

National Crane NBT40

Serie

Manual de servicio





ADVERTENCIA

Propuesta 65 de California

La inhalación de gases de escape del motor diésel lo expondrá 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 obtener más información, visite la página www.P65warnings.ca.gov/diesel.

Las baterías, bornes, terminales y demás accesorios relacionados con la batería pueden exponerlo a productos químicos, incluso a plomo y compuestos de plomo, que son conocidos en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos congénitos y toxicidad reproductiva. Lávese las manos después de trabajar con la batería. Para obtener más información, visite la página www.P65warnings.ca.gov.

Uso de supresor de chispas en California

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

El idioma original de esta publicación es el inglés.

MANUAL DE SERVICIO

Este manual ha sido preparado para y se considera como parte de las

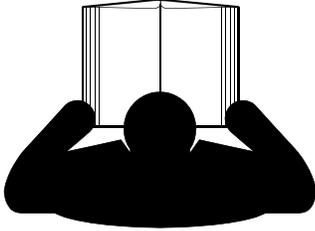
Grúas serie NBT40

Este manual está dividido 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

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

	<p style="text-align: center;">⚠ PELIGRO</p> <p>Los operadores que no hayan recibido capacitación se exponen a sí mismos y a otras personas a la muerte o a lesiones graves. No utilice esta grúa a menos que:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se le haya instruido sobre cómo manejar en forma segura esta grúa. National Crane 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 de 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.
---	---

*Solo por
referencia*

ESTA PÁGINA HA SIDO DEJADA EN BLANCO

CONTENIDO

SECCIÓN 1	Introducción
Generalidades	1-1
Información suplementaria	1-1
Información de seguridad	1-2
Nomenclatura básica	1-2
Mantenimiento general	1-4
Limpieza	1-4
Retiro e instalación	1-4
Desarmado y armado	1-4
Montaje de piezas a presión	1-4
Trabas	1-4
Suplementos	1-5
Cojinetes	1-5
Empaquetaduras	1-5
Sistemas hidráulicos	1-5
Eléctrico	1-6
Falla por fatiga de estructuras soldadas	1-7
Loctite	1-7
Sujetadores y valores de apriete	1-7
Espárragos soldados	1-21
Inspección y mantenimiento del cable del malacate	1-22
Cable de elevación	1-22
Registros	1-22
Cable	1-22
Generalidades	1-22
Condiciones ambientales	1-22
Cargas de impactos dinámicos	1-22
Lubricación	1-22
Recomendaciones de servicio del cable	1-23
Inspección del cable	1-23
Cables de extensión y retracción de la pluma	1-24
Sustitución de cables (todos los cables)	1-25
Sujeción del cable	1-25
SECCIÓN 2	Sistema hidráulico
Mantenimiento	2-4
Generalidades	2-4
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico	2-4
Rotulación de piezas durante el desarmado	2-4
Precauciones para la soldadura	2-4
Sustitución de piezas	2-4
Servicio	2-5
Recomendaciones para el aceite hidráulico	2-5
Vaciado y enjuague	2-5
Eliminación de aire del sistema hidráulico	2-6
Descripción del sistema	2-6
Bomba de émbolos axiales	2-6
Válvula de control principal	2-7
Válvula de control de giro	2-7
Colector de descarga del RCL	2-7
Colectores de control de estabilizadores	2-7
Depósito hidráulico	2-7
Palancas de control remoto hidráulico	2-7
Válvulas hidráulicas	2-7

NO C

Procedimientos de ajuste de presión de válvulas de alivio	2-13
Descripción	2-13
Mantenimiento	2-13
Revisión de presión del sistema	2-15
Malacate	2-15
Elevación de la pluma	2-15
Válvulas de alivio de retracción y extensión de telescopización	2-15
Estabilizadores	2-16
Válvula de alivio de giro	2-16
Estabilizador delantero sencillo (SFO) (si lo tiene)	2-17
Depósito hidráulico y filtro	2-17
Sustitución del filtro hidráulico	2-18
Enfriador de aceite hidráulico	2-19
Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite	2-19
Válvulas hidráulicas	2-20
Válvula de control principal	2-20
Palancas de control remoto hidráulico	2-20
Colectores de estabilizadores	2-20
Válvulas de retención	2-21
Mecanismo de giro	2-21
Interruptor de funciones de la grúa	2-21
Bomba hidráulica	2-21
Descripción	2-21
Retiro	2-21
Instalación	2-21
Arranque de la bomba	2-21
Ajuste de presión de margen de la bomba	2-22
Ajuste de la presión máxima de la bomba	2-22
Ajuste de presión de la válvula de alivio de detección de carga	2-23
Diagnóstico de averías	2-24
SECCIÓN 3	Sistema eléctrico
Descripción	3-1
Mantenimiento	3-1
Generalidades	3-1
Grasa dieléctrica	3-1
Localización de averías generales	3-2
Localización de averías de conectores	3-2
Herramientas para localización de averías	3-2
Localización de averías del adaptador giratorio eléctrico	3-2
Interruptor de encendido	3-3
Riesgo de arranque con batería de refuerzo	3-3
Carga de las baterías	3-3
Descripción del sistema del RCL	3-3
Descripción de los sistemas RCL y ATB	3-3
Tablero de módulos de cabina, fusibles y relés	3-4
Caja de microrrelés/fusibles N° 1	3-6
Caja de microrrelés/fusibles N° 2	3-6
Caja de microrrelés/fusibles N° 3	3-7
Módulo del VEC	3-8
Solenoides de colector de grúa	3-9
Colectores de estabilizadores	3-10
Colector de estabilizadores delanteros	3-11
Colector de estabilizadores traseros	3-11

Enfriador de aceite hidráulico 3-12
 Luz de advertencia del sensor de temperatura del aceite hidráulico 3-12

SECCIÓN 4 Mantenimiento de la pluma

Pluma de cuatro secciones 4-1
 Retiro de la pluma 4-2
 Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-2
 Tensión de cable de cuatro secciones 4-3
 Secuencia de tensado de cable 4-3
 Retención de cable 4-4
 Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma
 de cuatro secciones armada 4-6
 Sustitución de las almohadillas superiores 4-6
 Sustitución de las almohadillas inferiores 4-7
 Desarmado de la pluma de 4 secciones 4-7
 Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-9
 Armado de la pluma de cuatro secciones 4-9
 Armado de la 4a sección de la pluma 4-10
 Secciones 4a y 3a de la pluma 4-10
 Secciones 3a y 2a de la pluma 4-12
 Secciones 2a y 1a de la pluma 4-14
 Pluma de cinco secciones 4-21
 Retiro de la pluma 4-22
 Desarmado de la pluma de cinco secciones 4-22
 Mantenimiento adicional, pluma desarmada 4-25
 Armado de la pluma de cinco secciones 4-25
 5a sección de pluma 4-26
 Secciones 5a y 4a de la pluma 4-26
 Secciones 4a y 3a de la pluma 4-28
 Secciones 3a y 2a de la pluma 4-29
 Secciones 2a y 1a de la pluma 4-32
 Tensión de cable de cinco secciones 4-39
 Secuencia de tensado de cable 4-40
 Retención de cable 4-41
 Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma
 de cinco secciones armada 4-43
 Calibración de la pluma 4-44
 Almohadillas laterales interiores 4-45
 Almohadillas traseras inferiores 4-45
 Cilindro de extensión de etapas múltiples 4-47
 Armado del cilindro 4-47
 Plumín 4-48
 Ajuste de la escuadra de almacenamiento del plumín 4-48
 Servicio y mantenimiento del gato del plumín 4-51

SECCIÓN 5 Malacate

Descripción 5-1
 Mantenimiento 5-1
 Procedimiento de calentamiento 5-1
 Retiro del malacate 5-2
 Instalación del malacate 5-2
 Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI) 5-4
 Indicador de rotación del tambor 5-5
 Retiro 5-5
 Instalación 5-6
 Programación del Indicador de tres vueltas de cable 5-6
 Modo de envío (solo serie A) 5-7



Localización de averías	5-8
Para la serie "A"	5-8
Instrucciones de reposición del disyuntor para la serie "B"	5-8
Reparación del malacate	5-8
Desarmado	5-8
Armado	5-9
Freno	5-12
Grupo de planetarios	5-13
Motor	5-13
Localización de averías	5-14
SECCIÓN 6	Giro
Descripción	6-1
Teoría de funcionamiento	6-1
Mando de giro	6-1
Freno de giro	6-2
Mecanismo y freno de giro	6-4
Retiro e instalación	6-4
Instrucciones de desarmado y armado	6-4
Herramientas requeridas	6-4
Piezas necesarias para el reacondicionamiento	6-4
Desarmado	6-4
Reparación de planetarios de entrada	6-5
Reparación de planetarios de salida	6-5
Reparación del eje	6-5
Reparación del conjunto de la caja	6-5
Armado de la unidad	6-5
Freno de giro	6-6
Desarmado	6-7
Armado	6-9
Cojinete de giro	6-9
Descripción	6-9
Mantenimiento	6-9
Generalidades	6-9
Apriete de pernos del cojinete de giro	6-9
Generalidades	6-9
Pernos del cojinete de giro	6-11
Herramientas requeridas	6-11
Espacio libre de cojinete	6-13
Sustitución del cojinete	6-14
Retiro	6-14
Instalación	6-15
Ajuste del potenciómetro de giro de la pluma	6-16
Calibración de sensor de giro	6-17
Pruebas	6-17
Bloqueo de giro	6-17
Retiro	6-17
Instalación	6-17
SECCIÓN 7	Estabilizadores
Descripción	7-1
Conjunto de viga de estabilizador	7-1
Retiro	7-4
Armado	7-5
Tensión de cables	7-6

Calibración del estabilizador 7-6
 Almohadillas laterales 7-6
 Almohadillas superiores e inferiores 7-9
 Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS)
 (opcional - estándar en Norteamérica) 7-10
 Potenciómetro en serie 7-10

SECCIÓN 8 Lubricación

Generalidades 8-1
 Protección del medioambiente 8-1
 Lubricantes 8-1
 Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F) 8-2
 Grasa para chasis 8-2
 Grasa para temperaturas bajas 8-2
 Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL) 8-2
 Lubricante para engranajes destapados 8-2
 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
 Lubricación 8-3
 Lubricación de poleas de cables internos 8-7
 Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma 8-7
 Lubricación de la almohadilla de desgaste superior de la pluma 8-7
 Lubricación de viga de estabilizador 8-8
 Aceite de freno del malacate 8-8
 Aceite del mecanismo de malacate 8-9
 Aceite de mecanismo y freno de giro 8-10
 Nivel de aceite hidráulico en depósito 8-10
 Aire acondicionado 8-10
 Lubricación del cable 8-10
 Inhibidor de oxidación Carwell® 8-11
 Protección de las grúas contra la oxidación 8-11
 Procedimientos de limpieza 8-12
 Inspección y reparación 8-12
 Aplicación 8-13
 Zonas de aplicación 8-13

SECCIÓN 9 Instalación de la grúa

Generalidades 9-1
 Requisitos mínimos del camión 9-1
 Configuraciones de montaje 9-4
 Configuración con eje de cola de 60 000 lb de capacidad bruta de peso
 del vehículo (pluma de 103/127 pies) – NBT40 y NBT45 9-4
 Configuración con eje empujador de 58 000 lb de capacidad bruta de peso
 del vehículo (pluma de 103/127 pies) – NBT40 y NBT45 9-5
 Configuración con caja de torsión extendida – NBT40-127 y NBT45-127 9-7
 Configuración con eje de cola 60 000 lb de capacidad bruta de peso
 del vehículo, pluma de 142 pies – NBT40 y NBT45 9-8
 Configuración con eje de cola de 94 000 de capacidad bruta de peso
 del vehículo, pluma de 103 pies – NBT45TM 9-10
 Configuración con pluma de 103/127 pies – NBT36 9-11
 Requisitos de TDF 9-12
 Potencia 9-12
 Montaje directo a la TDF 9-12



Relación de TDF	9-12
Rotación de la bomba	9-13
Resistencia de chasis del camión	9-13
Preparación del camión	9-19
Precauciones para la soldadura	9-19
Colocación de la grúa en el camión	9-19
Refuerzo de la extensión del chasis posterior	9-20
Montaje de la grúa	9-24
Conexión eléctrica con el camión	9-26
Conexión de bomba hidráulica	9-28
Calibración del RCL	9-29
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa	9-29
Prueba de estabilidad	9-30
Contrapeso	9-32
Retiro del contrapeso	9-32
Instalación del contrapeso	9-32
Especificaciones	9-34
Sistema hidráulico	9-34
Acondicionador de aire	9-34
Sistema de malacate	9-34
Contrapeso	9-36
Generalidades	9-36
Peso de pluma	9-36
Diagrama de dimensiones	9-37
SECCIÓN 10	Diagramas esquemáticos

Solo por referencia

SECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades	1-1	Sujetadores y valores de apriete	1-7
Información suplementaria	1-1	Espárragos soldados	1-21
Información de seguridad	1-2	Inspección y mantenimiento del cable	
Nomenclatura básica	1-2	del malacate	1-22
Mantenimiento general	1-4	Cable de elevación	1-22
Limpieza	1-4	Registros	1-22
Retiro e instalación	1-4	Cable	1-22
Desarmado y armado	1-4	Generalidades	1-22
Montaje de piezas a presión	1-4	Condiciones ambientales	1-22
Trabas	1-4	Cargas de impactos dinámicos	1-22
Suplementos	1-5	Lubricación	1-22
Cojinetes	1-5	Recomendaciones de servicio del cable	1-23
Empaquetaduras	1-5	Inspección del cable	1-23
Sistemas hidráulicos	1-5	Cables de extensión y retracción de la pluma	1-24
Eléctrico	1-6	Sustitución de cables (todos los cables)	1-25
Falla por fatiga de estructuras soldadas	1-7	Sujeción del cable	1-25
Loctite	1-7		

GENERALIDADES

Este manual se ha compilado para ayudarle a manejar y dar mantenimiento correctamente a su grúa National Crane serie NBT40 (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), un indicador de carga segura (SLI), o una ECS5; National Crane se refiere a estos sistemas como un limitador de capacidad nominal (RCL) en sus *manuales del operador y de servicio*.

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

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

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

Información suplementaria

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 concesionario más cercano de National Crane para la información más reciente. Además, el concesionario National cuenta con las herramientas adecuadas, repuestos National Crane y personal de servicio capacitado para darle mantenimiento y servicio adecuados a su grúa.

Información de seguridad

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

Nomenclatura básica

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



FIGURA 1-1

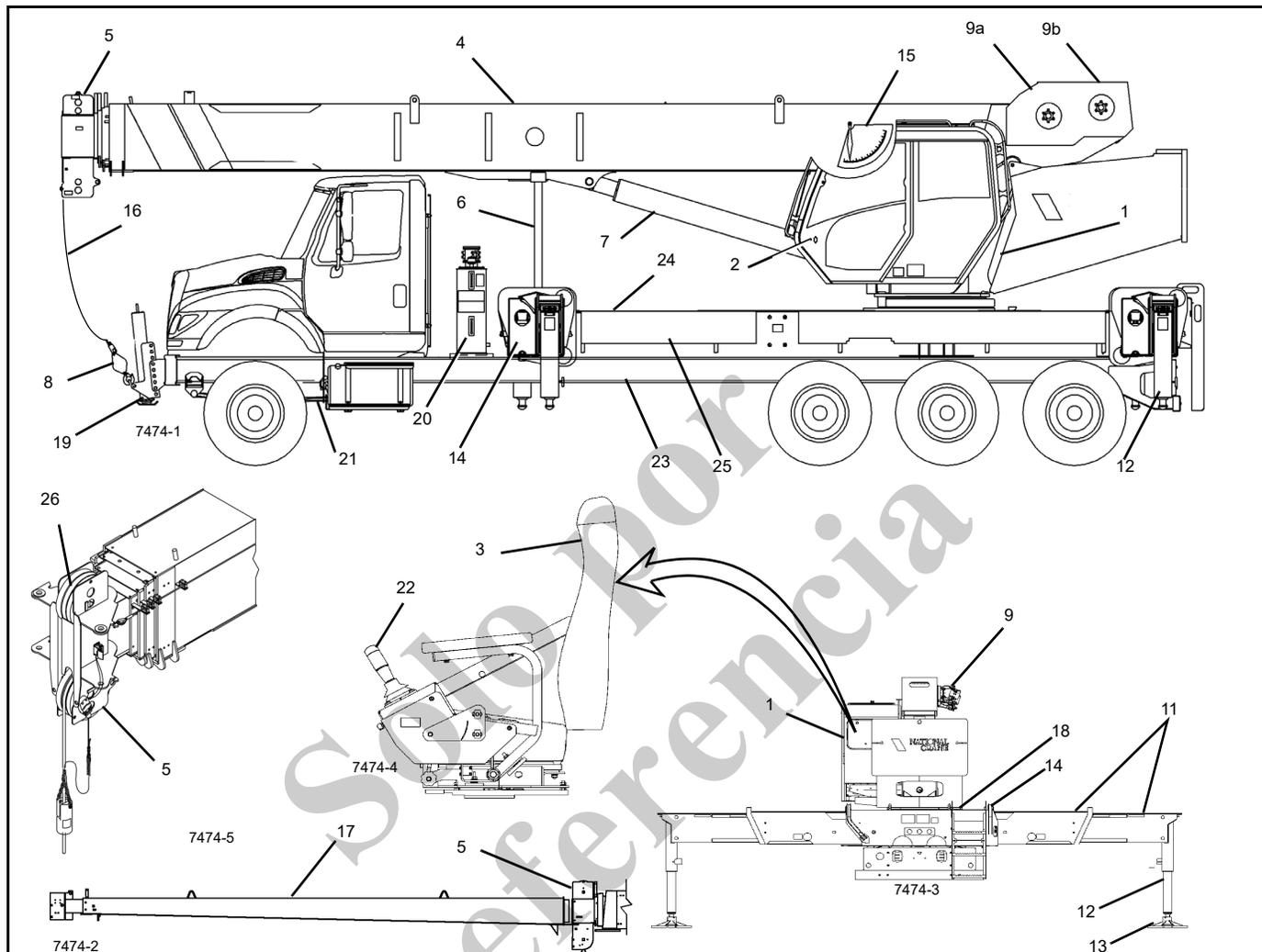


FIGURA 1-2

Artículo	Componente
1	Cabina de la grúa
2	Consola de cabina de grúa
3	Asiento del operador
4	Pluma
5	Punta de la pluma
6	Apoyo de la pluma
7	Cilindro de elevación
8	Peso de línea de tensión, aparejo de gancho
9	Malacate (9a - auxiliar, 9b - principal)
11	Viga del estabilizador
12	Gato de estabilizadores
13	Flotador de estabilizador
14	Caja de estabilizador

Artículo	Componente
15	Indicador de ángulo de la pluma
16	Cable de malacate
17	Plumín
18	Torreta
19	Estabilizador delantero sencillo (SFO), gato estabilizador delantero
20	Depósito hidráulico
21	Bomba hidráulica (no se ilustra)
22	Unidad de control hidráulico remota (HRC)
23	Chasis del camión
24	Plataforma del camión
25	Bastidor de caja de torsión
26	Polea

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 hayan retirado todas las tuercas y pernos y que no haya interferencias con una pieza adyacente.

Desarmado y armado

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

Montaje de piezas a presión

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

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

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

Trabas

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

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

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

Suplementos

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

Cojinetes

Cojinetes antifricción

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

Cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados

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

Calentamiento de cojinetes

Los cojinetes que requieren expansión para instalarlos deben calentarse en un baño de aceite a una temperatura no mayor que 121°C (250°F). Cuando se calienta más de una pieza para ayudar en la instalación, deje 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, aplíquese presión de modo uniforme a la pista exterior. Si el cojinete se monta a presión en el eje, aplíquese presión uniforme a la pista interior.

Precarga

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

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

Cojinetes de manguito

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

Empaquetaduras

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

Sistemas hidráulicos



PELIGRO

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

Inspección visual

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

Válvulas y colectores

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

Mangueras y adaptadores

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

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

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

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

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

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

Limpieza

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

Limpieza del sistema

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

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

Desarme y arme los componentes hidráulicos sobre una superficie limpia.

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

Elementos selladores

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

Líneas hidráulicas

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

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

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

Eléctrico

Baterías

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

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

PRECAUCIÓN

Desconecte las baterías antes de trabajar en el sistema eléctrico.

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

Conectores, arneses y alambres

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

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

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

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

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

Clasificación de zonas climáticas

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

Falla por fatiga de estructuras soldadas

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

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

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

Loctite



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

Siga las instrucciones dadas en el envase de Loctite. Hay tipos diferentes de pasta Loctite para usos diferentes. Los tipos siguientes de pasta adhesiva marca Loctite se ofrecen

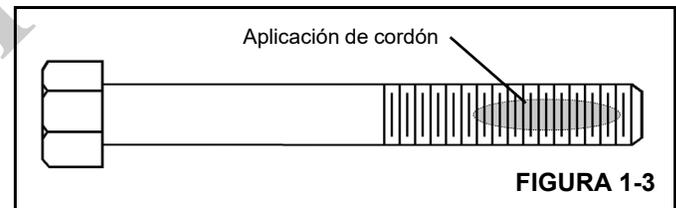
a través del Departamento de repuestos de su distribuidor local de National.

Aplicación de pasta Loctite de resistencia mediana

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

El procedimiento siguiente describe el método adecuado de aplicación y curado de pasta adhesiva/selladora Loctite de resistencia mediana (Loctite N° 243). Limpie la tierra y el aceite de las superficies roscadas de los conectores tanto macho como hembra.

Aplicación de pasta adhesiva/selladora



1. Aplique un cordón de varias roscas de ancho en la zona aproximada de contacto de las roscas (Figura 1-3).
2. En un caso de agujero ciego, aplique varias gotas de pasta adhesiva al fondo del agujero, de modo que la pasta adhesiva se fuerce hacia arriba al instalar el perno.
3. Después de la instalación, la fijación se producirá en menos de 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 sujeta. Si un perno es demasiado corto, puede no haber suficientes roscas engranadas para sujetar la pieza de modo seguro. Las roscas pueden dañarse. Inspecciónelas y reemplace los sujetadores, según sea necesario.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Llaves torsiométricas

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

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

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

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

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

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

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

Valores de apriete

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

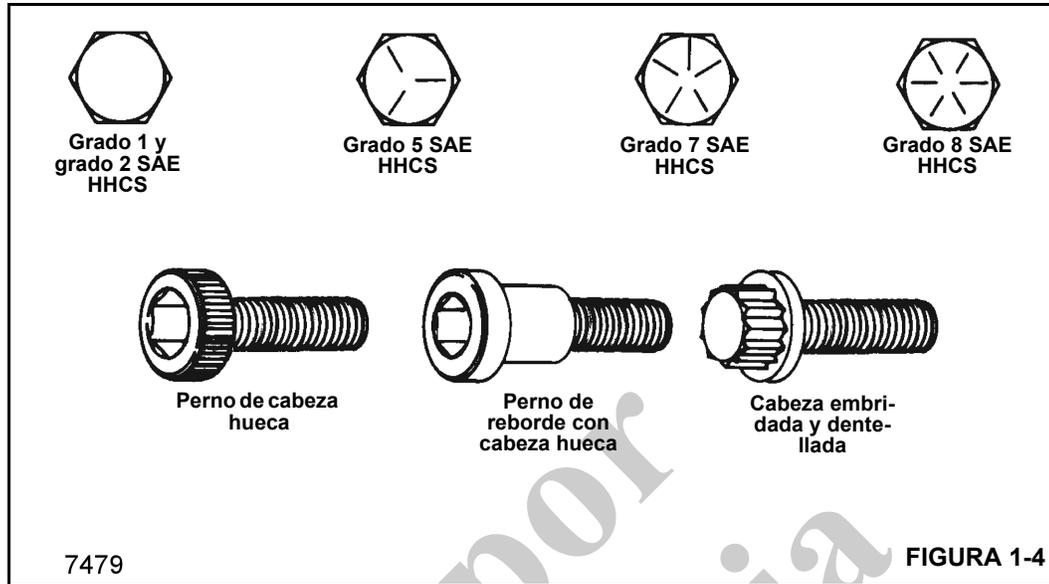


Tabla 1-1 Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC) – Con recubrimiento de zinc

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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Grado	Par de apriete (pie/lb)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
1-1/4-7 UNC	5	880.5	858.5	836.5
	8	1413.1	1377.8	1342.5
1-3/8-6 UNC	5	1154.5	1125.6	1096.7
	8	1852.8	1806.5	1760.2
1-1/2-6 UNC	5	1532.0	1493.7	1455.4
	8	2458.8	2397.3	2335.8

Tabla 1-2 Serie de pulgadas con roscas finas (UNF) – Con recubrimiento de zinc

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

Tabla 1-3 Serie métrica con roscas gruesas – Con recubrimiento de zinc

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M4x0.7	10.9	3.6	3.5	3.4
	12.9	4.2	4.1	4.0
M5x0.8	10.9	7.2	7.0	6.8
	12.9	8.4	8.2	8.0
M6x1.0	8.8	8.3	8.1	7.9
	10.9	12.2	11.9	11.6
	12.9	14.3	13.9	13.6
M8x1.25	8.8	20.2	19.7	19.2
	10.9	29.6	28.9	28.2
	12.9	34.7	33.8	33.0
M10x1.5	8.8	40.0	39.0	38.0
	10.9	58.7	57.2	55.8
	12.9	68.7	67.0	65.3
M12x1.75	8.8	69.7	68.0	66.2
	10.9	102.4	99.8	97.2
	12.9	119.8	116.8	113.8
M14x2	8.8	111.4	108.6	105.8
	10.9	163.6	159.5	155.4
	12.9	191.5	186.7	181.9
M16x2	8.8	172.8	168.5	164.1
	10.9	253.8	247.4	241.1
	12.9	296.9	289.5	282.1
M18x2.5	8.8	246.2	240.1	233.9
	10.9	350.7	341.9	333.2
	12.9	410.4	400.1	389.9
M20x2.5	8.8	348.0	339.3	330.6
	10.9	495.6	483.2	470.8
	12.9	580.0	565.5	551.0
M22x2.5	8.8	474.4	462.6	450.7
	10.9	675.7	658.8	641.9
	12.9	790.7	770.9	751.2
M24x3	8.8	601.3	586.3	571.3
	10.9	856.4	835.0	813.6
	12.9	1002.2	977.1	952.1

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

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

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

Designación de serie, roscas por pulgadas y tamaño nominal	Categoría de propiedades	Par de apriete (Nm)		
		Máximo	Nominal	Mínimo
M18x1.5	8.8	276.6	269.7	262.8
	10.9	394.0	384.2	374.3
	12.9	461.1	449.6	438.0
M20x1	8.8	405.7	395.5	385.4
	10.9	577.8	563.3	548.9
	12.9	676.1	659.2	642.3
M20x1.5	8.8	386.0	376.3	366.7
	10.9	549.7	535.9	522.2
	12.9	643.3	627.2	611.1
M22x1.5	8.8	520.8	507.8	494.8
	10.9	741.7	723.2	704.7
	12.9	868.0	846.3	824.6
M24x2	8.8	655.8	639.4	623.0
	10.9	934.0	910.6	887.3
	12.9	1092.9	1065.6	1038.3
M27x2	8.8	951.4	927.6	903.8
	10.9	1355.0	1321.1	1287.2
	12.9	1585.6	1546.0	1506.3
M30x1.5	8.8	1369.2	1334.9	1300.7
	10.9	1950.0	1901.3	1852.5
	12.9	2281.9	2224.9	2167.8
M30x2	8.8	1324.6	1291.5	1258.4
	10.9	1886.6	1839.4	1792.2
	12.9	2207.7	2152.5	2097.3
M33x2	8.8	1784.5	1739.9	1695.3
	10.9	2541.6	2478.0	2414.5
	12.9	2974.2	2899.8	2825.4
M36x2	8.8	2340.1	2281.6	2223.1
	10.9	3332.8	3249.5	3166.2
	12.9	3900.2	3802.6	3705.1

Tabla 1-5 Tornillos de serie métrica de ACERO INOXIDABLE A2-70/A4-70 con roscas gruesas

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

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

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

Tabla 1-6 Tornillos de serie de pulgadas de ACERO INOXIDABLE 300 (18-8) con roscas gruesas

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

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

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

Tabla 1-7 Pernos de cojinete de la serie de pulgadas, sin acabado (negro)

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

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

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

Tabla 1-9 Serie de pulgadas con roscas gruesas (UNC), sin acabado (negro)

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

Tabla 1-10 Serie de pulgadas con roscas finas (UNF), sin acabado (negro)

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

Tabla 1-11 Serie métrica con roscas gruesas , sin acabado (negro)

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

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

Solo por referencia

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

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

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

Espárragos soldados

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

Tabla 1-13 Valores de apriete de espárragos soldados

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

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CABLE DEL MALACATE

Cable de elevación

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

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

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

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

ADVERTENCIA

¡Riesgo por equipo desgastado o dañado!

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

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

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

Registros

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

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

CABLE

Generalidades

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

Condiciones ambientales

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

Cargas de impactos dinámicos

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

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

Lubricación

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

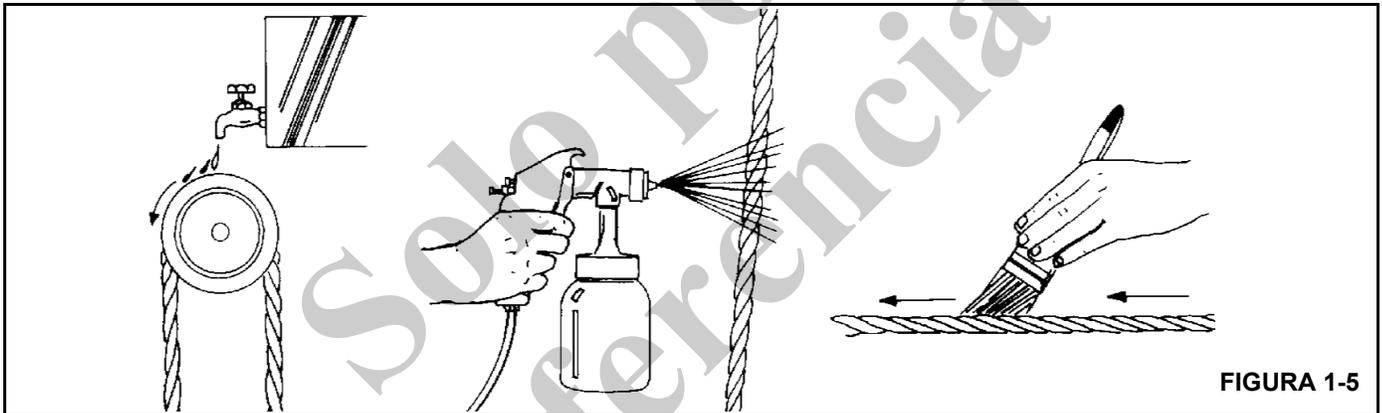
das sobre poleas o que quedan ocultas durante la inspección requieren de atención especial al lubricar el cable.

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

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

- Deberá tener una resistencia elevada a las rozaduras.
- Resistente a oxidación.

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



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, cables fijos) 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 en general.
- Trenzas rotas o cortadas.

Inspección anual

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

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

Cables de extensión y retracción de la pluma

Inspección periódica

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

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

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

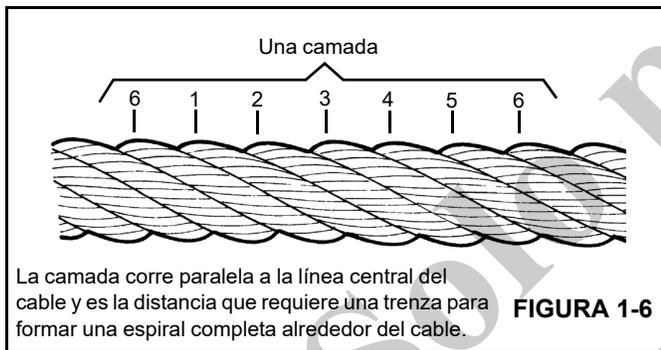
- Reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- Alambres sumamente corroídos o rotos en las fijaciones de los extremos.
- Fijaciones de extremo sumamente corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal colocadas.
- Deterioro en zonas tales como:
 - Secciones en contacto con los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

Sustitución de cables (todos los cables)

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

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

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



- Desgaste de un tercio del diámetro original de los hilos exteriores individuales.
- Torcido, aplastamiento, encapsulado u otros daños que alteren la estructura del cable.
- Evidencia de daños por calor.
- Reducciones del diámetro nominal por más de:
 - 1/64 pulg para cables de diámetros de hasta 5/16 pulg inclusive.
 - 1/32 pulg para diámetros de 3/8 y 1/2 pulg inclusive.
 - 3/64 pulg para diámetros de 9/16 a 3/4 pulg inclusive.
 - 1/16 pulg para diámetros de 7/8 a 1-1/8 pulg inclusive.
 - 3/32 pulg para diámetros de 1/14 a 1-1/2 pulg inclusive.

- En cables fijos, cuando tienen más de dos hilos rotos en una camada de hilos en las secciones por debajo de la conexión final, o más de uno en la conexión final.
- National 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 recomienda reemplazar los cables de extensión de la pluma cada siete (7) años.

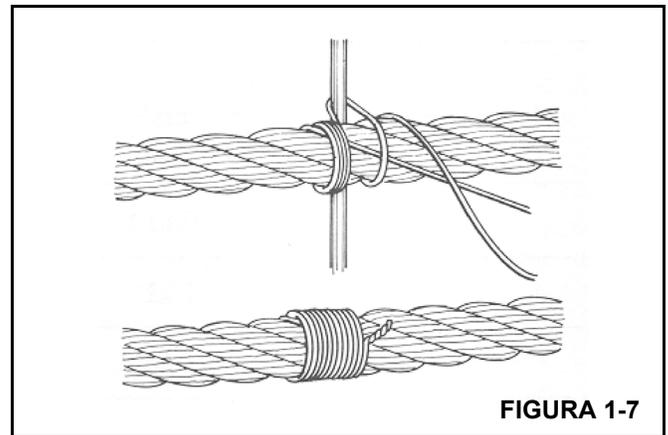
Sujeción del cable

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

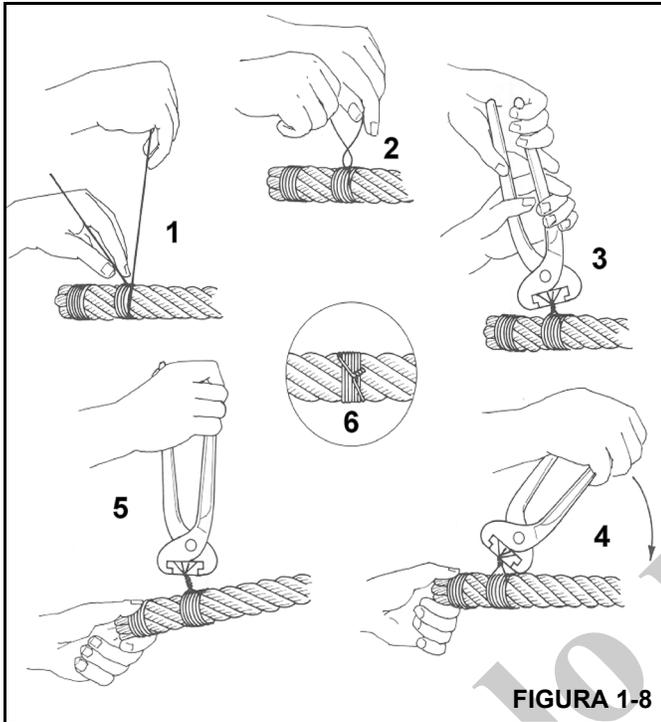
Usando un tramo de alambre recocado blando, coloque un extremo en la ranura entre dos trenzas del cable. Gire el extremo largo del alambre recocado para colocarlo perpendicular respecto a los hilos del cable y envuélvalo ajustadamente sobre la porción de la ranura.

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

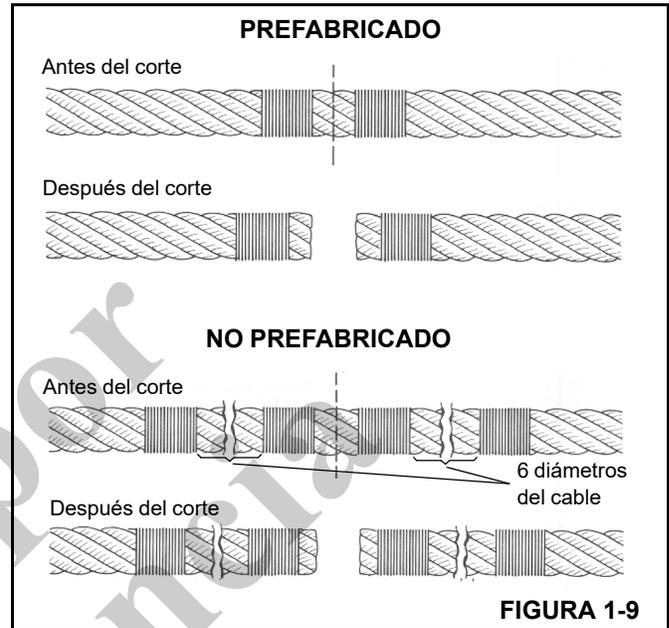


Método 2

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



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



SECCIÓN 2 SISTEMA HIDRÁULICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Mantenimiento	2-4	Elevación de la pluma	2-15
Generalidades	2-4	Válvulas de alivio de retracción y extensión de telescopización	2-15
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico	2-4	Estabilizadores	2-16
Rotulación de piezas durante el desarmado	2-4	Válvula de alivio de giro	2-16
Precauciones para la soldadura	2-4	Estabilizador delantero sencillo (SFO) (si lo tiene)	2-17
Sustitución de piezas	2-4	Depósito hidráulico y filtro	2-17
Servicio	2-5	Sustitución del filtro hidráulico	2-18
Recomendaciones para el aceite hidráulico	2-5	Enfriador de aceite hidráulico	2-19
Vaciado y enjuague	2-5	Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite	2-19
Eliminación de aire del sistema hidráulico	2-6	Válvulas hidráulicas	2-20
Descripción del sistema	2-6	Válvula de control principal	2-20
Bomba de émbolos axiales	2-6	Palancas de control remoto hidráulico	2-20
Válvula de control principal	2-7	Colectores de estabilizadores	2-20
Válvula de control de giro	2-7	Válvulas de retención	2-21
Colector de descarga del RCL	2-7	Mecanismo de giro	2-21
Colectores de control de estabilizadores	2-7	Interruptor de funciones de la grúa	2-21
Depósito hidráulico	2-7	Bomba hidráulica	2-21
Palancas de control remoto hidráulico	2-7	Descripción	2-21
Válvulas hidráulicas	2-7	Retiro	2-21
Procedimientos de ajuste de presión de válvulas de alivio	2-13	Instalación	2-21
Descripción	2-13	Arranque de la bomba	2-21
Mantenimiento	2-13	Ajuste de presión de margen de la bomba	2-22
Revisión de presión del sistema	2-15	Ajuste de la presión máxima de la bomba	2-22
Malacate	2-15	Ajuste de presión de la válvula de alivio de detección de carga	2-23
		Diagnóstico de averías	2-24

Esta sección describe el sistema hidráulico, los componentes que forman el sistema hidráulico y los componentes que dependen del sistema hidráulico para su funcionamiento. Esto incluye descripciones de los circuitos de suministro de presión y de retorno, bombas, válvulas y cilindros. Las des-

cripciones detalladas y el funcionamiento de los circuitos hidráulicos individuales se discuten en sus secciones individuales según aplica. Una tabla con el título Símbolos hidráulicos contiene todos los símbolos hidráulicos utilizados en los diagramas esquemáticos de este manual.

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 energía.	
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 este 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.	
Gato de estabilizador invertido - Extiende el tubo hacia abajo para elevar la grúa sobre el suelo.	
Válvula de retención - Evita que el cilindro de elevación de la pluma se desplome si llega a ocurrir una falla de presión hidráulica (por ej., la ruptura de una manguera).	
Válvula de retención accionada por piloto (con alivio térmico): requiere de presión piloto para sacar de su asiento la válvula de retención de una vía (no ajustable).	
Válvula divisora de caudal: regula el caudal enviado a un circuito seleccionado.	
Freno de malacate: retiene la carga después de que el control se vuelva a colocar en punto muerto (aplicado por resorte y liberado hidráulicamente).	
Freno de giro: un freno que se aplica por resorte y se libera hidráulicamente que sujeta a la superestructura en su lugar.	

MANTENIMIENTO

Generalidades

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

- Coloque un rótulo de advertencia en un lugar visible en los controles que indique que la máquina requiere de ajuste o reparación antes de que pueda ser utilizada.
- Estacione la grúa en un lugar que no interfiera con otros equipos y operaciones en la zona.
- Coloque todos los controles en la posición de apagado y aplique los frenos para impedir los movimientos inesperados.
- Inhabilite todos los métodos de arranque del motor 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 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.

Los ajustes y reparaciones deberán ser efectuados por personal designado para ello y que cuente con la capacitación adecuada. Utilice únicamente repuestos suministrados por National Crane 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 componen-

tes del sistema hidráulico. Siempre se recomienda instalar elementos selladores nuevos.

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

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

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

Rotulación de piezas durante el desarmado

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

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

Precauciones para la soldadura

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

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

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla ubicada en el costado del depósito. Esta mirilla tiene una etiqueta adyacente que identifica los puntos "lleno" y de "añadir aceite". Se necesitan 5 galones de aceite para aumentar el nivel de la línea de "añadir" a la línea de "lleno". No llene el depósito sobre la línea "lleno". Se debe revisar el nivel de aceite con la grúa estacionada en una superficie plana en posición de transporte (con todos los cilindros retraídos y la pluma almacenada) y mientras el aceite está frío.

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.

SERVICIO**Recomendaciones para el aceite hidráulico**

Para información sobre las especificaciones de aceite hidráulico, consulte la Sección 8 - LUBRICACIÓN.

Vaciado y enjuague

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

1. Retire el tapón de vaciado del depósito. Espere aproximadamente tres minutos después de que el aceite hidráulico deje de fluir de la lumbrera de vaciado a las paredes laterales para vaciar.
2. Limpie e instale el tapón del depósito y llénelo con una mezcla uniforme de combustible y aceite hidráulico limpio.
3. Accione varias veces todas las funciones de la grúa. Después vuelva a colocar la grúa en su posición de almacenamiento y apague el motor.
4. Retire el tapón de vaciado del depósito y vacíe el depósito. Limpie e instale el tapón de vaciado y llene el depósito con aceite hidráulico limpio.

PRECAUCIÓN

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

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

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

PRECAUCIÓN

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

10. Desconecte las líneas de retorno desde un par de cilindros de gato de estabilizadores y coloque los cilindros en la posición más baja posible.
11. Conecte las líneas de retorno y levante los cilindros de gato de estabilizadores a su posición de almacenamiento. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
12. Repita los pasos 10 y 11 para los dos cilindros de estabilizador restantes.
13. Desconecte la línea de retorno del cilindro telescópico y extienda la pluma completamente.
14. Conecte la línea de retorno y retraiga la pluma. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
15. Desconecte la línea de retorno del motor del malacate y accione el malacate completamente en sentido de elevar.
16. Conecte la línea de retorno al motor del malacate y accione el malacate completamente en sentido de bajar y luego en sentido de elevar. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.
17. Desconecte una de las líneas del motor de giro y accione el motor en el sentido en el cual se moverá.
18. Conecte la línea al motor de giro y después accione el motor de giro en sentido opuesto hasta que la pluma quede centrada y orientada hacia la parte delantera de la máquina. Recargue el nivel del aceite hidráulico del depósito según sea necesario.

PRECAUCIÓN

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

PELIGRO

Coloque la máquina sobre una superficie firme y coloque la pluma sobre la parte delantera de la máquina en los estabilizadores cuando se extienda la pluma a ángulos bajos.

- 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.

PELIGRO

Tenga sumo cuidado al sacar tapones o restricciones de un sistema hidráulico si se sospecha que el mismo tiene aire atrapado que pudiera estar a presión.

- El aire atrapado se puede eliminar ciclando los cilindros que tienen varillas húmedas. En algunos cilindros, se proporciona una lumbrera taponada en el extremo de la varilla para purgar el aire atrapado.

PELIGRO

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

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

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema hidráulico es de centro cerrado con compensación de presión. El sistema hidráulico de las grúas serie NBT40 consta de lo siguiente:

- Bomba de émbolos axiales
- Válvula de control principal con tres secciones (estándar)
- Válvula de control principal con cuatro secciones opcional para malacate auxiliar
- Colector de bloqueo de RCL
- Válvula de control de giro
- Colectores de control de estabilizadores
- Depósito hidráulico con filtro
- Palancas de control hidráulico remotas (HRC)

Bomba de émbolos axiales

La bomba de émbolos axiales tiene compensación de presión y suministra un caudal de 286 l/min (75.5 gal/min) a una presión de hasta 27 579 kPa (4000 psi) con su eje funcionando a 1900 rpm. Cuando el eje funciona a 1000 rpm, se entregan 35 gal/min, lo cual es suficiente para hacer funcionar una sola función a velocidad máxima. Se requieren velocidades superiores para hacer funcionar dos o más funciones al mismo tiempo. La bomba tiene una presión de espera de detección de carga de 2413 a 2757 kPa (350 a 400 psi).

Válvula de control principal

La válvula de control principal se encuentra en la torreta y tiene tres secciones. La válvula de control principal regula las funciones de malacate, elevación y telescopización.

- La sección uno regula la elevación y bajada de la pluma y contiene una válvula de alivio de elevación que protege el circuito de bajada; la elevación está protegida por la válvula de alivio del sistema.
- La sección dos controla el malacate y emplea la válvula de alivio de lumbrera de trabajo para proteger al circuito del malacate.
- La sección tres regula las funciones de telescopización y contiene las válvulas de alivio de extensión y retracción.
- Una cuarta sección opcional controla el malacate auxiliar y emplea la válvula de alivio de lumbrera de trabajo para proteger al circuito del malacate.

Las válvulas de alivio principal y de detección de carga se encuentran en la válvula de alivio principal.

Válvula de control de giro

La válvula de control de giro se encuentra en la torreta y regula al motor de giro. La válvula limita el caudal a un máximo de 72 l/min (16 gal/min) en ambos sentidos y tiene válvulas de alivio internas ajustadas en 21 373 kPa (3100 psi). La válvula tiene centro abierto que retorna el aceite al depósito cuando la válvula se encuentra en punto muerto.

Colector de descarga del RCL

El colector de descarga del RCL se encuentra en la torreta y desactiva las funciones de la grúa cuando el RCL detecta una condición de vuelco inminente. El colector descarga las presiones de las palancas de control hidráulico remotas (HRC) que empeorarían la condición (enrollado del malacate, bajada de la pluma, extensión de la pluma). Las funciones vuelven a activarse cuando se elimina la condición de vuelco inminente.

Colectores de control de estabilizadores

Los colectores regulan las funciones de los estabilizadores. El circuito de estabilizadores está ajustado para funcionar a

20 684 kPa (3000 psi), valor que es determinado por una válvula de alivio de presión ubicada en la bomba hidráulica.

Colector de estabilizadores delanteros

El colector de estabilizadores delanteros se encuentra en el centro del colector delantero y regula los circuitos de extensión y retracción de los estabilizadores delanteros y traseros. El colector regula la selección de componentes de los estabilizadores delanteros.

Colector de control de estabilizadores traseros

El colector de estabilizadores traseros se monta en el centro de los estabilizadores traseros. El colector regula la selección de los componentes de los estabilizadores traseros.

Depósito hidráulico

El depósito hidráulico (Figura 2-10) se encuentra detrás de la cabina, y tiene una capacidad de 100 galones hasta la marca de lleno. El aceite del depósito hidráulico se emplea como suministro para el sistema hidráulico cuando se extienden los cilindros hidráulicos.

Palancas de control remoto hidráulico

Las funciones de la grúa son controladas por palancas de control remoto hidráulicas (HRC) en el apoyabrazos del asiento del operador. Las palancas de control funcionan utilizando una presión piloto con detección de carga que se aplica a los vástagos en cada lado de los carretes de válvulas para desplazar los carretes en el sentido deseado.

VÁLVULAS HIDRÁULICAS

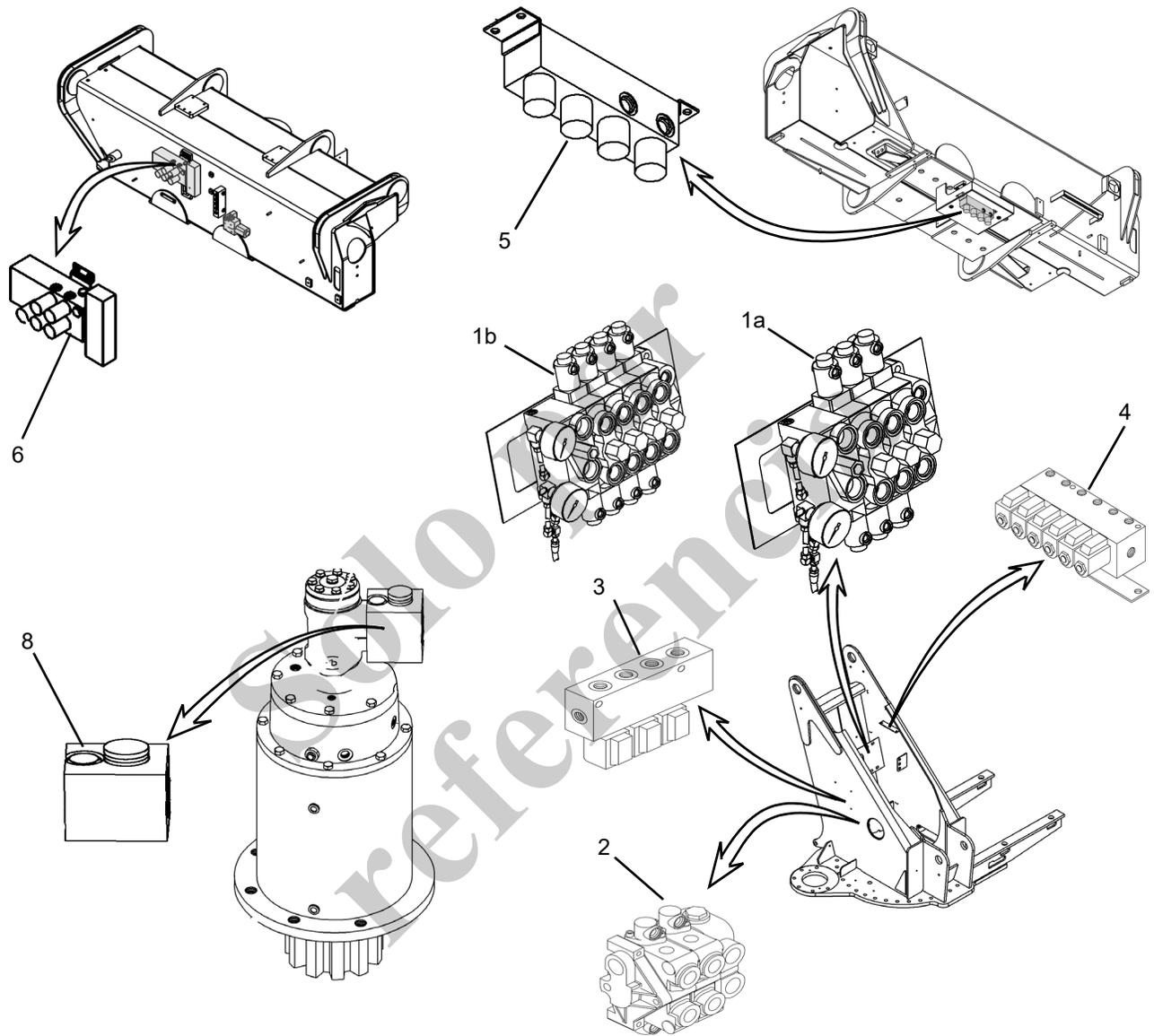
Esta sección proporciona información descriptiva para todas las válvulas hidráulicas que se utilizan en esta grúa. Para una lista de todas las válvulas, los circuitos en los cuales se utilizan y su ubicación física, consulte la tabla dada a continuación. Consulte la Figura 2-1 para la ubicación de las válvulas y colectores. 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.

Válvulas hidráulicas

Nombre de la válvula	Circuito en que se utiliza	Ubicación física
Válvula de control principal	Elevación/telescopización/ malacate(s)	Dentro de la torreta
Palancas de control hidráulico remotas (HRC)	Elevación Telescopización Malacate principal Giro	Apoyabrazos del asiento de cabina (2)
Válvula de pedal de freno de giro	Giro	Piso de cabina de grúa
Colector de freno de giro	Giro	Dentro de la torreta
Válvula de control de caudal de velocidad de giro	Giro	En motor de giro
Válvulas de retención	Elevación Telescopización Estabilizador	Bloque de lumbreras en cilindro
Válvula de control del motor del malacate	Malacate	Válvula de control de sentido
Válvula de derivación	Circuito de retorno	Una en paralelo con el enfriador de aceite Una en paralelo con el filtro de aceite
Colector de control de estabilizadores delanteros	Estabilizador	Caja de estabilizadores delanteros
Colector de control de estabilizadores traseros	Estabilizador	Caja de estabilizadores traseros
Válvula de retención activada por piloto	Estabilizadores	Bloque de lumbreras de cada cilindro de gato (4)
Válvula de alivio del estabilizador delantero sencillo	Estabilizador	Estabilizador delantero sencillo
Válvula de control de caudal	Estabilizadores	Caja de estabilizadores delanteros
Pedal de telescopización	Opcional - con malacate aux.	Piso de la cabina

Ubicaciones de las válvulas hidráulicas

2



Artículo	Componente
1a	Válvula de control principal (elevación, telescopización, malacate)
1b	Válvula de control principal (malacate aux. opcional)
2	Válvula de control de giro
3	Válvula piloto (acondicionador de aire/freno de giro)

Artículo	Componente
4	Válvula de descarga
5	Colector de solenoides de estabilizadores traseros
6	Colector de solenoides de estabilizadores delanteros
7	Válvula reductora de presión de estabilizadores
8	Válvula de control de velocidad de giro

FIGURA 2-1

Válvula de control principal (con malacate aux.) - Válvula de 4 secciones

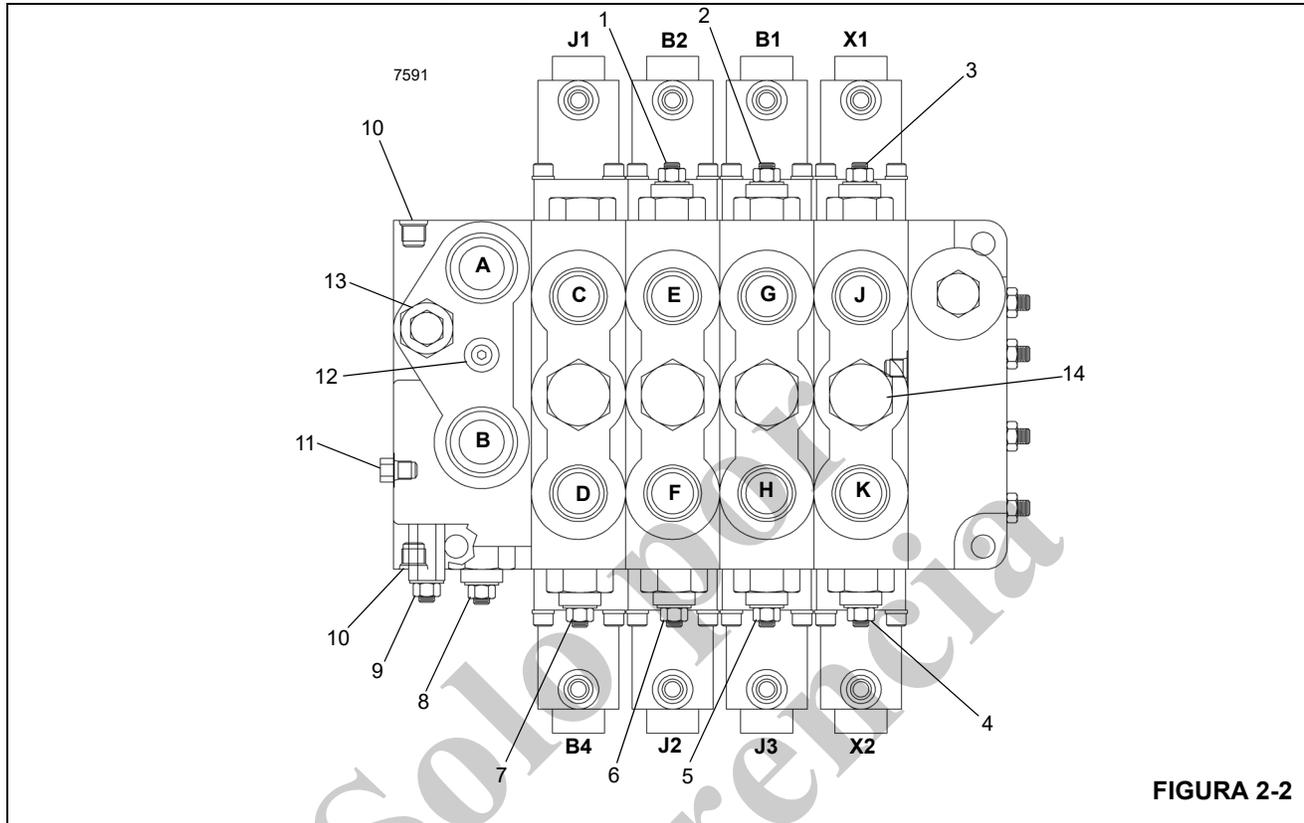


FIGURA 2-2

Números de artículo de válvula de control principal (con malacate aux.)

Art.	Descripción	Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Válvula de alivio de malacate aux. - Elevación	6	Válvula de alivio de malacate aux. - bajada	11	Lumbrera de manómetro
2	Válvula de alivio de cil. telescópico - extensión	7	Válvula de alivio de cil. de elevación - elevación	12	Purga de detección de carga
3	Válvula de alivio de malacate principal - elevación	8	Válvula de alivio principal	13	Presión de espera
4	Válvula de alivio de malacate principal - bajada	9	Alivio de detección de carga	14	Válvula de retención (4 puntos)
5	Válvula de alivio de cil. telescópico - retracción	10	Suministro piloto		

Lumbrera/manguera de válvula de control principal (con malacate aux.)

Lumb.	Descripción	Lumb.	Descripción	Lumb.	Descripción
A	Salida - lumbrera 4 del adaptador giratorio	G	Cil. telescópico - extensión	B4	Manguera - Válvula de descarga B1
B	Entrada - lumbrera 3 del adaptador giratorio	H	Cil. telescópico - retracción	J1	Taponada
C	Cil. de elevación - extensión	J	Elevación de malacate principal	J2	Manguera - Válvula de descarga B2
D	Cil. de elevación - retracción	K	Bajada de malacate principal	J3	Taponada
E	Malacate aux. - elevación	B1	Manguera - Válvula de descarga B4	X1	Manguera - Válvula de descarga B5
F	Malacate auxiliar - bajada	B2	Manguera - Válvula de descarga B3	X2	Manguera - Válvula de descarga B6

Válvula de control principal (sin malacate aux.) - Válvula de 3 secciones

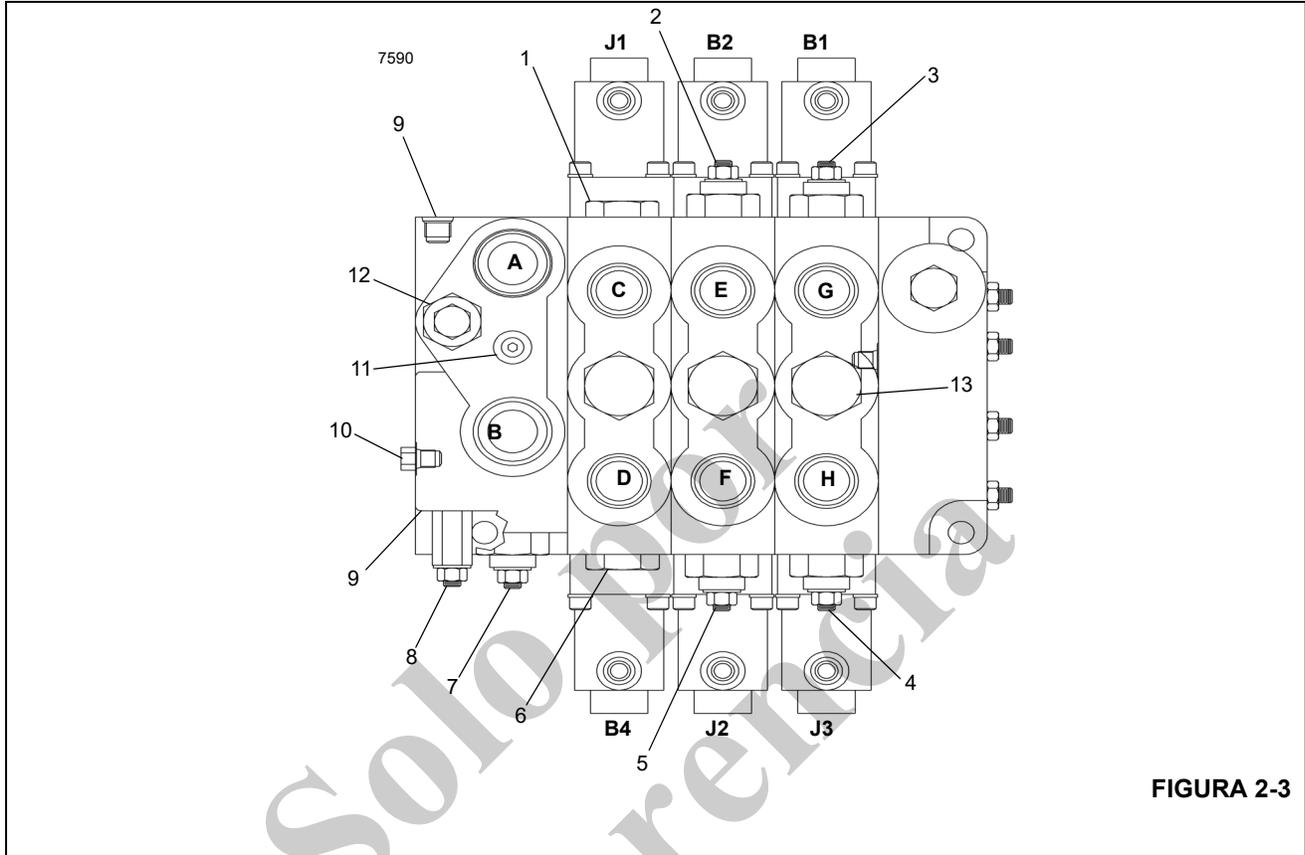


FIGURA 2-3

Números de artículo de válvula de control principal - 3 secciones

Art.	Descripción	Art.	Descripción	Art.	Descripción
1	Válvula de alivio de cil. de elevación - extensión	6	Válvula de alivio de cil. de elevación - retracción	11	Purga de detección de carga
2	Válvula de alivio de malacate principal - elevación	7	Válvula de alivio principal	12	Presión de espera
3	Válvula de alivio de cil. telescópico - extensión	8	Válvula de alivio de detección de carga	13	Válvula de retención (4 puntos)
4	Válvula de alivio de cil. telescópico - retracción	9	Suministro piloto		
5	Válvula de alivio de malacate principal - bajada	10	Lumbrera de manómetro		

Lumbrera/manguera de válvula de control principal - 3 secciones

Lumb.	Descripción	Lumb.	Descripción	Lumb.	Descripción
A	Salida - lumbrera 4 del adaptador giratorio	G	Cil. telescópico - extensión	J2	Manguera - Válvula de descarga B2
B	Entrada - lumbrera 3 del adaptador giratorio	H	Cil. telescópico - retracción	J3	Taponada
C	Cil. de elevación - extensión	B1	Manguera - Válvula de descarga B4		
D	Cil. de elevación - retracción	B2	Manguera - Válvula de descarga B3		
E	Malacate principal - elevación	B4	Manguera - Válvula de descarga B1		
F	Malacate principal - bajada	J1	Taponada		

Válvula de control de giro

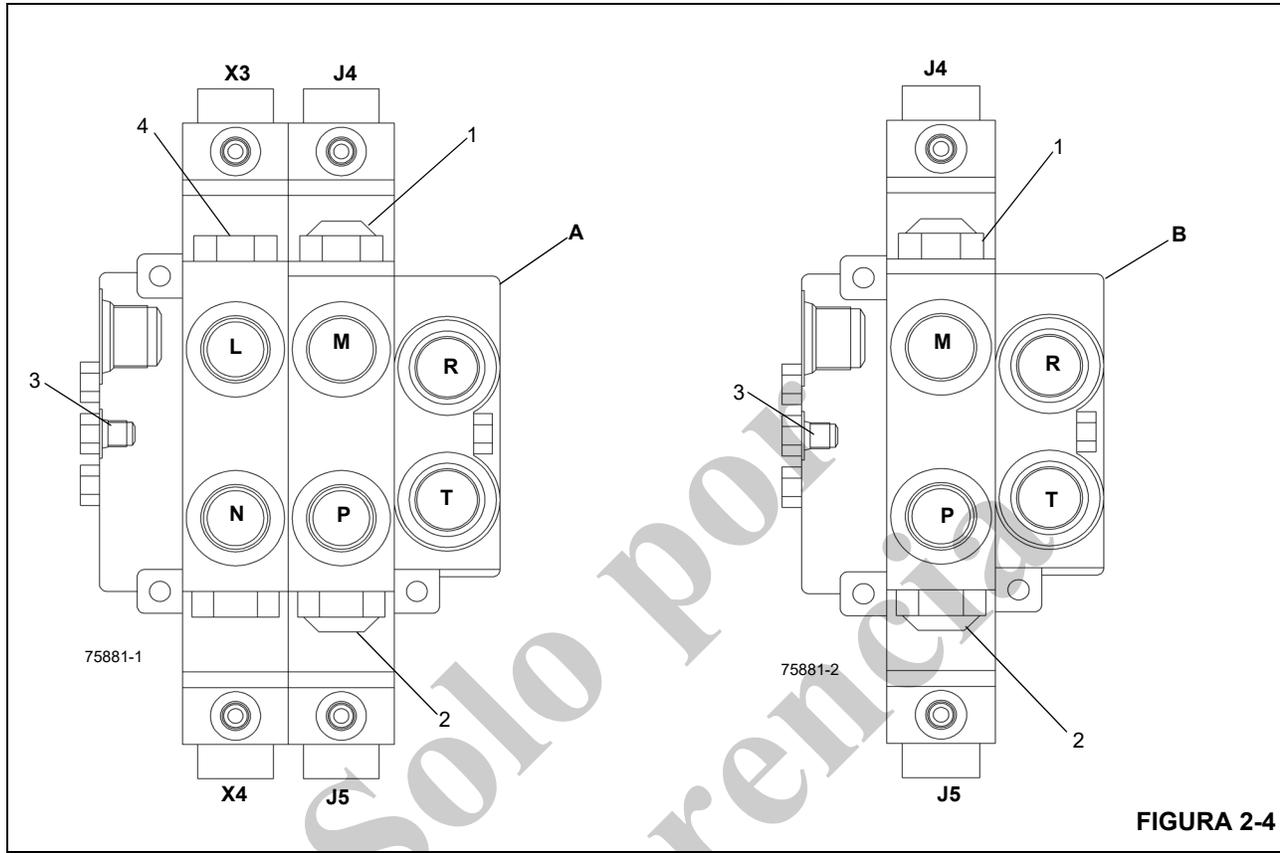


FIGURA 2-4

Lista de artículos de válvula de control de giro y lumbrera/manguera

Artículo/ lumbrera	Descripción	Artículo/ lumbrera	Descripción	Artículo/ lumbrera	Descripción
A	Válvula de control de giro con malacate aux. y A/A	J4		N	Manguera - Presión de A/A
B	Válvula de control de giro sin A/A	J5		P	Manguera - Motor de giro
1	Válvula de alivio de giro - Motor de giro	X3	Manguera - Colector piloto A2	R	Salida - Adaptador giratorio 4A
2	Válvula de alivio de giro - Motor de giro	X4	Manguera - Colector piloto P	T	Entrada - Adaptador giratorio 3A
3	Lumbrera de detección de carga - Motor de giro	L	Manguera - Retorno de A/A		
4	Válvula de alivio de A/A	M	Manguera - Motor de giro		

PROCEDIMIENTOS DE AJUSTE DE PRESIÓN DE VÁLVULAS DE ALIVIO

Descripción

Las válvulas del sistema hidráulico deben estar correctamente ajustadas para proteger un componente, circuito o sistema contra presiones excesivas (válvulas de alivio) y para asegurar que los componentes reciban la presión y el caudal apropiados.

Mantenimiento

Las válvulas de alivio se revisan y ajustan haciendo que el circuito específico llegue al límite de presión indicado (presión de calada). En este punto se abre la válvula de alivio para permitir el retorno de aceite al depósito. Los circuitos de motores hidráulicos pueden calarse al bloquear la rotación del eje del motor antes de accionar la válvula de control. Los circuitos de cilindros pueden calarse extendiendo o retrayendo el cilindro al límite de su recorrido.

El ajuste correcto de las válvulas de alivio es imprescindible para que el circuito hidráulico correspondiente funcione correctamente. Cuando sea necesario efectuar ajustes de presión, estos deberán ser realizados únicamente por técnicos calificados que utilicen el equipo correcto para ello.

NOTA: 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.

Suelte la palanca de control después de tomar cada indicación y mientras hace los ajustes. Cuando se haya obtenido el ajuste de presión apropiado, apriete la contratuerca del tornillo de ajuste y vuelva a revisar la presión.

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

La temperatura del aceite del depósito debe ser de 140° a 160°F.

PRECAUCIÓN

No apriete excesivamente la contratuerca ni el tornillo de ajuste.

No mantenga la válvula de alivio abierta durante más de un minuto a la vez.

Preparación

- Haga funcionar el motor hasta que la temperatura del aceite hidráulico alcance por lo menos de 49°C a 60°C (120°F a 140°F).
 - Apague el motor diésel.
-

PELIGRO

No intente soltar adaptadores de líneas presurizadas ni cuando las bombas hidráulicas estén en marcha pues esto podría causar lesiones personales.

Ajustes de presión de válvulas de alivio

Válvula a ajustarse	Valor de presión kPa (psi)	Tolerancia kPa (psi)	Ubicación de ajuste de válvula
Alivio de retracción	15 513 (2250)	±689 kPa (100 psi)	Válvula de control principal
Alivio de extensión de telescopización	18 615 (2900)	±689 kPa (100 psi)	Válvula de control principal
Alivio de detección de carga	28 785 (4175)	±344 kPa (50 psi)	Válvula de control principal
Alivio de estabilizadores (válvula de control de caudal)	20 684 (3000)	±689 kPa (100 psi)	Caja de estabilizadores delanteros
Alivio de elevación de pluma	24 821 (4550)	±344 kPa (50 psi)	Válvula de control principal
Alivio de bajada de pluma	6894 (1000)	±689 kPa (100 psi)	Válvula de control principal
Extensión de estabilizador delantero sencillo (si lo tiene)	3447 (500)	±689 kPa (100 psi)	Bloque de lumbreras del SFO
Retracción del estabilizador delantero sencillo (si lo tiene)	12 065 (1750)	±689 kPa (100 psi)	Bloque de lumbreras del SFO
Presión de espera del sistema	2585 (375)	±344 kPa (50 psi)	Válvula de control principal
Elevación y bajada de malacate principal/aux.	29 647 (4300)	±689 kPa (100 psi)	Válvula de control principal
Alivio de elevación de pluma/sistema	31 026 (4550)	±689 kPa (100 psi)	Válvula de control principal
Alivio de válvula de giro (sentido horario/contrahorario)	21 373 (3100)	+689 kPa (200 psi) -0 psi	Válvula de control de giro
Válvula de alivio del acondicionador de aire	25 855 (3750)	±689 kPa (100 psi)	Válvula de control de giro
Extensión de estabilizador delantero sencillo (si lo tiene)	3447 (500)	±689 kPa (100 psi)	Estabilizador delantero sencillo
Retracción del estabilizador delantero sencillo (si lo tiene)	12 065 (1750)	±689 kPa (100 psi)	Estabilizador delantero sencillo

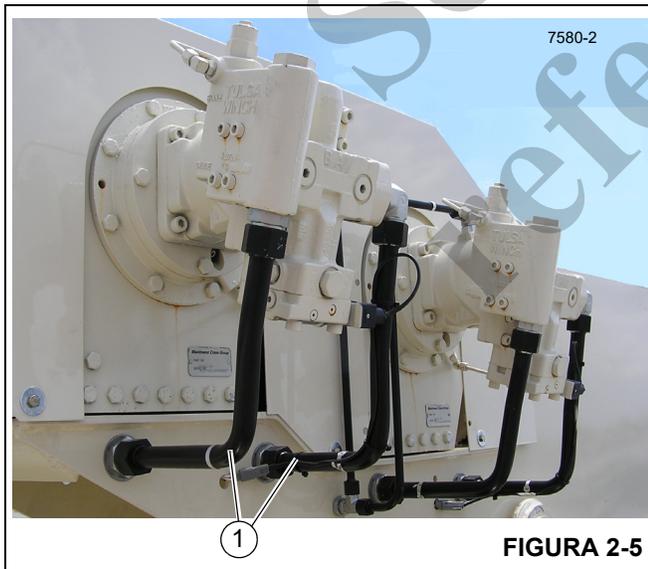
Revisión de presión del sistema

Inserte un conector en T con un manómetro en la línea hidráulica en la lumbrera N° 3 del adaptador giratorio. Este se puede utilizar para ajustar la presión hidráulica del sistema de la grúa.

Malacate

NOTA: La presión de alivio del circuito hidráulico del malacate se regula por medio de dos válvulas de alivio ubicadas en la válvula de control principal.

1. Desconecte las dos mangueras de las lumbreras de trabajo (1, Figura 2-5) del motor del malacate y tape las lumbreras del motor.
2. Tapone las mangueras.
3. Arranque el motor y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
4. Trate de mover el malacate en sentido de elevar o de bajar. Ajuste las válvulas de alivio en la válvula de control principal (Figura 2-2 y Figura 2-3) a 26 200 ±689 kPa (4300 ±100 psi).
5. Apague el motor diésel.
6. Vuelva a conectar las mangueras al malacate.

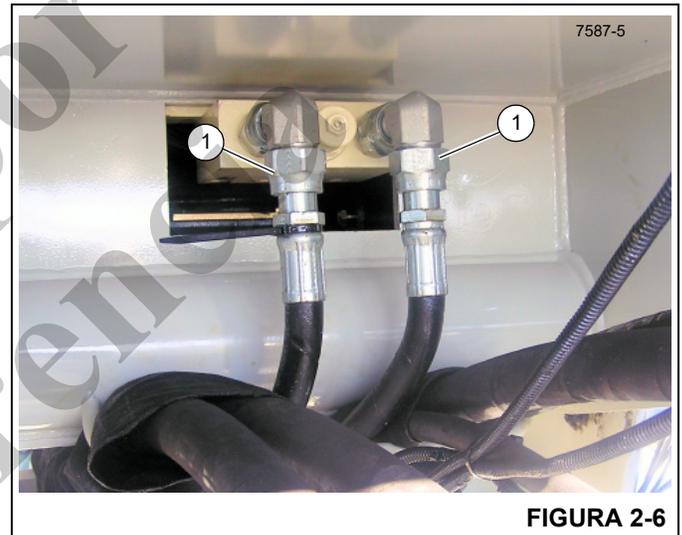


Elevación de la pluma

1. Arranque el motor y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
2. Baje la pluma hasta que tope.
3. Ajuste la válvula de alivio de bajada de la pluma en la válvula de control principal (Figura 2-2 y Figura 2-3) a 6894 ±689 kPa (1000 ±100 psi).

4. Eleve la pluma hasta que se detenga o se pare el motor, y desconecte y tapone la línea hidráulica de elevación de la pluma.
5. Ajuste la válvula de alivio de elevación de la pluma en la válvula de control principal (Figura 2-2 y Figura 2-3) a 24 821 ±689 kPa (3600 ±100 psi).
6. Apague el motor.
7. Vuelva a conectar la línea hidráulica de elevación de la pluma al cilindro de elevación.

Válvulas de alivio de retracción y extensión de telescopización



1. Retire las mangueras de extensión y de retracción (lumbrera de trabajo) (1, Figura 2-6) del cilindro telescópico. Tapone las lumbreras de telescopización del cilindro y las mangueras.
2. Arranque el motor y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
3. Empuje la palanca de control de telescopización hacia la posición de extensión.
4. Ajuste la válvula de alivio de extensión telescópica en la válvula de control principal (Figura 2-2 y Figura 2-3) a 19 994.8 ±689 kPa (2900 ±100 psi).
5. Tire de la palanca de control de telescopización hacia la posición de retracción.
6. Ajuste la válvula de alivio de retracción telescópica en la válvula de control principal (Figura 2-2 y Figura 2-3) a 15 513 ±689 kPa (2250 ±100 psi).
7. Apague el motor diésel.
8. Vuelva a conectar las mangueras de cilindros de telescopización.

Estabilizadores

1. Seleccione un estabilizador (1, Figura 2-7) y quite una de las líneas hidráulicas que se muestran en la Figura 2-7.
2. Instale un conector en T con un manómetro en la línea desconectada.

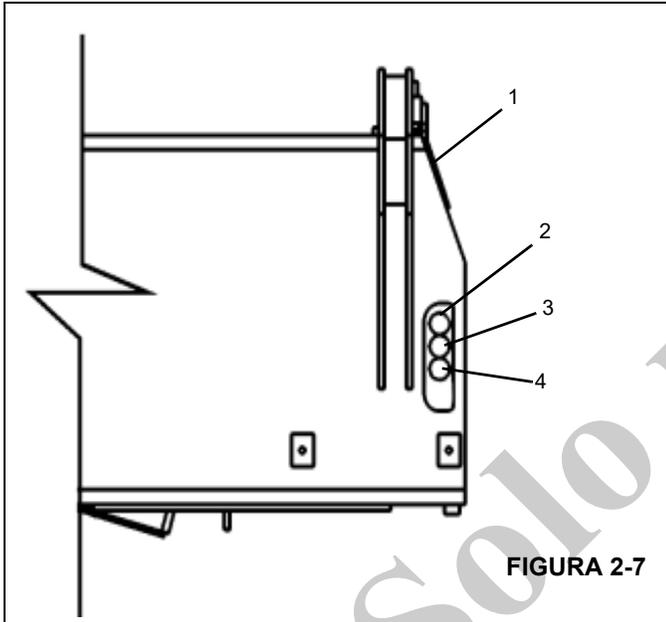
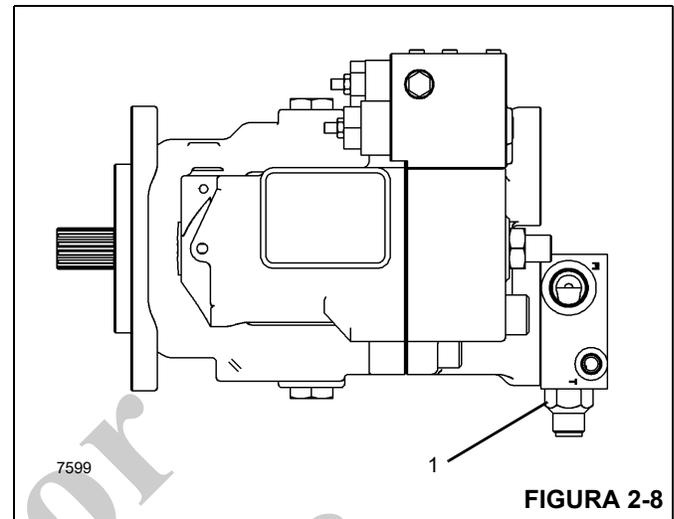


Figura 2-7 Tabla

Artículo	Descripción
1	Estabilizador
2	Cilindro de gato - bajada
3	Extensión de viga - hacia afuera
4	Extensión de cilindro de gato/viga - hacia arriba/afuera

3. Arranque el motor diésel y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
4. Active la función de la línea hidráulica del estabilizador seleccionado y ajuste la válvula de alivio de control de caudal (1, Figura 2-8) en el colector de la bomba hidráulica a $20\,684 \pm 689$ kPa (3000 ± 100 psi).



5. Apague el motor, desconecte el manómetro y vuelva a conectar la línea hidráulica.

Válvula de alivio de giro

NOTA: No se confíe del freno de giro para retener la torreta en su lugar cuando revise las presiones de alivio, ya que la torreta puede empujar suficiente para vencer la fuerza de retención del freno. Siempre revise las presiones quitando y tapando las mangueras hidráulicas al motor de giro.

1. Desconecte las dos mangueras de las lumbreras de trabajo del motor de giro y tape las lumbreras del motor del freno de giro.
2. Tapone una manguera e instale un manómetro en la otra manguera.
3. Arranque el motor diésel y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
4. Active la función de giro y revise si existe una presión de $21\,373 + 689 - 0$ kPa ($3100 + 200 - 0$ psi).
5. Apague el motor diésel.
6. Retire el manómetro de una manguera e instálelo en la otra. Tapone la manguera abierta restante.
7. Arranque el motor diésel y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
8. Active la función de giro y revise si existe una presión de $21\,373 + 689 - 0$ kPa ($3100 + 200 - 0$ psi).
9. Apague el motor diésel.
10. Sustituya la(s) válvula(s) de alivio de giro en la válvula de control de giro (Figura 2-4) si la presión medida no está dentro del valor especificado.

Estabilizador delantero sencillo (SFO) (si lo tiene)

1. Desconecte las líneas de retracción (1, Figura 2-9) y extensión (2) del SFO. Tape la línea de retracción (1) e instale un medidor en la línea de extensión (2).

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

2. Arranque el motor diésel y ajuste el acelerador a la velocidad gobernada.
3. Oprima el interruptor de extensión/retracción del estabilizador delantero sencillo para extenderlo.

4. Ajuste la válvula de alivio de extensión (4, Figura 2-9) en el bloque de lumbreras del estabilizador delantero sencillo a 3447 kPa +689/-0 (500 psi +100/-0).
5. Apague el motor diésel.
6. Retire el manómetro de la línea de extensión e instálolo en la línea de retracción. Tape la línea de extensión.
7. Ajuste la válvula de alivio de retracción en el bloque de lumbreras del estabilizador delantero sencillo 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 2-9

Depósito hidráulico y filtro

El depósito (Figura 2-10) se conecta a la parte delantera de la plataforma del camión y tiene una capacidad de 100 gal EE. UU. (378.5 l) hasta la marca de lleno. El depósito de acero tiene un filtro de flujo pleno montado internamente y deflectores integrales que ayudan a enfriar el aceite hidráulico y a evitar la formación de espuma.

El aceite hidráulico fluye a través de la línea de aspiración en la parte inferior del depósito a la bomba hidráulica. La mayor parte del flujo de retorno pasa a través del filtro en la parte superior del depósito. Las líneas de retorno que van directamente hacia el depósito (en lugar de pasar por el filtro) provienen de la lumbrera N° 1 del adaptador giratorio, la detección de carga de la bomba y las líneas de retorno de estabilizadores.

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

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

Una tapa de llenado en la parte superior del depósito sirve para llenar el depósito. La tapa de llenado incluye un colador para recolectar los contaminantes y empaquetaduras para impedir las fugas. Una tapa con respiradero que es parte de la tapa de llenado permite que el aire entre o salga del depósito. El respiradero debe mantenerse limpio para evitar que el depósito sufra daños.

Una 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.

El filtro de aceite hidráulico (Figura 2-10) se encuentra en el depósito y se emperna a la parte superior del depósito. La caja del filtro contiene un elemento reemplazable.

Un indicador conectado al colector de filtro indica el nivel de restricción (obstrucción) del elemento de filtro. Cuando la contrapresión causada por un elemento de filtro sucio

excede de 15 psi (103 kPa), la función de derivación del colector del filtro permite que el aceite hidráulico derive al filtro y fluya hacia el depósito.

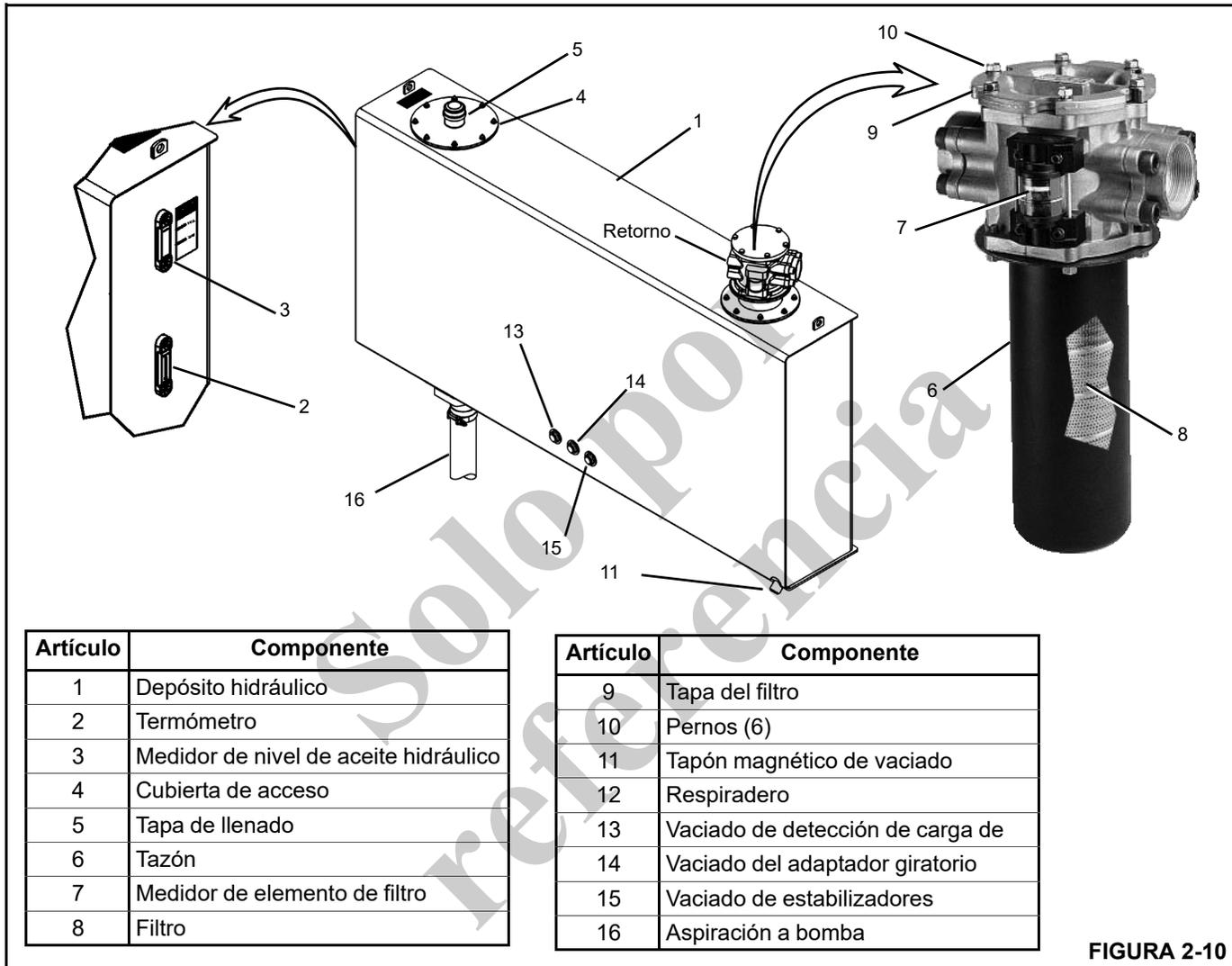


FIGURA 2-10

Sustitución del filtro hidráulico

El filtro se monta en el depósito de aceite y tiene un elemento sustituible.

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

Retiro del elemento



Asegúrese de que el sistema hidráulico esté desactivado y sin presión.

1. Apague el sistema hidráulico.
2. Limpie cualquier suciedad del conjunto de colector y tapa del filtro.
3. Suelte los seis pernos que fijan la tapa al colector del filtro.
4. Gire la tapa del filtro para destrabarla y retírela.
5. Retire el elemento del filtro del tazón (caja) del filtro.
6. Asegúrese de que el nuevo elemento de filtro sea el correcto comparando su número de pieza con el número de pieza del elemento de filtro viejo.
7. Deseche el elemento de filtro usado.

Instalación del elemento

1. Instale el nuevo elemento de filtro en el tazón (caja) del filtro.
2. Instale la tapa en el filtro y gírela para trabarla en su lugar.
3. Apriete los seis pernos para asegurar la tapa del filtro.
4. Active el sistema hidráulico y revise si hay fugas. Efectúe las reparaciones según se necesite.

Enfriador de aceite hidráulico

Hay un enfriador de aceite hidráulico (4, Figura 2-11) en el apoyo de la pluma (7). El circuito de retorno del enfriador de aceite (3) se conecta en paralelo con el circuito de retorno del depósito (6). Los circuitos de entrada del enfriador de aceite (2) y de retorno/salida pasan a través del bloque de derivación (5) en la parte superior del depósito (1). Una válvula de retención de 206 kPa (30 psi) en el bloque de derivación (5) regula el caudal a través del enfriador de aceite (9). 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.

NOTA: Un sensor de temperatura ubicado en la lumbrera (4B) del adaptador giratorio supervisa la temperatura del aceite hidráulico e ilumina una luz en la consola de la cabina de la grúa cuando la temperatura llega a 96°C (205°F).

El ventilador del enfriador de aceite (9) es controlado por un relé en el módulo VEC. Para acceder al relé, retire el tablero de acceso del costado de la caja. Un interruptor de temperatura ubicado en el núcleo del enfriador energiza el relé del ventilador cuando la temperatura del aceite alcanza los 49°C (120°F); el interruptor se conecta al arnés del enfriador de aceite (8) en la lumbrera del sensor de temperatura.

NOTA: Si ocurre una avería en el sensor de temperatura del núcleo del enfriador, el ventilador (9) funciona continuamente, aun si el interruptor de encendido de la grúa se coloca en posición de apagado.

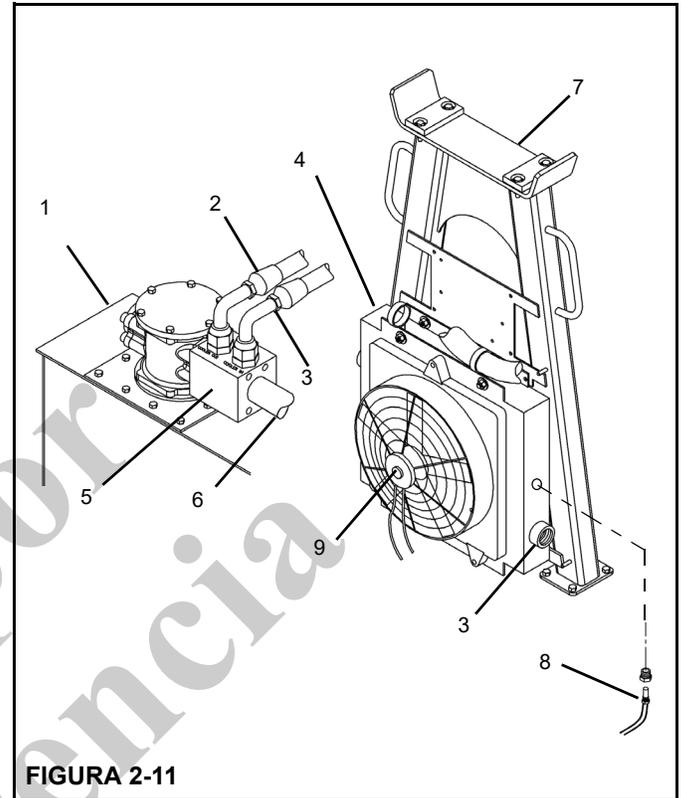


FIGURA 2-11

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. Inspeccione el ventilador enfriador para comprobar su buen funcionamiento. 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

Inspección

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

Las válvulas de retención de la válvula de control 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, estos deberán ser realizados únicamente por técnicos calificados que utilicen el equipo correcto para ello.

Válvula de control principal

Retiro

1. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la válvula.
2. Tape las líneas y 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 de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

Revisión funcional

1. Arranque el motor y hágalo funcionar a la aceleración normal.
2. Accione las palancas de control de los bancos de válvulas. 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.

Palancas de control remoto hidráulico

Las funciones de la grúa son controladas por palancas de control remoto hidráulicas (HRC) en el apoyabrazos del asiento del operador. Las palancas de control funcionan empleando presión piloto con detección de carga generada por la bomba y regulada por la válvula de control principal. La presión piloto se aplica a los vástagos de ambos lados de los carretes de la válvula de control para desplazar el carrete en el sentido requerido.

Colectores de estabilizadores

Las funciones de los estabilizadores son controladas por dos colectores ubicados en las cajas de estabilizadores delanteros y traseros. El colector delantero contiene la válvula de extensión/retracción, las válvulas de componentes

de estabilizadores y la válvula del gato delantero opcional. El colector trasero contiene las válvulas de componentes de estabilizadores traseros. Las válvulas son accionadas por solenoides controlados por medio de interruptores ubicados en las cajas de control de estabilizadores que se encuentran en el costado de la plataforma del remolque. Se puede instalar una caja de control de estabilizadores portátil opcional en la cabina de la grúa.

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

La caja de engranajes de giro libre estándar está trabada en su lugar por medio de un freno de disco incorporado y aplicado por resorte. El interruptor del freno de giro ubicado en la consola delantera se usa para aplicar el freno de giro y estacionar la torreta en posición. Oprima el interruptor para activar el freno de giro e impedir que la torreta gire. Se ilumina un LED rojo cuando el freno de giro está aplicado.

La palanca de control de giro puede usarse para reducir la velocidad y detener el movimiento de giro moviendo la palanca de control en sentido opuesto al del giro. Por ejemplo, si la palanca se empuja hacia adelante para un giro en sentido horario, tire de la palanca hacia atrás para reducir la velocidad del giro y detenerlo.

Interruptor de funciones de la grúa

El interruptor de funciones de la grúa en la cabina activa una válvula de solenoide del colector de la grúa ubicado en la torreta para activar las palancas de control de la cabina de la grúa. El operador deberá estar ocupando el asiento para que el interruptor de alimentación de funciones de grúa esté activo.

BOMBA HIDRÁULICA

Descripción

La presión del sistema hidráulico es suministrada por una bomba de émbolos axiales que se monta en la toma de fuerza (TDF) del camión. La bomba hidráulica de émbolos requiere una TDF con una capacidad nominal de 55.9 kW (75 hp) por cada 1000 rpm del eje y con un par motor de 644 Nm (475 lb-pie).

Retiro

Si es necesario reemplazar la bomba, también se deberá cambiar el aceite hidráulico para evitar la posibilidad de contaminación.

1. Vacíe el depósito hidráulico.
2. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la bomba.
3. Saque los pernos de la escuadra 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 (1, Figura 2-12) a la TDF con la brida de montaje de la bomba.
4. Emperne la escuadra de montaje trasera de la bomba a la escuadra de montaje del camión.

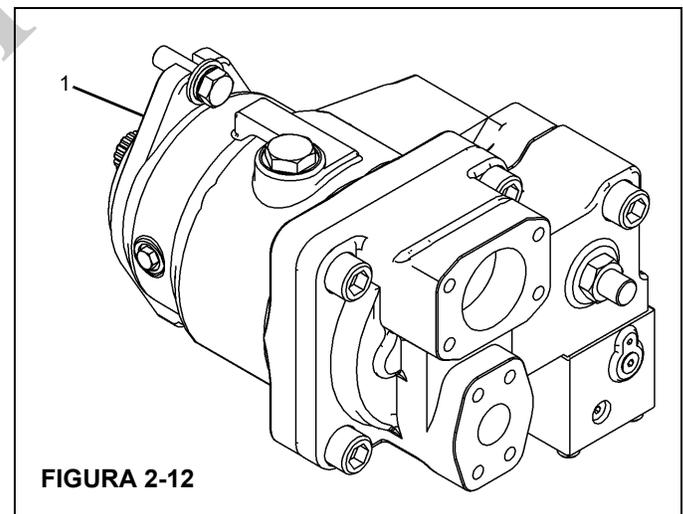


FIGURA 2-12

5. Vuelva a conectar las líneas hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.
6. Arranque la bomba siguiendo los procedimientos descritos bajo *Arranque de la bomba*, página 2-21.

Arranque de la bomba

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

1. Instale la bomba en la TDF siguiendo los procedimientos descritos bajo *Instalación*, página 2-21.
2. Llene el depósito con aceite hidráulico.

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. Abra la válvula de corte en la línea hidráulica del depósito a la bomba.
4. Llene la caja de la bomba con fluido hidráulico. Vierta el aceite directamente en la lumbrera superior de vaciado de la caja.
5. Llene la línea de entrada desde la bomba hasta el depósito con aceite hidráulico. Revise la línea en busca de adaptadores apretados correctamente y asegúrese de que esté libre de restricciones y fugas de aire.
6. Inspeccione la línea de vaciado de la caja en busca de fugas y restricciones.

7. Instale un manómetro en la lumbrera de manómetro para la bomba en el colector de la válvula de control de sentido principal.
8. Arranque el motor y engrane la TDF mientras monitorea el manómetro. No accione ninguna palanca hidráulica. Si la bomba no acumula una presión de 51 a 55 bar (750 a 800 psi), apague el motor y lleve a cabo una acción correctiva.
9. Haga funcionar el motor a ralentí de 2 a 3 minutos.
10. Haga funcionar el sistema bajo una carga liviana durante 5 a 10 minutos.
11. Revise/ajuste la presión de margen de la bomba; vea *Ajuste de presión de margen de la bomba*, página 2-22.
12. Revise/ajuste la presión máxima de la bomba; vea *Ajuste de la presión máxima de la bomba*, página 2-22.
13. Retire el manómetro. Revise el nivel de aceite hidráulico en el depósito y llene si es necesario.

Tabla 2-1 Ajustes de presión

Presión de margen de la bomba	Presión máxima de la bomba	Presión de la válvula de alivio de detección de carga
25.8 bar ±3.4 bar (375 psi ±50 psi)	310 bar -0 +3.4 bar (4500 psi -0 +50 psi)	287.8 bar ±6.8 bar (4175 psi ±100 psi)

Ajuste de presión de margen de la bomba

1. Instale un manómetro en la lumbrera de manómetro (2) para la bomba en el colector de la válvula de control de sentido principal (Figura 2-14).
2. Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada y no active ninguna función.
3. Verifique que la presión de margen es de 25.8 bar ±3.4 bar (375 psi ±50 psi).

Si la presión de margen no es correcta, ajuste el tornillo de ajuste (2, Figura 2-13) de detección de carga (LS) en la bomba. Gire el tornillo (2) de ajuste en sentido horario para aumentar el valor; cada vuelta aumenta 18.9 bar (275 psi). Apriete la contratuerca a 12 lb-pie para asegurar el ajuste.

Ajuste de la presión máxima de la bomba

Instale un manómetro en la lumbrera de manómetro (2) para la bomba en el colector de la válvula de control de sentido principal (Figura 2-14).

Preparación de la grúa

1. Prepare la grúa para revisar el ajuste de presión máxima de la bomba; para ello efectúe una de las siguientes cosas:

2. Arranque el motor y engrane la TDF.
3. Lleve la pluma a su elevación máxima o tape las dos mangueras de la pluma.
4. Accione la elevación de la pluma para aumentar la presión de la bomba hasta el ajuste máximo.

Ajuste de la presión máxima

1. Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada.
2. Verifique que la presión máxima de la bomba esté en el ajuste correcto (vea la Tabla 2-1, "Ajustes de presión", en la página 2-22).
3. Si la presión máxima no es la correcta, ajuste el tornillo de ajuste de compensación de presión (PC).
 - Afloje la contratuerca y gire el tornillo de compensación de presión (1, Figura 2-13) en sentido horario para aumentar el ajuste; cada vuelta aumenta 99.9 bar (1450 psi). Apriete la contratuerca a 16.2 Nm (12 lb-pie) para asegurar el ajuste.
 - Reposicione el ajuste de la LSRV (vea Ajuste de presión de la válvula de alivio de detección de carga).

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

1. Realice este procedimiento después de ajustar la presión máxima de la bomba o revisar el ajuste de la válvula de alivio de detección de carga (LSRV).

Método 1

Deje conectadas al motor las mangueras de elevación/bajada del malacate principal. Retire y tape la línea de freno del malacate principal en el bloque de bajada del malacate. Active la función de bajada del malacate para desarrollar presión.

Método 2

Desconecte y tape o tapone las mangueras para elevar y bajar el malacate principal. Active la función de elevación y bajada del malacate para desarrollar presión.

Ajuste de la presión de la LSRV

- Haga funcionar el motor a ralentí con la TDF engranada.
- Utilice el método 1 o 2 y sujete la palanca de control. Verifique que el ajuste de presión de la LSRV sea el correcto (consulte la Tabla 2-1, "Ajustes de presión", en la página 2-22).
- Si la presión de LSRV no es correcta, ajuste el tornillo de la LSRV. Afloje la contratuerca y ajuste el valor. Gire el tornillo de ajuste de compensación de presión (1, Figura 2-13) en sentido horario para aumentar el valor; cada vuelta aumenta 58.6 bar (850 psi). Apriete la contratuerca a 5.4 Nm (4 lb-pie) para asegurar el ajuste.

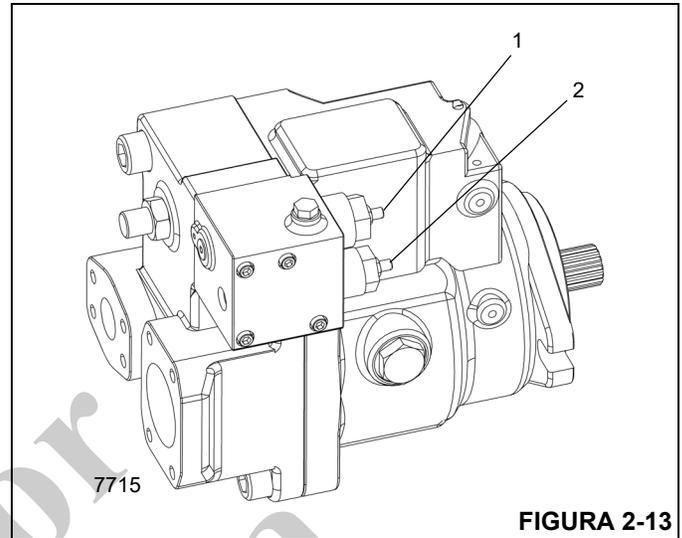


FIGURA 2-13

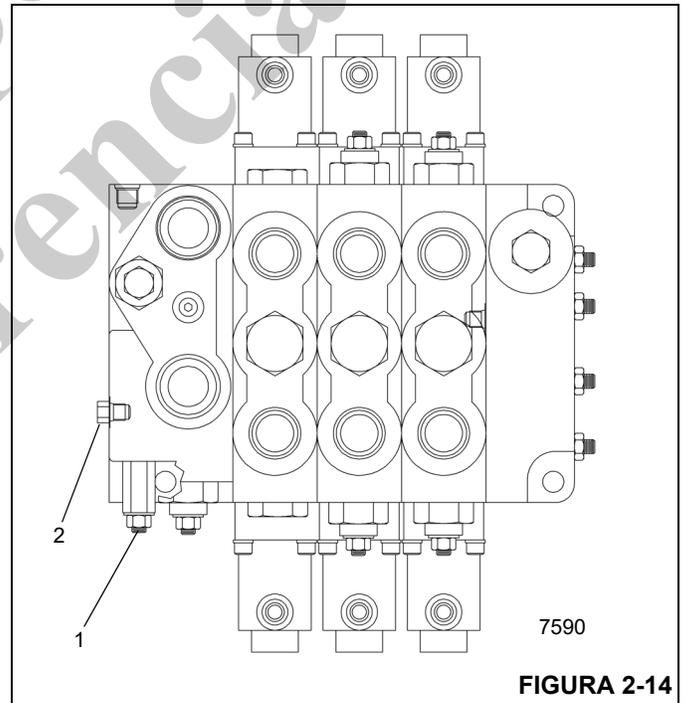
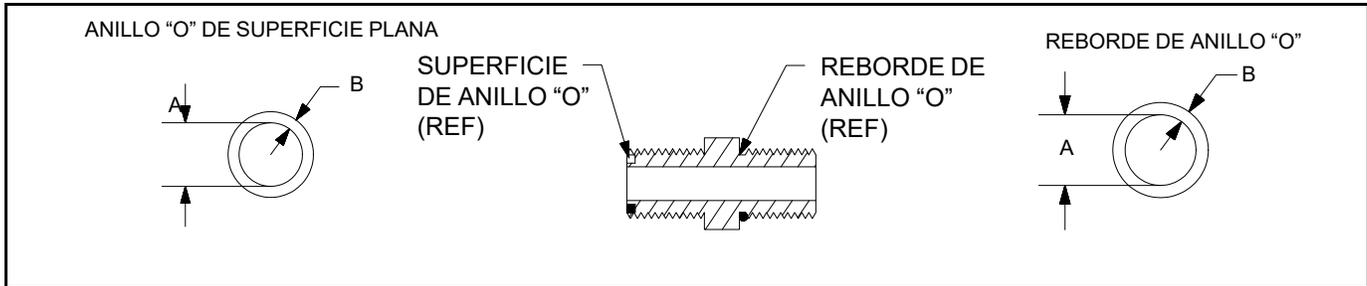


FIGURA 2-14



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.

DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS

La tabla siguiente indica averías que pueden suceder durante el uso del equipo, las causas y soluciones posibles.

Esta no es una lista exhaustiva; está diseñada para ayudar a identificar la avería y debe revisarse antes de llamar a Manitowoc Crane Care.

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
No hay flujo de aceite hidráulico en los sistemas.	Nivel de aceite hidráulico bajo.	Llene el depósito.
	Las líneas de aspiración entre el depósito y la bomba están rotas o restringidas. Entrada de aire en las líneas de aspiración. La bomba no se puede cebar.	Revise que todas las conexiones estén apretadas y que no existan roturas. Limpie, apriete, repare o reemplace las piezas según sea necesario.
	Eje de la bomba roto o desconectado.	Si el eje impulsor está dañado o roto, retírelo y repárelo o reemplácelo según sea necesario.
	Contaminación interna.	Vacíe, enjuague con la mezcla de aceite recomendada, vuelva a vaciar y llene de nuevo el sistema con el aceite hidráulico recomendado.
Respuesta lenta.	Nivel de aceite hidráulico bajo.	Llene el depósito.
	Temperatura de aceite hidráulico muy alta (aceite ralo) o muy baja (aceite espeso).	Si la temperatura es excesivamente alta, revise el circuito del enfriador. Si la temperatura es muy baja, caliente el sistema.
	Secciones de bomba defectuosas.	Repare o reemplace las secciones de la bomba o la bomba completa.

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
Ruido en la bomba acompañado de formación de espuma en el depósito.	Nivel de aceite hidráulico bajo.	Llene el depósito.
	Velocidad excesiva del motor.	Regule la velocidad del motor.
	Entrada de aire en las líneas de aspiración.	Revise que todas las conexiones de líneas estén apretadas. Apriete, repare o reemplace según sea necesario.
Acumulación excesiva de presión.	Avería de la válvula de alivio del circuito, o presión de alivio ajustada a nivel excesivo.	Revise la presión de la válvula de alivio del circuito y ajuste o reemplace la válvula.
	Línea de suministro restringida entre la bomba y la válvula de control.	Limpie, repare o reemplace la línea según sea necesario.
Un sistema hidráulico específico (elevación, malacate, giro) no funciona.	Fugas en el sistema.	Repare las fugas.
	Avería de válvula de control de sentido.	Reemplace la válvula.
	Localice las averías en el circuito usando el diagrama esquemático.	Control mal ajustado en el circuito. Ajuste el componente hidráulico.
	Avería en cilindro hidráulico, motor o válvula.	Reemplace los componentes con fallas.
No hay respuesta al control.	Interruptor de alimentación de funciones de la grúa desconectado.	Conecte el interruptor de alimentación de funciones de la grúa.
	Carga excesivamente pesada.	Revise la tabla de capacidades.
	El RCL es inoperante.	Compruebe que el RCL esté debidamente programado y que los solenoides de prevención del contacto entre bloques/sobrecargas reciban alimentación.
	TDF no engranada.	Engrane la TDF.
	Nivel bajo de suministro de fluido hidráulico.	Revise y llene según se requiera.
	Línea de aspiración obstruida.	Vacíe el depósito y la manguera y quite la obstrucción.
	Rotura en línea de presión hidráulica.	Reemplace según se requiera.
	Avería de la bomba hidráulica.	Vea el manual de servicio de la bomba.
	Ajuste incorrecto de la válvula de alivio.	Ajuste la válvula de alivio.
	Pegadura de la válvula de alivio.	Limpie o reemplace la válvula de alivio.
	Palancas de control hidráulico inoperantes.	Revise que se reciba presión piloto en los vástagos de la válvula principal.
Rendimiento deficiente del sistema hidráulico.	Obstrucción en malla de filtro del colector de la grúa (circuito piloto).	Retire la malla y límpiela o reemplácela.
	La bomba no funciona a los niveles adecuados de velocidad o de caudal.	Revise la relación de la TDF, el tamaño de la bomba y la velocidad del motor para verificar que el caudal de aceite sea el correcto.
	Nivel bajo de suministro de fluido hidráulico.	Revise y llene según se requiera.
	Pegadura de la válvula de alivio.	Retire y limpie.
	Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo.	Ajuste al valor adecuado.
	Avería en la bomba, motor o cilindro.	Reemplace la pieza dañada.
Filtro obstruido.	Cambie el filtro.	

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
Rendimiento deficiente del sistema hidráulico (continuación).	Los carretes de la válvula no se abren completamente.	La presión piloto en los vástagos de válvula deberá medir 0.7 a 2.4 MPa (100 a 350 psi) para que la válvula tenga su carrera plena.
	Difusor obturado.	Retírelo del depósito y límpielo.
	Válvulas de retención de la pluma desajustadas o sucias.	Ajuste o limpie según sea necesario.
	El aceite hidráulico está muy frío.	Caliente el aceite o utilice aceite menos viscoso.
	Línea restringida.	Revise las líneas; límpielas y repárelas según sea necesario.
	Obstrucción en coladores de aspiración.	Retire los coladores del depósito y límpielos.
	Rotura interna en válvula.	Reemplace la válvula.
	Carga excesivamente pesada.	Revise la tabla de capacidades y reduzca la carga.
	Temperatura excesivamente alta del aceite.	Reduzca la aceleración del motor o prolongue el tiempo de ciclo para que el aceite se enfríe. Instale el enfriador de aceite opcional, si no lo tiene.
El mecanismo de giro se mueve de modo errático o suelto (sistema de giro libre).	Soltura en cojinete de giro.	Apriete los pernos de montaje del cojinete.
	Pernos de montaje sueltos en mecanismo de giro.	Apriete los pernos.
	Engranajes o cojinete desgastados.	Reemplace las piezas averiadas o ajuste el espacio del mecanismo.
	El operador acciona la palanca de control de modo errático.	Accione los controles con suavidad.
	El freno de estacionamiento no se suelta.	Revise la presión de la línea de liberación del freno. Deberá medir 2.1-3.4 MPa (300-500 psi).
	El freno dinámico no se aplica correctamente.	Revise la presión del freno dinámico. Debe modular entre 0 y 3.4 MPa (0 y 500 psi).
El sistema de giro no funciona (sistema de giro libre).	Se intenta girar hacia arriba sobre una pendiente excesivamente empinada.	Nivele la máquina.
	Pegadura de las válvulas de alivio del circuito de giro.	Limpie y revise la presión del circuito.
	Resistencia a la rodadura en cojinete de giro.	Lubrique completamente mientras se gira la superestructura.
	Freno de giro aplicado.	Seleccione el interruptor del freno de giro y compruebe que la presión de liberación del freno de giro mida 2.0-3.4 MPa (300-500 psi).
	Ajuste demasiado bajo de la velocidad de giro.	Ajuste la válvula en el motor de giro.
El mecanismo de giro se mueve de modo errático o suelto (sistema estándar).	El freno no retiene correctamente.	Verifique que la presión sea nula en la línea piloto de frenos cuando el sistema de giro está en punto muerto. Reemplace las piezas desgastadas del sistema de frenos o coloque suplementos en el freno para obtener el par de apriete correcto.
	El freno se libera en el momento incorrecto o de modo errático.	Purgue el aire de los frenos usando el tornillo de purga ubicado en el costado del freno.

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
El sistema de giro no funciona (sistema estándar).	Se intenta girar hacia arriba sobre una pendiente excesivamente empinada.	Nivele la máquina.
	Pegadura de las válvulas de alivio del circuito de giro.	Limpie y revise la presión del circuito.
	Resistencia a la rodadura en cojinete de giro.	Lubrique a fondo mientras se gira la pluma.
	El freno no se libera correctamente.	Revise que la presión piloto de frenos sea mayor que 1.4 MPa (200 psi). Limpie la línea piloto o ajuste las válvulas equilibradoras del motor.
	Ajuste demasiado bajo de la velocidad de giro.	Ajuste o limpie el freno para que se libere correctamente. Ajuste la válvula en el motor de giro.
La bomba produce ruido excesivo al funcionar.	Temperatura baja del aceite hidráulico.	Permita que la máquina se caliente.
	Bajo suministro de aceite hidráulico.	Revise y llene con la grúa en posición de transporte.
	Línea de aspiración torcida, abollada u obstruida.	Despeje las obstrucciones.
	Aceite hidráulico demasiado viscoso.	Caliente el aceite o utilice un aceite más adecuado para el entorno.
	Obstrucción en coladores de aspiración.	Retírelo del depósito y límpielo.
	Castañeteo de la válvula de alivio.	Tierra en válvula de alivio o válvula de alivio averiada.
	Resistencia en freno de giro.	Purgue el aire de la línea de frenos por el adaptador ubicado en la caja del freno.
	Vibración de la tubería hidráulica.	Revise si la tubería está suelta.
	Obstrucción en respiradero del depósito.	Limpie el respiradero.
Caída de cilindros.	Sellos de émbolos desgastados o dañados.	Reemplace según se requiera.
	Aire en el aceite hidráulico.	Accione el cilindro de la grúa por un ciclo completo para purgar el aire.
	Válvula de retención suelta.	Apriete la válvula.
	Tierra en válvula de retención.	Limpie la válvula.

2

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
El malacate no eleva o no retiene la carga.	Carga excesivamente pesada.	Revise la carga y cambie a modo de velocidad baja/tracción alta o use un enhebrado de secciones múltiples apropiado.
	Sobrecarga del malacate o pluma que causa la parada del RCL.	Reduzca la carga o utilice un enhebrado adecuado del malacate para elevar cargas con la máquina parada.
	Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo.	Revise y ajuste según se requiera.
	Motor averiado.	Reemplace el motor.
	Embrague de uñas averiado.	Limpie o reemplace el embrague de uñas.
	El bloque de carga está demasiado próximo a la punta de la pluma, parada generada por el sistema de prevención del contacto entre bloques.	Baje la carga o retraiga la pluma. Revise el sistema de prevención del contacto entre bloques; repárelo si está averiado.
	Freno desgastado.	Repare o reemplace el freno.
	Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques.	Repare el sistema de prevención del contacto entre bloques.
El mecanismo del malacate se sobrecalienta.	Nivel bajo de grasa en mecanismo.	Revise y llene según se requiera.
	Ciclo de trabajo muy alto.	Reduzca el tiempo del ciclo o la velocidad del motor.
No es posible arrancar el motor diésel del camión desde la cabina de la grúa.	Interruptor de encendido del camión conectado.	Apague el interruptor de encendido del camión. Revise que los demás sistemas del motor del vehículo estén normales, según las prácticas normales.
La pluma castañetea durante la extensión/retracción o no funciona de modo proporcional.	Las secciones de la pluma requieren lubricación.	Aplique lubricante seco o sustituya los tapones de lubricación de las almohadillas de desgaste.
	Cantidad incorrecta de suplementos en almohadillas de desgaste.	Vuelva a colocar suplementos de la forma descrita en la sección de armado de la pluma.
	La pluma está caliente debido a ciclos de trabajo de extensión severos.	Reduzca la velocidad del ciclo de trabajo para permitir que la pluma y las almohadillas se enfríen.
	Almohadillas de desgaste desgastadas.	Cambie los tacos.
	El cilindro se ha destrabado.	Desarme y vuelva a instalar los retenedores.
	Cables de extensión desajustados.	Vuelva a ajustar los cables y ténselos de modo adecuado.
	Cables de extensión o retracción rotos.	Desarme, inspeccione y reemplace los cables.
La pluma no se extiende.	Los cables no están debidamente conectados.	Vuelva a conectar, reemplace y/o ajuste los cables.
	Apagado por sistema de prevención del contacto entre bloques.	Baje el gancho y extienda la carga.
	Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques.	Revise el sistema de prevención del contacto entre bloques; repárelo si está averiado.
	Hay una sobrecarga que causa que el RCL pare la máquina.	Reduzca la carga o el radio hasta que el RCL se reposicione y continúe trabajando.
	El caudal o presión de aceite es insuficiente para extender el cilindro.	Revise el caudal de aceite y repare el sistema si no corresponde con las especificaciones.

CONDICIÓN	CAUSA POSIBLE	SOLUCIÓN POSIBLE
El giro responde con pulsaciones por unos cuantos segundos.	Se acelera el giro demasiado rápidamente.	Mueva la palanca de control de modo lento y uniforme para arrancar y parar el giro.
El giro responde con pulsaciones continuas y se mueve lentamente.	Presión baja en circuito piloto.	Revise y ajuste la presión piloto a 3.45 MPa (500 psi).
El giro no arranca de modo uniforme o aumenta/ reduce su velocidad significativamente cuando la palanca de control se aproxima al final de su carrera.	Resortes de tipo incorrecto o averiados en carrete de válvula o existen rebabas en el carrete de válvula.	El mecanismo de giro deberá empezar a girar a una presión de 0.7 a 1 MPa (100 a 140 psi) y alcanzar su velocidad máxima a una presión de 2.1 a 2.4 MPa (300 a 350 psi). Compruebe que el carrete se mueva libremente en el cuerpo de la válvula. Rectifique el carrete de ser necesario. Reemplace el conjunto de resortes del carrete, de ser necesario.
El mecanismo de giro se mueve erráticamente en un cuadrante.	La máquina está desnivelada o hay condiciones de mucho viento.	Nivele la máquina. Trabaje de modo lento y cuidadoso si hay viento.

2

Solo por referencia

ESTA PÁGINA HA SIDO INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

Solo por
referencia

SECCIÓN 3 SISTEMA ELÉCTRICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Descripción 3-1</p> <p>Mantenimiento 3-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Generalidades 3-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Grasa dieléctrica 3-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Localización de averías generales 3-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Localización de averías de conectores 3-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Herramientas para localización de averías 3-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Localización de averías del adaptador giratorio eléctrico 3-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Interrupción de encendido 3-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Riesgo de arranque con batería de refuerzo 3-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Carga de las baterías 3-3</p> <p>Descripción del sistema del RCL 3-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Descripción de los sistemas RCL y ATB 3-3</p>	<p>Tablero de módulos de cabina, fusibles y relés 3-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Caja de microrrelés/fusibles N° 1 3-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Caja de microrrelés/fusibles N° 2 3-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Caja de microrrelés/fusibles N° 3 3-7</p> <p>Módulo del VEC 3-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Solenoides de colector de grúa 3-9</p> <p>Colectores de estabilizadores 3-10</p> <p style="padding-left: 20px;">Colector de estabilizadores delanteros 3-11</p> <p style="padding-left: 20px;">Colector de estabilizadores traseros 3-11</p> <p>Enfriador de aceite hidráulico 3-12</p> <p>Luz de advertencia del sensor de temperatura del aceite hidráulico 3-12</p>
--	---

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

Generalidades

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



PELIGRO

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

Grasa dieléctrica

Durante el montaje de la grúa en la fábrica se aplicó grasa dieléctrica a las siguientes conexiones. Cuando revise las conexiones eléctricas, debe volver a aplicar grasa dieléctrica a esas conexiones.

- Todos los conectores Deutsch
- Todas las conexiones de solenoides de válvulas en las válvulas hidráulicas y transmisiones
- Todas las conexiones de arneses
- Conexiones del módulo RCL (salvo los conectores M12 y M8)

Conexiones excluidas

No aplique grasa dieléctrica a las conexiones siguientes:

- Todas las conexiones dentro de la cabina
- Conectores M12 y M8
- Contactos tipo clavija

Aplicación de grasa dieléctrica a un conector eléctrico

Utilice el siguiente procedimiento para aplicar grasa dieléctrica a una conexión eléctrica. Se debe aplicar la grasa inmediatamente antes de asegurar el conector. Asegúrese de aplicar grasa a todos los receptáculos terminales (Figura 3-1).

1. Revise la conexión en busca de humedad antes de aplicar la grasa. Si detecta humedad, limpie o reemplace el conector según sea necesario.
2. Atornille un conjunto de punta o gatillo en la lata de grasa dieléctrica si fuera necesario.
3. Aplique la grasa en los contactos del receptáculo (hembra).



4. Use una toalla limpia para eliminar el exceso de grasa de la superficie del conector y para aplicar grasa en los receptáculos terminales (Figura 3-1).
5. Asegúrese de que se aplique grasa en cada receptáculo terminal. La toalla con exceso de grasa se puede utilizar para llenar los receptáculos terminales vacíos (Figura 3-1).
6. Asegúrese de que se aplique grasa a toda la superficie del sello de caucho del conector (Figura 3-1).

NOTA: No permita que la grasa entre en contacto con ninguna superficie pintada ni con cualquier otro componente.

7. Si es necesario limpiar, puede usar un limpiador de contacto o destilados de petróleo.
8. Asegure el conector cuando termine.

Localización de averías generales

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

1. Utilice los síntomas notificados para identificar un problema o un componente sospechoso.
2. Utilice un multímetro para medir la continuidad si existe la posibilidad de un circuito abierto o para medir el voltaje si existe la posibilidad de un problema de alimenta-

ción. Revise el diagrama eléctrico esquemático para información más precisa acerca del alambrado.

3. Sustituya los componentes y alambres averiados.
4. Pruebe el circuito reparado y verifique que el mismo funcione correctamente.

Localización de averías de conectores

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

Es necesario cortar los conectores dañados para quitarlos, y esto puede dejar al alambre demasiado corto para que el conector nuevo haga el contacto debido. El alambre deberá tener algo de holgura luego de haber armado el conector. Empalme un alambre del mismo calibre que el alambre que se cortó. Utilice soldadura para crear una buena conexión y un tubo aislante termoencogible para aislar el empalme. Engarce el conector nuevo en el alambre empalmado.

Herramientas para localización de averías

Para localizar averías en el sistema eléctrico con eficacia, se requiere una computadora con el sistema Windows, el software de mantenimiento CAN-Link y un cable de conexión.

Manitowoc Crane Care pide que tenga en inventario para su juego de herramientas de servicio el juego de herramienta de servicio CAN-Link para la NBT40. Este software le permitirá observar en tiempo real el estado de todas las entradas y salidas del sistema y detectar cualquier error en ellas. El software de servicio CAN-Link y el cable de conexión están disponibles a través de Crane Care para aquellos técnicos que hayan asistido al curso de capacitación de nueva tecnología de Grove.

Localización de averías del adaptador giratorio eléctrico

Muchos problemas eléctricos de los componentes de la grúa pueden localizarse en el adaptador eléctrico giratorio. Los problemas comunes del adaptador giratorio son montaje incorrecto, materia extraña entre las escobillas y los anillos colectores, escobillas desgastadas, tensión incorrecta de los resortes en el conjunto de escobillas, así como tornillos de fijación flojos en el conjunto del anillo colector. Consulte el diagrama eléctrico esquemático y de alambrado para obtener información acerca de las conexiones y amperajes de los anillos colectores.

Interruptor de encendido

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

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

Cuando se coloca el interruptor de encendido de la grúa en el puesto del operador en la posición de MARCHA y la TDF está engranada, el pedal del acelerador del puesto del operador anula el acelerador de la cabina del camión, el sistema limitador de capacidad nominal (RCL) recibe alimentación y las funciones de la grúa pueden activarse. Los controles de estabilizadores quedan inhabilitados cuando se conecta el interruptor de alimentación de funciones de grúa.



Riesgo 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.

Esta grúa tiene varios sistemas de computadora (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. Consulte la sección *Carga de las baterías*, página 3-3.

Carga de las baterías

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

Se prefiere la “carga lenta” a la “carga rápida”. La carga rápida ahorra tiempo, pero corre el riesgo de sobrecalentar las baterías. La carga lenta a seis (6) amperios o menos desarrolla menos calor dentro de la batería y rompe el sul-

fato 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.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DEL RCL

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

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

Descripción de los sistemas RCL y ATB

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

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



ADVERTENCIA

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

El cable de ATB/RCL de la pluma (1, Figura 3-2) se extiende del carrete de ATB (2) por la pluma y hasta el conjunto de interruptor de ATB (4). El cable de conjunto de interruptor de ATB se conecta al peso de prevención del contacto entre bloques (5).

El cable de RCL (3, Figura 3-2) se extiende de la parte inferior del carrete (2) hasta el extremo de la pluma, luego se divide, con un extremo que baja a través de la torreta hasta el transductor de presión del cilindro de elevación de la pluma (6) y el otro extremo hasta la consola en la cabina del operador.

Dos mangueras hidráulicas (7) van desde el transductor de presión (6) hasta la válvula de retención del cilindro de elevación.

Para sustituir el cable del sistema ATB/RCL (1) y del RCL (3) desconecte el cable en el interruptor de prevención del contacto entre bloques (4), en la consola de la cabina del opera-

dor y en el transductor de presión del cilindro (6) y luego quite el cable del carrete (2).

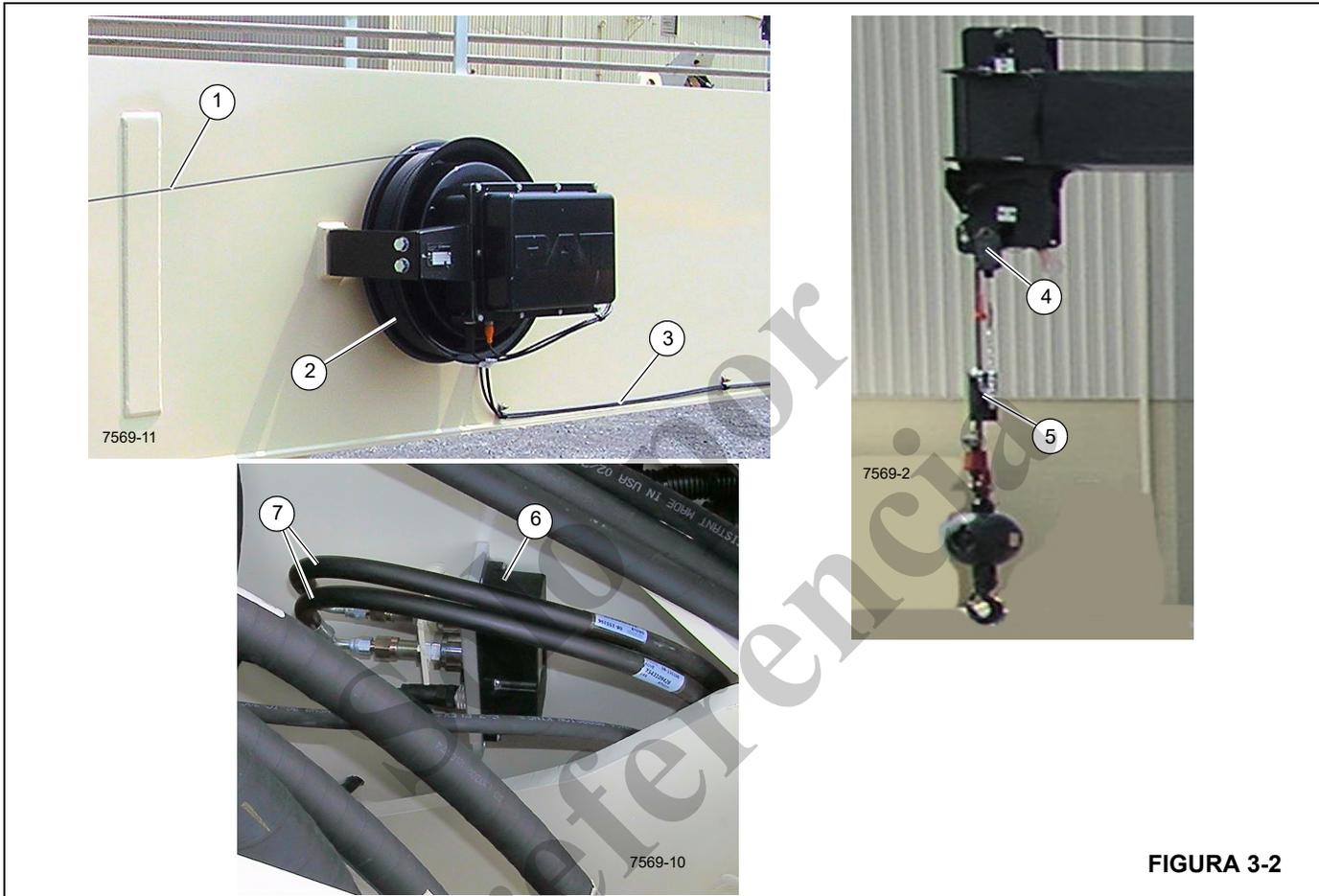


FIGURA 3-2

TABLERO DE MÓDULOS DE CABINA, FUSIBLES Y RELÉS

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

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

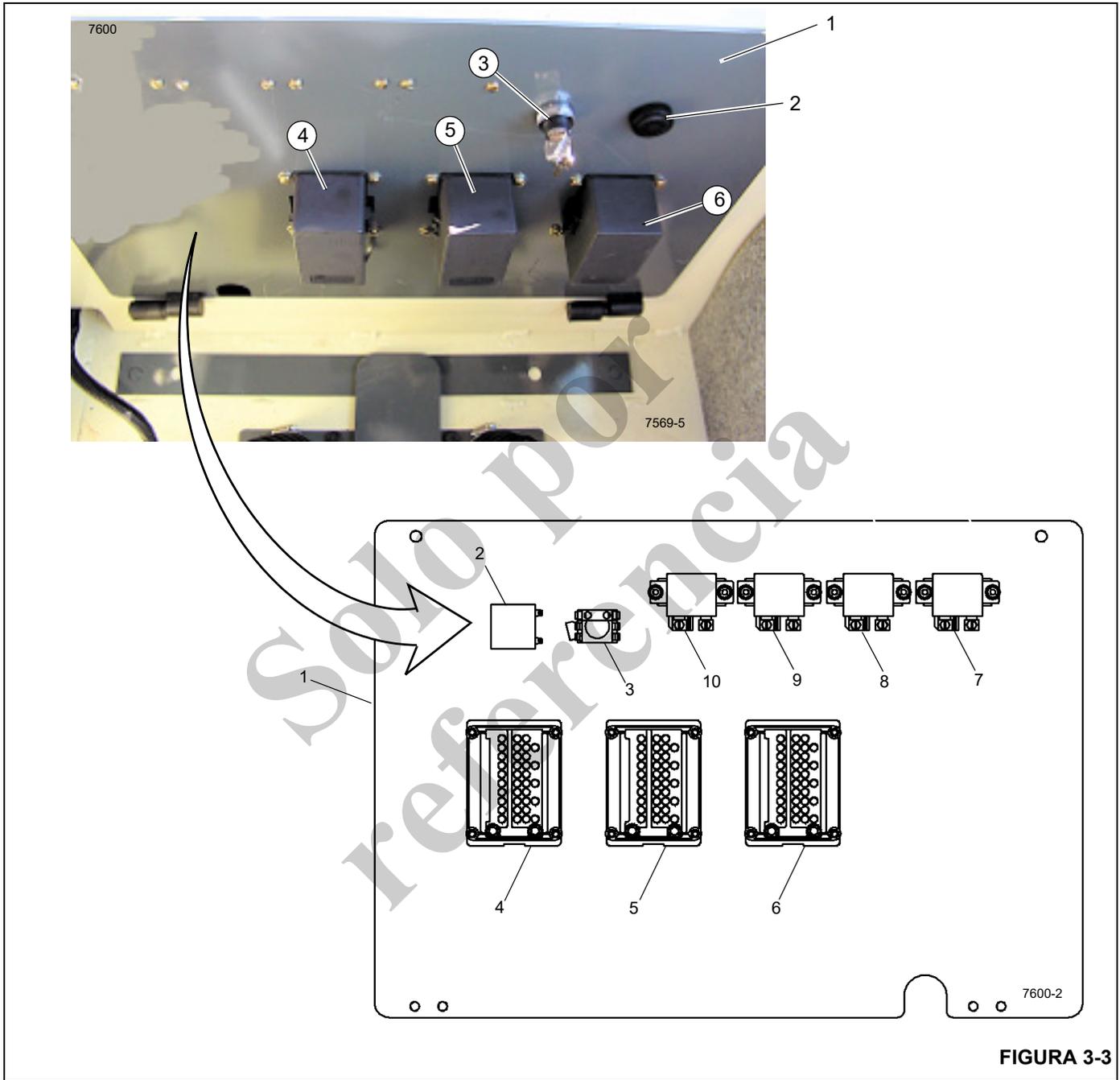


FIGURA 3-3

Figura 3-3 Artículos

Artículo	Componente
1	Panel de acceso
2	Zumbador, indicador de tres vueltas de cable
3	Interruptor con llave de anulación de RCL
4	Caja de fusibles N° 3
5	Caja de fusibles N° 2

Artículo	Componente
6	Caja de fusibles N° 1
7	Relé de accesorios
8	Relé de grúa
9	Relé de control remoto
10	Relé de HVAC

Caja de fusibles N° 1

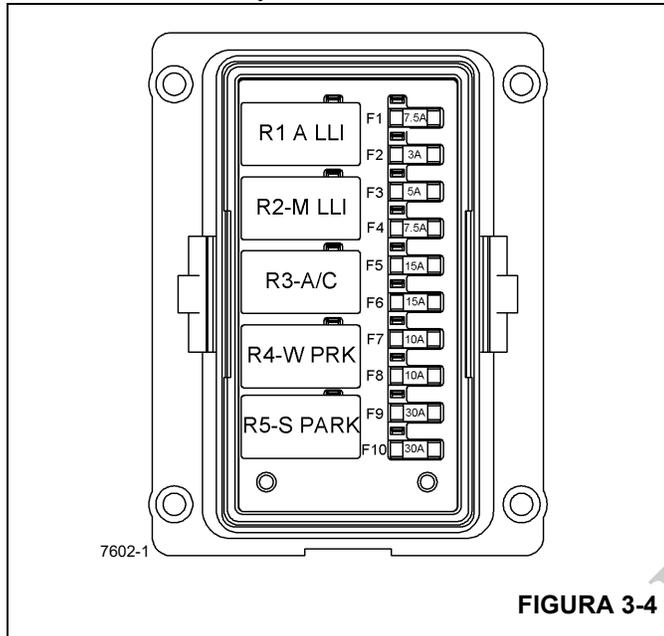


FIGURA 3-4

Caja de microrrelés/fusibles N° 1

El microbloque de relés/fusibles (4, Figura 3-3) se encuentra en el lado izquierdo del tablero de relés/fusibles y contiene los componentes siguientes (vea la Figura 3-4):

- R1 - Circuito del indicador de tres vueltas de cable del malacate auxiliar
- R2 - Circuito del indicador de tres vueltas de cable del malacate principal
- R3 - Relé de alimentación del acondicionador de aire
- R4 - Interruptor de limpiaparabrisas y estacionamiento
- R5 - Interruptor de limpiacristal del techo y estacionamiento
- F1- Reserva - Relé de alimentación de grúa/unidad remota
- F2 - Circuito de limpiaparabrisas - 3 A
- F3 - Reserva - 5 A
- F4 - Relé de alimentación de grúa/unidad remota e interruptor de alimentación de la grúa - 7.5 A
- F5 - Relé de alimentación de acondicionador de aire - 15 A
- F6 - Interruptor de alimentación y anulación del RCL, interruptor de ventilador de circulación - 15 A
- F7 - Bocina, relé de bocina e interruptor de bocina - 10 A
- F8 - Controles del calefactor y acondicionador de aire - 10 A

- F9 - Reserva - 30 A
- F10 - Relé de alimentación de HVAC - 30 A

Caja de fusibles N° 2

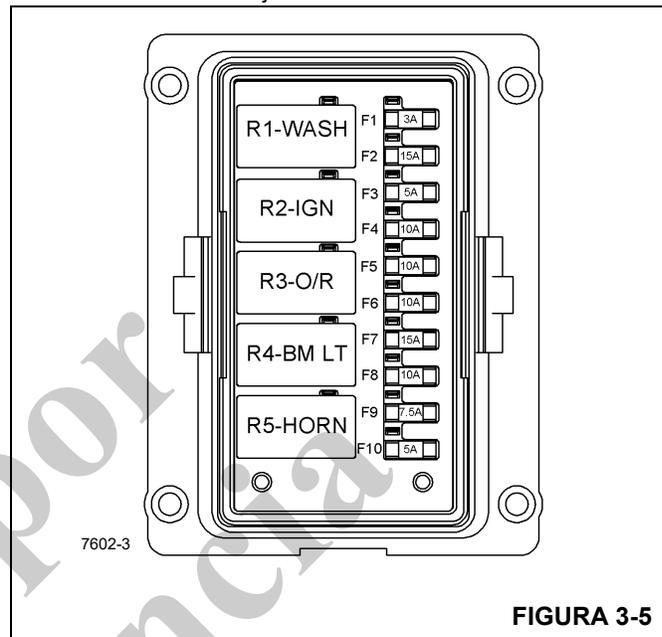


FIGURA 3-5

Caja de microrrelés/fusibles N° 2

El microbloque de relés/fusibles (5, Figura 3-3) se encuentra en el centro del tablero de relés/fusibles y contiene los componentes siguientes (vea la Figura 3-5):

- R1 - Relé de lavaparabrisas
- R2 - Relé de encendido
- R3 - Relé de control de estabilizadores
- R4 - Relé de luces de la pluma
- R5 - Relé de la bocina
- F1- Relé de lavaparabrisas - 3 A
- F2 - Luces de trabajo de cabina, ventilador de cabina - 15 A
- F3 - Reserva - 5 A
- F4 - Limpiaparabrisas - 10 A
- F5 - Alimentación del RCL - 10 A
- F6 - Limpiacristal del techo - 10 A
- F7 - Luces de la pluma - 15 A
- F8 - Cargador de 12 V - 10 A
- F9 - Bocina - 7.5 A
- F10 - Interruptor del asiento- 5 A

Caja de fusibles N° 3

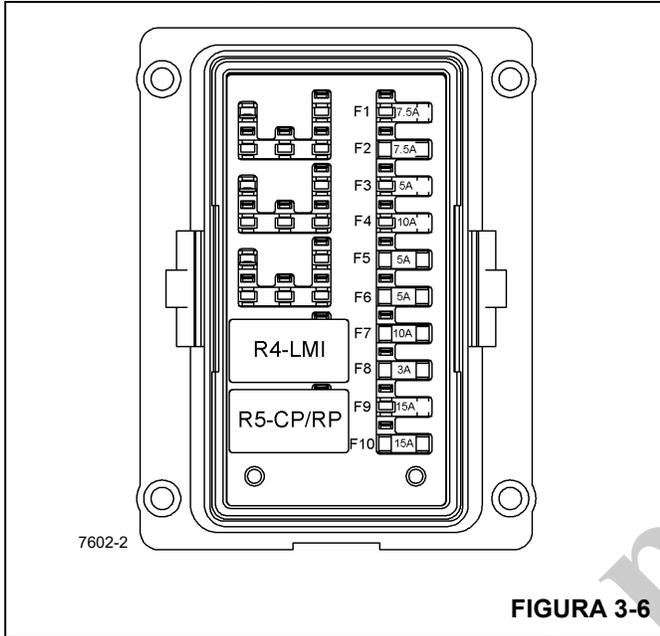
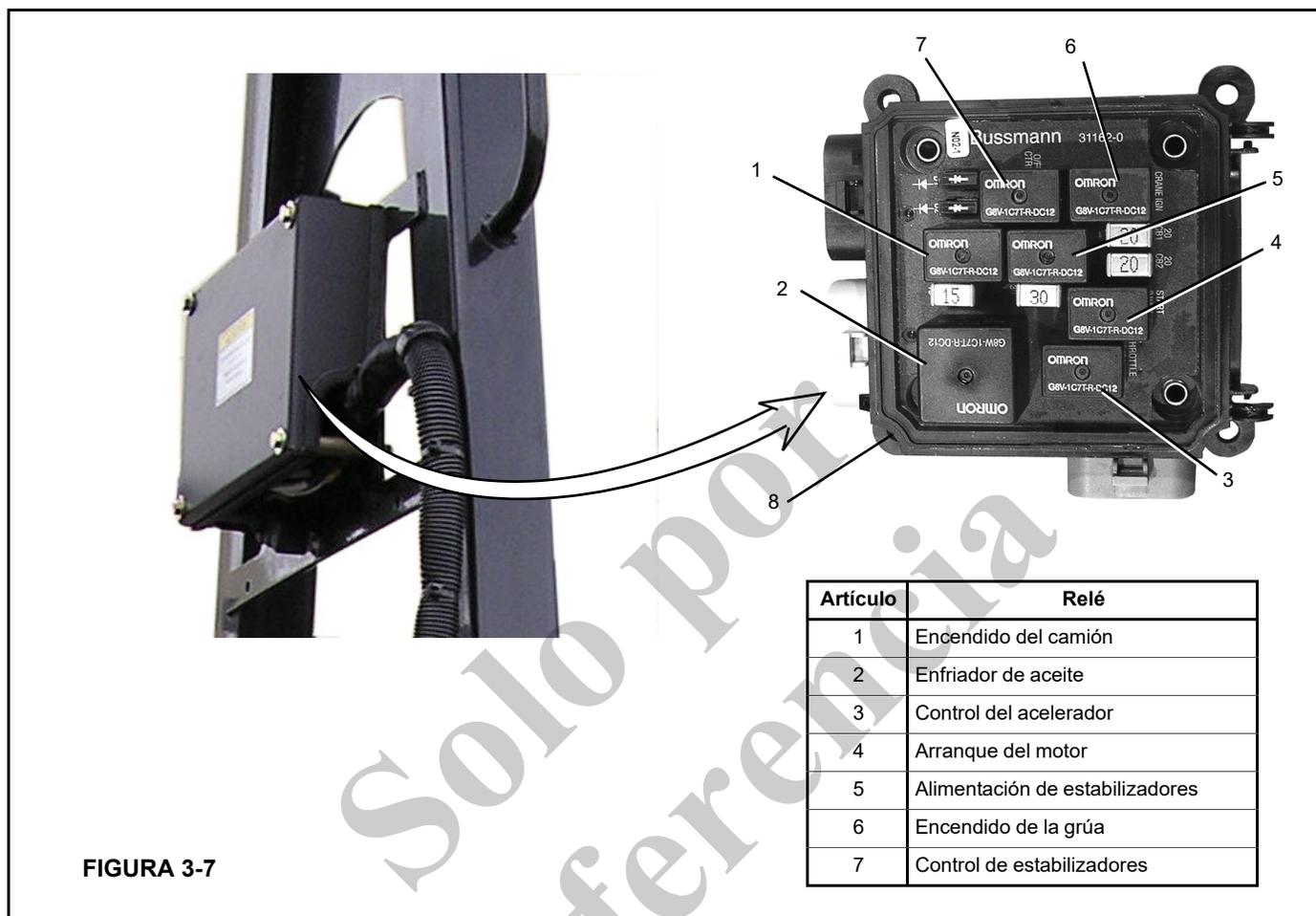


FIGURA 3-6

Caja de microrrelés/fusibles N° 3

El microbloque de relés/fusibles (6, Figura 3-3) se encuentra en el lado derecho del tablero de relés/fusibles y contiene los componentes siguientes (Figura 3-6):

- R1 - No se usa
- R2 - No se usa
- R3 - No se usa
- R4 - Relé de limitador de capacidad nominal (RCL)
- R5 - Alimentación de la grúa y la unidad remota
- F1 - Reserva - 7.5 A
- F2 - Interruptor de velocidad del malacate - 7.5 A
- F3 - Reserva - 5 A
- F4 - Reserva - 10 A
- F5 - Solenoide de bloqueo de tres vueltas de cable - 5 A
- F6 - Alimentación de freno de giro, vibrador del malacate - 5 A
- F7 - Solenoide de bloqueo del RCL - 10 A
- F8 - Sensor de DRI/tres vueltas de cable del malacate - 3 A
- F9 - Reserva - 15 A
- F10 - Alimentación de estabilizadores - 15 A



MÓDULO DEL VEC

El módulo del centro eléctrico del vehículo (VEC) (8, Figura 3-7) se encuentra en una envuelta en el apoyo de la pluma encima del colector de estabilizadores delanteros. El módulo del VEC contiene los relés y disyuntores siguientes:

- El relé de encendido del camión (1) que inhabilita el encendido del camión cuando se arranca el motor desde la cabina de la grúa o con el control remoto por radio. El motor no puede apagarse desde la cabina del camión cuando este relé está activado.
- El relé del enfriador de aceite (2) envía alimentación al ventilador del enfriador cuando se cierra el interruptor de temperatura del aceite.

- El relé de control del acelerador (3) conmuta el control del acelerador del camión a la grúa. El control remoto por radio opcional inhabilita este relé cuando se arranca el camión con el control remoto por radio.
- El relé de arranque del motor diésel (4) activa el circuito del arrancador del motor desde el interruptor de encendido de la cabina de la grúa o desde el control remoto por radio.
- El artículo 5 no se usa.
- El relé de encendido de la grúa (6) inhabilita el interruptor de encendido de la grúa cuando el camión está en marcha.

El relé de control de estabilizadores (7) suministra alimentación para el control de estabilizadores a nivel del suelo. Cuando el interruptor de alimentación de funciones de la grúa se activa, el control de estabilizadores a nivel del suelo queda inhabilitado.

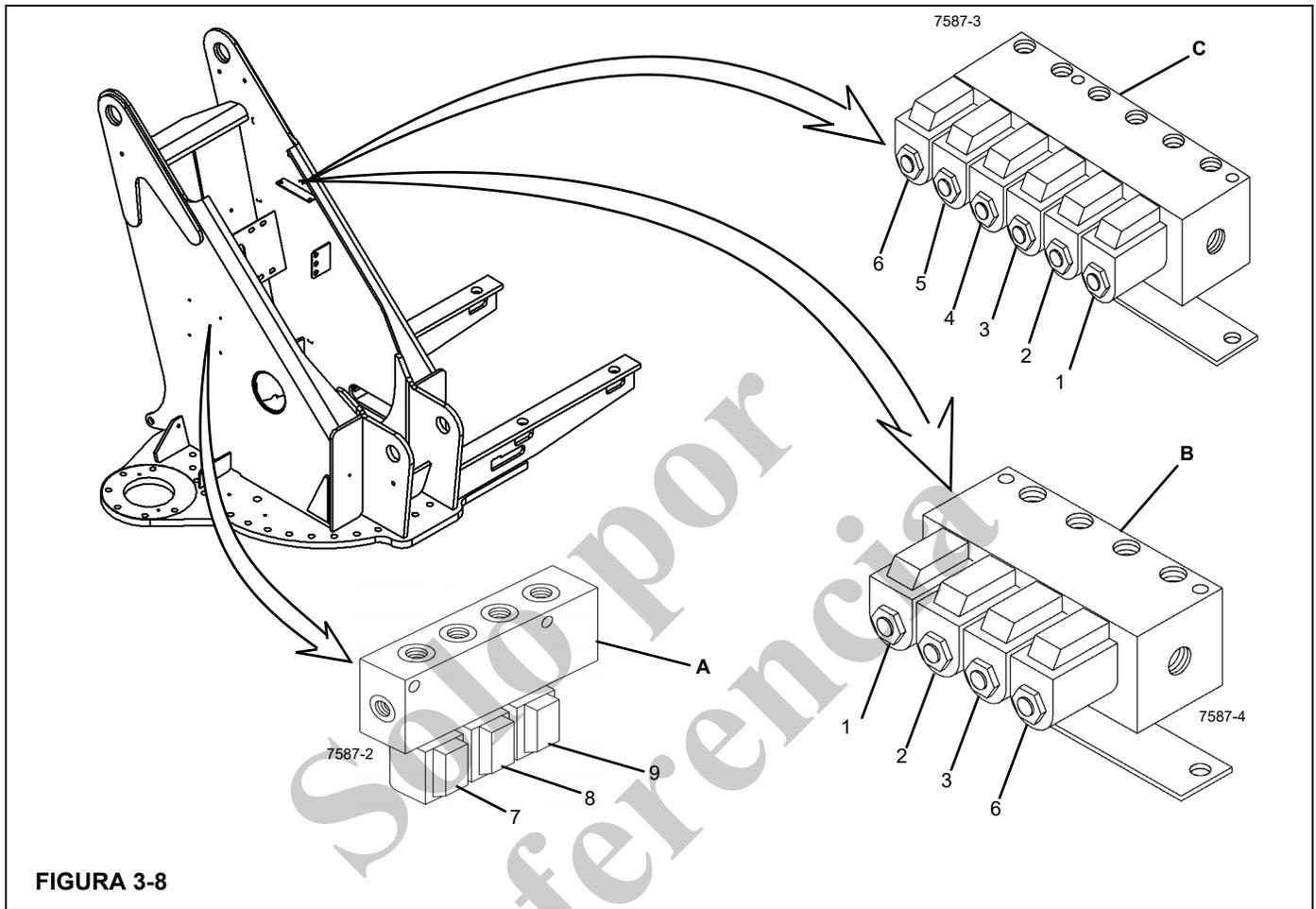


FIGURA 3-8

Figura 3-7 Lista de artículos

Artículo	Válvula de solenoide
1	Bajada de malacate principal
2	Elevación de malacate principal
3	Extensión de la pluma
4	Elevación de malacate auxiliar (opcional)
5	Bajada de malacate auxiliar (opcional)
6	Retracción del cilindro de elevación
7	Alimentación de funciones de grúa
8	Acondicionador de aire o taponado
9	Freno de giro
A	Válvula de colector de la grúa
B	Válvula de descarga (4 secciones)
C	Válvula de descarga (6 secciones, opcional)

Solenoides de colector de grúa

Los solenoides de RCL y ATB se encuentran en la válvula de descarga de la 6 o 4 secciones (B o C, Figura 3-8); los mismos inhabilitan las funciones de la grúa que empeoran las

condiciones inminentes de vuelco o contacto entre bloques. Las funciones que se mencionan a continuación quedan inhabilitadas cuando se activan los solenoides.

1. Bajada de malacate principal
 2. Elevación de malacate principal
 3. Cilindro telescópico de la pluma - Extensión de la pluma
 4. Elevación de malacate auxiliar (opcional)
 5. Bajada de malacate auxiliar (opcional)
 6. Retracción del cilindro de elevación - Bajada de la pluma
- Los solenoides del colector de la grúa se encuentran en la válvula del colector de la grúa (A, Figura 3-8) y sirven para las funciones dadas a continuación.
7. Alimentación de funciones de la grúa - habilita todas las funciones de la grúa al activarlo.
 8. Acondicionador de aire - hace funcionar el compresor del acondicionador de aire cuando está energizado; si no se usa, esta lumbrera estará taponada.
 9. Freno de giro - aplica el freno de estacionamiento/giro al activarlo.

Antes de sustituir un solenoide, revise si su conector tiene corrosión. Limpie el conector con papel de lija fino y lubríquelo con grasa aislante. No utilice grasa no aislante. Esto aísla la conexión y evita el funcionamiento del solenoide.

Falla	Revisión
Los solenoides RCL/A2B no se activan	<ul style="list-style-type: none"> Relé R4 del RCL en el minibloque de fusibles Fusible F9 en el minibloque de fusibles Avería de interruptores de anulación del RCL Fusible F7 del microbloque de fusibles Avería de interruptor de alimentación de funciones de grúa

Falla	Revisión
El solenoide del interruptor del indicador de tres vueltas de cable no se activa	<ul style="list-style-type: none"> Interruptor de tres vueltas de cable defectuoso Fusible F5 ó F8 en el minibloque de fusibles. Solenoide defectuoso
El solenoide de alimentación de funciones de grúa no se activa	<ul style="list-style-type: none"> Avería de interruptor de alimentación de funciones de grúa Avería de solenoide Fusible F1 o F10 en el microbloque de fusibles

COLECTORES DE ESTABILIZADORES

Hay dos colectores de estabilizadores ubicados en el chasis del vehículo. El colector de estabilizadores delanteros se monta en la parte central de la caja de estabilizadores delanteros (Figura 3-9) y el colector de estabilizadores traseros se monta en la parte trasera del camión, debajo de la caja de torsión (Figura 3-10).

Sin embargo, las funciones de giro y estabilizadores están conectadas al mismo circuito; solo una función puede estar activa a la vez. Cuando el interruptor de alimentación de funciones de la grúa se activa, los colectores de estabilizadores quedan inhabilitados.

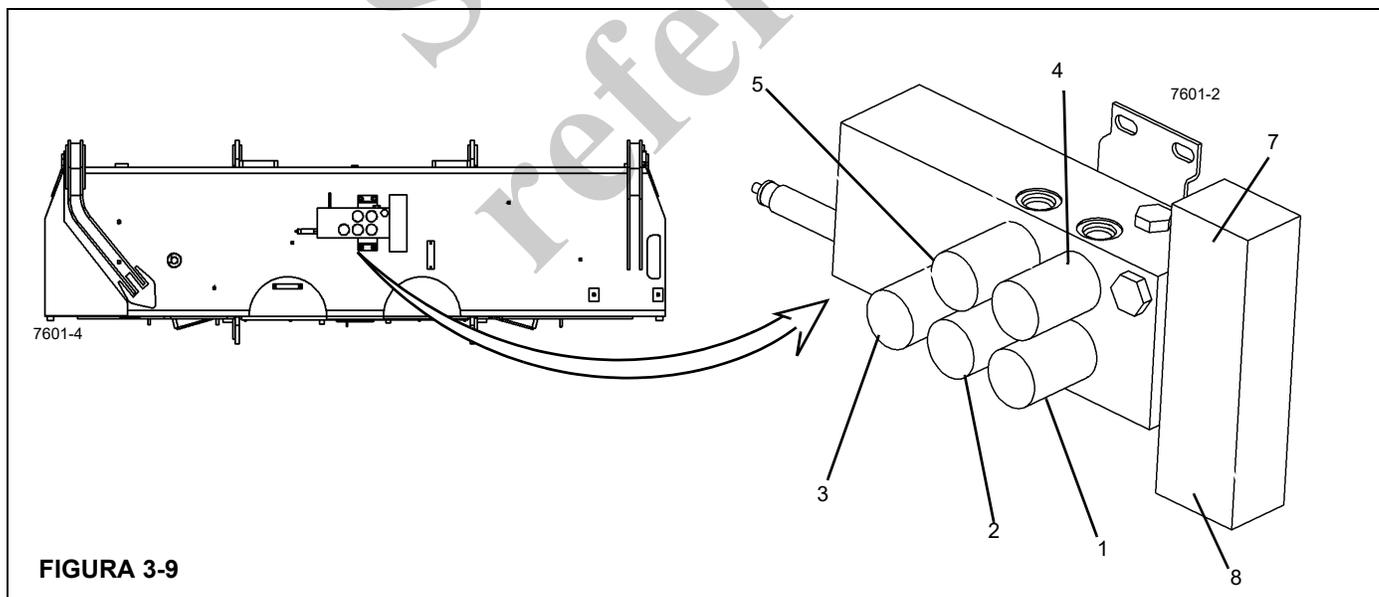


FIGURA 3-9

Figura 3-8 Lista de artículos

Artículo	Solenoide
1	Gato de estabilizador del lado del conductor
2	Viga de estabilizador del lado del conductor
3	Estabilizador delantero (SFO)

Artículo	Solenoide
4	Viga de estabilizador del lado del pasajero
5	Gato de estabilizador del lado del pasajero
7	Extender estabilizador
8	Retraer estabilizador

Colector de estabilizadores delanteros

Los solenoides del colector del estabilizador delantero controlan la selección de los componentes del estabilizador delantero, el estabilizador delantero sencillo (SFO), las funciones de extensión y retracción de todos los componentes del estabilizador y el caudal hidráulico enviado al circuito hidráulico del estabilizador.

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

- El solenoide (3) extiende o retrae el estabilizador delantero sencillo al activarlo. Toda vez que se oprima el interruptor de retracción en la caja de control de estabiliza-

dores, el estabilizador delantero sencillo es el primero en elevarse.

- Los solenoides de componentes (2 al 5) controlan los componentes de los estabilizadores delanteros. Vea la Figura 3-9 para la identificación de solenoides.
- Los solenoides de extensión (7) y retracción (8) controlan las funciones de extensión y retracción de todos los componentes de los estabilizadores delanteros y traseros.

Colector de estabilizadores traseros

Los solenoides del colector trasero controlan la selección de los componentes de los estabilizadores traseros. Vea la Figura 3-10 (1 al 4) para la identificación de solenoides.

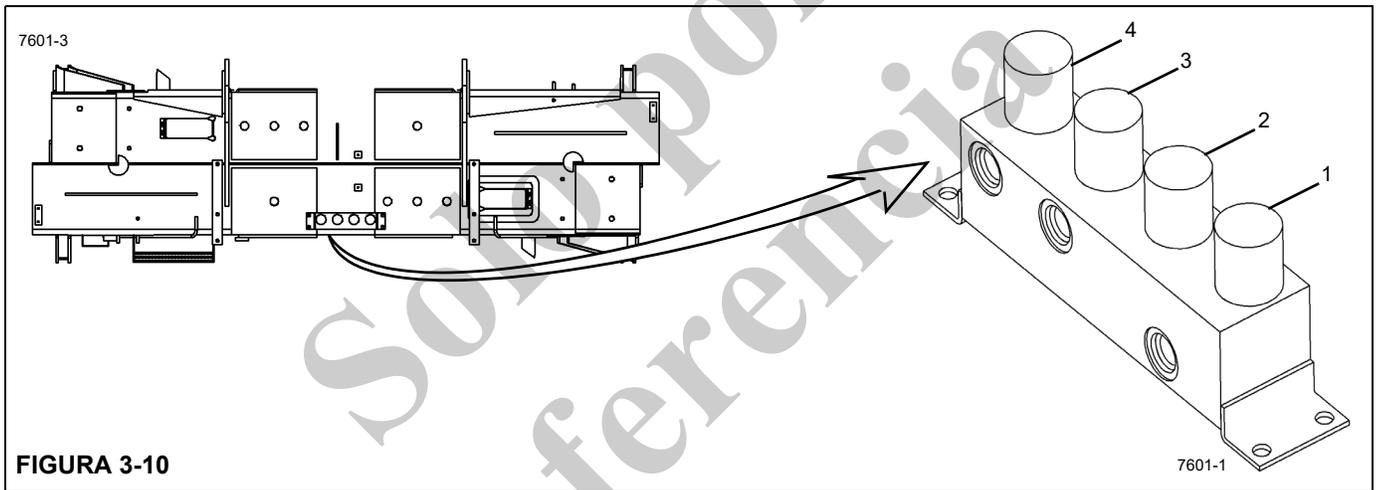


FIGURA 3-10

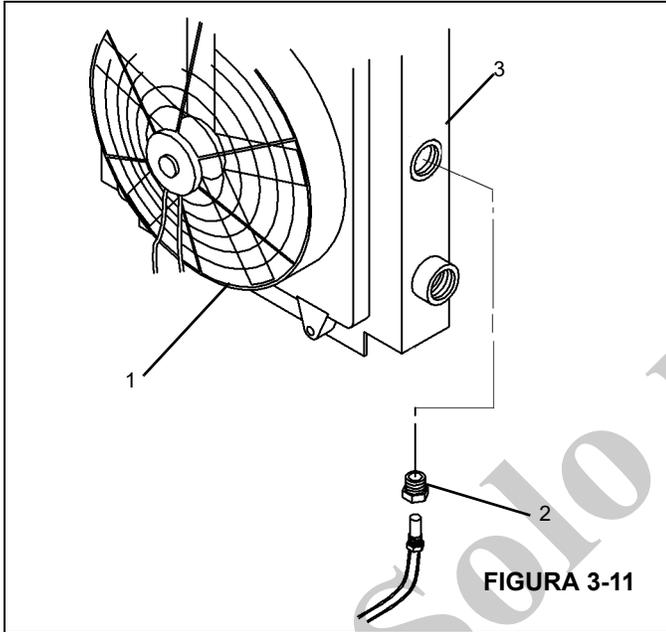
Figura 3-9 Lista de artículos

Artículo	Solenoide
1	Estabilizador de lado del pasajero
2	Viga de lado del pasajero

Artículo	Solenoide
3	Viga de lado del conductor
4	Estabilizador de lado del conductor

ENFRIADOR DE ACEITE HIDRÁULICO

El enfriador de aceite hidráulico (3, Figura 3-11) se monta en el apoyo de la pluma. Un ventilador eléctrico en la caja del enfriador hace circular una corriente de aire a través del núcleo enfriador cuando el aceite hidráulico alcanza una temperatura de 120°F (49°C).



No todo el caudal de retorno pasa por el enfriador del aceite. Una válvula de retención de 30 psi (206 kPa) limita el caudal que pasa por el 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 del ventilador eléctrico (1, Figura 3-11), sensor de temperatura (2) y relé del ventilador.

El sensor de temperatura (2) se encuentra en el núcleo enfriador y activa el relé del ventilador cuando la temperatura del aceite hidráulico llega a 120°F (49°C). El relé del ventilador se encuentra en el módulo del VEC (Figura 3-7) y activa el ventilador cuando recibe alimentación. Si el ventilador no funciona cuando el aceite hidráulico está caliente, revise el sensor de temperatura, el relé y el motor del ventilador.

NOTA: El ventilador funciona continuamente si el sensor se avería.

LUZ DE ADVERTENCIA DEL SENSOR DE TEMPERATURA DEL ACEITE HIDRÁULICO

Una luz en la consola de la cabina de la grúa se ilumina cuando la temperatura del aceite hidráulico excede el valor máximo recomendado. Un sensor ubicado en la lumbrera N° 4 del adaptador giratorio hidráulico supervisa la temperatura del aceite de retorno y enciende la luz cuando la temperatura del aceite hidráulico alcanza los 205°F (96°C). Si la luz no se ilumina, revise la bombilla y el sensor de temperatura de la lumbrera N° 4 del adaptador giratorio.

SECCIÓN 4 MANTENIMIENTO DE LA PLUMA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Pluma de cuatro secciones	4-1	Armado de la pluma de cinco secciones.	4-25
Retiro de la pluma	4-2	5a sección de pluma	4-26
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	4-2	Secciones 5a y 4a de la pluma	4-26
Tensión de cable de cuatro secciones	4-3	Secciones 4a y 3a de la pluma	4-28
Secuencia de tensado de cable	4-3	Secciones 3a y 2a de la pluma	4-29
Retención de cable	4-4	Secciones 2a y 1a de la pluma	4-32
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cuatro secciones armada	4-6	Tensión de cable de cinco secciones	4-39
Sustitución de las almohadillas superiores	4-6	Secuencia de tensado de cable	4-40
Sustitución de las almohadillas inferiores	4-7	Retención de cable	4-41
Desarmado de la pluma de 4 secciones	4-7	Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cinco secciones armada	4-43
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	4-9	Calibración de la pluma	4-44
Armado de la pluma de cuatro secciones	4-9	Almohadillas laterales interiores	4-45
Armado de la 4a sección de la pluma	4-10	Almohadillas traseras inferiores	4-45
Secciones 4a y 3a de la pluma	4-10	Cilindro de extensión de etapas múltiples	4-47
Secciones 3a y 2a de la pluma	4-12	Armado del cilindro	4-47
Secciones 2a y 1a de la pluma	4-14	Plumín	4-48
Pluma de cinco secciones	4-21	Ajuste de la escuadra de almacenamiento del plumín	4-48
Retiro de la pluma	4-22	Servicio y mantenimiento del gato del plumín.	4-51
Desarmado de la pluma de cinco secciones	4-22		
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	4-25		

PLUMA DE CUATRO SECCIONES

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

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

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

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

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

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

oponen directamente a los cables de extensión 2/3/4 para asegurar que las etapas 3a y 4a de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

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.



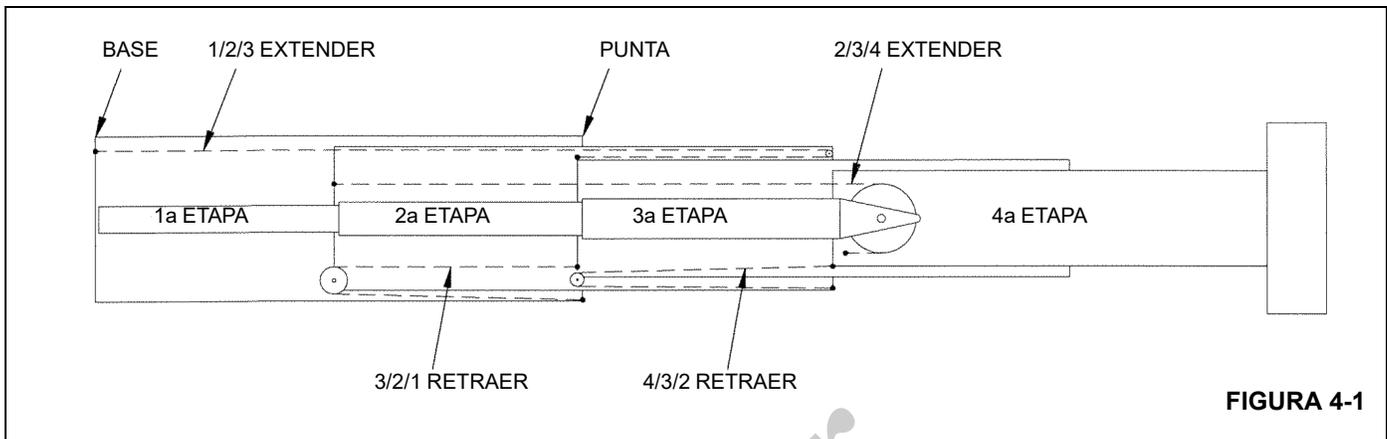


FIGURA 4-1

Consulte la Figura 4-1, la Figura 4-2, la Figura 4-4 y la Figura 4-5 para el retiro, desarmado, armado de la pluma y la tensión del cable.

Retiro de la pluma

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

1. Extienda y emplace los estabilizadores de la máquina y el estabilizador delantero. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma sobre la parte delantera del camión.
2. Si lo tiene, retire el plumín giratorio según los procedimientos descritos en la sección Preparación del manual del operador.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión, enrolle el cable en el tambor del malacate y almacene la cuerda del receptáculo de cuña en las espigas provistas en la 1a sección. Apague el motor del camión.
4. Fije un dispositivo de levante al contrapeso para obtener una distribución uniforme del peso y eleve el contrapeso hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire la tornillería de retención de contrapeso del pasador de pivote de la pluma y baje el contrapeso hasta que descansa sobre la caja de estabilizadores traseros.
5. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1a sección de la pluma. Baje el extremo de la varilla del cilindro de elevación a la plataforma.
6. Marque y desconecte las líneas del cilindro de extensión y las líneas hidráulicas y eléctricas del malacate. Tape todas las aberturas. Desenchufe el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques/RCL del receptáculo de la torreta.
7. Desconecte y tape todas las aberturas y líneas hidráulicas del malacate. El malacate se puede retirar en este

momento, pero no es necesario. (Vea "Retiro del malacate" en la página 5-2.)

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

Mantenimiento adicional, pluma desarmada

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

7. Reemplace todos los tapones de lubricación (36) en todas las almohadillas de desgaste, según sea necesario.

Tensión de cable de cuatro secciones

Después del armado de la pluma o si los cables de proporción interiores parecen estar sueltos, podría ser necesario tensar los cables.

Procedimiento de preparación del tensado

El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal, consulte la Figura 4-4.

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 4-2.
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 pulg.
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 pulg.
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.



FIGURA 4-2

Secuencia de tensado de cable

1. Extienda y retraiga la pluma aproximadamente 3 m (10 pies) varias veces (0.75 m, 2.5 pies por sección). Retraiga completamente la pluma. Apriete los cables de retracción 4/3/2, de extensión 2/3/4, de retracción 3/2/1 y de extensión 1/2/3 (pasos del 2 al 5) para quitar la holgura y lograr que las bases de las secciones topen en el orden correcto.
2. Apriete los cables de retracción 4/3/2 en la parte delantera de la 2a sección a 5.42 Nm (4 lb-pie). Empiece con los dos extremos del cable interior equitativamente, luego con los dos extremos del cable exterior equitativamente.
3. Apriete los cables de extensión 2/3/4 en la parte trasera de la 2a sección a 30.51 Nm (22.5 lb-pie) cada uno. Para alcanzar los cables de extensión 2/3/4, extienda la pluma aproximadamente 610 mm (24 pulg); 115 mm

(4.56 pulg) por sección y apriete a través del agujero en la parte trasera de la sección de la base.

4. Apriete equitativamente los cables de retracción 3/2/1 en la parte delantera de la sección de la base a 4.07 Nm (3 lb-pie); empiece con los dos extremos del cable interior, luego con los dos extremos siguientes del cable exterior, luego con los dos extremos del cable exterior.
5. Apriete los cables de extensión 1/2/3 (sección de base trasera) a 14.91 Nm (11 lb-pie) cada uno.
6. Revise para asegurarse de que todas las secciones de la pluma topan simultáneamente.
 - a. Si la 2a sección topa primero, afloje equitativamente los cables de extensión 1/2/3, apriete los cables de retracción 3/2/1, apriete los cables de extensión 1/2/3 y extienda y retraiga la pluma varios pies. Apriete los cables de retracción 3/2/1 como en

el paso 4 y apriete los cables de extensión 1/2/3 como en el paso 5. Repita este proceso hasta que la 2a sección tope correctamente.

- b. Si la 3a sección topa primero, afloje equitativamente los cables de retracción 3/2/1, apriete los cables de extensión 1/2/3, y extienda y retraiga la pluma varios pies. Apriete los cables de retracción 3/2/1 como en el paso 4 y apriete los cables de extensión 1/2/3 como en el paso 5. Repita este proceso hasta que la 3a sección tope correctamente.
- c. Si la 4a sección topa primero, afloje equitativamente los cables de retracción 4/3/2, apriete los cables de extensión 2/3/4, y extienda y retraiga la pluma varios pies. Apriete los cables de retracción 4/3/2 como en el paso 2 y apriete los cables de extensión 2/3/4 como en el paso 3. Repita este proceso hasta que la 4a sección tope correctamente.

Repita el paso 6 hasta que todas las secciones topen simultáneamente.

- 7. Repita los pasos del 2 al 5 utilizando los siguientes pares de apriete. Apriete los cables de retracción 4/3/2 a 10.852 Nm (8 lb-pie). Apriete los cables de extensión 2/3/4 a 61.01 Nm (45 lb-pie); apriete los cables de retracción 3/2/1 a 8.13 Nm (6 lb-pie). Apriete el cable de extensión 1/2/3 a 29.83 Nm (22 lb-pie).
- 8. Extienda y retraiga la pluma por un ciclo completo. Verifique de que todos los cables están apretados correctamente y que todas las secciones se retraen completamente.
- 9. 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.

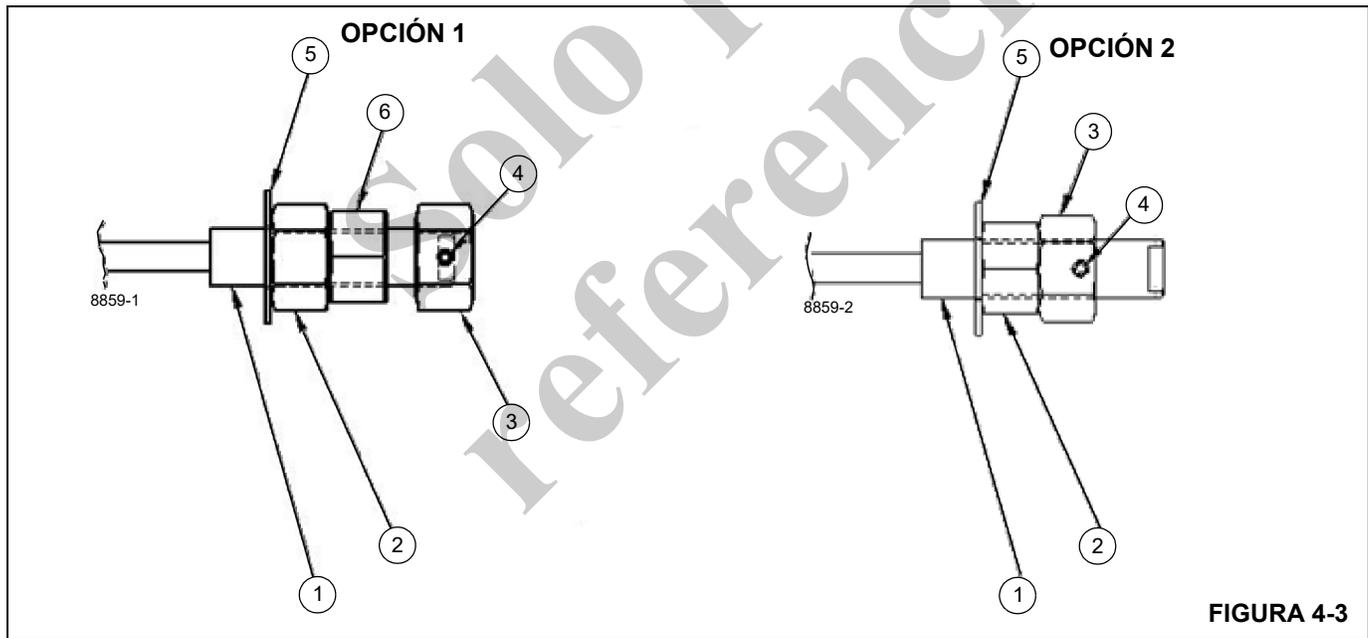


FIGURA 4-3

Retención de cable

Tornillería de retención de cable

Art.	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 4-3) 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.

Instale protectores de cable en todos los extremos de cable roscados.

El método de la **(OPCIÓN 2)** se usa solamente cuando las limitaciones de espacio impiden el uso de la **OPCIÓN 1** (vea la Figura 4-3).

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 lb-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 1/4-7	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	203
1 1/2-6	SAE 5	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250
1 3/4-5	ASTM B	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250

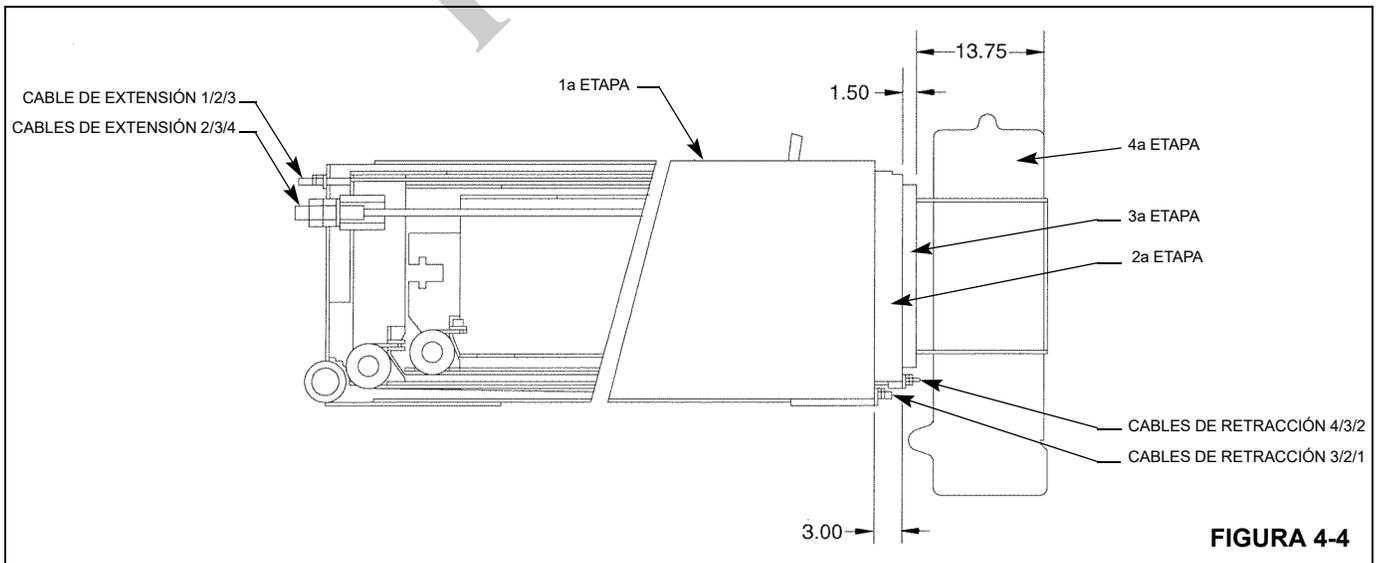


FIGURA 4-4

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

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

Desgaste excesivo es el desgaste de más de 3/16 pulg de su grosor original [las almohadillas inferiores de las etapas 1a, 2a y 3a de la pluma son de 31.8 mm (1.25 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de las etapas 2a y 3a son de 28.6 mm (1.125 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de la 4a etapa son de 11.6 mm (0.45 pulg) de grosor] o el desgaste disperejo, tal como el borde exterior de la almohadilla desgastado a más de 3/32 pulg de profundidad con respecto al borde interior de la almohadilla. Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores e inferiores pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma. Además, si la extensión de la pluma funciona de modo errático, o cuando se sustituyan las almohadillas superiores e inferiores, se recomienda sustituir los tapones de lubricación de las almohadillas por tapones nuevos. Estos tapones de lubricación nuevos inicialmente sobresalen 0.06 pulg por encima de la superficie de la almohadilla y aplican una capa duradera de lubricante sobre la superficie deslizante de la pluma.

Sustitución de las almohadillas superiores

NOTA: Todas las almohadillas de desgaste deben marcarse, inspeccionarse y rearmarse exactamente al estado en que se quitaron, a menos que se vaya a hacer un reacondicionamiento completo.

1. Retraiga la pluma completamente, luego extienda la pluma aproximadamente 13.50 pulg (4.50 pulg por etapa) de manera que las almohadillas de desgaste superiores en la 3a etapa de la pluma queden visibles a través de los agujeros en las placas superiores de las etapas 1a y 2a de la pluma.
2. Retire los pernos avellanados de la base superior de las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma y quite las placas retenedoras de la 3a etapa de la pluma. Marque estas placas retenedoras de manera que puedan reinstalarse exactamente como estaban al quitarlas. Retire las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma.
3. Si es necesario, marque la ubicación de las tuercas y afloje los cables de extensión 1/2/3 y quítelos de los agujeros de montaje en la base de la 1a etapa de la pluma. Ate los cables de extensión 1/2/3 con aproximadamente 2 pies de alambre y deje que descansen holgadamente en la 1a etapa de la pluma, quitando los cables de la muesca en las almohadillas de la 3a etapa de la pluma.
4. Reinstale las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma y reinstale las placas retenedoras de las almohadillas exactamente como estaban cuando se quitaron en la placa superior de la 3a etapa de la pluma. Aplique Loctite a todos los tornillos de montaje de cabeza plana.
5. Si es necesario, reinstale los cables de extensión 1/2/3 en la base de la 1a etapa de la pluma y reinstale las tuercas que aseguran estos cables en su posición original previamente marcada en los extremos roscados de los cables.
6. Extienda la pluma aproximadamente 31.5 pulg (10.44 pulg por etapa) de manera que las almohadillas de desgaste superiores en la 2a etapa de la pluma queden visibles a través del agujero en la placa superior de la 1a etapa de la pluma.
7. Retire los pernos avellanados de la base superior de las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma y deslice las placas retenedoras hacia el centro de la pluma. Marque estas placas retenedoras de manera que puedan reinstalarse exactamente como estaban cuando se quitaron. Retire las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma.
8. Reinstale las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma y reinstale las placas retenedoras de las almohadillas en la placa superior de la 2a etapa de la pluma exactamente como estaban cuando se quitaron. Aplique Loctite a todos los tornillos de montaje de cabeza plana.
9. Extienda la pluma aproximadamente 40.7 pies (162.75 pulg por etapa) de manera que la base de la 4a etapa de la pluma pase por el agujero en la placa lateral de la 3a etapa de la pluma. Eleve la punta de la 4a etapa de la pluma para aliviar la presión en las almohadillas de desgaste en la base superior de la 4a etapa de la pluma.
10. Retire los pernos avellanados de la parte inferior de la placa superior en la base de la 4a etapa de la pluma que conectan las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste a la 4a etapa de la pluma.
11. Deslice las placas retenedoras y las almohadillas de desgaste hacia la base de la pluma y quítelas. Marque las placas retenedoras de manera que puedan reinstalarse exactamente como estaban cuando se quitaron.
12. Reinstale las almohadillas de desgaste de la 4a etapa de la pluma y reinstale las placas retenedoras de las almohadillas exactamente como estaban cuando se quitaron en la placa superior de la 4a etapa de la pluma. Aplique Loctite a todos los tornillos de montaje de cabeza plana.

Sustitución de las almohadillas inferiores

1. Baje la pluma hasta que el cilindro de elevación toque fondo y extienda la pluma aproximadamente seis pies (dos pies por etapa).
2. Eleve la punta de la 4a etapa de la pluma hasta quitar todo peso de las almohadillas inferiores de las etapas 3a, 2a y 1a.
3. Saque los pernos (dos en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de las etapas 2a y 1a y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite y apriételes al valor apropiado.
4. Saque los pernos (dos en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de la 3a etapa y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite y apriételes al valor apropiado.

Desarmado de la pluma de 4 secciones

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

NOTA: Todas las almohadillas de desgaste deben marcarse, inspeccionarse y rearmarse exactamente al estado en que se quitaron, a menos que se vaya a hacer un reacondicionamiento completo.

Los pasos 1 al 3 corresponden a una pluma que va a desarmarse dejando la 1a sección y el plumín (si lo tiene) instalados en la grúa. Todos los demás pasos corresponden al retiro de la pluma completa de la grúa (Vea "Retiro de la pluma" en la página 4-2).

1. Extienda y emplace los estabilizadores y el estabilizador delantero sencillo.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico. Tape todas las líneas y las aberturas.
4. Suelte y retire los dos pernos (11, 8) y las arandelas endurecidas que fijan la varilla del cilindro de extensión de la 1a etapa (5) a la base de la 1a etapa de la pluma.
5. Marque la posición de las tuercas y la arandela (9, 8) que fijan los cables de extensión 1/2/3 (10) a la base de la 1a etapa de la pluma (1). Quite las tuercas y arandelas de los cables de extensión 1/2/3 de la base de la 1a etapa de la pluma. Marque y rotule los cables, y deje los extremos de los cables colgando dentro de la pluma.

6. Retire la tornillería (125, 126) y la placa de acceso (124) de la parte superior/trasera de la 1a sección.
 7. Conecte una eslinga o cadena a la punta de la 2a etapa de la pluma y tire de la 2a etapa de la pluma (con las etapas 3a y 4a) hacia afuera aproximadamente un pie o hasta que las aberturas de acceso en todas las secciones de pluma se alineen con las almohadillas de desgaste traseras correspondientes a todas las secciones de la pluma. Rotule y retire las almohadillas de desgaste traseras de la parte superior de cada sección de la pluma. Afloje la tornillería de sujeción de las placas de leva de ajuste y todas las almohadillas de desgaste traseras correspondientes a todas las secciones de la pluma que se van a retirar.
 8. Retire y rotule la tornillería de sujeción (28, 40, 61) en la punta delantera de la 1a sección inferior de la pluma. Afloje la tornillería de ajuste de las almohadillas de desgaste (104, 97), las almohadillas de desgaste (63) y las placas de respaldo (22, 70).
 9. Retire y rotule la placa superior (16), el suplemento (101) y la tornillería (23, 21, 56) de la punta de la 1a etapa de la pluma.
 10. Retire y rotule las dos almohadillas de desgaste laterales superiores (163) con la almohadilla de desgaste lateral retenedora (164, 160) y la tornillería (162, 161) de la punta de la 1a etapa de la pluma.
 11. Afloje las tuercas de ajuste de cable (113, 12) en los cables de retracción 3/2/1 delanteros inferiores (19). Saque los cuatro pernos (27) que fijan las placas de anclaje de los cables de retracción 3/2/1 (115) a la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Tire de los anclajes del cable de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras se tira de la 2a etapa (junto con las etapas 3a y 4a) para sacarla de la 1a etapa. Tire de la 2a etapa de la pluma del conjunto de pluma parcialmente hasta que la punta delantera de la pluma se pueda elevar lo suficiente como para retirar y rotular las almohadillas de desgaste (165, 166) y la tornillería (20, 49) de la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Sostenga el extremo de la base de la 2a etapa cuando salga de la 1a etapa de la pluma.
 12. Coloque la 2a etapa (junto con las etapas 3a y 4a) sobre una superficie horizontal adecuada.
- NOTA:** Procure no comprimir ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 2a etapa de la pluma.
13. Marque y retire las almohadillas de desgaste traseras y los suplementos de la base de la 2a etapa de la pluma si los va a sustituir.
 14. Retire el perno (66) y el rodillo guía del cable de retracción (32) de cada lado de la base inferior de la 2a etapa de la pluma.

15. Retire los dos tornillos de fijación de cabeza cuadrada (117) que retienen el pasador de las poleas de retracción 3/4 (38). Tire del pasador de polea de retracción con las poleas de retracción (114) y el cojinete (35), los espaciadores (36) y el anillo elástico (37) armados hacia atrás para sacarlos de su ranura en la base de la 2a etapa de la pluma. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos del pasador para evitar los daños producidos al cojinete de la polea al quitar las poleas del pasador.
 16. Retire los dos pernos (107), la escuadra retenedora de cables de retracción (108) y el conjunto de anclaje de cables (51) de la base inferior de la 3a etapa de la pluma. Almacene los cables de retracción 3/2/1 (19), que ahora se encuentran libres, en una zona que evite que sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.
 17. Marque la posición de las tuercas que fijan los cables de extensión 2/3/4 (29) a la base de la 2a etapa de la pluma. Quite las seis tuercas grandes (31), los espaciadores (152) y el anclaje de los cables de extensión 2/3/4 (30) de la parte superior/base de la 2a etapa de la pluma.
 18. Retire los dos tornillos de cabeza hueca (118) y los dos tornillos de cabeza hueca plana (27) que fijan la almohadilla de desgaste (39) al anclaje de los cables de extensión 2/3/4 (30) conectado a la parte superior/base de la 2a etapa de la pluma.
 19. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 3a etapa de la pluma y tire de la 3a etapa (con la 4a etapa) hacia fuera aproximadamente 1 pie. Retire y marque las dos almohadillas de desgaste laterales inferiores (15) con sus suplementos (14, 13) y las dos almohadillas de desgaste superiores (164, 163, 160, 162, 161) de la punta delantera de la 2a etapa de la pluma. Retire y marque dos almohadillas de acero interiores superiores (58) y el suplemento (102) de la punta de la 2a etapa de la pluma.
 20. Retire y marque el retenedor de cable y la tornillería (54, 33, 56, 21, 55, 57) ubicados en la punta delantera superior de la 2a etapa de la pluma.
 21. Deslice la caja de poleas de cables de extensión 1/2/3 (44, 45, 46, 47, 43) para sacarla de la parte superior/punta delantera de la 2a etapa de la pluma y permita que la caja de poleas y los cables (10) reposen encima de la 3a etapa de la pluma.
 22. Afloje las tuercas de ajuste (12, 113) del cable de retracción (53) y quite los cuatro pernos (27) que fijan el conjunto de placa de anclaje de cables de retracción 4/3/2 (26) a la punta inferior de la 2a etapa de la pluma.
 23. Eleve la punta de la pluma y retire las almohadillas de desgaste (17) de entre la punta inferior de las etapas 2a y 3a de la pluma. Tire de los anclajes del cable de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras se tira de las etapas 3a y 4a para sacarlas de la 2a etapa de la pluma.
 24. Coloque las etapas 3a y 4a de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada.
- NOTA:** Procure no comprimir ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 3a etapa de la pluma.
25. Marque y retire las almohadillas de desgaste traseras y los suplementos de la base de la 3a etapa de la pluma si los va a sustituir.
 26. Retire el cable de extensión 1/2/3 (10) de la parte superior de la base de la 3a sección de la pluma. Deslice la polea trasera central superior (71) hacia la parte trasera de la pluma y quítela. Tire del bucle de cable (10) hacia adelante y quítelo del retenedor de polea. El cable ahora está libre en la base de la pluma. Empuje las dos poleas en la punta delantera de la 2a etapa de la pluma y quítelas de la caja de poleas de los cables de extensión 1/2/3 (44) y de las poleas (46) previamente retiradas y almacenadas en la punta de la 3a etapa de la pluma. Los bucles de los cables ahora se pueden sacar de la caja de poleas y el cable de extensión 1/2/3 queda libre. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos de los pasadores para evitar daño al cojinete de la polea y de ser necesario quite los pasadores de las poleas de la punta (47).
 27. Afloje y quite los dos pernos (27) que fijan la almohadilla de desgaste (72) a la base superior de la 3a etapa de la pluma. Afloje y quite los dos pernos (48), las arandelas de seguridad (49) y los retenedores (50) que fijan el cilindro de extensión (5) en la base central de la 3a etapa de la pluma. Conecte una eslinga a la base del cilindro de extensión y extraiga el cilindro de extensión de la 3a etapa de la pluma aproximadamente un pie manteniendo los cables de extensión 2/3/4 tensos. Eleve el cilindro de extensión aproximadamente cinco pulgadas y apóyelo sobre un bloque adecuado (madera).
- NOTA:** Evite dañar el rodillo del cable de retracción (65) cuando eleve el cilindro.
28. Retire el perno (74) y el rodillo del cable de retracción (65) de cada lado de la base inferior de la 3a etapa de la pluma. Tire del pasador de la polea de retracción (38) con las poleas y retenedores (34, 35, 36, 37) para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 3a etapa de la pluma. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos del pasador para evitar daño al cojinete de la polea si las poleas se quitan del pasador. Almacene el cable (53) de modo que no interfiera para evitar daño.

29. Empuje el anclaje de los cables de retracción 4/3/2 (78) hacia adelante para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 4a etapa de la pluma y retire la 4a etapa de la pluma con la almohadilla de desgaste (112) adosada. Retire los cables de retracción 4/3/2 (53) del anclaje de retracción 4/3/2 (78) y almacénelos en una zona donde no sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.
30. Marque la ubicación de las tuercas que fijan los cables de retracción 4/3/2 (53) a la punta de la 2a etapa de la pluma y afloje las tuercas (12, 113) y quite la placa (26) y el perno (27) del extremo de cable roscado.
31. Extraiga el pasador de retracción 4/3/2-extensión 2/3/4 (77) con los cables (29) como un conjunto de la ranura de la base inferior de la 4a etapa de la pluma y déjelo guardado fuera de la base de la 3a etapa de la pluma.
32. Baje el cilindro de extensión (5) a su posición original. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 4a etapa de la pluma y tire de la 4a etapa para extraerla de la 3a etapa de la pluma aproximadamente 1 pie. Retire el cilindro de extensión de la pluma, manteniendo los cables de extensión 2/3/4 (29) tensos.
33. Retire las varillas (146), el rodillo (147) y la placa (148) de la punta de la caja de las poleas de cilindro. Retire las poleas (83) del cilindro de extensión, si lo desea, quitando los dos pernos (81) y el retenedor (150) del pasador de las poleas (142) y golpeando suavemente el pasador mientras quita las poleas de la punta del cilindro de extensión.
34. Retire las almohadillas de desgaste (144, 145) si es necesario cambiarlas.
35. Retire los cables de extensión 2/3/4 (29) del pasador de retracción 4/3/2-extensión 2/3/4 y almacene los cables y el cilindro de extensión en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.
36. Retire las almohadillas de desgaste (17) de la punta inferior de la 3a etapa de la pluma.
37. Coloque la 4a etapa de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de extensión y retracción mientras se eleva o soporta la 4a etapa de la pluma. De ser necesario, marque y retire las almohadillas de desgaste (69, 68, 67) y los suplementos de la base de la 4a etapa de la pluma.
38. Retire las poleas de los cables de carga (94) si así se desea, sacando los dos pernos, las dos arandelas de seguridad y el retenedor (82) de los pasadores de polea (90, 96) y martillando ligeramente el pasador mientras se retiran las poleas y espaciadores hasta quitar todas las poleas de la punta de la pluma.

Mantenimiento adicional, pluma desarmada

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

Armado de la pluma de cuatro secciones

NOTA: Apriete toda la tornillería a su par de apriete especificado. Vea "Sujetadores y valores de apriete" en la página 1-7.

NOTA: Aplique pasta adhesiva/selladora de roscas de resistencia mediana Loctite 243 de acuerdo con las recomendaciones de Loctite a toda la tornillería y apriete.

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

NOTA: Instale los cables en su condición natural sin retorceduras. No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

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

Armado de la 4a sección de la pluma

1. Arme las poleas de cable de carga superiores (94) y sus cojinetes (95) en la caja de poleas de la 4a etapa (4).

a. Instale el pasador de polea (90) en el lado izquierdo de la caja de poleas superiores.

NOTA: Instale espaciadores (92) entre las poleas y entre las poleas y las placas laterales.

b. Instale el espaciador pequeño (92).

c. Instale el conjunto de poleas (94, 95) cerca de las placas laterales de la caja de poleas con la graseira (93) orientada hacia la placa lateral para permitir la lubricación.

d. Instale un espaciador (91).

e. Instale el conjunto de poleas centrales (94, 95) con la graseira (93) orientada hacia cualquiera de los dos lados.

f. Instale las poleas superiores (94, 95) en el lado izquierdo de la pluma con el espaciador (91) hacia el lado derecho.

g. Instale placas retenedoras (82) a ambos lados de la caja de poleas utilizando un perno (81) y una arandela (21).

2. Arme las poleas de cable de carga inferiores (94) y sus cojinetes (95) en la caja de poleas de la 4a etapa (4).

a. Instale el pasador de polea (96) en el lado izquierdo de la caja de poleas.

NOTA: Instale espaciadores (92) entre las poleas y entre las poleas y las placas laterales.

b. Instale el espaciador pequeño (92).

c. Instale las poleas (94, 95) cerca de las placas laterales de la caja de poleas con la graseira (93) orientada hacia la placa lateral para permitir la lubricación.

d. Instale el espaciador pequeño (92).

e. Instale la polea central (94) con la graseira orientada hacia cualquiera de los dos lados.

f. Instale las poleas (94) en el lado derecho de la pluma.

g. Instale el espaciador (92).

h. Instale el eslabón (128) en el exterior de la caja de poleas.

i. Instale placas retenedoras (127) en el lado derecho de la caja de poleas utilizando un perno (81) y una arandela (21).

j. Instale placas retenedoras (82) en el lado izquierdo de la caja de poleas utilizando un perno (81) y una arandela (21).

k. Instale el tubo (110) en la caja de poleas delanteras inferiores.

l. Instale tres pasadores de enganche (89) en la caja de poleas.

3. Instale la almohadilla de desgaste inferior trasera (68) y los suplementos (67) con el perno (69) en la base de la 4a sección de la pluma (4).

4. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en la base trasera de la 4a etapa de la pluma (4). Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

5. Eleve y soporte la 4a etapa de la pluma (4) delante de la 3a etapa de la pluma (3).

Secciones 4a y 3a de la pluma

1. Instale la 4a etapa de la pluma (4) en la 3a etapa de la pluma (3) aproximadamente unos 5 pies (Figura 4-7).

NOTA: Tenga cuidado de no dañar los cables.

2. Instale la almohadilla de desgaste inferior (68) y los suplementos (67) con el perno (69) en la base de la 4a sección de la pluma (4) si se va a sustituir.

3. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en los pasadores en la base de la 4a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

4. Eleve y sujete la 4a etapa de la pluma e instálela en la 3a etapa de la pluma (3) aproximadamente unos quince pies.

5. Eleve la 4a etapa de la pluma (4) contra la parte superior de la 3a etapa de la pluma (3) e instale las almohadillas de desgaste (17) con el perno (167) en la punta inferior de la 3a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

6. Baje la 4a etapa de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma. Empuje la 4a etapa de la pluma en la 3a etapa dejando aproximadamente cuatro pies de 4a etapa fuera de la 3a etapa de la pluma.

7. Instale las almohadillas de desgaste laterales inferiores (15) con los suplementos (13, 14) en el interior del lado delantero de la 3a etapa de la pluma sujetándolos con un perno (59).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

8. Arme e instale las almohadillas de desgaste laterales superiores (164, 163, 160) sujetándolas con la tornillería (161, 162) en la punta de la 3a etapa de la pluma (3).

NOTA: Puede ser necesario apoyar los componentes con una barra/herramienta que se extienda en el interior de la sección de la pluma para ayudar a posicionar los componentes durante el armado.

9. Instale la almohadilla de desgaste superior (52) con sus suplementos (100) y la guía de cables (76) con la almohadilla de desgaste (75) y la tornillería relacionada (103, 21, 56) en la parte delantera superior de la 3a etapa de la pluma (3). Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

10. Meta la 4a etapa de la pluma completamente en la 3a etapa y haga una marca en la punta de la 4a etapa, delante de la almohadilla de desgaste lateral de la 3a etapa, para el ajuste de la secuencia de retracción.

11. Extraiga la 4a etapa de la 3a etapa de la pluma aproximadamente 12 pulg.

12. Arme e instale el conjunto de cilindro de extensión (5).

a. Instale los cojinetes (84) en las poleas de cilindro de extensión 2/3/4 (83).

b. Cubra el cojinete con grasa universal e instale las poleas de extensión 2/3/4 en el cilindro de extensión (5).

c. Instale el pasador (142) a través de la caja de poleas del cilindro asegurándolo con una placa retenedora (150) y dos pernos (81).

d. Instale dos almohadillas de desgaste (144 y 145) a cada lado de la punta delantera del cilindro de extensión con el perno (143).

13. Enhebre los cables de extensión 2/3/4 (29) en las poleas de cilindro de extensión 2/3/4 (83) en la parte delantera del cilindro telescópico (5) instalando los cables detrás del cilindro en el orden correcto.

NOTA: Marque los extremos de los cables para mantener la secuencia correcta durante el armado para evitar el cruce.

14. Instale la varilla retenedora superior (146) con el perno (151) e instale la varilla y el rodillo (146, 147) con el perno (151) en la parte inferior de la caja de poleas del cilindro de extensión. Instale la placa retenedora de cable (148) y el perno (149) en la parte inferior de la caja de poleas del cilindro de extensión.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

15. Instale el cilindro de extensión (5) en la parte trasera de la 4a etapa de la pluma dejando aproximadamente dos pies extendidos. Empuje la 4a etapa de la pluma completamente en la 3a etapa y eleve el cilindro de extensión hasta la parte superior de la 3a etapa de la pluma.

16. Arme e instale el pasador de retracción 4/3/2-extensión 2/3/4 en la placa de anclaje en la base inferior de la 4a etapa de la pluma (4).

a. Arme los 3 cables de extensión (29) en el pasador de retracción 4/3/2-extensión 2/3/4 (77).

b. Instale una arandela (60) y un retenedor (99) a cada lado de los cables exteriores.

c. Instale un tapón (64) en el extremo del pasador.

d. Instale el eje en el retenedor en la base de la 4a etapa de la pluma.

e. Instale las graseras (43) orientadas hacia la base de la pluma.

f. Aplique grasa universal (MPG) a las graseras.

17. Baje el cilindro de extensión e introdúzcalo en la 3a etapa de la pluma manteniendo los cables tensos hasta aproximadamente un pie detrás de los anclajes del cilindro en la 3a etapa de la pluma. Eleve la base del cilindro de extensión hasta la parte superior de la 3a etapa de la pluma.

18. Instale la almohadilla de desgaste (112) con los pernos (107) en la base de la cuarta etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

19. Pase los dos cables de retracción 4/3/2 (53) centrados de manera uniforme alrededor del retenedor de cables de retracción 4/3/2 (78). Pase los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 (53) hacia abajo por la abertura en la base de la 3a etapa de la pluma y tire de los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 hacia la punta de la pluma (3). Instale el retenedor de cables de retracción 4/3/2 (78) en las placas de anclaje en la base de la cuarta etapa de la pluma.

20. Arme e instale el pasador de retracción 4/3/2-extensión 1/2/3 (38) en la placa de anclaje en la base inferior de la 3a etapa de la pluma (3).

- Instale un retenedor (37) y una arandela (36) dentro de cada polea.
- Instale el buje (35) en la polea de ranura doble (34) y pase una brocha con grasa para chasis e instale en ambos extremos del pasador.
- Haga un bucle con los cables de retracción 4/3/2 (53) alrededor de las poleas de ranura doble (34) y el pasador (38).
- Instale un tapón (64) en el extremo del pasador (38).
- Instale el eje en el retenedor en la base de la 3a etapa de la pluma (3).
- Instale las graseras (43) orientadas hacia la base de la pluma.

21. Aplique grasa universal (MPG) a las graseras.

22. Instale las guías de cables de retracción (65) con el perno (74) en la base de la 3a etapa de la pluma.

NOTA: Tenga cuidado al mover el cilindro para evitar dañar las guías de cables (65).

23. Baje el cilindro de extensión sobre la almohadilla de desgaste (112).

Secciones 3a y 2a de la pluma

1. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (152), las almohadillas de desgaste (158) con el perno (156) y una arandela (155) en la base de la 3a etapa de la pluma (3).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

2. Instale la placa de leva de ajuste (154), los pernos (156) y las arandelas planas (155).

3. Gire la leva (154) hasta eliminar la separación entre la almohadilla de desgaste (158) y la sección de la pluma manteniendo las secciones centradas para la alineación correcta de la pluma.

4. Instale la almohadilla de desgaste inferior (80) y los suplementos (79) con el perno (69) en la base de la 3a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

5. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en la base de la 3a etapa de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

6. Estire el cable de sincronización de extensión 1/2/3 (10), y después vuelva a unir los extremos roscados para formar un bucle y determine el punto central del tramo de cable.

a. Deslice este bucle central de adelante hacia atrás por la ranura de anclaje del cable en la base y la parte superior de la 3a etapa de la pluma (3).

b. Deslice la polea retenedora (71) en esta ranura de atrás hacia adelante de manera que la parte elevada de la polea se deslice en la ranura de la placa de anclaje del cable.

c. Tire de este bucle de cable hacia adelante para trabar el cable de sincronización de extensión 1/2/3 (10) en la 3a etapa de la pluma.

d. Coloque el conjunto de la caja de poleas (44) en la parte delantera superior de la 3a etapa de la pluma con su barra superior hacia arriba y hacia adelante.

e. Pase los dos extremos roscados del cable de extensión (10) hacia la parte trasera de la pluma para formar dos bucles, izquierdo y derecho, en la parte delantera de la pluma. Deslice los bucles izquierdo y derecho en los lados izquierdo y derecho de la caja de poleas.

f. Instale los cojinetes (45) en las poleas.

g. Pase una brocha con grasa para chasis.

h. Instale pasadores de extremo plano (47) en las poleas (46).

NOTA: Asegúrese de que los orificios para grasa estén orientados hacia la parte trasera de la pluma.

i. Deslice los pasadores (con las poleas) en las ranuras en la parte delantera de la caja de poleas (44). Pliegue hacia atrás y coloque la caja de poleas armadas en la parte superior de las secciones de la pluma durante el armado de la siguiente etapa de la pluma.

j. Pase y ponga los extremos roscados del cable de sincronización de extensión (10) hacia la base de la pluma y forme un bucle sobre la base de la pluma.

7. Asegúrese de que las orejetas del cilindro de extensión de la 2a etapa (5) queden horizontales.

8. Eleve y sujete las etapas 3a/4a de la pluma e instélas en la 2a etapa de la pluma (2) aproximadamente unos quince pies.

NOTA: Procure mantener los cables de retracción 3/2/1 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

9. Eleve las etapas 3a/4a de la pluma contra la parte superior de la 2a etapa (2) e instale las almohadillas de desgaste (17) con un perno (167) en la punta inferior de la 2a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

a. Baje las etapas 3a/4a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste (17) de la 2a etapa de la pluma.

b. Empuje las etapas 3a/4a de la pluma dentro de la 2a etapa dejando aproximadamente cuatro pies de las etapas 3a/4a fuera de la 2a etapa de la pluma.

10. Arme las placas retenedoras de cables de retracción 4/3/2 (26) con el perno (27) en los cables de retracción 4/3/2 (53). Instale una tuerca doble (113, 12) justo después de la parte plana en los cables de retracción 4/3/2 y arme en la punta inferior de la 2a etapa de la pluma (2).

NOTA: Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

11. Instale las almohadillas de desgaste laterales inferiores (15) con suplementos (13, 14) con el perno (109) en la parte delantera interior de la 2a etapa de la pluma.

12. Instale las almohadillas de desgaste superiores (160, 163, 164) con el perno (162) y la arandela (161) en la punta superior de la 2a etapa de la pluma.

NOTA: Puede ser necesario apoyar los componentes con una barra/herramienta que se extienda en el interior de la sección de la pluma para ayudar a posicionar los componentes durante el armado.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

13. Deslice la caja de poleas del cable de extensión 1/2/3 previamente armada (44), que está en la punta superior de la 3a etapa de la pluma, a su posición en la 2a etapa de la pluma, y asegure con el perno (57).

14. Instale las graseras (43) en los pasadores de polea de extensión 1/2/3 (47).

15. Instale la almohadilla de desgaste (58) con los suplementos (102) en la parte delantera superior interior de la 2a etapa de la pluma (2). Instale la almohadilla de desgaste (33) y el cable guía (54) con la tornillería relacionada (56, 21, 55) en la parte delantera superior de la 2a etapa de la pluma (2). Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

16. Meta las etapas 3a/4a de la pluma dentro de la 2a etapa hasta que topen contra las orejetas de cilindro. Instale el perno (11) y la arandela (8) con pasta Loctite para retener el cilindro de la 2a etapa en la base de la 2a etapa de la pluma.

17. Instale la almohadilla de desgaste del cable (72) con el perno (27) en la parte superior del tubo del cilindro (5).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

18. Instale el cilindro de extensión en las ranuras en la base de la 3a etapa de la pluma. Instale los retenedores (50) con el perno (48) y la arandela (49) con pasta Loctite para retener el cilindro en la 2a etapa de la pluma.

19. Instale la almohadilla de desgaste (39) encima del anclaje del cable de extensión 2/3/4 (30), y después instale el anclaje del cable de extensión 2/3/4 en las ranuras en la base, en la parte superior de la 2a etapa de la pluma (2), mientras guía los cables de extensión 2/3/4 (29) hasta el anclaje (30). Instale las tuercas (31) y el espaciador (152) en los extremos roscados de los cables de extensión 2/3/4 (el espaciador se usa en el cable central solamente).

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

20. Fije el anclaje del cable (30) en su lugar con pernos (27) pasados por las placas laterales superiores y traseras con el perno (118) de la 2a etapa de la pluma. Compruebe que los cables de sincronización de extensión 1/2/3 (10) estén colocados sobre la parte superior del anclaje del cable de extensión 2/3/4.

21. Pase los tres cables de retracción 3/2/1 (19) alrededor del retenedor de cables 3/2/1 (51) e instale en la escuadra de montaje (108) con el perno (107) sobre el anclaje de cables de retracción 3/2/1 con los cables de retracción 3/2/1 extendidos por detrás de la pluma.

22. Arme e instale el pasador de retracción 3/2/1 (38) en la placa de anclaje en la base inferior de la 2a etapa de la pluma (2).

- a. Instale un retenedor (37) y una arandela (36) dentro de cada polea.
- b. Instale el buje (35) en la polea de ranura triple (114) y pase una brocha con grasa universal (MPG) e instale en ambos extremos del pasador.
- c. Haga un bucle con los cables de retracción 3/2/1 (19) alrededor de las poleas de triple ranura (114) y el pasador de retracción (38).
- d. Instale un tapón (64) en el extremo del pasador (38).
- e. Instale el conjunto de eje en las placas de anclaje en la base de la 2a etapa de la pluma tirando de los extremos roscados de los cables de retracción 3/2/1 (19) hacia la punta de la pluma.
- f. Instale los tornillos de fijación del retenedor de pasador de retracción 3/2/1 (117) detrás del pasador de retracción (38) en la base de la 2a etapa de la pluma (2).
- g. Instale las graseras (43) orientadas hacia la base de la pluma.
- h. Aplique grasa universal (MPG) a las graseras.

23. Instale las guías de cables de retracción (32) con el perno (66) en la base de la 2a etapa de la pluma (2).

24. Instale la almohadilla de desgaste inferior (106) y los suplementos (105) con el perno (129) en la base de la 2a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

25. Pase los cables de retracción 3/2/1 (19) entre la parte inferior de la 2a etapa de la pluma y los suplementos de almohadilla inferior.

26. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en la base de la 2a etapa de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

27. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (153), las almohadillas de desgaste (157) con el perno (156) y una arandela (155) en la base de la 2a etapa de la pluma (2).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

28. Instale la placa de leva de ajuste (154), los pernos (156) y las arandelas planas (155).

Secciones 2a y 1a de la pluma

1. Instale una almohadilla de desgaste inferior (106) y los suplementos (105) con el perno (129) en la base de la 2a etapa de la pluma si se va a sustituir.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

2. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en la base de la 2a etapa de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

3. Gire el eje del cilindro de la 1a etapa de modo que la válvula equilibradora se encuentre directamente debajo de la línea central del eje.

4. Eleve y sostenga las etapas 2a/3a/4a de la pluma e instélas en la 1a etapa de la pluma (1), metiéndolas aproximadamente 15 pies. Procure mantener los cables de retracción 3/2/1 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

5. Eleve las etapas 2a/3a/4a de la pluma contra la parte superior de la 1a etapa e instale las almohadillas de desgaste (165, 166) con el perno (20) y la arandela (49) en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

6. Baje las etapas 2a/3a/4a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 1a etapa de la pluma. Empuje las etapas 2a/3a/4a de la pluma dentro de la 1a etapa dejando aproximadamente cuatro pies de las etapas 2a/3a/4a fuera de la 1a etapa de la pluma.

7. Arme los retenedores de los cables de retracción 3/2/1 (115) con el perno (27) en los cables de retracción 3/2/1, coloque dos tuercas (113, 12) apenas más allá de la parte plana en los cables de retracción 1/2/3 (19) y arme en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

8. Instale las almohadillas de desgaste laterales (63), la placa de respaldo de almohadilla (22) y la placa de respaldo (70).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

9. Instale el perno de ajuste (104) y la contratuerca (97) en el lado delantero inferior de la 1a etapa de la pluma. Instale la tornillería de retención de almohadilla de desgaste (28, 40, 61) en la cavidad para almohadilla de desgaste.

10. Instale las almohadillas de desgaste superiores (164, 163, 160) con la tornillería (162, 161) en la punta superior de la 1a etapa de la pluma.

NOTA: Puede ser necesario apoyar los componentes con una barra/herramienta que se extienda en el interior de la sección de la pluma para ayudar a posicionar los componentes durante el armado.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

11. Instale la almohadilla espaciadora de acero superior (16) con los suplementos (101) con la tornillería (23, 21, 56) en la punta de la 1a etapa de la pluma; aplique Loctite a los pernos. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

12. Meta las etapas 2a/3a/4a de la pluma, manteniendo los cables de retracción 3/2/1 tensos, completamente en la 1a etapa de la pluma o hasta que la almohadilla de desgaste superior se alinee con el agujero de acceso superior de la 1a etapa de la pluma.

13. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (153), las almohadillas de desgaste (157) con el perno (156) y una arandela (155) en la base de la 2a etapa de la pluma (2).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

14. Instale la placa de leva de ajuste (154), los pernos (156) y las arandelas planas (155).

15. Gire la leva (154) hasta eliminar la separación entre las almohadillas de desgaste y la sección de la pluma man-

teniendo las secciones centradas para la alineación correcta de la pluma y apriete la tornillería de fijación.

16. Fije la varilla del cilindro de la 1a etapa al montaje del malacate de la 1a etapa usando una arandela (8) y un perno de reborde (11) debidamente apretado y con Loctite.

17. En este paso es importante tener las tuercas sueltas en los cables de retracción 3/2/1 (19) en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Instale los cables de sincronización de extensión 1/2/3 (10) en los agujeros en la base de la 1a etapa de la pluma, instale la arandela (8) y las dos tuercas (9) apenas más allá de las partes planas.

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

18. Apriete los cables siguiendo el procedimiento de Vea "Tensión de cable de cuatro secciones" en la página 4-3.

19. Instale todas las tapas protectoras en los extremos roscados de los cables.

20. Instale la guía de cables (76) con la arandela (56) y la tuerca (111) en los vástagos de montaje en la parte superior central de la 1a etapa de la pluma (1).

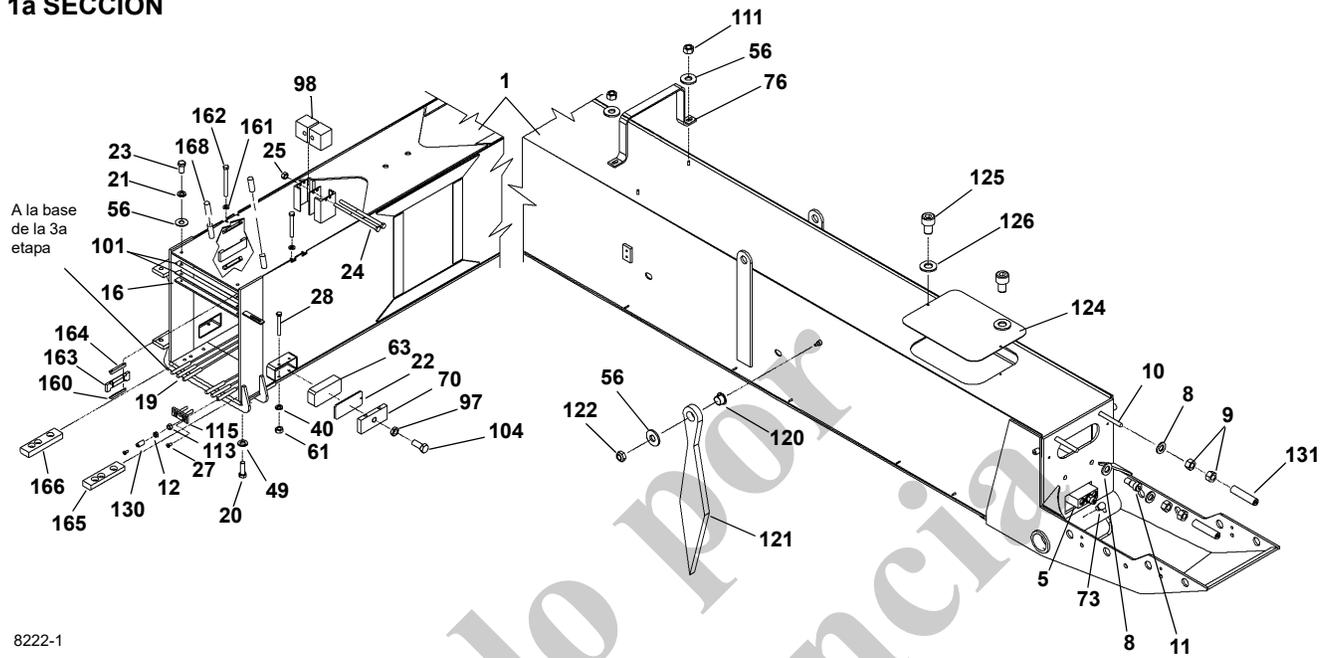
21. Extienda la pluma y alinee todas las secciones de la pluma.

22. Instale la cubierta de acceso (124) con la tornillería (125, 126) en la parte trasera superior de la 1a etapa de la pluma.

23. Instale el péndulo de ángulo de la pluma (121) y el cojinete (120) en el lado izquierdo de la 1a etapa de la pluma con la tornillería (122, 56).

Pluma de cuatro secciones

1a SECCIÓN



2a SECCIÓN

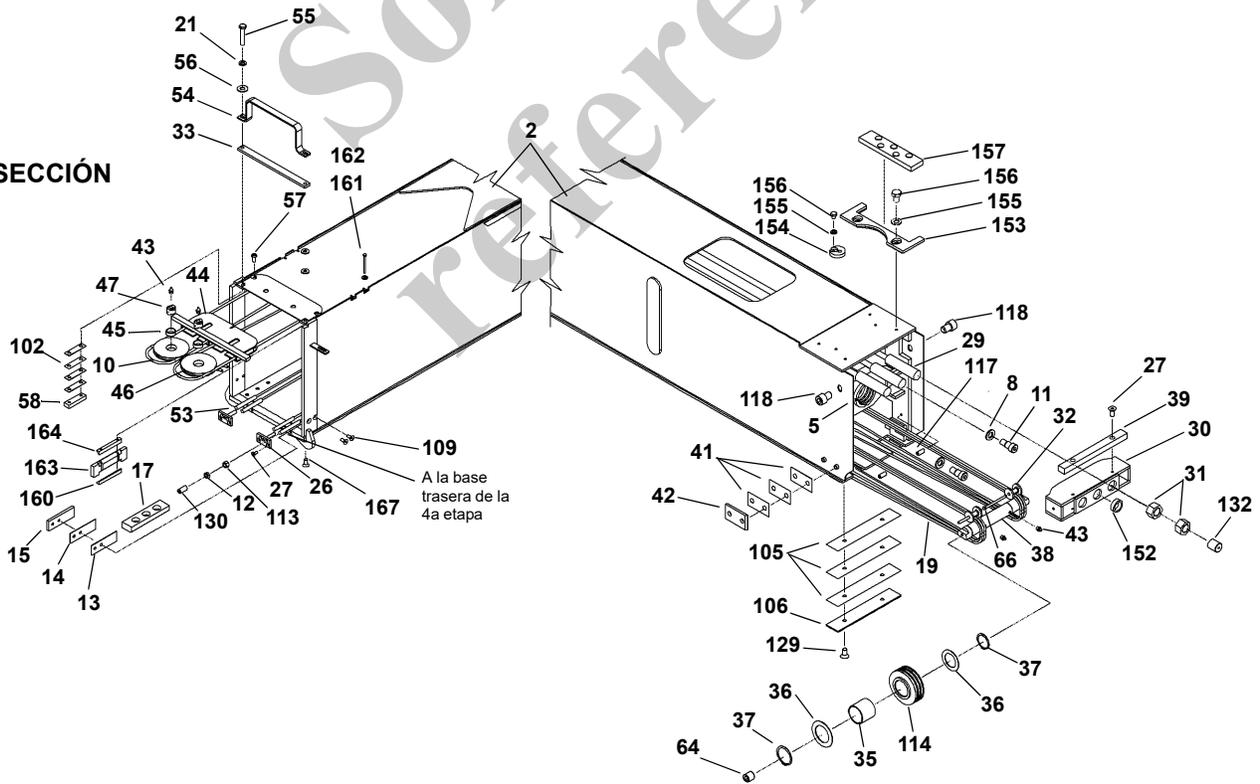
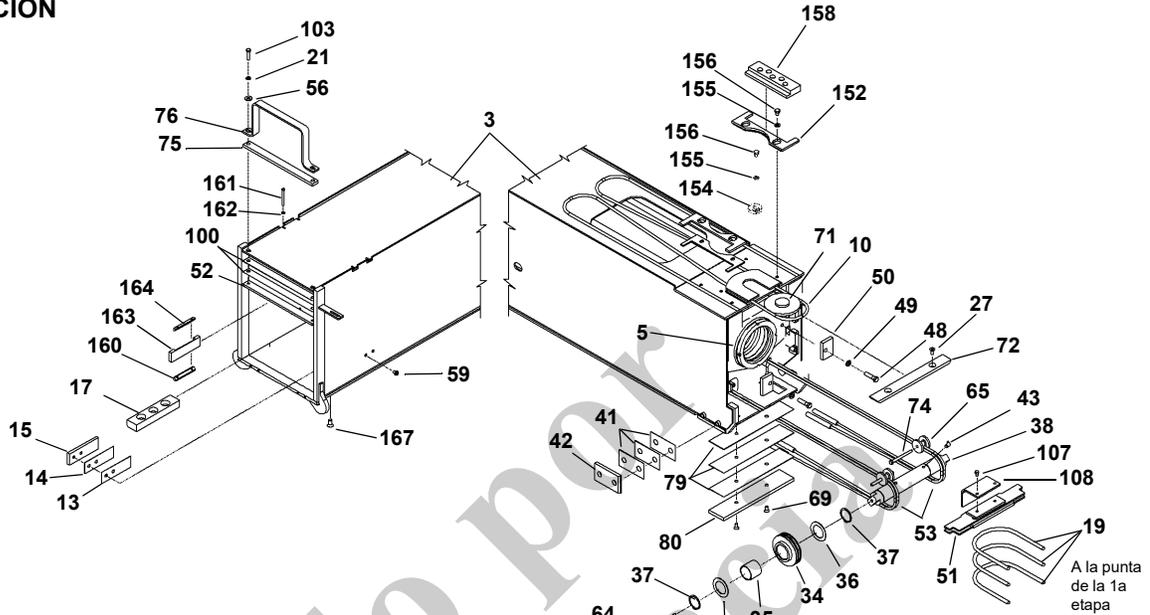


FIGURA 4-5

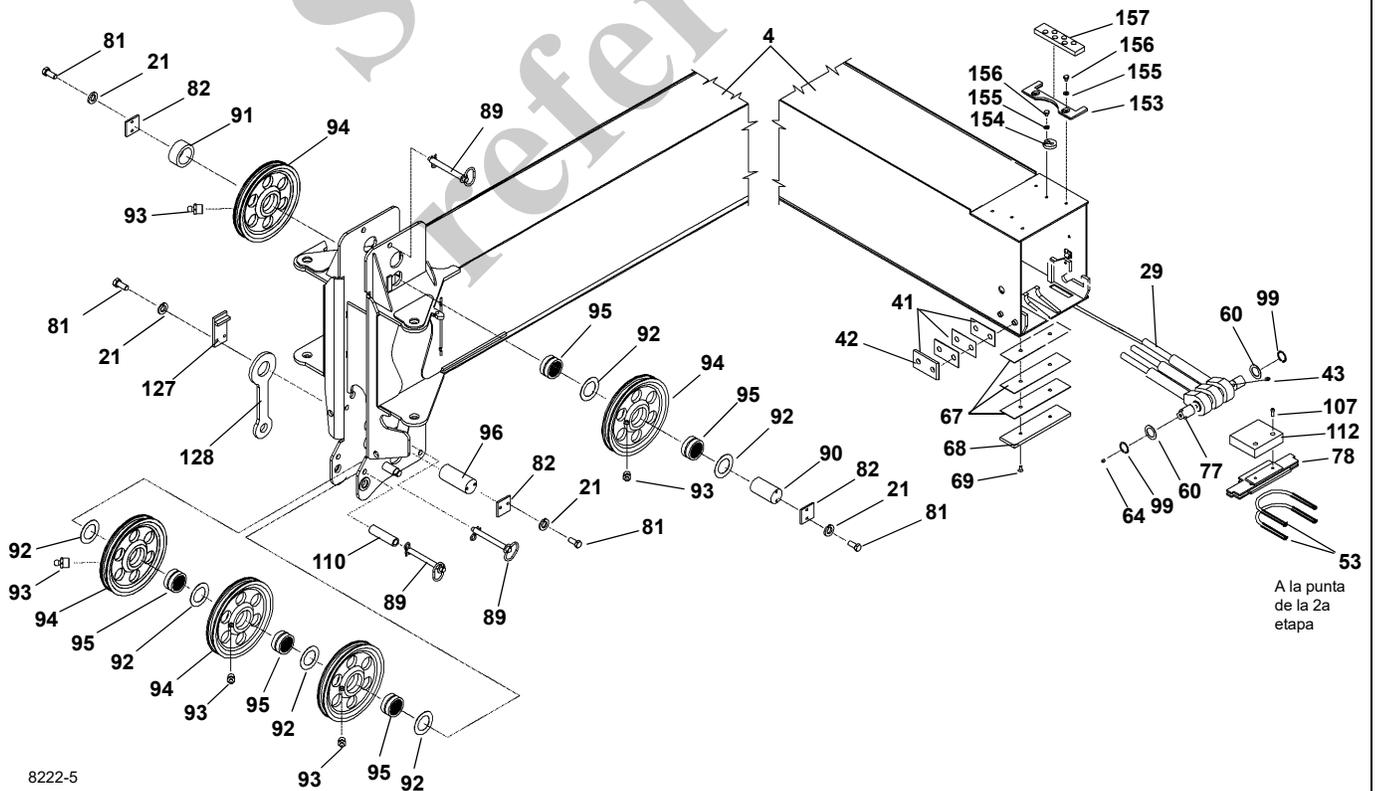
Pluma de cuatro secciones

3a SECCIÓN



8222-3

4a SECCIÓN

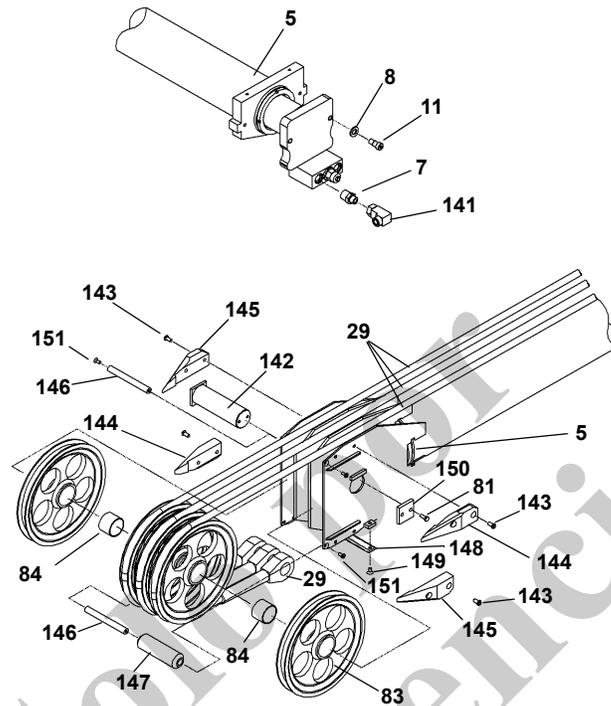


8222-5

FIGURA 4-5 (continuación)

Pluma de cuatro secciones

CILINDRO DE EXTENSIÓN



8222-4

FIGURA 4-5 (continuación)

Art.	Pluma de 4 secciones Descripción
1	1a sección de la pluma - Conjunto de base
2	2a sección de la pluma - Conjunto
3	3a sección de la pluma - Conjunto
4	4a sección de la pluma - Conjunto
5	Conjunto de cilindro telescópico, pluma de 103 pies/127 pies
7	Adaptador de rosca recta
8	Arandela plana 3/4
9	Tuerca hexagonal 3/4-10
10	Conjunto de cables
11	Perno de cabeza hueca 3/4x0.75
12	Contratuerca hexagonal 5/8-11
13	Suplemento
14	Suplemento
15	Almohadilla de desgaste
16	Placa
17	Almohadilla de desgaste
18	Tapón

Art.	Pluma de 4 secciones Descripción
19	Conjunto de cables
20	Perno de cabeza hexagonal 1/2-13x1.50 G8
21	Arandela de seguridad 3/8
22	Placa de respaldo
23	Perno de cabeza hexagonal 3/8-16x0.75 G5
24	Perno de cabeza hexagonal 3/8-16 G5
25	Contratuerca hexagonal 3/8-16
26	Conjunto de placa
27	Perno de cabeza hueca plana 3/8-16x0.88
28	Perno de cabeza hexagonal M10x90
29	Conjunto de cables
30	Conjunto de anclaje de cable
31	Contratuerca 1-3/4-5 Gr5
32	Rodillo
33	Almohadilla de desgaste
34	Polea
35	Cojinete
36	Arandela plana 2.00x3.0x0.7

Art.	Pluma de 4 secciones Descripción
37	Anillo retenedor 2.00
38	Pasador
39	Almohadilla de desgaste
40	Arandela de seguridad 10
41	Suplemento
42	Almohadilla de desgaste
43	Grasera
44	Conjunto de anclaje de polea
45	Cojinete
46	Polea
47	Pasador
48	Perno de cabeza hexagonal 1/2-13x2.00 G5
49	Arandela de seguridad 1/2
50	Retenedor
51	Conjunto de anclaje de cable
52	Placa
53	Conjunto de cables
54	Guía de cables
55	Perno de cabeza hexagonal 3/8-16x2 G5
56	Arandela plana 3/8
57	Perno - Cabeza redonda hueca 3/8-16x0.88
58	Placa
59	Perno - Cabeza redonda hueca 3/8-16x0.5
60	Arandela plana 1.5x2.25x0.7
61	Tuerca hex M10 8
63	Almohadilla de desgaste
64	Tapón
65	Rodillo
66	Perno de cabeza hexagonal 3/8-16x5 G5
67	Suplemento
68	Almohadilla de desgaste
69	Perno de cabeza hueca plana 3/8-16x0.75
70	Placa de respaldo de almohadilla de desgaste.
71	Polea
72	Almohadilla de desgaste
73	Grasera - 90
74	Perno de cabeza hexagonal 3/8-16x4 G5
75	Almohadilla de desgaste
76	Guía de cables
77	Pasador
78	Conjunto de anclaje de cable
79	Suplemento
80	Almohadilla de desgaste

Art.	Pluma de 4 secciones Descripción
81	Perno de cabeza hexagonal 3/8-16x0.88 G8
82	Retenedor
83	Polea
84	Cojinete
89	Pasador de enganche 0.75x7
90	Pasador de polea
91	Espaciador
92	Espaciador
93	Grasera
94	Polea
95	Cojinete
96	Pasador de polea
97	Contratuerca hexagonal M20
98	Bloque de cables
99	Anillo retenedor 1.50
100	Suplemento
101	Suplemento
102	Suplemento
103	Perno de cabeza hexagonal 3/8-16x1.5 G5
104	Perno de cabeza hexagonal M20x50 8.8
105	Suplemento
106	Almohadilla de desgaste
107	Perno de cabeza hueca 5/16-18x1
108	Escuadra
109	Perno de cabeza hueca plana 3/8-16x0.88
110	Tubo
111	Tuerca hexagonal 3/8-16
112	Almohadilla de desgaste
113	Tuerca hexagonal 5/8-11
114	Polea
115	Conjunto de placa
117	Pista de acero inox 5/16-18x0.75
118	Perno de cabeza hueca 3/8-16x0.5
120	Cojinete
121	Péndulo
122	Contratuerca hexagonal 3/8-24 UNF SAE-5.2
124	Placa
125	Perno de cabeza hueca M8x12 -10.9
126	Arandela plana 8
127	Conjunto de retenedor
128	Eslabón
129	Perno de cabeza hueca plana 1/2-13x0.75
130	Protector de cable

Art.	Pluma de 4 secciones Descripción
131	Protector de cable
132	Protector de cable
141	Codo de 90 grados
142	Pasador
143	Perno - Cabeza redonda hueca 3/8-16x0.75
144	Almohadilla de desgaste
145	Almohadilla de desgaste
146	Varilla
147	Rodillo
148	Placa
149	Perno de cabeza hueca plana 3/8-16x0.63
150	Retenedor
151	Perno de cabeza hueca plana 5/16-18x0.75
152	Espaciador
153	Placa de almohadilla de desgaste
154	Almohadilla de desgaste trasera de placa de leva
155	Arandela plana 10
156	Perno de cabeza hexagonal M10x16
157	Almohadilla de desgaste
158	Almohadilla de desgaste
160	Almohadilla de desgaste lateral de retenedor
161	Perno de cabeza hexagonal M6x70-8.8
162	Arandela plana 6
163	Almohadilla de desgaste lateral
164	Almohadilla de desgaste lateral de retenedor
165	Almohadilla de desgaste, izquierda
166	Almohadilla de desgaste, derecha
167	Perno de cabeza hueca plana 1/2-13 cx1
168	Protector de cable

PLUMA DE CINCO SECCIONES

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

Los cables de extensión 3/4/5 (Figura 4-6) se conectan a la base de la 3a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta de la 4a etapa y se fijan a la base y soportan la 5a etapa de la pluma.

Los cables de retracción 5/4/3 (Figura 4-6) se conectan a la base de la 5a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 4a etapa y se fijan a la punta de la 3a etapa de la pluma.

Los cables de extensión 2/3/4 (Figura 4-6) se conectan a la base de la 2a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta del cilindro de la 3a etapa y se fijan a la base y soportan la 4a etapa de la pluma. Los cables de retracción 4/3/2 se conectan a la base de la 4a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 3a etapa y se fijan a la punta de la 2a etapa de la pluma.

Los cables de extensión 1/2/3 (Figura 4-6) se conectan a la base de la 1a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la punta de la 2a etapa y se fijan a la base de la 3a etapa de la pluma.

Los cables de retracción 3/2/1 (Figura 4-6) se conectan a la base de la 3a etapa de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas de la base de la 2a etapa y se fijan a la punta de la 1a etapa de la pluma.

Los cables de retracción 3/2/1 (Figura 4-6) se oponen directamente a los cables de extensión 1/2/3 para asegurar que las etapas 2a y 3a de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

Los cables de retracción 4/3/2 (Figura 4-6) se oponen directamente a los cables de extensión 2/3/4 para asegurar que las etapas 3a y 4a de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

Los cables de retracción 5/4/3 (Figura 4-6) se oponen directamente a los cables de extensión 3/4/5 para asegurar que las etapas 4a y 5a de la pluma se extiendan y retraigan de modo uniforme en todo momento.

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.

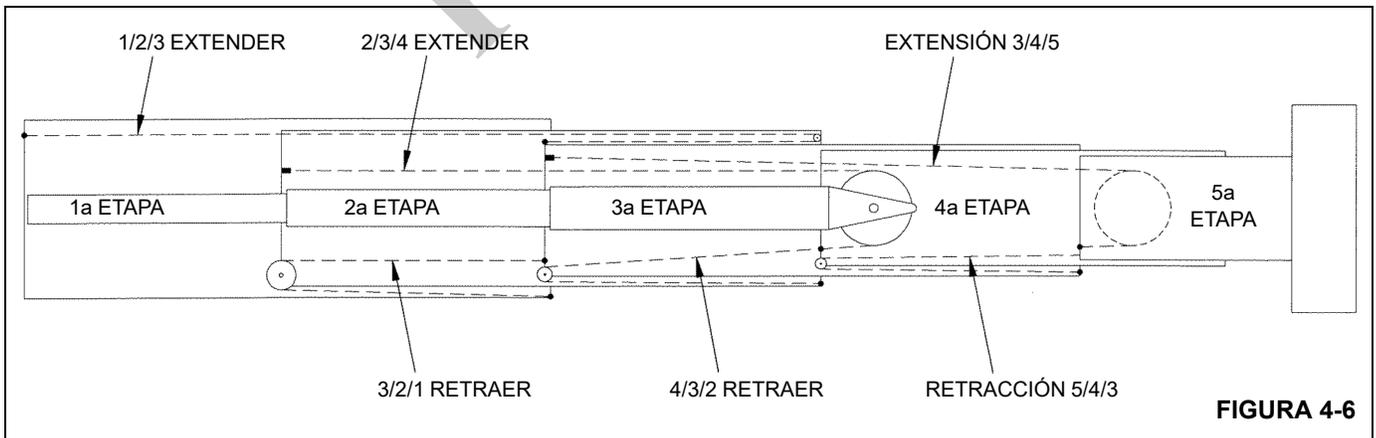


FIGURA 4-6

Consulte la Figura 4-6, la Figura 4-7, la Figura 4-8, la Figura 4-12 y la Figura 4-10 para el retiro, desarmado, armado de la pluma y la tensión del cable.

Retiro de la pluma

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

1. Extienda y ajuste los estabilizadores de la máquina y el estabilizador delantero sencillo. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma sobre la parte delantera del camión.
2. Si lo tiene, retire el plumín giratorio según los procedimientos descritos en la sección Preparación del manual del operador.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión, enrolle el cable en el tambor del malacate. Apague el motor del camión.
4. Fije un dispositivo de levante al contrapeso para obtener una distribución uniforme del peso y eleve el contrapeso hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire la tornillería de retención de contrapeso del pasador de pivote de la pluma y baje el contrapeso hasta que descansa sobre la caja de estabilizadores traseros.
5. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1a sección de la pluma. Baje el extremo de la varilla del cilindro de elevación a la plataforma.
6. Marque y desconecte las líneas del cilindro de extensión y las líneas hidráulicas y eléctricas del malacate. Tape todas las aberturas. Desenchufe el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques/RCL del receptáculo de la torreta.
7. Desconecte y tape todas las aberturas y líneas hidráulicas del malacate. El malacate se puede retirar en este momento, pero no es necesario. (Vea "Retiro del malacate" en la página 5-2.)
8. Fije un dispositivo de levante para obtener una distribución uniforme del peso y eleve la pluma hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma. Levante la pluma para soltarla de la torreta.

Desarmado de la pluma de cinco secciones

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

NOTA: Todas las almohadillas de desgaste deben marcarse, inspeccionarse y rearmarse exactamente al estado en que se quitaron, a menos que se vaya a hacer un reacondicionamiento completo.

Los pasos 1 al 3 corresponden a una pluma que va a desarmarse dejando la 1a sección y el plumín (si lo tiene) instalados en la grúa. Todos los demás pasos corresponden al retiro de la pluma completa de la grúa (Vea "Retiro de la pluma" en la página 4-22).

1. Extienda y emplace los estabilizadores y el estabilizador delantero sencillo.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del cilindro telescópico. Tape todas las líneas y las aberturas.
4. Suelte y retire los dos pernos (11, 8) y las arandelas endurecidas que fijan la varilla del cilindro de extensión de la 1a etapa (6) a la base de la 1a etapa de la pluma.
5. Marque la posición de las tuercas y la arandela (9, 8) que fijan los cables de extensión 1/2/3 (10) a la base de la 1a etapa de la pluma (1). Quite las tuercas y arandelas de los cables de extensión 1/2/3 de la base de la 1a etapa de la pluma. Marque y rotule los cables, y deje los extremos de los cables colgando dentro de la pluma.
6. Retire la tornillería (161, 162) y la placa de acceso (160) de la parte superior/trasera de la 1a sección.
7. Conecte una eslinga o cadena a la punta de la 2a etapa de la pluma y tire de la 2a etapa de la pluma (con las etapas 3a, 4a y 5a) hacia afuera aproximadamente un pie o hasta que las aberturas de acceso en todas las secciones de pluma se alineen con las almohadillas de desgaste traseras correspondientes a todas las secciones de la pluma. Rotule y retire las almohadillas de desgaste traseras de la parte superior de cada sección de la pluma. Afloje la tornillería de sujeción de las placas de leva de ajuste y todas las almohadillas de desgaste traseras correspondientes a todas las secciones de la pluma que se van a retirar.
8. Retire y rotule la tornillería de sujeción (61, 62, 63) en la punta delantera de la 1a sección inferior de la pluma. Afloje la tornillería de ajuste (111, 70), las almohadillas de desgaste (18) y las placas de respaldo (22, 28).
9. Retire y rotule la placa superior (16), el suplemento (136) y la tornillería (23, 21, 56) de la punta de la 1a etapa de la pluma.
10. Retire y rotule las dos almohadillas de desgaste laterales superiores (178, 180) con la almohadilla de desgaste lateral retenedora (179) y la tornillería (176, 177) de la punta de la 1a etapa de la pluma.
11. Afloje las tuercas de ajuste de cable (151, 12) en los cables de retracción 3/2/1 delanteros inferiores (19). Saque los cuatro pernos (27) que fijan las placas de anclaje de los cables de retracción 3/2/1 (150) a la punta inferior de la 1a sección de la pluma. Tire de los anclajes de los cables de retracción y mantenga los cables de

retracción tensos mientras tira de la 2a etapa (junto con las etapas 3a, 4a y 5a) para sacarla de la 1a etapa. Tire de la 2a etapa de la pluma del conjunto de pluma parcialmente hasta que la punta delantera de la pluma se pueda elevar lo suficiente como para retirar y rotular las almohadillas de desgaste (184, 185) y la tornillería (20, 49) de la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Sostenga el extremo de la base de la 2a etapa cuando salga de la 1a etapa de la pluma.

12. Coloque la 2a etapa (junto con las etapas 3a, 4a y 5a) sobre una superficie horizontal adecuada.

NOTA: Procure no comprimir ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 2a etapa de la pluma.

13. Retire el perno y el rodillo guía del cable de retracción (149) de cada lado de la base inferior de la 2a etapa de la pluma.
14. Retire los dos tornillos de fijación de cabeza cuadrada (154) que retienen el pasador de las poleas de retracción 3/2/1 (38). Tire del pasador de polea de retracción con las poleas de retracción (148) y el cojinete (35), los espaciadores (36) y el anillo elástico (37) armados hacia atrás para sacarlos de su ranura en la base de la 2a etapa de la pluma. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos del pasador para evitar los daños producidos al cojinete de la polea al quitar las poleas del pasador.
15. Retire los dos pernos (145), la escuadra retenedora de cables de retracción (144) y el conjunto de anclaje de cables (51) de la base inferior de la 3a etapa de la pluma. Almacene los cables de retracción 3/2/1 (19), que ahora se encuentran libres, en una zona que evite que sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.
16. Marque la posición de las tuercas que fijan los cables de extensión 2/3/4 (29) a la base de la 2a etapa de la pluma. Quite las seis tuercas grandes (31), los espaciadores (87) y el anclaje de los cables de extensión 2/3/4 (30) de la parte superior/base de la 2a etapa de la pluma.
17. Retire los dos tornillos de cabeza hueca (155) y los dos tornillos de cabeza hueca plana (27) que fijan la almohadilla de desgaste (39) al anclaje de los cables de extensión 2/3/4 (30) conectado a la parte superior/base de la 2a etapa de la pluma.
18. Saque los dos pernos de reborde con cabeza Allen (11) con sus arandelas planas (8) de las escuadras de anclaje del cilindro de extensión (6) como parte de la base central en la parte trasera de la 2a etapa de la pluma.
19. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 3a etapa de la pluma y tire de la 3a etapa (con las etapas 4a y 5a) hacia

fuera aproximadamente 1 pie. Retire y marque las dos almohadillas de desgaste laterales inferiores (15) con sus suplementos (14, 13) y las dos almohadillas de desgaste superiores (178, 179, 180, 162, 161) de la punta delantera de la 2a etapa de la pluma. Retire y marque dos almohadillas de acero interiores superiores (58) y el suplemento (137) de la punta de la 2a etapa de la pluma.

20. Retire y marque el retenedor de cable y la tornillería (54, 33, 56, 21, 55, 117, 57) ubicados en la punta delantera superior de la 2a etapa de la pluma.
21. Deslice la caja de poleas de cables de extensión 1/2/3 (44, 45, 46, 47, 43) para sacarla de la parte superior/punta delantera de la 2a etapa de la pluma y permita que la caja de poleas y los cables (10) reposen encima de la 3a etapa de la pluma.
22. Afloje los pernos de ajuste (12, 151) del cable de retracción (53) y quite los cuatro pernos (27) que fijan el conjunto de placas de anclaje de cables de retracción 4/3/2 (26) a la punta inferior de la 2a etapa de la pluma.
23. Eleve la punta de la pluma y retire las almohadillas de desgaste (17) de entre la punta inferior de las etapas 2a y 3a de la pluma. Tire de los anclajes de los cables de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras se tira de las etapas 3a, 4a y 5a para sacarlas de la 2a etapa de la pluma.
24. Coloque las etapas 3a, 4a y 5a de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada.

NOTA: Procure no comprimir ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 3a etapa de la pluma.

25. Marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 3a etapa de la pluma si los va a sustituir.
26. Retire el cable de extensión 1/2/3 (10) de la parte superior de la 3a sección de la pluma. Deslice la polea trasera central superior (71) hacia la parte trasera de la pluma y quítela. Tire del bucle de cable hacia adelante y quítelo del retenedor de polea. El cable ahora está libre en la base de la pluma. Empuje las dos poleas en la punta delantera de la 2a etapa de la pluma y quítelas de la caja de poleas de los cables de extensión 1/2/3 (44) y de las poleas (46) previamente retiradas y almacenadas en la punta de la 3a etapa de la pluma. Los bucles de los cables ahora se pueden sacar de la caja de poleas y el cable de extensión 1/2/3 queda libre. Los bucles de los cables ahora se pueden sacar de la caja de poleas y el cable de extensión 1/2/3 queda libre. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos de los pasadores para evitar daño al cojinete de la polea y de ser necesario quite los pasadores de las poleas de la punta (47).

27. Afloje y quite los dos pernos (27) que fijan la almohadilla de desgaste (72) a la base superior de la 3a etapa de la pluma. Afloje y quite los dos pernos (48), las arandelas de seguridad (49) y los retenedores (50) que fijan el cilindro de extensión (6) en la base central de la 3a etapa de la pluma. Conecte una eslinga a la base del cilindro de extensión y extraiga el cilindro de extensión de la 3a etapa de la pluma aproximadamente un pie manteniendo los cables de extensión 2/3/4 tensos. Eleve el cilindro de extensión aproximadamente cinco pulgadas y apóyelo sobre un bloque (madera).

NOTA: Evite dañar el rodillo del cable de retracción (65) cuando eleve el cilindro.

28. Retire el perno (74) y el rodillo del cable de retracción (65) de cada lado de la base inferior de la 3a etapa de la pluma. Tire del pasador de la polea de retracción (191) con las poleas (34, 35, 36, 37) para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 3a etapa de la pluma. Desconecte los tubos de lubricación (192, 193) entre el eje y las poleas de retracción, en su caso. Elimine las rebabas que estén presentes en los extremos planos del pasador para evitar daño al cojinete de la polea si las poleas se quitan del pasador. Almacene el cable (53) de modo que no interfiera para evitar daño.

29. Empuje el anclaje de retracción 4/3/2 (82) hacia adelante para sacarlo de su ranura en la base inferior de la 4a etapa de la pluma y retire la 4a etapa de la pluma con la almohadilla de desgaste (81) adosada. Retire los cables de retracción 4/3/2 (53) del anclaje de retracción 4/3/2 (82) y almacénelos en una zona donde no sufran daños durante el desarmado posterior de la pluma.

30. Marque la ubicación de las tuercas que aseguran los cables de retracción 5/4/3 (77) a la punta de la 3a etapa de la pluma y afloje las tuercas (12, 151) y retire la placa (107) y el perno (32) del extremo roscado del cable.

31. Retire el perno (85) y el rodillo del cable de retracción (84) de cada lado de la base inferior de la 4a etapa de la pluma.

32. Retire el perno de anclaje del cable de retracción 5/4/3 (106) de la base interior de la 5a sección. Retire los cables de retracción 5/4/3 (77) de la placa de anclaje en la base inferior de la 5a etapa de la pluma y cuélguelos fuera del extremo de base de la 3a etapa de la pluma.

33. Desconecte los tubos de lubricación (194, 195) y extraiga el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (78) como un conjunto de la ranura de la base inferior de la 4a etapa de la pluma y déjelo colgando fuera de la base de la 3a etapa de la pluma. Retire y rotule las poleas de retracción 5/4/3 (79) y los cables (77) del pasador.

34. Baje el cilindro de extensión (6) a su posición original. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 5a etapa de la pluma y tire de la 5a etapa para extraerla de la 4a etapa

de la pluma aproximadamente 1 pie. Retire el cilindro de extensión de la pluma, manteniendo los cables de extensión 2/3/4 (29) tensos.

35. Retire las varillas (153), el rodillo (165) y la placa (166) de la punta de la caja de las poleas de cilindro. Retire las poleas (112) del cilindro de extensión, si lo desea, quitando los dos pernos (109) y el retenedor (115) del pasador de polea (114) y golpeando suavemente el pasador mientras quita las poleas de la punta del cilindro de extensión.

36. Retire las almohadillas de desgaste (116, 119) si es necesario cambiarlas.

37. Retire los cables de extensión 2/3/4 (29) del pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 y almacene los cables y el cilindro de extensión en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.

38. Retire las cuatro tuercas (86) que retienen los cables de extensión 3/4/5 (96) al extremo de la base superior de la 3a etapa de la pluma. Empuje la 5a etapa de vuelta en la 4a etapa de la pluma. Vuelva a instalar el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (78) en la ranura en el extremo de la base inferior de la 4a etapa de la pluma. Vuelva a instalar los cables de retracción 5/4/3 (77) en las placas de anclaje en el extremo de la base inferior de la 5a etapa de la pluma.

39. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 4a etapa de la pluma y tire (con la 5a etapa de la pluma) hacia fuera aproximadamente dos pies. Retire y marque las almohadillas de desgaste laterales superiores con los suplementos (94, 93, 92) y las almohadillas de desgaste inferiores con los suplementos (89, 90, 91) y una almohadilla de desgaste superior con los suplementos (104, 102, 139, 105) de la punta de la 3a sección de la pluma.

40. Saque los cuatro pernos que fijan los anclajes de cables de retracción 5/4/3 (107) a la punta inferior de la 3a etapa de la pluma. Retire las almohadillas de desgaste (187) de la punta inferior de la 3a etapa de la pluma. Tire de los anclajes de los cables de retracción y mantenga los cables de retracción tensos mientras tira de la 4a etapa (junto con la 5a etapa de la pluma) para sacarla de la 3a etapa.

41. Coloque las etapas 4a y 5a de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada.

NOTA: Procure no comprimir ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta la 4a etapa de la pluma.

42. De ser necesario, marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 4a etapa de la pluma.

43. Retire el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (78) de la base inferior de la 4a etapa de la pluma. Retire

los cables de retracción 5/4/3 (77) de las placas de anclaje en la base inferior de la 5a etapa de la pluma y almacénelos en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.

44. Fije una eslinga o cadena a la punta de la 5a etapa de la pluma y tire (con la 5a etapa de la pluma) hacia fuera aproximadamente seis pies. Retire y marque la almohadilla de desgaste lateral inferior con los suplementos (89, 90, 91) y dos almohadillas de desgaste superiores con los suplementos (94, 93, 92) de la punta de la 4a sección de la pluma.
45. Retire los dos pernos Allen, las tuercas y las arandelas de las almohadillas de desgaste del cable de extensión 3/4/5 (88) en la base de la 4a etapa de la pluma y quite las almohadillas.
46. Quite las graseras (95) del pasador de la polea de extensión 3/4/5 (189) en la punta delantera de la 4a etapa de la pluma. Saque los diez pernos Allen del pasador de las poleas de extensión 3/4/5 (189) y retire de las placas laterales de la 5a etapa de la pluma hasta salir de las superficies rectificadas. Retire las poleas de extensión 3/4/5 (98).
47. Retire las almohadillas de desgaste (100) de la punta inferior de la 4a etapa de la pluma. Tire de la 5a etapa hasta sacarla de la 4a etapa de la pluma manteniendo los cables de extensión tensos.
48. Coloque la 5a etapa de la pluma sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de extensión mientras se eleva o soporta la 5a etapa de la pluma. De ser necesario, marque y retire las almohadillas de desgaste y los suplementos de la base de la 5a etapa de la pluma.
49. Retire los cables de extensión 3/4/5 de las placas de anclaje en la base inferior de la 5a etapa de la pluma y almacénelos en una área donde no se dañen durante el desarmado posterior de la pluma.
50. Retire las poleas de los cables de carga (120) si así se desea, sacando los dos pernos, las dos arandelas de seguridad y el retenedor (125) de los pasadores de polea (164) y martillando ligeramente el pasador mientras se retiran las poleas y espaciadores hasta quitar todas las poleas de la punta de la pluma.

Mantenimiento adicional, pluma desarmada

1. Limpie todas las secciones de la pluma e inspecciónelas en busca de desgaste, abolladuras, secciones dobladas o deformadas, metal acanalado, soldaduras rotas y toda condición anormal. Repare o reemplace según sea necesario.
2. Inspeccione todas las poleas en busca de desgaste excesivo de sus ranuras o desgaste anormal de sus aros. Reemplace según se requiera.

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

Armado de la pluma de cinco secciones

NOTA: Apriete toda la tornillería a su par de apriete especificado. Vea "Sujetadores y valores de apriete" en la página 1-7.

NOTA: Aplique pasta adhesiva/selladora de roscas de resistencia mediana Loctite 243 de acuerdo con las recomendaciones de Loctite a toda la tornillería y apriete.

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

NOTA: Instale los cables en su condición natural sin retorceduras. No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

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

5a sección de pluma

1. Arme las poleas de cable de carga superiores (120) y sus cojinetes (121) en la caja de poleas de la 5a etapa (5).

- a. Instale el pasador de polea (126) en el lado izquierdo de la caja de poleas superiores.

NOTA: Instale espaciadores (122) entre las poleas y entre las poleas y las placas laterales.

- b. Instale un espaciador pequeño (122).
 - c. Instale las poleas (120, 121) cerca de las placas laterales de la caja de poleas con la grasera (95) orientada hacia la placa lateral para permitir la lubricación.
 - d. Instale un espaciador pequeño (122).
 - e. Instale las poleas centrales (120, 121) con la grasera (95) orientada hacia cualquiera de los dos lados.
 - f. Instale las poleas superiores (120, 121) en el lado izquierdo de la pluma con el espaciador (123) hacia el lado derecho.
 - g. Instale placas retenedoras (125) a ambos lados de la caja de poleas utilizando un perno (109) y una arandela (21).

2. Arme las poleas de cable de carga inferiores (120) y sus cojinetes (121) en la caja de poleas de la 5a etapa (5).

- a. Instale el pasador de polea (164) en el lado izquierdo de la caja de poleas.

NOTA: Instale arandelas (122) entre las poleas y entre las poleas y las placas laterales.

- b. Instale un espaciador pequeño (122).
 - c. Instale las poleas (120, 121) cerca de las placas laterales de la caja de poleas con la grasera (95) orientada hacia la placa lateral para permitir la lubricación.
 - d. Instale un espaciador pequeño (122).
 - e. Instale la polea central (120) con la grasera orientada hacia cualquiera de los dos lados.
 - f. Instale las poleas (120) en el lado derecho de la pluma.
 - g. Instale el espaciador (122).
 - h. Instale el eslabón (128) en el exterior de la caja de poleas.
 - i. Instale placas retenedoras (163) en el lado derecho de la caja de poleas utilizando un perno (109) y una arandela (21).

- j. Instale placas retenedoras (125) en el lado izquierdo de la caja de poleas utilizando un perno (109) y una arandela (21).

- k. Instale el tubo (60) en la caja de poleas delanteras inferiores.

- l. Instale tres pasadores de enganche (127) en la caja de poleas.

3. Instale la almohadilla de desgaste inferior trasera (110) y los suplementos (135) con el perno (103) en la base de la 5a etapa de la pluma (5).

4. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (134) y los suplementos (41) en la base trasera de la 5a etapa de la pluma (5). Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

5. Eleve y soporte la 5a etapa de la pluma (5) delante de la 4a etapa de la pluma (4).

- a. Pase el extremo roscado de los cables de extensión 3/4/5 (96) a través de la punta de la 4a etapa de la pluma (4) hasta sacarlo por la base de la 4a etapa.

- b. Pase el extremo con botón de los cables de extensión 3/4/5 (96) hacia atrás más allá del anclaje de cables de la 5a etapa de la pluma e instale el extremo con botón de los cables de extensión 3/4/5 (96) en las placas de anclaje del lado exterior de la base de la 5a etapa y tire para tensar.

Secciones 5a y 4a de la pluma

1. Instale la 5a etapa de la pluma (5) en la 4a etapa de la pluma (4) aproximadamente cinco pies. Figura 4-7.

NOTA: Procure no dañar los cables de extensión 3/4/5 (96).

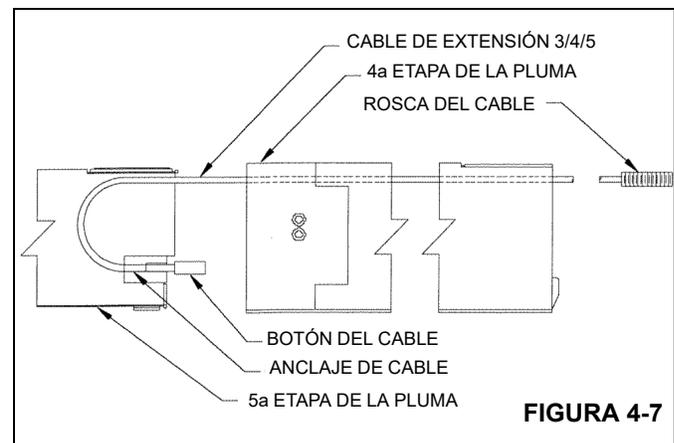


FIGURA 4-7

2. Eleve la 5a etapa de la pluma contra la parte superior de la 4a etapa de la pluma e instale las almohadillas de desgaste (100) asegurándolas con los pernos (101) en la punta inferior de la 4a etapa de la pluma (4) y lubrique.
 3. Baje la 5a etapa de la pluma (5) sobre las almohadillas de desgaste de la 4a etapa de la pluma.
 4. Instale las poleas de extensión 3/4/5 (98) dentro de la punta de la 4a etapa de la pluma (4).
 - a. Instale el cojinete (99) en la polea (98).
 - b. Instale los tapones de desgaste (97) en los (catorce) agujeros por polea (98).
 - c. Pase los cables de extensión 3/4/5 (96) alrededor de las poleas de extensión 3/4/5 (98) e instale las poleas en la 4a sección de la pluma (4).
- NOTA:** Instale los cables en su condición natural sin retorceduras. No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable.
- d. Instale los pasadores de poleas de extensión 3/4/5 (189) y los tapones (97) en los agujeros empotrados en los lados de la punta de la 4a etapa de la pluma.
 - e. Instale los pernos retenedores (40) en los pasadores de polea de extensión 3/4/5 (189) y apriételos (Vea "Sujetadores y valores de apriete" en la página 1-7).
 - f. Instale las graseras (95) en los pasadores de polea de extensión 3/4/5 (189) y lubrique.
5. Instale las almohadillas de desgaste laterales (89), los suplementos (90, 91) con los pernos (27) en la punta interior de la 4a sección de la pluma (4).
 6. Instale la guía de cables (105) en la parte superior de la 4a etapa de la pluma (4).
 - a. Inserte la almohadilla de desgaste de acero superior (102) con los suplementos (139) entre la 4a etapa de la pluma (4) y la parte superior de la 5a etapa de la pluma (5).
 - b. Instale el perno (59) en los agujeros traseros solamente.
 - c. Instale la almohadilla de desgaste (104) y la guía de cables (105) en la parte exterior de la punta de la 4a etapa de la pluma (4). Instale la tornillería relacionada (146, 21, 56) para asegurar por la parte delantera superior de la 4a etapa de la pluma.
- NOTA:** Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.
- d. Empuje la 5a etapa completamente en la 4a etapa de la pluma manteniendo los cables de extensión 3/4/5 (96) tensos.
 - e. Haga una marca en la punta de la 5a etapa de la pluma delante de las almohadillas de desgaste laterales en la 4a etapa de la pluma, para la secuencia de retracción.
7. Instale las almohadillas retenedoras de los cables de extensión 3/4/5 (88) con el reborde biselado orientado hacia arriba/hacia la parte interior de la base de la 4a etapa de la pluma para soportar el cable (96).
 8. Instale el perno superior (108), la arandela (56) y la tuerca (133) solamente, gire la almohadilla retenedora (88) y posicione los cables de extensión 3/4/5 (96) entre la abertura de la almohadilla retenedora de cable y la placa lateral con el extremo roscado del cable de extensión 3/4/5 colocado más allá de la base de la 4a etapa de la pluma. Gire la almohadilla retenedora (88) a su lugar e instale el perno inferior (108), la arandela (56) y la tuerca (133) y apriete los dos pernos. (Vea "Sujetadores y valores de apriete" en la página 1-7.)
 9. Empuje el extremo roscado del cable de retracción 5/4/3 (77) por la abertura de la polea en el extremo de la base inferior de la 4a etapa de la pluma y tire de los extremos roscados de los cables de retracción 5/4/3 hacia la punta de la pluma.
 10. Instale el extremo de botón del cable de retracción 5/4/3 (77) en el anclaje de cable en el extremo interior de la base de la 5a etapa de la pluma (5).
 11. Instale el tornillo retenedor de cable (106) para asegurar el cable.
 12. Instale temporalmente el pasador de retracción-extensión 2/3/4 (78) con la polea (79) en la base inferior de la 5a etapa de la pluma como ayuda para posicionar los cables (77) durante el armado de la sección siguiente.
 13. Extienda la 5a sección aproximadamente 1 pie para instalar las almohadillas de desgaste superiores por la abertura en la parte superior de la pluma en la parte trasera de la 4a sección.
 14. Instale dos placas de montaje de almohadillas de desgaste superiores (152), las almohadillas de desgaste superiores (173), la placa de leva de ajuste (200), los pernos (197) y las arandelas planas (196).
- NOTA:** Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.
15. Gire la leva (200) hasta eliminar la separación entre la almohadilla de desgaste y la sección de la pluma manteniendo las secciones centradas para la alineación correcta de la pluma.

Secciones 4a y 3a de la pluma

1. Instale la almohadilla de desgaste inferior (68), los suplementos (67) y el perno (69) en la base de la 4a sección de la pluma (4).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

2. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en los pasadores en la base de la 4a etapa de la pluma. Coloque los suplementos según las instrucciones de calibración dadas en esta sección, o según estaban en las almohadillas originalmente retiradas y marcadas.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

3. Eleve y sujete las etapas 4a/5a de la pluma e instélaselas en la 3a etapa de la pluma (3) aproximadamente unos quince pies. Procure mantener los cables de retracción 5/4/3 (77) tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.
4. Eleve las etapas 4a/5a de la pluma (4, 5) contra la parte superior de la 3a etapa de la pluma (3) e instale las almohadillas de desgaste (187) con el perno (186) en la punta inferior de la 3a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

5. Baje las etapas 4a y 5a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma. Empuje las etapas 4a/5a de la pluma dentro de la 3a etapa dejando aproximadamente cuatro pies de las etapas 4a/5a fuera de la 3a etapa de la pluma.
6. Arme los retenedores del cable de retracción 5/4/3 (107) en los cables de retracción 5/4/3 (77), coloque dos tuercas (151, 12) apenas más allá de la parte plana del extremo roscado de los cables de retracción y arme en la punta inferior de la 3a etapa de la pluma (3) con un perno (32).
7. Instale las almohadillas de desgaste laterales inferiores (15) con los suplementos (13, 14) en el interior del lado delantero de la 3a etapa de la pluma sujetándolos con un perno (59).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

8. Arme e instale las almohadillas de desgaste laterales superiores (178, 179, 180) sujetándolas con la tornillería (176, 177) en la punta de la 3a etapa de la pluma (3).

NOTA: Puede ser necesario apoyar los componentes con una barra/herramienta que se extienda en el interior de la sección de la pluma para ayudar a posicionar los componentes durante el armado.

9. Instale la almohadilla de desgaste superior (52) con sus suplementos (138) y la guía de cables (76) con la almohadilla de desgaste (75) y la tornillería relacionada (146, 21, 56) en la parte delantera superior de la 3a etapa de la pluma (3). Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

10. Meta las etapas 4a/5a de la pluma completamente en la 3a etapa y haga una marca en la punta de la 4a etapa, delante de la almohadilla de desgaste lateral de la 3a etapa, para el ajuste de la secuencia de retracción. Mantenga los cables de extensión 3/4/5 (96) y de retracción 5/4/3 (77) tensos y guíe los cables de extensión 3/4/5 (96) en las placas de anclaje de la base superior de la 3a etapa de la pluma. Enrosque las tuercas (86) en los cables de extensión 3/4/5 (96) apenas más allá de las partes planas.

NOTA: Instale los cables en su condición natural sin retorceduras. No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

11. Retire los cables de retracción 5/4/3 previamente armados de la placa de anclaje en la base inferior de la 5a etapa de la pluma y cuélguelos alejados de la base de la pluma.

12. Extraiga la 5a etapa de la 4a etapa de la pluma aproximadamente 12 pulg.

13. Arme e instale el conjunto de cilindro de extensión.

- a. Instale los cojinetes (113) en las poleas de cilindro de extensión 2/3/4 (112).
- b. Cubra el cojinete con grasa universal e instale las poleas de extensión 2/3/4 en el cilindro de extensión (6).
- c. Instale el pasador (114) a través de la caja de poleas del cilindro asegurándolo con una placa retenedora (115) y dos pernos (109).
- d. Instale dos almohadillas de desgaste (116 y 119) a cada lado de la punta delantera del cilindro de extensión con el perno (118).

14. Enhebre los cables de extensión 2/3/4 (29) en las poleas de cilindro de extensión 2/3/4 (112) en la parte delantera del cilindro telescópico (6) instalando los cables detrás del cilindro en el orden correcto.

NOTA: Marque los extremos de los cables para mantener la secuencia correcta durante el armado para evitar el cruce.

15. Instale la varilla retenedora superior (153) con el perno (32) e instale la varilla y el rodillo (153, 165) con el perno (32) en la parte inferior de la caja de poleas del cilindro

de extensión. Instale la placa retenedora de cable (166) y el tornillo (101) en la parte inferior de la caja de poleas del cilindro de extensión.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

16. Instale el cilindro de extensión (6) en la parte trasera de la 5a etapa de la pluma dejando aproximadamente dos pies extendidos. Empuje la 5a etapa de la pluma completamente en la 4a etapa y eleve el cilindro de extensión hasta la parte superior de la 3a etapa de la pluma.

17. Arme e instale el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 en la placa de anclaje en la base inferior de la 4a etapa de la pluma (4).

a. Arme los 3 cables de extensión (29) en el pasador de retracción 5/4/3-extensión 2/3/4 (78).

b. Instale una arandela (132) y un retenedor (131) a cada lado de los cables exteriores.

c. Instale un retenedor (131) y una arandela (132) dentro de cada polea.

d. Instale el buje en la polea de ranura simple y pase una brocha con grasa para chasis e instale en ambos extremos del pasador.

e. Haga un bucle con los cables de retracción 5/4/3 (77) alrededor de las poleas de ranura simple y el pasador.

f. Instale un tapón (64) en el extremo del pasador.

g. Instale en conjunto de eje en el retenedor en la base de la 4a etapa de la pluma e instale el extremo de botón de los cables de retracción 5/4/3 (7) en la placa de anclaje en la base inferior de la 5a etapa de la pluma.

h. Instale el perno retenedor (106) en el agujero roscado del bloque retenedor de cable en la parte trasera inferior de la 5a etapa.

i. Instale las graseras (95) orientadas hacia la base de la pluma. O [en su caso] el tubo izq. (194), tubo der. (195), adaptador (188) y dos graseras (73).

j. Aplique grasa universal (MPG) a las graseras.

18. Instale las guías de cables de retracción (84) con el perno (85) en la base de la 4a etapa de la pluma.

NOTA: Tenga cuidado al mover el cilindro para evitar dañar las guías de cables.

19. Baje el cilindro de extensión e introdúzcalo en la 3a etapa de la pluma manteniendo los cables tensos hasta aproximadamente un pie detrás de los anclajes del cilindro en la 3a etapa de la pluma. Eleve la base del cilindro de extensión hasta la parte superior de la 3a etapa de la pluma.

20. Instale la almohadilla de desgaste (81) con los pernos (83) en la base de la cuarta etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

21. Pase los dos cables de retracción 4/3/2 centrados de manera uniforme alrededor del retenedor de cables de retracción (82). Pase los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 (53) hacia abajo por la abertura en la base de la 3a etapa de la pluma y tire de los extremos roscados de los cables de retracción 4/3/2 hacia la punta de la pluma (3). Instale el retenedor de cables de retracción 4/3/2 (82) en las placas de anclaje en la base de la cuarta etapa de la pluma.

22. Arme e instale el pasador de retracción 4/3/2-extensión 1/2/3 en la placa de anclaje en la base inferior de la 3a etapa de la pluma (3).

a. Instale un retenedor (37) y una arandela (36) dentro de cada polea.

b. Instale el buje (35) en la polea de ranura doble (34) y pase una brocha con grasa para chasis e instale en ambos extremos del pasador.

c. Haga un bucle con los cables de retracción 4/3/2 (53) alrededor de las poleas de ranura doble (34) y el pasador (191).

d. Instale un tapón (64) en el extremo del pasador (191).

e. Instale el eje en el retenedor en la base de la 3a etapa de la pluma (3).

f. Instale las graseras (95) orientadas hacia la base de la pluma o [en su caso] el tubo izq. (192), tubo der. (193), adaptador (188) y la graseras (73).

23. Aplique grasa universal (MPG) a las graseras.

24. Instale las guías de cables de retracción (65) con el perno (74) en la base de la 3a etapa de la pluma.

NOTA: Tenga cuidado al mover el cilindro para evitar dañar las guías de cables.

25. Baje el cilindro de extensión sobre la almohadilla de desgaste (83).

Secciones 3a y 2a de la pluma

1. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (152), las almohadillas de desgaste (172) con el perno (198), una arandela (196) en la base de la 3a etapa de la pluma (3).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

2. Instale la placa de leva de ajuste (200), los pernos (197) y las arandelas planas (196).

3. Gire la leva (200) hasta eliminar la separación entre la almohadilla de desgaste y la sección de la pluma manteniendo las secciones centradas para la alineación correcta de la pluma.

4. Instale una almohadilla de desgaste inferior (143), los suplementos (142) con el perno (69) en la base de la 3a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

5. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en la base de la 3a etapa de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

6. Estire el cable de sincronización de extensión 1/2/3 de 3/8 pulg de diámetro (10), y después vuelva a unir los extremos roscados para formar un bucle y determine el punto central del tramo de cable.

a. Deslice este bucle central de adelante hacia atrás por la ranura de anclaje del cable en la base y la parte superior de la 3a etapa de la pluma (3).

b. Deslice la polea retenedora (71) en esta ranura de atrás hacia adelante de manera que la parte elevada de la polea se deslice en la ranura de la placa de anclaje del cable.

c. Tire de este bucle de cable hacia adelante para trabar el cable de sincronización de extensión 1/2/3 (10) en la 3a etapa de la pluma.

d. Coloque el conjunto de la caja de poleas (44) en la parte delantera superior de la 3a etapa de la pluma con su barra superior hacia arriba y hacia adelante.

e. Pase los dos extremos roscados del cable de extensión (10) hacia la parte trasera de la pluma para formar dos bucles, izquierdo y derecho, en la parte delantera de la pluma. Deslice los bucles izquierdo y derecho en los lados izquierdo y derecho de la caja de poleas.

f. Instale los cojinetes (45) en las poleas.

g. Pase una brocha con grasa para chasis.

h. Instale pasadores de extremo plano (47) en las poleas.

NOTA: Asegúrese de que los orificios para grasa estén orientados hacia la parte trasera de la pluma.

i. Deslice los pasadores (con las poleas) en las ranuras en la parte delantera de la caja de poleas (44). Pliegue hacia atrás y coloque la caja de poleas armadas en la parte superior de las secciones de la

pluma durante el armado de la siguiente etapa de la pluma.

j. Pase y ponga los extremos roscados del cable de sincronización de extensión (10) hacia la base de la pluma y forme un bucle sobre la base de la pluma.

7. Asegúrese de que las orejetas del cilindro de extensión de la 2a etapa (6) queden horizontales.

8. Eleve y sujete las etapas 3a/4a/5a de la pluma e instálelas en la 2a etapa de la pluma (2) aproximadamente unos quince pies.

NOTA: Procure mantener los cables de retracción 4/3/2 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

9. Eleve las etapas 3a/4a/5a de la pluma contra la parte superior de la 2a etapa (2) e instale las almohadillas de desgaste (17) con un perno (186) en la punta inferior de la 2a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

a. Baje las etapas 3a/4a/5a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma.

b. Empuje las etapas 3a/4a/5a de la pluma dentro de la 2a etapa dejando aproximadamente cuatro pies de las etapas 3a/4a/5a fuera de la 2a etapa de la pluma.

10. Arme las placas retenedoras de cables de retracción 4/3/2 (26) con el perno (27) en los cables de retracción 4/3/2 (53). Instale una tuerca doble (151, 12) justo después de la parte plana en los cables de retracción 4/3/2 y arme en la punta inferior de la 2a etapa de la pluma (2).

NOTA: Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

11. Instale las almohadillas de desgaste laterales inferiores (15), los suplementos (13, 14) con el perno (26) en la parte delantera interior de la 2a etapa de la pluma.

12. Instale las almohadillas de desgaste superiores (180, 179, 178) con el perno (176), la arandela (177) en la punta superior de la 2a etapa de la pluma.

NOTA: Puede ser necesario apoyar los componentes con una barra/herramienta que se extienda en el inte-

rior de la sección de la pluma para ayudar a posicionar los componentes durante el armado.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

13. Deslice la caja de poleas de cables de extensión 1/2/3 previamente armada (que está en la punta superior de la 3a etapa de la pluma) a su posición en la 2a etapa de la pluma.

14. Instale las graseras (43) en los pasadores de polea de extensión 1/2/3 (47).

15. Instale la almohadilla de desgaste (58) con los suplementos (137) en la parte delantera superior interior de la 2a etapa de la pluma (2). Instale la almohadilla de desgaste (33), la guía de cables (54) con la tornillería relacionada (56, 21, 55, 117, 57) en la parte delantera superior de la 2a etapa de la pluma (2). Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

16. Meta las etapas 3a/4a/5a de la pluma dentro de la 2a etapa hasta que topen contra las orejetas de cilindro. Instale el perno (11), la arandela (8) con pasta Loctite para retener el cilindro de la 2a etapa.

17. Instale la almohadilla de desgaste del cable (72) con el perno (27) en la parte superior del tubo de cilindro (6).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

18. Instale el cilindro de extensión en las ranuras en la base de la 3a etapa de la pluma. Instale los retenedores (50) con el perno (48) y la arandela (49) con pasta Loctite para retener el cilindro en la 2a etapa de la pluma.

19. Instale la almohadilla de desgaste (39) encima del anclaje del cable de extensión 2/3/4 (30), y después instale el anclaje del cable de extensión 2/3/4 en las ranuras en la base, en la parte superior de la 2a etapa de la pluma (2), mientras guía los cables de extensión 2/3/4 (29) hasta el anclaje (30). Instale las tuercas (31) y el espaciador (87) en los extremos roscados de los cables de extensión 2/3/4 (el espaciador se usa en el cable central solamente).

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

20. Fije el anclaje del cable (30) en su lugar con pernos (27) pasados por las placas superiores traseras de la 2a etapa de la pluma. Compruebe que los cables de sincro-

nización de extensión 1/2/3 (10) estén colocados sobre la parte superior del anclaje del cable de extensión 2/3/4.

21. Pase los tres cables de retracción 3/2/1 (19) alrededor del retenedor de cables 3/2/1 (51) e instale en la escuadra de montaje (144) con el perno (145) sobre el anclaje de cables de retracción 3/2/1 con los cables de retracción 3/2/1 extendidos por detrás de la pluma.

22. Arme e instale el pasador de retracción 3/2/1 en la placa de anclaje en la base inferior de la 2a etapa de la pluma (2).

a. Instale un retenedor (37) y una arandela (36) dentro de cada polea.

b. Instale el buje (35) en la polea de ranura triple (148) y pase una brocha con grasa universal (MPG) e instale en ambos extremos del pasador.

c. Haga un bucle con los cables de retracción 3/2/1 (19) alrededor de las poleas de ranura triple (148) y el pasador de retracción (38).

d. Instale un tapón (64) en el extremo del pasador (38).

e. Instale el conjunto de eje en las placas de anclaje en la base de la 2a etapa de la pluma tirando de los extremos roscados de los cables de retracción 3/2/1 hacia la punta de la pluma.

f. Instale los tornillos de fijación del retenedor de pasador de retracción 3/2/1 (154) detrás del pasador de retracción (38) en la base de la 2a etapa de la pluma (2).

g. Instale las graseras (95) orientadas hacia la base de la pluma.

h. Aplique grasa universal (MPG) a las graseras.

23. Instale las guías de cables de retracción (149) con el perno (74) en la base de la 2a etapa de la pluma (2).

24. Instale una almohadilla de desgaste inferior (141), los suplementos (140) con el perno (167) en la base de la 2a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

25. Pase los cables de retracción 3/2/1 (19) entre la parte inferior de la 2a etapa de la pluma y los suplementos de almohadilla inferior.

26. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales y los suplementos en la base de la 2a etapa de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

27. Instale dos placas de montaje para las almohadillas de desgaste superiores (152), las almohadillas de desgaste (173) con el perno (198), una arandela (196) en la base de la 2a etapa de la pluma (2).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

28. Instale la placa de leva de ajuste (200), los pernos (199) y las arandelas planas (196).

Secciones 2a y 1a de la pluma

29. Instale una almohadilla de desgaste inferior (167), los suplementos (141, 140) con el perno (167) en la base de la 2a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

30. Instale las dos almohadillas de desgaste laterales (42) y los suplementos (41) en la base de la 2a etapa de la pluma. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

31. Gire el eje del cilindro de la 1a etapa de modo que la válvula equilibradora se encuentre directamente debajo de la línea central del eje.

32. Eleve y sostenga las etapas 2a/3a/4a/5a de la pluma e instélas en la 1a etapa de la pluma (1), metiéndolas aproximadamente 15 pies. Procure mantener los cables de retracción 3/2/1 tensos, sin entrecruzarlos y manteniéndolos alejados de los puntos de estricción creados por las eslingas y almohadillas inferiores.

33. Eleve las etapas 2a/3a/4a/5a de la pluma contra la parte superior de la 1a etapa e instale las almohadillas de desgaste (184, 185) con el perno (20), la arandela (49) en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

34. Baje las etapas 2a/3a/4a/5a de la pluma sobre las almohadillas de desgaste de la 1a etapa de la pluma. Empuje las etapas 2a/3a/4a/5a de la pluma dentro de la 1a etapa dejando aproximadamente cuatro pies de las etapas 2a/3a/4a/5a fuera de la 1a etapa de la pluma.

35. Arme los retenedores de los cables de retracción 3/2/1 (150) con el perno (27) en los cables de retracción 3/2/1, coloque dos tuercas (151, 12) apenas más allá de la parte plana en los cables de retracción 1/2/3 (19) y arme

en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Tenga cuidado de no entrecruzar los cables.

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

36. Instale las almohadillas de desgaste laterales (18), la placa de respaldo de almohadilla (22) y la placa de respaldo (28).

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

37. Instale el perno de ajuste (70) y la contratuerca (111) en el lado delantero inferior de la 1a etapa de la pluma. Instale la tornillería de retención de almohadilla de desgaste (61, 62, 63) en la cavidad para almohadilla de desgaste.

38. Instale las almohadillas de desgaste superiores (178, 179, 180) con la tornillería (176, 177) en la punta superior de la 1a etapa de la pluma.

NOTA: Puede ser necesario apoyar los componentes con una barra/herramienta que se extienda en el interior de la sección de la pluma para ayudar a posicionar los componentes durante el armado.

NOTA: Aplique grasa universal (MPG) a todas las superficies de contacto y de almohadillas de desgaste.

39. Instale la almohadilla espaciadora de acero superior (16) con los suplementos (136) con la tornillería (23, 21, 56) en la punta de la 1a etapa de la pluma; aplique Loctite a los pernos. Instale suplementos siguiendo las instrucciones de calibración dadas en esta sección.

40. Meta las etapas 2a/3a/4a/5a de la pluma, manteniendo los cables de retracción 3/2/1 tensos, completamente en la 1a etapa de la pluma o hasta que la almohadilla de desgaste superior se alinee con el agujero de acceso superior de la 1a etapa de la pluma.

41. Gire la leva (200) hasta eliminar la separación entre las almohadillas de desgaste y la sección de la pluma manteniendo las secciones centradas para la alineación correcta de la pluma y apriete la tornillería de fijación.

42. Fije la varilla del cilindro de la 1a etapa al montaje del malacate de la 1a etapa usando una arandela (8) y un perno de reborde (11) debidamente apretado y con Loctite.

43. En este paso es importante tener las tuercas sueltas en los cables de retracción 3/2/1 (19) en la punta inferior de la 1a etapa de la pluma. Instale los cables de sincronización de extensión 1/2/3 (10) en los agujeros en la base de la 1a etapa de la pluma, instale la arandela (8) y las dos tuercas (9) apenas más allá de las partes planas.

NOTA: No retuerza los cables. Si los cables se retuercen durante el ajuste, esto causará daños o la falla del cable. Durante el armado inicial de los extremos roscados de cables, enrosque la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar el ajuste posteriormente.

44. Apriete los cables siguiendo el procedimiento de "Tensión de cable de cinco secciones".

45. Instale todas las tapas protectoras en los extremos roscados de los cables.

46. Instale la guía de cables (76) con la arandela (56) y la tuerca (133) en los vástagos de montaje en la parte superior central de la 1a etapa de la pluma (1).

47. Extienda la pluma y alinee todas las secciones de la pluma de acuerdo con el procedimiento de alineación de la pluma.

48. Instale la cubierta de acceso (160) con la tornillería (161, 162) en la parte trasera superior de la 1a etapa de la pluma.

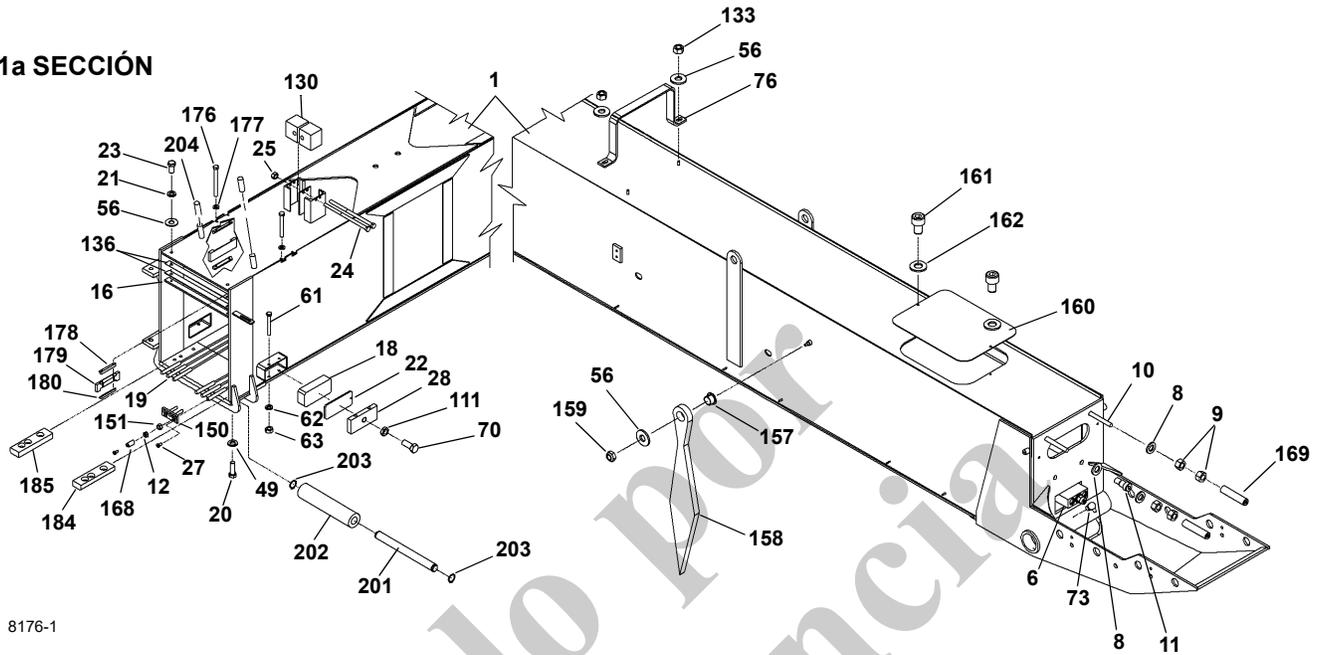
49. Instale el rodillo (202) y el pasador (201) con el anillo retenedor (203) en la punta delantera inferior de la 1a etapa de la pluma (en su caso).

50. Instale el péndulo de ángulo de la pluma (158) y el cojinete (157) en el lado izquierdo de la 1a etapa de la pluma.

Solo por
referencia

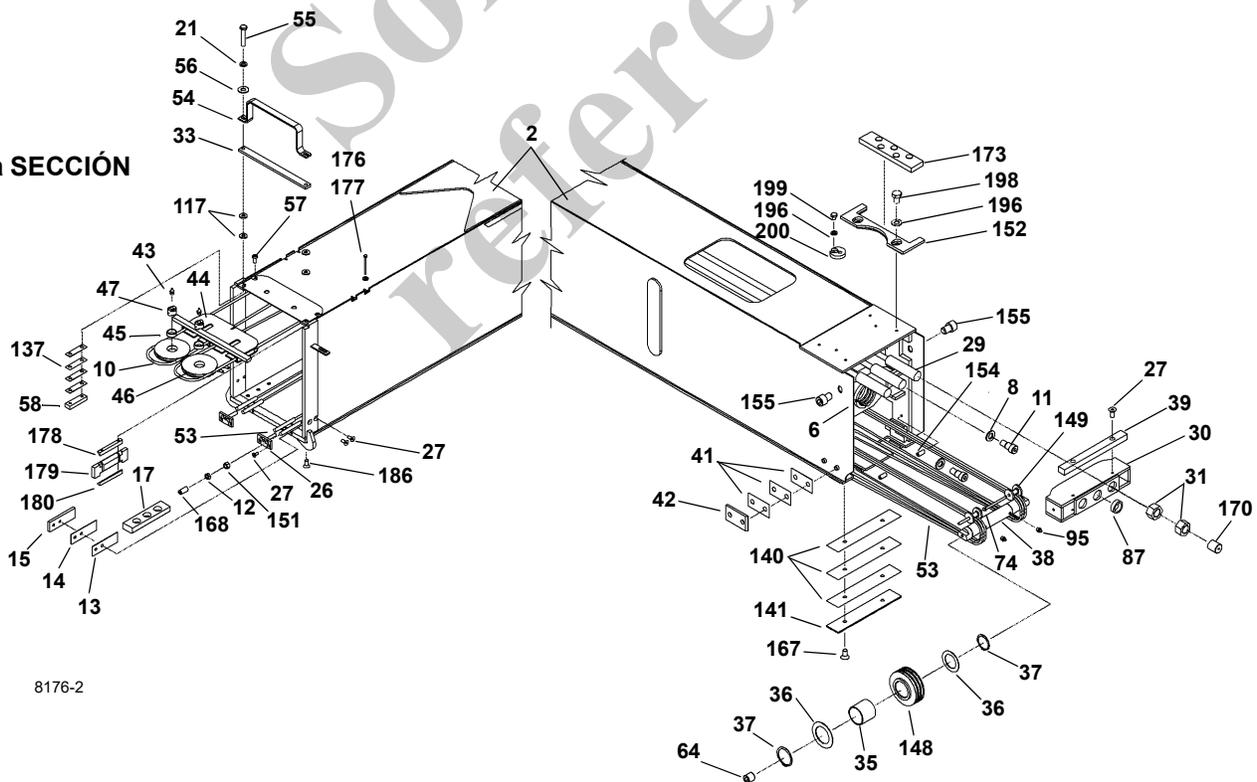
Pluma de cinco secciones

1a SECCIÓN



8176-1

2a SECCIÓN

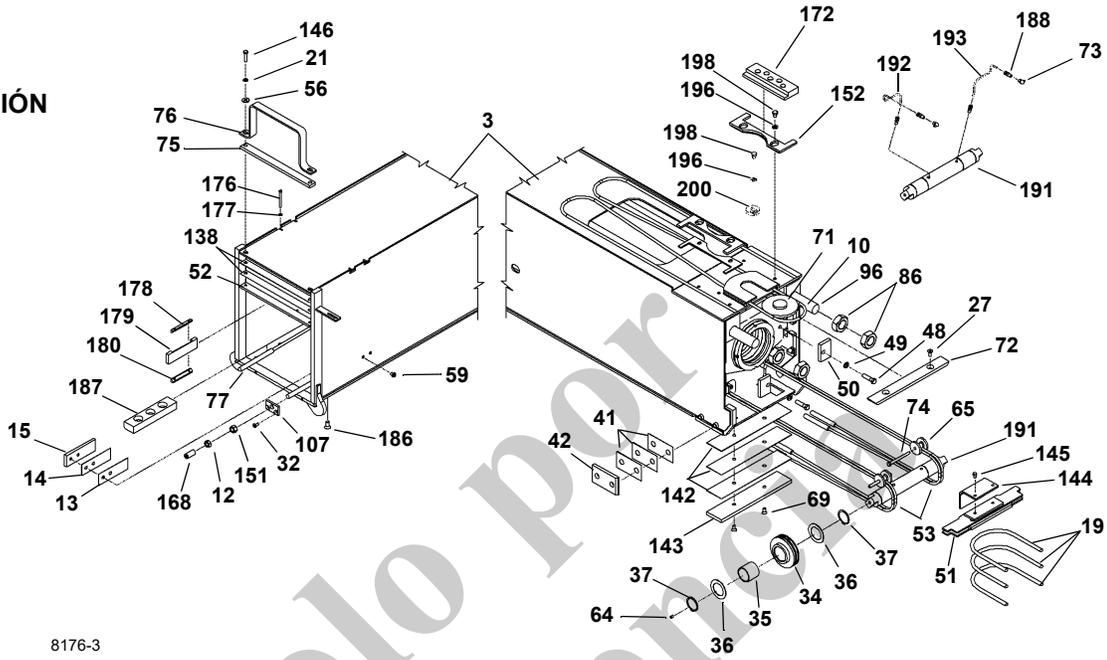


8176-2

FIGURA 4-8

Pluma de cinco secciones

3a SECCIÓN



Cilindro de extensión

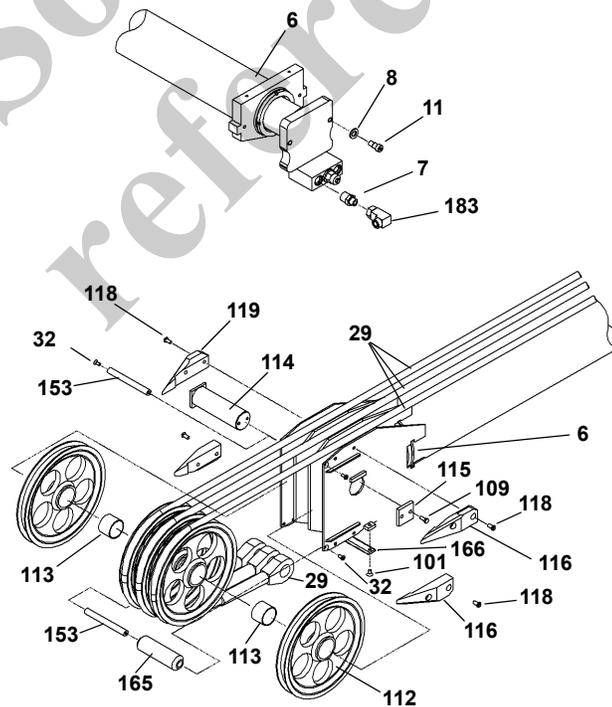


FIGURA 4-8 (continuación)

Pluma de cinco secciones

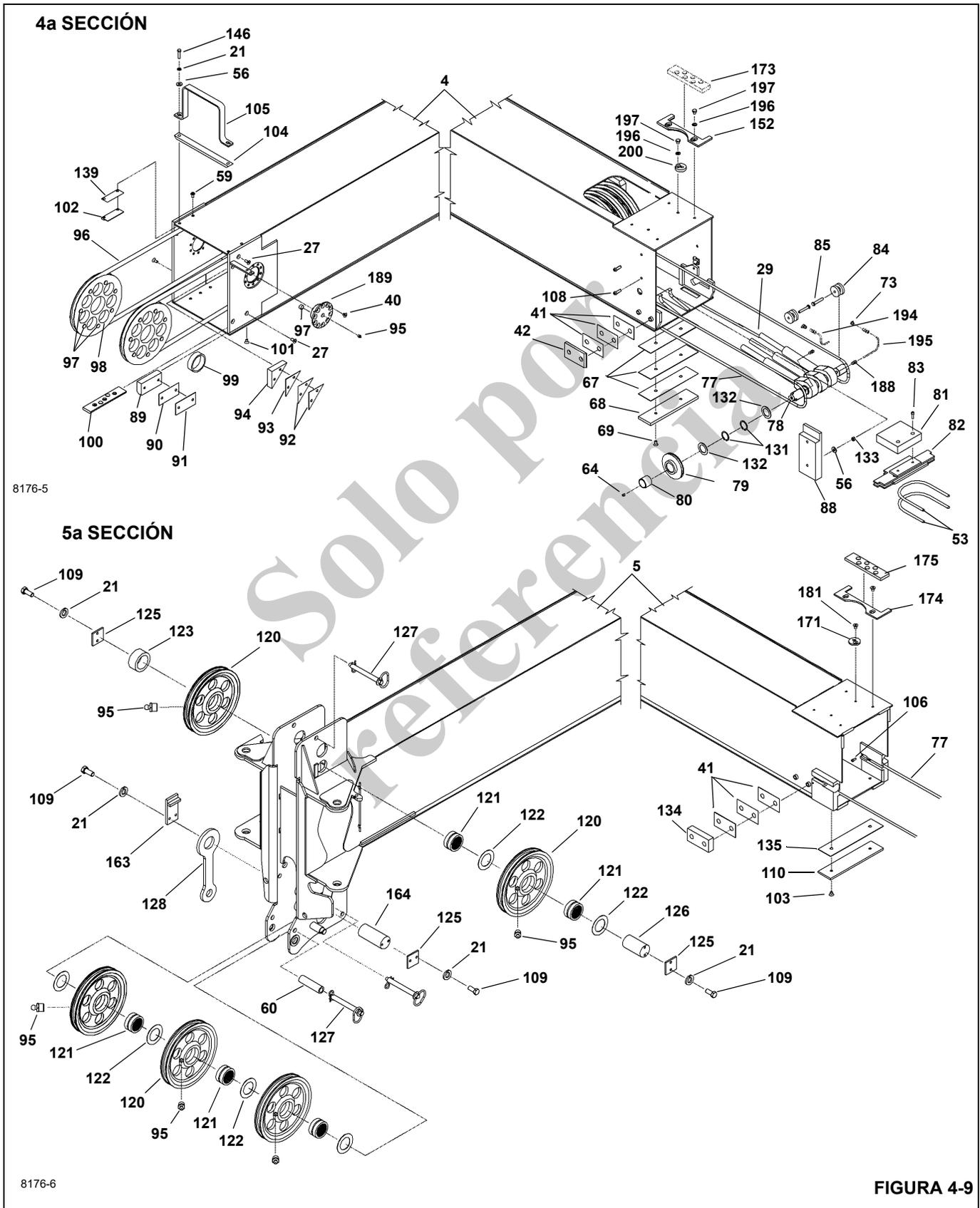


FIGURA 4-9

Art.	Pluma de cinco secciones Descripción
1	1a sección de pluma - Conjunto de base
2	Conjunto de 2a sección de pluma
3	Conjunto de 3a sección de pluma
4	Conjunto de 4a sección de pluma
5	Conjunto de 5a sección de pluma
6	Conjunto del cilindro telescópico
7	Adaptador de rosca recta
8	Arandela plana 3/4
9	Tuerca hex 3/4-10UNC SAE-8
10	Conjunto de cables de sincronización
11	Tornillo de fijación de cabeza hueca 3/4x0.75
12	Contratuerca hex 5/8 -11UNC SAE-5.2
13	Suplemento
14	Suplemento
15	Almohadilla de desgaste
16	Placa
17	Almohadilla de desgaste
18	Almohadilla de desgaste
19	Conjunto de cable R3
20	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx1.50 G8
21	Arandela de seguridad 3/8
22	Placa de respaldo de almohadilla de desgaste.
23	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx0.75 G5
24	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx7.5 G5
25	Contratuerca hex 3/8-16UNC
26	Conjunto de placa
27	Perno de cabeza hueca plana 3/8-16UNCx0.88
28	Placa de respaldo
29	Conjunto de cable E4
30	Conjunto de anclaje de cable
31	Tuerca hex 1-3/4-5UNC G2
32	Perno de cabeza hueca plana 5/16-18UNCx0.75
33	Almohadilla de desgaste
34	Polea
35	Cojinete
36	Arandela plana 2.00x3.0x0.7
37	Anillo retenedor 2.00
38	Pasador
39	Almohadilla de desgaste
40	Perno de cabeza hueca plana M10x12 -10.9
41	Suplemento
42	Almohadilla de desgaste
43	Grasera

Art.	Pluma de cinco secciones Descripción
44	Conjunto de anclaje de polea
45	Cojinete
46	Polea
47	Pasador
48	Perno de cabeza hex 1/2-13UNCx2.00 G5
49	Arandela de seguridad 1/2
50	Retenedor
51	Conjunto de anclaje de cable
52	Placa
53	Conjunto de cable R4
54	Guía de cables
55	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx2 G5
56	Arandela plana 3/8
57	Perno de cabeza redonda hueca 3/8-16UNCx0.88
58	Placa
59	Perno de cabeza redonda hueca 3/8-16UNCx0.5
60	Tubo
61	Perno de cabeza hex M10x90 SS
62	Arandela de seguridad 10
63	Tuerca hex M10 8
64	Tapón
65	Rodillo
66	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx5 G5
67	Suplemento
68	Almohadilla de desgaste
69	Perno de cabeza hueca plana 3/8-16UNCx0.75
70	Perno de cabeza hex M20x50 8.8
71	Polea
72	Almohadilla de desgaste
73	Grasera 90°
74	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx4 G5
75	Almohadilla de desgaste
76	Guía de cables
77	Conjunto de cable R5
78	Pasador
79	Polea
80	Cojinete
81	Almohadilla de desgaste
82	Conjunto de anclaje de cable
83	Perno de cabeza hueca 5/16-18UNCx1
84	Rodillo
85	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx2.25 G5
86	Contratuerca hex 1-1/2-6UNC SAE-2

Art.	Pluma de cinco secciones Descripción
87	Espaciador
88	Almohadilla de desgaste
89	Almohadilla de desgaste
90	Suplemento
91	Suplemento
92	Suplemento
93	Suplemento
94	Almohadilla de desgaste
95	Grasera 1/8 NPT
96	Conjunto de cable E5
97	Tapón
98	Polea
99	Cojinete
100	Conjunto de almohadilla de desgaste
101	Perno de cabeza hueca plana 3/8-16UNCx0.63
102	Almohadilla de desgaste, acero
103	Perno de cabeza hueca plana M10x14 -10.9
104	Almohadilla de desgaste
105	Guía de cables
106	Perno de cabeza hueca 1/4-20UNCx0.63
107	Placa
108	Perno de cabeza redonda hueca 3/8-16UNCx1.25
109	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx0.88 G8
110	Almohadilla de desgaste
111	Contratuerca hex M20
112	Polea
113	Cojinete
114	Conjunto de pasador
115	Retenedor
116	Almohadilla de desgaste
117	Arandela plana 5/16
118	Perno de cabeza redonda hueca 3/8-16UNCx0.75
119	Almohadilla de desgaste
120	Polea
121	Cojinete
122	Espaciador
123	Espaciador
125	Retenedor
126	Pasador de polea
127	Pasador de enganche 0.75x7
128	Eslabón
130	Bloque de cables
131	Anillo retenedor 1.5

Art.	Pluma de cinco secciones Descripción
132	Arandela plana 1.5x2.25x0.7
133	Tuerca hexagonal 3/8-16UNC
134	Almohadilla de desgaste
135	Suplemento
136	Suplemento
137	Suplemento
138	Suplemento
139	Suplemento
140	Suplemento
141	Almohadilla de desgaste
142	Suplemento
143	Almohadilla de desgaste
144	Escuadra
145	Perno de cabeza hex 5/16-18UNCx0.5 G5
146	Perno de cabeza hex 3/8-16UNCx1.5 G5
148	Polea
149	Rodillo
150	Conjunto de placa
151	Tuerca hex 5/8-11
152	Placa de almohadilla de desgaste
153	Varilla
154	Pista de acero inoxidable 5/16-18UNCx0.75
155	Perno de cabeza hueca 3/8-16UNCx0.5
157	Cojinete
158	Péndulo
159	Contratuerca hex 3/8-24
160	Placa
161	Perno de cabeza hueca M8x12 -10.9
162	Arandela plana 8
163	Conjunto de retenedor
164	Pasador de polea
165	Rodillo
166	Placa
167	Perno de cabeza hueca plana 1/2-13UNCx0.75
168	Protector de cable
169	Protector de cable
170	Protector de cable
171	Almohadilla de desgaste trasera de placa de leva
172	Conjunto de almohadilla de desgaste
173	Conjunto de almohadilla de desgaste
174	Almohadilla de desgaste trasera de placa superior
175	Conjunto de almohadilla de desgaste
176	Perno de cabeza hex M6x70

Art.	Pluma de cinco secciones Descripción
177	Arandela plana 6
178	Almohadilla de desgaste lateral de retenedor
179	Almohadilla de desgaste lateral
180	Almohadilla de desgaste lateral de retenedor
181	Perno de cabeza hueca plana M10x16 10.9
183	Codo de 90 grados
184	Almohadilla de desgaste, izquierda
185	Almohadilla de desgaste, derecha
186	Perno de cabeza hueca plana 1/2-13UNCx1
187	Almohadilla de desgaste
188	Adaptador
191	Pasador
192	Tubo izq., 3a sección
193	Tubo der., 3a sección
194	Tubo izq., 4a sección
195	Tubo der., 4a sección
196	Arandela plana 10
197	Perno de cabeza hex M10x12 -10.9
198	Perno de cabeza hex M10x14 -10.9
199	Perno de cabeza hex M10x16 -10.9
200	Almohadilla de desgaste trasera de placa de leva
201	Pasador
202	Rodillo
203	Anillo retenedor (1.25 diám.)
204	Protector de cable
300	Juego de almohadillas de desgaste de la pluma

Tensión de cable de cinco secciones

Después de volver a armar la pluma, u ocasionalmente si los cables de proporción interiores parecen estar sueltos, podría ser necesario tensar los cables.

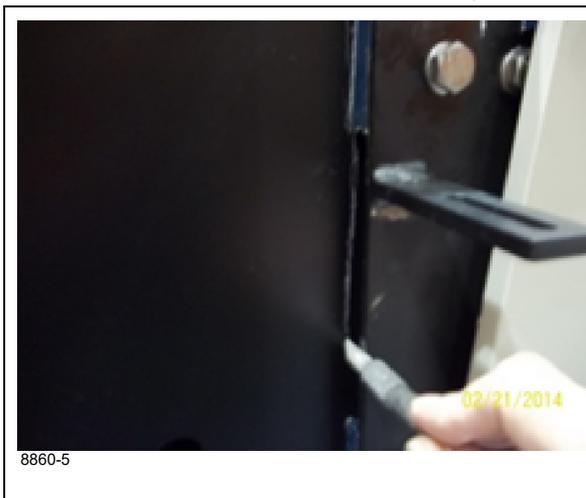
Procedimiento de preparación del tensado

El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal, consulte la Figura 4-10.

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 4-10.
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 pulg.
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 pulg.
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 siguientes.



8860-5



8860-6

FIGURA 4-10

NOTA: Al ajustar el cable, sujete el extremo del cable y gire la tuerca. No gire el cable. Si el cable gira

durante el ajuste, esto podría causar daños o la falla del cable.

Secuencia de tensado de cable

1. Extienda y retraiga la pluma aproximadamente 3 m (10 pies) varias veces (0.75 m, 2.5 pies por sección). Retraiga completamente la pluma. Apriete los cables de retracción 4/3/2, de extensión 2/3/4, de retracción 3/2/1, de extensión 1/2/3, de retracción 5/4/3 y de extensión 3/4/5.

Extienda la pluma varias pulgadas antes de apretar los cables de retracción y retraiga la pluma varias pulgadas antes de apretar los cables de extensión para eliminar la holgura y lograr que las secciones topen en el orden correcto.

2. Apriete los cables de retracción 4/3/2 (53) en la parte delantera de la 2a sección a 5.42 Nm (4 lb-pie). Empiece con los dos extremos del cable interior equitativamente, luego con los dos extremos del cable exterior equitativamente.
3. Apriete los cables de extensión 2/3/4 (29) en la parte trasera de la 2a sección a 19.66 Nm (14.5 lb-pie) cada uno. Para alcanzar los cables de extensión 2/3/4, extienda la pluma aproximadamente 610 mm (24 pulg) total, 115 mm (4.5 pulg) por sección, y apriete a través del agujero en la parte trasera de la sección de la base.
4. Apriete los cables de retracción 3/2/1 (19) en la parte delantera de la sección de la base a 4.07 Nm (3 lb-pie); empiece con los dos extremos del cable interior equitativamente, luego con los dos extremos siguientes del cable exterior equitativamente, luego con los dos extremos del cable exterior equitativamente.
5. Apriete los cables de extensión 1/2/3 (10), (sección de base trasera) a 14.91 Nm (11 lb-pie) cada uno.
6. Apriete los cables de retracción 5/4/3 (77) en la parte delantera de la 3a sección a 5.42 Nm (4 lb-pie).
7. Apriete los cables de extensión 3/4/5 (96) en la parte trasera de la 3a sección a 11.52 Nm (8.5 lb-pie). Para alcanzar el cable de extensión 3/4/5, extienda la pluma aproximadamente 2.6 m (8.5 pies) total, 0.65 m (2.1 pies) por sección y apriete a través de los agujeros en la parte superior de la base y la 2a sección.
8. Revise para asegurarse de que todas las secciones de la pluma topan simultáneamente.
 - a. Si la 2a sección topa primero, afloje los cables de extensión 1/2/3, apriete los cables de retracción 3/2/1, y extienda y retraiga la pluma varios pies. Apriete los cables de retracción 3/2/1 como en el paso 4 y apriete los cables de extensión 1/2/3 como en el paso 5. Repita este proceso hasta que la 2a sección tope correctamente.

- b. Si la 3a sección topa primero, afloje equitativamente los cables de retracción 3/2/1 y apriete los cables de extensión 1/2/3 y retraiga la pluma varios pies. Apriete los cables de retracción 3/2/1 como en el paso 4 y apriete los cables de extensión 1/2/3 como en el paso 5. Repita este proceso hasta que la 3a sección tope correctamente.
 - c. Si la 4a sección topa primero, afloje equitativamente los cables de retracción 4/3/2. Apriete los cables de extensión 2/3/4 y extienda y retraiga la pluma varios pies. Apriete los cables de retracción 4/3/2 como en el paso 2 y apriete los cables de extensión 2/3/4 como en el paso 3. Repita este proceso hasta que la 4a sección tope correctamente.
 - d. Si la 5a sección topa primero, afloje equitativamente los cables de retracción 5/4/3, apriete los cables de extensión 3/4/5, y extienda y retraiga la pluma varios pies. Apriete los cables de retracción 5/4/3 como en el paso 6 y apriete los cables de extensión 3/4/5 como en el paso 7. Repita este proceso hasta que la 5a sección tope correctamente.
9. Extienda y retraiga la pluma varios pies. Si todas las secciones no topan simultáneamente, repita el paso 8.
 10. Repita los pasos del 2 al 7 utilizando los siguientes pares de apriete. Apriete los cables de retracción 4/3/2 a 10.85 Nm (8 lb-pie). Apriete los cables de extensión 2/3/4 a 39.32 Nm (29 lb-pie); apriete los cables de retracción 3/2/1 a 8.13 Nm (6 lb-pie). Apriete el cable de extensión 1/2/3 a 29.83 Nm (22 lb-pie), los cables de retracción 5/4/3 a 10.85 Nm (8 lb-pie), los cables de extensión 3/4/5 a 25.76 Nm (19 lb-pie).
 11. Haga funcionar la pluma por un ciclo completo de extensión y retracción. Verifique de que todos los cables están apretados correctamente y que todas las secciones se retraen completamente; repita el paso 8 según sea necesario.
 12. Extienda y retraiga la pluma por un ciclo completo. Verifique de que todos los cables están apretados correctamente y que todas las secciones se retraen completamente.
 13. 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.

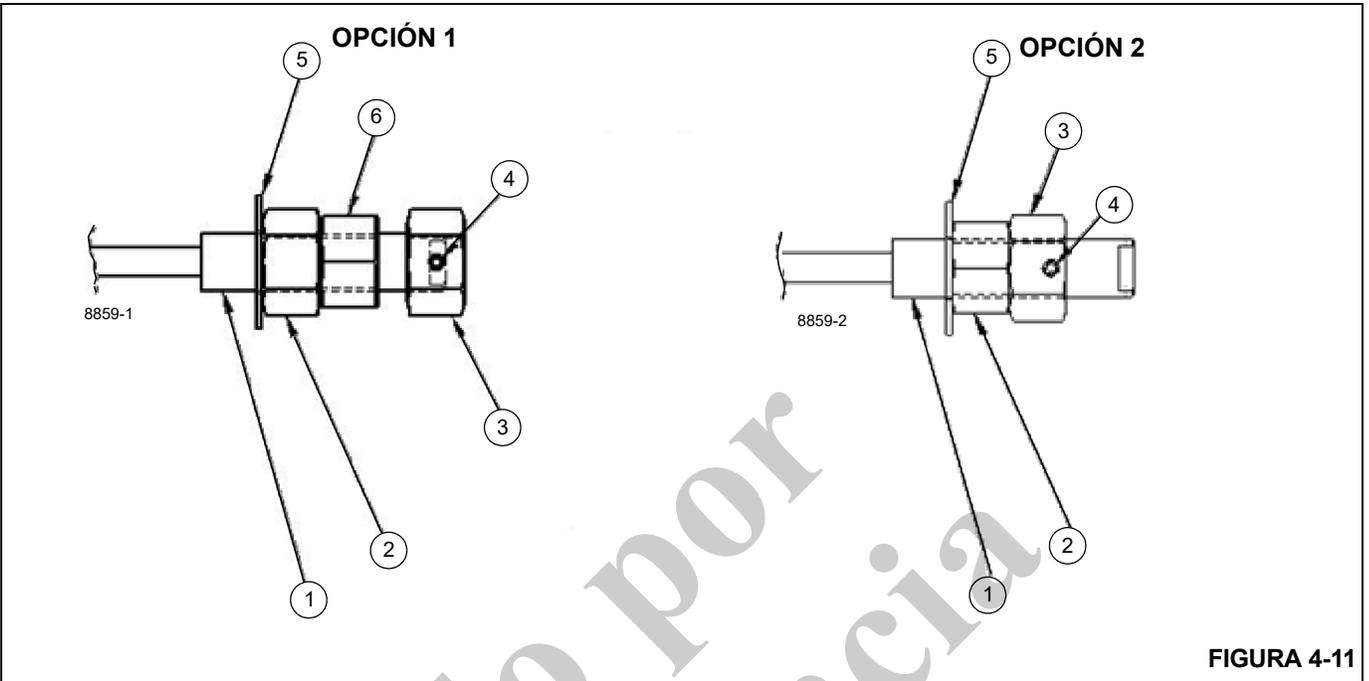


FIGURA 4-11

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 4-11) 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 tuerca (de ajuste) en los cables, sujete el cable utilizando las partes planas para la llave de tuerca 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 tuerca.

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

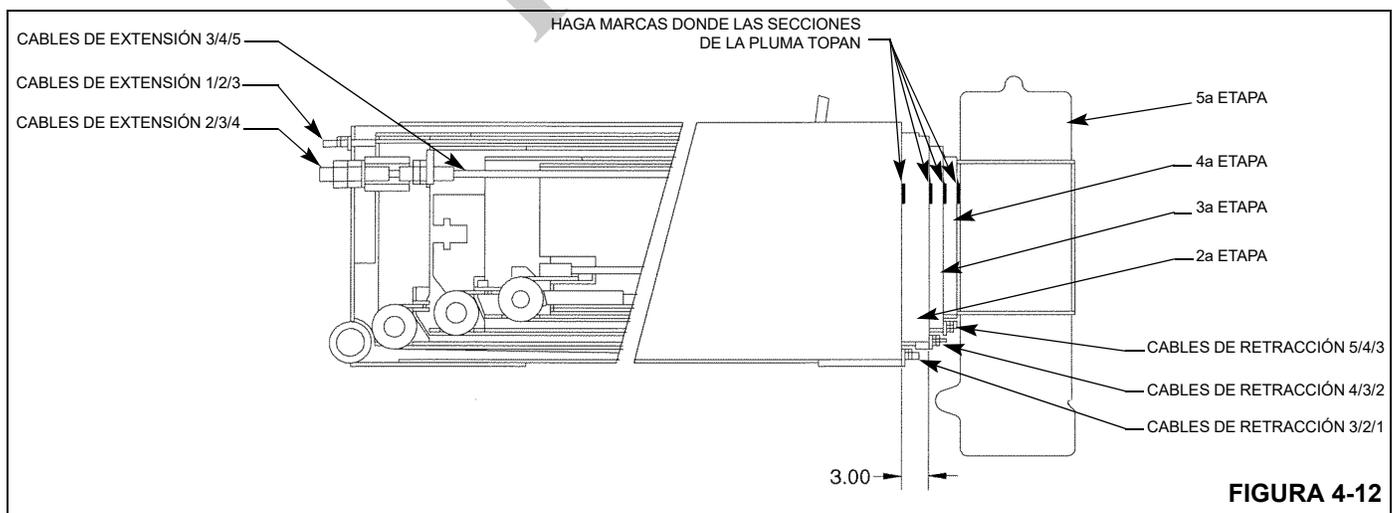
Instale protectores de cable en todos los extremos de cable roscados.

El método de la **OPCIÓN 2** se usa solamente cuando las limitaciones de espacio impiden el uso de la **OPCIÓN 1** (vea la Figura 4-11).

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 lb-pies
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 1/4-7	SAE 2	Contratuerca hexagonal (MEDIA)	203
1 1/2-6	SAE 5	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250
1 3/4-5	ASTM B	Contratuerca hexagonal (COMPLETA)	250



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

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

Desgaste excesivo es el desgaste de más de 3/16 pulg de su grosor original [las almohadillas inferiores de las etapas 1a, 2a y 3a de la pluma son de 29.8 mm (1.17 pulg) de grosor, las almohadillas inferiores de la 4a etapa son de 11.6 mm (0.45 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de las etapas 2a, 4a y 5a son de 11.6 mm (0.45 pulg) de grosor, las almohadillas superiores de la 3a etapa son de 25.4 mm (1.0 pulg) de grosor, o el desgaste disperejo, tal como el borde exterior de la almohadilla desgastado a más de 3/32 pulg de profundidad con respecto al borde interior de la almohadilla. Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores e inferiores pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma.

Además, si la extensión de la pluma funciona de modo errático, o cuando se sustituyan las almohadillas superiores e inferiores, se recomienda sustituir los tapones de lubricación de las almohadillas por tapones nuevos. Estos tapones de lubricación nuevos inicialmente sobresalen 0.06 pulg por encima de la superficie de la almohadilla y aplican una capa duradera de lubricante sobre la superficie deslizante de la pluma.

Sustitución de las almohadillas superiores

NOTA: Todas las almohadillas de desgaste deben marcarse, inspeccionarse y rearmarse exactamente al estado en que se quitaron, a menos que se vaya a hacer un reacondicionamiento completo.

1. Retraiga la pluma completamente, luego extienda la pluma aproximadamente 17.75 pulg (4.44 pulg por etapa) de manera que las almohadillas de desgaste en la 3a etapa de la pluma queden visibles a través de los agujeros en las placas superiores de las etapas 1a y 2a de la pluma.
2. Retire los pernos de la base superior de las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma y quite las placas retenedoras de la 3a etapa de la pluma. Marque estas placas retenedoras de manera que puedan reinstalarse exactamente como estaban al quitarlas. Retire las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma.
3. Si es necesario, marque la ubicación de las tuercas y afloje los cables de extensión 1/2/3 y quítelos de los agujeros de montaje en la base de la 1a etapa de la pluma. Ate los cables de extensión 1/2/3 con aproximadamente 2 pies de alambre y deje que descansen holgadamente en la 1a etapa de la pluma, quitando los

cables de la muesca en las almohadillas de la 3a etapa de la pluma.

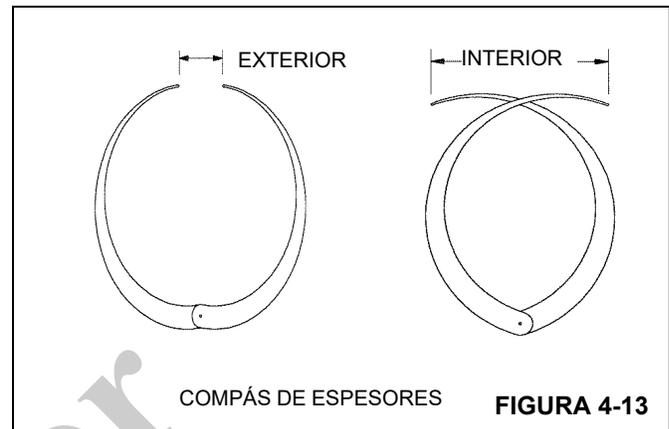
4. Reinstale las almohadillas de desgaste de la 3a etapa de la pluma y reinstale las placas retenedoras de las almohadillas en la placa superior de la 3a etapa de la pluma. Aplique Loctite a todos los tornillos de montaje de cabeza plana.
5. Si es necesario, reinstale los cables de extensión 1/2/3 en la base de la 1a etapa de la pluma y reinstale las tuercas que aseguran estos cables en su posición original previamente marcada en los extremos roscados de los cables.
6. Extienda la pluma aproximadamente 41.75 pulg (10.44 pulg por etapa) de manera que las almohadillas de desgaste superiores en la 2a etapa de la pluma queden visibles a través del agujero en la placa superior de la 1a etapa de la pluma.
7. Retire los pernos de la base superior de las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma y deslice las placas retenedoras hacia el centro de la pluma. Marque estas placas retenedoras de manera que puedan reinstalarse exactamente como estaban cuando se quitaron. Retire las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma.
8. Reinstale las almohadillas de desgaste de la 2a etapa de la pluma y reinstale las placas retenedoras de las almohadillas en la placa superior de la 2a etapa de la pluma exactamente como estaban cuando se quitaron. Aplique Loctite a todos los tornillos de montaje de cabeza plana.
9. Extienda la pluma aproximadamente 651.00 pulg (162.75 pulg por etapa) de manera que la base de la 4a etapa de la pluma pase por el agujero en la placa lateral de la 3a etapa de la pluma y la base de la 5a etapa de la pluma pase por el agujero en la placa lateral de la 4a etapa de la pluma. Eleve las puntas de las etapas 4a y 5a de la pluma para aliviar la presión en las almohadillas de desgaste en la base superior de las etapas 4a y 5a de la pluma.
10. Retire los pernos avellanados de la parte inferior de la placa superior en la base de la 4a etapa de la pluma que conectan las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste a la 4a etapa de la pluma.
11. Empuje las placas retenedoras y las almohadillas de desgaste hacia la base de la pluma y quítelas. Marque las placas retenedoras de manera que puedan reinstalarse exactamente como estaban cuando se quitaron.
12. Reinstale las almohadillas de desgaste de la 4a etapa de la pluma y reinstale las placas retenedoras de las almohadillas exactamente como estaban cuando se quitaron en la placa superior de la 4a etapa de la pluma. Aplique Loctite a todos los tornillos de montaje de cabeza plana.

13. Retire los pernos avellanados de la parte inferior de la placa superior en la base de la 5a etapa de la pluma que conectan las placas retenedoras de las almohadillas de desgaste a la 5a etapa de la pluma.
14. Deslice las placas retenedoras y las almohadillas de desgaste hacia la base de la pluma y quítelas. Marque las placas retenedoras de manera que puedan reinstalarse exactamente como estaban cuando se quitaron.
15. Reinstale las almohadillas de desgaste de la 5a etapa de la pluma y reinstale las placas retenedoras de las almohadillas exactamente como estaban cuando se quitaron en la placa superior de la 5a etapa de la pluma. Aplique Loctite a todos los tornillos de montaje de cabeza plana. Retraiga la pluma completamente.

Sustitución de las almohadillas inferiores

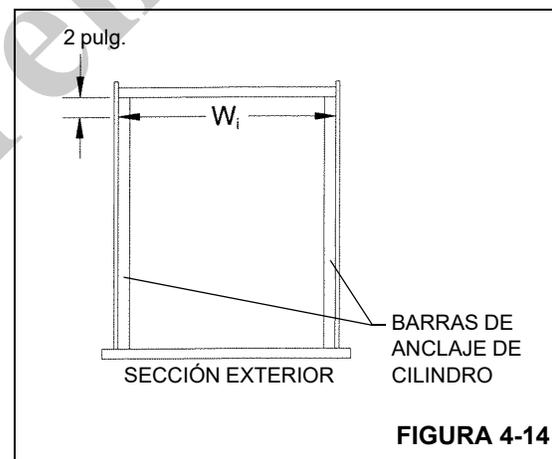
1. Baje la pluma hasta que el cilindro de elevación toque fondo y extienda la pluma aproximadamente ocho pies (dos pies por etapa).
2. Eleve la punta de la 5a etapa de la pluma hasta quitar todo peso de las almohadillas inferiores de las etapas 4a, 3a, 2a y 1a de la pluma.
3. Saque los pernos (dos en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de las etapas 4a, 2a y 1a y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite y apriételes al valor apropiado.
4. Marque la ubicación de las tuercas que retienen los cables de retracción 5/4/3 a la punta inferior de la 3a etapa de la pluma. Afloje (para eliminar la tensión) las tuercas de los cables de retracción 5/4/3. Retire los pernos de los retenedores de cable de retracción 5/4/3 y mueva los retenedores y los cables hacia el centro de la pluma.
5. Saque los pernos (dos en cada almohadilla) que sujetan las almohadillas de desgaste inferiores de la 3a etapa y retire y sustituya las almohadillas. Vuelva a instalar los pernos, aplíqueles pasta selladora de roscas Loctite y apriételes al valor apropiado.
6. Reinstale los retenedores de cable de retracción 5/4/3 y los cables de retracción 5/4/3 en la punta inferior de la 3a etapa de la pluma. Apriete los cables de retracción 5/4/3 hasta la ubicación original previamente marcada en los extremos roscados de los cables.

CALIBRACIÓN DE LA PLUMA



Almohadillas de desgaste superiores/traseras

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



2. Las almohadillas de desgaste traseras superiores también actúan como las almohadillas laterales superiores. Estas almohadillas se fijan por medio de retenedores descentrados que se empernan en las placas superiores interiores de la pluma. Se utilizan dos retenedores descentrados diferentes, uno estampado 0.53 y el otro estampado 0.59. Estos números corresponden a la distancia de los agujeros de montaje a la línea central de la pieza. Use una combinación de retenedores de almohadillas de desgaste de 0.53 y/o 0.50 en la sección interior superior para obtener una separación de 0.00 - 0.06 entre estas almohadillas de desgaste (W_o) y el ancho interior (W_i) de la sección exterior. Estampe los retenedores de almohadillas de desgaste con una D (derecho) o I (izquierdo) y con un 2, 3, 4 o 5 (etapa de la pluma) en sus posiciones, como se ilustra. Estampe la

placa superior de las secciones de la pluma con una D o I correspondiente a, y en la misma ubicación, que la marca estampada en las placas de montaje de las almohadillas de desgaste, como se ilustra.

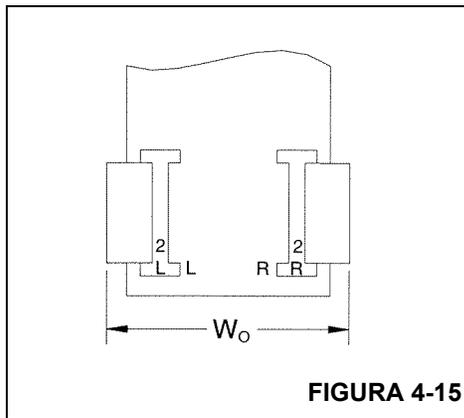


FIGURA 4-15

Almohadillas laterales interiores

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

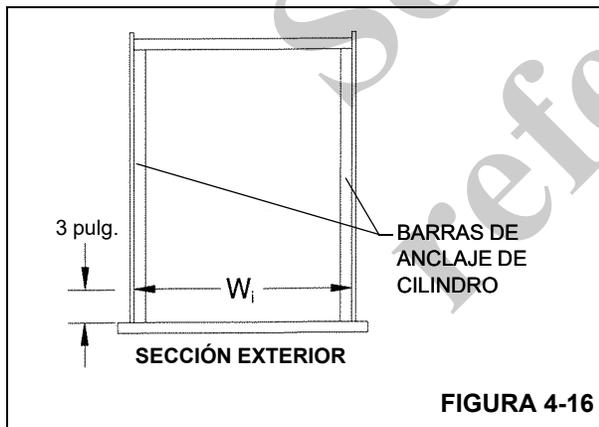


FIGURA 4-16

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

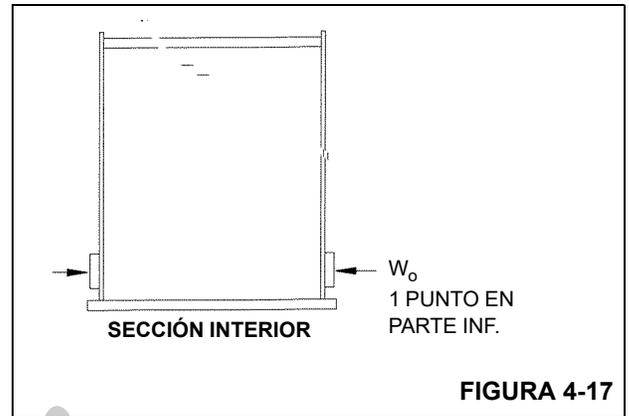


FIGURA 4-17

3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste y anótelo (t_{wp}).

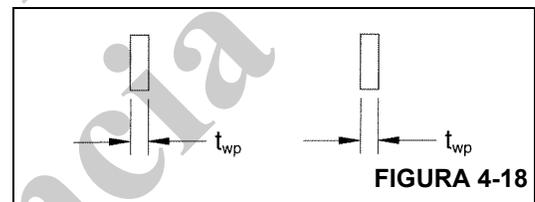


FIGURA 4-18

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

Almohadillas traseras inferiores

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

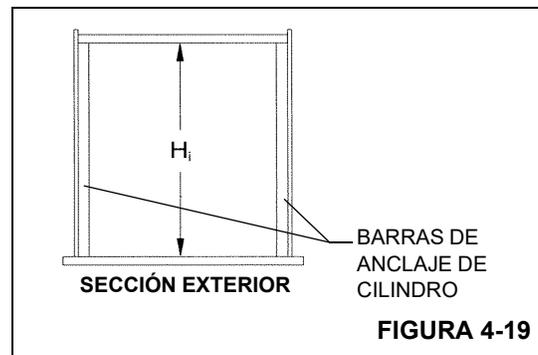
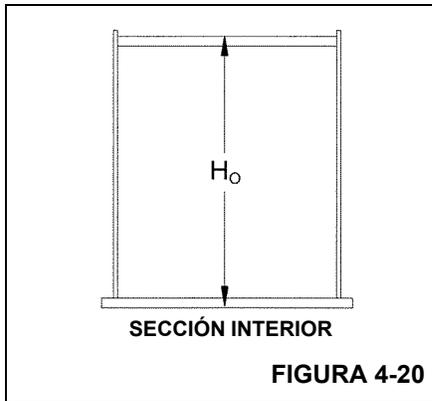
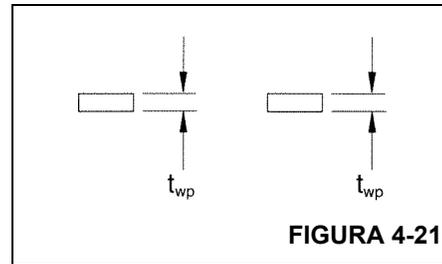


FIGURA 4-19

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

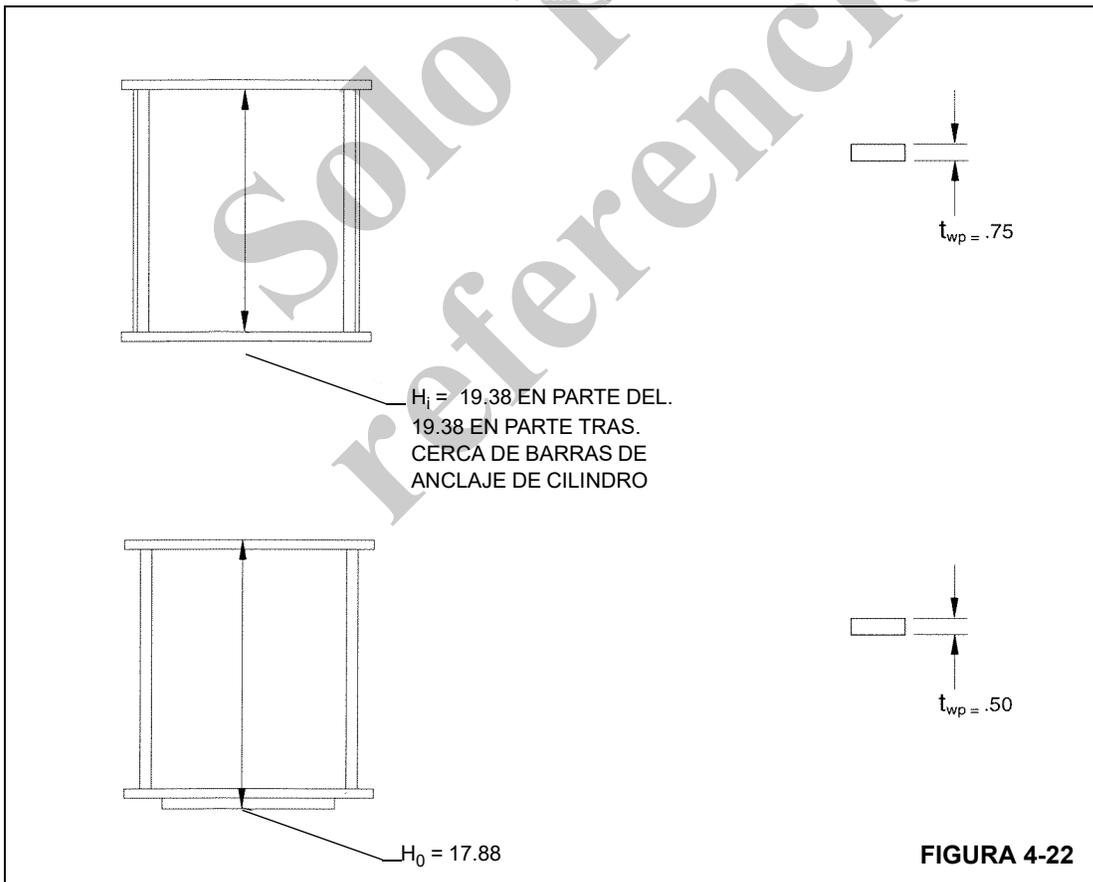


3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste superiores y anótelo (t_{wp}).



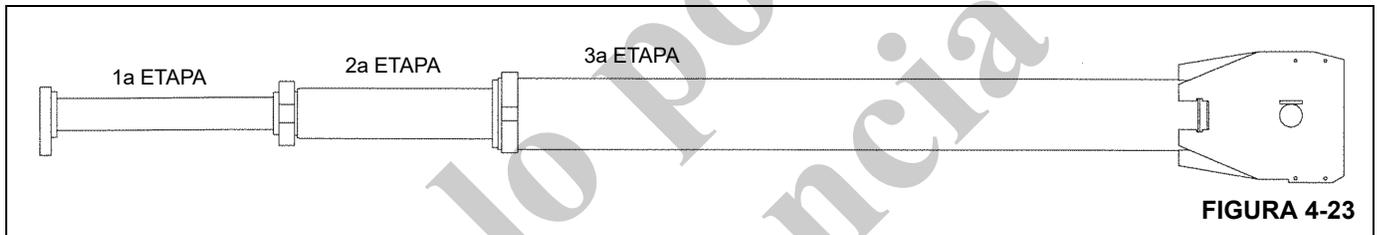
4. Reste la altura exterior mayor (H_o) de la sección interior y el grosor de la almohadilla superior y la almohadilla inferior (t_{wp}) de la altura interior de la sección exterior (H_i). Añada suplementos según se requiera (cada suplemento mide 0.06 de grosor) para ajustar las almohadillas de modo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

EJEMPLO



H_i	=	19.38
$-H_o$	=	-17.88
-twp	=	-0.75
-twp	=	<u>-0.50</u>
Separación	=	0.25
Suplementos inferiores	=	<u>-0.19</u>
Espacio final	=	0.06

CILINDRO DE EXTENSIÓN DE ETAPAS MÚLTIPLES



4

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

Armado del cilindro

- Reemplace las piezas de la guarnición del cilindro según se requiera en el conjunto del cilindro de la 1a etapa. Consulte las páginas de piezas para obtener el número de pieza del juego de guarnición de repuesto. Si se calientan los sellos en forma de U en aceite a 140°F se facilita el armado.

2. Vuelva a instalar el prensaestopas y el tubo de tope en el conjunto del eje del cilindro de la 1a etapa.
3. Instale el anillo "O" y los anillos de respaldo en el diámetro interior del émbolo de la 1a etapa y enrosque en el conjunto del eje del cilindro de la 1a etapa hasta que quede ajustado, verificando que el agujero contratallado del émbolo quede asentado debidamente sobre el conjunto del eje. Procure no dañar el anillo "O" al instalar el émbolo. Utilizando una llave ajustable de tamaño adecuado, apriete el émbolo en el conjunto del eje del cilindro de la 1a etapa a 600 lb-pie.
4. Instale el tornillo de fijación en el émbolo utilizando Loctite 243 de acuerdo con las recomendaciones y apriete a 8 lb-pie. Aplique Loctite e instale el segundo tornillo de fijación encima del primer tornillo de fijación y apriete a 8 lb-pie.
5. Reemplace las piezas de la guarnición del cilindro según se requiera en el conjunto del cilindro de la 2a etapa. Consulte las páginas de piezas para obtener el número de pieza del juego de guarnición de repuesto.
6. Vuelva a instalar el prensaestopas y el tubo de tope en el conjunto del eje del cilindro de la 2a etapa.
7. Instale el anillo "O" y los anillos de respaldo en el diámetro interior del émbolo de la 2a etapa y enrósquelo en el conjunto del eje del cilindro de la 2a etapa hasta que quede ajustado, verificando que el agujero contratallado del émbolo quede asentado debidamente sobre el conjunto del eje. Procure no dañar el anillo "O" al instalar el émbolo. Utilizando una llave ajustable de tamaño adecuado, apriete el émbolo en el conjunto del eje del cilindro de la 2a etapa a 600 lb-pie.
8. Instale el tornillo de fijación en el émbolo utilizando Loctite 243 de acuerdo con las recomendaciones y apriete a 8 lb-pie. Aplique Loctite e instale el segundo tornillo de fijación encima del primer tornillo de fijación y apriete a 8 lb-pie.
9. Vuelva a instalar el conjunto del cilindro de la 2a etapa con el tubo de tope del émbolo y el prensaestopas dentro del tubo de la 3a etapa hasta acercarlo a menos de 24 pulg de la posición completamente armada. Cuidadosamente inicie la instalación del prensaestopas en el tubo de la 3a etapa y apriete hasta 1/4 pulg de estar apretado. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado para apretar el prensaestopas a 600 lb-pie.
10. Aplique un cordón de 3/16 pulg de ancho de pasta Loctite 518 a las roscas exteriores del prensaestopas y termine la instalación.
11. Vuelva a instalar el conjunto del cilindro de la 1a etapa con el émbolo, el tubo de tope y el prensaestopas dentro del cilindro de la 2a etapa hasta acercarlo a menos de 24 pulg de la posición completamente armada. Cuidadosamente inicie la instalación del prensaestopas en la 2a etapa y apriete hasta quedar a 1/4 pulg de estar apretado.
12. Aplique un cordón de 3/16 pulg de ancho de pasta Loctite 518 a las roscas exteriores del prensaestopas y termine la instalación. Utilice una llave ajustable de tamaño adecuado para apretar el prensaestopas a 600 lb-pie.
13. Instale la válvula de retención en la placa de tope del eje de la 1a etapa. Accione el cilindro por un ciclo completo de trabajo para verificar que no tenga fugas. Aplique aceite al conjunto del eje de la 1a etapa a través de la válvula de retención. Sostenga las etapas 2a y 3a al extenderlas y retraerlas.

PLUMÍN

Ajuste de la escuadra de almacenamiento del plumín

Es extremadamente importante para la seguridad del operador de la grúa y para todos los que trabajen alrededor de la grúa que la extensión del plumín se asegure debidamente a la escuadra de almacenamiento del plumín (Figura 4-27) y a la punta de la pluma principal.

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

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

⚠ PELIGRO

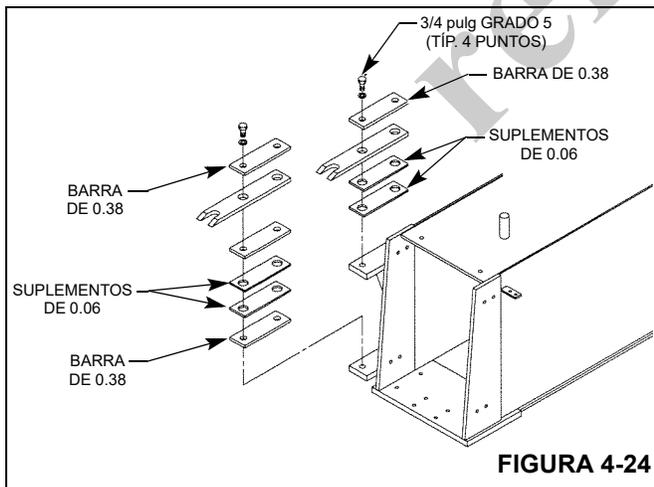
UN PLUMÍN EN CAÍDA LIBRE CAUSARÁ LA MUERTE O LESIONES GRAVES

Antes de hacer funcionar la grúa, asegúrese que el plumín está correctamente sujetado. Hay que seguir los procedimientos correctos de erección y almacenamiento del plumín. Consulte el manual del fabricante de la grúa.

- Quando se almacena el plumín, antes de quitar los pasadores (C), hay que nivelar y retraer completamente la pluma, y el pasador de almacenamiento (A) debe colocarse correctamente en la escuadra de almacenamiento lateral a través del agujero (D).
- Después de quitar el pasador de giro del plumín (B) no extienda la pluma hasta que la misma esté en una posición nivelada.
- Al almacenar o erigir el plumín, hay que tener la pluma en posición nivelada.

ES 80020564

- Use pernos para fijar sin apretar los dos conjuntos de orejetas con suplementos y barras, de la manera ilustrada en la Figura 4-24, al costado de la primera sección de la pluma.



- Fije el conjunto del gancho con pernos, pero sin apretarlos, al costado de la primera sección de la pluma, Figura 4-25.

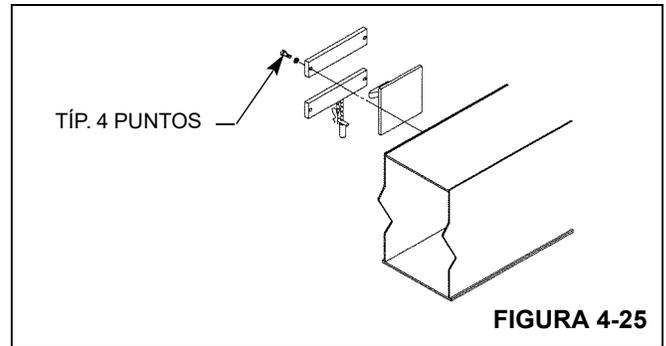


FIGURA 4-25

- Extienda la pluma aproximadamente un pie.
- Utilice una eslinga para elevar el conjunto del plumín, alinéelo y fíjelo con pasador a la cabeza de poleas de la pluma, Figura 4-26.

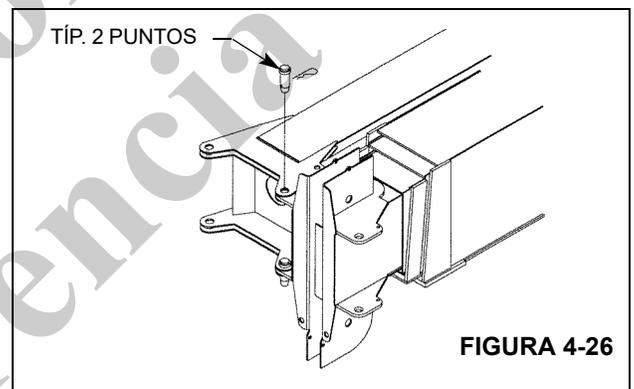


FIGURA 4-26

- Con el plumín fijado con pasador a la cabeza de la polea, gire el plumín paralelo a la pluma y asegúrelo a la escuadra de almacenamiento del plumín, Figura 4-27.

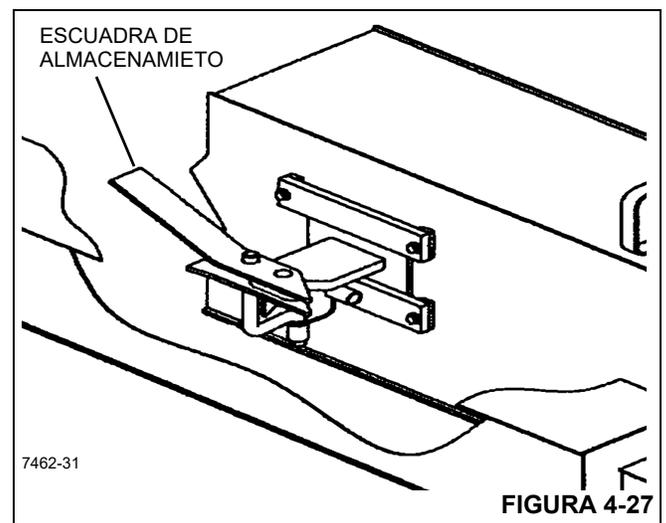


FIGURA 4-27

- Retraiga la pluma lentamente hasta que las orejetas del plumín se encuentren dentro de 0.50 pulg de los conjuntos de orejetas de la primera sección de la pluma. Observe la alineación vertical de las orejetas del plumín y de los conjuntos de orejetas y añada o retire suple-

mentos hasta que el plumín quede soportado por sus orejetas. El plumín típicamente reposa únicamente sobre el soporte superior, Figura 4-28.

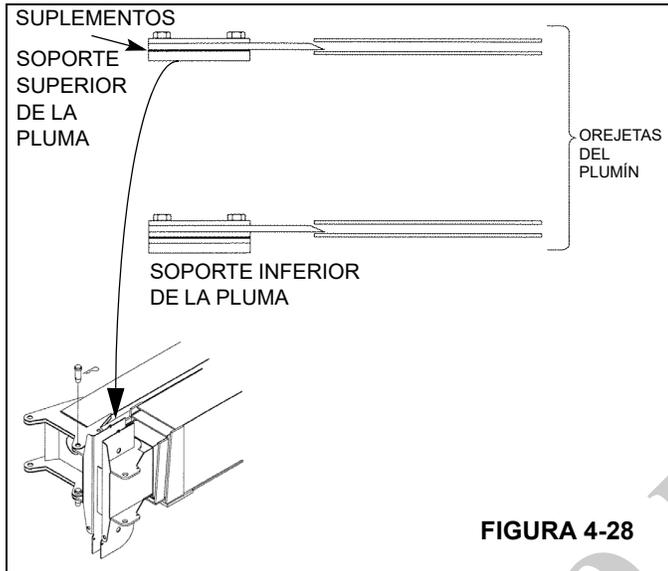


FIGURA 4-28

7. Observe la alineación horizontal de la ranura de los conjuntos de orejetas y el pasador de almacenamiento del plumín. El ajuste horizontal de las orejetas de almacenamiento se obtiene por medio de los agujeros grandes para perno en las orejetas. Desplace las orejetas hacia adentro o hacia afuera para obtener la alineación correcta. Coloque la orejeta superior de modo que sostenga la parte superior del plumín hacia la pluma y la inferior para que sostenga la parte inferior del plumín alejándola de la parte inferior de la pluma; vea la Figura 4-29.

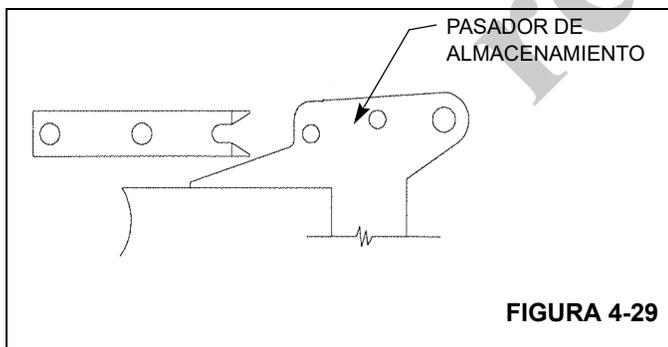


FIGURA 4-29

8. Retraiga la pluma lentamente. Observe la alineación del gancho de almacenamiento y la traba mientras se retrae la pluma, Figura 4-30.

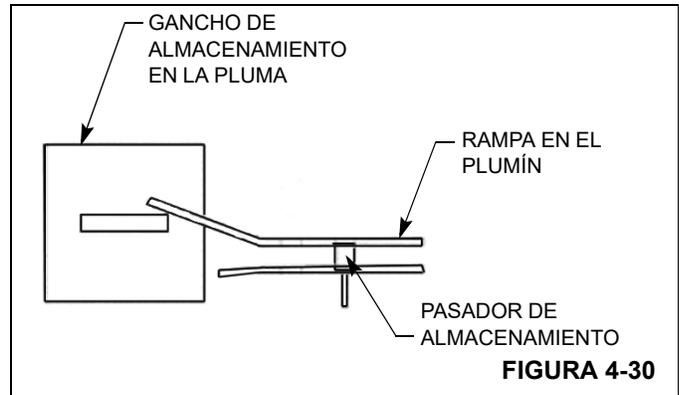


FIGURA 4-30

PRECAUCIÓN

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

9. Cuando la pluma está completamente retraída, los pasadores de almacenamiento del plumín deben tocar fondo de modo seguro en los conjuntos de orejetas, Figura 4-31.

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

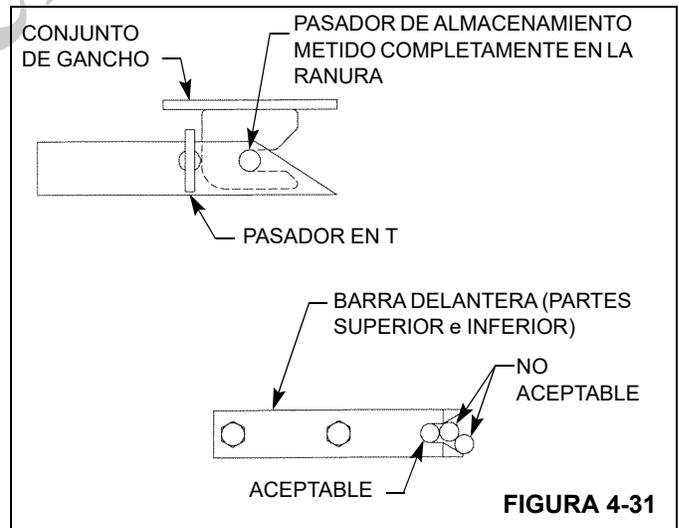


FIGURA 4-31

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

11. Apriete todos los pernos a su par de apriete especificado (vea la tabla en la sección Servicio y mantenimiento). Instale el pasador de almacenamiento en el conjunto de traba y extraiga los pasadores del plumín.

12. Extienda y retraiga la pluma para asegurar que los pasadores del plumín queden debidamente alineados.
13. Instale los pasadores del plumín y extraiga los pasadores de almacenamiento.
14. Extienda y retraiga la pluma y el plumín para asegurar la alineación correcta de las escuadras de almacenamiento del plumín.
15. Instale los pasadores de almacenamiento y extraiga los pasadores del plumín. Siempre guarde los suplementos para efectuar ajustes del conjunto de almacenamiento del plumín en el futuro, de ser necesario.

Servicio y mantenimiento del gato del plumín

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

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

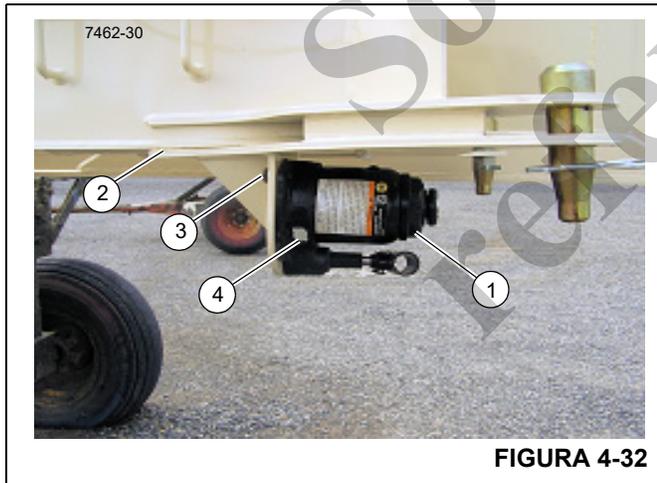


FIGURA 4-32

Adición de aceite

1. Con el caballete completamente bajado y el émbolo metido, coloque el gato en su posición vertical y retire el tapón de llenado de aceite (4, Figura 4-32).
2. Llène con aceite hasta que el nivel quede a ras con el agujero del tapón de llenado.

Cambio del aceite

1. Para un mejor rendimiento y una vida útil prolongada, cambie todo el suministro de aceite al menos una vez por año.
2. Para vaciar el aceite, retire el tapón de llenado (4, Figura 4-32).
3. Coloque el gato sobre un costado y permita que el aceite se vacíe en un recipiente adecuado. El aceite se vaciará lentamente porque el aire debe entrar a medida que se vacía el aceite.
4. Evite que tierra y materias extrañas entren al sistema.
5. Llène con aceite del tipo adecuado, de la manera descrita anteriormente.

Lubricación

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

Prevención de la oxidación

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

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

Localización de averías

Síntoma	Causa(s) posible(s)	Acción correctiva
No es posible elevar cargas	<ol style="list-style-type: none"> No hay aceite en el sistema La válvula de alivio no se ha cerrado 	<ol style="list-style-type: none"> Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado Gire la manija en sentido horario hasta apretarla ajustadamente
La carga solo se levanta parcialmente	Bajo nivel de aceite	Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado
La carga se levanta pero no se sostiene	<ol style="list-style-type: none"> La(s) válvula(s) siguiente(s) tiene(n) fugas: <ol style="list-style-type: none"> Válvula de aspiración Válvula de entrega Válvula de liberación Desgaste o avería de las guarniciones 	<ol style="list-style-type: none"> Reemplace el gato Reemplace el gato
El gato no baja	Válvula de alivio pegada, probablemente por la presencia de tierra o materias extrañas	Sostenga la carga con otros medios y después cambie el aceite sucio; enjuague el depósito con keroseno
Elevación deficiente	<ol style="list-style-type: none"> Aceite sucio Aire en el sistema hidráulico 	<ol style="list-style-type: none"> Cambie el aceite hidráulico Purgue el aire del sistema
Acción de bombeo deficiente	Desgaste o avería del sello de aceite de la unidad de la bomba	Reemplace el gato

SECCIÓN 5 MALACATE

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Descripción 5-1</p> <p>Mantenimiento 5-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedimiento de calentamiento 5-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Retiro del malacate 5-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Instalación del malacate 5-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema de pantalla del indicador de rotación del malacate (HRI) 5-4</p> <p>Indicador de rotación del tambor 5-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Retiro 5-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Instalación 5-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Programación del Indicador de tres vueltas de cable 5-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Modo de envío (solo serie A) 5-7</p>	<p>Localización de averías 5-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Para la serie "A" 5-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Instrucciones de reposición del disyuntor para la serie "B" 5-8</p> <p>Reparación del malacate 5-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Desarmado 5-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Armado 5-9</p> <p style="padding-left: 20px;">Freno 5-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Grupo de planetarios 5-13</p> <p style="padding-left: 20px;">Motor 5-13</p> <p>Localización de averías 5-14</p>
---	--

DESCRIPCIÓN

El malacate de la NBT40 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.

La Figura 5-1 muestra tanto el malacate principal como el auxiliar, la cubierta del malacate y el motor hidráulico; algunos modelos NBT40 están configurados solamente con un malacate principal y otros con ambos, el malacate principal y el auxiliar.

Los siguientes procedimientos de retiro, instalación, desarmado, armado y ajustes en esta sección corresponden tanto al malacate principal como al auxiliar.

MANTENIMIENTO

Inspeccione el malacate diariamente en busca de fugas de aceite, pernos sueltos y desgaste del cable. Revise el meca-

nismo y el aceite del freno cada 500 horas. Cambie el aceite cada 1000 horas. Consulte la Sección 8, Lubricación. Inspeccione el malacate desde la plataforma de la grúa. No se pare sobre la torreta.



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.

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 +40°F (4°C). Haga funcionar el motor diésel de la grúa a ralentí con la palanca de control del malacate en punto muerto y deje pasar tiempo suficiente para que el sistema hidráulico se caliente. Accione el malacate a velocidades bajas, en avance y retroceso, varias veces para cebar todas las líneas con aceite hidráulico caliente y para hacer circular el lubricante a través de los mecanismos de engranajes planetarios.



Retiro del malacate

PRECAUCIÓN

El peso combinado del malacate y los 390 pies de cable es de aproximadamente 980 lb (444.5 kg).

1. Quite la cubierta del malacate (1, Figura 5-1) y la tornillería de fijación 1, 2, 11.
2. Retire el cable (8, Figura 5-1) del tambor del malacate.
3. Rotule y desconecte las líneas hidráulicas del malacate (17, 18 y 23, Figura 5-1). Tape todas las aberturas hidráulicas.
4. Conecte un dispositivo de levante al malacate (4, 7, Figura 5-1).
Aplique tensión al cable del dispositivo de levante para evitar que el malacate se caiga al quitar la tornillería de fijación.
5. Quite los pernos de montaje, las arandelas y las tuercas (5, 6, 12, 13, Figura 5-1) del malacate.

6. Retire el malacate (4, 7, Figura 5-1) de la grúa usando el dispositivo de levante.

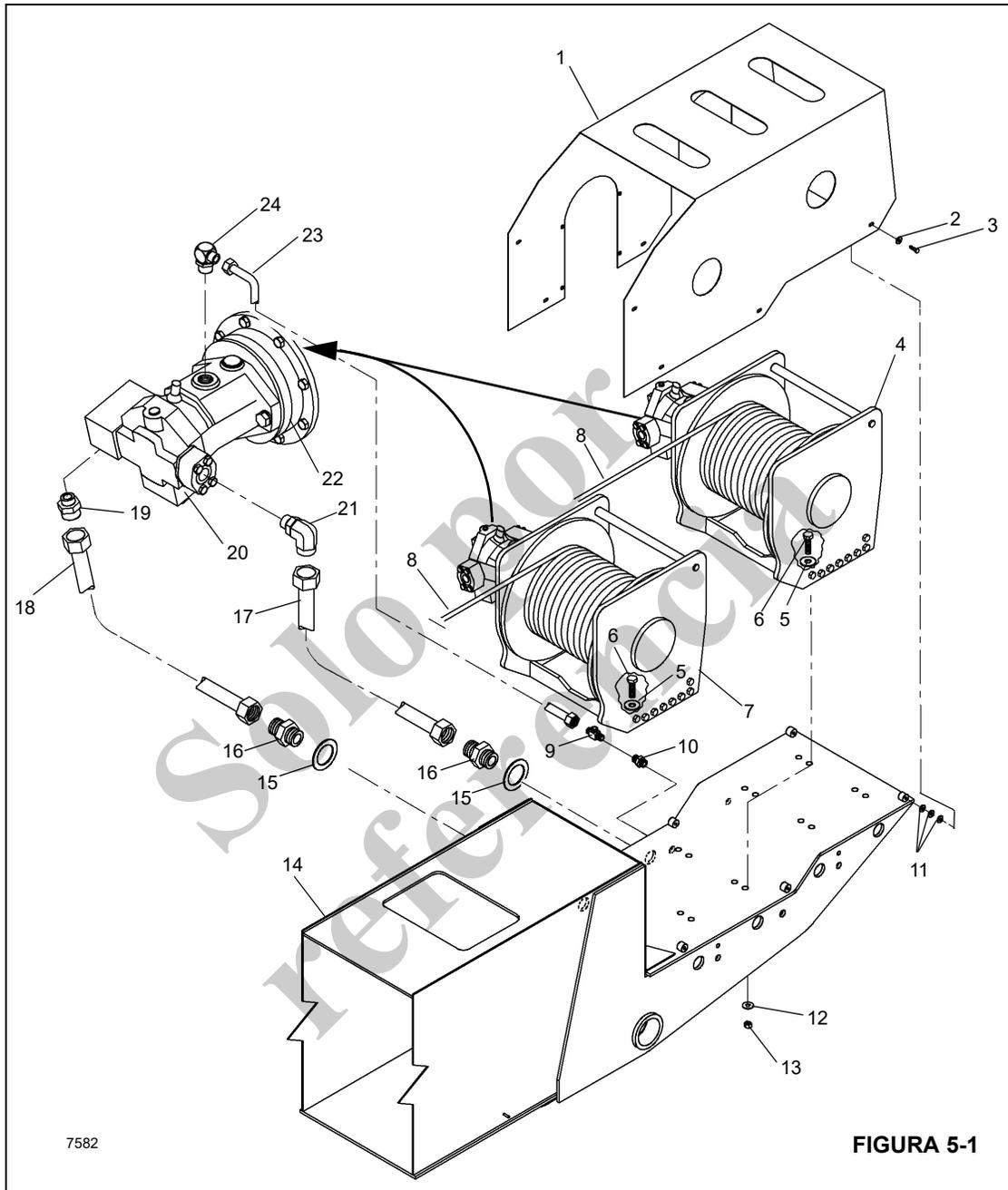
Mangueras hidráulicas

Inspeccione las mangueras hidráulicas del malacate (17, 18 y 23, Figura 5-1) en busca de grietas o daños que puedan causar fugas. Sustituya las mangueras según se necesite.

Instalación del malacate

El siguiente procedimiento de retiro corresponde a ambos malacates, el principal y el auxiliar.

1. Conecte un dispositivo de levante al malacate (4, 7, Figura 5-1).
2. Levante el malacate con un dispositivo de levante para colocarlo sobre la torreta.
3. Instale los pernos de montaje y arandelas (5, 6, 12, 13, Figura 5-1).
4. Retire el dispositivo elevador.
5. Vuelva a instalar las mangueras hidráulicas (17, 18 y 23, Figura 5-1) según las etiquetas colocadas durante el retiro.



5

Figura 5-1 Números de artículos

Artículo	Componente	Artículo	Componente
1	Cubierta	9	Codo
2	Arandela plana	10	Unión
3	HHCS	11	Arandela
4	Malacate principal	12	Arandela
5	Arandela (8 puntos)	13	Tuerca
6	HHCS (8 puntos) 5/8-11UNC	14	Pluma
7	Malacate auxiliar	15	Arandela
8	Cable, 5/8	16	Unión

Artículo	Componente	Artículo	Componente
17	Tubo, inferior	21	Codo, 90
18	Tubo, elevación	22	Freno
19	Adaptador	23	Manguera de vaciado de caja
20	Motor	24	Codo, 90

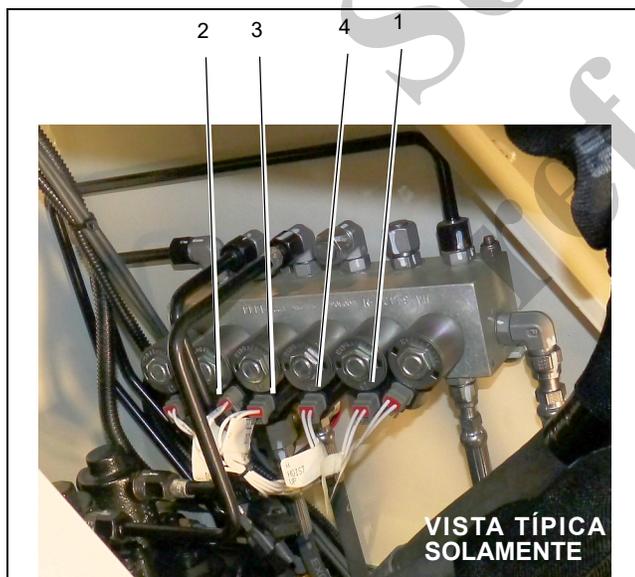
6. Si está desgastado o con daños, reemplácelo.

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

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

Interruptores de presión

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



8425-9

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

FIGURA 5-2

Pantalla de HRI

La pantalla está ubicada en el tablero superior Figura 5-3.

Para sustituir la pantalla, retire el tablero superior. Desconecte el conector eléctrico y haga palanca en la pantalla para retirarla del tablero. Limpie con alcohol isopropílico la zona del tablero en la que la pantalla estaba fijada, retire el papel de la parte adhesiva posterior de la pantalla nueva y presione la pantalla contra el tablero para adherirla. Conecte los alambres a la pantalla. Vuelva a instalar el tablero y fíjelo con la tornillería.

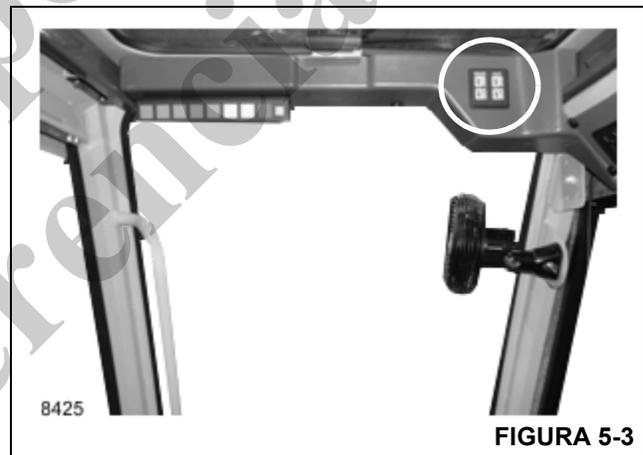


FIGURA 5-3

Módulo de control del HRI

El módulo de control está ubicado en el tablero de fusibles y relés, detrás del asiento del conductor en la cabina (Figura 5-4).

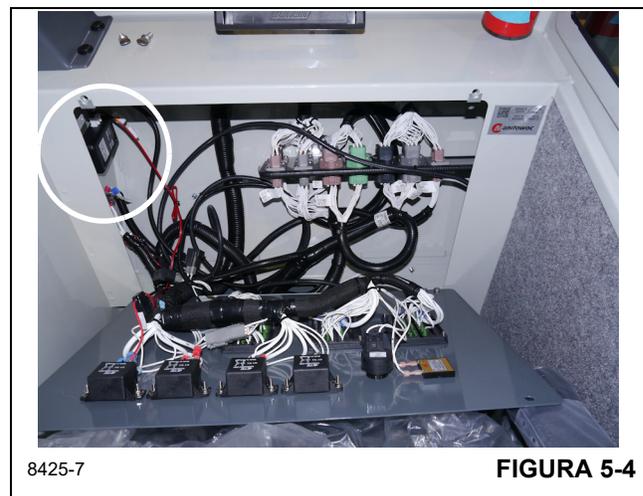
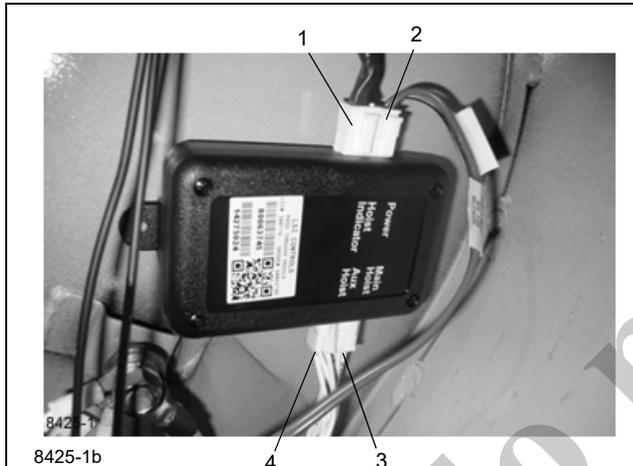


FIGURA 5-4

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



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

FIGURA 5-5

INDICADOR DE ROTACIÓN DEL TAMBOR

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

El transductor del DRI y el Indicador de tres vueltas de cable incorporados están programados para notificar al operador cuando quedan tres vueltas de cable de alambre u 8 vueltas de cable sintético en el tambor del malacate.

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

Las unidades de la serie "A" se pueden distinguir por un solo cable de conexión en la HMS, ubicado en el lado izquierdo del malacate. Las unidades de la serie "B" tienen una segunda conexión (CAN J1939) junto con un circuito de protección integrado, que actúa como disyuntor, en las salidas (vibración) del Indicador de tres vueltas de cable y del DRI (vibrador).

Retiro

1. Suelte el collar del conector y desenchufe el cable del DRI (1, Figura 5-6).
2. Saque los dos tornillos retenedores (2).
3. Retire la unidad de DRI del malacate.
4. Afloje el tornillo de fijación y retire el conjunto del eje del indicador de tres vueltas de cable.

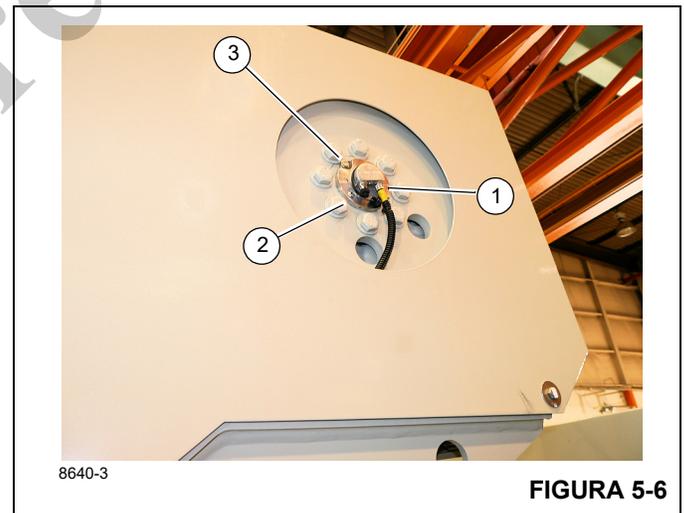


FIGURA 5-6

5

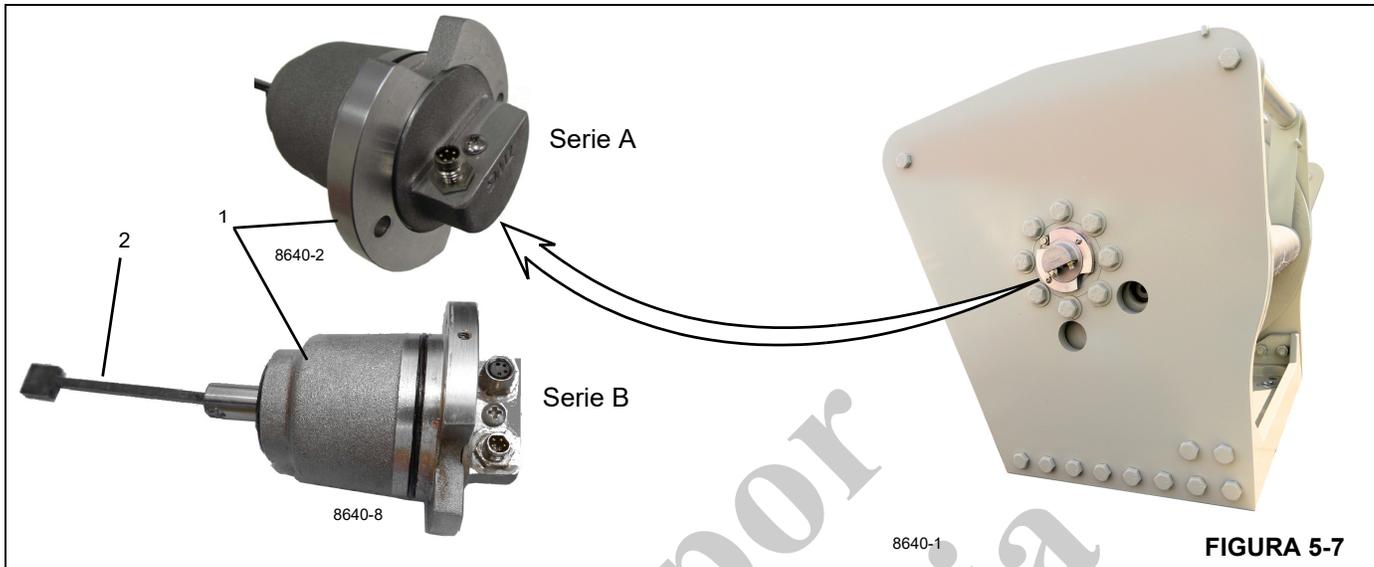


FIGURA 5-7

Instalación

Para instalar el DRI, utilice el procedimiento siguiente:

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

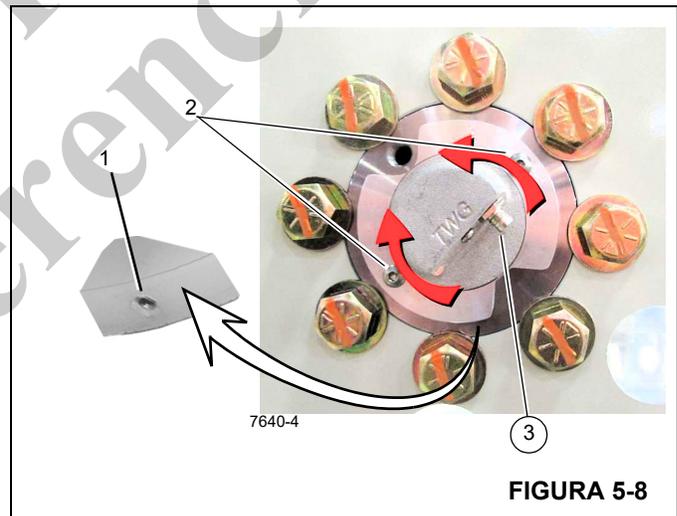


FIGURA 5-8

Programación del Indicador de tres vueltas de cable

Es necesario programar el Indicador de tres vueltas de cable para advertir al operador cuando queden tres vueltas de cable de alambre o sintético. Para programar el Indicador de tres vueltas de cable:

1. Ponga en funcionamiento el malacate hasta el primer punto de ajuste, tres vueltas del cable o cable sintético. Esto desactiva la señal de la alarma.
2. Desenchufe la alimentación del Indicador de tres vueltas de cable desconectando el cable del DRI (2, Figura 5-9).
3. Retire el tornillo de la cubierta del botón de programación del Sistema de monitoreo del malacate (HMS) (1, Figura 5-9) en el DRI.

4. Mantenga presionado suavemente el botón de programación (3, Figura 5-9) y regrese la alimentación al Indicador de tres vueltas de cable volviendo a conectar el cable del DRI.

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

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

NOTA: Mantener presionado el botón durante más de 15 segundos pone el HMS en modo de envío en las unidades de la serie A (Vea la Figura 5-9). Vea Modo de envío para obtener información adicional.

6. Accione el malacate hasta el segundo punto de ajuste.

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

7. Suavemente presione y mantenga presionado el botón de programación entre 1 y 2 segundos, luego libere.

8. Vuelva a colocar el tornillo de programación de tres vueltas de cable/HMS. Apriete a 7 pulg-lb.

NOTA: Si no se vuelve a colocar el tornillo de programación (1, Figura 5-9), el funcionamiento del Indicador de tres vueltas de cable podría verse afectado.

9. La rutina de configuración del Indicador de tres vueltas de cable está completa.

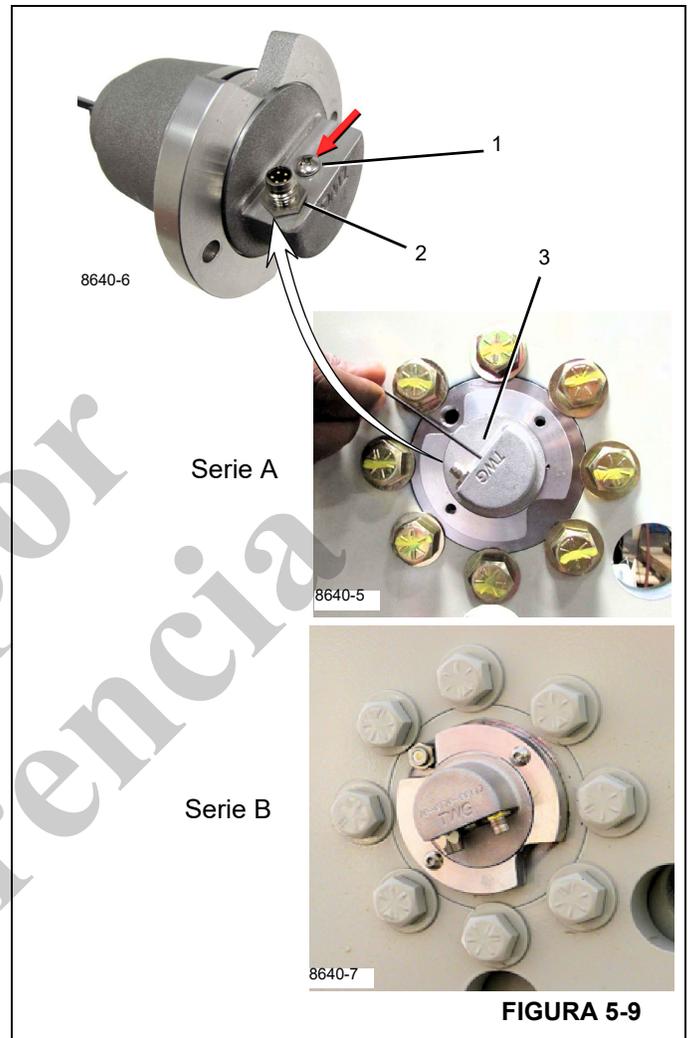


FIGURA 5-9

Modo de envío (solo serie A)

Si el botón de programación se mantiene presionado por más de 15 segundos, el HMS entrará en el “Modo de envío” (serie A solamente). El HMS rápidamente pulsa la salida de “Advertencia” que indica que HMS está entrando o saliendo del «Modo de envío». Mientras está en el “Modo de envío”, el HMS pulsará la salida de “Advertencia” dos veces con una pausa de 30 segundos.

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

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

Para usar el Modo de envío:

1. Instale el cable de alambre en el tambor. Consulte el manual del malacate apropiado para más información.
2. Consulte "Programación del Indicador de tres vueltas de cable" en la página 5-6 para establecer los puntos de extremo.
3. Retire el tornillo de la cubierta del botón de programación (1, Figura 5-9).
4. Mantenga oprimido suavemente el botón de programación por lo menos 15 segundos. El HMS rápidamente pulsa la salida de "Advertencia" para confirmar que el HMS está en "Modo de envío". Los puntos de ajuste permanecen guardados en el HMS.

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

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

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Para la serie "A"

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

Instrucciones de reposición del disyuntor para la serie "B"

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

REPARACIÓN DEL MALACATE

Desarmado

Consulte la Figura 5-10 y la lista de piezas del malacate en la página 5-10 para desarmar el malacate.

1. Vacíe el aceite del mecanismo y secciones de freno según las instrucciones en el manual del operador.
2. Apoye el malacate sobre su extremo, con el motor hacia arriba.

3. Desconecte la tubería (artículo 22) conectada a la caja del freno (artículo 21). Retire el conjunto de motor y válvula equilibradora del malacate quitando los cuatro pernos (artículo 47). Consulte la sección Servicio del motor, en la página 5-13, para el procedimiento de desarmado del motor y de la válvula equilibradora.
4. Quite el subconjunto de freno del malacate sacando los ocho pernos (artículo 9) que sujetan la caja del freno a la placa lateral (artículo 27). Vuelva a instalar dos de estos pernos en los dos agujeros roscados adicionales y apriételos de modo uniforme hasta que la caja del freno quede suelta de la placa lateral. Consulte la sección Servicio del freno en la página 5-12 para la reparación del freno.
5. Quite la placa lateral (artículo 27) y el espaciador de base (artículo 60) retirando los once pernos (artículos 1, 57 y 59) y las dos tuercas (artículo 58).
6. Retire el anillo retenedor (artículo 52). Levante la corona dentada (artículo 25) para quitarla del tambor (artículo 5). Retire los cinco pasadores (artículo 51) a medida que se levanta la corona dentada para quitarla. Inspeccione los dientes de la corona dentada en busca de desgaste excesivo y reemplace según sea necesario. Inspeccione el cojinete (artículo 28) en busca de picaduras y melladuras y, de ser necesario, sustituya el cojinete y el sello (artículo 7-6).
7. Retire la arandela de empuje (artículo 6) y el engranaje solar de entrada (artículo 8) del conjunto de planetarios de entrada (artículo 36). Inspeccione en busca de daños y reemplace de ser necesario.
8. Retire el grupo de planetarios de entrada (artículo 36) del tambor (artículo 5). Inspecciónelo en busca de daño.
9. Quite la arandela de empuje (artículo 6) y el engranaje solar de salida (artículo 16). Inspeccione en busca de daños y reemplace de ser necesario.
10. Retire el grupo de planetarios de salida (artículo 4) del tambor de cable. Inspeccione el grupo de engranajes en busca de desgaste y repare según sea necesario. Consulte la sección Servicio del grupo de planetarios, en la página 5-13, para los procedimientos de desarmado y reparación.
11. Retire el tambor (artículo 5) levantándolo recto hacia arriba para quitarlo del eje de salida (artículo 32). Inspeccione el cojinete (artículo 28) en busca de melladuras y picaduras, y de ser necesario, sustituya el cojinete y el sello (artículo 7-6).
12. Inspeccione el anillo de retención (artículo 35) del eje de salida para asegurarse que aún esté en la ranura y que no esté doblado y reemplace de ser necesario.

13. Inspeccione el eje (artículo 32) en busca de desgaste y daños y, de ser necesario, retírelo de la placa lateral (artículo 29) sacando seis pernos (artículo 9).

Armado

Consulte la Figura 5-10 y la lista de piezas del malacate en la página 5-10 para desarmar el malacate.

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

Lista de piezas del malacate

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

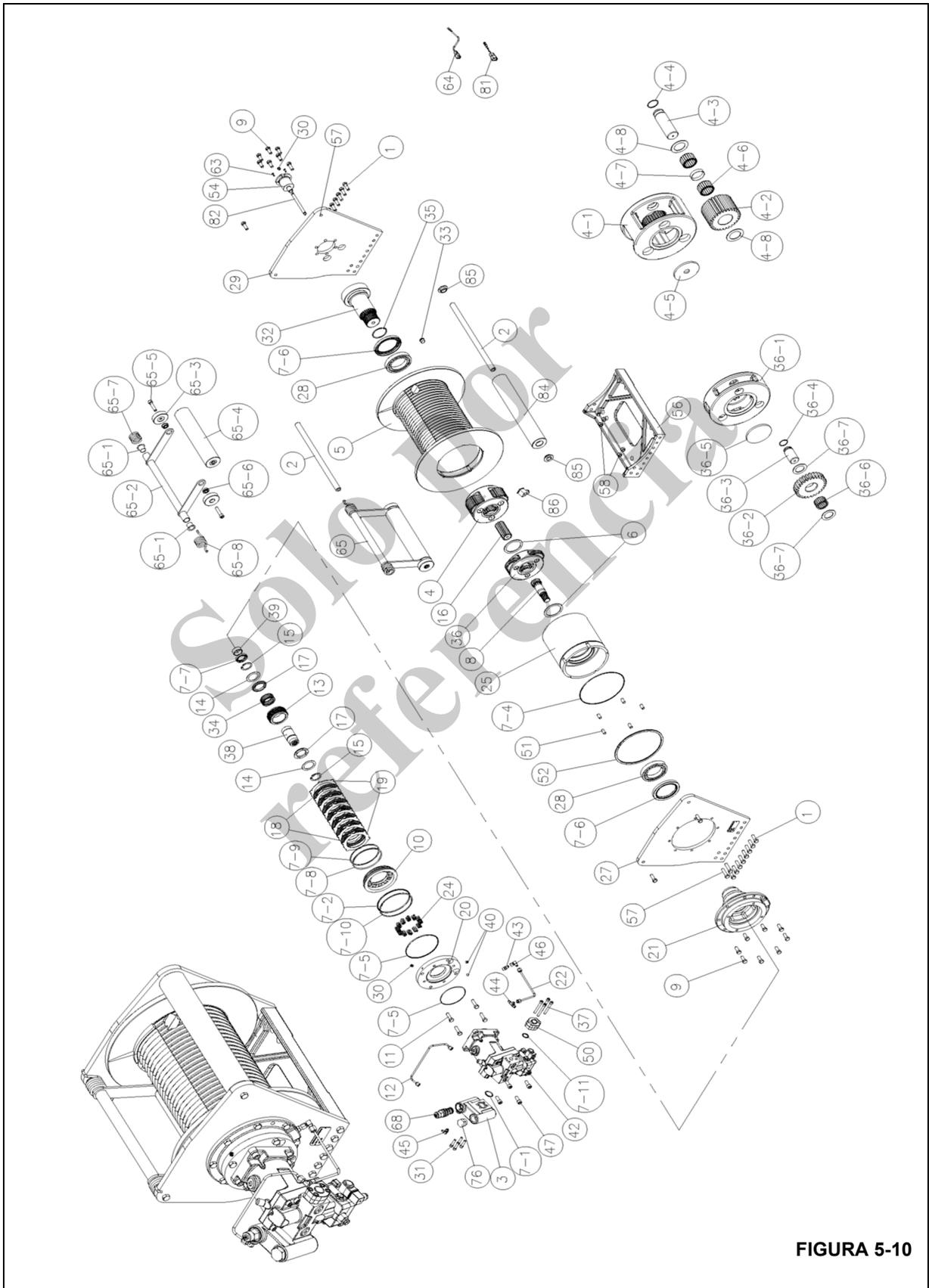


FIGURA 5-10

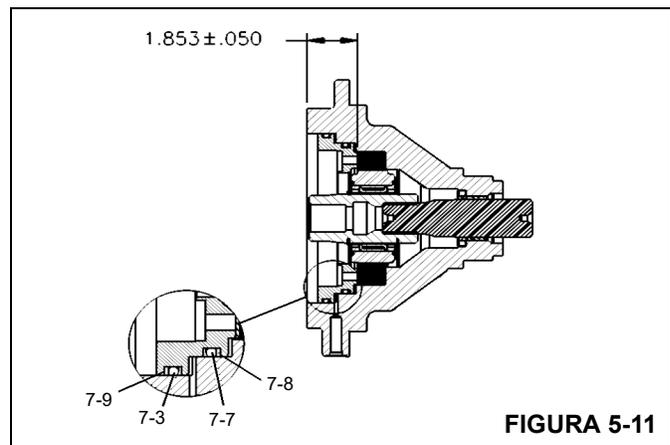
Freno

Consulte la Figura 5-10 y la lista de piezas del malacate en la página 5-10 para los pasos siguientes de servicio de los frenos.

1. Saque uniformemente los cuatro pernos (artículo 11) que sujetan la cubierta del freno (artículo 20) en su lugar. La tensión del resorte levantará la cubierta cuando se sueltan los pernos. Retire la cubierta de la caja del freno.
2. Quite los resortes (artículo 24) del émbolo y revise la altura libre. Cada resorte deberá medir por lo menos 1.200 pulg sin aplicarle fuerza alguna.
3. Retire el émbolo del freno (artículo 10) instalando dos espárragos completamente roscados de 3/8 pulg-16NC en la parte inferior de dos cavidades de resorte. Utilice contratueras para enroscar los espárragos roscados uniformemente hasta que el émbolo quede libre de la caja. Un método alternativo de retirar el émbolo es usar una unidad de alimentación portátil o aire comprimido de taller para presurizar la cavidad del freno lentamente hasta que el émbolo salga de la cavidad. 4. Retire el conjunto del impulsor del freno/embrague (artículos 13, 14, 15, 17, 34 y 38) de la caja del freno (artículo 21).
4. Retire el conjunto del impulsor del freno/embrague (artículos 13, 14, 15, 17, 34 y 38) de la caja del freno (artículo 21).
5. Retire los platos de estator (artículo 19) y los discos de fricción (artículo 18) de la caja del freno y revise si tienen desgaste excesivo; reemplácelos de ser necesario. Además, revise si el plato superior del estator tiene acanaladuras causadas por las herramientas de retiro y púlalo de ser necesario. El grosor de los discos de fricción deberá medir no menos que 0.055 pulg y el de los platos de estator deberá medir no menos que 0.064 pulg.
6. De ser necesario, con un alambre con gancho o palanca, retire el sello (artículo 7-7) de la caja del freno.
7. Examine el buje (artículo 39) de la caja del freno en busca de desgaste y, si está desgastado, reemplácelo.
8. Si se retira la caja del freno (artículo 21) del malacate, examine el muñón de la caja del freno donde se instala el sello (artículo 7-6) en busca de desgaste. Si tiene desgaste significativo, sustituya la caja del freno.
9. Desarme cuidadosamente el impulsor del freno/embrague y tome nota de la orientación de las marcas en el embrague (artículo 34). Es necesario armar el conjunto del embrague con las marcas orientadas correctamente para que el malacate funcione adecuadamente. Inspeccione la superficie de los impulsores de entrada y frenos (artículos 13 y 38) donde corre el embrague (artículo 34).

Si hay picaduras o roturas en los impulsores, será necesario reemplazarlos junto con el embrague.

10. Vuelva a armar el conjunto de impulsor/embrague, asegurándose que el embrague quede debidamente instalado.
11. Instale un sello nuevo (artículo 7-7) en la caja del freno. Si se retira la caja del freno del malacate, instale temporalmente el engranaje solar de entrada (artículo 38) en la caja del freno y deslice el conjunto de impulsor/embrague sobre la estría del engranaje solar.
12. Instale los platos de estator (artículo 19) y los discos de fricción (artículo 18) en la caja del freno, empezando con un plato de estator y alternando la colocación de los discos de fricción y platos de estator. Hay un plato de estator más que discos de fricción, por lo cual se terminará con un plato de estator.
13. 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. 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 estos no están debidamente asentados.
14. Cubra los anillos "O" y los anillos de respaldo (artículos 7-3, 7-7, 7-8 y 7-9) nuevos con aceite liviano e instálelos en el émbolo (artículo 10). Vea la Figura 5-11 para la instalación correcta de los anillos "O"/de respaldo.



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

17. Cubra el anillo "O" nuevo (artículo 7-3) con aceite liviano e instálelo en la ranura de la cubierta del freno (artículo 20).
18. Instale la cubierta (artículo 20) en la caja del freno (artículo 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 correctamente el motor y los tapones de respiradero/vaciado.
19. Revise la presión de liberación del freno con una bomba hidráulica portátil. La liberación completa se debe obtener con 225 psi \pm 10 %.

Grupo de planetarios

NOTA: Vea la Figura 5-10 para la identificación de los números de los artículos.

1. Retire los anillos retenedores en espiral (4-4, 36-4) de los pasadores de planetarios.
2. Retire los pasadores (4-3, 36-3) del portaplanetarios martillándolos levemente.
3. Retire los engranajes planetarios, las arandelas de empuje y los cojinetes de los portaplanetarios.
4. Inspeccione los pasadores, cojinetes y cavidades de engranajes en busca de señales de desgaste. Reemplácelos de ser necesario.
5. En los grupos de planetarios de salida, observe que se instalan dos cojinetes (4-6) con un espaciador (4-7) entre ellos.
6. Antes del armado, asegúrese de insertar las placas redondas en los portaplanetarios (4-5, 36-5).
7. Durante el armado, asegúrese de alinear los pasadores planetarios con las arandelas de empuje y cojinetes y después presione la parte moleteada del pasador dentro del portaplanetarios.

PRECAUCIÓN

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

Motor

NOTA: Vea la Figura 5-10 para la identificación de los números de los artículos.

1. Retire y rotule las mangueras.
2. Retire el bloque de válvula equilibradora (3) del conjunto de motor quitando los 4 pernos (31).
3. Retire la válvula equilibradora (68) del bloque (3) e inspeccione el agujero dosificador pequeño en el costado de la válvula de cartucho para comprobar que no está obstruido (Figura 5-12). También revise los anillos "O" para asegurar que no estén cortados ni aplastados.

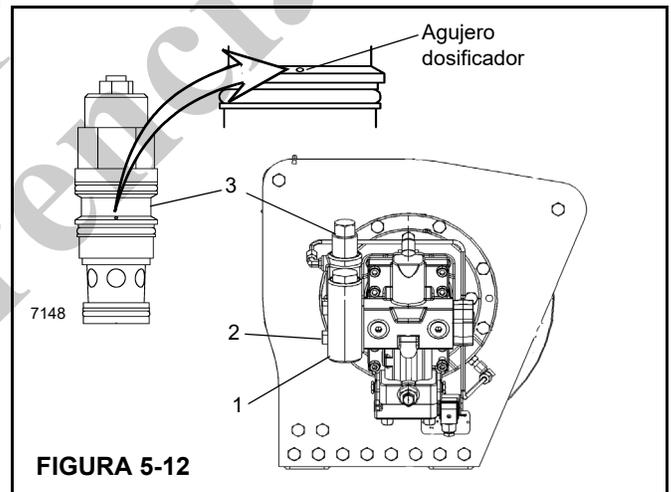


FIGURA 5-12

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

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

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

SECCIÓN 6 GIRO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción	6-1	Cojinete de giro	6-9
Teoría de funcionamiento	6-1	Descripción	6-9
Mando de giro	6-1	Mantenimiento	6-9
Freno de giro	6-2	Generalidades	6-9
Mecanismo y freno de giro	6-4	Apriete de pernos del cojinete de giro	6-9
Retiro e instalación	6-4	Generalidades	6-9
Instrucciones de desarmado y armado	6-4	Pernos del cojinete de giro	6-11
Herramientas requeridas	6-4	Herramientas requeridas	6-11
Piezas necesarias para el reacondicionamiento	6-4	Espacio libre de cojinete	6-13
Desarmado	6-4	Sustitución del cojinete	6-14
Reparación de planetarios de entrada	6-5	Retiro	6-14
Reparación de planetarios de salida	6-5	Instalación	6-15
Reparación del eje	6-5	Ajuste del potenciómetro de giro de la pluma	6-16
Reparación del conjunto de la caja	6-5	Calibración de sensor de giro	6-17
Armado de la unidad	6-5	Pruebas	6-17
Freno de giro	6-6	Bloqueo de giro	6-17
Desarmado	6-7	Retiro	6-17
Armado	6-9	Instalación	6-17

DESCRIPCIÓN

El sistema de giro sirve para girar la torreta de la grúa sobre el chasis del vehículo. El sistema de giro de la NBT40 proporciona 360 grados de rotación en ambos sentidos y ofrece capacidades de giro libre. En giro libre, el interruptor del freno de giro (SWING BRAKE) se coloca en la posición de freno suelto (OFF) y la torreta gira libremente después de que se suelta la palanca de GIRO, hasta que se detenga por sí sola.

NOTA: En máquinas con control remoto por radio, el freno de giro se aplica automáticamente cuando la palanca de control de giro se coloca en punto muerto.

El sistema de giro se compone de una palanca de control remoto hidráulico, una válvula de control de sentido, el mecanismo impulsor de giro, el motor, el freno y el pedal del freno. La velocidad máxima de rotación es de 2.0 rpm. La palanca de control de giro se usa para reducir la velocidad y detener el movimiento de giro moviendo la palanca de control en sentido opuesto al del giro. El pedal del freno de giro se usa para mantener la torreta detenida en posición.

TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

Mando de giro

La potencia hidráulica es suministrada al mando de giro (Figura 6-1) por la bomba hidráulica de émbolos axiales impulsada por la TDF. El aceite fluye desde la bomba, a través de la lumbrera N° 3 del adaptador giratorio a la válvula de control principal.

Cuando se mueve la palanca de control hidráulico remoto hacia la posición de giro a la izquierda o la derecha, el caudal que fluye a través de la válvula de control se envía al motor de giro. Si el interruptor del freno de giro (SWING BRAKE) está en la posición de freno suelto (OFF), la torreta girará en el sentido deseado. Si se coloca la palanca de control en punto muerto, la torreta gira hasta detenerse por sí sola. Si se mueve la palanca de control en el sentido opuesto al de movimiento, se usa potencia mecánica para detener la torreta. El pedal de freno de giro se pisa para sujetar la torreta en posición.



Freno de giro

La potencia hidráulica que controla el freno de giro es suministrada por el colector de la grúa y por la válvula del pedal de freno de giro. La potencia hidráulica para liberar el freno de giro es suministrada por el solenoide de liberación ubicado en el colector de la grúa. Cuando el interruptor del freno de giro (SWING BRAKE) se coloca en la posición de freno aplicado (ON), la válvula de liberación del freno de giro bloquea la presión regulada a la lumbrera de liberación del freno y la presión del resorte aplica el freno de giro. Cuando el interruptor del freno de giro (SWING BRAKE) se coloca en la posición de freno suelto (OFF), la presión regulada se envía de la válvula reductora de presión/de secuencia a la lumbrera de liberación del freno para vencer la presión del resorte y liberar el freno de giro.

Conjunto de mecanismo de giro

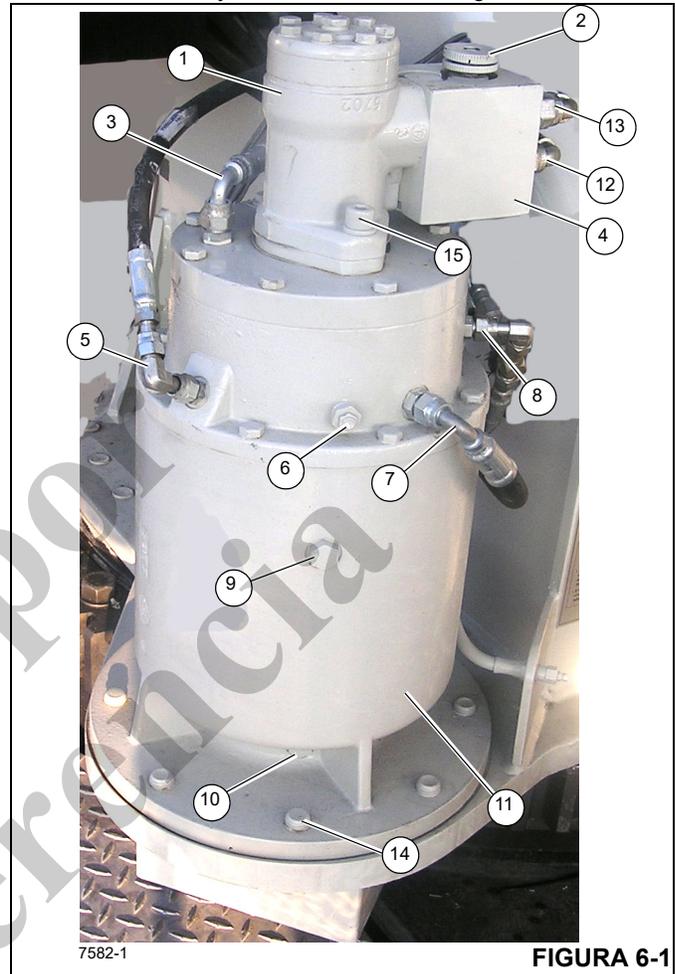
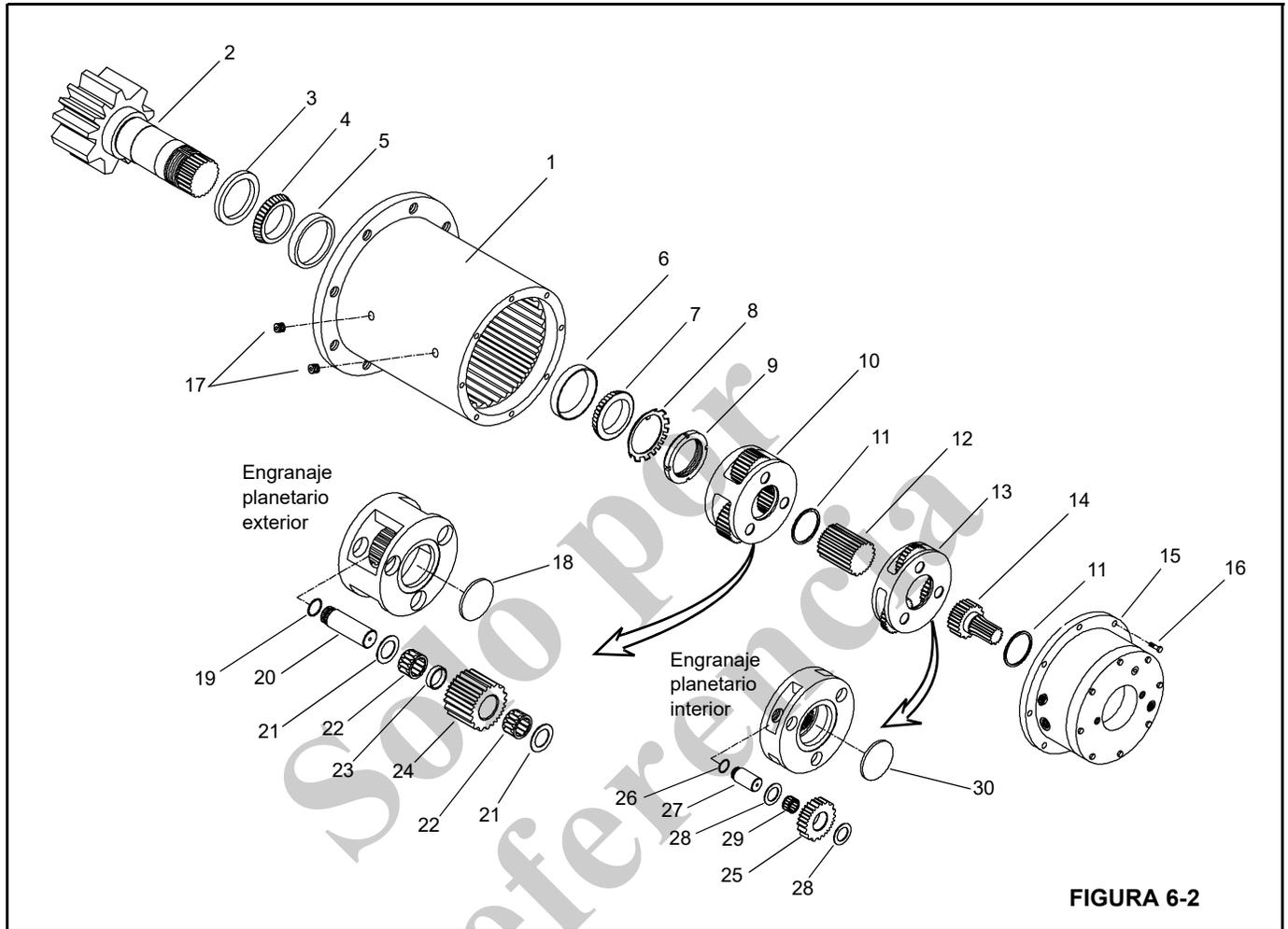


FIGURA 6-1

Figura 6-1 Lista de artículos

Artículo	Descripción	Artículo	Descripción
1	Motor	9	Llene
2	Válvula de velocidad ajustable	10	Vaciado
3	Salida de refrigerante del freno de carrete de mangueras	11	Mecanismo
4	Válvula de control	12	Control en sentido horario
5	Aplicación de freno de servicio de carrete de mangueras	13	Control en sentido contrahorario
6	Respiradero	14	Tornillo y arandela plana, 3/4 pulg
7	Entrada de refrigerante del freno de carrete de mangueras	15	Tornillo y arandela de seguridad, 1/2 pulg
8	Liberación de freno de estacionamiento de carrete de mangueras		



Artículo	Componente
1	Caja
2	Eje de salida
3	Sello
4	Cojinete inferior
5	Pista de cojinete inferior
6	Pista de cojinete superior
7	Cojinete superior
8	Arandela de seguridad
9	Contratuerca
10	Conjunto de planetarios de salida
11	Arandela de empuje
12	Engranaje solar de salida
13	Conjunto de planetarios de entrada
14	Engranaje solar de entrada
15	Conjunto del freno

Artículo	Componente
16	Pernos (8)
17	Tapones de vaciado
18	Placa
19	Arandela retenedora
20	Pasador de planetarios de salida
21	Arandela
22	Cojinete de agujas
23	Espaciador
24	Engranaje planetario de salida
25	Engranaje planetario de entrada
26	Arandela retenedora
27	Pasador de planetarios de entrada
28	Arandela
29	Cojinete de agujas
30	Placa

MECANISMO Y FRENO DE GIRO

El mando de giro consiste en un reductor de engranajes planetarios dobles con freno incorporado. El reductor de engranajes está diseñado para rendir una vida útil prolongada en situaciones de uso severo tales como la rotación de la grúa. El mecanismo tiene cojinetes de rodillos ahusados en su eje de salida y cojinetes para servicio severo en los engranajes planetarios.

NOTA: El motor y las válvulas de cartucho no pueden repararse en el campo. Envíelos a un distribuidor autorizado para darles mantenimiento.

Retiro e instalación

Retiro

1. Rotule todas las lumbreras de las mangueras hidráulicas y del mecanismo (Figura 6-1). Retire todas las mangueras del mecanismo y tapone las lumbreras abiertas.
2. Conecte un dispositivo de levante al mecanismo (11, Figura 6-10) capaz de elevar aproximadamente 275 lb. Aplique tensión al cable de elevación.
3. Retire los seis tornillos y las seis arandelas planas (14, Figura 6-10) que aseguran el mecanismo a la torreta. Eleve el mecanismo de la torreta.
4. Retire los dos tornillos y las dos arandelas de seguridad (15, Figura 6-10) que aseguran el motor hidráulico (1) al mecanismo (11); retire el motor.

Instalación

1. Asegure el motor hidráulico (1, Figura 6-10) al mecanismo (11) con dos tornillos y dos arandelas de seguridad (15).
2. Con un dispositivo de levante adecuado, coloque el mecanismo (11) sobre la torreta. Asegure el mecanismo (11) a la torreta con seis tornillos y seis arandelas planas (14).
3. Conecte las mangueras hidráulicas al mecanismo y el motor hidráulico.

Instrucciones de desarmado y armado

Si es necesario reparar el mando de rotación, utilice el procedimiento siguiente para desarmarlo.

NOTA: El peso del mecanismo de rotación con freno incorporado y con el motor hidráulico empernado a su extremo de entrada es de aproximadamente 275 lb (124 kg).

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 (1/4 pulg a 3/8 pulg de diámetro)
- Llave torsiométrica [vástago impulsor de 1/2 pulg - aprox. 100 lb-pie (135 Nm)]

Piezas necesarias para el reacondicionamiento

- Sellos
- Anillos "O"
- Anillos de respaldo
- Piezas para sustituir a piezas dañadas o desgastadas
- Contratuerca (9) y arandela de seguridad (8)

Desarmado

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

1. Use un punzón pequeño para hacer un juego de marcas en la brida del freno (15) y en el borde superior de la caja de engranajes (1) para ayudar durante el armado.
2. Saque los dos tapones de vaciado (17) y vacíe el aceite de la máquina. El aceite se vacía más fácilmente cuando está caliente.
3. Saque los ocho pernos (16) que sujetan el conjunto de freno (15) a la caja del mecanismo (1).
4. Levante el conjunto de freno (15) para quitarlo del mecanismo. De ser necesario, enrosque los pernos del motor hidráulico en el conjunto del freno para usarlos como asideros.
5. Retire la arandela de empuje (11) y el engranaje solar de entrada (14) del conjunto de planetarios de entrada (13).
6. Instale tres pernos de argolla de 1/4 pulg en los tres pasadores del conjunto de planetarios de entrada (13) y

utilice una cadena pequeña para extraer el grupo de planetarios (13) de la caja.

7. Retire el engranaje solar de salida (12) y la arandela de empuje (11) del conjunto de planetarios de salida (10).
8. Utilice el método de pernos de argolla/cadena descrito en el paso 6 para sacar el conjunto de planetarios de salida (10) de la caja.
9. Para retirar el eje de salida (2) de la caja de engranajes (1), doble la pestaña de la arandela de seguridad (8) para sacarla de la ranura de la contratuerca (9). Suelte la contratuerca (9) y quítela del eje de salida (2).

PRECAUCIÓN

La contratuerca ya no retiene al eje de salida. Tenga cuidado al mover la caja de engranajes, porque el eje de salida podría caerse.

10. Retiro del eje de salida. Coloque la caja de engranajes (1) sobre una plancha o mesa con un agujero que permita que el eje de salida (2) sobresalga por el agujero. Aplique presión al eje de salida para sacarlo por la parte inferior de la caja por medio de aplicarle una carga mínima al extremo roscado del eje de salida hasta que pase a través del cojinete del eje superior (6, 7).

La unidad ahora está desarmada en grupos de piezas. Las zonas que requieran reparación deberán identificarse por medio de una inspección minuciosa de las piezas después de haberlas lavado en disolvente. Luego consulte la sección de reparación correspondiente.

Reparación de planetarios de entrada

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

1. Retire las arandelas retenedoras (26) de los pasadores de planetarios.
2. Utilice una prensa para retirar los pasadores de planetarios (27) del portaplanetarios. Sostenga el portaplanetarios de entrada (13) para retirar los pasadores (27).
3. Deslice los engranajes planetarios (25) y las pistas (28) para sacarlos del portaplanetarios de entrada (13).
4. Retire la placa (30) del portaplanetarios de entrada (13).
5. Si es necesario sustituir los cojinetes de agujas (29), estos pueden retirarse de los engranajes planetarios de entrada (25) en este momento.
6. Vuelva a armar el grupo de engranajes de entrada invirtiendo el orden de los pasos de retiro y utilizando las piezas nuevas que se requieran.
7. Antes del armado, asegúrese de insertar la placa (30) en el portaplanetarios de entrada (13).
8. Para el armado, alinee cuidadosamente los pasadores de planetarios (27) con las pistas (28) y los cojinetes

(29) y después presione la parte moleteada del pasador (27) en el portaplanetarios de entrada (13). Si los pasadores de planetarios (27) no quedan bien alineados, las pistas (28) podrían romperse durante la operación de montaje a presión. Vuelva a instalar las arandelas retenedoras (26) en los pasadores de planetarios.

Reparación de planetarios de salida

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

El procedimiento de reparación del grupo de engranajes planetarios de salida es igual al del grupo de engranajes planetarios de entrada, con una excepción. El engranaje planetario de salida tiene dos cojinetes de agujas (22) por cada pasador (20), con un espaciador (23) colocado entre los cojinetes.

Reparación del eje

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

1. El cojinete ahusado (4) puede retirarse del eje de salida (2) usando un extractor de engranajes.
2. Retire el sello viejo (3) y bótelos. Engrase el cojinete inferior (4) con grasa a base de litio o grasa para presiones extremas e instálelo en la pista (5) de la caja de engranajes (1). El cojinete viejo (4) puede volverse a utilizar únicamente si se lo retiró para sustituir el sello y no es la causa de la falla del sello. Utilice una prensa o un martillo y una barra grande con extremo plano o varilla para meter el sello nuevo (3) a presión en la caja de engranajes (1) hasta que quede a ras.

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

3. Instale el eje de salida (2) en la caja de engranajes (1). Procure no dañar el sello (3) en la caja de engranajes.

Reparación del conjunto de la caja

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

1. Retire la pista de cojinete (6) y sustitúyala de ser necesario.
2. Limpie todas las materias extrañas de la caja.

Armado de la unidad

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

1. Coloque la caja de engranajes (1) en una mesa con el extremo con engranaje del eje de salida (2) sobre la superficie de la mesa.

PRECAUCIÓN

El eje de salida y la caja no están sujetos entre sí en este momento. Mueva la unidad de modo que el eje de salida y el engranaje no se separen uno del otro.

2. Sujete el engranaje del eje de salida (2) y gire la caja (1) para comprobar que se mueva libremente. La resistencia leve que se percibe se debe a la carga de los sellos sobre el eje de salida (2).
3. Engrase el cojinete superior (7) con grasa a base de litio o grasa para presiones extremas. Deslice el cojinete (7) sobre el extremo roscado del eje de salida (2) con el extremo pequeño hacia abajo. Monte el cojinete (7) a presión lentamente hasta que apenas quede asentado.

Sujete el eje de salida (2) y gire la caja de engranajes (1) cuando se instala el cojinete (7). El cojinete está asentado cuando todos sus rodillos giran de modo uniforme.

NOTA: Si se reemplaza el cojinete (7), también es necesario reemplazar la pista (6).

4. Deslice la arandela de seguridad (8) a lo largo del extremo roscado del eje de salida (2) hasta que llegue al extremo del cojinete (7).
5. Enrosque la contratuerca (9) en las roscas del eje de salida (2) y apriétela hasta que quede firme.
6. Ajuste la precarga del cojinete apretando la contratuerca (9) en el eje de salida (2) a 100 lb-pie (135 Nm). 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 75-85 lb-pulg (8.4-9.6 N·m) al girar la caja.
Esto incluye la resistencia tanto del cojinete como de los sellos. El par de apriete equivale a una fuerza de 75-85 lb-pulg (8.4-9.6 Nm) aplicada a un perno enroscado en uno de los agujeros de montaje del conjunto de frenos y usado para girar la caja. Doble la pestaña de la arandela de seguridad (8) a su lugar en la contratuerca (9).
7. Coloque la caja de engranajes (1) en una mesa con el extremo con engranaje del eje de salida (2) sobre la superficie de la mesa.
8. Baje el grupo de engranajes de salida (10) para meterlo en la caja (1) hasta que los engranajes planetarios se engranen con los dientes de la caja de engranajes. Baje el grupo de engranajes de salida (10) hasta que los engranajes planetarios se engranen en los dientes del eje de salida (2). Gire el grupo de engranajes de salida (10) o el eje de salida (2) hasta que el grupo de engranajes (10) se deslice hacia abajo para permitir el contacto pleno entre los dos juegos de dientes.
9. Sujete firmemente el extremo del piñón del eje de salida (2) y gire el mecanismo lentamente para comprobar que los grupos de engranajes giren libremente.

10. Instale la arandela de empuje (11) y el engranaje solar de salida (12) en el extremo del grupo de engranajes de salida (10).
11. Baje el grupo de engranajes de entrada (13) para meterlo en la caja (1) hasta que los engranajes planetarios se engranen con los dientes del extremo de entrada del engranaje solar de salida (12).
12. Gire el grupo de engranajes de entrada (13) o el eje de salida (2) hasta que el grupo de engranajes (13) se deslice hacia abajo para permitir el contacto pleno entre los dos juegos de dientes.
13. Sujete firmemente el extremo del piñón del eje de salida (2) y gire el mecanismo lentamente para comprobar que los grupos de engranajes giren libremente.
14. Instale la arandela de empuje (11) y el engranaje solar de entrada (14) en el conjunto de planetarios de entrada (13).
15. Lubrique un anillo "O" nuevo (3 - frenos) e instálelo en la ranura de la parte superior de la caja de engranajes (1).
16. Coloque el conjunto de frenos (15) en la parte superior de la caja de engranajes (1). Las marcas hechas durante el proceso de desarmado ayudan a alinear correctamente el conjunto de frenos (15) con la caja de engranajes (1).
17. Instale los ocho pernos (16) en el conjunto de frenos (15) y apriételos a 30 lb-pie (40 Nm).
18. Aplique pasta selladora de tubería a uno de los tapones de tubería (17) e instale el tapón en el agujero inferior de la caja de engranajes (1).
19. Llene la caja de engranajes (1) con 1 gal (3.8 l) de grasa para engranajes EP 80-90.
20. Aplique pasta selladora de tubería al otro tapón de tubería (17) e instale el tapón en el agujero superior de la caja de engranajes (1).

FRENO DE GIRO

El freno está fabricado para dos tipos específicos de requisitos de par de apriete de retención. El freno tiene un modo de "estacionamiento" y también está configurado para funcionar en modo de "giro libre". El freno está en modo de estacionamiento hasta que se aplique presión a un lado del émbolo en el conjunto del freno. A medida que se aumenta la presión, se vence la tensión del resorte que mantiene el freno aplicado y se suelta el freno. Una vez que se suelta el freno, la grúa puede girar libremente. La rotación se controla por medio de aplicar presión al émbolo de freno dinámico, la cual vuelve a aplicar la presión a los discos de freno.

Desarmado

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

1. Utilice un punzón para hacer un par de marcas en el borde de la cubierta del freno (23) y en la parte superior de la caja de freno (3) para ayudar durante el proceso de armado.
2. Retire el motor hidráulico del conjunto de freno.
3. Desenrosque alternadamente los ocho pernos (24) una vuelta a la vez hasta que se alivie toda la tensión del resorte interno.

 **PELIGRO**

No fije ni restrinja la cubierta en modo alguno mientras se sacan los pernos porque el freno se encuentra bajo una tensión de resorte muy elevada.

4. Levante la cubierta de freno y retírela de la caja.

5. Retire los resortes de freno (21) del conjunto.
6. Aplique presión hidráulica baja [20 psi (0.14 MPa)] a la lumbrera de liberación del freno, mientras sujeta una mano encima del émbolo del freno (20). La presión forzará al émbolo fuera de la caja de freno.
7. Retire los discos de fricción (15) y los platos de estator (14) de la caja de freno.

NOTA: Anote el orden en el cual se retiraron los discos de fricción porque es preciso volverlos a instalar en el mismo orden.

8. Retire el impulsor (12) de la caja de freno.
9. De ser necesario, retire los dos anillos retenedores (11 y 13) del interior del impulsor de freno.
10. Aplique presión hidráulica baja [20 psi (0.14 MPa)] a la lumbrera de freno dinámico para empujar el émbolo (10) fuera de la caja de freno.
11. Retire el cojinete (5) y el sello de aceite (4) de la caja de freno.

Solo por referencia

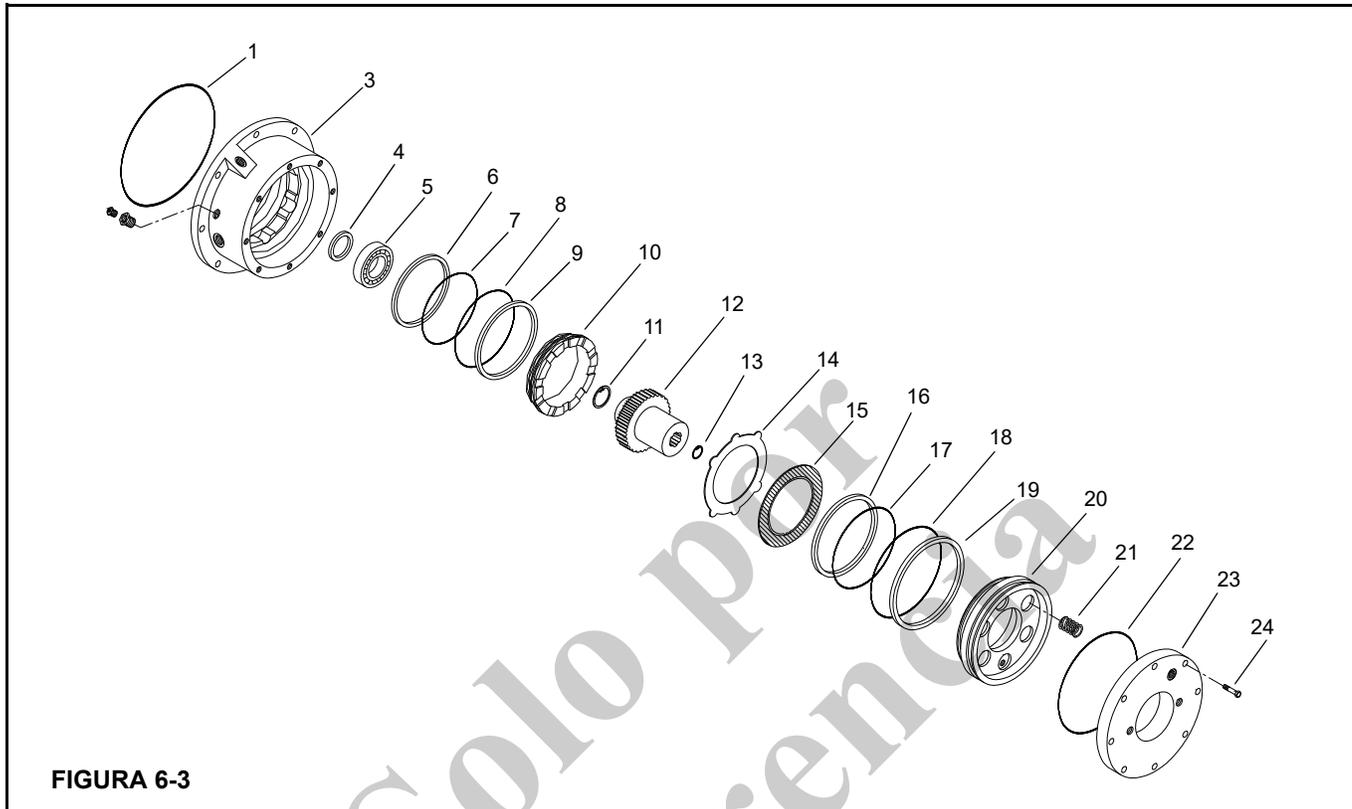


FIGURA 6-3

Artículo	Componente
1	Anillo "O"
3	Caja
4	Sello
5	Cojinete
6	Anillo de respaldo
7	Anillo "O"
8	Anillo "O"
9	Anillo de respaldo
10	Émbolo de freno
11	Anillo retenedor
12	Impulsor del freno
13	Anillo retenedor

Artículo	Componente
14	Platos de estator
15	Discos de fricción
16	Anillo de respaldo
17	Anillo "O"
18	Anillo "O"
19	Anillo de respaldo
20	Émbolo del freno de estacionamiento
21	Resortes
22	Anillo "O"
23	Cubierta
24	Pernos (8)

Armado

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

El armado se hace invirtiendo el orden del procedimiento de desarmado, con las instrucciones adicionales siguientes.

1. Lubrique el reborde del sello de aceite (4) con el mismo tipo de aceite hidráulico utilizado en la grúa. Instale el sello de aceite a presión en la caja de freno (3) con el lado abierto del sello orientado hacia el extremo del motor hidráulico del conjunto del freno. Instale el cojinete (5) en la caja del freno.
2. Si se reemplazan los anillos "O" (7 y 8) del freno dinámico, asegúrese de instalar los anillos "O" y sus anillos de respaldo (6 y 9) en el mismo orden que se retiraron. Lubrique con aceite hidráulico para ayudar al armado.
3. Deslice el émbolo (10) suavemente dentro de la caja de freno. Oprima el émbolo hacia abajo usando la palma de las dos manos para comprimir los anillos "O" en la caja. Empuje el émbolo completamente dentro de la caja.
4. Instale el impulsor (12) en la caja de freno empujándolo hacia abajo hasta que el reborde del cojinete del impulsor quede asentado contra el cojinete. Asegúrese de que los anillos retenedores (11 y 13) estén instalados en el impulsor.
5. Instale los platos de estator y los discos de fricción en la caja de freno en precisamente el mismo orden en que se retiraron. Observe que hay dos platos de estator juntos en el centro de la pila. Procure no contaminar las superficies de fricción con tierra, grasa ni fluidos aparte de los especificados para el modelo de freno. Nota: Si se van a instalar discos de fricción nuevos, empape todos los discos en el fluido especificado por aproximadamente 10 minutos antes de instalarlos.
6. Vierta el fluido en la caja de freno (3) hasta que quede a nivel con la superficie superior de los discos de freno y platos de estator.
7. Si se reemplazan los anillos "O" (17 y 18) del émbolo de freno, asegúrese de instalar los anillos "O" y sus anillos de respaldo (16 y 19) en el mismo orden que se retiraron. Lubrique los anillos "O" y anillos de respaldo con aceite hidráulico para ayudar durante el armado.
8. Deslice el émbolo del freno de estacionamiento (20) suavemente dentro de la caja de freno. Presione el émbolo de freno hacia abajo firmemente utilizando las palmas de las dos manos. Esto comprime los anillos "O" en la caja y ajusta el émbolo de freno contra los platos de estator.
9. Inserte los resortes (21) en el émbolo de freno.
10. Lubrique el anillo "O" (22) con aceite hidráulico e instálelo en la cubierta de freno (23).

11. Coloque la cubierta de freno cuidadosamente sobre los resortes de modo que estos permanezcan verticales en el émbolo del freno.

Empiece a enroscar los ocho pernos (24) en la caja del freno con la mano. Apriete los pernos alternadamente una vuelta a la vez hasta que la cubierta quede ajustada contra la caja de freno. Apriete el perno a 30-35 lb-pie (41-47 Nm).

COJINETE DE GIRO

Descripción

El cojinete de giro es un cojinete de rodillos antifricción que conecta la torreta con el vehículo. La pista interior del cojinete se fija con pernos a la torreta y la pista exterior se fija con pernos al vehículo. La pista interior contiene cuatro gra-seras que se usan para lubricar el cojinete. La pista exterior incorpora dientes que se engranan con el piñón del mecanismo de giro para proporcionar el movimiento de rotación.

MANTENIMIENTO

Generalidades

El cojinete del giro es el punto de mantenimiento más crítico de la grúa. Es en este punto, en la línea central de rotación, que se concentran los esfuerzos de las cargas. Además, el cojinete es el único punto de conexión entre la torreta y el vehículo. Por lo tanto, el cuidado adecuado del cojinete y el mantenimiento periódico de los pernos de fijación de la torreta al cojinete SON IMPRESCINDIBLES para el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

APRIETE DE PERNOS DEL COJINETE DE GIRO

Generalidades



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 causarles lesiones o la muerte al personal.

El mantenimiento del valor de apriete correcto de los pernos es sumamente importante para conservar la resistencia estructural, el rendimiento y la confiabilidad de la grúa. Las variaciones en el par de apriete pueden causar la deformación, agarrotamiento o separación completa de la torreta y el vehículo.

PRECAUCIÓN

El apriete repetido de los pernos puede causar su estiramiento. Si los pernos continúan soltándose, será necesario reemplazarlos con pernos nuevos del grado y tamaño adecuados.

Es importante identificar correctamente el grado de los pernos. Cuando se utilizan pernos de resistencia elevada (grado 8), el técnico deberá ser consciente de la categoría de los pernos y de que está instalando un componente termotratado y templado de alta resistencia, por lo cual es necesario instalar el perno de acuerdo con las especificaciones. Preste atención especial a la presencia de lubricantes y chapado que pudieran hacer necesario usar un valor de apriete diferente del de componentes sin lubricar. Cuando se retira o se suelta un perno de resistencia elevada, reemplácelo con un perno nuevo de la misma categoría.

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

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

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

recto. SIEMPRE mueva la llave lentamente y DETÉNGASE al obtener el valor predeterminado.

Si el operador de la grúa indica que esta ha sido sobrecargada, o si se sospecha que se han excedido las capacidades indicadas por encima de la línea gruesa en la tabla de capacidades de la grúa, entonces será necesario inspeccionar todos los pernos del cojinete de giro en busca de soltura y estos deberán apretarse según las especificaciones.

Apriete los pernos del cojinete de giro siguiendo los procedimientos descritos en esta sección.

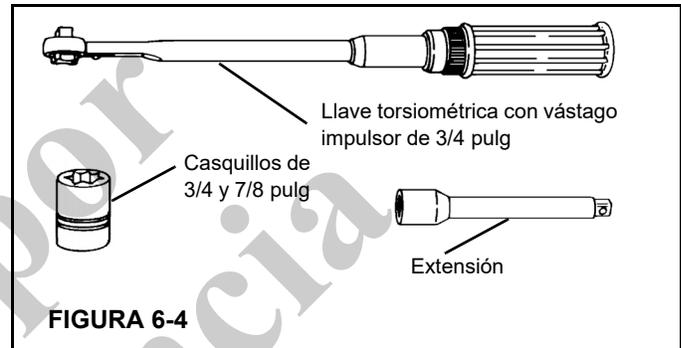


FIGURA 6-4

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

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

Pernos del cojinete de giro

La pista interior del cojinete se fija a la torreta por medio de 36 pernos grado 8 de 1 pulg (Figura 6-5). La pista exterior del cojinete se fija al chasis del vehículo por medio de 36 pernos grado L9 de 7/8 pulg (Figura 6-5).

Herramientas requeridas

En la Figura 6-4 se muestra un juego completo de herramientas especiales necesarias para apretar los pernos del cojinete de giro.

Ajuste de la pista interior

Los pernos de la pista interior del cojinete se encuentran en la parte superior de la pista interior (Figura 6-5).

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 \pm 35 Nm (670 lb-pie \pm 26 lb-pie) siguiendo una secuencia de patrón en estrella, como se muestra en la Figura 6-5, 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 número 1 y apriete todos los pernos usando la misma secuencia de patrón en estrella, hasta un par final de 857-929 lb-pie (1161.9-1259.6 Nm). Se usan las mismas herramientas que en el paso 3.

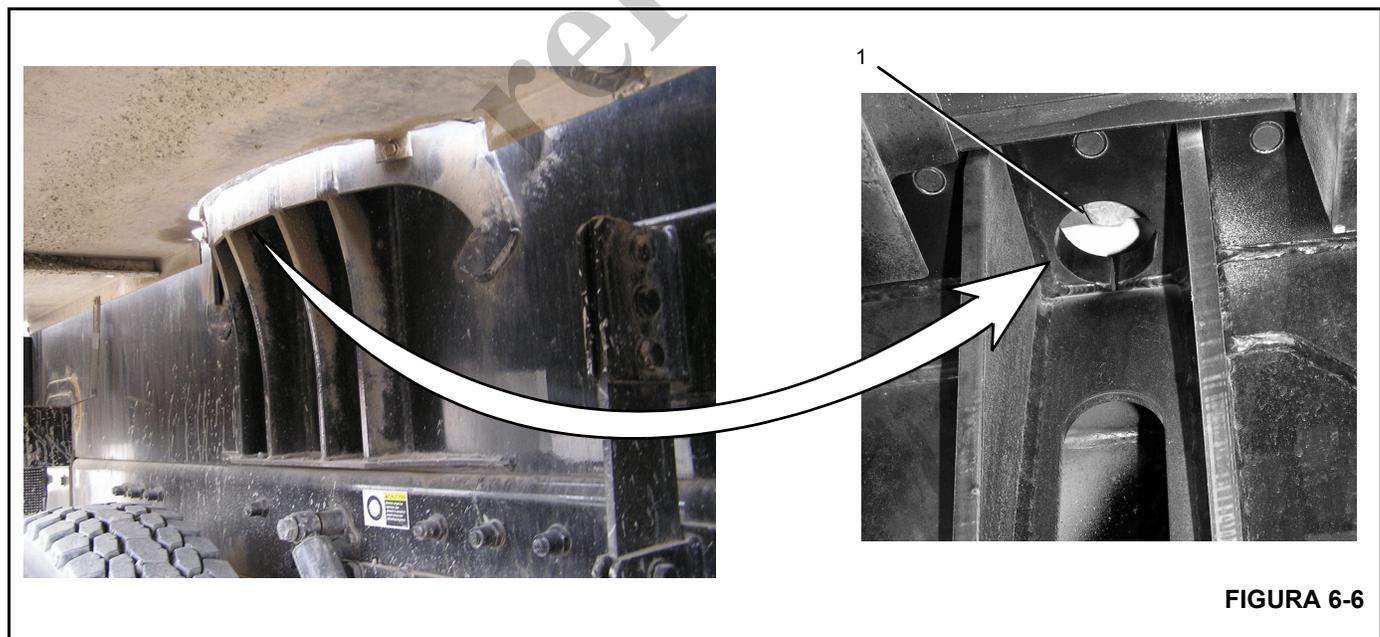
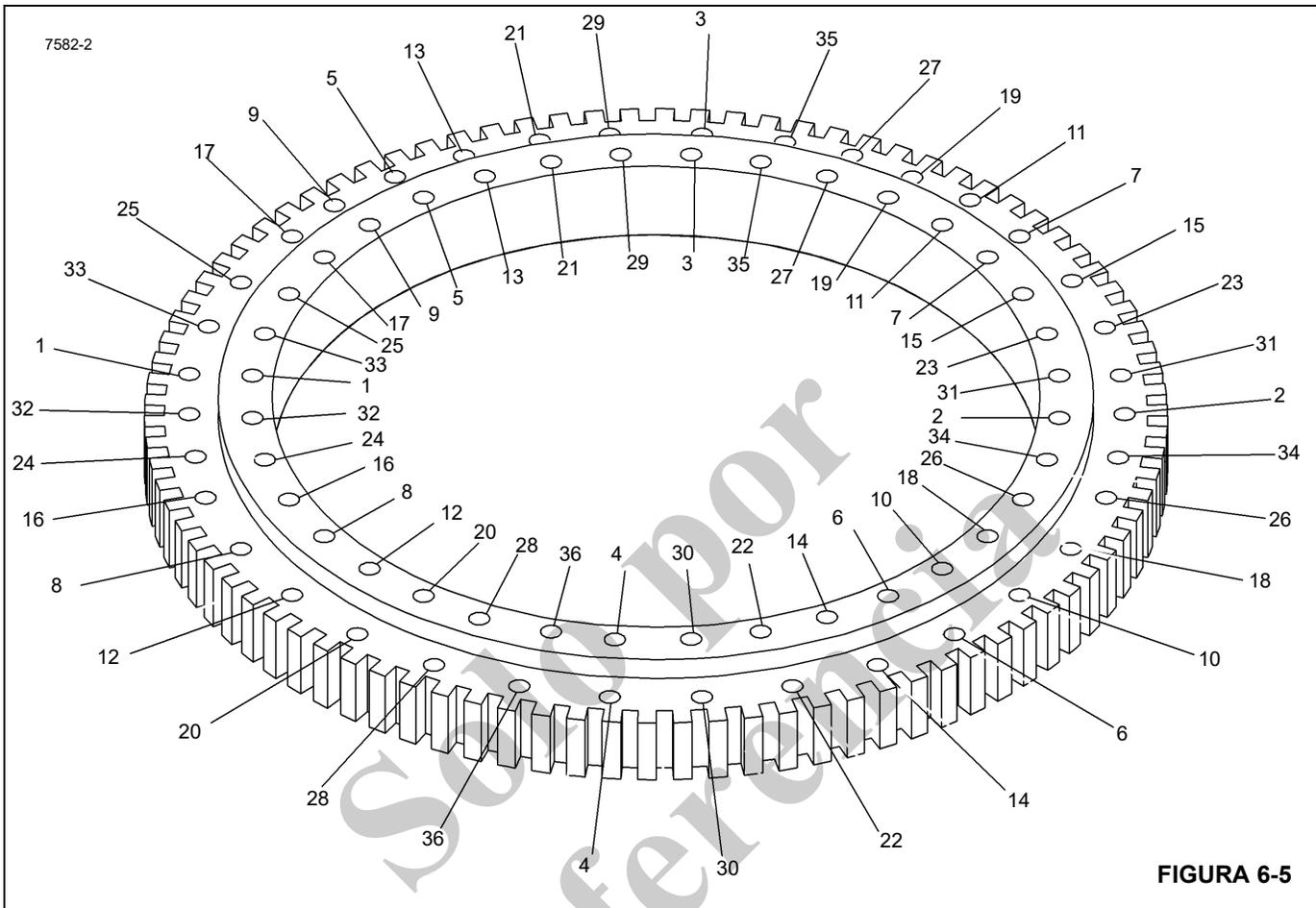
Apriete de la pista exterior

Los pernos de la pista exterior del cojinete se encuentran en la parte superior de la pista exterior (Figura 6-5).

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Eleve completamente la pluma.
3. Apriete todos los pernos un 80 % del valor de par de apriete total de 470 lb-pie \pm 20 lb-pie (637 Nm \pm 27 Nm) siguiendo una secuencia de patrón en estrella, como se muestra en la Figura 6-5, 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 número 1 y apriete todos los pernos usando la misma secuencia de patrón en estrella, hasta un par final de 624-676 lb-pie (846-916 Nm). Se usan las mismas herramientas que en el paso 3.



ESPACIO LIBRE DE COJINETE

Si un cojinete de giro exhibe alguno de los síntomas siguientes, posiblemente ha llegado al final de su vida útil.

- partículas metálicas en la grasa
- requiere mayor potencia impulsora
- ruidos
- funcionamiento áspero
- aumento acelerado del desgaste normal en el espacio libre del cojinete

Mida el espacio libre interno del cojinete de giro para determinar si es necesario sustituirlo. (Consulte el boletín de información de apoyo técnico de National Crane TSI N.º 10)

1. Coloque la pluma sobre la parte delantera del vehículo y emplace los estabilizadores.
2. Coloque un indicador de cuadrante (2, Figura 6-7) en el lado opuesto al de la pluma, en el bastidor de la caja de torsión (3).
3. Coloque el cuadrante encima de la placa del cojinete de torreta (1, Figura 6-7).
4. Baje la pluma sobre el soporte de la pluma.
5. Fije el indicador de cuadrante en cero.
6. Eleve la pluma aproximadamente 76 mm (3 pulg) sobre su soporte.
7. Anote la deflexión medida por el indicador de cuadrante.
8. Repita los pasos 4 al 7 tres veces y calcule el valor promedio de las medidas.
9. Si el valor promedio es mayor que 2.2 mm (0.090 pulg), sustituya el cojinete.
10. Si el promedio es de menos de 2.2 mm (0.090 pulg), repita la medida cada 45° alrededor de toda la zona de trabajo de la grúa (Figura 6-8).
 - a. Mida la deflexión en las posiciones 2, 3, 7 y 8 para la rotación en 180°, y en las posiciones 2 y 8 para la rotación en 360°.

- b. Utilice otra grúa para sostener el extremo de la pluma al bajarla.
- c. Coloque el indicador de cuadrante en el lado opuesto al de la pluma.
- d. Fije el indicador de cuadrante en cero.
- e. Eleve la pluma aproximadamente 76 mm (3 pulg).
- f. Anote la indicación del indicador de cuadrante.
- g. Repita los pasos (d) al (f) tres veces.
- h. Calcule el promedio de los valores indicados.
- i. Si los valores promedio son mayores que 2.2 mm (0.090 pulg) en cualquiera de las posiciones, sustituya el cojinete.

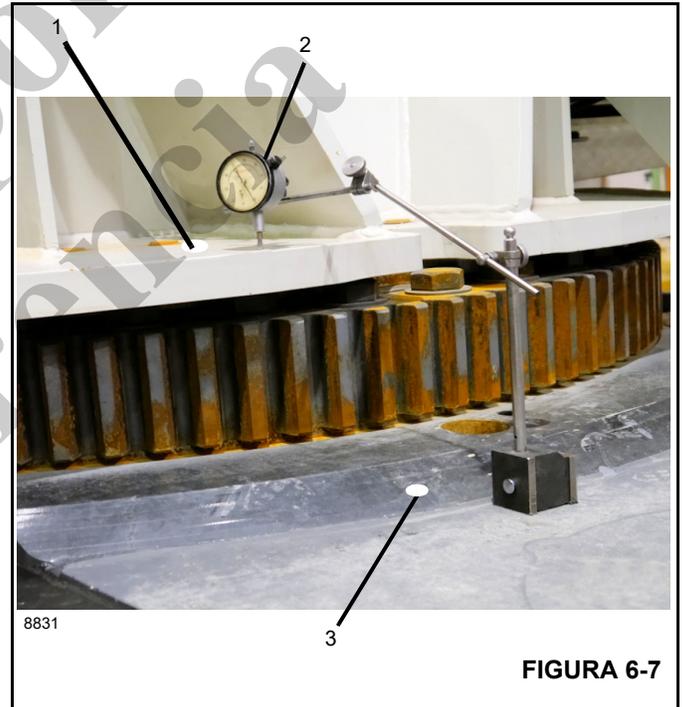


FIGURA 6-7

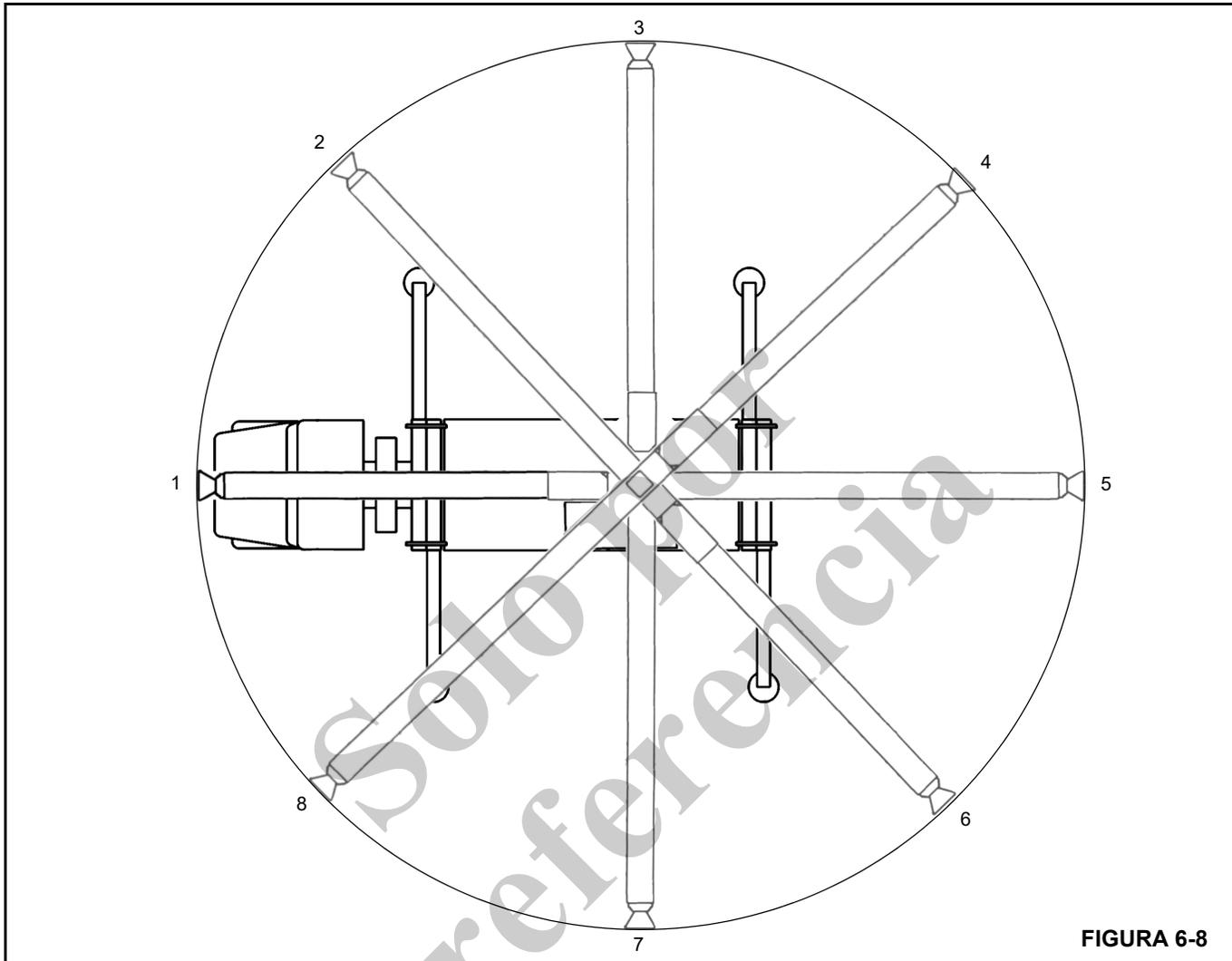


FIGURA 6-8

SUSTITUCIÓN DEL COJINETE

Retiro

1. Extienda completamente y emplace los estabilizadores lo suficiente para quitar la holgura de sus bases.

NOTA: No levante la máquina con los estabilizadores.

2. Gire la pluma a aproximadamente 20° de la orientación hacia el frente, de modo que la pluma quede libre de la cabina del camión.

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

3. Marque la posición del motor de giro. Es necesario sacar los pernos que están debajo del motor de giro antes de sacar los demás pernos del cojinete.

4. Gire la pluma para volverla a colocar hacia el frente y saque los pernos de la plataforma de giro que están entre las marcas.
5. Gire la pluma lentamente de nuevo a la posición desviada 20° de la posición hacia el frente.
6. Eleve la pluma ligeramente y apague el motor.
7. Marque y desconecte los cables de la batería.
8. Retire la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en la Sección 4 de este manual.
9. Marque y desconecte todas las líneas hidráulicas del adaptador giratorio en el lado del vehículo. Tape todas las líneas y aberturas.
10. Desconecte los conectores del arnés de alambreado del adaptador giratorio del lado del vehículo.

11. Enrolle el arnés de alambrado y fíjelo al adaptador giratorio para evitar que el arnés sufra daños durante el retiro de la torreta.

NOTA: El adaptador giratorio se retira junto con la torreta.

12. Conecte una eslinga adecuada a la torreta. Quite la holgura de la eslinga. No tire de la torreta hacia arriba.

PELIGRO

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

13. Saque los pernos y arandelas restantes que fijan la pista exterior del cojinete de giro al vehículo.

PELIGRO

Cerciórese de que los bloques sean capaces de soportar el peso de la torreta.

14. Levante la torreta cuidadosamente y colóquela sobre bloques que no le permitan inclinarse ni desplazarse. Deje el dispositivo de levante conectado.

NOTA: Si se va a volver a instalar el cojinete actual, marque la posición del cojinete en la torreta antes del retiro.

15. Saque los 36 pernos de la pista interior del cojinete de la torreta.

16. Levante la torreta para quitarla del cojinete de giro y colóquela sobre bloques.

NOTA: El cojinete pesa aproximadamente 625 lb (284 kg). Revise los dientes del cojinete en busca de picaduras y fisuras. Si se descubre evidencia de esto, reemplace el cojinete. Verifique que los agujeros para perno estén libres de tierra, aceite y de materias extrañas.

Instalación

PELIGRO

No vuelva a utilizar los pernos del cojinete de giro. El cojinete de giro se aprieta al par de apriete aplicado de los pernos grados 8 y L9. Los pernos nuevos aseguran que el apriete y la resistencia de los pernos serán suficientes para asegurar el cojinete de giro y la torreta al vehículo.

NOTA: Si se va a reinstalar el cojinete actual, alinee los dientes marcados del eje de piñón del mando de giro con los dientes marcados del cojinete.

1. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar la torreta en el cojinete de giro. Si se va a utilizar el

mismo cojinete, colóquelo en la posición que se marcó antes de retirarlo.

2. Instale 36 pernos y arandelas nuevos para fijar el cojinete a la torreta. Consulte Apriete de la pista interior, en la página 6-11.

3. Utilice un dispositivo de levante adecuado para alinear la torreta sobre el vehículo en la misma posición que tenía antes de retirarla.

4. Baje cuidadosamente la torreta a su posición en la placa del cojinete. Tenga cuidado de no dañar el conjunto del adaptador giratorio.

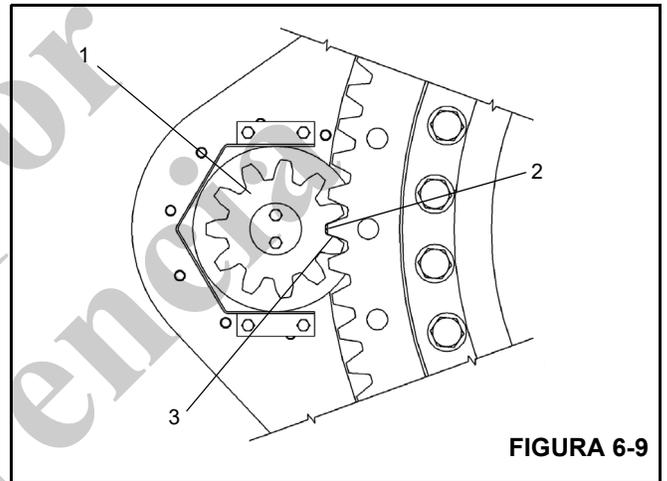


FIGURA 6-9

5. Instale todos los pernos y arandelas que no están cubiertos por el motor de giro. Consulte Apriete de la pista exterior en la Figura 6-5.

NOTA: Si se va a instalar un cojinete nuevo, será necesario instalar también un piñón (1, Figura 6-10) nuevo. Alinee el punto alto (excentricidad máxima) (2, Figura 6-10) del cojinete con el punto alto del 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. Compruebe el juego entre dientes con un suplemento (3, Figura 6-9) de 0.008 pulg (0.203 mm) de grosor. Si es necesario mover el piñón para obtener el juego entre dientes apropiado, consulte al concesionario local.

7. Conecte los conectores del arnés de alambrado del adaptador giratorio a los receptáculos de alambrado del vehículo.

8. Vuelva a conectar las líneas hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

9. Instale la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en la Sección 4 - PLUMA.

10. Vuelva a conectar las baterías.

11. Gire la torreta cuidadosamente de modo que los agujeros de pernos que estaban cubiertos por el motor de giro ahora queden accesibles.
12. Instale los pernos restantes en el cojinete de giro.
13. Revise que el potenciómetro de giro en el adaptador giratorio eléctrico esté debidamente orientado, según se describe a continuación.

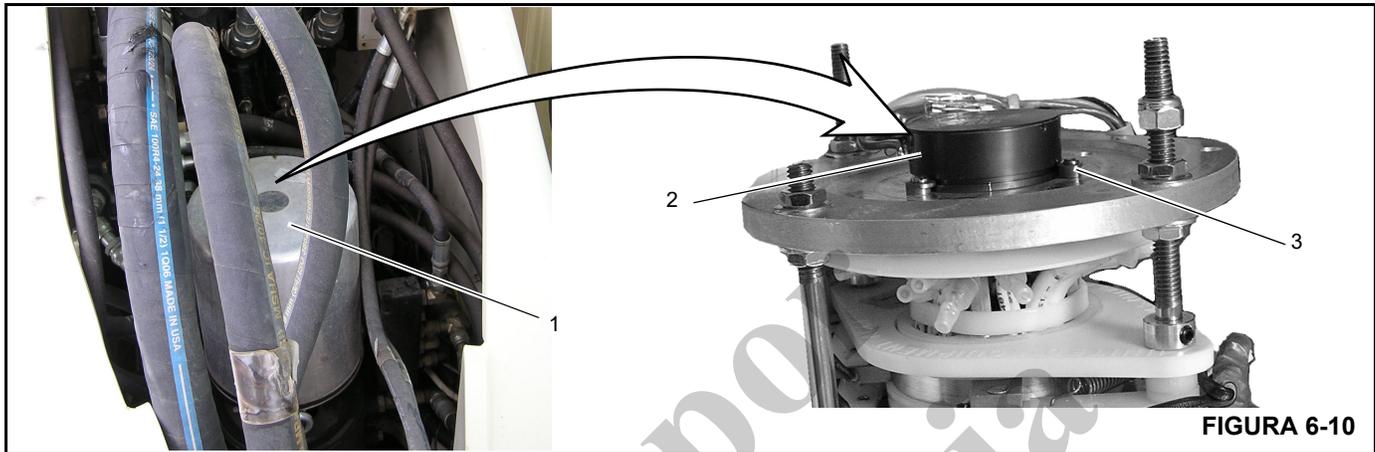


FIGURA 6-10

Ajuste del potenciómetro de giro de la pluma

El potenciómetro de giro es un componente del conjunto de adaptador giratorio hidráulico y eléctrico que se monta dentro de la torreta de la superestructura. La parte superior del conjunto de adaptador giratorio es la sección del adaptador giratorio eléctrico (1, Figura 6-10) y contiene el potenciómetro de giro (2, Figura 6-10).

1. Retire la cubierta de la sección del adaptador giratorio eléctrico (1).
2. Use los controles de la cabina para rotar la torreta en la parte delantera y aplique el freno de giro.
3. Ajuste la consola del RCL para que indique el ángulo de giro de la manera siguiente:

NOTA: Consulte el Manual del RCL QVGA para instrucciones detalladas.

- a. Complete la configuración de la consola del RCL según la configuración de trabajo actual de la grúa.
- b. Oprima el interruptor de Límites LIM.
- c. Presione el botón OK.
- d. Mueva el interruptor a la posición de giro (SLEW) y oprima el botón OK para visualizar los límites de definición de zona de trabajo del ángulo de giro.
4. Suelte el freno de giro. Gire la torreta aproximadamente 10° hacia la derecha (en sentido horario). Gírela lentamente para volverla a colocar sobre la parte delantera y aplique el freno de giro.

NOTA: Si la torreta gira más allá de la posición hacia adelante, es necesario repetir el paso 4.

5. Suelte los tres tornillos (3, Figura 6-10) que fijan el potenciómetro de giro a la placa de montaje.
6. Gire el cuerpo del potenciómetro de giro (2, Figura 6-10) hasta que el ángulo de giro indicado mida $0.6^\circ \pm 0.1^\circ$.
7. Apriete los tres tornillos (3, Figura 6-10) que fijan el potenciómetro de giro a la placa de montaje. Instale la cubierta en el adaptador giratorio eléctrico.
8. Suelte el freno de giro y gire la máquina aproximadamente 10° hacia la izquierda (en sentido contrahorario). Gírela lentamente para volverla a colocar sobre la parte delantera y aplique el freno de giro.

NOTA: Si la torreta gira más allá de la posición de engrane del pasador de bloqueo, es necesario repetir el paso 8.

9. Si el ángulo que se indica en la consola no es mayor que $\pm 1.0^\circ$, continúe con el paso 13. Si el ángulo indicado es mayor que $\pm 1.0^\circ$, regrese al paso 4.
10. Suelte el freno de giro y gire la máquina aproximadamente 10° hacia la derecha (en sentido horario). Gírela lentamente para volverla a colocar sobre la parte delantera y aplique el freno de giro.

NOTA: Si la torreta gira más allá de la posición hacia adelante, es necesario repetir el paso 10.

11. Si el ángulo que se indica en la consola no es mayor que $\pm 1.0^\circ$, continúe con el paso 12. Si el ángulo indicado es mayor que $\pm 1.0^\circ$, regrese al paso 4.

12. Suelte el freno de giro y gire la máquina aproximadamente 10° hacia la izquierda (en sentido contrahorario). Gírela lentamente para volverla a colocar sobre la parte delantera y aplique el freno de giro.
13. Apriete los tornillos e instale la cubierta.

Calibración de sensor de giro

Pruebas

Active la grúa y verifique que funcione correctamente.

NOTA: Si la torreta no gira libremente después de haber sustituido el cojinete y el piñón, consulte al distribuidor local.

BLOQUEO DE GIRO

El bloqueo de giro de 360° sujeta la torreta en su lugar e impide cualquier tipo de movimiento, ya sea en sentido contrahorario o en sentido horario.

Este es un bloqueo mecánico que se engrana y desengrana por medio de un cable que se conecta al pedal de bloqueo de giro en la cabina del operador.

Al pisar el pedal se permite que el bloqueo se engrane con los dientes del anillo del cojinete de la torreta; al soltar el pedal se desengrana el bloqueo de los dientes del anillo del cojinete.

Retiro

1. Suelte el pedal de bloqueo de giro y asegúrese de que el bloqueo está desengranado del anillo del cojinete de la torreta (15, Figura 6-11).
2. Quite el pasador de horquilla (1, Figura 6-11), el pasador hendido (2) y la arandela (3) que aseguran el cable (4) al bloqueo de giro (5).
3. Quite el suplemento (6, Figura 6-12) y la tornillería de fijación (7) y las arandelas de seguridad (8).
4. Quite los cuatro tornillos (9, Figura 6-12), los bujes (10) y las arandelas planas (11) y mueva el bloqueo de giro (5) de la torreta.
5. Retire los dos resortes (12) del bloqueo de giro. Inspeccione los resortes en busca de desgaste o daño; sustitúyalos según sea necesario.
Inspeccione el conjunto de bloqueo de giro en busca de desgaste o daño; sustituya las piezas según sea necesario.

Instalación

1. Coloque el bloqueo de giro (5, Figura 6-12) en la torreta y asegúrelo con los cuatro tornillos (9, Figura 6-12), los bujes (10) y las arandelas planas (11).
2. Ponga el suplemento (6, Figura 6-12) encima del bloque de montaje del bloqueo de giro y asegure con los tornillos (7) y las arandelas de seguridad (8)
Use el suplemento para eliminar todo el movimiento lateral entre el bloqueo de giro (5, Figura 6-12) y los bloques de montaje del bloqueo de giro soldados a la torreta.
3. Conecte el cable (4, Figura 6-11) al bloqueo de giro (5) con el pasador de horquilla (1), el pasador hendido (2) y la arandela (3).
4. Ajuste el cable (4, Figura 6-11) utilizando las instrucciones siguientes.
 - a. Engrane el conjunto de bloqueo de giro con el anillo del cojinete de la torreta de manera que se logra el máximo engrane de los dientes.
 - b. La Vista A, Figura 6-12 muestra una vista lateral del bloqueo de giro *engranado* con los dientes del engranaje del cojinete de la torreta (15).
Cuando el bloqueo de giro está *desengranado* la separación entre los dientes del cojinete de la torreta (15) y el bloqueo de giro es de 0.57 pulg (14.5 mm). Esto permite que el anillo del cojinete de la torreta gire libremente y provea un engrane máximo cuando se aplica el bloqueo de giro.
 - c. Ajuste el perno de tope (13, Figura 6-12) hasta que la cabeza del perno entre en contacto con el brazo en el conjunto de giro. Apriete la tuerca hexagonal (14).
 - d. Ajuste el cable de manera tal que tire del brazo debidamente contra el perno de tope (13) cuando el pedal de control está totalmente engranado.
 - e. Conecte los resortes (12) y accione la palanca de control del pedal varias veces para verificar que el bloqueo se engrana y desengrana correctamente del anillo del cojinete (15). Ajuste el cable según se requiera.
5. Apriete los tornillos de bloqueo de giro (9, Figura 6-12); consulte "Sujetadores y valores de apriete" en la página 1-7 para el valor de apriete de los tornillos.

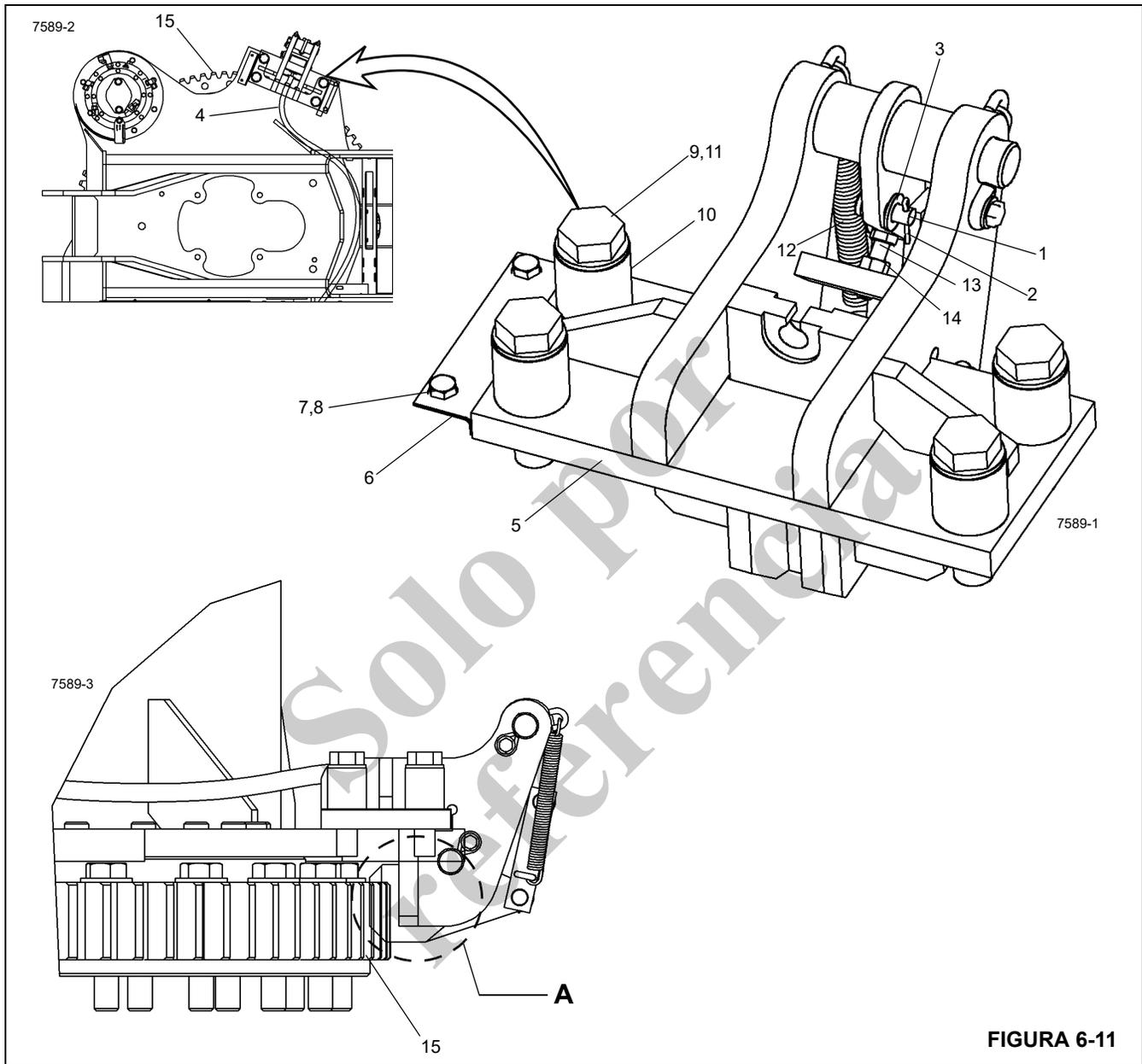


FIGURA 6-11

SECCIÓN 7 ESTABILIZADORES

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Descripción 7-1</p> <p>Conjunto de viga de estabilizador 7-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Retiro 7-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Armado 7-5</p> <p>Tensión de cables 7-6</p>	<p>Calibración del estabilizador7-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Almohadillas laterales7-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Almohadillas superiores e inferiores7-9</p> <p>Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional - estándar en Norteamérica)7-10</p> <p style="padding-left: 20px;">Potenciómetro en serie7-10</p>
---	--

DESCRIPCIÓN

Los estabilizadores de dos secciones se usan para darle estabilidad al camión cuando la grúa está en uso. Los estabilizadores pueden usarse en la posición completamente retraída, en la posición parcialmente extendida o en la posición completamente extendida.

Al activar el cilindro de extensión del estabilizador, este extiende o retrae la viga y/o cilindro del estabilizador. Las vigas de estabilizadores pueden extenderse a la posición intermedia girando el pasador de bloqueo a la posición de bloqueo. El pasador de bloqueo está bajo tensión de resorte

y cae automáticamente en el agujero cuando la viga alcanza la posición intermedia de extensión.

Un cilindro hidráulico con cables internos sirve para extender y retraer las vigas de estabilizadores de dos secciones.

CONJUNTO DE VIGA DE ESTABILIZADOR

El conjunto de viga de estabilizador se compone de lo siguiente:

- vigas de estabilizadores de secciones 1^A y 2^A
- cilindros de estabilizadores
- mangueras requeridas y tornillería de montaje

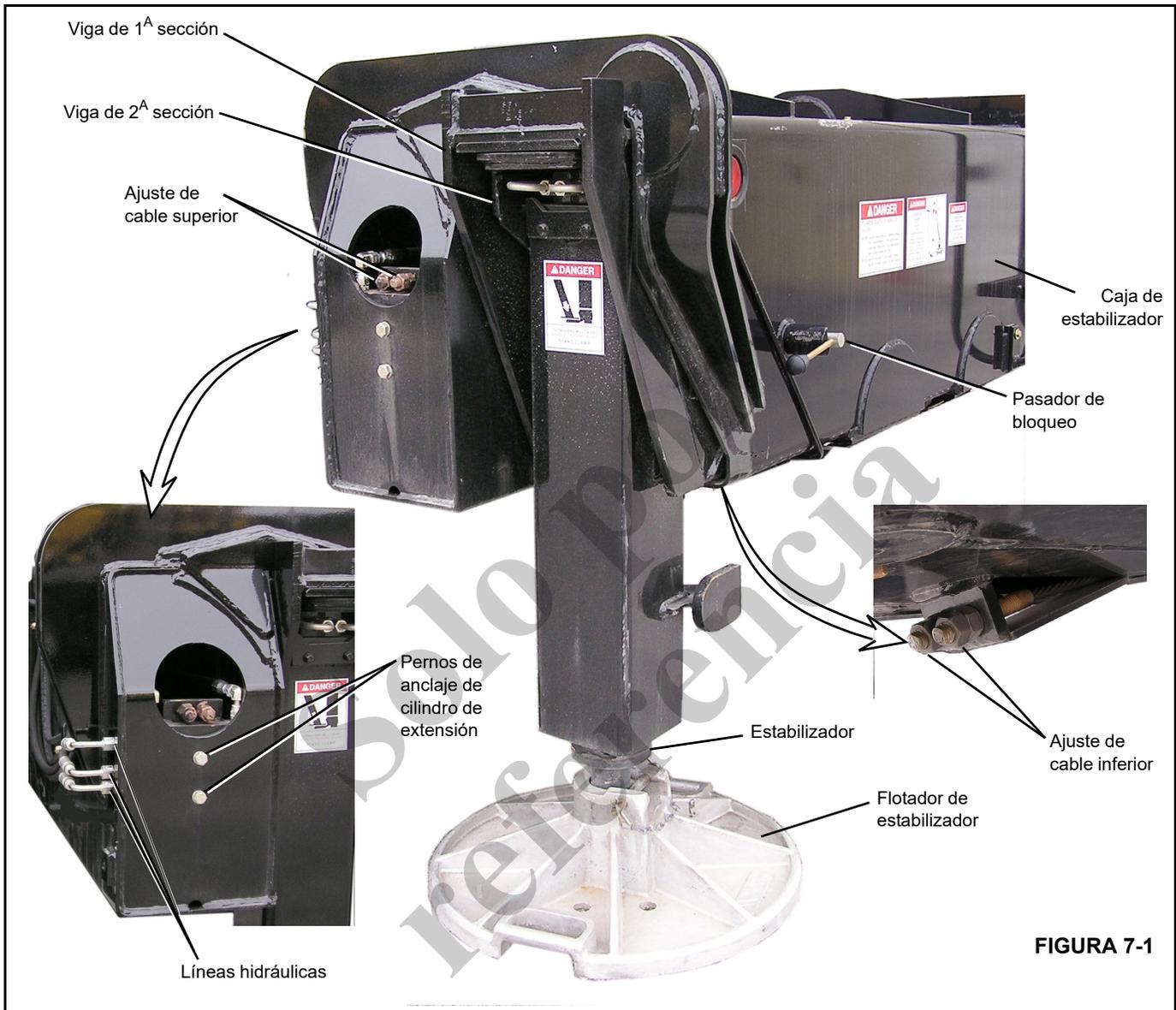


FIGURA 7-1

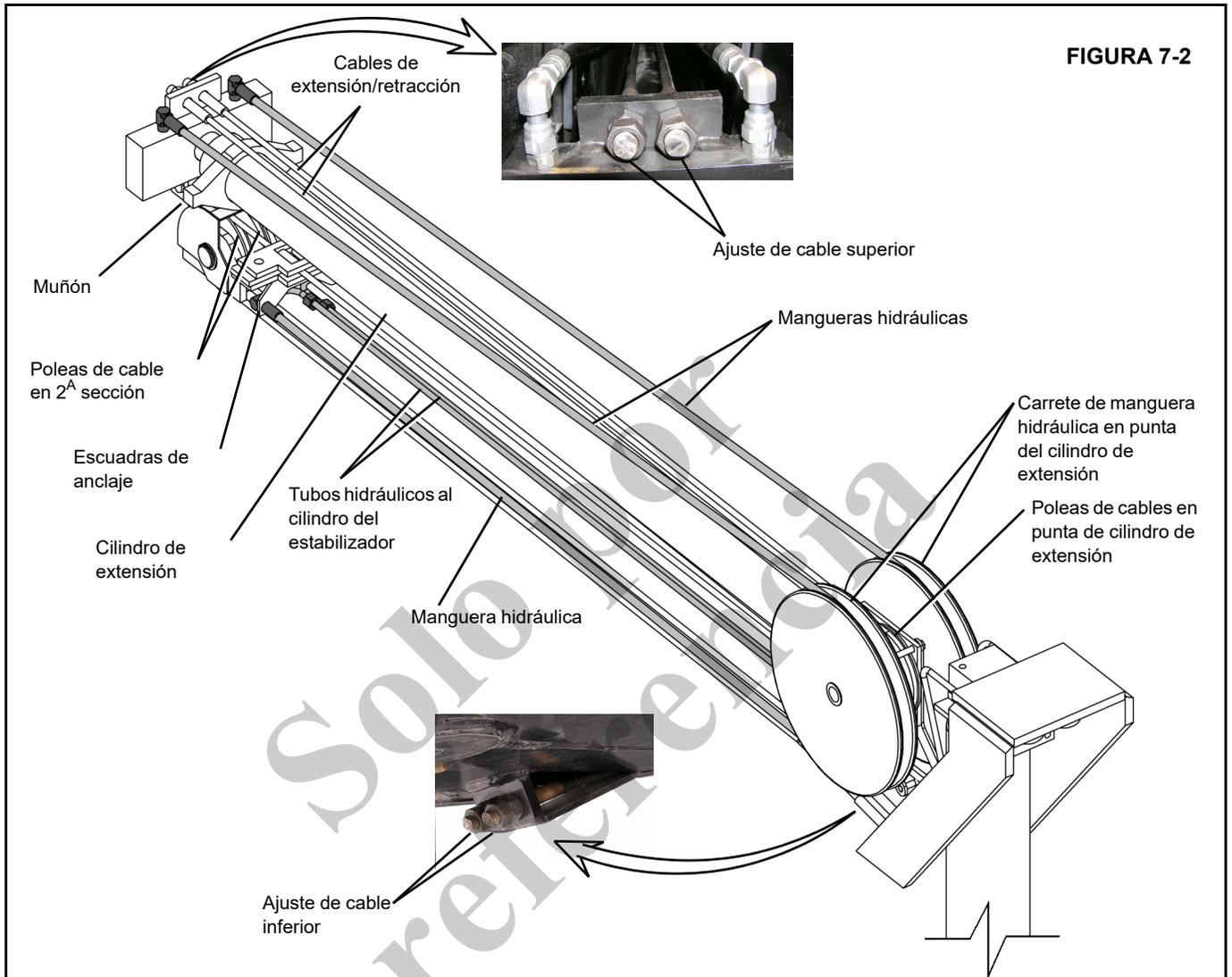


FIGURA 7-2

Retiro



FIGURA 7-3

1. Verifique de que el estabilizador esté completamente retraído y que se haya retirado el flotador.
2. En el extremo del estabilizador, marque y retire las almohadillas de desgaste superiores y los suplementos de la viga del estabilizador.

NOTA: Las almohadillas de desgaste y suplementos de los estabilizadores se ajustan en la fábrica. Marque los suplementos y almohadillas de desgaste durante el retiro para asegurarse de reinstalarlos correctamente.

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.

4. Retire las líneas hidráulicas de la base del cilindro de extensión (Figura 7-1).

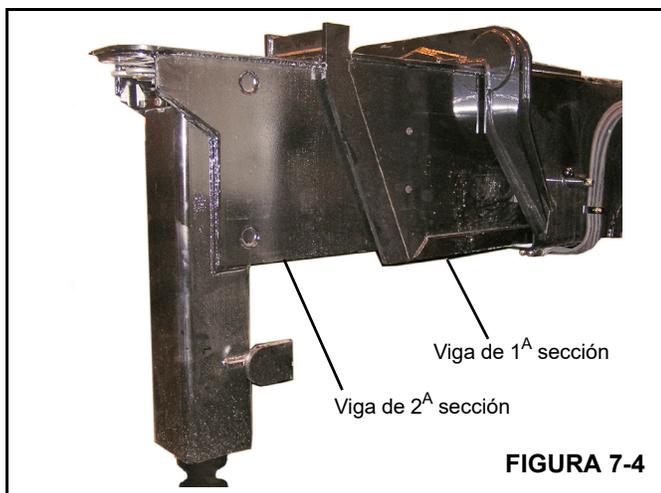
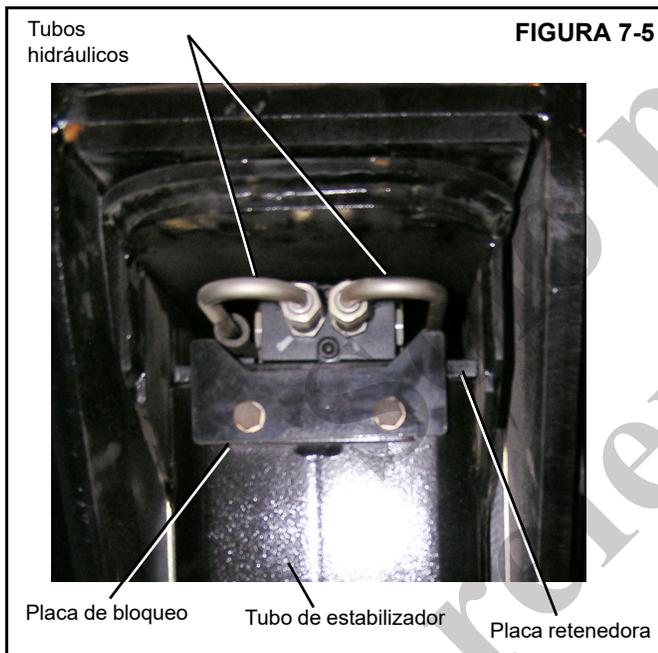


FIGURA 7-4

5. Retire la válvula de retención para permitir el movimiento de la varilla del cilindro de extensión.
6. Eleve el conjunto de la viga de estabilizador de las secciones 1^A-2^A contra la caja del estabilizador. Retire y marque la almohadilla de desgaste inferior y sus suplementos de la caja del estabilizador.
7. Marque la posición y retire las tuercas retenedoras de los topes del cable de proporción en la parte inferior de la caja del estabilizador.
8. Pase los cables a través de la placa de anclaje y tire de sus extremos para sacarlos de entre la caja de estabilizador y el conjunto de la viga de las secciones 1^A-2^A.
9. Tire del conjunto de viga de estabilizador de las secciones 1^A-2^A contra la caja del estabilizador. Compruebe que el pasador de bloqueo esté inhabilitado. Mantenga los cables de proporción tensos para evitar estrujar o dañar los cables durante el retiro.
10. Coloque el conjunto de las secciones 1^A-2^A sobre bloques de soporte adecuados. No estruje ni aplaste los cables de proporción al elevar o soportar el conjunto.
11. Levante el muñón del cilindro de extensión para sacarlo de las cavidades de anclaje de la viga de la 1^A sección (Figura 7-2).
12. Retire los anillos elásticos del eje de la parte trasera de la viga de la 1^A sección. Retire el eje y las poleas de la viga. Pase los cables a través de la abertura de la placa inferior de la 2^A sección después de haber retirado las poleas.
13. Desconecte las mangueras hidráulicas internas de las escuadras de anclaje en la parte trasera de la 2^A sección (Figura 7-2).
14. Saque los pernos que mantienen unido el anclaje del cable en la parte trasera de la 2^A sección y retire el conjunto del anclaje de cable.
15. Tire del cilindro de extensión para sacarlo del conjunto de las secciones 1^A-2^A. Evite estrujar o aplastar las mangueras y cables durante el retiro del cilindro de extensión. Tenga cuidado al retirar el cilindro de la 2^A sección porque las piezas sueltas tales como poleas de mangueras pueden caerse del eje y dañarse.
16. Coloque el cilindro sobre una superficie horizontal adecuada y retire las mangueras, poleas de cable, carretes de manguera y el eje.
17. Marque la posición de las tuercas retenedoras en los cables de proporción y retire los cables de la placa de tope del cilindro. Coloque los cables en una posición aparte para evitar dañarlos.
18. Retire y marque las almohadillas de desgaste laterales y suplementos de la parte delantera de la viga de la 1^A sección.

19. Eleve el estabilizador de la 2ª sección contra la almohadilla superior del estabilizador de la 1ª sección. Retire y marque la almohadilla de desgaste inferior entre las secciones 1ª y 2ª de la viga.
20. Tire de la 2ª sección del estabilizador para sacarla de la 1ª sección y colóquela sobre bloques adecuados. De ser necesario, quite y marque las almohadillas de desgaste y suplementos de la viga de la 2ª sección.
21. Desconecte y retire los tubos hidráulicos del cilindro de estabilizador.
22. Soporte el cilindro estabilizador debidamente por su parte inferior con un gato o eslinga y retire la válvula de retención y anillos "O".



23. Saque los pernos y la placa de bloqueo del tubo del estabilizador.
24. Con el cilindro soportado, deslice la placa retenedora para sacarla de debajo de la placa de tope del cilindro.
25. Baje el cilindro para sacarlo del tubo del estabilizador.
26. Retire los anillos de desgaste instalados en las ranuras de las patas de soporte inferiores del cilindro.

Armado

NOTA: Para armar los estabilizadores, efectúe el procedimiento siguiente:

- Siempre utilice las contratueras enroscando la primera tuerca más allá de la parte plana para poder efectuar ajustes posteriormente.
- No aplique pasta Loctite a ninguno de los extremos roscados de cables.

- Aplique pasta selladora Loctite a todos los demás pernos.
 - Vuelva a instalar las almohadillas de desgaste según se las marcó durante el retiro. Si se emplean almohadillas de desgaste nuevas, reajuste las almohadillas y suplementos.
1. Instale los tubos hidráulicos del estabilizador en la viga de la 2ª sección.
 2. Instale los anillos de desgaste en la pata del estabilizador.
 3. Inserte el cilindro dentro del tubo del estabilizador.
 4. Deslice la placa retenedora debajo del extremo de tope del cilindro del estabilizador.
 5. Instale la placa de bloqueo y sus pernos (Figura 7-5).
 6. Instale la válvula de retención en el cilindro del estabilizador.
 7. Instale los adaptadores y tubos hidráulicos en la válvula de retención.
 8. Instale las almohadillas de desgaste y suplementos en la viga de la 2ª sección.
 9. Coloque la viga de la 1ª sección sobre bloques adecuados y deslice la 2ª sección dentro de la 1ª hasta que la 2ª sección tope.
 10. Instale las almohadillas de desgaste laterales con suplementos entre las vigas de las secciones 2ª y 1ª. Eleve la 2ª sección e instale las almohadillas de desgaste delanteras inferiores y sus suplementos.
 11. Instale la polea del cable de proporción con su eje y carretes de manguera en el cilindro de extensión. Instale los cables y mangueras y deje colgar el excedente en la zona para evitar que sufran daños.
 12. Inserte el cilindro de extensión en el conjunto de secciones 1ª-2ª. Tenga cuidado para evitar estrujar los cables y mangueras.
 13. Levante el cilindro para obtener acceso al anclaje de cables e instale los adaptadores en el conjunto de la placa de anclaje. Conecte las mangueras del cilindro del estabilizador.
 14. Instale el tope del cable de proporción en el anclaje de cables e instale el anclaje en la viga de la 2ª sección.
 15. Instale los adaptadores para los tubos hidráulicos del cilindro del estabilizador en el anclaje de cables.
 16. Pase los cables a través del agujero de la polea en la parte inferior de la 2ª sección de la viga. Pase los cables alrededor de la polea doble e instale la polea, el eje y los anillos elásticos.

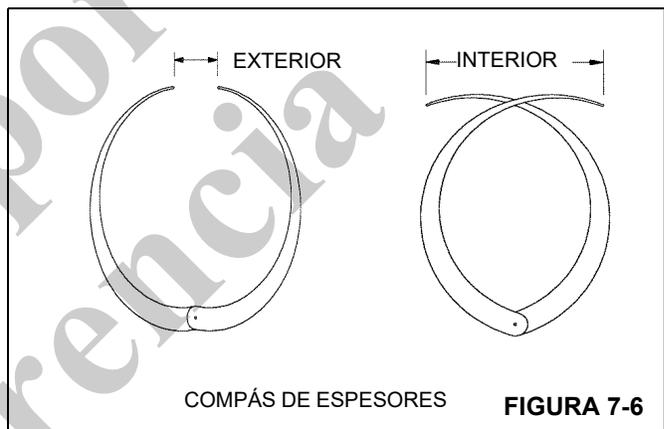
17. Baje el muñón del cilindro para meterlo en la cavidad de la viga de la 1ª sección.
18. Con el conjunto de viga de las secciones 1ª-2ª sobre bloques adecuados, instale las almohadillas de desgaste y suplementos.
19. Conecte los cables, adaptadores y mangueras a la placa de tope del cilindro. Podría ser necesario ajustar el largo del cilindro para poder efectuar el armado.
20. Deslice el conjunto de viga de las secciones 1ª-2ª dentro de la caja del estabilizador. Tenga cuidado para no dañar los cables que se deslizan debajo de la 1ª sección. Podría ser necesario elevar el conjunto de viga de las secciones 1ª-2ª para instalar los extremos de los cables en los puntos de anclaje de la parte inferior de la caja de estabilizadores. Guíe los extremos de cable entre la caja del estabilizador y el conjunto de las secciones 1ª-2ª a través de los puntos de anclaje. Instale las tuercas hexagonales del anclaje en las posiciones que se marcaron previamente.
21. Empuje el conjunto de viga de las secciones 1ª-2ª dentro de la caja del estabilizador hasta que la placa de tope del cilindro de extensión alcance el extremo de la caja del estabilizador. Emperne el extremo de base del cilindro de extensión al extremo de la caja del estabilizador.
22. Vuelva a instalar las líneas hidráulicas y la válvula de retención en el cilindro de extensión.
23. Instale las almohadillas de desgaste laterales e inferiores y sus suplementos.

TENSIÓN DE CABLES

1. Con los estabilizadores armados, accione los estabilizadores y el estabilizador sencillo delantero extendiéndolos y retrayéndolos completamente por cinco ciclos completos para purgar el aire de los cilindros.
2. Retraiga los estabilizadores completamente.
3. Mire a través del agujero del extremo de la caja del estabilizador para determinar la posición de la viga. En posición completamente retraída:
 - La base de la viga de 1ª sección topa con la base de la caja del estabilizador.
 - La base de la 2ª sección topa con las placas del anclaje del cable de poleas en base de la 1ª sección del estabilizador.
4. Si las vigas del estabilizador no topan de la manera arriba descrita:
 - Suelte el ajuste del cable superior si la viga de 1ª sección no topa en la caja del estabilizador.

- Suelte el ajuste del cable inferior si la viga de 2ª sección no topa en la 1ª sección.
5. Después de haber soltado los cables para permitir la retracción completa, apriete los cables a 30-35 lb-pie (40-47 Nm) por medio de:
 - Apretar los cables inferiores.
 - Apretar el cable superior a una tensión igual que los cables inferiores.
 6. Revise que los estabilizadores se extiendan con proporción adecuada y su posición de retracción.

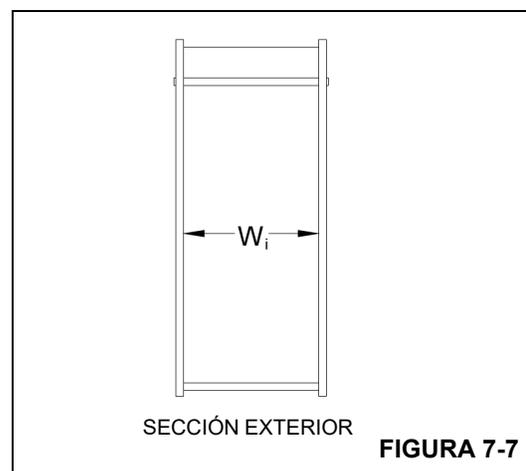
CALIBRACIÓN DEL ESTABILIZADOR



Almohadillas laterales

1. Con un compás de espesores interiores/exteriores, mida el ancho interior de la sección exterior del estabilizador (W_i , Figura 7-7) en la ubicación de la almohadilla delantera y tres pies más atrás desde la parte delantera de la sección. Anote la medida más pequeña.

NOTA: El método de calibración es el mismo para la 1a y la 2a sección del estabilizador.



- Utilice el compás de espesores interiores/exteriores para medir el ancho exterior de la sección interior correcta (W_o , Figura 7-8) en la parte trasera de la sección y a tres pies de la parte trasera. Anote la medida más grande.

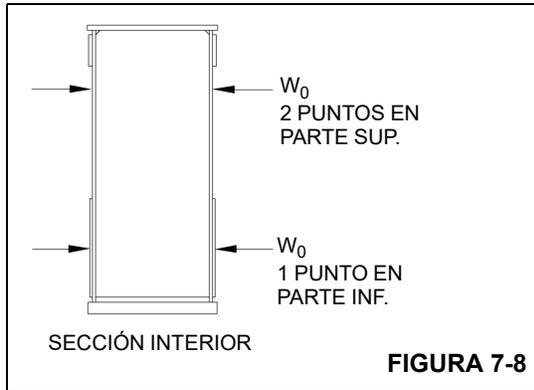


FIGURA 7-8

- Mida el grosor de las almohadillas de desgaste y anótelo (t_{wp} , Figura 7-9).

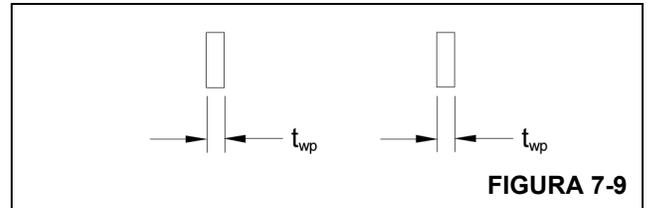
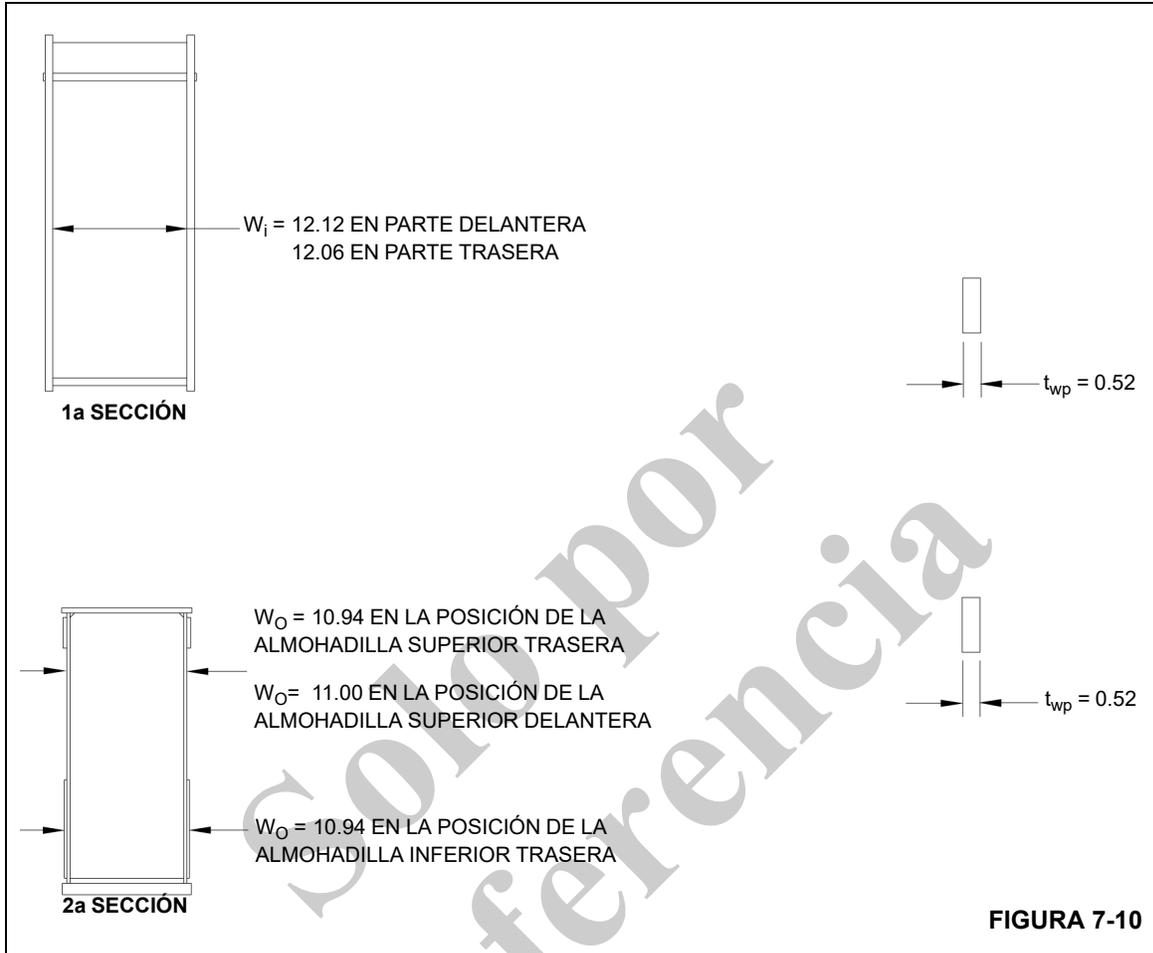


FIGURA 7-9

- Reste el ancho exterior más grande (W_o , Figura 7-8) de la sección interior y el grosor de las dos almohadillas (t_{wp} , Figura 7-9) del ancho interior de la sección exterior (W_i , Figura 7-7). Añada suplementos según se requiera (cada suplemento mide 0.03 o 0.06 de grosor) para ajustar las almohadillas de modo que haya una separación de 0.00-0.06 entre la parte más ancha de la sección interior del estabilizador y la parte más angosta de la sección exterior del estabilizador con los suplementos y las almohadillas instalados. Vea el ejemplo.
- Repita el procedimiento para instalar las secciones 1a/2a del estabilizador en la base inferior de la caja del estabilizador.

Solo por referencia

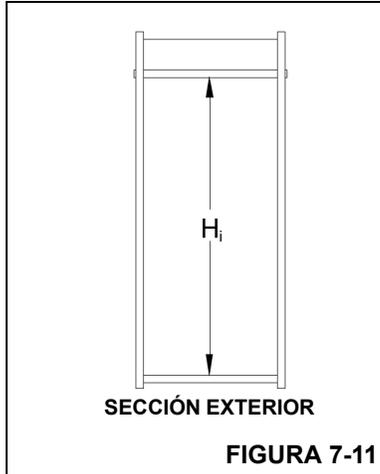
EJEMPLO



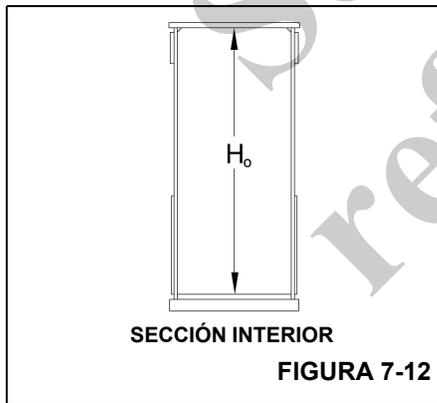
W_i	=	8.75
$-W_o$	=	-7.81
$-t_{wp}$	=	-0.38
$-t_{wp}$	=	<u>-0.38</u>
Separación	=	0.19
Suplemento del lado izquierdo	=	-0.06
Suplemento del lado derecho	=	<u>-0.06</u>
		0.06

Almohadillas superiores e inferiores

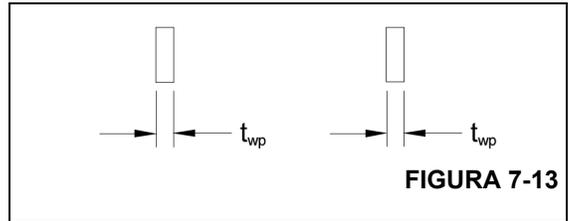
1. Con un compás de espesores interiores/exteriores, mida la altura interior de la sección exterior (H_i , Figura 7-11) a tres pies de la parte delantera de la sección y anótela.



2. Utilice el compás de espesores interiores/exteriores para medir la altura exterior de la sección interior (H_o , Figura 7-12) en la parte trasera de la sección desde la placa superior hasta la parte inferior de las almohadillas inferiores y anótela.



3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste superiores que están instaladas en la sección interior y anótelo (t_{wp} , Figura 7-13).



4. Reste la altura exterior (H_o , Figura 7-12) de la sección interior y el grosor de las almohadillas superiores (t_{wp} , Figura 7-13) de la altura interior (H_i , Figura 7-11) de la sección exterior. Añada suplementos según se requiera (cada suplemento mide 0.03 o 0.06 de grosor) para ajustar las almohadillas de modo que haya una separación de 0.003-0.006 entre la parte más ancha del estabilizador interior y la parte más angosta del estabilizador exterior con los suplementos y las almohadillas instalados. Vea el ejemplo.
5. Instale la sección del estabilizador interior en la sección del estabilizador exterior. El grosor nominal de 0.75 pulg de la almohadilla delantera inferior y el suplemento debe permitir que la sección interior del estabilizador se extienda paralela a la sección exterior del estabilizador. Si se requieren ajustes, eleve la sección interior del estabilizador y ajuste los suplementos delanteros inferiores para nivelar la extensión de la sección del estabilizador. Coloque suplementos en las almohadillas de desgaste delanteras superiores según se requiera para alcanzar una separación total de 0.03-0.09 entre las secciones.
6. Repita el procedimiento para instalar las secciones 1a/ 2a del estabilizador en la base inferior de la caja del estabilizador.

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

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a programar el limitador de capacidad nominal (RCL) con precisión por medio de identificar automáticamente la posición de cada viga de estabilizador. El OMS utiliza cuatro potenciómetros en serie, un potenciómetro en serie (1, Figura 7-14) en cada viga de estabilizador, para identificar cuando la viga se encuentra en una de tres posiciones predeterminadas, incluyendo completamente retraída, posición intermedia de extensión, y completamente extendida.

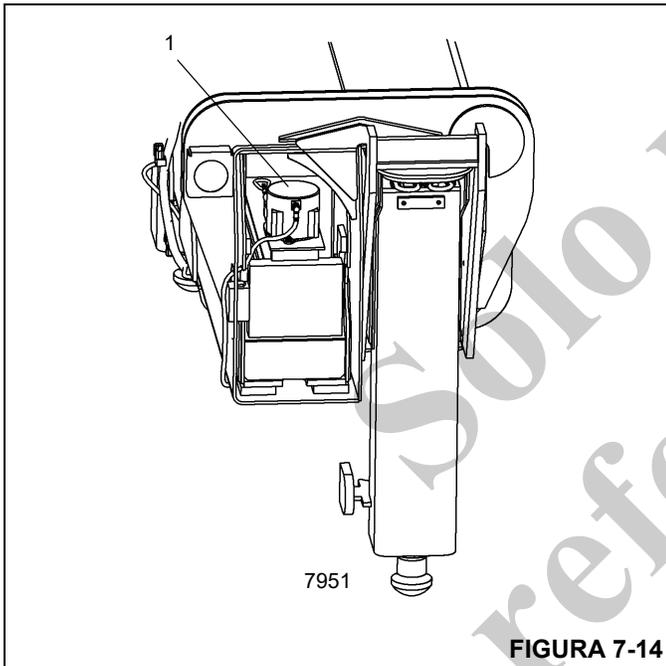


FIGURA 7-14

Potenciómetro en serie

Retiro

1. Retraiga totalmente la viga del estabilizador.
2. Retire la cubierta de la caja del estabilizador
3. Desconecte la pinza de resorte de su punto de conexión en la viga del estabilizador.
4. Desconecte el conector eléctrico en el potenciómetro en serie.
5. Retire los tornillos que aseguran el potenciómetro en serie; retire el potenciómetro en serie.

Instalación

1. Retraiga totalmente el estabilizador.
2. Utilizando los tornillos, monte el potenciómetro en serie en la cubierta de la caja del estabilizador.
3. Conecte el conector eléctrico al potenciómetro en serie.
4. Conecte la pinza de resorte a su punto de conexión en la viga del estabilizador.
5. Monte la cubierta de la caja del estabilizador en la caja del estabilizador.
6. Calibre los potenciómetros en serie; vea *Calibración*, página 7-10.

Calibración

La calibración del potenciómetro en serie se hace a través del RCL de la grúa. Consulte el *manual del operador del limitador de capacidad nominal* para instrucciones más detalladas.

SECCIÓN 8 LUBRICACIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades	8-1	Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma	8-7
Protección del medioambiente	8-1	Lubricación de la almohadilla de desgaste superior de la pluma	8-7
Lubricantes	8-1	Lubricación de viga de estabilizador	8-8
Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F)	8-2	Aceite de freno del malacate	8-8
Grasa para chasis	8-2	Aceite del mecanismo de malacate	8-9
Grasa para temperaturas bajas	8-2	Aceite de mecanismo y freno de giro	8-10
Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL)	8-2	Nivel de aceite hidráulico en depósito	8-10
Lubricante para engranajes destapados	8-2	Aire acondicionado	8-10
Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina)	8-2	Lubricación del cable	8-10
Aditivos antidesgaste	8-2	Inhibidor de oxidación Carwell®	8-11
Aceite hidráulico	8-2	Protección de las grúas contra la oxidación	8-11
Aceite hidráulico estándar	8-3	Procedimientos de limpieza	8-12
Aceite hidráulico ártico	8-3	Inspección y reparación	8-12
Inspección del aceite hidráulico	8-3	Aplicación	8-13
Lubricación	8-3	Zonas de aplicación	8-13
Lubricación de poleas de cables internos	8-7		

GENERALIDADES

Es importante seguir el procedimiento de lubricación designado para asegurar una utilización y duración máximas de la grúa. Los procedimientos y tablas de lubricación de esta sección incluyen información sobre los tipos de lubricantes utilizados, la ubicación de los puntos de lubricación, la frecuencia de lubricación y otra información. La información incluida en esta sección no incluye los requisitos de lubricación del chasis del camión. Consulte el manual del fabricante del camión para esta información.

Los intervalos de servicio especificados corresponden al funcionamiento normal en donde prevalecen una temperatura, humedad y condiciones atmosféricas moderadas. En áreas de condiciones extremas, se deben cambiar las especificaciones de lubricación y los períodos de servicio para cumplir con las condiciones existentes. Para obtener información sobre lubricación en condiciones extremas, comuníquese con su distribuidor local de National Crane o Manitowoc Crane Care.

Protección del medioambiente

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

Los residuos potencialmente dañinos para el medioambiente que se usan en las grúas National Crane incluyen,

entre otros, aceite, combustible, grasa, refrigerante, refrigerante del acondicionador de aire, filtros, baterías y trapos que hayan entrado en contacto con tales sustancias dañinas para el medioambiente.

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

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

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

Lubricantes

Aquí no se hacen recomendaciones específicas acerca de las marcas y los grados de lubricantes debido a los factores de disponibilidad local, condiciones de funcionamiento y el mejoramiento continuo de los productos disponibles. Si tiene preguntas, comuníquese con su distribuidor de National Crane o Manitowoc Crane Care.

Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F)

En general, los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos del sistema hidráulico. Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un fluido específico, consulte con su distribuidor autorizado de National Crane o con Manitowoc Crane Care.

NOTA: Todos los líquidos y lubricantes pueden adquirirse del Departamento de repuestos de Manitowoc Crane Care.

Independientemente de la viscosidad del aceite y la temperatura, siempre utilice procedimientos de arranque adecuados para asegurar una lubricación apropiada durante el calentamiento del sistema.

Grasa para chasis

PRECAUCIÓN

No utilice dispositivos neumáticos de presión para aplicarle grasa al chasis, pues estos podrían dañar las graseras selladas.

Se debe aplicar grasa de consistencia adecuada periódicamente y en intervalos relativamente frecuentes con pistolas engrasadoras a través de las graseras. Se recomienda un grado de viscosidad aparente mínimo de 300 SUS (segundos universales de Saybolt) a 100°F (38°C).

PRECAUCIÓN

La grasa universal usada durante la fabricación es hecha a base de litio. El uso de una grasa no compatible podría ocasionar daños al equipo.

Grasa para temperaturas bajas

Esta grasa especial para temperatura baja retiene su plasticidad a -51°C (60°F) y tiene un punto de derretido de 138°C (280°F). La grasa es un lubricante para presiones extremas y servicio severo (Lubriplate Low Temp o uno equivalente).

Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL)

Este lubricante para engranajes está compuesto de modo que ofrece una capacidad elevada de carga y satisface los requisitos de las normas API-GL-5 o MIL-L-2105C. Salvo indicación contraria, se puede usar lubricante de viscosidad SAE 80W-90 para servicio todo el año. El uso en temperaturas bajas se restringe de la manera siguiente:

Número de viscosidad SAE	Temperatura ambiente mínima °C (°F)	
75W	-40°C	(-40°F)
80W	-2°C	(-15°F)
85	-12°C	(+10°F)
90	-7°C	(+20°F)
140	+5°C	(+40°F)
250	+10°C	(+50°F)

Lubricante para engranajes destapados

Este es un lubricante adhesivo con alto contenido de grafito que ayuda a eliminar la corrosión por frotamiento, es resistente al agua y forma una película lubricante seca que no atrae polvo. El lubricante satisface las especificaciones de las categorías NLGI 1-2.

Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina)

El anticongelante/refrigerante estándar llenado de fábrica tiene como propósito proveer protección contra el congelamiento hasta -36°C (-34°F) y la ebullición hasta 129°C (265°F) utilizando una tapa de presión de 15 psi.

Aditivos antidesgaste

El desgaste excesivo en el sistema puede causar la pérdida de eficiencia volumétrica y obligar a parar la máquina para darle mantenimiento. Un aceite antidesgaste eficiente protege los componentes contra la formación de herrumbre, resiste la oxidación y ayuda a prevenir el desgaste.

Aceite hidráulico

El aceite del sistema hidráulico sirve como medio de transmisión de potencia, lubricante y refrigerante. La selección del aceite adecuado es esencial para asegurar un rendimiento satisfactorio y prolongar la vida útil del sistema. Los factores más importantes para la selección del aceite del sistema hidráulico son el grado de viscosidad y los aditivos antidesgaste.

PRECAUCIÓN

Si se usa la grúa con aceite hidráulico de tipo incorrecto a temperaturas por debajo de la de congelación (menores que 0°C, 32°F), se puede dañar el cilindro de extensión.

NOTA: Cuando la grúa se va a utilizar a temperaturas de -9°C (15°F) y más bajas, siga los procedimientos en la sección titulada "Condiciones árticas inferiores a -9°C (15°F)" en la página 8-2.

Aceite hidráulico estándar

Temperatura inferior a -9°C (15°F)

El aceite hidráulico estándar usado para llenado en fábrica es aceite hidráulico grado 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, esta se disipará y el aceite entonces tendrá una apariencia parecida a la del aceite fresco. No olvide que el aceite empleado debe satisfacer la norma de limpieza ISO 17/14 o una más estricta, y deberá satisfacer la norma JDM J20C de John Deere. Comuníquese con su distribuidor National Crane o con Manitowoc Crane Care si tiene alguna pregunta.

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.



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 lumbreira 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 estos. Cada punto de lubricación está numerado y este número corresponde al número del índice mostrado en la tabla de lubricación (Figura 8-1). La descripción de los lubricantes y de los símbolos se halla en las tablas siguientes.

Tabla 8-1

Símbolo	Descripción	Especificaciones para lubricante Nacional	
		Estándar	Clima frío -40°C (-40°F)
AFC	Anticongelante/refrigerante (para el calefactor de cabina)	6829101130	6829104212
EP-MPG	Grasa universal de presión extrema	6829003477	6829104275
GL-5	Lubricante para engranajes GL-5	6829012964	6829014058
HYDO	Aceite hidráulico	6829006444	6829006993
EP-OGL	Lubricante para engranajes destapados, CEPLATTYN 300 Spray, NLGI grado 1-2	6829102971	6829102971
AGMA EP-4	Lubricante para engranajes de presión extrema	6829100213	6829103636
WRL	Lubricante para cable	6829015236	6829010993
EO-20W-20	Aceite para motores (aceite liviano no EP), Mil-L-46152	6829005570	-
TES 295	Fluido que cumpla con la norma TES295	-	6829101690

NOTA: Los lubricantes para clima frío no ofrecen protección suficiente a temperaturas inferiores a -40°C (-40°F). Utilice calentadores de depósito hidráulico y materiales aislantes según sea necesario.

Puntos de lubricación

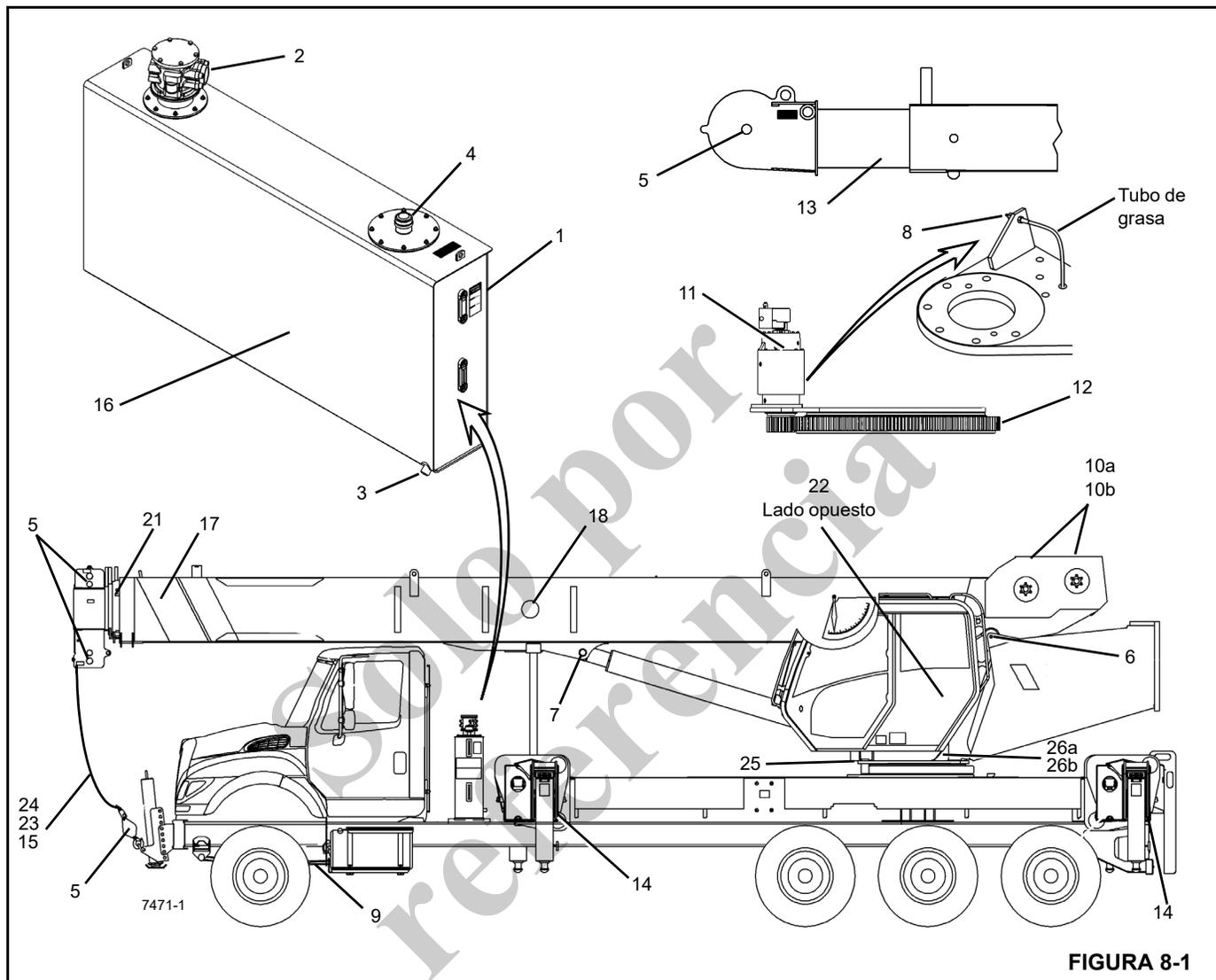


FIGURA 8-1

Tabla 8-2

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
1	Depósito de aceite hidráulico	Aceite hidráulico	Revise, llene, cambie	Semanalmente, según se requiera, semestralmente
2	Filtro de aceite, depósito de aceite hidráulico		Cambie o limpie	Después de las primeras 40 horas. Según lo indique el medidor 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: punta de pluma (5 puntos), plumín (1 punto), aparejo de gancho (1 punto), punta de pluma auxiliar (1 punto)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
6	Pasador de pivote de la pluma	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
7	Pasadores de cilindro de elevación, 2 c/u	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
8	Cojinete de plataforma de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
9	Juntas universales de mando de bomba - 2 c/u (si las tiene) o Eje estriado de bomba (montaje directo)	Grasa para chasis Lubricante para estrías de acoplamientos	Cambie Revise y llene. Cambie	Después de las primeras 100 horas de funcionamiento Horas Semanalmente Semestralmente
10a	Mecanismo de malacates principal y auxiliar.	GL-5	Revisión y llenado Cambio	Revise y llene: Como parte de la inspección diaria de la grúa, revise la caja de cambios para ver si hay fugas. Cambie: Cada 1000 horas o 6 meses.
10b	Freno del malacate	EO-20W-20 o TES295	Revisión y llenado Cambio	Revise y llene: Como parte de la inspección diaria de la grúa, revise la caja de cambios para ver si hay fugas. Cambie: Cada 1000 horas o 6 meses.
11	Mecanismo del mando de giro	GL-5	Revisión y llenado Cambio	Revise y llene: Como parte de la inspección diaria de la grúa, revise la caja de cambios para ver si hay fugas. Cambie: Cada 1000 horas o 6 meses.
12	Dientes del engranaje de giro	EP-OGL	Lata pulverizadora	Mensualmente
13	Plumín de pluma	EP-MPG	Brocha, rodillo o pistola engrasadora	Mensualmente o según se requiera
14	Vigas de estabilizador, parte inferior, costados	EP-MPG	Brocha o rodillo	Mensualmente o según se requiera
15	Cable	EP-OGL	Brocha o rocío	Semestralmente
16	Tamiz de difusor, depósito de aceite hidráulico		Limpie	Semestralmente al cambiar el aceite
17a	Poleas de extensión: 2a sección, plumas de 127 pies y 142 pies, a cada lado	Grasa para chasis 200S Silver Streak Special Multi-Lube (liviana)	Pistola engrasadora	Semanalmente
17b	Poleas de extensión: 4a sección, plumas de 127 pies y 142 pies, a cada lado	Grasa para chasis 200S Silver Streak Special Multi-Lube (liviana)	Pistola engrasadora	Semanalmente
18	Poleas de retracción - extienda la pluma hasta que las graseras de las poleas de retracción queden visibles por los agujeros de acceso en el centro de la pluma.	Grasa para chasis 200S Silver Streak Special Multi-Lube (liviana)	Pistola engrasadora	Semanalmente
19	Cables de extensión de plumín (no se ilustran)	WRL	Rocío o brocha	Toda vez que se desarme la pluma o cada 5 años
20	Almohadillas de desgaste de la pluma	EP-MPG	Vea Lubricación de la pluma	Mensualmente o según se requiera

Art.	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
21	Rodillos de cable o manguera	SAE 10	Aceitera	Trimestralmente
22	Depósito de calefactor de cabina	AFC	Revise/llene/vacíe	Semanalmente, según se requiera, semestralmente
23	Cojinete de adaptador giratorio de aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
24	Poleas del aparejo de gancho	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
25	Pasador de bloqueo de giro de la plataforma de giro	EP-MPG	Rocío	Mensualmente
26a	Acondicionador de aire	Aceite pag	Revise y llene con 4 onzas sobre las 6 onzas en el compresor	Cada vez que el acondicionador de aire se desconecta o se le da servicio
26b	Refrigerante del acondicionador de aire	134a	2 lb	al arrancar

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



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.

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

1. Ubique las graseras según se listan en la tabla de arriba.
2. Lubrique los pasadores hasta que una pequeña cantidad de grasa salga del pasador.

Lubricación de almohadillas de desgaste laterales e inferiores de la pluma



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.
2. Baje la pluma a la posición horizontal.
3. Extienda por completo la pluma y aplique grasa en todas las superficies de contacto de las almohadillas de desgaste en la parte lateral e inferior de todas las secciones de la pluma, usando una brocha o una espátula.

4. Eleve la pluma a 75° y retráigala.
5. Extienda y retraiga la pluma varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
6. Repita según sea necesario.

Lubricación de la almohadilla de desgaste superior de la pluma



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.
2. Baje la pluma a la posición horizontal.
3. Retire la placa de acceso de la parte superior trasera de la sección de la base.
4. Extienda la pluma hasta que las almohadillas de desgaste queden centradas en la apertura de acceso y aplique grasa en todas las almohadillas de desgaste y las superficies de contacto en la parte superior de todas las secciones de la pluma, usando una pistola de engrase o una brocha.
5. Eleve la pluma a 75°.
6. Extienda y retraiga la pluma varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
7. Repita según sea necesario.

Lubricación de viga de estabilizador

PELIGRO

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

Se recomienda usar la grasa EP-3MG.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente. Consulte la Figura 8-2.
2. Aplique grasa a todas las almohadillas de desgaste y a todas las superficies de contacto en las partes lateral e inferior de todas las secciones de la viga y en la superficie inferior del estabilizador/gatos con una brocha o una espátula adecuada.
3. Extienda y retraiga los estabilizadores varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
4. Repita según sea necesario.

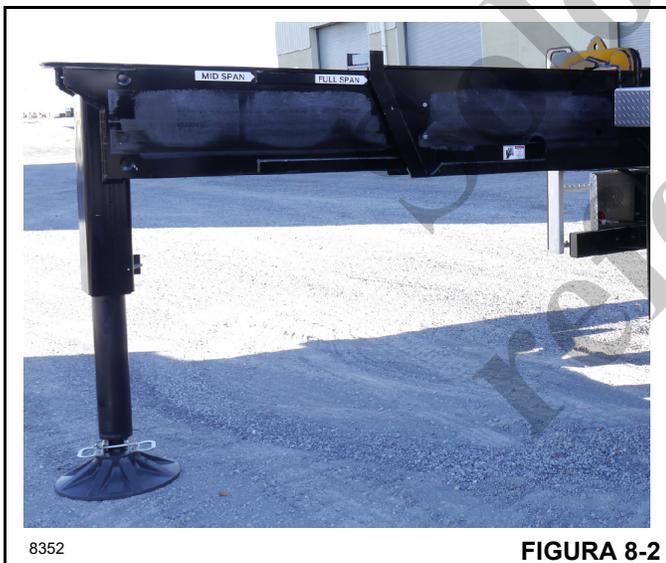


FIGURA 8-2

Aceite de freno del malacate

PELIGRO

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

Revisión del aceite de freno del malacate

Para revisar el aceite de freno del malacate, saque el tapón de inspección (2, Figura 8-3) e inspeccione el nivel de aceite

visualmente. El aceite deberá estar visible hacia el fondo del agujero de inspección. Si se necesita más aceite, agregue a través del agujero del tapón de ventilación/llenado (1) 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:

- Retire el tapón de vaciado (3, Figura 8-3), tapón de inspección (2) y el tapón de ventilación (1).
- Vacíe el aceite de freno.
- Vuelva a instalar el tapón de vaciado (3) y añada aceite por el agujero de ventilación de aceite de freno (1) hasta el nivel inferior del agujero de inspección (2). Vea la Tabla 8-2. La capacidad de llenado del freno de malacate es 0.23 l (0.25 qt).
- Instale el tapón de inspección (2) y el tapón de ventilación/llenado del aceite (1).

NOTA: Los lubricantes de freno son satisfactorios para trabajos a temperaturas de -23°C a 66°C (-10°F a $+150^{\circ}\text{F}$). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.

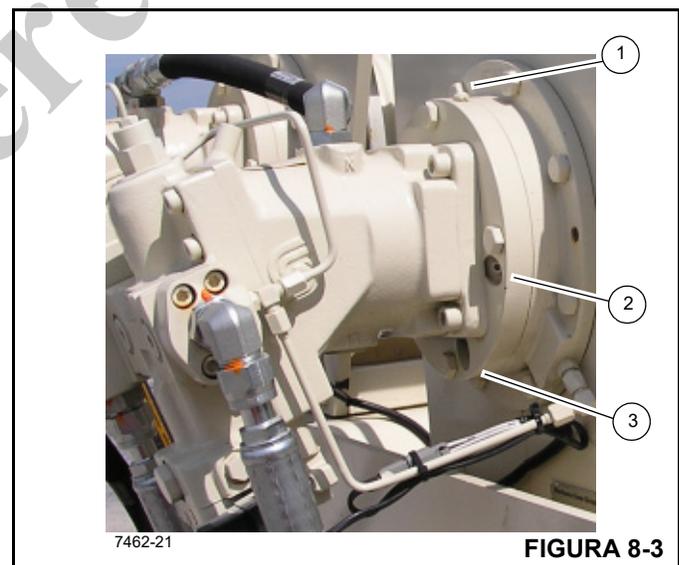


FIGURA 8-3

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.

Aceite del mecanismo de malacate

Revise el nivel de aceite del mecanismo del malacate:

- Gire el tambor hasta que el tapón de llenado de aceite (1, Figura 8-4) sea visible en el agujero de inspección.
- Retire el tapón de llenado/nivel (1) e inspeccione visualmente el nivel de aceite. El aceite debería estar al mismo nivel que el fondo del agujero de llenado/inspección. Si se necesita más aceite, agregue aceite. (Vea la Tabla 8-2.)
- Vuelva a instalar el tapón de llenado/nivel (1).

Para llenar el mecanismo del malacate con aceite.

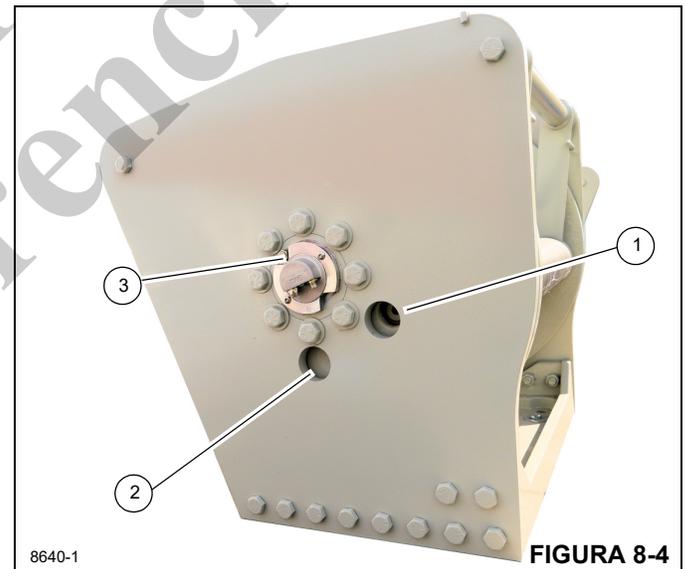
- Para llenar con aceite, gire el tambor de manera que la lumbrera de llenado/nivel (1, Figura 8-4) del mecanismo sea visible a través del agujero superior.
- Retire el tapón de llenado/nivel (1) con una llave de casquillo hexagonal.
- Instale un tubo de 1 pulg con codo en el agujero de llenado (1) para ayudar a llenar con aceite.
- Retire el tapón de ventilación (3) para ayudar a llenar con aceite.
- Llene el mecanismo con 3.3 l (3.50 qt) de aceite lubricante para engranajes o hasta que el aceite llegue al nivel inferior del agujero de inspección. Vea la Tabla 8-2.

Para vaciar y llenar el mecanismo del malacate con aceite.

- Para vaciar y añadir aceite nuevo, retire el tapón de ventilación (3, Figura 8-4) como ayuda para vaciar el aceite.
- Retire el tapón de llenado/nivel (1) con una llave de casquillo hexagonal.
- Retire el tapón de vaciado (2) con una llave de casquillo hexagonal.
- Enrosque un tubo de 1 pulg en el agujero del tapón de vaciado para ayudar a vaciar el aceite.

- Vacíe el aceite.
- Retire el tubo de vaciado de 1 pulg.
- Instale el tapón de vaciado de aceite (2).
- Instale un tubo de 1 pulg con codo en el agujero de llenado (1) para ayudar a llenar con aceite.
- Llene el mecanismo con 3.3 l (3.50 qt) de aceite lubricante para engranajes o hasta que el aceite llegue al nivel inferior del agujero de inspección. Vea la Tabla 8-2.
- Saque el tubo de llenado de 1 pulg.
- Instale el tapón de inspección (1).
- Instale el tapón de ventilación (3)

Los lubricantes para engranajes de malacate son satisfactorios para trabajos a temperaturas de -23°C a 66°C (-10°F a $+150^{\circ}\text{F}$). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.



Aceite de mecanismo y freno de giro

Revise el nivel de aceite del mecanismo de giro:

Se recomienda cambiar el aceite en el mecanismo y en las secciones del freno después de las primeras 50 horas de funcionamiento y cada 1000 horas o 6 meses de uso. El aceite del mecanismo se vacía retirando el tapón de vaciado y el tapón de llenado/ventilación para facilitar el vaciado. Vea la *Figura 8-5*.

1. Examine el aceite usado en busca de señales de depósitos de metal significativos y luego deséchelo de una manera apropiada.
2. Instale el tapón de vaciado.
3. Llene el mecanismo de giro con la cantidad y tipo de aceite adecuados y luego instale el tapón de llenado/ventilación. Consulte "Lubricación" en la página 8-3 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 nivel máximo del aceite debe quedar 1 pulg por debajo de la lumbrera para este mecanismo con 3.3 l (3.50 qt) de aceite lubricante para engranajes.

Los lubricantes de mecanismo son satisfactorios para trabajos normales a temperaturas de -23°C a 82°C (-10°F a +180°F). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.

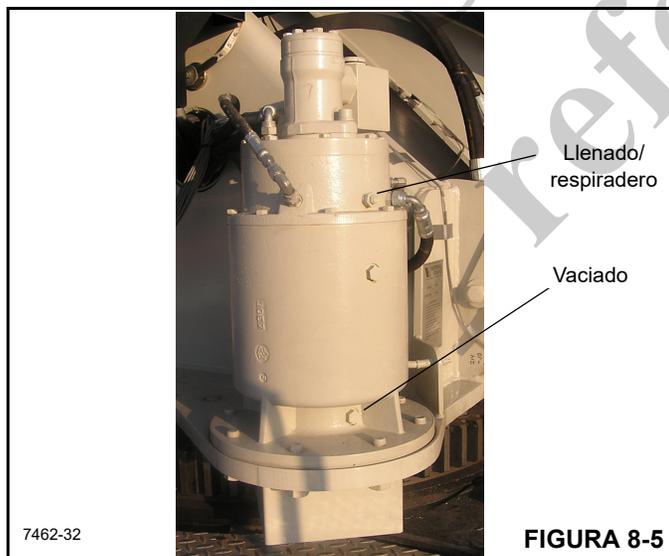


FIGURA 8-5

Nivel de aceite hidráulico en depósito

El depósito de aceite hidráulico tiene una mirilla (Figura 8-6) ubicada en el costado del depósito. El depósito hidráulico está lleno cuando el nivel de aceite está entre las marcas de nivel alto y bajo en la mirilla con la grúa estacionada en una superficie nivelada y en posición de transporte, mientras el aceite está frío.

Si el nivel de aceite está bajo, añada el aceite hidráulico recomendado hasta que el nivel esté a ras con la marca superior. Si el nivel de aceite está alto, vacíelo hasta que esté a ras con la marca superior.

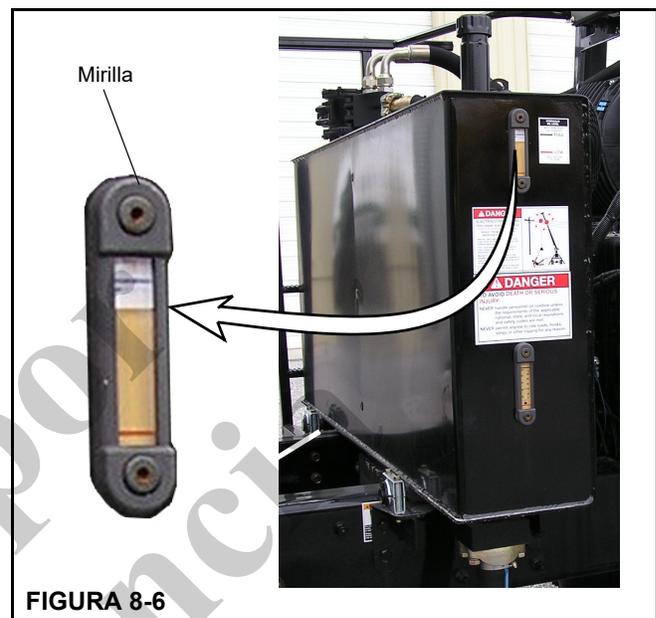


FIGURA 8-6

AIRE ACONDICIONADO

Cuando le dé servicio al aire acondicionado, evacúe el sistema antes de desconectar cualquier componente conectado a las líneas presurizadas. Siga las especificaciones enumeradas en la sección denominada "Acondicionador de aire", página 9-34.

Después de dar servicio asegúrese de que el sistema de aire acondicionado esté recargado con refrigerante y aceite de acuerdo a las especificaciones enumeradas en la (Tabla 8-2, página 8-5).

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 ade-

cuado periódicamente. Un buen lubricante para cables debe tener las características siguientes:

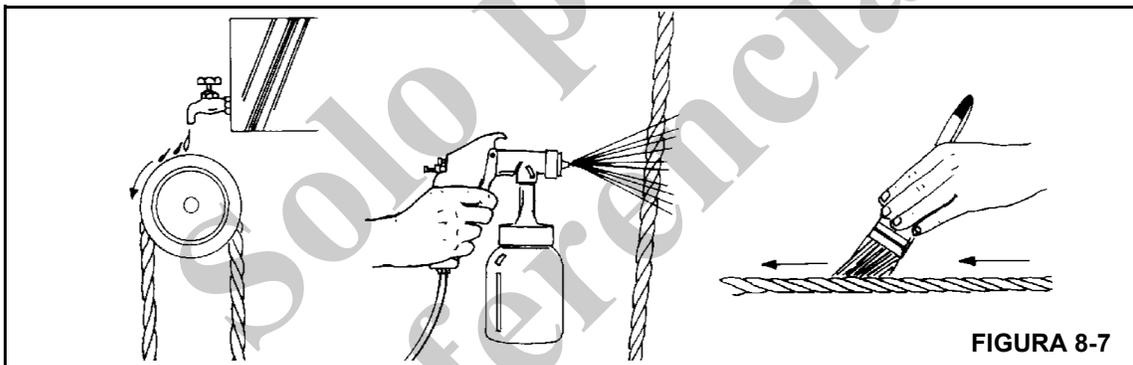
- Libre de ácidos y álcalis.
- Deberá tener una fuerza de adhesión suficiente para permanecer sobre el cable.
- Su grado de viscosidad deberá permitirle penetrar los espacios entre los hilos y las trenzas.
- No deberá ser soluble en los medios que le rodeen durante las condiciones de trabajo reales (por 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.



INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

Protección de las grúas contra la oxidación

Las grúas de National Crane Group son fabricadas según las más altas normas de calidad, incluyendo el tipo de acabado de pintura exigido por la industria de hoy. En sociedad con nuestro proveedor de pintura, también aportamos nuestra parte para ayudar a impedir la corrosión prematura de las grúas.

Las grúas National serán tratadas con un inhibidor de oxidación llamado Carwell® T32-CP-90. Aunque un inhibidor de oxidación no puede garantizar que una máquina no sufrirá corrosión, este producto ayudará a proteger contra la corrosión a las grúas National tratadas con este producto.

Carwell® es un tratamiento, no un recubrimiento. No contiene siliconas, disolventes, clorofluorocarbonos (CFC) ni nada que pudiera ser clasificado como peligroso bajo la norma 29CFR-19-10.1200 de la OSHA. El producto es una mezcla líquida de derivados del petróleo, inhibidores de oxidación, agentes repelentes de agua y dispersadores de agua.

Se utiliza equipo especial para rociar una capa delgada en todo el tren de rodaje y varias otras áreas de cada grúa nueva antes del envío. Cuando se aplica, el producto tiene un tinte de color rojo que permite a los aplicadores ver la cobertura del producto durante la aplicación. Este tinte rojo se tornará transparente en un lapso de 24 horas, aproximadamente, después de la aplicación.

Una vez aplicado, el tratamiento puede parecer que deja un residuo ligeramente "aceitoso" sobre las superficies pintadas, y hasta que el tinte rojo desaparezca, al principio esto podría confundirse erróneamente con una fuga de aceite hidráulico. A pesar de que el producto no hace daño a las superficies pintadas, al vidrio, plástico o caucho, se debe eliminar utilizando técnicas estándar de limpieza con vapor.

Este tratamiento funciona de varias maneras: (1) elimina la humedad que contiene sal, polvo y otros contaminantes levantándolos y eliminándolos de la superficie de metal; (2) la capa crea una barrera para repeler e impedir todavía más el contacto de la humedad con el metal; y (3) penetra las grietas.

Además del tratamiento aplicado en fábrica, los dueños de grúas National deben proveer el mantenimiento y cuidado adecuados para asegurar la protección a largo plazo de las grúas contra la corrosión. Este procedimiento provee información y pautas para ayudar a mantener el acabado de la pintura de las grúas National.

Las causas más comunes de corrosión incluyen las siguientes:

- Sal de las carreteras, productos químicos, tierra y humedad atrapada en zonas difíciles de alcanzar;
- Descascarado o desgaste de la pintura, como resultado de incidentes menores o a causa de componentes en movimiento;
- Daño causado por maltrato por parte del personal, por ejemplo, el uso de las plataformas para transportar aparatos, 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

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.

Como ayuda para protección contra la corrosión de las grúas National, Manitowoc Crane Care recomienda lavar la

grúa por lo menos una vez al mes para eliminar las materias extrañas. Se requiere una limpieza más frecuente cuando se trabaja bajo condiciones ambientales severas. Para limpiar la grúa, siga estas pautas:

- El agua a alta presión o vapor es eficaz para limpiar el tren de rodaje de la grúa y las cajas de las ruedas. La limpieza de estas zonas no solo ayudará a retardar los efectos de la corrosión, sino que también ayudará a mejorar la habilidad para identificar problemas potenciales antes que se transformen en problemas más grandes.



PRECAUCIÓN

El agua a alta presión puede penetrar en espacios e infiltrarse más allá de los sellos. Evite el lavado a presión en las cercanías de controles eléctricos, tableros, alambrado, sensores, mangueras hidráulicas y adaptadores, o cualquier cosa que pudiera dañarse con la limpieza/rociado a alta presión.

- Enjuague la tierra y el polvo antes de lavar la grúa. La tierra puede rayar el acabado de la grúa durante el lavado/limpieza.
- Los puntos difíciles de limpiar a consecuencia del alquitrán o de insectos deben tratarse y limpiarse después del enjuague y antes del lavado. No use disolventes ni gasolina.
- Lave con jabones y detergentes recomendados para acabados de pintura de automóvil.
- Enjuague todas las superficies a fondo para impedir las manchas causadas por los residuos de detergente.
- Deje que la grúa se seque completamente. Se puede acelerar el secado si se utiliza aire comprimido para eliminar el exceso de agua.

NOTA: Se recomienda aplicar cera (para automóvil) y dar brillo para mantener el acabado de la pintura original.

Inspección y reparación

- Inmediatamente después de la limpieza, Manitowoc Crane Care recomienda una inspección para detectar zonas que pudieran estar dañadas debido a impactos de piedras o percances menores. Una rayadura menor (que no ha penetrado hasta la superficie de sustrato) se puede pulir con un eliminador de rayaduras para automóvil. Se recomienda aplicar una buena capa de cera para automóvil a esta zona posteriormente.
- Todos los puntos y/o zonas que tienen rayaduras que llegan hasta el metal deben ser retocados y reparados tan pronto como sea posible para impedir la oxidación. Para reparar una rayadura mayor (hasta el metal) o daño menor, siga estas instrucciones:

NOTA: Manitowoc Crane Care recomienda que un carrocero calificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.



PRECAUCIÓN

Si el daño es estructural, se debe contactar y consultar a Manitowoc Crane Care con respecto a qué reparaciones son necesarias.

- Para rayaduras y marcas en zonas altamente visibles:
- Lije para eliminar la raya, de la marca hacia afuera, para mezclar la reparación con la superficie original. Se puede aplicar masilla según sea necesario para ocultar el defecto, luego lije para alisar.
- Cubra todo el metal sin pintar con un imprimador compatible con el acabado de la pintura original
- y deje secar completamente.
- Prepare la superficie antes de aplicar la capa de acabado.
- Aplique una capa de acabado de pintura utilizando técnicas de mezclado aceptables. Se recomienda el uso de los colores de la pintura original para asegurar la mejor igualación de color posible.

Para rayaduras y marcas en zonas de baja visibilidad:

- Considere retocar los puntos con una brocha para cubrir el metal. Esto retardará los efectos de la corrosión y permitirá hacer la reparación más adelante durante un intervalo de mantenimiento normal.

Las manchas se deben retocar con pintura de buena calidad. Los imprimadores tienden a ser porosos; el uso de una sola capa de imprimador permitirá que el aire y el agua penetren la reparación con el tiempo.

Aplicación

Dependiendo del ambiente en que se usa y/o almacena la grúa, la aplicación inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 debe ayudar a inhibir la corrosión durante unos 12 meses aproximadamente.

Se recomienda al propietario de la grúa que aplique el tratamiento de forma periódica después de ese tiempo para continuar la protección contra la corrosión de la grúa y sus componentes.

Sin embargo, si se usa y/o almacena una grúa bajo condiciones ambientales severas (tales como islas, regiones costeras, zonas industriales, zonas donde en invierno se aplica sal a las carreteras, etc.), se recomienda aplicar el tratamiento antes de los 12 meses, por ejemplo, repetir el tratamiento cada 6-9 meses.

- No aplique a zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura

se haya secado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento.

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

- No deje que el producto se apose o acumule en los burletes, en las empaquetaduras de caucho, etc. La unidad no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar una cobertura adecuada de tratamiento, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.
- Se recomienda el uso de recipientes a presión para aplicar el tratamiento a la unidad que se está procesando.
- El tratamiento Carwell está disponible en envase de aerosol de 16 onzas a través de Manitowoc Crane Care (número de pieza 8898904099).
- Después que se completa la aplicación del tratamiento, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

Por favor, comuníquese con Manitowoc Crane Care en caso de tener alguna pregunta.

Zonas de aplicación

Consulte la Figura 8-8.

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Éstas con las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las áreas incluyen válvulas, extremo y adaptadores de mangueras, adaptador giratorio, bombas, ejes, líneas impulsoras, transmisión, sujetadores de anillos de giro y todas las superficies interiores del chasis.
- Las áreas de aplicación del chasis son extremos y adaptadores de mangueras, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, todas las superficies de metal expuesto, bases de estabilizador y tornillería de la alarma de retroceso.
- Las aplicaciones en la superestructura son extremos de manguera y adaptadores, cable del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, sujetadores de anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son: pasadores de pivote, extremo de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores de peso/pasadores y sujetadores de aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera pintados tendrán una aplicación del tratamiento.



Artículo	Descripción
1	Conexiones de tubería del malacate
2	Resorte tensor
3	Pasadores de contrapeso
4	Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera sin pintar, pasadores y pinzas de estabilizador
5	Banco de válvulas, conexiones de manguera dentro de la plataforma de giro
6	Tornillería de extensión de la pluma (opcional)
7	Eje de pivote
8	Pasadores de punta de la pluma, pinzas

Artículo	Descripción
9	Peso de línea de tensión / aparejo de gancho
10	Pasadores, pinzas de estabilizadores
11	Tornillería de montaje de espejo
12	Tornillería de tren de fuerza
13	Conexiones de manguera de estabilizadores
14	Todo el lado inferior de la unidad
15	Sujetadores del cojinete de la plataforma de giro
16	Cable
17	Tornillería de viga de estabilizador

Solo por referencia

Solo por referencia

ESTA PÁGINA HA SIDO INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 9 INSTALACIÓN DE LA GRÚA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Generalidades 9-1</p> <p>Requisitos mínimos del camión..... 9-1</p> <p>Configuraciones de montaje 9-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Configuración con eje de cola de 60 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo (pluma de 103/127 pies) – NBT40 y NBT45 9-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Configuración con eje empujador de 58 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo (pluma de 103/127 pies) – NBT40 y NBT45 9-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Configuración con caja de torsión extendida – NBT40-127 y NBT45-127 9-7</p> <p style="padding-left: 20px;">Configuración con eje de cola 60 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 142 pies – NBT40 y NBT45 9-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Configuración con eje de cola de 94 000 de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 103 pies – NBT45TM 9-10</p> <p style="padding-left: 20px;">Configuración con pluma de 103/127 pies – NBT36 9-11</p> <p>Requisitos de TDF 9-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Potencia 9-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Montaje directo a la TDF 9-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Relación de TDF 9-12</p> <p style="padding-left: 20px;">Rotación de la bomba 9-13</p>	<p>Resistencia de chasis del camión 9-13</p> <p>Preparación del camión 9-19</p> <p style="padding-left: 20px;">Precauciones para la soldadura 9-19</p> <p style="padding-left: 20px;">Colocación de la grúa en el camión 9-19</p> <p>Refuerzo de la extensión del chasis posterior 9-20</p> <p>Montaje de la grúa 9-24</p> <p style="padding-left: 20px;">Conexión eléctrica con el camión 9-26</p> <p style="padding-left: 20px;">Conexión de bomba hidráulica 9-28</p> <p>Calibración del RCL 9-29</p> <p>Procedimiento de rodaje inicial de la grúa 9-29</p> <p>Prueba de estabilidad 9-30</p> <p>Contrapeso 9-32</p> <p style="padding-left: 20px;">Retiro del contrapeso 9-32</p> <p style="padding-left: 20px;">Instalación del contrapeso 9-32</p> <p>Especificaciones 9-34</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema hidráulico 9-34</p> <p style="padding-left: 20px;">Acondicionador de aire 9-34</p> <p style="padding-left: 20px;">Sistema de malacate 9-34</p> <p style="padding-left: 20px;">Contrapeso 9-36</p> <p style="padding-left: 20px;">Generalidades 9-36</p> <p style="padding-left: 20px;">Peso de pluma 9-36</p> <p>Diagrama de dimensiones 9-37</p>
---	---

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 200 lb (90 kg) c/u].

Las grúas National deberán satisfacer la norma ASME/ANSI B30.5 (más reciente) al ser instaladas como grúas y la norma ASME/ANSI B30.23 (más reciente) al ser instaladas como equipo de levante de personal. Estas normas exigen que las soldaduras satisfagan la norma AWS D14.3 o

AWS D1.1, respectivamente. Todos los trabajos de montaje deberán llevarse a cabo cumpliendo estos códigos.

Verifique que el número que aparece en las chapas de número de serie de los componentes principales corresponda con el número de serie del chasis de la grúa. Si los números de serie no corresponden entre sí, comuníquese con la fábrica antes de continuar. Los números de serie correspondientes sirven para asegurar que se tiene un registro preciso de la información en la fábrica.

REQUISITOS MÍNIMOS DEL CAMIÓN

Se deben considerar muchos factores para la selección de un camión adecuado para la grúa serie NBT40. Los puntos que deben tomarse en consideración son:

1. **Capacidad de ejes.** Las capacidades de los ejes son determinadas por los ejes, neumáticos, aros, ballestas, frenos, la dirección y la resistencia del chasis del camión. Si alguno de estos componentes está por debajo de la capacidad requerida, la capacidad bruta del eje debe reducirse al valor del componente más débil.

2. Distancia entre ejes (WB), cabina a muñón (CT) y peso del chasis solo.

- Configuración de montaje
- Largo de pluma
- Largo de plataforma

Las distancias entre ejes y CT y los pesos de chasis mostrados son los que se requieren para que la NBT40 básica pueda conducirse legalmente en todos los estados de EE. UU. y satisfaga los requisitos de estabilidad. Las dimensiones dadas suponen que la base inferior ha sido instalada correctamente detrás de la cabina del camión. Si los tubos de escape, protuberancias de la transmisión, etc., no permiten instalarla cerca de la cabina, será necesario aumentar las distancias WB y CT. Consulte el tema Configuración de montaje para información adicional.

3. Límites de peso de los ejes. Los estados individuales varían en cuanto a las cargas admisibles que un camión de tres o cuatro ejes puede transportar en las carreteras estatales. Algunos estados permiten 25 000 lb para el eje de la dirección y 45 000 lb para el eje en tándem si la unidad ha sido diseñada como una grúa para montaje sobre un camión.

Todos los estados deben adherirse a los requisitos de la Ley federal de puentes para los camiones que se conducen en el sistema de carreteras interestatales. Los tres ejes (un eje en tándem con un empujador o un eje de cola) deben estar separados a más de ocho pies para soportar 42 000 lb. Los cuatro ejes (un eje de dirección y un eje en tándem con un empujador o eje de cola) deben estar separados por lo menos a 23.5 pies para soportar 58 000 lb de peso bruto y a 26.5 pies para soportar 60 000 lb. Estas medidas se toman entre los extremos de los ejes delantero y trasero.

4. Chasis del camión. Trate de seleccionar un camión con un chasis tal que se minimice o elimine la necesidad de reforzar ni extender el chasis posterior (AF). Se ofrecen muchos chasis cuyo chasis posterior (AF) tiene el módulo de sección (SM) y resistencia al momento de

torsión de retorcadura (RBM) tales que no requieren refuerzo. El gato hidráulico delantero se usa para obtener una gama de trabajo de 360° alrededor del camión. El chasis debajo de la cabina hasta la suspensión delantera deberá tener los valores mínimos de SM y RBM porque frecuentemente es difícil reforzar el chasis hasta la suspensión delantera debido al motor, los montajes del radiador y el mecanismo de la dirección. Vea las páginas “Requisitos del camión” y “Resistencia del chasis” para los valores necesarios de módulo de sección y resistencia al momento de torsión de retorcadura.

5. Equipo adicional. Además de las capacidades nominales de los ejes, requisitos de distancia entre ejes y entre cabina y eje y del chasis, se recomienda que el camión disponga de control electrónico del motor, capacidad adicional de enfriamiento y una transmisión con una abertura disponible para una toma de fuerza (TDF) de servicio severo adicional. Vea las páginas “Selección de la TDF”. Se debe usar un camión con cabina convencional para los montajes de grúa estándar.

6. Interruptor de arranque en punto muerto. El chasis deberá estar provisto de un interruptor que impida el giro del arrancador del motor cuando la transmisión está engranada en una marcha.

7. Identificación del número de serie. La Figura 9-1 muestra las ubicaciones típicas de las chapas de identificación de números de serie fijadas a los componentes principales de la grúa.

Antes de continuar con la instalación, verifique que el número dado en las chapas de número de serie de los componentes principales corresponda con el número de serie principal hallado en el chasis de la grúa.

Si los números de serie no corresponden entre sí, comuníquese con la fábrica antes de continuar. La verificación de la correspondencia entre los números de serie de las chapas asegura que se registre información de garantía precisa en la fábrica y ayudará a distribuir información de mantenimiento y otra información pertinente.

Ubicación típica del número de serie

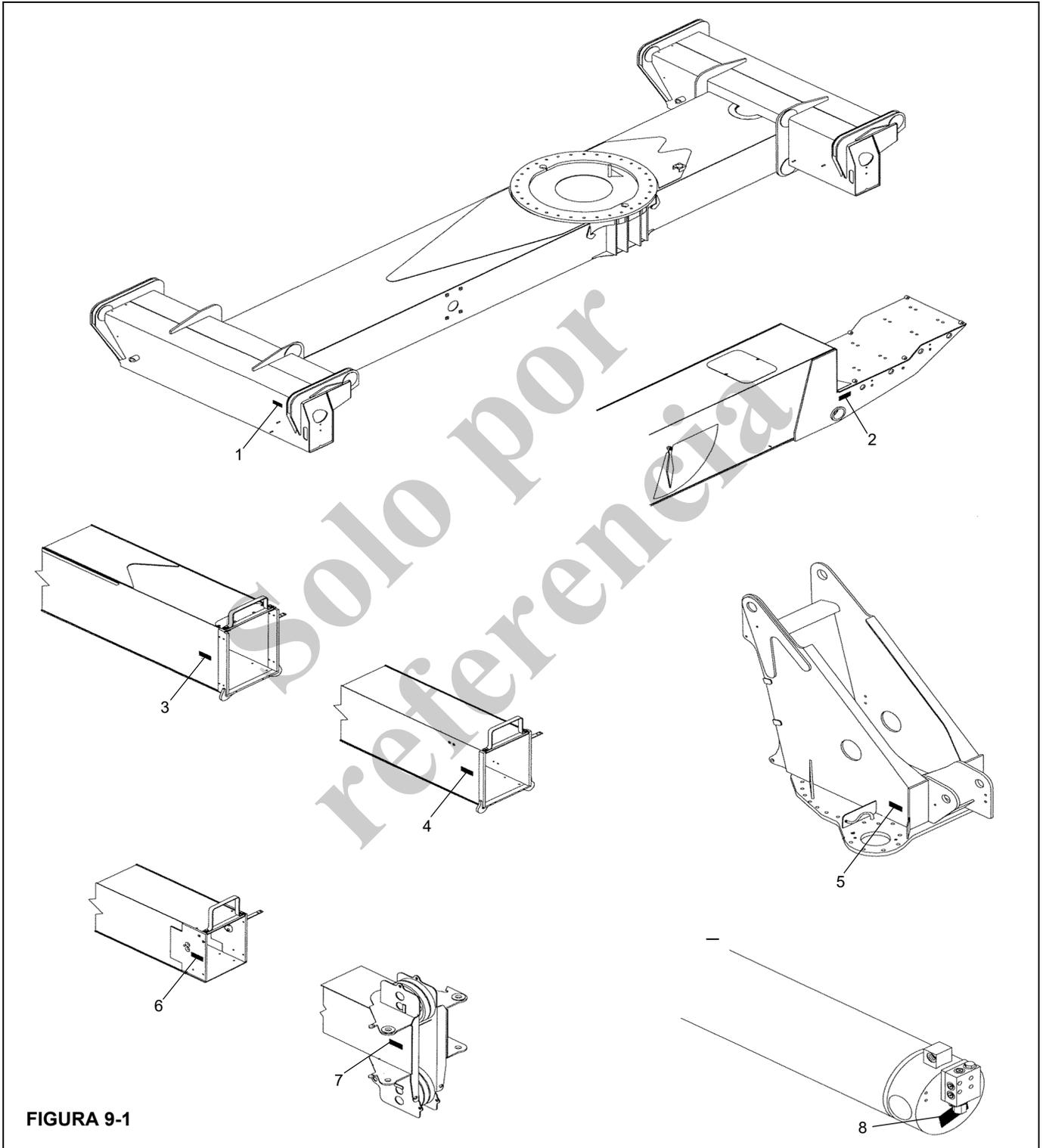
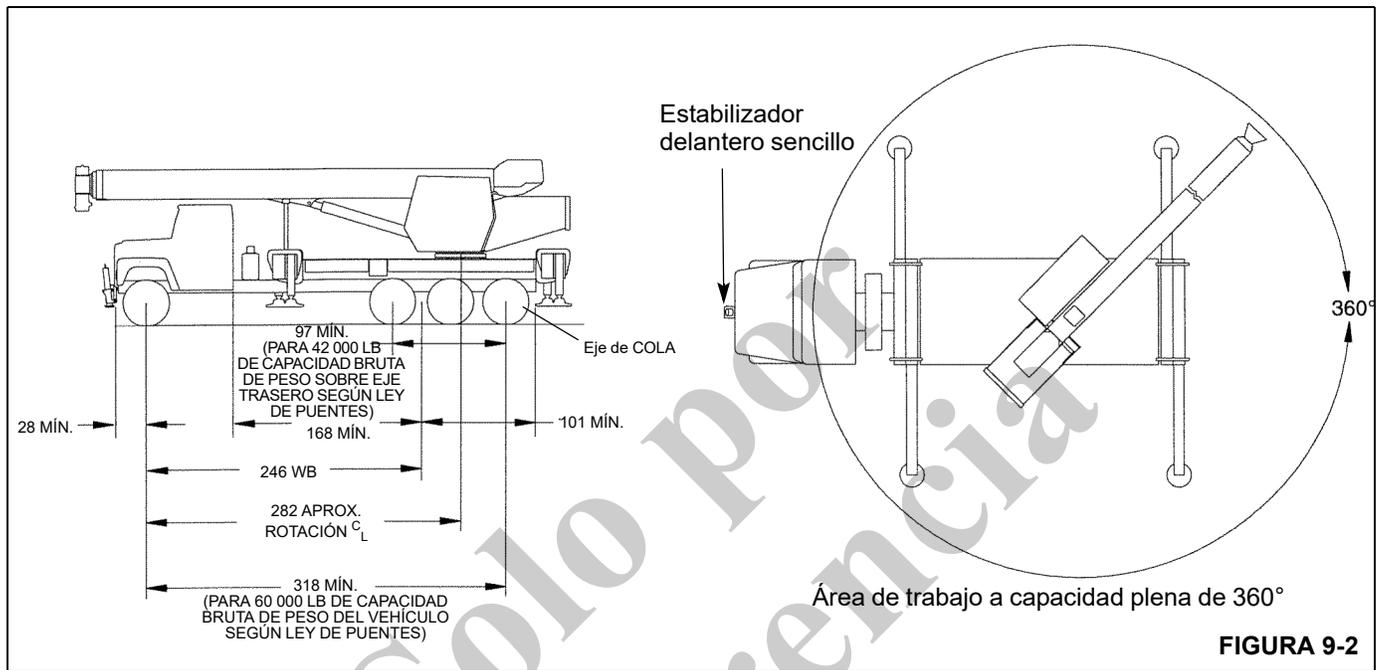


FIGURA 9-1

1	Base inferior	5	Torreta
2	1a sección de pluma	6	4a sección de pluma
3	2a sección de pluma	7	5a sección de pluma
4	3a sección de la pluma	8	Cilindro de elevación

CONFIGURACIONES DE MONTAJE

Configuración con eje de cola de 60 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo (pluma de 103/127 pies) – NBT40 y NBT45



La configuración de montaje (con eje de cola de 60 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 103/127 pies) que se ilustra en la Figura 9-2 se basa en un factor de estabilidad del 85 %.

La máquina completa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y contrapeso, puesto que los chasis de los camiones individuales varían.

NOTA: Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso.

A continuación se da un resumen de los requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo - 360°
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), delantero 20 000 lb
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), trasero 40 000 lb
- Capacidad bruta de peso del vehículo 60 000 lb
- Capacidad bruta de eje de cola 10 000 lb (mín.)
- Distancia entre ejes (WB) 246 pulg

- Ubicación de eje de cola con respecto al eje delantero 318 pulg (mín. para 60 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo según la ley de puentes)
- Módulo de sección (SM) del chasis, de eje delantero a extremo de chasis posterior (AF) 30 pulg³
- Chasis posterior (AF) 101 pulg (mín.)
- Peso mínimo de camión y eje de cola requerido para estabilidad (camión con eje de cola levantado)
 - 20 250 lb, bruto
 - 9450 lb, eje delantero
 - 10 800 lb, eje trasero
- Se requiere menos peso si la máquina está equipada con malacate auxiliar o contrapeso giratorio adicional.
- Las opciones adicionales o chasis más pesados requerirán ejes adicionales o una capacidad bruta de peso del vehículo superior a 60 000 lb; en algunos estados se requieren permisos especiales de sobrecarga.
- Peso final estimado con la configuración de máquina siguiente.
 - NBT40 (húmeda) - 57 500 lb y NBT45 (húmeda) - 61 000 lb

- Pluma de 127 pies, bloque de 3 secciones de 400 lb
- Plataformas de acero
- 100 gal de combustible y dos personas en la cabina
- Agregue 1590 lb por el plumín de 31/55 pies, 1105 lb por el malacate aux. con polea de puntal superior y 180 lb de peso de la línea de tensión.

La Figura 9-2 muestra el área de trabajo de 360° que se puede alcanzar con el estabilizador delantero sencillo (si lo tiene). El estabilizador delantero sencillo es esencial para extender la pluma y elevar las cargas sobre la parte delantera del camión. Vea la sección “Resistencia del chasis del camión” para obtener información sobre la resistencia del chasis del camión requerida para montar la grúa y el estabilizador delantero sencillo.

La capacidad bruta de peso del vehículo (GVWR) depende de que todos los componentes del vehículo (ejes, neumáticos, ballestas, chasis, etc.) satisfagan las recomendaciones del fabricante; siempre especifique la GVWR cuando compre un camión.

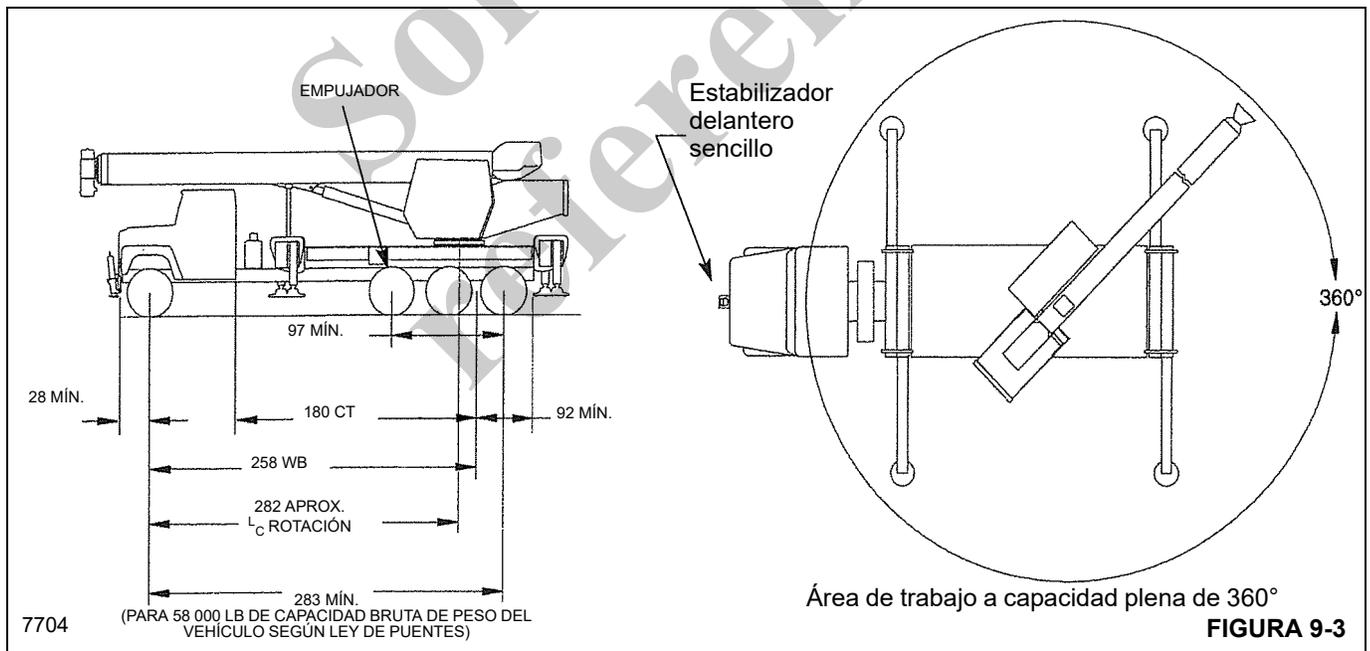
Se requiere que los motores diésel tengan un gobernador de velocidad variable y un solenoide de combustible de activación para funcionamiento para que la grúa funcione de modo uniforme; se requiere inyección electrónica de combustible.

Todos los datos de montaje se basan en el uso de una máquina National serie NBT40 con base inferior y un factor de estabilidad de 85 %.

La máquina completa deberá instalarse según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y de contrapeso. Comuníquese con la fábrica para más detalles.

Se requiere un interruptor de interbloqueo de transmisión en punto muerto.

Configuración con eje empujador de 58 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo (pluma de 103/127 pies) – NBT40 y NBT45



La configuración de montaje (con eje empujador de 58 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 103/127 pies) que se ilustra en la Figura 9-3 se basa en un factor de estabilidad del 85 %.

La máquina completa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y

contrapeso, puesto que los chasis de los camiones individuales varían.

NOTA: Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso.

A continuación se lista un resumen de los requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo - 360°
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), delantero 20 000 lb
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), trasero 40 000 lb
- Capacidad bruta de peso del vehículo 58 000 lb
- Capacidad bruta del eje de empuje 10 000 lb (mín.)
- Distancia entre ejes (WB) 258 pulg (mín. para 58 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo según la ley de puentes)
- Ubicación del eje de empuje con respecto al eje delantero 180 pulg (típ.)
- Módulo de sección (SM) del chasis, del eje delantero al extremo del chasis posterior (AF) 30 pulg³
- Chasis posterior (AF) 92 pulg (mín.)
- Peso mínimo de camión y eje empujador requerido para estabilidad (camión con eje empujador levantado)
 - 20 250 lb, bruto
 - 9475 lb, eje delantero
 - 10 275 lb, eje trasero
- Se requiere menos peso si la máquina está equipada con malacate auxiliar o contrapeso giratorio adicional.
- Las opciones adicionales o chasis más pesados requerirán ejes adicionales o una capacidad bruta de peso del vehículo superior a 58 000 lb; en algunos estados se requieren permisos especiales de sobrecarga.
- Peso final estimado con la configuración de máquina siguiente.

NBT40 (húmeda) - 57 500 lb y NBT45 (húmeda) - 61 000 lb

 - Pluma de 127 pies, bloque de 3 secciones de 400 lb

- Plataformas de acero
- 100 gal de combustible y dos personas en la cabina
- Agregue 1590 lb por el plumín de 31/55 pies, 1105 lb por el malacate aux. con polea de puntal superior y 180 lb de peso de la línea de tensión.

La Figura 9-4 muestra el área de trabajo de 360° que se puede alcanzar con el estabilizador delantero sencillo (si lo tiene). El estabilizador delantero sencillo es esencial para extender la pluma y elevar las cargas sobre la parte delantera del camión. Vea la sección "Resistencia del chasis del camión" para obtener información sobre la resistencia del chasis del camión requerida para montar la grúa y el estabilizador delantero sencillo.

La capacidad bruta de peso del vehículo (GVWR) depende de que todos los componentes del vehículo (ejes, neumáticos, ballestas, chasis, etc.) satisfagan las recomendaciones del fabricante; siempre especifique la GVWR cuando compre un camión.

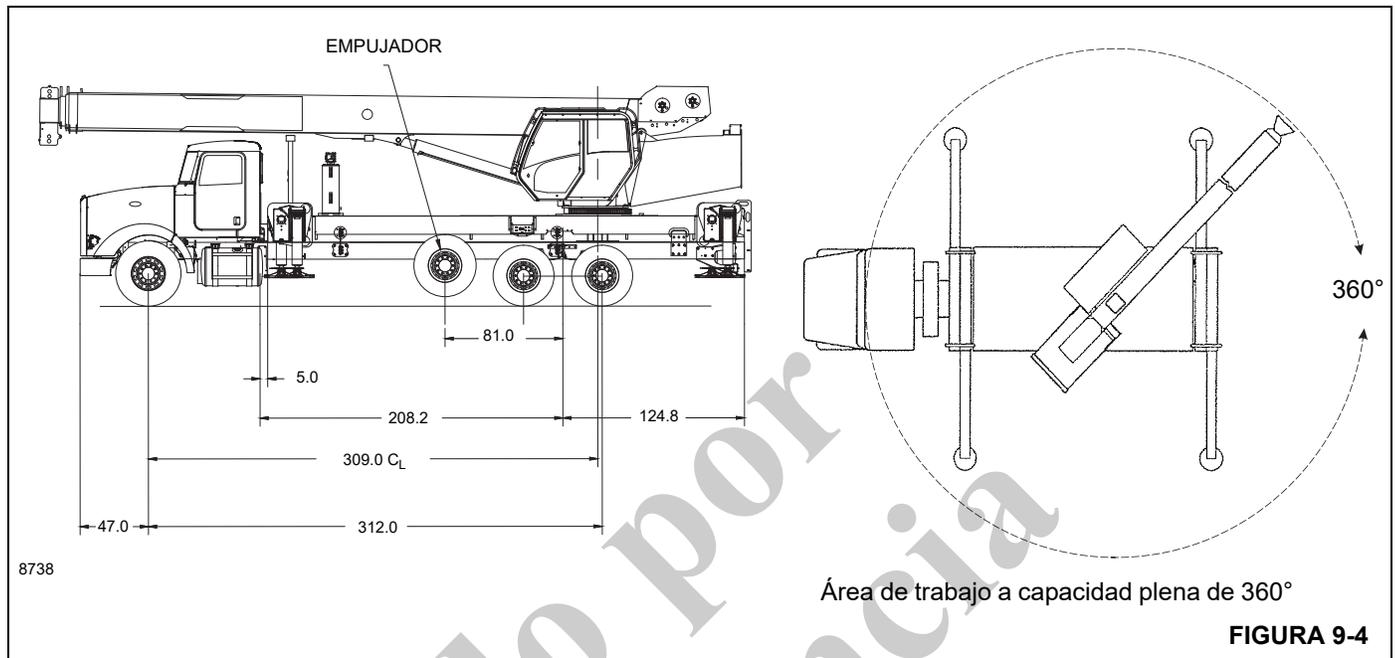
Se requiere que los motores diésel tengan un gobernador de velocidad variable y un solenoide de combustible de activación para funcionamiento para que la grúa funcione de modo uniforme; se requiere inyección electrónica de combustible.

Todos los datos de montaje se basan en el uso de una máquina National serie NBT40 con base inferior y un factor de estabilidad de 85 %.

La máquina completa deberá instalarse según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y de contrapeso. Comuníquese con la fábrica para más detalles.

Se requiere un interruptor de interbloqueo de transmisión en punto muerto.

Configuración con caja de torsión extendida – NBT40-127 y NBT45-127



Área de trabajo a capacidad plena de 360°

FIGURA 9-4

La configuración de montaje (con eje de empuje de 58 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 103/127 pies) que se ilustra en la Figura 9-4 se basa en un factor de estabilidad del 85 %.

La máquina completa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y contrapeso, puesto que los chasis de los camiones individuales varían.

NOTA: Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso.

A continuación se lista un resumen de los requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo - 360°
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), delantero 20 000 lb
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), trasero 52 000 lb
- Capacidad bruta de peso del vehículo 65 000 lb
- Capacidad bruta del eje de empuje 13 000 lb (mín.)
- Distancia entre ejes (WB) 285 pulg
- Ubicación del eje de empuje con respecto al eje delantero 204 pulg (típ.)
- Módulo de sección (SM) del chasis, del eje delantero al extremo del chasis posterior (AF) 27.5 pulg³
- Chasis posterior (AF) 92 pulg (mín.)

- Peso mínimo de camión y eje empujador requerido para estabilidad (camión con eje empujador levantado).
 - 22 798 lb, bruto
 - 10 468 lb, eje delantero
 - 11 830, eje trasero

NOTA: Se puede requerir el contrapeso de giro adicional RC1000 para la estabilidad de la NBT40, dependiendo de la configuración.

- Se requiere menos peso si la máquina está equipada con malacate auxiliar o contrapeso giratorio adicional.
- Las opciones adicionales o chasis más pesados requerirán ejes adicionales o una capacidad bruta de peso del vehículo superior a 65 000 lb; en algunos estados se requieren permisos especiales de sobrecarga.
- Peso final estimado con la configuración de máquina siguiente.

NBT40 (húmeda) - 62 000 lb y NBT45 (húmeda) - 64 500 lb

- Pluma de 127 pies, bloque de 3 secciones de 400 lb
- Plataformas de aluminio
- 70 gal de combustible y dos personas en la cabina
- Agregue 1820 lb por el plumín de 31/55 pies, 1105 lb por el malacate aux. con polea de puntal superior y 180 lb de peso de la línea de tensión.

La Figura 9-4 muestra la zona de trabajo de 360°. Vea la sección "Resistencia del chasis del camión" para la resistencia requerida del chasis del camión para montar la grúa.

La capacidad bruta de peso del vehículo (GVWR) depende de que todos los componentes del vehículo (ejes, neumáticos, ballestas, chasis, etc.) satisfagan las recomendaciones del fabricante; siempre especifique la GVWR cuando compre un camión.

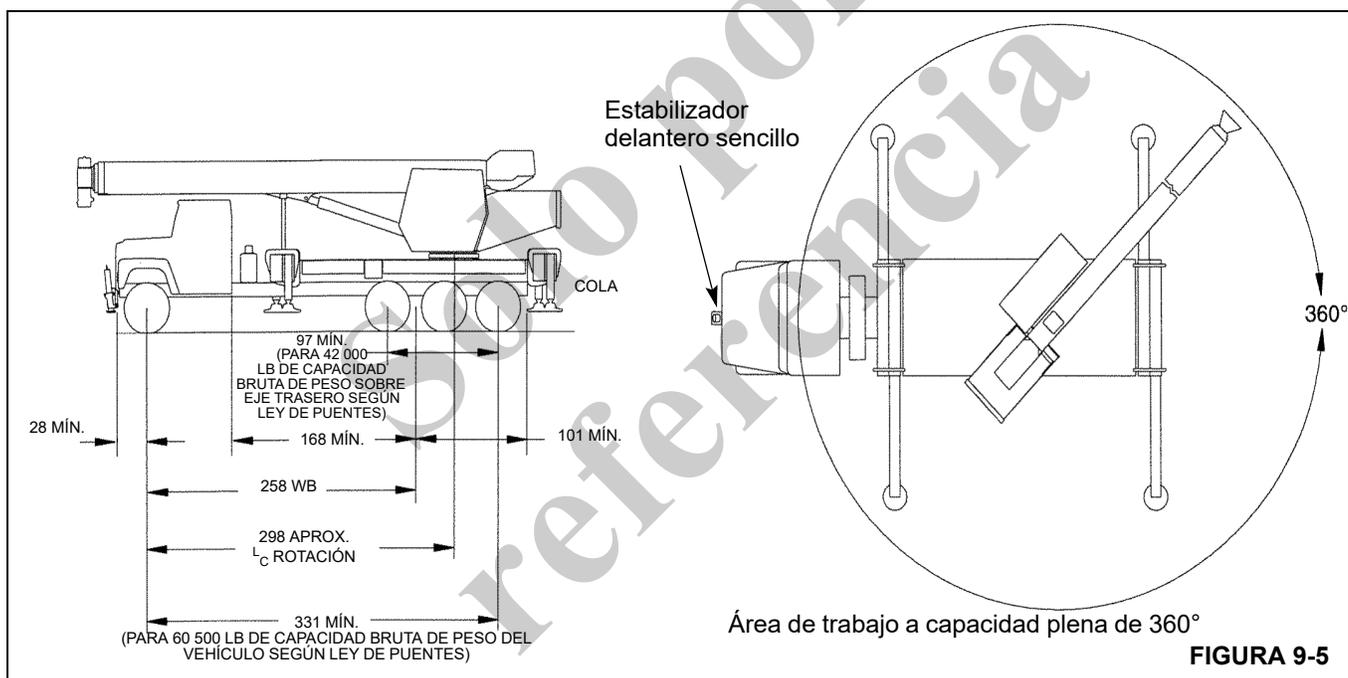
Se requiere que los motores diésel tengan un gobernador de velocidad variable y un solenoide de combustible de activa-

ción para funcionamiento para que la grúa funcione de modo uniforme; se requiere inyección electrónica de combustible.

Todos los datos de montaje se basan en el uso de una máquina National serie NBT40 con base inferior y un factor de estabilidad de 85 %.

La máquina completa deberá instalarse según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y de contrapeso. Comuníquese con la fábrica para más detalles.

Configuración con eje de cola 60 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 142 pies – NBT40 y NBT45



La configuración de montaje (con eje de cola de 60 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 142 pies que se ilustra en la Figura 9-5 se basa en un factor de estabilidad del 85 %.

La máquina completa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y contrapeso, puesto que los chasis de los camiones individuales varían.

NOTA: Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso.

A continuación se incluye el resumen de los requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo - 360°
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), delantero 20 000 lb
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), trasero 40 000 lb
- Capacidad bruta de peso del vehículo 60 000 lb
- Capacidad bruta de eje de cola 10 000 lb (mín.)
- Distancia entre ejes (WB) 258 pulg
- Ubicación de eje de cola con respecto al eje delantero 331 pulg (mín. para 60 500 lb de capacidad bruta de peso del vehículo según la ley de puentes)

- Módulo de sección (SM) del chasis, de eje delantero a extremo de chasis posterior (AF) 30 pulg³
- Chasis posterior (AF) 101 pulg (mín.)
- Peso mínimo de camión y eje de cola requerido para estabilidad (camión con eje de cola levantado).
 - 20 250 lb, peso bruto
 - 9975 lb, eje delantero
 - 10 275 lb, eje trasero
- Peso final estimado con la configuración de máquina siguiente:

NBT40 - 60 250 lb y NBT45 - 63 750 lb

- Pluma de 142 pies, bloque de 3 secciones de 400 lb
- Plataformas de acero
- 100 gal de combustible
- Dos personas en la cabina
- Agregue 785 lb por el plumín de 26 pies, 1105 lb por el malacate aux. con polea de puntal superior y 180 lb de peso de la línea de tensión.
- Se requiere menos peso si la máquina está equipada con malacate auxiliar o contrapeso giratorio adicional.
- Las opciones adicionales o chasis más pesados requerirán ejes adicionales o una capacidad bruta de peso del vehículo superior a 60 000 lb; en algunos estados se requieren permisos especiales de sobrecarga.

Los diagramas anteriores muestran el área de trabajo de 360° que se puede alcanzar con el estabilizador delantero sencillo (si lo tiene). El estabilizador delantero sencillo es esencial para extender la pluma y elevar las cargas sobre la parte delantera del camión. Vea la sección “Resistencia del chasis del camión” para obtener información sobre la resistencia del chasis del camión requerida para montar la grúa y el estabilizador delantero.

La capacidad bruta de peso del vehículo (GVWR) depende de que todos los componentes del vehículo (ejes, neumáticos, ballestas, chasis, etc.) satisfagan las recomendaciones del fabricante; siempre especifique la GVWR cuando compre un camión.

Se requiere que los motores diésel tengan un gobernador de velocidad variable y un solenoide de combustible de activación para funcionamiento para que la grúa funcione de modo uniforme; se requiere inyección electrónica de combustible.

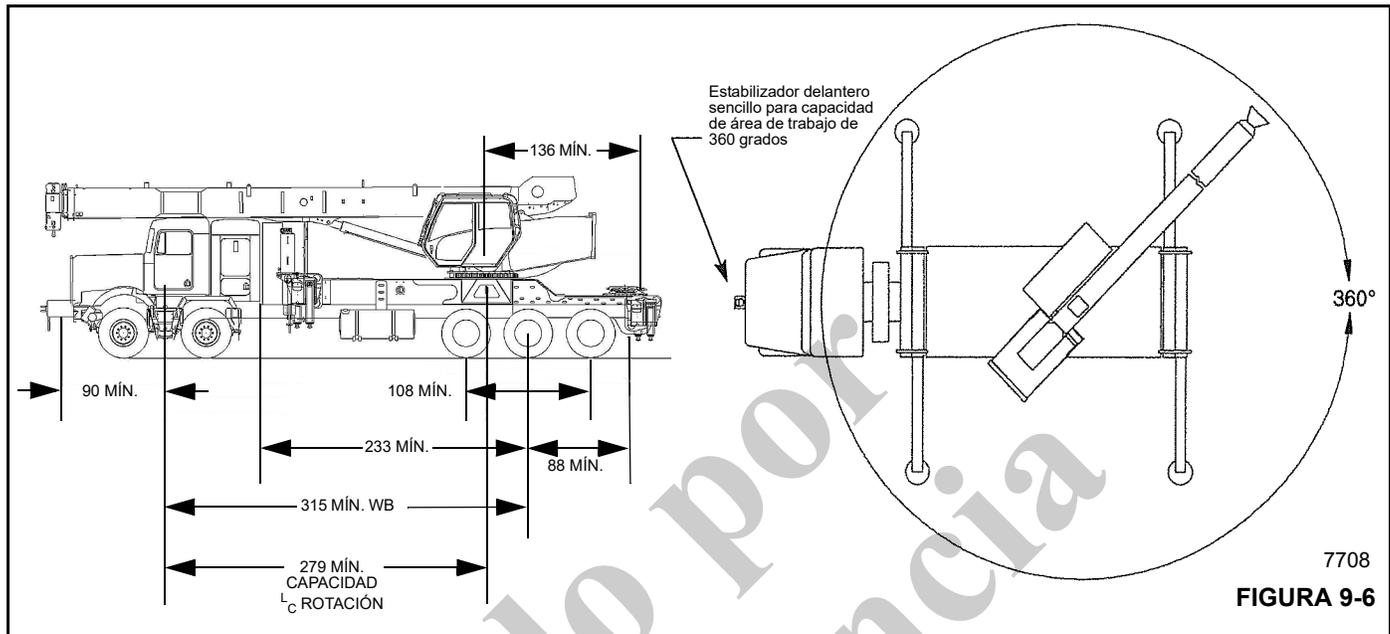
Todos los datos de montaje se basan en el uso de una máquina National serie NBT40 con base inferior y un factor de estabilidad de 85 %.

La máquina completa deberá instalarse según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y de contrapeso. Comuníquese con la fábrica para más detalles.

Se requiere un interruptor de interbloqueo de transmisión en punto muerto.

Las velocidades mostradas previamente son las de funcionamiento óptimas. El motor debe hacerse funcionar a una velocidad tal que la potencia que desarrolle sea adecuada para mover las bombas bajo presión y los requisitos de caudal.

Configuración con eje de cola de 94 000 de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 103 pies – NBT45TM



7708
FIGURA 9-6

La configuración de montaje (con eje de cola de 94 000 lb de capacidad bruta de peso del vehículo, pluma de 103 pies) que se ilustra en la Figura 9-6 se basa en un factor de estabilidad del 85 %.

La máquina completa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica, y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y contrapeso puesto que los chasis de los camiones individuales varían.

NOTA: Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso.

Requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo a 360° (240° sin estabilizador delantero)
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), delantero 36 000 lb
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), trasero 58 000 lb
- Capacidad bruta de peso del vehículo 94 000 lb
- Distancia entre ejes (WB) 310 pulg
- Módulo de sección (SM) del chasis, de eje delantero a extremo de chasis posterior (AF) 30 pulg³
- Chasis posterior (AF) 88 pulg (mín.)
- Peso mínimo de camión requerido para estabilidad
 - 32 000 lb, bruto
 - 19 000 lb, eje delantero

- 13 000, eje trasero
- Se requiere menos peso si la máquina está equipada con malacate auxiliar o contrapeso giratorio adicional.
- Las opciones adicionales o chasis más pesados requerirán ejes adicionales o una capacidad bruta de peso del vehículo superior a 94 000 lb; en algunos estados se requieren permisos especiales de sobrecarga.

- Peso final estimado con la configuración de máquina siguiente:

NBT45TM (húmeda) - 70 000 lb

- Pluma de 103 pies, bloque de 3 secciones de 400 lb
- 100 gal de combustible y dos personas en la cabina
- Agregue 1590 lb por el plumín de 31/55 pies, 1105 lb por el malacate aux. con polea de puntal superior y 180 lb de peso de la línea de tensión.

La Figura 9-6 muestra la zona de trabajo de 360° que se puede alcanzar con el estabilizador delantero simple (opcional en la serie NBT45TM; estable a 240° sin SFO). El estabilizador delantero simple es esencial para extender la pluma y elevar las cargas sobre la parte delantera del camión. Vea la sección "Resistencia del chasis del camión" para obtener información sobre la resistencia del chasis del

camión requerida para montar la grúa y el estabilizador delantero.

La capacidad bruta de peso del vehículo (GVWR) depende de que todos los componentes del vehículo (ejes, neumáticos, ballestas, chasis, etc.) satisfagan las recomendaciones del fabricante; siempre especifique la GVWR cuando compre un camión.

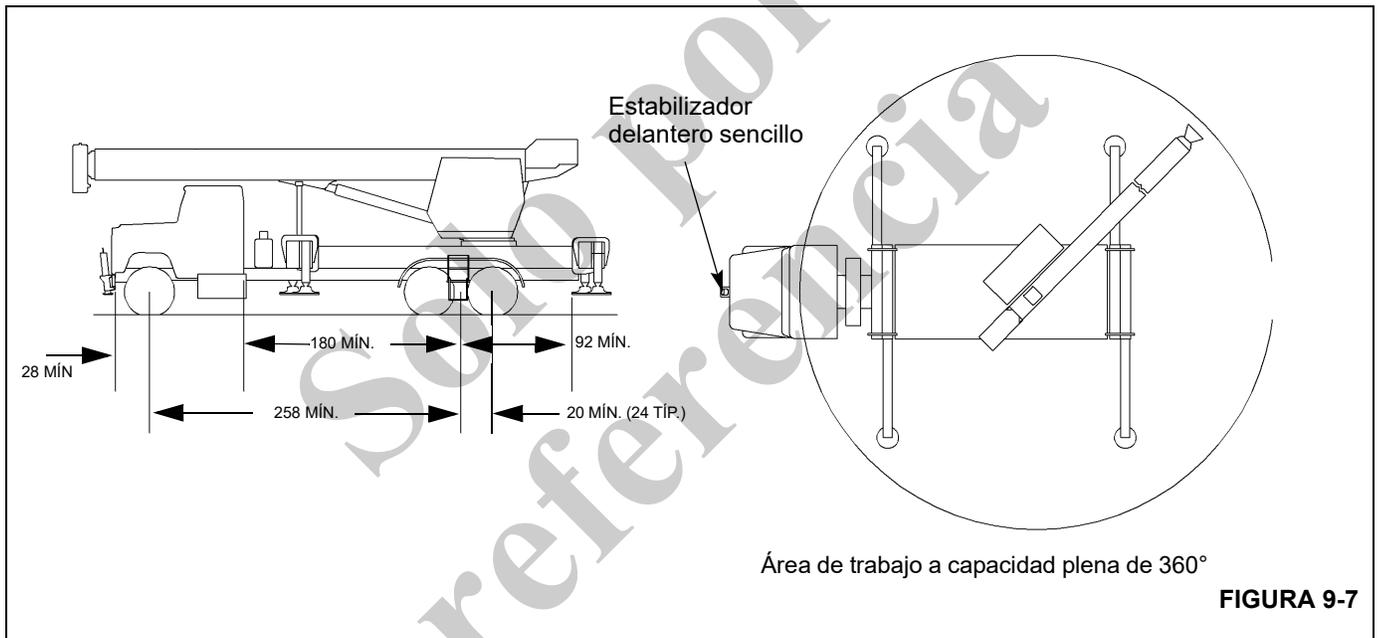
Se requiere que los motores diésel tengan un gobernador de velocidad variable y un solenoide de combustible de activación para funcionamiento para que la grúa funcione de modo uniforme; se requiere inyección electrónica de combustible.

Todos los datos de montaje se basan en el uso de una máquina National serie NBT40 con base inferior y un factor de estabilidad de 85 %.

La máquina completa deberá instalarse según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y de contrapeso. Comuníquese con la fábrica para más detalles.

Se requiere un interruptor de interbloqueo de transmisión en punto muerto.

Configuración con pluma de 103/127 pies – NBT36



La configuración de montaje (con pluma de 103/127 pies) que se ilustra en la Figura 9-7 se basa en un factor de estabilidad del 85 %.

La máquina completa deberá instalarse en el camión según los requisitos de la fábrica, y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y contrapeso puesto que los chasis de los camiones individuales varían.

NOTA: Si el camión solo no satisface los requisitos de peso, será necesario usar un contrapeso.

A continuación se incluye el resumen de los requisitos de montaje y del camión:

- Zona de trabajo - 360°
- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), delantero 20 000 lb

- Capacidad bruta de peso del eje (GAWR), trasero 34 000 lb
- Capacidad bruta de peso del vehículo 54 000 lb
- Distancia entre ejes (WB) 258 pulg
- Cabina a eje/muñón (CT)
- Chasis posterior (AF) 92 pulg (mín.)
- Módulo de sección del chasis (SM), eje delantero, a extremo de chasis posterior:
 - 110 000 psi (759 MPa) 30 pulg³ (492 cm³)
- Los pesos estimados del chasis solo que se requieren por motivos de estabilidad antes de instalar la grúa o sus accesorios son:
 - Delantero, 9700 lb a 10 000 lb
 - Trasero, 8500 lb a 8800 lb

- Se requiere para montar una grúa básica con plumín de 31 pies. Las opciones adicionales o chasis más pesados requerirán ejes adicionales o una capacidad bruta de peso del vehículo superior a 54 000 lb; en algunos estados se requieren permisos especiales de sobrecarga.
- Peso promedio final estimado
 - 51 880 lb
 - Incluye grúa básica sin plumín, tanque de combustible de 100 galones y dos trabajadores en la cabina.

La Figura 9-4 muestra la zona de trabajo de 360° que se puede alcanzar con el estabilizador delantero sencillo (estándar en la serie NBT36). El estabilizador delantero sencillo es esencial para extender la pluma y elevar las cargas sobre la parte delantera del camión. Vea la sección "Resistencia del chasis del camión" para obtener información sobre la resistencia del chasis del camión requerida para montar la grúa y el estabilizador delantero sencillo.

La capacidad bruta de peso del vehículo (GVWR) depende de que todos los componentes del vehículo (ejes, neumáticos, ballestas, chasis, etc.) satisfagan las recomendaciones del fabricante; siempre especifique la GVWR cuando compre un camión.

Se requiere que los motores diésel tengan un gobernador de velocidad variable y un solenoide de combustible de activación para funcionamiento para que la grúa funcione de modo uniforme; se requiere inyección electrónica de combustible.

Todos los datos de montaje se basan en el uso de una máquina National serie NBT40 con base inferior y un factor de estabilidad de 85 %.

La máquina completa deberá instalarse según los requisitos de la fábrica y se debe llevar a cabo una prueba para determinar los requisitos reales de estabilidad y de contrapeso. Comuníquese con la fábrica para más detalles.

Se requiere un interruptor de interbloqueo de transmisión en punto muerto.

REQUISITOS DE TDF

Potencia

La grúa está equipada con una bomba hidráulica de émbolos (1, Figura 9-8) que suministra 75 gal/min a las funciones de la grúa. El eje de la bomba debe funcionar a la velocidad adecuada, según se indica a continuación, para poder suministrar estos caudales. La capacidad de par motor de la TDF debe ser como mínimo 475 lb-pie (641 N.m) u 89 hp (67 kW) por cada 1000 rpm de velocidad del eje de la TDF.

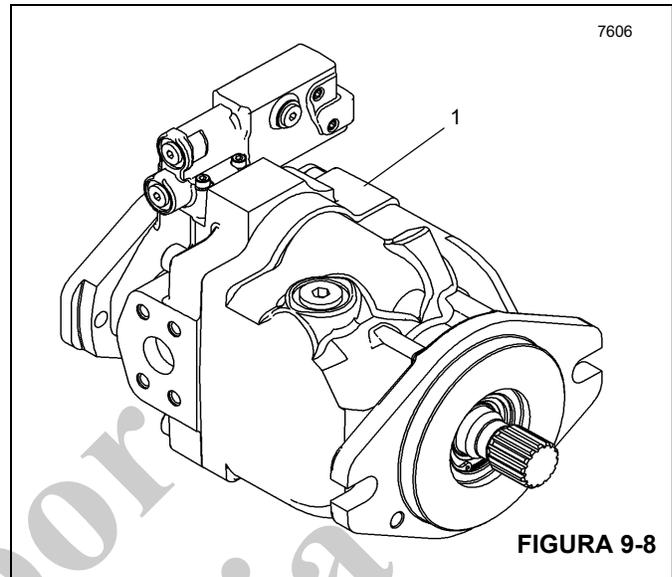


FIGURA 9-8

Montaje directo a la TDF

La mayoría de las bombas pueden 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 un multilubricante especial (#200S Silver Streak) al eje durante la instalación original, el cual debe volverse a aplicar al eje de la TDF semestralmente.

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 de la NBT40.

Las velocidades mostradas a continuación son las de funcionamiento óptimas. 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.

Seleccione la velocidad del motor más lenta posible para reducir el uso de combustible, y asegúrese que la relación de la TDF no exceda la capacidad de par motor del motor especialmente a velocidades bajas del motor.

Gama de velocidad óptima del motor (RPM)	Relación de TDF - Bomba de 2200 rpm
2000	110 %
1800	122 %
1600	138 %
1500	147 %

Rotación de la bomba

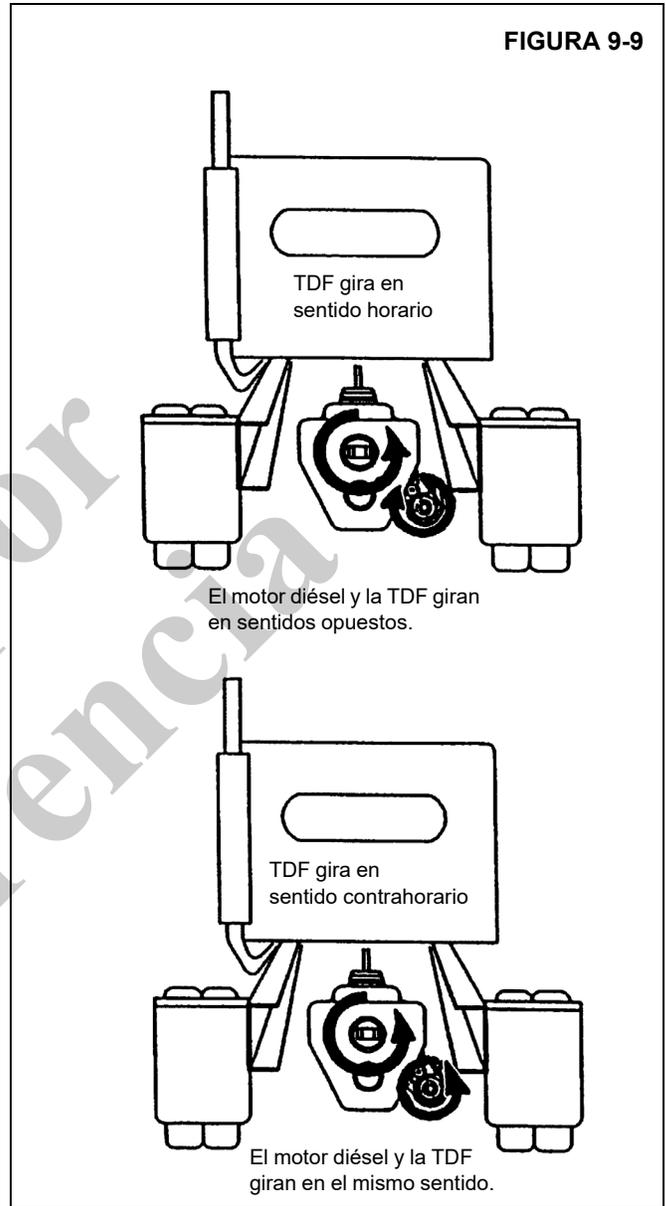
La bomba hidráulica debe instalarse de modo que su rotación tenga el mismo sentido que indica la flecha en la caja de la bomba. Verifique el sentido de rotación del eje de salida de la toma de fuerza antes de seleccionar una bomba hidráulica de rotación en sentido horario (CW) o contrahorario (CCW). Se ofrecen bombas con rotación en sentido horario o contrahorario, las cuales están marcadas claramente en su caja con una flecha que indica el sentido.

PRECAUCIÓN

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

No confunda el sentido de rotación del cigüeñal del motor con el sentido de rotación de la toma de fuerza. Si el eje de la toma de fuerza gira en sentido opuesto al cigüeñal del motor, gira en sentido horario (CW), visto desde la parte trasera del camión. Si el eje de la toma de fuerza gira en el mismo sentido que el cigüeñal del motor, gira en sentido contrahorario (CCW), visto desde la parte trasera del camión.

FIGURA 9-9



RESISTENCIA DE CHASIS DEL CAMIÓN

Para que el chasis del camión sea adecuado para soportar una grúa serie NBT40, debe:

- Tener una rigidez suficiente para permitir 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 de la sección

del chasis. La resistencia al momento flector (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.

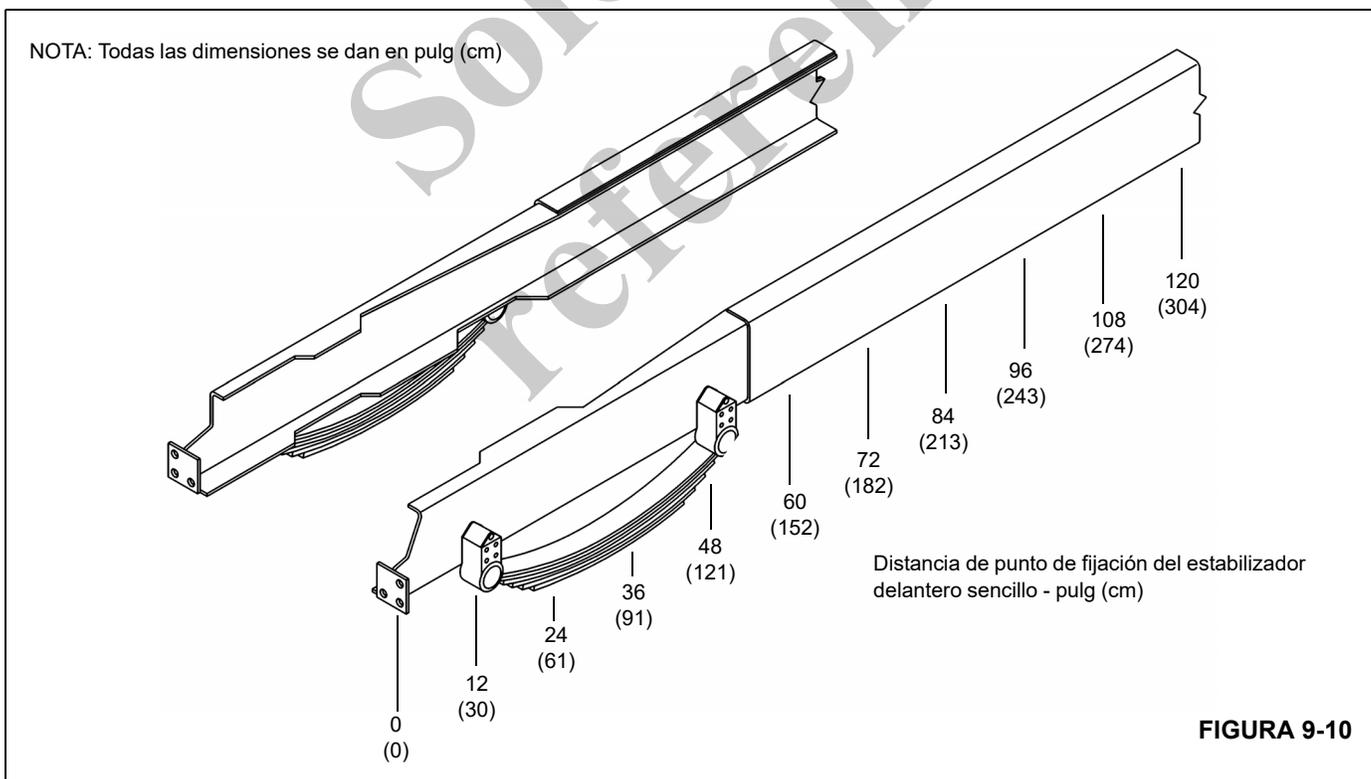
La serie NBT40 requiere una RBM mínima de 3 300 000 lb-pulg (372 850 Nm) y un SM de 27.5 pulg³ (451 cm³) desde la parte trasera del chasis del camión hasta la parte delantera de las cajas de los estabilizadores delanteros.

La resistencia del chasis del camión requerida desde la parte delantera de las cajas de estabilizadores hasta el punto de fijación del estabilizador delantero sencillo 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 una resistencia adecuada para la carga del estabilizador delantero sencillo.

Las distancias que se indican en la tabla dada a continuación se muestran en la Figura 9-10.

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



Las tablas siguientes (A,B,C,D) 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 9-16)** - La Tabla A proporciona el módulo de sección de canales de chasis con grosores de 3/16 pulg (4.76 mm), 1/4 pulg (6.35 mm), 5/16 pulg (7.94 mm) y 3/8 pulg (9.52 mm), 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 intersectan es el módulo de sección de ese canal en particular.

Si el módulo de sección del canal no satisface los requisitos, el canal deberá reforzarse utilizando el método más apropiado de entre los siguientes.

- **Canal de refuerzo (Tabla A página 9-16)** - 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 9-17)** - 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 9-17)** - 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 9-18)** - 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 1 pulg (25.4 mm) de diámetro en un patrón escalonado de la nervadura; las hileras deben estar separadas 5 pulg (127 mm) entre sí con las soldaduras a intervalos de 4 pulg (102 mm). 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.

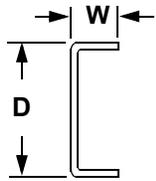


TABLA A
Módulo de sección en pulg³ (cm³)

Grosor de 3/16 pulg (4.76 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
9 (229)	6.3 (103)	7.1 (116)	7.9 (130)	8.7 (143)
10 (254)	7.3 (120)	8.2 (134)	9.1 (149)	10.0 (164)
11 (279)	8.4 (138)	9.4 (154)	10.4 (170)	11.4 (187)
12 (305)	9.5 (156)	10.6 (174)	11.7 (192)	12.8 (210)
13 (330)	10.8 (177)	11.9 (195)	13.1 (215)	14.3 (234)
14 (356)	12.0 (197)	13.3 (218)	14.6 (239)	15.9 (261)
15 (381)	13.4 (220)	14.7 (241)	16.1 (264)	17.5 (287)

Grosor de 1/4 pulg (6.35 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
9 (229)	8.2 (134)	9.2 (151)	10.3 (169)	11.4 (187)
10 (254)	9.5 (156)	10.7 (175)	11.9 (195)	13.1 (215)
11 (279)	11.0 (180)	12.3 (202)	13.6 (223)	14.9 (244)
12 (305)	12.5 (205)	13.9 (228)	15.3 (251)	16.8 (275)
13 (330)	14.1 (231)	15.6 (256)	17.2 (282)	18.8 (308)
14 (356)	15.8 (259)	17.5 (287)	19.1 (313)	20.8 (341)
15 (381)	17.5 (287)	19.3 (316)	21.2 (348)	23.0 (377)

Grosor de 5/16 pulg (7.9 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
9 (229)	10.0 (164)	11.3 (185)	12.6 (206)	13.9 (228)
10 (254)	11.6 (190)	13.1 (215)	14.6 (239)	16.0 (262)
11 (279)	13.4 (220)	15.0 (246)	16.6 (272)	18.3 (300)
12 (305)	15.3 (251)	17.1 (280)	18.8 (308)	20.6 (338)
13 (330)	17.3 (284)	19.2 (315)	21.1 (346)	23.1 (379)
14 (356)	19.4 (318)	21.4 (351)	23.5 (385)	25.6 (420)
15 (381)	21.6 (354)	23.8 (390)	26.0 (426)	28.3 (464)

Grosor de 3/8 pulg (9.5 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
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)

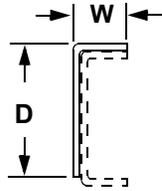


TABLA B
Módulo de sección en pulg³ (cm³)

Grosor de 3/16 pulg (4.76 mm)					pulg ³ (cm ³)	Grosor de 1/4 pulg (6.35 mm)					pulg ³ (cm ³)
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)					D - pulg (mm)	W - pulg (mm)				
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)			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)	7.5 (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)		
8.5 (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)	8.5 (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)		
9.5 (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)	9.5 (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)		
10.5 (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)	10.5 (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)		
11.5 (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)	11.5 (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)		
12.5 (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)	12.5 (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)		
13.5 (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)	13.5 (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)		
14.5 (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)	14.5 (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)		

Grosor de 5/16 pulg (7.9 mm)					pulg ³ (cm ³)	Grosor de 3/8 pulg (9.5 mm)					pulg ³ (cm ³)
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)					D - pulg (mm)	W - pulg (mm)				
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)			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)	7.5 (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)		
8.5 (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)	8.5 (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)		
9.5 (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)	9.5 (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)		
10.5 (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)	10.5 (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)		
11.5 (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)	11.5 (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)		
12.5 (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)	12.5 (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)		
13.5 (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)	13.5 (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)		
14.5 (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)	14.5 (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)		

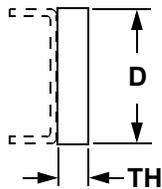


TABLA C
Módulo de sección en pulg³ (cm³)

TH - pulg (mm)	D - pulg (mm)									pulg ³ (cm ³)
	8 (203)	9 (229)	10 (254)	11 (279)	12 (305)	13 (330)	14 (356)	15 (381)	16 (406)	
3/16 (4.76)	2.0 (33)	2.51 (41)	3.10 (51)	3.75 (61)	4.46 (73)	5.24 (86)	6.08 (100)	6.98 (114)	7.94 (130)	
1/4 (6.35)	2.66 (44)	3.37 (55)	4.16 (68)	5.03 (82)	5.99 (98)	7.03 (115)	8.15 (134)	9.36 (153)	10.5 (172)	
5/16 (7.94)	3.33 (55)	4.21 (69)	5.20 (85)	6.29 (103)	7.49 (123)	8.79 (144)	10.19 (167)	11.7 (192)	13.31 (218)	
3/8 (9.52)	4.0 (66)	5.06 (83)	6.25 (102)	7.56 (124)	9.00 (148)	10.56 (173)	12.25 (201)	14.06 (230)	16.0 (262)	
7/16 (11.11)	4.67 (76)	5.9 (97)	7.29 (119)	8.82 (144)	10.5 (172)	12.32 (202)	14.29 (234)	16.4 (269)	18.66 (306)	

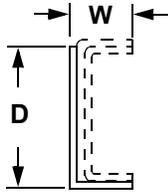


TABLA D
Módulo de sección en pulg³ (cm³)

Grosor de 3/16 pulg (4.76 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
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 de 1/4 pulg (6.35 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
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 de 5/16 pulg (7.9 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
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 de 3/8 pulg (9.5 mm)				
D - pulg (mm)	W - 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)
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 40 pies (12.19 m). 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 20 000 lb (9072 kg) en un eje sencillo y 34 000 lb (15 422 kg) 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** - Las leyes que más restringen la proyección exigen una proyección máxima de 3 pies por la parte delantera del camión. Consulte los requisitos de su estado.

TDF, BOMBA Y DEPÓSITO

1. Seleccione la TDF según lo indicado en la sección Requisitos de la TDF, en la página 9-12. 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, esta deberá bloquearse. La bomba no puede hacerse funcionar en retroceso (página 9-13).

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 42 pulg (106 cm) 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 son suministradas por National Crane.

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 6 pulg (15.25 cm).

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.

Si la bomba es impulsada por una línea impulsora, emperne o suelde el 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 con dos secciones roscadas y ahusadas, una macho y la otra hembra. Cuando estas dos partes ahusadas se tocan, ocurre 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 (7.87 mm) de diámetro x 0.12 pulg (3 mm) 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 LA 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.*

3. Si se utilizan remaches para asegurar las traviesas del chasis del camión. Coloque el refuerzo (1, Figura 9-11) en el chasis del camión (4) y fíjelo en su lugar con una abrazadera.

Marque la posición de los remaches (3) golpeando con un martillo el exterior del refuerzo (4) sobre la posición de los remaches para que estos hagan una marca en el lado interior del refuerzo.

Marque la posición aproximada de los anclajes de montaje de la grúa (5) en el refuerzo (1) de modo que no existan obstrucciones.

Retire el refuerzo (1) y recórtele agujeros para proporcionar espacio para los remaches (3) (Figura 9-11).

4. Si el refuerzo (1, Figura 9-11) se va a soldar al chasis del camión (4), quite los pernos de la traviesa (6).

Ponga el refuerzo (1) en el chasis del camión (4). Marque el patrón de agujeros del chasis del camión existente en el refuerzo (1) y luego quite el refuerzo (1).

Utilizando las marcas, corte el patrón de agujeros en el refuerzo (1). Asegúrese de dejar espacio para pasar libre de los anclajes de montaje de la grúa (5).

5. Fije el refuerzo (1) con abrazaderas en el chasis del camión (4), instale los pernos de traviesa (6) que se quitaron previamente, y suelde al chasis del camión, como se ilustra en la Figura 9-12.
6. Si es necesario usar un refuerzo empernado, fije el refuerzo (1, Figura 9-11) en su lugar con abrazaderas e instale los pernos de traviesa (6) 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 (5) y fije el refuerzo (1) en su lugar con los pernos.

Vea la Figura 9-13 para las dimensiones y posiciones recomendadas de taladrado y empernado. Utilice pernos grado 8 de 5/8 pulg, taladre agujeros de 39/64 pulg (15.5 mm) de diámetro, instale los pernos y apriételos según la Tabla de valores de apriete dada en la Sección 1. Tenga presente que todas las dimensiones son en pulg (mm).

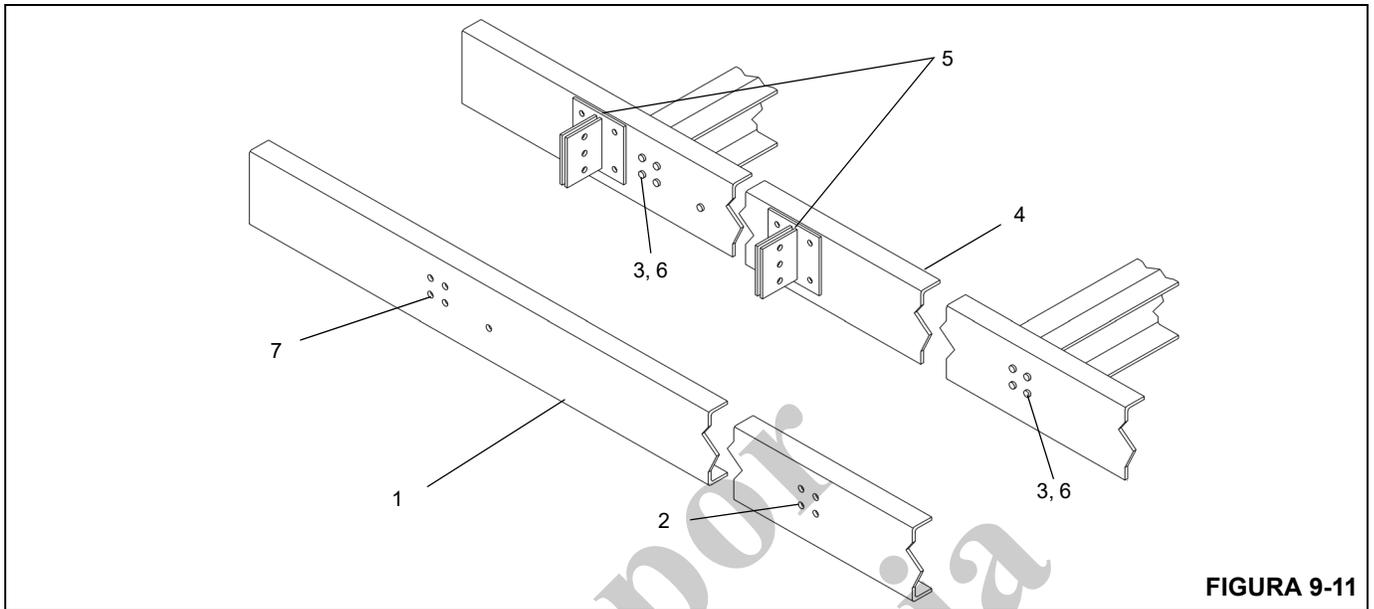


FIGURA 9-11

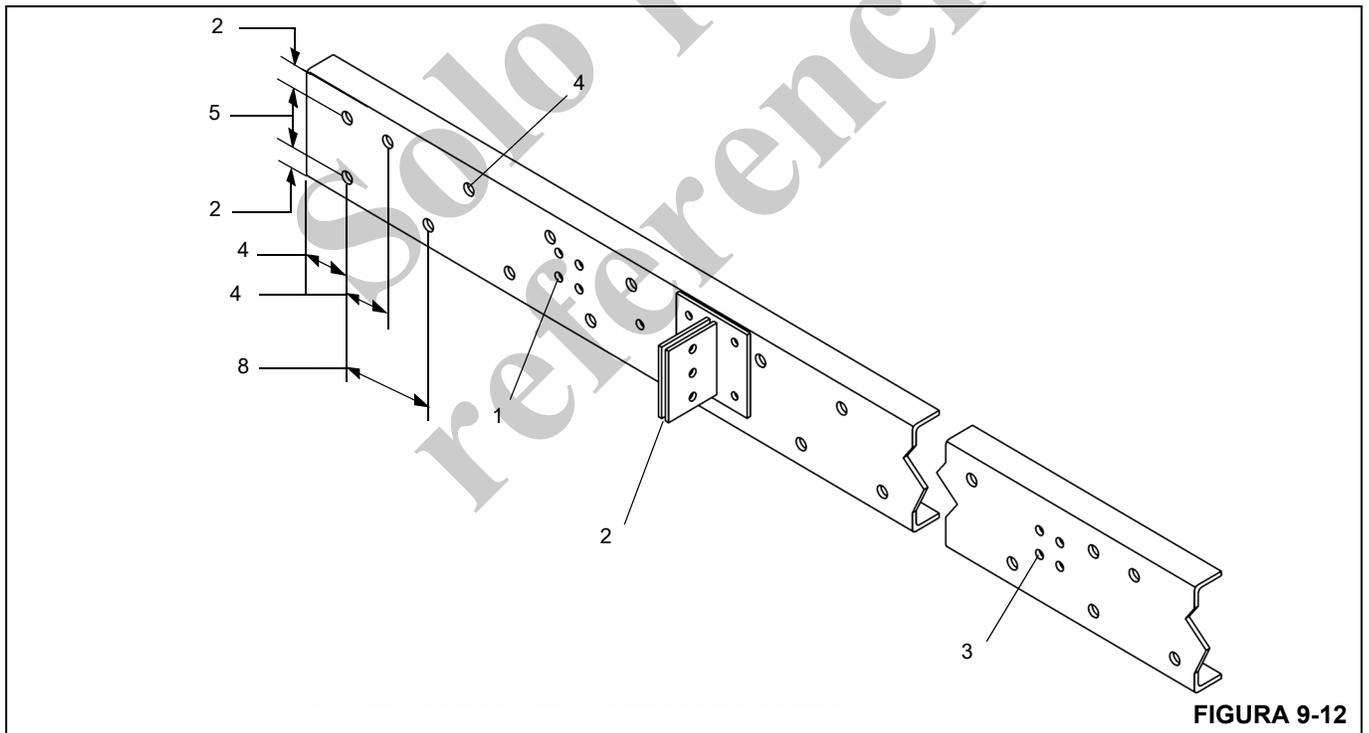


FIGURA 9-12

Figura 9-12 Números de artículos

Artículo	Descripción
1	Agujeros de pernos de travesía. Desplace los agujeros de soldaduras de botón ligeramente para que queden libres de los agujeros de travesía.
2	Ubicación planificada de la placa de montaje. Las posiciones de las soldaduras de botón pueden cambiarse para que queden libres de la placa.
3	Agujeros de espacio libre para los remaches en la soldadura o en el refuerzo. Se pueden hacer soldaduras de entalladura para eliminar los agujeros de soldadura de botón.
4	Agujeros de 1 pulg (25.4 mm) de diámetro para soldaduras de botón.
NOTA: Todas las dimensiones de la Figura 9-12 se dan en pulgadas	

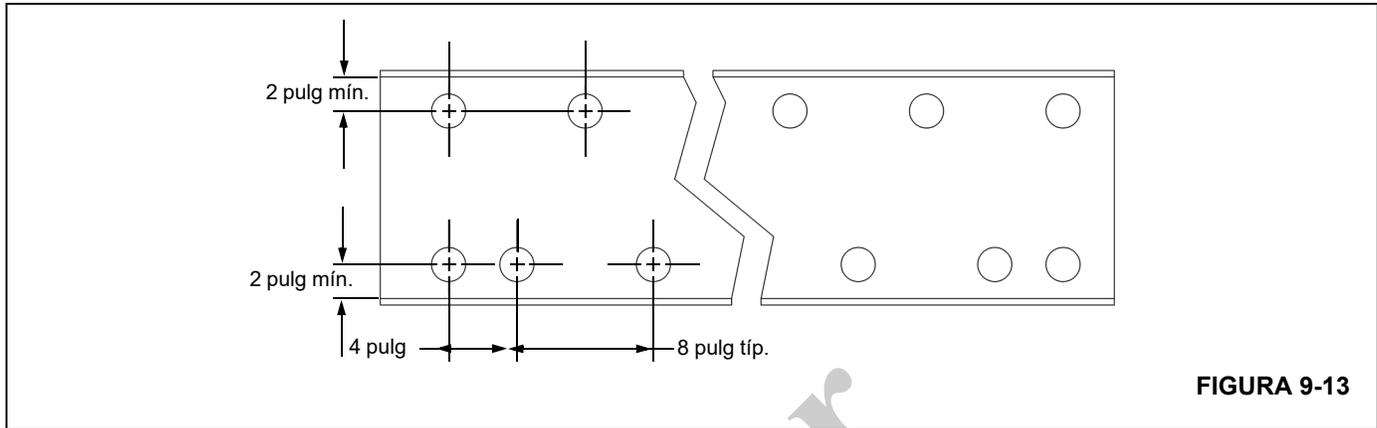


FIGURA 9-13

7. 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 9-14.

Vea la Tabla B de módulo de sección en la página 9-17 para el tamaño requerido de refuerzo.

Retire todo el equipo fácilmente retirable del chasis hasta la suspensión, tal como topes de ballesta (2), etc.

Empalme el ángulo de refuerzo (1, Figura 9-14) contra el refuerzo delantero (4) de la suspensión. Marque las zonas que requieren corte (5) de manera que el ángulo se deslice alrededor de los colgadores de resorte (3) y contra el chasis del camión existente (6) y el refuerzo delantero (4).

Utilice un soplete para recortar las zonas marcadas de la pata larga del ángulo a una profundidad suficiente para que el ángulo pueda deslizarse hacia arriba desde la parte inferior del chasis para tocar ya sea el chasis del camión existente (6, Figura 9-14) o las escuadras de los colgadores de resorte (3) (si estos sobresalen por debajo del chasis del camión existente).

8. Si el ángulo de refuerzo (1, Figura 9-14) se va a soldar al chasis del camión, recorte el patrón de agujeros de soldadura de botón de la forma ilustrada en la Figura 9-12.

Deslice el ángulo de refuerzo (1, Figura 9-14) hacia arriba desde la parte inferior hasta que tope contra el refuerzo delantero existente (4) y suelde (9) el refuerzo trasero de la suspensión al refuerzo delantero.

Vuelva a colocar tantas de las zonas recortadas de los colgadores de resorte (5) como sea posible. Use el material desprendido de los recortes (paso 7), y fije estas piezas con soldaduras de tope.

Coloque la barra (8) sobre el chasis del camión (6) y suelde de modo alternado, como se indica en la Figura 9-14.

9. Si el ángulo de refuerzo (1, Figura 9-14) va a empernarse, taladre el patrón de agujeros e instale pernos según se muestra en la Figura 9-13.

Refuere las zonas recortadas de los colgadores de resorte (5, Figura 9-14) y la zona soldada del refuerzo de la suspensión al refuerzo delantero, añadiendo barras (7) y (8).

Las barras deben ser del mismo grosor, ancho y resistencia que el reborde del ángulo de refuerzo. La barra (7) debe ser del largo suficiente como para extenderse por lo menos 6 pulg (152 mm) más allá de cualquiera de los lados de las zonas de soldadura o recorte. Suelde estas barras de refuerzo al ángulo de refuerzo (1) usando soldaduras en sentido longitudinal. No suelde a lo largo de las bridas.

Vuelva a instalar todos los equipos que se retiraron.

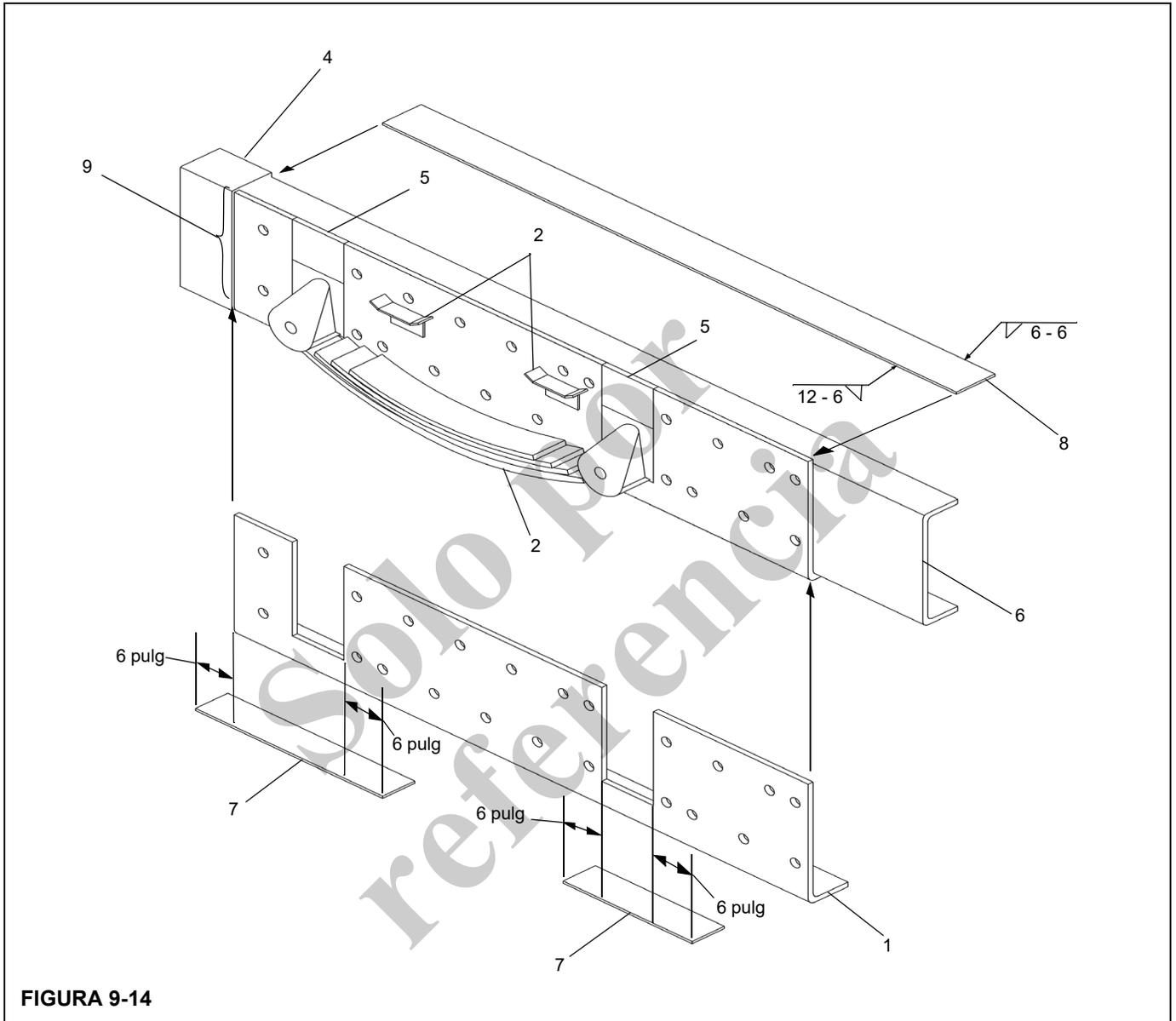


FIGURA 9-14

10. La NBT40 requiere un chasis posterior de aproximadamente 92 pulg (233 cm).

Calcule la distribución de peso de toda la máquina para determinar la ubicación del centro de rotación de la grúa con respecto al centro de los ejes traseros. En un montaje típico se coloca el centro de rotación de la grúa de 20 a 24 pulg (50 a 61 cm) detrás del centro de los ejes tándem. En este punto, se requiere un largo de chasis posterior (AF) (distancia del centro de los ejes en tándem a la parte trasera del chasis del camión) de 90 a 94 pulg (228 a 238 cm). Si el AF es excesivamente largo, recorte el excedente y retire las traviesas del caso de la parte trasera del chasis del camión.

Si el AF es demasiado corto, será necesario alargarlo. Utilice canales fabricados con material de 100 000 psi de resistencia cuyo tamaño sea igual al del chasis del camión. Suelde estos canales a los extremos de los canales existentes del chasis del camión. Bisele los extremos de los canales para obtener juntas 100 % soldadas con material de soldadura grado 90. Fabrique un canal interior del mismo grosor que los canales del chasis del camión que cubra la junta soldada por al menos 12 pulg (30 cm) 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

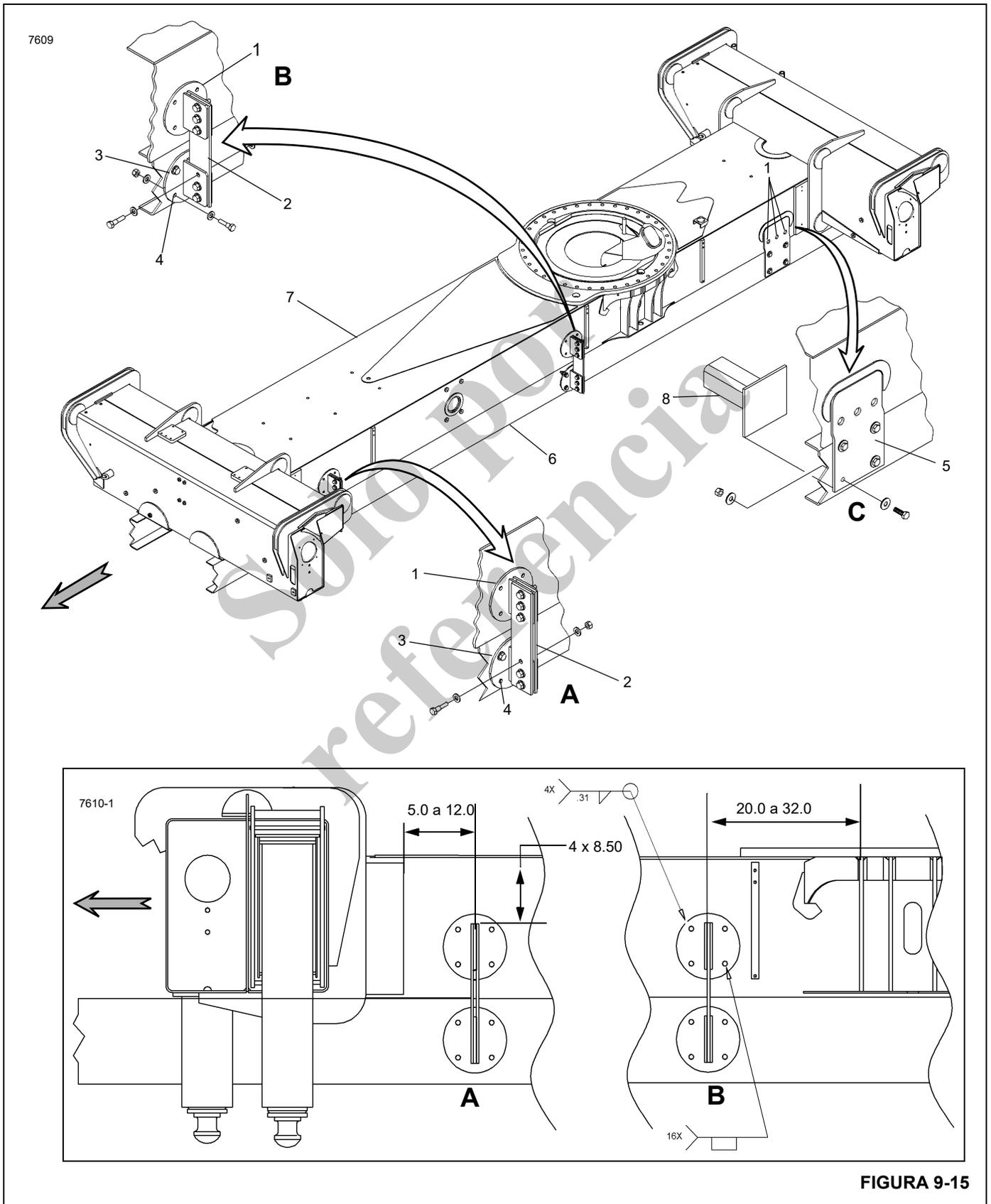
PELIGRO

Es obligatorio inspeccionar y volver a apretar los pernos de fijación del cojinete de giro y de la caja de torsión después de las primeras 300 horas de funcionamiento de la grúa y cada 500 horas de allí en adelante. Los pernos podrían soltarse y permitir la separación de la grúa del vehículo, lo cual dañaría la grúa y podría causarles lesiones o la muerte al personal.

Compruebe que el camión se haya configurado para satisfacer los requisitos mínimos de resistencia del camión, TDF y chasis, según se indicó previamente en esta sección. La grúa se monta en el camión de la manera siguiente:

NOTA: Todas las soldaduras que se utilicen para asegurar la grúa al chasis del camión deberán ser de grado 70 o superior.

1. Coloque el conjunto de la grúa en el chasis del camión según lo determinado con la información dada en la sección Colocación de la grúa en el camión, en la página 9-19.
2. Ubique y suelde las cuatro placas de montaje superiores (1, Figura 9-15) en el bastidor de la caja de torsión (7), según los detalles A y B, Figura 9-15.
3. Asegure dos barras de anclaje (2, Figura 9-13) a las placas de montaje superiores laterales derecha e izquierda (1), Vista A.
Asegure una barra de anclaje (2, Figura 9-13) a las placas de montaje superiores centrales derecha e izquierda (1a), Vista B.
4. Emperne las cuatro placas de montaje inferiores (3, Figura 9-15) a las barras de anclaje (2) con un apriete a mano solamente.
5. Alinee y coloque cada placa de montaje inferior (3, Figura 9-15) directamente debajo de las placas de montaje superiores (1).
Perfore cuatro agujeros de 5/8 en el chasis del camión. Use los agujeros existentes (4, Figura 9-15) en la placa de montaje inferior (3) para ubicar los agujeros en el chasis del camión (6).
6. Ubique y suelde la placa de la tira trasera (5, Figura 9-16) y la placa del collar (8) al bastidor de la caja de torsión (7). Vea el detalle C, Figura 9-16, para las dimensiones de localización y los requisitos de soldadura.
Coloque la placa de la tira trasera (5) con el doblez de la placa hacia adentro o hacia afuera dependiendo del ancho del chasis del camión.
7. Corte la traviesa (10, Figura 9-16) para que calce dentro del chasis del camión (6); asegúrese de incluir el ancho de las dos placas (11).
8. Suelde las dos placas terminales (11, Figura 9-16) a la traviesa (10).
9. Coloque el conjunto de traviesa soldado (paso 8) en el chasis del camión como se ilustra en la Figura 9-16, en el centro de ambas placas de tira (5) y suéldelo en el chasis del camión (6).
10. Use los agujeros para pernos existentes (9, Figura 9-16) en la placa de tira trasera (5) como una plantilla para perforar cuatro agujeros de 5/8 pulg en el chasis del camión (6) y la placa soldada de la traviesa (11).
11. Suelde completamente la traviesa soldada (10, 11, Figura 9-16) al chasis del camión (6).
12. Instale y asegure cuatro pernos de 5/8 x 2.75 (9, Figura 9-16), arandelas planas y tuercas.



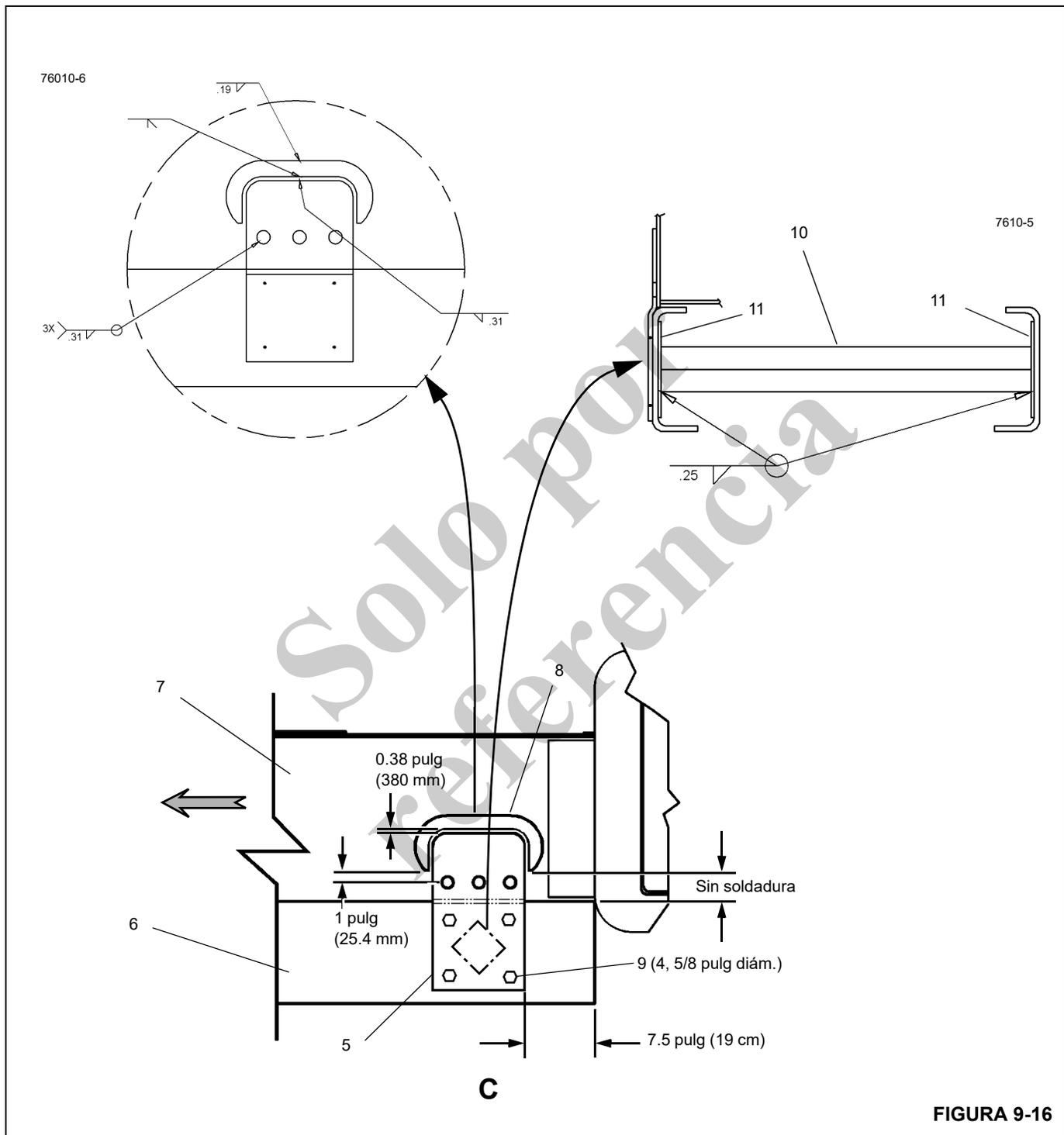


FIGURA 9-16

Conexión eléctrica con el camión

Las conexiones al sistema eléctrico del camión son las siguientes:

NOTA: Mantenga el arnés alejado de la línea impulsora y del sistema de escape.

- Los alambres de accesorios y de encendido están atados a la parte trasera del interruptor de encendido en la cabina del camión.
- Si hay dos alambres de encendido cuando se está efectuando el empalme al encendido del camión, haga el empalme con ambos alambres.

- Asegúrese de que los alambres no estén comprimidos ni cortados.
 - El alambre de arranque debe conectarse al solenoide del arrancador, en el lado del motor diésel del tabique. No conecte el alambre de arranque a la parte trasera del interruptor de encendido del camión.
 - Use el artículo 3, Figura 9-17, para conectarse a las luces delanteras del camión. Conecte el alambre 1403 para conectar el arnés de luces del camión y el conector 51A a la puesta a tierra del camión.
 - Use el arnés de alambrado de luces de posición traseras de la grúa (no se ilustra en la Figura 9-15) para conectarse a las luces traseras del camión. Conecte el alambre 1403 al arnés de luces del camión, conecte el alambre 28 a las luces de retroceso del camión para la alarma de retroceso, conecte el alambre 51 a la puesta a tierra del camión.
- NOTA:** El tipo de acelerador provisto con el camión determina si se necesitan tres o seis conductores (1, Figura 9-17).

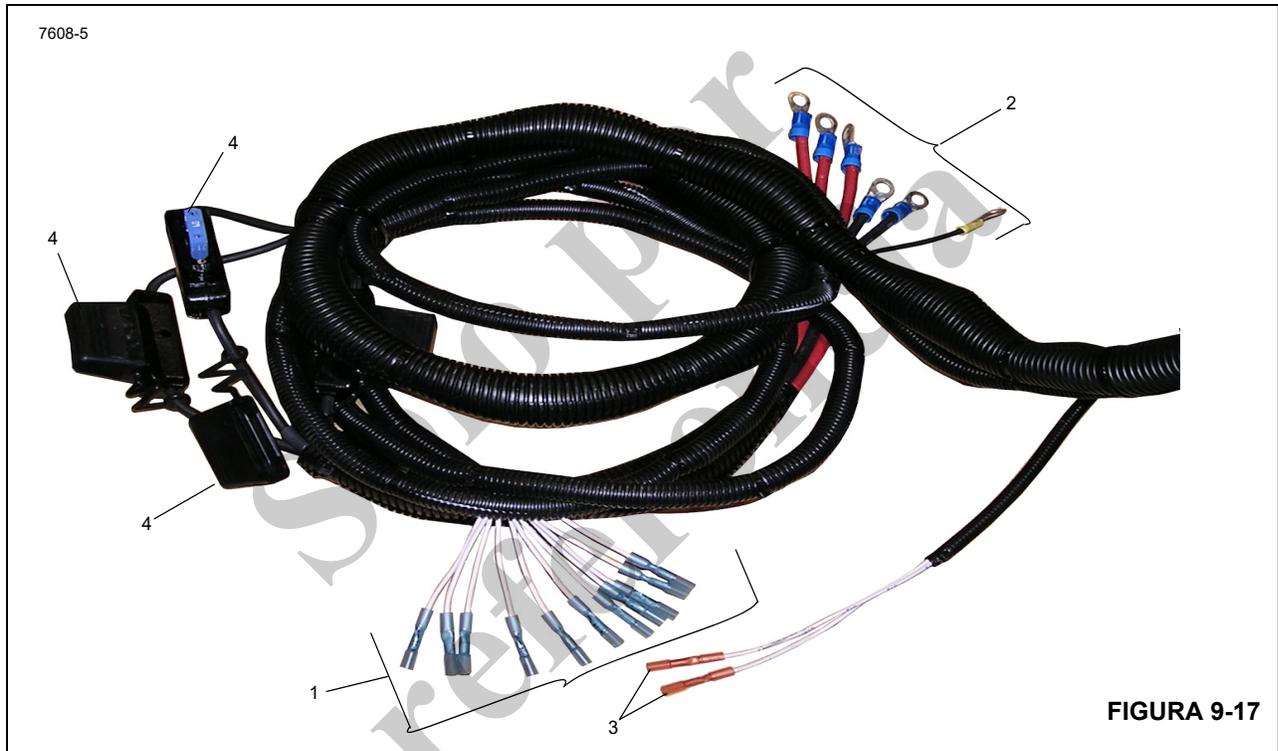


FIGURA 9-17

Arnés de conexión al camión (artículo N° 1 - Figura 9-17)	
N° de alambre	Función del camión
473-475	Conductores del acelerador (473-475 para tres conductores)
477-479	Conductores del acelerador (473-479 para seis conductores)
476	Acelerador - Señal remota
901	Interruptor de encendido
52	Interruptor de arranque
112	Interruptor de accesorios
1331	Advertencia del motor - Grupo del EET

Arnés de batería del camión (artículo N° 2 - Figura 9-17)	
N° de alambre/fusible	Función del camión
51A, 51AA, 51B	(-) Puesta a tierra (alambre negro)
1, 2, 3	(+) Positivo (alambre rojo)

Luces de posición delanteras de la grúa (artículo N° 3 - Figura 9-17)	
N° de alambre	Función del camión
1403	Luces de posición delanteras
51A	Tierra

Arnés de batería del camión (artículo N° 4 - Figura 9-17)	
N° de alambre	Función del camión
Fusible de 80 A	Alambre N° 1
Fusible de 80 A	Alambre N° 2
Fusible de 60 A	Alambre N° 3

Luces de posición traseras de la grúa (no se ilustran en la Figura 9-17)	
N° de alambre	Función del camión
1403	Luces de posición rojas traseras, luz de matrícula
51A	Tierra
28	Luz de retroceso, alarma de retroceso, alarma de estabilizadores
150	Alarma de movimiento de estabilizadores

Conexión de bomba hidráulica

PRECAUCIÓN

Verifique de que la válvula de compuerta de la línea de retorno esté abierta antes de arrancar la bomba, de lo contrario se podría dañar la bomba.

La presión del sistema hidráulico es suministrada por una bomba hidráulica de émbolos (1, Figura 9-18) que se monta en la toma de fuerza (TDF) (8) del camión. La bomba es impulsada en sentido contrahorario y suministra 75 gal/min.

Para la instalación inicial de la bomba, use el procedimiento siguiente:

1. La bomba hidráulica incorpora bridas de montaje y puede empernarse directamente a la TDF. Verifique de que exista espacio libre suficiente para este tipo de montaje de la bomba.
2. Si la bomba es impulsada por una línea impulsora, se deberá instalar un montaje de bomba o empernar la bomba a un miembro transversal existente del chasis.

3. Es necesario instalar una escuadra de montaje de modo que se pueda asegurar la escuadra de montaje trasera de la bomba.
4. Compruebe que la línea impulsora tenga un tamaño adecuado para transmitir la potencia máxima requerida por la bomba (189 hp [140.9 kW] a 1800 rpm).
5. No coloque la bomba a más de 42 pulg (107 cm) de la TDF. El ángulo de la línea impulsora no deberá exceder los 7° y las juntas universales en ambos extremos del eje impulsor deberán estar paralelas una respecto a la otra.
6. Planifique la ubicación del montaje de la bomba y de la línea impulsora para obtener un espacio libre adecuado entre la bomba y el eje impulsor o el sistema de escape del camión.
7. Sitúe la bomba de modo tal que las líneas hidráulicas puedan conectarse sin tener que darles curvas agudas, especialmente la línea de aspiración grande del depósito.
8. Para la instalación de la línea impulsora, instale el montaje de la bomba en el chasis del camión.
9. Lubrique las estrías del eje de la bomba y del acoplamiento de mando con grasa espesa a base de litio.
10. Si se utiliza la configuración que se ilustra en la Figura 9-18, asegúrese de poner la lumbrera de vaciado de la caja (2) en el punto más alto sobre el nivel del suelo.
11. Fije la brida de montaje de la bomba con pernos a la TDF o al montaje de la bomba en el camión.
12. Apriete las tuercas de la brida de montaje a 50 lb-pie (222 Nm).
13. Emperne la escuadra de montaje trasera de la bomba a la escuadra de montaje del camión.

NOTA: Se usan adaptadores con reborde y anillo "O" para sellar las conexiones de las líneas hidráulicas. Compruebe que el anillo "O" se encuentre en su ranura antes de apretarlo.

14. Quite las tapas contra polvo de las lumbreras de entrada y de salida de la bomba e instale los adaptadores y líneas hidráulicas (vea la Figura 9-18).

En la Figura 9-18, la foto A corresponde al lado del conductor y la foto B al lado del pasajero.

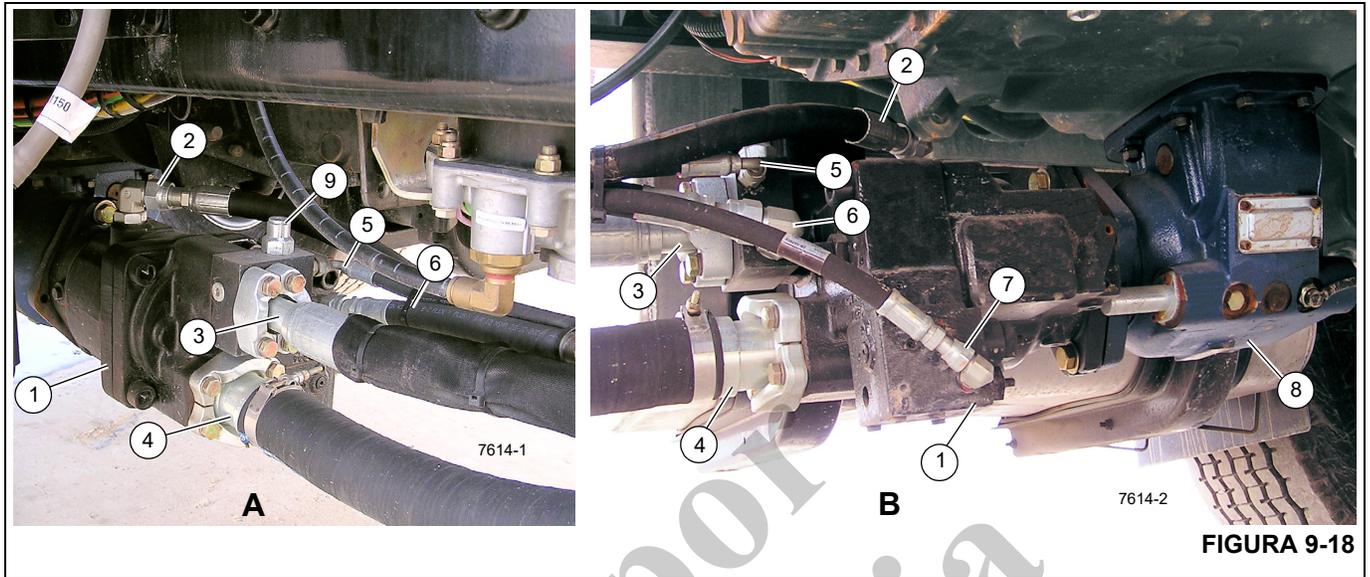


Figura 9-18 Números de artículos

Art.	Descripción
1	Bomba hidráulica
2	Manguera de vaciado de caja
3	Manguera - Lumbrera N° 3 del adaptador giratorio
4	Manguera - Depósito hidráulico
5	Manguera - Válvula de estabilizador delantero, lumbrera T
6	Manguera - Válvula de estabilizador delantero, lumbrera P
7	Manguera - Válvula de estabilizador delantero, lumbrera LS
8	TDF del camión
9	Válvula de alivio, 30 gal/min, 3000 psi

Arranque inicial de la bomba

1. Llene el depósito con el fluido hidráulico correcto hasta la marca de nivel alto en la mirilla.
2. Asegúrese de que la caja de la bomba está llena con fluido limpio y filtrado idéntico al usado en el resto del sistema. La caja de la bomba debe estar llena en todo momento para asegurar la lubricación adecuada de los componentes internos.
3. Verifique de que la tubería está completa y que ninguna válvula de entrada está abierta para impedir la cavitación o aireación de la bomba.
4. Confirme que el sentido de giro del motor principal coincide con la bomba instalada.
5. Arranque lentamente el motor principal con la bomba descargada y haga funcionar hasta que el aire se purgue del sistema.
6. Revise la bomba en busca de fugas externas, ruido anormal y vibración.

7. 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.

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.

PROCEDIMIENTO DE RODAJE INICIAL DE LA GRÚA

1. Coloque la máquina en una zona despejada que permita accionar todas las funciones de la grúa.
2. Active la TDF y efectúe lo siguiente:
 - Arranque el motor del camión desde la cabina de la grúa.
 - Programe el RCL.
 - Haga funcionar el motor del camión a ralentí.
 - Conecte el interruptor de alimentación de la grúa y accione la grúa y los estabilizadores a través de todas sus funciones por lo menos seis (6) veces para purgar el aire de los cilindros.
 - Accione las válvulas de control lentamente con el motor del camión a ralentí y accione cada cilindro a través de su carrera completa cada vez.
 - Verifique que el movimiento de los estabilizadores y de la pluma corresponda con el sentido indicado en los interruptores y palancas.
 - Consulte las secciones de los sistemas hidráulico y eléctrico y los diagramas esquemáticos hidráulico y eléctrico de este manual.

NOTA: Añada aceite al depósito según se requiera para impedir que aire vuelva a entrar al sistema.

3. Ajuste el acelerador según la relación entre la velocidad del motor y la de la TDF para hacer que el eje de la bomba funcione a la velocidad adecuada.
4. Una vez que se hayan hecho funcionar todos los cilindros por seis ciclos completos, almacene la grúa con los estabilizadores retraídos. El nivel de aceite deberá estar visible y cerca de la marca de lleno de la mirilla.
5. Ahora se deberán efectuar las pruebas de elevación y estabilidad.

El procedimiento de rodaje inicial de la grúa deberá completarse antes de iniciar la prueba de estabilidad.

6. Después de completar las pruebas, revise el par de apriete de los pernos de sujeción, de montaje y de abrazaderas de cables.
7. 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.

PRUEBA DE ESTABILIDAD

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.

PELIGRO

Las cargas usadas para las pruebas de estabilidad ponen la grúa a punto de volcarse. Mantenga la carga lo más cerca posible al suelo. El control de la posición de la pluma es crítico. No gire las cargas de prueba más allá del radio nominal. Si la grúa empieza a volcarse y el ángulo de la pluma es demasiado bajo, la grúa se volcará.

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 de estabilizadores, de ser necesario.
2. Con la pluma en su apoyo, eleve y nivele la máquina sobre los estabilizadores hasta que todas las ruedas queden sobre el suelo. Consulte el manual del operador. Emplace el gato delantero (si lo tiene).
3. Para determinar si la máquina tiene un factor de seguridad contra vuelcos de 85 %, es necesario levantar cargas de prueba de estabilidad de 1.176 veces la carga nominal indicada en la tabla siguiente:

Tabla de cargas nominales

Modelo	Largo de pluma	Radio de carga
40103	91	85
	103	100
40127	115	110
	127	110
40142	128	105
	142	100
45103	91	85
	103	100
45127	115	110
	127	110
45142	115	105
	128	110
36103	91	80
	103	95
36127	115	90
	127	95

4. Se requieren dos cargas de prueba para asegurar que la grúa sea estable sobre sus costados y su parte trasera.
5. Tenga cuidado especial al efectuar la prueba de estabilidad si la grúa está provista de una extensión de plumín. La prueba de estabilidad puede efectuarse con el plumín en la posición de almacenamiento en un costado de la pluma principal, o fuera de ella.

Asegúrese de seleccionar la tabla de capacidades de carga correcta; las tablas están tituladas *con* extensión almacenada o *sin* extensión.

PELIGRO

Las condiciones de las pruebas de estabilidad representan sobrecargas en posiciones de la grúa en las que el peso de la pluma y la ubicación del centro de gravedad comprenden gran parte del momento de vuelco. Debe tenerse mucho cuidado para controlar la posición de la pluma y mantener la carga del gancho cerca del suelo. No se debe permitir que las cargas de prueba giren más allá del radio nominal. Si se permite que se inicie un vuelco causado por la carga y el ángulo de la pluma se reduce demasiado, el peso de la pluma puede causar el vuelco de la unidad.

NOTA: Verifique de que los pesos que se levanten sean precisos. Un aumento del 1 % en el peso de la carga puede requerir un aumento del 10 % en el peso necesario para la prueba de estabilidad.

NOTA: Los siguientes EJEMPLOS de prueba de estabilidad muestran el largo de la pluma, el radio y las capacidades de elevación; estos números se utilizan SOLAMENTE para la siguiente prueba de estabilidad de EJEMPLO. No tienen la intención y no deben utilizarse para la prueba de estabilidad de esta máquina.

Siempre consulte la tabla de capacidades de carga provista con su máquina para el largo, el radio y la capacidad de la pluma.

EJEMPLO: Carga de prueba N° 1 - NBT40/45 sin extensión

- NBT40 - Pluma de 127 pies, 5 secciones, sin extensión, estabilizadores totalmente extendidos, capacidad a:
 - 103 pies (32 m) de largo de pluma
 - 95 pies (29 m) de radio
 - 2250 lb (1020.6 kg) de peso, según tabla de capacidades
- Carga para prueba de estabilidad (sin extensión almacenada):
 - 2250 lb x 1.176 = 2646 lb
 - 1020.6 kg x 1.176 = 1200.23 kg

EJEMPLO: Carga de prueba N° 2 - NBT40/45 con extensión almacenada

- NBT40 - Pluma de 127 pies, 5 secciones, con extensión almacenada, estabilizadores totalmente extendidos, capacidad a:
 - 79 pies (32 m) de largo de pluma
 - 60 pies (18.3 m) de radio
 - 6450 lb (2925.7 kg) de peso, según tabla de capacidades
- Carga para prueba de estabilidad (con extensión almacenada):
 - 6450 lb x 1.176 = 7585.2 lb
 - 2925.7 kg x 1.176 = 3440.6 kg

6. Sobre el costado:

- Arme la primera carga para prueba de estabilidad de la forma descrita anteriormente en un punto cercano de la grúa.
- Mida la distancia del radio de la carga desde el centro de rotación directamente hacia un costado de la máquina.

- Extienda la pluma al largo especificado.
- Eleve la carga para prueba de estabilidad levemente sobre el suelo, no más de 1 pie (0.3 m).
- Baje la pluma lentamente mientras se enrolla el cable del malacate para trasladar la carga hasta el radio de carga estipulado.
- Mueva la carga muy lentamente al acercarse al radio de carga para evitar que la carga para prueba de estabilidad no se mueva más allá del radio de carga. Si se puede evitar que la carga de prueba toque el suelo cuando llega al radio de carga, la máquina es estable por el costado probado.
- Gire lentamente la carga 360° para asegurarse de que la carga para prueba de estabilidad sea estable directamente sobre los dos costados, la parte trasera y la parte delantera de la máquina.

7. Sobre la parte trasera:

- Arme la segunda carga para prueba de estabilidad de la forma descrita anteriormente en un punto cercano de la grúa.
- Mida la distancia del radio de la carga desde el centro de rotación directamente hacia la parte trasera de la máquina.
- Extienda la pluma al largo especificado y levante la carga para prueba levemente sobre el suelo [no más de 1 pie (0.3 m)].
- Baje la pluma mientras se enrolla el cable del malacate para trasladar la carga para prueba de estabilidad hasta el radio de carga estipulado.
- Mueva la carga muy lentamente al acercarse al radio de carga para evitar que la carga para prueba de estabilidad no se mueva más allá del radio de carga. 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.
- Gire lentamente la carga para prueba de estabilidad 360° para asegurarse de que la carga sea estable directamente sobre los dos costados, la parte trasera y la parte delantera de la máquina.

8. Si la máquina muestra inestabilidad, es necesario añadir contrapeso.

- Añada peso en el parachoques delantero o en la parte delantera de la base inferior, si la grúa muestra inestabilidad hacia la parte trasera.
- Añada peso cerca de la línea central de rotación si la grúa muestra inestabilidad hacia un costado.

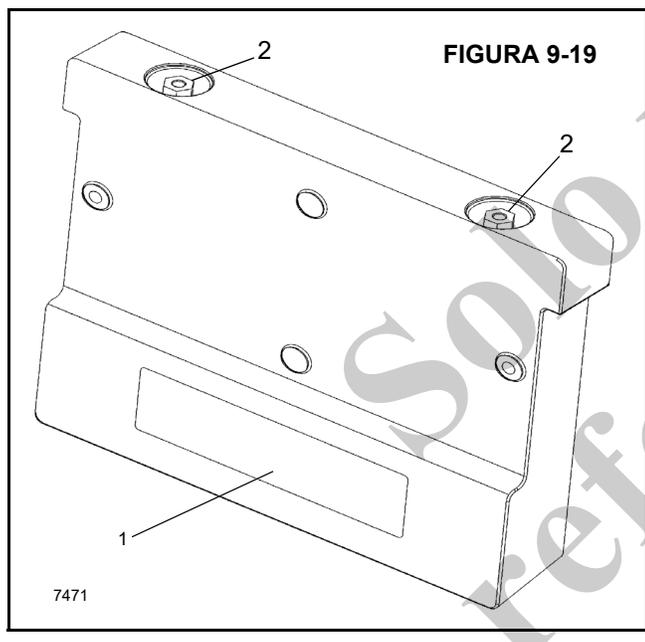
CONTRAPESO

Cada grúa modelo NBT40 y NBT45 está equipada con una combinación diferente de contrapesos retirables. Vea la Figura 9-20 y la siguiente tabla de contrapesos para la combinación correcta de contrapesos de la grúa.

La grúa modelo NBT36 no está equipada con un contrapeso.

Use solamente las combinaciones de placas de contrapeso que se muestran en la siguiente tabla de contrapesos y en la Figura 9-20.

Cada placa de contrapeso se puede identificar por el número de pieza y el peso estampados en el acero (1, Figura 9-19) en el costado de la placa.



! PELIGRO

No agregue material ni cambie la configuración de los contrapesos para aumentar la capacidad de la grúa.

Se pueden producir lesiones graves o la muerte si se eleva un peso sobre la capacidad nominal de la grúa o si se usa una combinación de pesos no indicada en la tabla de contrapesos y en la Figura 9-20.

! PELIGRO

No se pare cerca ni debajo del contrapeso al quitarlo o instalarlo.

Se pueden producir lesiones graves o la muerte al quitar o instalar el contrapeso si este se cae del dispositivo de levante.

Retiro del contrapeso

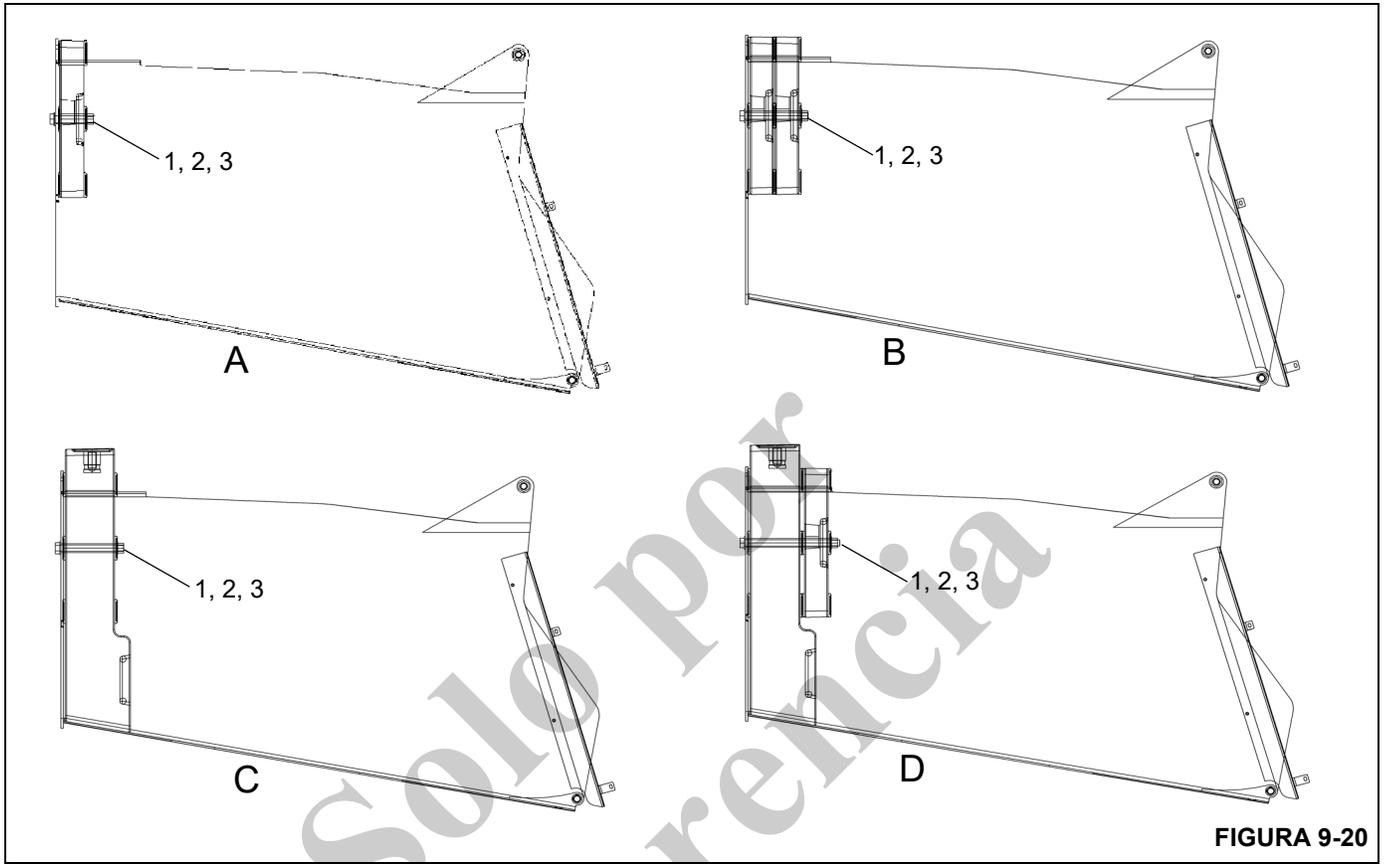
1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Coloque la superestructura sobre la parte delantera de la máquina y enganche el bloqueo de la plataforma de giro.
3. Instale dos pernos de elevación roscados en los insertos de elevación de 1.25 x 7 UNC (2, Figura 9-19). Con un dispositivo de levante adecuado, conecte las tiras de levante a los pernos. Después que las tiras están conectadas, elimine la holgura de las tiras.
4. Quite los dos pernos (1, Figura 9-20), las arandelas de seguridad (2) y las tuercas (3) que aseguran el contrapeso a la pieza soldada de soporte de la grúa. Eleve y quite el contrapeso de la grúa.

Instalación del contrapeso

1. Coloque la grúa en una superficie firme y nivelada. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Coloque la superestructura sobre la parte delantera de la máquina y enganche el bloqueo de la plataforma de giro.
3. Instale dos pernos de elevación en los insertos de elevación de 1.25 x 7 UNC (2, Figura 9-19). Con un dispositivo de levante adecuado, conecte tiras a cada perno, eleve y coloque el contrapeso dentro de la pieza soldada de soporte de la grúa.
4. Con el dispositivo de levante todavía conectado, alinee los dos agujeros del contrapeso y la pieza soldada de soporte de la grúa e instale los dos pernos (1, Figura 9-20), las arandelas de seguridad (2) y las tuercas (3).

Tabla de contrapesos

Modelo	Número de pieza de placa	Descripción	Figura 9-20 Letras de referencia
NBT36	N/C	N/C	N/C
NBT40 estándar	80018805	1000 lb	A
NBT40 + opción 1000	80018805 (2)	2000 lb	B
NBT45 estándar	80018804	4500 lb	C
NBT45 + opción 1000	80020222	5500 lb	D



ESPECIFICACIONES

Sistema hidráulico

Bomba hidráulica.....	75.5 gal/min (286 l/min) a 2200 rpm, émbolo axial, desplazamiento variable con detección de carga
Cilindrada.....	8.54 pulg ³ /rev (140 cc/rev)
Presión (nominal).....	4600 psi (320 bar)
Presión (máxima).....	5075 psi (350 bar)
Capacidad de llenado de caja.....	0.37 gal (1.40 l)
Velocidad mínima de funcionamiento.....	600 rpm
Sistema de estabilizadores.....	3250 (±100) psi
Elevación de pluma.....	35 gal/min a 4550 psi
Bajada de pluma.....	17 gal/min a 1000 psi
Extensión de telescopización.....	35 gal/min a 2900 psi
Retracción de telescopización.....	17 gal/min a 2250 psi
Sistema de malacate aux/principal y alivio.....	35 gal/min a 4300 psi
Giro.....	18 gal/min a 3100 (+200/-00) psi
Freno de estacionamiento de giro.....	Disco de soldado hidráulico, soldado a 175 psi (12 bar)
Capacidad de depósito.....	100 gal (351.3 l)
Filtro de retorno de depósito.....	5 micrones
Filtro de aspiración de depósito.....	25 micrones

Acondicionador de aire

Acondicionador de aire sistema hidráulico.....	3500 (±100) psi
Tiempo mínimo de evacuación.....	30 minutos
Niveles de carga de refrigerante.....	2.0 libras
Aceite pag adicional que se requiere sobre las 6 onzas en el compresor.....	4.0 onzas

Sistema de malacate

Cable:

Longitud.....	450 pies (137 m)
Diámetro (resistente a rotación).....	5/8 pulg (16 mm)
Resistencia nominal a la rotura.....	56 400 lb (25 582 kg)
Presión de funcionamiento.....	4300 ±100 psi (296.5 bar)
Caudal.....	35 gal/min (2.21 l/s)

Tracción/capa de cable del malacate		
Capa	Baja velocidad kN (lb)	Alta velocidad kN (lb)
1	66.7 (15 000)	33.4 (7516)
2	60.2 (13 529)	30.1 (6765)
3	54.7 (12 299)	27.4 (6150)
4	50.2 (11 275)	25.1 (5637)
5	46.3 (10 407)	23.1 (5204)

Velocidad del cable (sin carga a ralenti rápido del motor)		
Capa	Baja velocidad m/s (pies/s)	Alta velocidad m/s (pies/s)
1	43.9 (144)	87.5 (287)
2	48.5 (159)	97.2 (319)
3	53.3 (175)	107.0 (351)
4	58.2 (191)	116.7 (383)
5	63.1 (207)	126.5 (415)

Solo por referencia

Velocidades de funcionamiento de la grúa

(Rendimiento basado en velocidad gobernada plena y depósito hidráulico a 37.8°C [100°F].)

Giro en 360° 30 ±7 s (1.8 ± 0.2 rpm) con perilla de ajuste cerrada

Elevación de pluma de -10° a 80° 34 ±5 s

Bajada de pluma de 80° a -10° 34 ±5 s

Telescopización de la pluma

Velocidad de telescopización de la pluma (ángulo de 60° - sin carga con el motor a velocidad alta)		
Largo de pluma	Extensión	Retracción
9.44-31.39 m (31-103 pies)	105 s (±10 s)	105 s (±10 s)
9.44-38.70 m (31-127 pies)	120 s (±10 s)	120 s (±10 s)
10.36-43.28 m (34-142 pies)	135 s (±10 s)	135 s (±10 s)
11.88-49.07 m (39-161 pies)	150 s (±10 s)	150 s (±10 s)

Extensión de vigas de estabilizadores 10 s ±3 s

Retracción de vigas de estabilizadores 10 s ±3 s

Extensión de gatos de estabilizadores 10 s ±3 s

Retracción de gatos de estabilizadores 10 s ±3 s

Contrapeso

Peso Consulte el manual del operador

Generalidades

NBT36 36 t (32.6 t métricas) a 7 pies (2.13 m) radio

NBT40 40 t (36.3 t métricas) a 7 pies (2.13 m) radio

NBT45 45 t (40.8 t métricas) a 7 pies (2.13 m) radio

Pluma NBT36 de 127 pies 35 550 lb (16 125.21 kg)

Pluma NBT40 de 127 pies 37 300 lb (16 919 kg)

NBT45 con pluma de 127 pies 40 950 lb (18 574.61 kg)

Peso de pluma

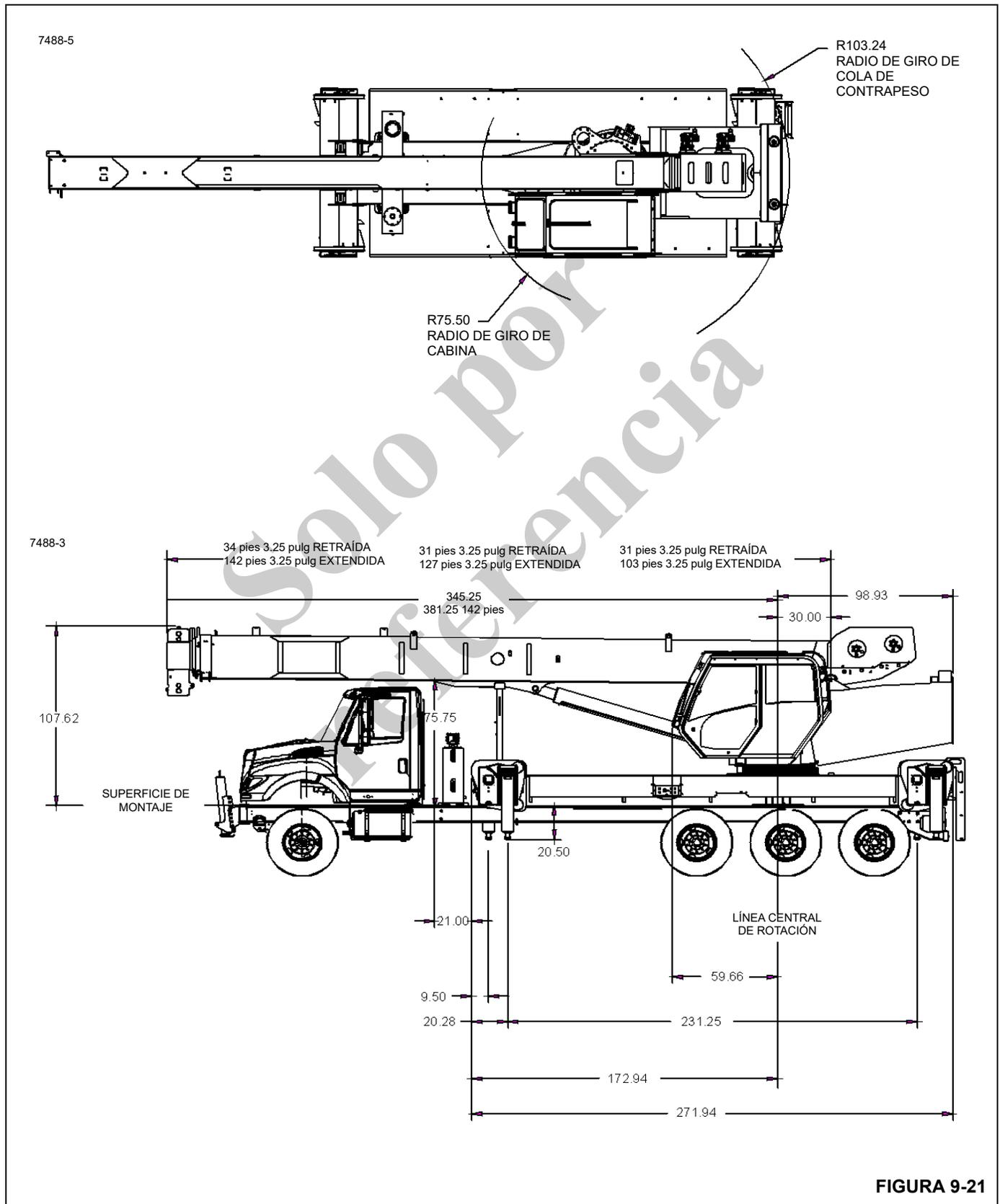
Pluma de 103 pies 12 425 lb (5636 kg)

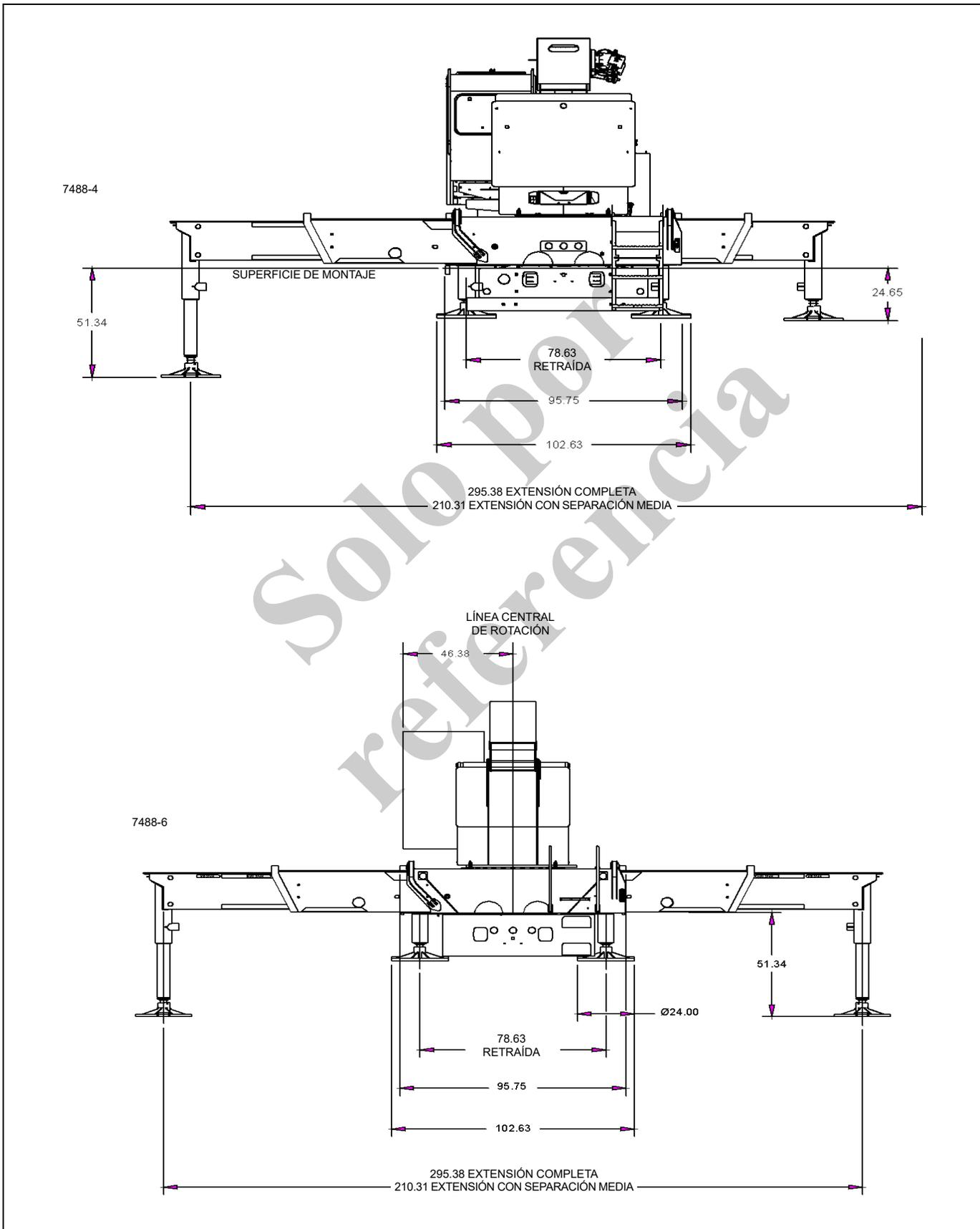
Pluma de 127 pies 12 985 lb (5890 kg)

Pluma de 142 pies 14 338 lb (6504 kg)

Pluma de 161 pies 17 526 lb (7950 kg)

DIAGRAMA DE DIMENSIONES





SECCIÓN 10

DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS

Para su comodidad, esta sección contiene la versión más reciente de los diagramas esquemáticos disponible al momento de la impresión.

*Solo por
referencia*

Solo por referencia

ESTA PÁGINA HA SIDO INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

Índice alfabético

Aire acondicionado	8-10
Apriete de pernos del cojinete de giro	6-9
Bloqueo de giro	6-17
Bomba hidráulica	2-21
Cable	1-22
Calibración de la pluma	4-44
Calibración del estabilizador	7-6
Calibración del RCL	9-29
Cilindro de extensión de etapas múltiples	4-47
Cojinete de giro	6-9
Colectores de estabilizadores	3-10
Configuraciones de montaje	9-4
Conjunto de viga de estabilizador	7-1
Contrapeso	9-32
Descripción del sistema del RCL	3-3
Descripción del sistema	2-6
Descripción	3-1
Diagnóstico de averías	2-24
Diagrama de dimensiones	9-37
Enfriador de aceite hidráulico	3-12
Espacio libre de cojinete	6-13
Especificaciones	9-34
Freno de giro	6-6
Generalidades	1-1
Indicador de rotación del tambor	5-5
Inhibidor de oxidación Carwell®	8-11
Inspección y mantenimiento del cable del malacate	1-22
Localización de averías	5-14
Lubricación del cable	8-10
Lubricación	8-3
Luz de advertencia del sensor de temperatura del aceite hidráulico	3-12
Mantenimiento general	1-4
Mantenimiento	2-4
Mecanismo y freno de giro	6-4
Módulo del VEC	3-8
Montaje de la grúa	9-24
Pluma de cinco secciones	4-21
Pluma de cuatro secciones	4-1
Plumín	4-48
Preparación del camión	9-19
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa	9-29
Procedimientos de ajuste de presión de válvulas de alivio	2-13
Prueba de estabilidad	9-30
Refuerzo de la extensión del chasis posterior	9-20
Reparación del malacate	5-8
Requisitos de TDF	9-12
Requisitos mínimos del camión	9-1
Resistencia de chasis del camión	9-13
Servicio	2-5
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional - estándar en Norteamérica)	7-10
Sustitución de piezas	2-4
Sustitución del cojinete	6-14
Tablero de módulos de cabina, fusibles y relés	3-4

Tensión de cables	7-6
Teoría de funcionamiento	6-1
Válvulas hidráulicas	2-7

Solo por
referencia

Solo por
referencia

Solo por
referencia