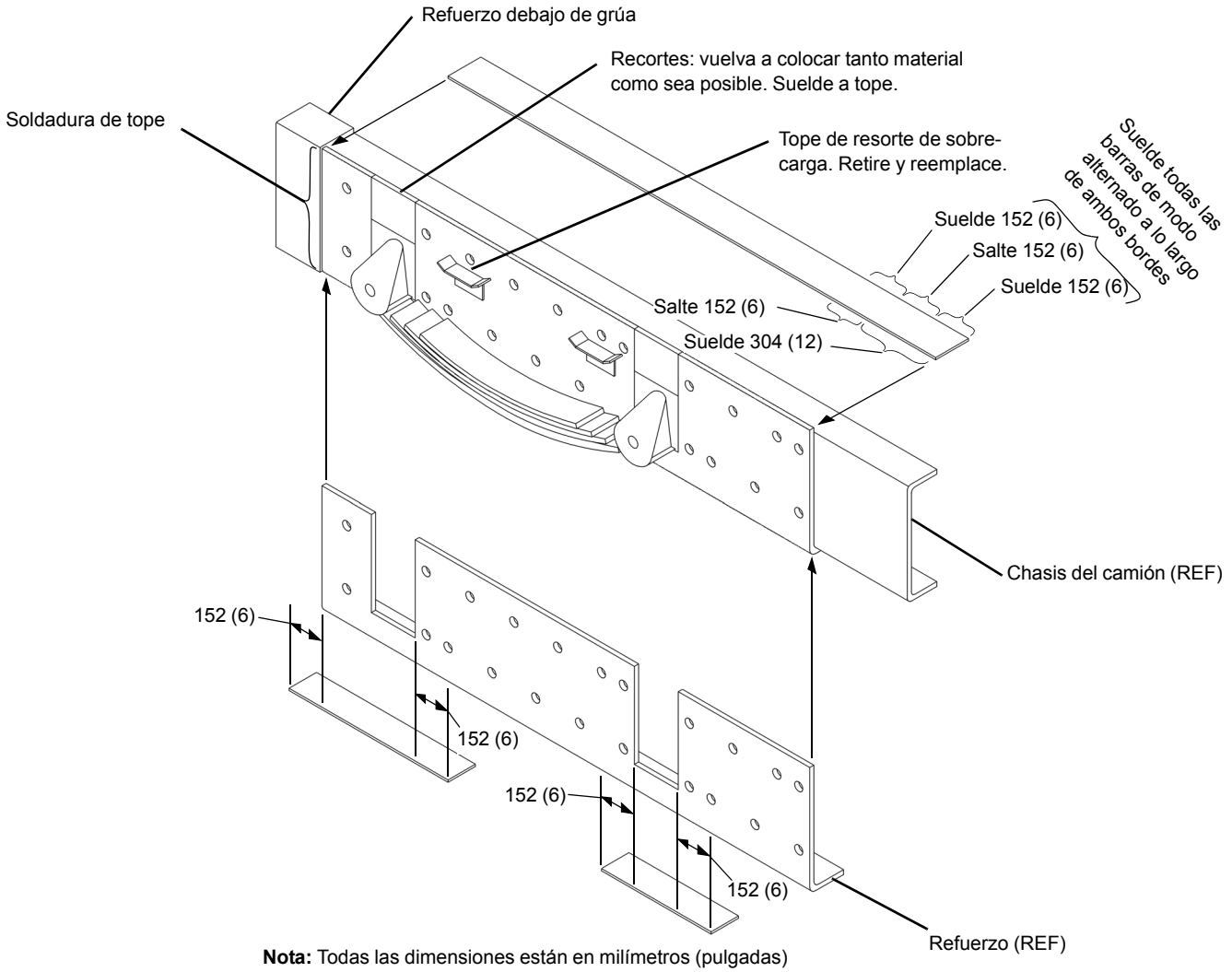


FIGURA 9-9

5. Si el chasis hasta la suspensión trasera no satisface las especificaciones mínimas de RBM y módulo de sección, se lo puede reforzar con un ángulo de refuerzo, como se muestra en la Figura 9-10. Vea la Tabla B de módulo de sección en la página 9-10 para el tamaño requerido de refuerzo. Retire todo el equipo de fácil desmontaje del chasis hasta la suspensión, tal como los topes de resorte, etc. Tope el ángulo 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 ganchos colgadores y contra el chasis de 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). 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 9-8. 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.

Si el ángulo de refuerzo va a empernarse, taladre el patrón de agujeros e instale pernos según se muestra en la Figura 9-9. 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 152 mm (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.



Nota: Todas las dimensiones están en milímetros (pulgadas)

FIGURA 9-10

6. 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 30 cm (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.

MONTAJE DE LA GRÚA

ADVERTENCIA

Es obligatorio inspeccionar y volver a apretar los pernos del cojinete de giro y de anclaje de la grúa 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 indica en la página 9-2 a la página 9-16. La grúa se monta en el camión de la manera siguiente:

- Instale la caja de torsión en el chasis del camión (*Montaje de la caja de torsión*, página 9-16).
- Fije los estabilizadores traseros al chasis del camión y a la caja de torsión (*Instalación de estabilizadores traseros*, página 9-18).
- Monte el conjunto del chasis en la caja de torsión (*Instalación del conjunto de chasis*, página 9-19).
- Instale los estabilizadores delanteros (*Instalación de los estabilizadores delanteros*, página 9-19).
- Instale el apoyo de la pluma en la caja de torsión y el parachoques trasero en el chasis del camión (*Instalación del apoyo de la pluma*, página 9-20).
- Instale los puestos de control del operador y los pedales aceleradores (*Montaje de plataformas del operador e instalación de pedales aceleradores*, página 9-22).
- Instale la pluma, el cilindro de elevación y malacate (*Instalación de la pluma, cilindro de elevación y malacate*, página 9-22).
- Instale el carrete del RCL debajo de la pluma (*Instalación del carrete del RCL*, página 9-22).
- Conecte el potenciómetro de giro (*Conexión del potenciómetro de giro*, página 9-23).
- Conecte la conexión eléctrica (*Conexión de la conexión eléctrica*, página 9-23).
- Instale el sistema hidráulico (*Instalación del sistema hidráulico*, página 9-24).
- Complete el procedimiento de rodaje inicial de la grúa (*Preparación del sistema de bus CAN*, página 9-27).
- Calibre el RCL y lleve a cabo la prueba de estabilidad (*Calibración del RCL*, página 9-27).

Montaje de la caja de torsión

1. Coloque el camión de modo que su chasis esté nivelado.
2. Coloque la caja de torsión en el chasis del camión según lo determinado con la información dada en la sección *Colocación de la grúa en el camión*, página 9-11.

NOTA: Las placas de refuerzo superior e inferior de la caja de torsión deberán extenderse más allá de la posición de montaje de los estabilizadores traseros (Figura 9-12). Si no es posible lograr esto debido a que la distancia de la cabina al eje tándem (CT) es demasiado larga, comuníquese con la fábrica.

3. Fije las escuadras de anclaje al chasis del camión de modo que los agujeros de los pernos de anclaje queden alineados con los tubos para estos pernos (Figura 9-12). Verifique si hay interferencia con los miembros transversales del chasis del camión.

NOTA: Si la caja de torsión no queda ajustada contra el chasis del camión, coloque abrazaderas para unir la caja de torsión al chasis hasta eliminar las separaciones.

4. Taladre cuatro agujeros de 3/4 pulg en el chasis del camión para cada escuadra de anclaje de la grúa.
5. Emperne las escuadras de anclaje al chasis del camión de la forma mostrada en la Figura 9-13. Apriete a los valores recomendados en *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.

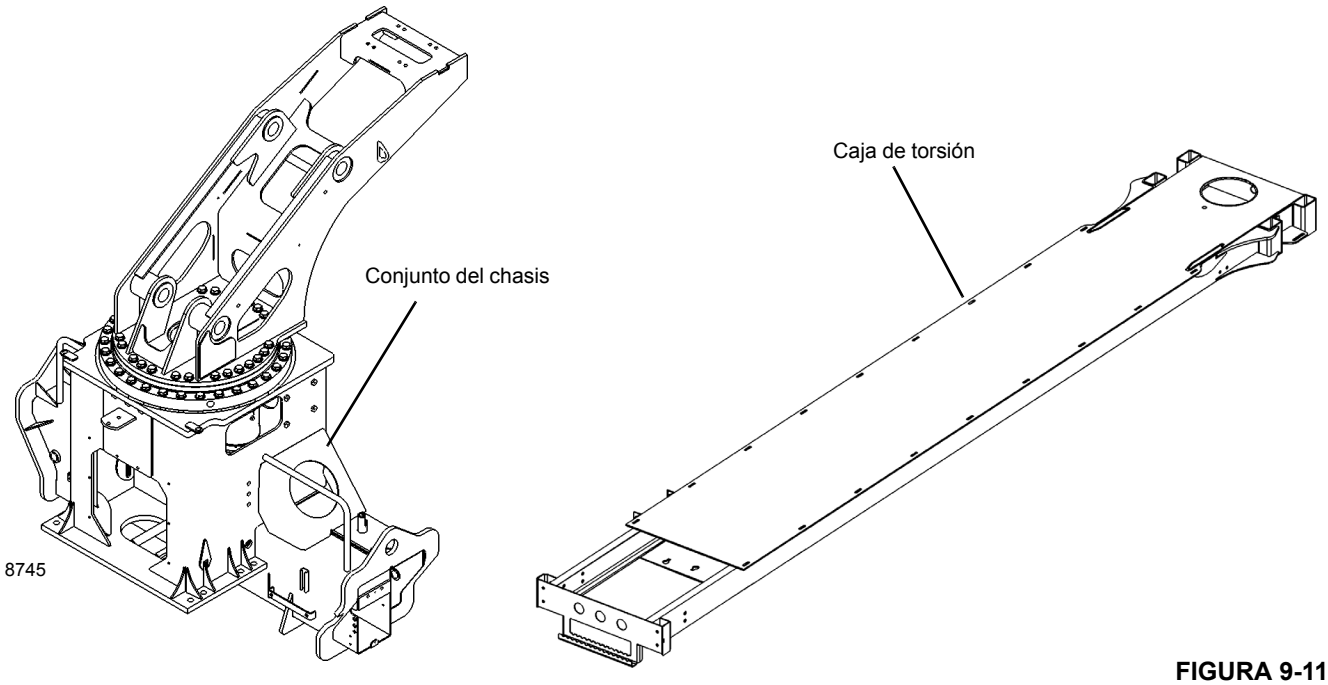


FIGURA 9-11

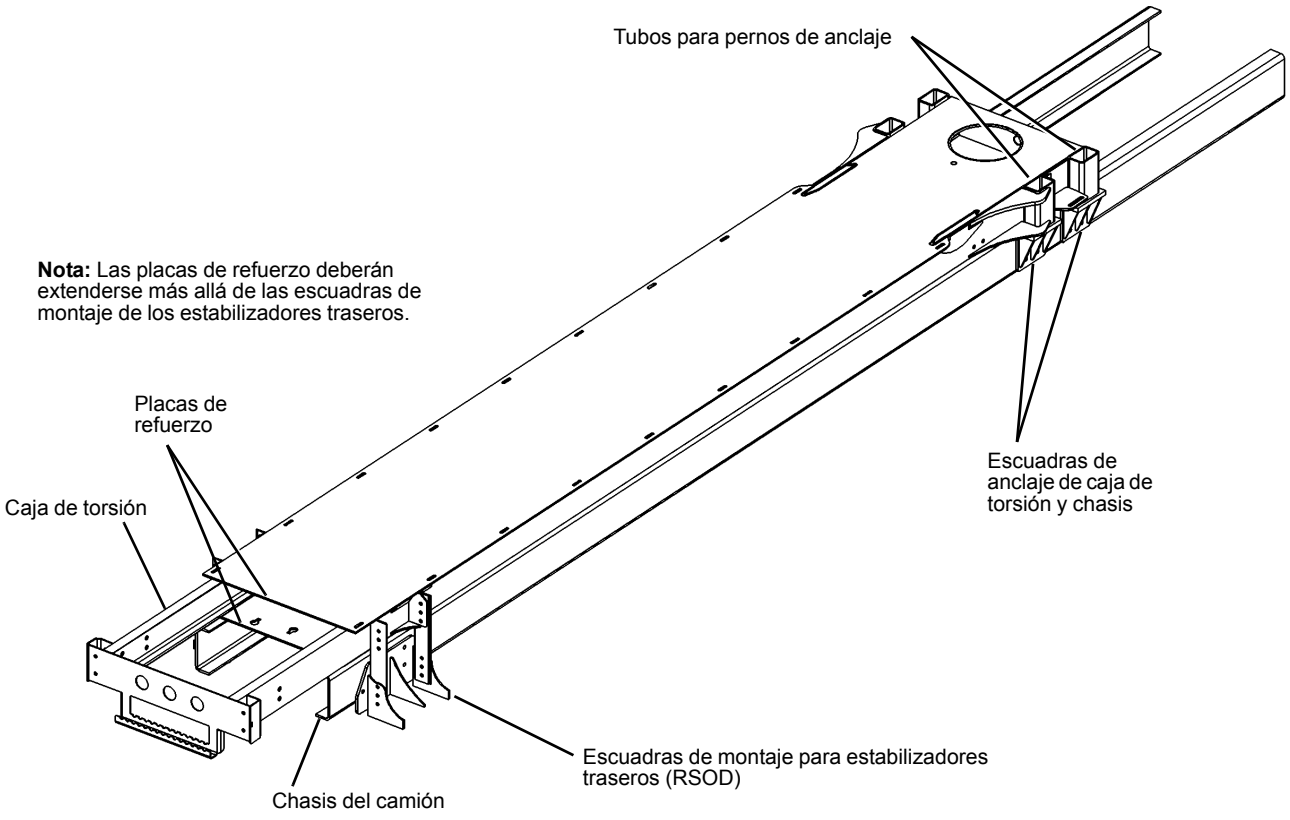


FIGURA 9-12

9

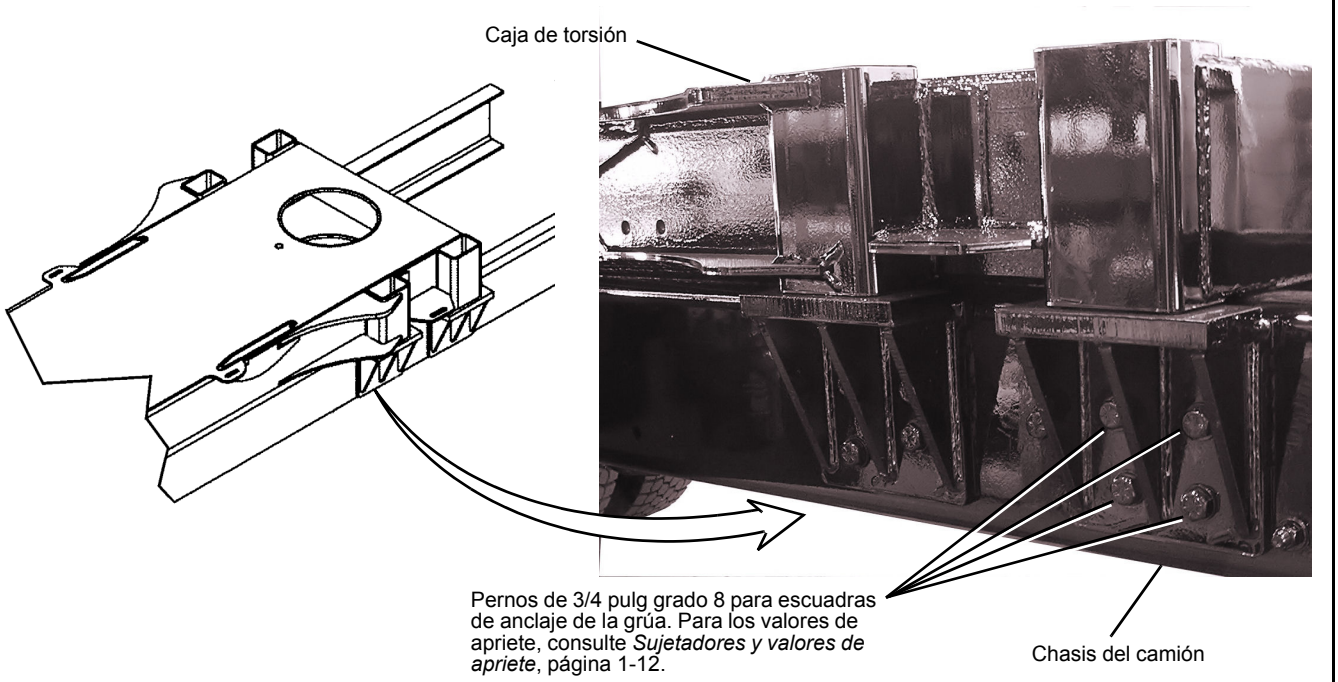


FIGURA 9-13

Instalación de estabilizadores traseros

1. Coloque los estabilizadores traseros en el chasis del camión de modo que haya una distancia de aproximadamente 30.4 cm (12 pulg) entre el neumático trasero y la parte delantera del estabilizador trasero Figura 9-14. Esto da espacio suficiente para instalar las loderas.
2. Revise si hay interferencias con los remaches o agujeros para pernos del chasis del camión.
3. Compruebe que el estabilizador trasero esté vertical y que su base se encuentre a 27.9 cm (11 pulg) sobre el suelo.
4. Utilice las escuadras de RSOD como plantilla y taladre seis agujeros de 3/4 pulg en el chasis del camión para cada escuadra.
5. Fije las escuadras de RSOD al chasis de camión con los pernos de 3/4 x 2-1/2 pulg grado 8. Para los valores de apriete, consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12.
6. Fije las barras de anclaje a la escuadra de montaje del estabilizador trasero.
7. Utilice los agujeros de las escuadras como plantilla y taladre tres agujeros de 5/8 pulg en cada barra de anclaje.
8. Instale pernos para fijar las barras de anclaje a la escuadra de montaje del estabilizador trasero, pero no los apriete.
9. Utilice abrazaderas para fijar las escuadras superiores a las barras de anclaje.
10. Coloque las escuadras superiores en la caja de torsión y suéldelas por puntos en su lugar.
11. Taladre tres agujeros en la barra de anclaje usando los agujeros de la escuadra superior como plantilla.
12. Quite las barras de anclaje y suelde las escuadras superiores y escuadras de refuerzo en su lugar.
13. Utilice pernos de 5/8 pulg grado 8 para fijar las barras de anclaje a las escuadras de estabilizadores traseros y escuadras superiores. Para los valores de apriete, consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12. Vea la página 9-26 para la conexión de las líneas hidráulicas de estabilizadores traseros.

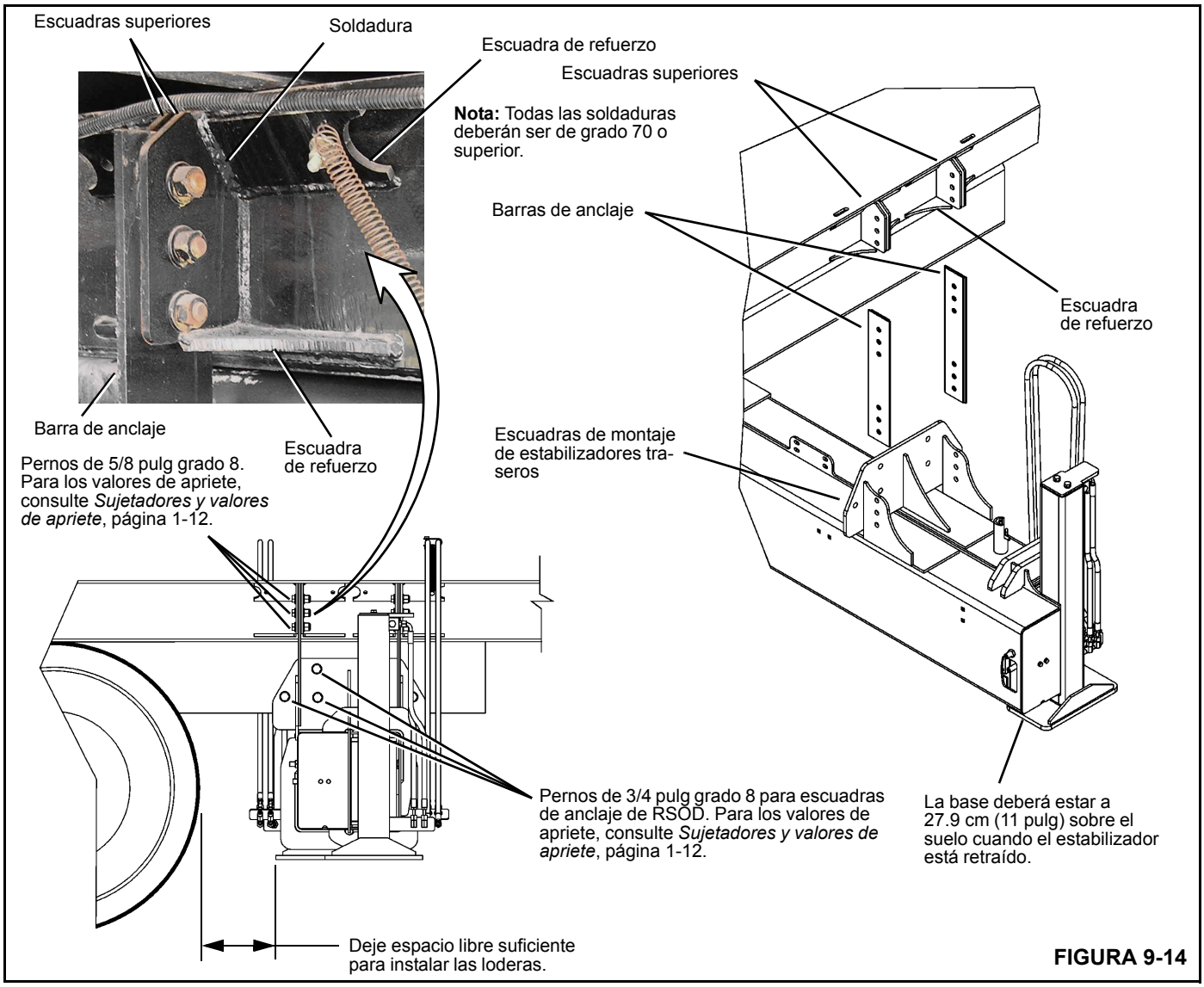


FIGURA 9-14

Instalación del conjunto de chasis

1. Instale el conjunto de chasis en la caja de torsión de modo que sus pernos de montaje puedan pasarse a través de los tubos de la caja de torsión.
2. Utilice pernos de 1-1/8 pulg grado 8 para fijar el chasis a las escuadras de anclaje del chasis del camión (Figura 9-15). Para los valores de apriete, consulte *Sujetadores y valores de apriete*, página 1-12. Recorte la escuadra retenedora para que el anclaje delantero quepa dentro del chasis del camión.
3. Instale las escuadras de anclaje delanteras y apriete correctamente los pernos.

Instalación de los estabilizadores delanteros

Instale los estabilizadores delanteros en el chasis de la forma descrita en *Instalación de vigas de estabilizador*, página 7-3. Vea la página 9-26 para las conexiones hidráulicas de los estabilizadores.

9

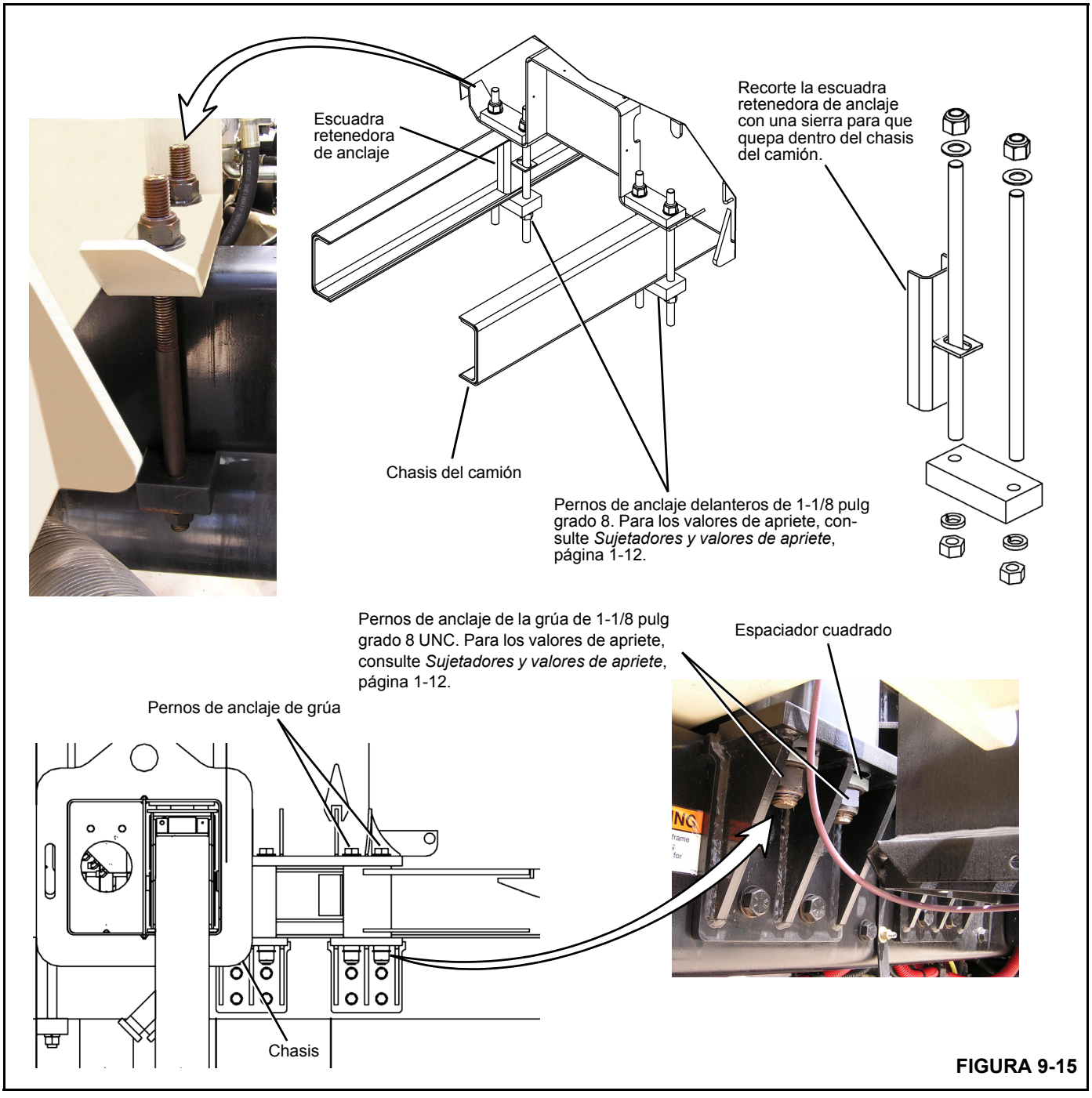


FIGURA 9-15

Instalación del apoyo de la pluma

Inserte el apoyo de la pluma en sus escuadras en la parte trasera de la caja de torsión y asegúrelo con los pernos de 5/8 pulg grado 5 (Figura 9-15).

Instalación del parachoques trasero

Fije el parachoques trasero al chasis del camión utilizando pernos de 3/4 pulg grado 5 (Figura 9-15). El espacio libre sobre el suelo deberá medir 50.5-58.4 cm (20-23 pulg).

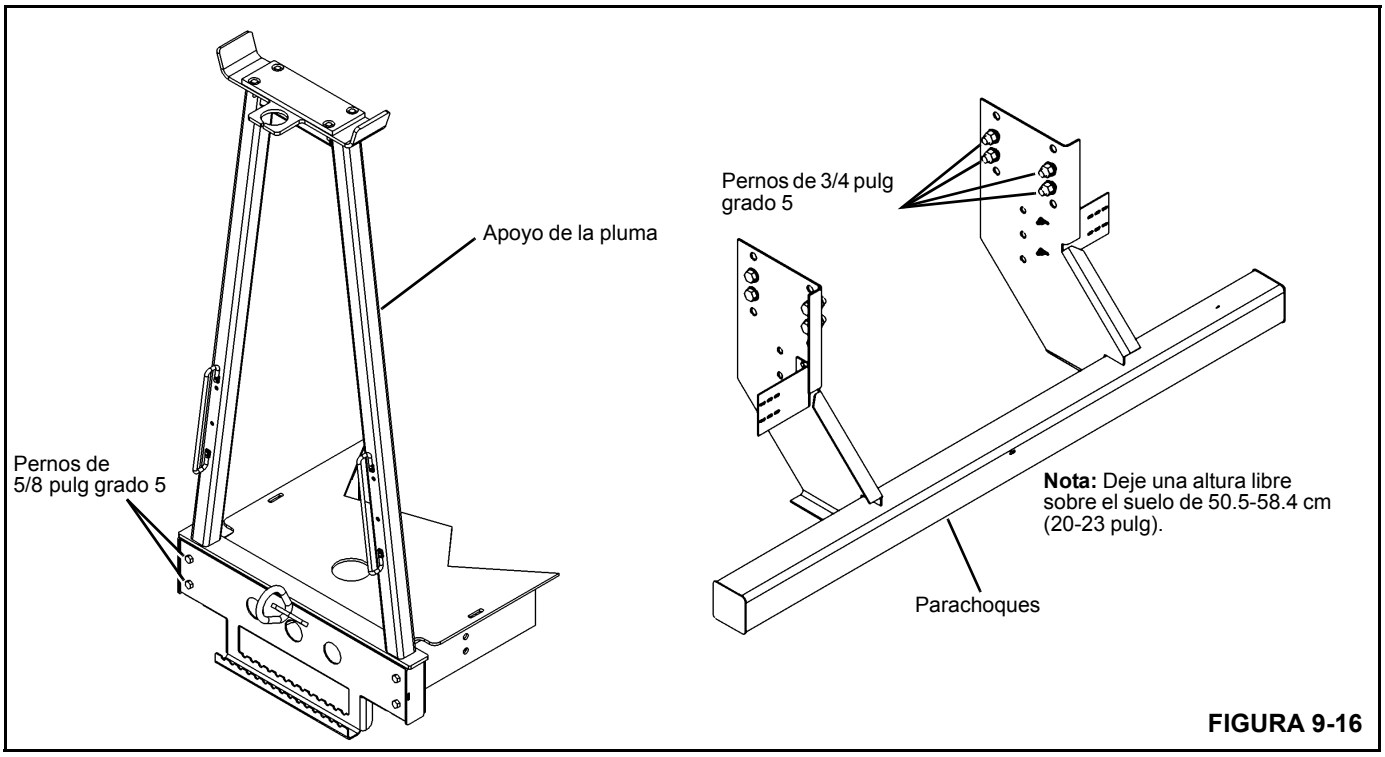


FIGURA 9-16

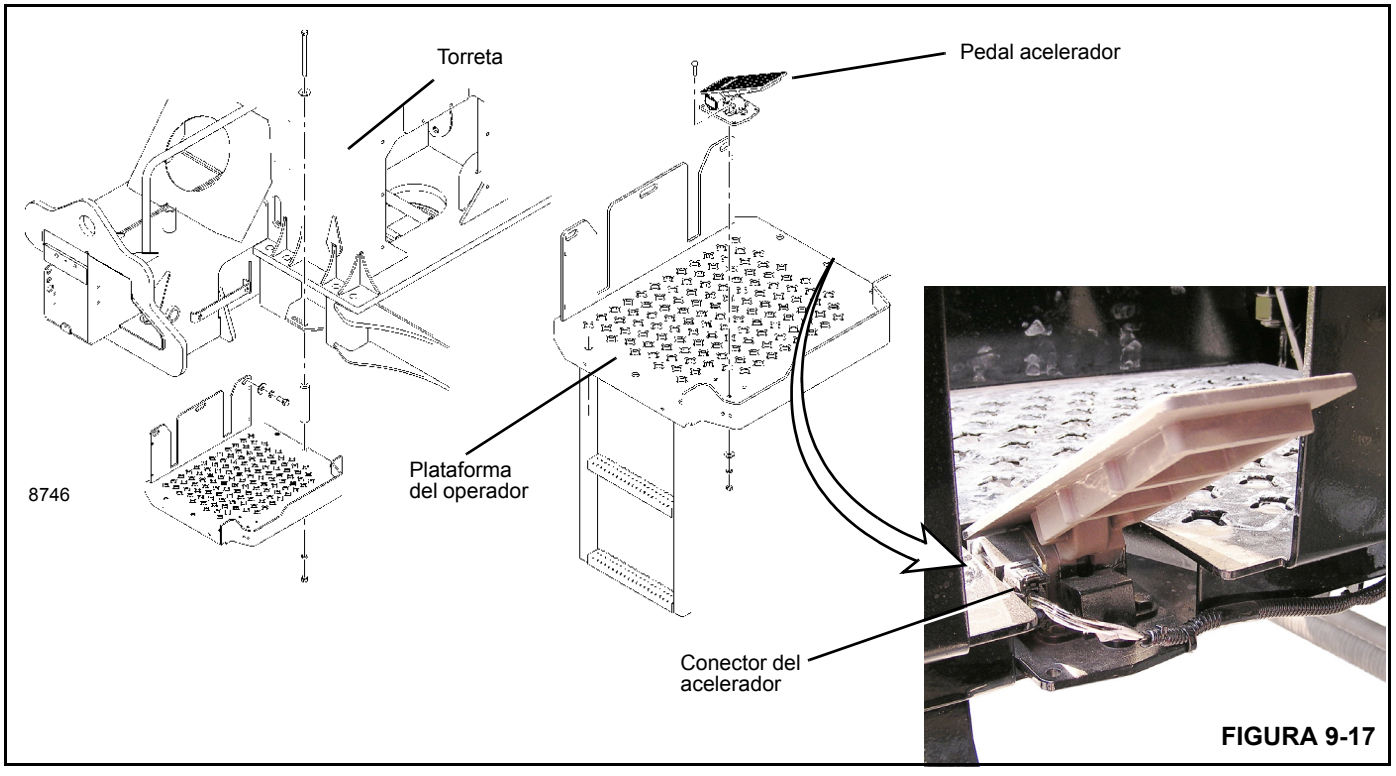


FIGURA 9-17

9

Montaje de plataformas del operador e instalación de pedales aceleradores

Instale la plataforma del operador en ambos lados del chasis, como se muestra en la Figura 9-17. Arme y monte los pedales aceleradores (Figura 9-17).

Monte el control de acelerador electrónico del motor (EET) en el chasis (Figura 9-17). Dirija el arnés a través de los agujeros de acceso del chasis hacia el control de acelerador electrónico (EET) de los pedales.

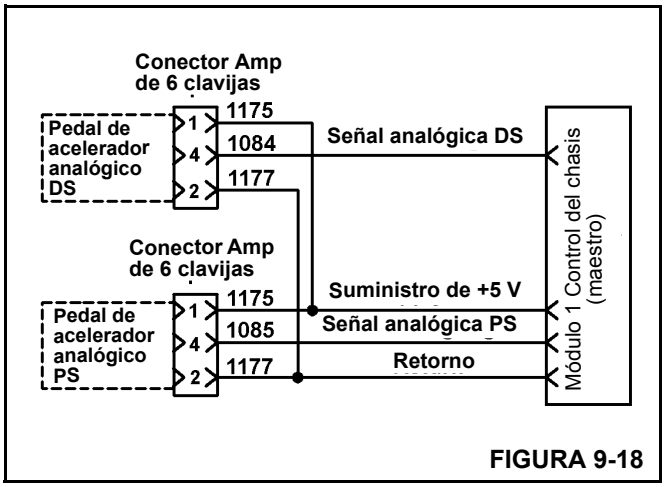


FIGURA 9-18

Instalación de la pluma, cilindro de elevación y malacate

Instale la pluma y el cilindro de elevación según lo descrito en la “Mantenimiento de la pluma” en la página 4-1. Instale el malacate de la forma descrita en la SECCIÓN 5. Para la instalación del cable del malacate y del receptáculo de cuña, vea la SECCIÓN 4 del Manual del operador.

Instalación del carrete del RCL

La grúa se despacha con el carrete del RCL fijado temporalmente a la parte superior de la pluma (Figura 9-19). Para montar el carrete:

1. Retire el carrete del RCL y las escuadras de montaje de la parte superior de la pluma (Figura 9-19).
2. Fije las escuadras en C a la parte inferior de la pluma utilizando pernos.
3. Fije las escuadras de montaje al carrete del RCL y monte el RCL a la pluma como se muestra en la Figura 9-20.

NOTA: El RCL debe montarse de la forma ilustrada para obtener las separaciones adecuadas.

PRECAUCIÓN

Verifique que haya una separación adecuada entre el carrete del RCL y los componentes adyacentes, de modo que el carrete no entre en contacto con otros componentes ni les cause daños cuando se baja la pluma por completo.

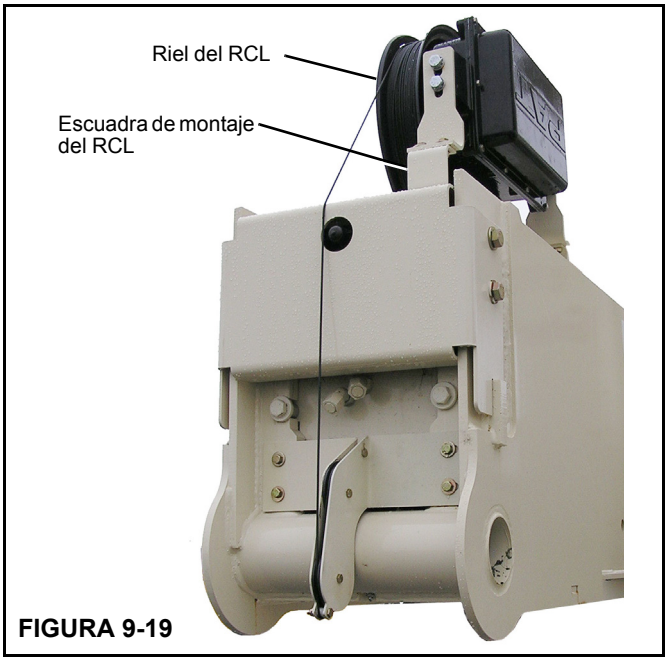


FIGURA 9-19

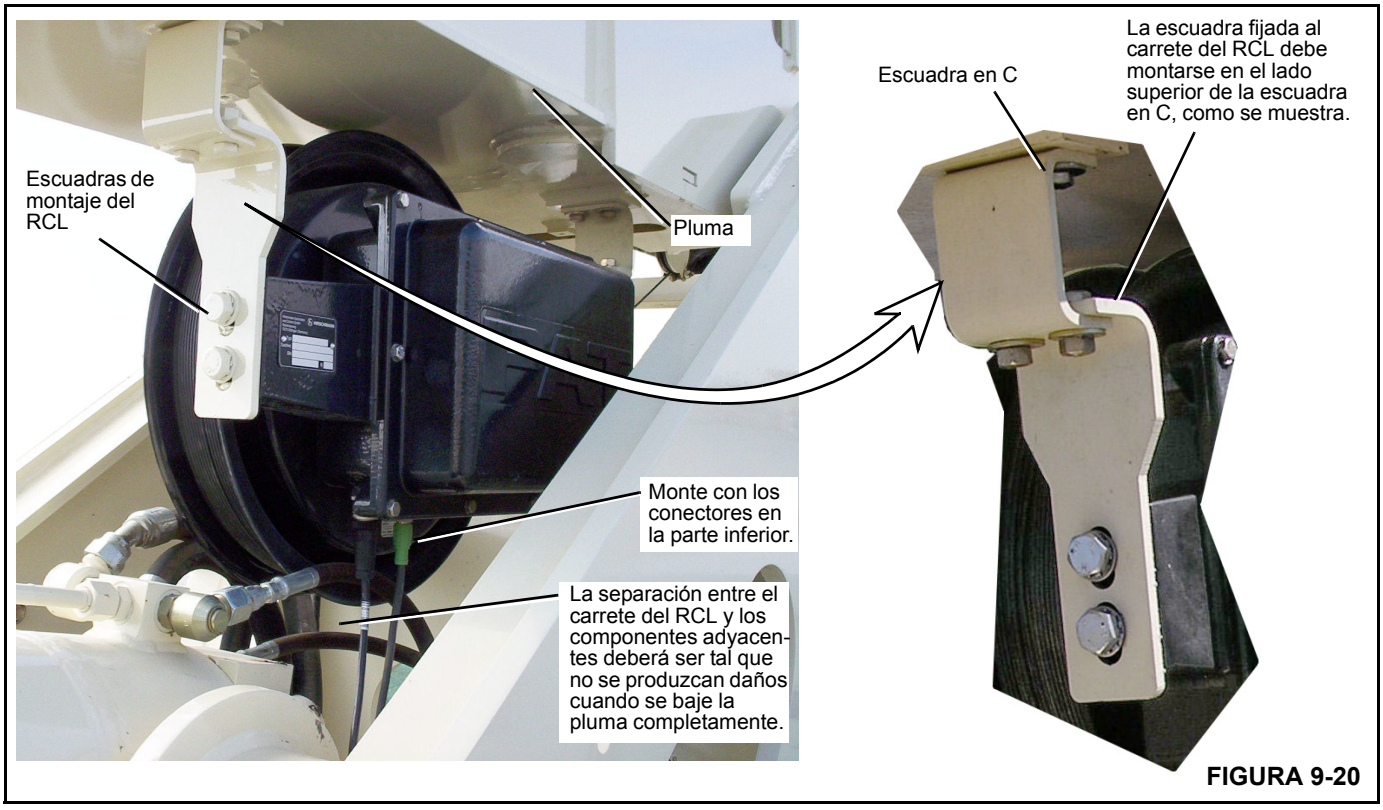


FIGURA 9-20

Conexión del potenciómetro de giro

Conecte el potenciómetro de giro ubicado en la torreta (Figura 9-21) al sistema del RCL. Vea *Ajuste del potenciómetro de giro*, página 6-13 para una descripción detallada de la calibración e instalación del potenciómetro de giro.

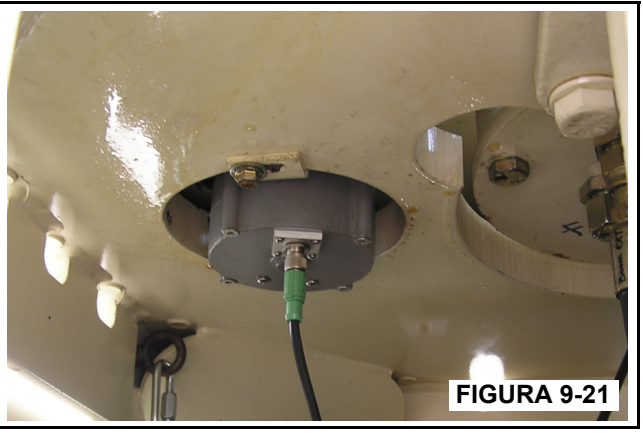


FIGURA 9-21

Conexión de la conexión eléctrica

Las conexiones al sistema eléctrico del camión son las siguientes:

- Coloque el arnés de conexión de la caja de torsión hacia la cabina del camión y asegúrelo.

NOTA: Mantenga el arnés alejado de la línea impulsora y del sistema de escape.

- Conecte el arnés de conexión del camión como se muestra en la Figura 9-22.

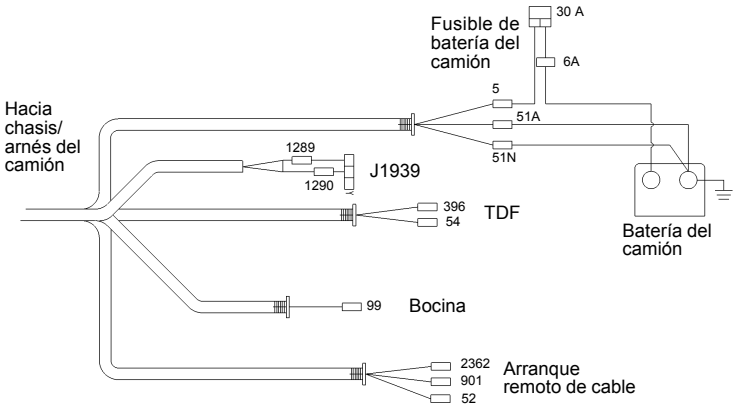
NOTA: El arnés de alambrado de la caja de torsión contiene tres alambres para la conexión del control de acelerador electrónico del motor (EET). El número de alambres que se requerirán depende del sistema de EET del camión. Consulte al fabricante del camión para la conexión del EET.

- Pase el arnés de la batería hasta la batería del camión y conéctelo como se muestra en la Figura 9-22.

9

Arnés de batería del camión	
Alambre	**Función del camión**
51	(–) Tierra
5	(+) Positivo

Arnés de conexión al camión	
N° de alambre	**Función del camión**
99	Hacia bocina
901A	Hacia el encendido del camión
52	Al arranque del camión
396	Habilitación de modo de TDF
54	Indicador de TDF
2362	Arranque remoto
1289 (H) y 1290 (L)	Conector de interfaz J1939



8763-1

FIGURA 9-22

Instalación del sistema hidráulico

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. Vea *TDF y bomba hidráulica*, página 9-5 para la instalación de la bomba. Para el arranque de la bomba hidráulica, vea *Bomba hidráulica*, página 2-12.

Vea *Depósito hidráulico y filtro*, página 2-20 para la instalación del depósito hidráulico. Conecte las mangueras hidráulicas a las secciones de la bomba, según se han marcado.

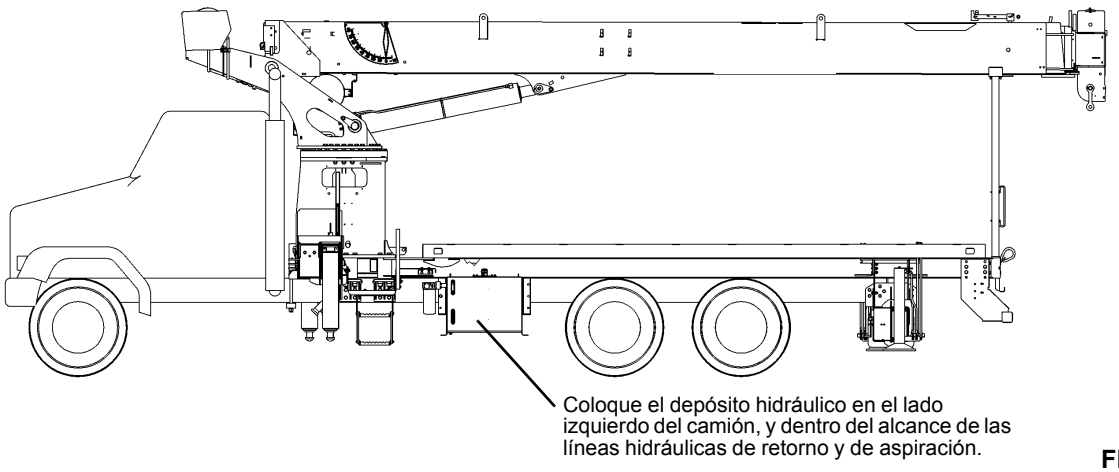
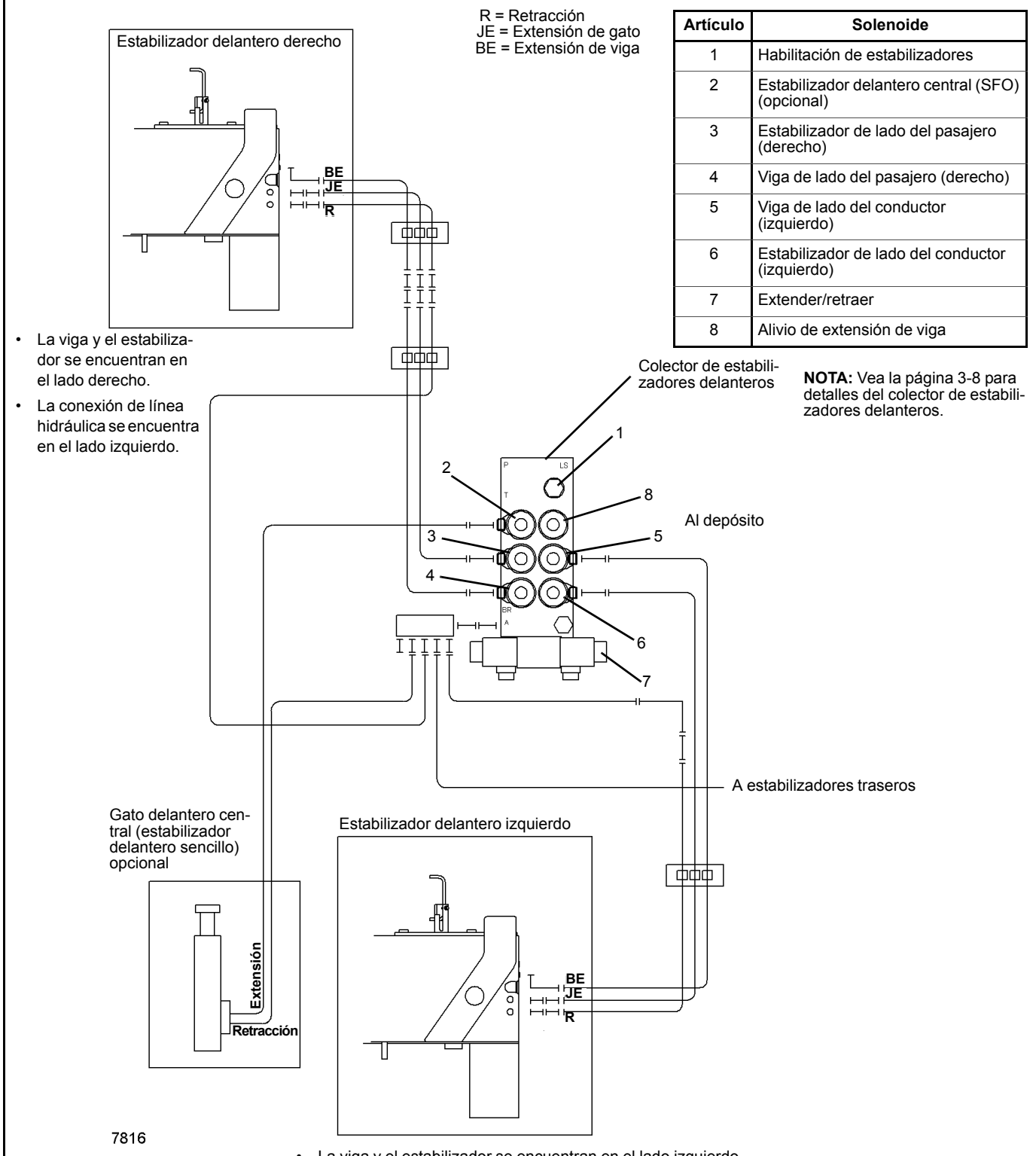


FIGURA 9-23

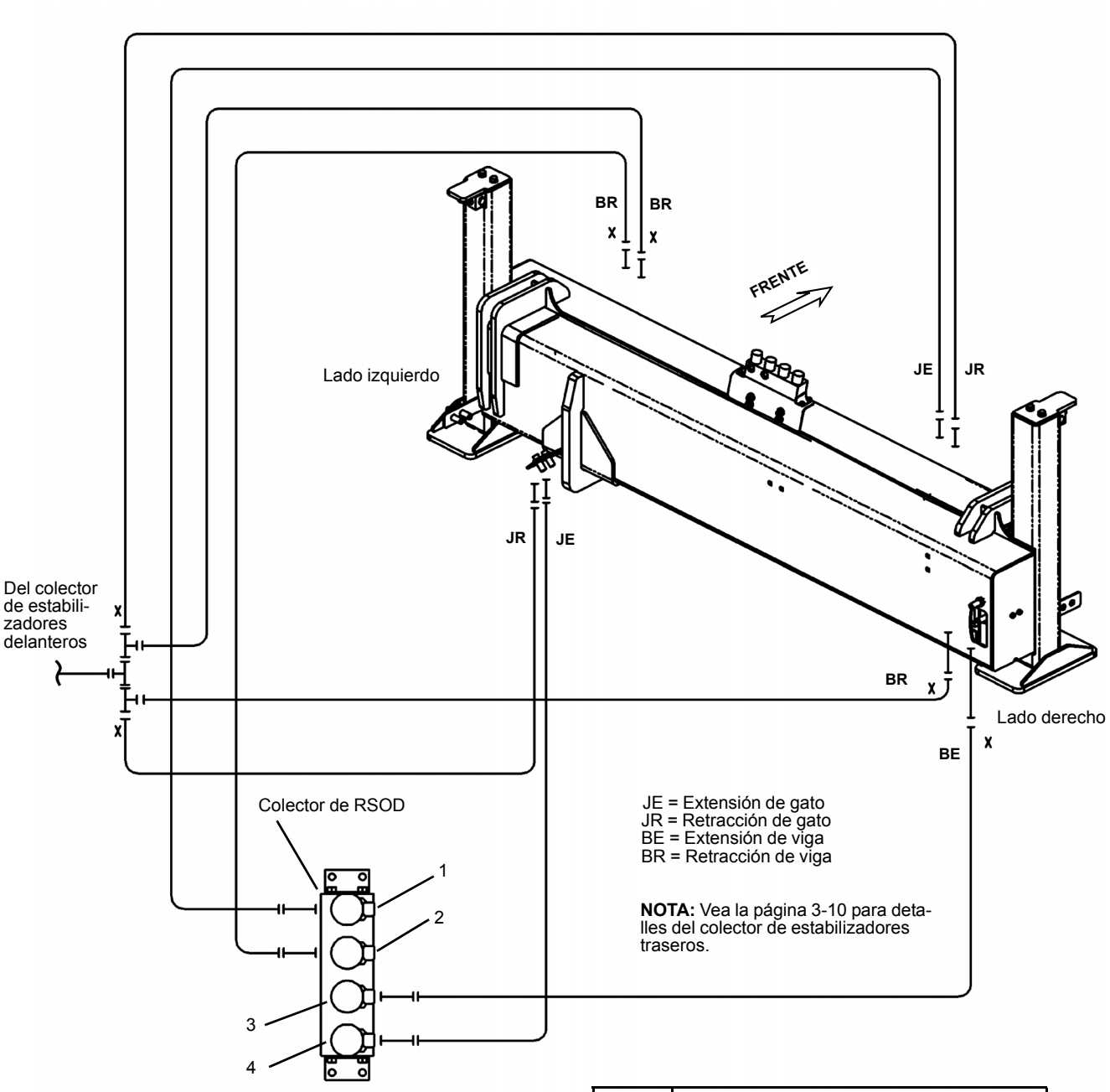
Conexiones de líneas hidráulicas de estabilizadores delanteros



Artículo	Solenoide
1	Habilitación de estabilizadores
2	Estabilizador delantero central (SFO) (opcional)
3	Estabilizador de lado del pasajero (derecho)
4	Viga de lado del pasajero (derecho)
5	Viga de lado del conductor (izquierdo)
6	Estabilizador de lado del conductor (izquierdo)
7	Extender/retraer
8	Alivio de extensión de viga

FIGURA 9-24

Conexiones de líneas hidráulicas de estabilizadores traseros



Artículo	Solenoide
1	Estabilizador de lado del conductor (izquierdo)
2	Viga de lado del conductor (izquierdo)
3	Viga de lado del pasajero (derecho)
4	Estabilizador de lado del pasajero (derecho)

FIGURA 9-25

PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE BUS CAN

Antes de arrancar el motor desde la grúa por primera vez, el sistema de bus CAN debe ser inicializado. La interfaz con el sistema de bus CAN es a través de una computadora portátil. Para acceder al conector del sistema de bus CAN, retire el tablero de acceso en el costado del pasajero de la consola de control de la grúa y enchufe el cable en el conector del sistema de bus CAN (Figura 9-26).

NOTA: El software y el cable pueden ser comprados solamente por técnicos que han asistido al curso de capacitación de New Technology (nueva tecnología).

Consulte las especificaciones NBT30H-2 RCL para obtener instrucciones detalladas para programar o para solucionar problemas utilizando el software RCL.

- Gire la llave de contacto de la grúa a la posición de CONECTADO. No intente arrancar la máquina.
- La TDF debe estar engranada.
- Inicie la computadora portátil y abra el software del sistema de bus CAN.
- Navegue al menú de configuración del motor siguiendo las instrucciones an la pantalla para:
  - Seleccionar la marca del motor del camión.
  - Establecer la dirección de la fuente de nivel del combustible.
  - Calibrar los pedales del acelerador.



FIGURA 9-26

PROCEDIMIENTO DE RODAJE INICIAL DE LA GRÚA

1. Coloque la grúa en una zona que permita el accionamiento pleno de todas sus funciones.

NOTA: Verifique que el depósito hidráulico esté lleno y que la válvula mariposa de la línea de aspiración esté abierta.

2. Engrane la TDF y arranque el camión desde la cabina de la grúa.
3. Programe el RCL de la forma descrita en el manual del RCL.
4. Haga funcionar el motor del camión a ralentí y active el interruptor de alimentación de la grúa.
5. Accione todas las funciones de la grúa lentamente por lo menos seis (6) veces para expulsar todo el aire de los cilindros. Verifique que el movimiento de los estabilizadores, de la pluma y del malacate correspondan con el sentido indicado en las palancas de control. Consulte las secciones correspondientes de este manual para corregir los problemas.

NOTA: Añada aceite al depósito según se requiera para impedir la entrada de aire al sistema.

6. Ajuste el acelerador para hacer funcionar el motor a la velocidad y la relación de la TDF requeridas para lograr que el eje de la bomba gire a la velocidad adecuada.
7. 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.
8. Ahora se deberán efectuar las pruebas de elevación y de estabilidad en la máquina. Efectúe las pruebas del malacate y de la grúa para asegurar que funcionan correctamente.
9. Después de haber terminado la prueba de estabilidad, revise que los pernos de montaje de la caja de torsión y del chasis estén debidamente apretados.
10. Mida la altura total de la grúa y del camión. Coloque un aviso que indique la altura total dentro de la cabina del camión para que el conductor esté informado de ella.

CALIBRACIÓN DEL RCL

Después de haber instalado la grúa y haber completado todas las conexiones eléctricas e hidráulicas, calibre el RCL. Calibre el RCL según se describe en el manual del RCL titulado Manual de calibración/servicio.

PRUEBA DE ESTABILIDAD

⚠ PELIGRO

Las cargas usadas para las pruebas de estabilidad ponen la grúa a punto de volcarse. Mantenga la carga del gancho lo más cerca posible al suelo. El control de la posición de la pluma es crítico. No permita que la carga gire más allá del radio nominal. Si la grúa empieza a volcarse y el ángulo de la pluma es demasiado bajo, la grúa se puede volcar.

El propósito de la prueba de estabilidad es verificar que la carga nominal pueda levantarse con un factor de seguridad contra vuelcos del 85 %. Con un factor de seguridad contra vuelcos de 85 %, la grúa puede levantar una carga nominal y estar en una condición de vuelco de 85 % o menos.

Es necesario efectuar una prueba de estabilidad en cada máquina terminada para determinar el factor de seguridad contra vuelcos de 85 %. Proceda de la siguiente manera:

1. Coloque la máquina a ser probada sobre una superficie firme y nivelada. Coloque soportes debajo de los flotadores y bases de los estabilizadores traseros.
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 el Manual del operador. Emplace el gato delantero (si lo tiene).
3. Las cargas que se muestran en la Tabla de cargas fuera de la zona sombreada están limitadas por motivos de estabilidad. Para determinar si la máquina tiene un factor de seguridad contra vuelcos de 85 %, es necesario levantar cargas de prueba de estabilidad de 1.18 veces la carga nominal.

NOTA: La prueba de estabilidad se efectúa sin tener el plumín almacenado en el costado de la pluma. Retire el plumín de la pluma antes de empezar la prueba de estabilidad.

Los pesos indicados en la Tabla de prueba de estabilidad sirven para verificar que todas las cargas nominales que se indican en la tabla de cargas pueden levantarse de modo seguro.

EJEMPLO 1: NBT30H-2, pluma de 100 pies

Posición inicial de carga de prueba sobre parte trasera

- Largo de pluma: 13.4 m (44 pies)
- Radio nominal: 9.1 m (30 pies)
- Carga nominal: 5805.9 kg (12 800 lb)
- Carga para prueba de estabilidad (sin plumín almacenado):

  12 800 x 1.18 = 6851.1 kg (15 104 lb)*

EJEMPLO 2: NBT30H-2, pluma de 110 pies

Posición inicial de carga de prueba sobre parte trasera

- Largo de pluma: 14 m (46 pies)
- Radio nominal: 10.6 m (35 pies)
- Carga nominal: 4286.4 kg (9450 lb)
- Carga para prueba de estabilidad (sin plumín almacenado):

  9450 x 1.18 = 5058.0 kg (11 151 lb)*

*Incluye los pesos de las eslingas y el aparejo de gancho.

NOTA: 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 contrapeso necesario.

4. Efectúe lo siguiente para cada posición de prueba indicada en la Tabla de prueba de estabilidad.
   - **a.** Prepare la primera carga de prueba correspondiente a la posición de prueba, según se indica en la tabla de prueba de estabilidad. Coloque la carga de prueba junto a la grúa.
   - **b.** Mida el radio nominal desde la línea central de rotación alejándose de la grúa, según se especifica para la posición de prueba. Marque la posición.
   - **c.** Extienda la pluma al largo especificado para la posición de prueba.
   - **d.** Levante la carga ligeramente sobre el suelo. (Aproximadamente 6 pulg)
   - **e.** Baje la pluma lentamente y enrolle el cable en el malacate hasta que la carga de prueba llegue a la posición del radio nominal. No exceda el radio nominal ni permita que la carga gire más allá del mismo.
   - **f.** Gire la carga lentamente a través del área de trabajo.

   Si se puede evitar que la carga de prueba toque el suelo cuando viaja al radio de estabilidad, la máquina es estable por la parte trasera.
5. Si la máquina muestra inestabilidad durante el giro, es necesario añadir contrapeso.
6. Repita el paso 4 con todas las cargas de prueba dadas en la Tabla de prueba de estabilidad correspondiente al modelo de pluma instalado en la grúa.

CARGAS DE PRUEBA DE ESTABILIDAD (sin plumín en el costado de la pluma)				
Posición inicial de carga de prueba (gire 360°)	**Largo de pluma m (pies)**	**Radio nominal m (pies)**	**Carga nominal kg (lb)**	**Carga nominal x 1.18 kg (lb)**
Pluma de 100 pies (30.5 m)				
Sobre parte trasera	13.4 (44)	9.1 (30)	5805.9 (12800)	6851.1 (15104)
Sobre la parte delantera	30.48 (100)	28.95 (95)	408.2 (900)	481.7 (1062)
Sobre el costado	30.48 (100)	21.3 (70)	1224.7 (2700)	1471.9 (3245)
Pluma de 110 pies (33.5 m)				
Sobre parte trasera	14 (46)	10.6 (35)	4286.4 (9450)	5058.0 (11151)
Sobre la parte delantera	35.5 (110)	25.9 (85)	635.0 (1400)	749.3 (1652)
Sobre el costado	35.5 (110)	19.8 (65)	1474.1 (3250)	1766.2 (3894)
Incluye el peso de las eslingas y el aparejo de gancho.				

ESPECIFICACIONES

Bomba hidráulica

Tipo ..... Caudal variable con émbolo axial y detección de carga
Caudal total ..... 180 l/min (47.5 gal/min) a 2400 rpm

Sistema hidráulico

Requisitos:

Sistema de estabilizadores ..... 53 l/min (14 gal/min)
Pluma arriba ..... 94 l/min (25 gal/min)
Pluma abajo ..... 49 l/min (13 gal/min)
Extensión de cilindro telescópico ..... 140 l/min (37 gal/min)
Retracción de cilindro telescópico ..... 30 l/min (8 gal/min)
Sistema de malacate ..... 95 l/min (25 gal/min)
Dispositivo de giro ..... 38 l/min (10 gal/min)

Depósito

Capacidad ..... 276 l (73 gal) hasta la marca de lleno
Capacidad del sistema ..... 442.9 l (117 gal)
Filtrado ..... 3 micrones, retorno

Sistema de malacate

Cable estándar:

Longitud ..... 119 m (390 pies)
Diámetro (resistente a la rotación) ..... 14 mm (9/16 pulg)
Resistencia nominal a la rotura ..... 17 463 kg (38 500 lb)
Tracción de cable máxima ..... 3493 kg (7700 lb)

Cable estándar opcional:

Longitud ..... 119 m (390 pies)
Diámetro ..... 14 mm (9/16 pulg) 6 x 25 IWRC
Resistencia nominal a la rotura ..... 15 240 kg (33 600 lb)
Tracción de cable máxima ..... 3901 kg (8600 lb)

Rendimiento del malacate a velocidad lenta (cable de 1 sección)				
Capa	Tracción del malacate			
	lb	(kg)	pies/min	(m/min)
1	10820	(4908)	99	(31)
2	9756	(4425)	110	(34)
3	8882	(4029)	121	(37)
4	8152	(3698)	131	(40)
5	7533	(3417)	143	(44)
NOTA: Todas las capacidades suponen 128.7 l/min a 24.1 MPa (34 gal/min a 3500 psi).				

Rendimiento del malacate a velocidad alta (cable de 1 sección)				
Capa	Tracción del malacate			
	lb	(kg)	pies/min	(m/min)
1	5410	(2454)	199	(61)
2	4878	(3573)	220	(67)
3	4441	(2014)	242	(74)
4	4076	(1849)	264	(80)
5	3766	(1708)	285	(87)
NOTA: Todas las capacidades suponen 128.7 l/min a 24.1 MPa (34 gal/min a 3500 psi).				

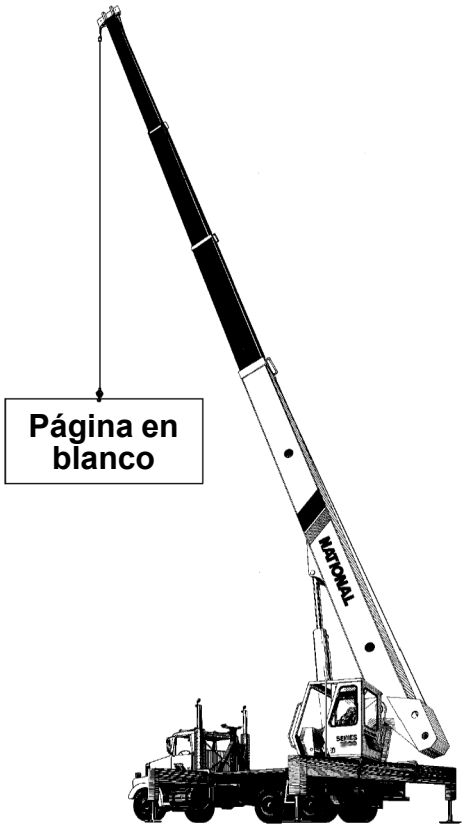
Velocidades de funcionamiento de la grúa

Rotación 360° ..... 54 s ± 5
Elevación de pluma de –10° a 80° ..... 30 s ± 5
Bajada de pluma 80° a –10° ..... 25 s ± 5
Extensión/Retracción de pluma de 100 pies - (ángulo de 60°)
- Extensión ..... 70 s ± 10
- Retracción ..... 70 s ± 10

Extensión/Retracción de pluma de 110 pies - (ángulo de 60°)
- Extensión ..... 80 s ± 10
- Retracción ..... 60 s ± 10

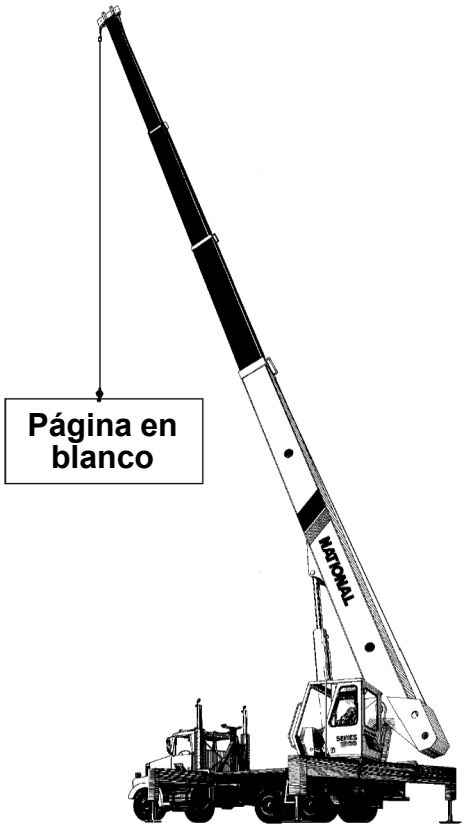
Velocidades de estabilizadores

Extensión de viga (delantera) ..... 12 s ± 3
Extensión de viga (trasera) ..... 6 s ± 3
Retracción de viga (delantera) ..... 10 s ± 3
Retracción de viga (trasera) ..... 6 s ± 3
Extensión de gato (delantero) ..... 14 s ± 3
Extensión de gato (trasero/estabilizador delantero sencillo) ..... 6 s ± 3
Retracción de gato (delantero) ..... 11 s ± 3
Retracción de gato (trasero/estabilizador delantero sencillo) ..... 6 s ± 3


Página en blanco
NATIONAL

SECCIÓN 10
DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS

Para su comodidad, esta sección contiene la versión más reciente de los diagramas esquemáticos disponible al momento de la impresión.



Página en blanco

Índice alfabético

Apriete de pernos del cojinete de giro 6-8
Bomba hidráulica 2-12
Bus CAN de RCL 3-11
Cable 1-26
Calibración de sensores de RCL 3-19
Calibración del RCL 9-27
Circuito de suministro 2-20
Cojinete de giro 6-8
Colectores de estabilizadores 3-8
Configuración de montaje 9-5
Conjunto de la pluma 4-5
Conjunto del estabilizador delantero 7-1
Desarmado de la pluma 4-4
Descripción del sistema de prevención del contacto entre bloques 3-5
Descripción del sistema del RCL 3-5
Descripción general de comunicaciones del RCL 3-11
Descripción 3-1
Diagramas esquemáticos 10-1
Espacio libre del cojinete 6-10
Espárragos soldados 1-26
Especificaciones 9-30
Estabilizadores traseros (RSOD) 7-6
Estabilizadores 7-1
Freno de giro 6-7
Generalidades 1-1
Giro 6-1
Inhibidor de oxidación Carwell© 8-13
Instalación de la grúa 9-1
Instalación de la pluma en el camión 4-16
Instalación de las secciones 2ª/3ª/4ª de la pluma 4-9
Instalación del cilindro de elevación 4-17
Introducción 1-1
Localización de averías 5-8
Lubricación 8-1
Lubricación del cable 8-11
Malacate 5-1
Mantenimiento de la pluma 4-1
Mantenimiento general 1-5
Mantenimiento 2-5
Mecanismo y freno de giro 6-4
Microbloque de fusibles y relés 3-7
Montaje de la grúa 9-16
Opción de enfriador de aceite hidráulico opcional 3-10
Preparación del camión 9-11
Preparación del sistema de bus CAN 9-27
Presiones de alivio 2-16
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa 9-27
Prueba de estabilidad 9-28
Refuerzo de extensión del chasis posterior 9-13
Reparación del malacate 5-3
Requisitos mínimos del camión 9-2
Resistencia de chasis del camión 9-7
Retiro de la pluma del camión 4-3

Revisión de la presión de alivio 2-16
Servicio 2-10
Servicio del malacate 5-4
Símbolos hidráulicos 2-3
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS)
(opcional, estándar en Norteamérica) 7-9
Sistema eléctrico 3-1
Sistema hidráulico 2-1
Solenoides de válvula de control de sentido 3-8
Sustitución de piezas 2-9
Sustitución del cojinete 6-12
TDF y bomba hidráulica 9-5
Tensado de cables de la pluma 4-10
Teoría de funcionamiento 4-1
Teoría de funcionamiento 6-1
Válvula de control de sentido 2-15
Válvulas 2-13