

National Crane

MANUAL DE SERVICIO

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

Grúa telescópica 800H

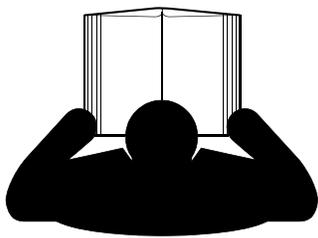
Este manual se divide en las secciones siguientes:

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

AVISO

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

El número de serie de la grúa se indica en la etiqueta del fabricante pegada al bastidor de la grúa. ***Siempre proporcione el número de serie de la grúa*** al pedir repuestos o informar de problemas de servicio al distribuidor o a la fábrica.



⚠ PELIGRO

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

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

ESTA PÁGINA HA SIDO INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

CONTENIDO

SECCIÓN 1	Introducción
Generalidades	1-1
Información suplementaria	1-1
Información de seguridad	1-2
Nomenclatura básica	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	1-8
Espárragos soldados	1-11
Llaves torsiométricas	1-11
Uso de extensiones en llaves torsiométricas	1-11
Cable	1-12
Generalidades	1-12
Condiciones ambientales	1-12
Cargas de impactos dinámicos	1-13
Lubricación	1-13
Recomendaciones de servicio del cable	1-13
Inspección del cable	1-14
Cables de extensión y retracción de la pluma	1-14
Sustitución de cables (todos los cables)	1-15
Sujeción del cable	1-15
SECCIÓN 2	Sistema hidráulico
Descripción del sistema hidráulico	2-4
Procedimientos generales de ajuste y reparación	2-4
Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico	2-5
Rotulación de piezas durante el desarmado	2-5
Precauciones para la soldadura	2-5
Depósito hidráulico, filtro y enfriador de aceite	2-5
Sustitución del filtro hidráulico	2-6
Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite (opcional)	2-7
Servicio de las válvulas de control	2-8
Desarmado y armado de válvulas de control para sustituir sellos	2-8
Sustitución de sellos de carrete	2-8
Ajuste de alivio de la válvula de control	2-9
Tabla de localización de averías del sistema hidráulico	2-10
Localización de averías del gato del plumín	2-14
Procedimiento sistemático de localización de averías	2-15
SECCIÓN 3	Sistema eléctrico
Descripción	3-1

Mantenimiento	3-1
Generalidades	3-1
Localización de averías generales.	3-1
Localización de averías de conectores	3-1
Descripción del sistema del LMI	3-1
Descripción del sistema de prevención del contacto entre bloques	3-2
Reparación de alambres del dispositivo de prevención del contacto entre bloques	3-2
Solenoides de estabilizadores	3-3
Enfriador de aceite	3-5

SECCIÓN 4 Pluma

Funcionamiento de la pluma de tres secciones	4-2
Inspección especial de la pluma	4-2
Mantenimiento de la pluma de tres secciones	4-3
Tensión de cable de tres secciones.	4-3
Retiro del malacate	4-3
Retiro de la pluma	4-4
Desarmado de la pluma	4-4
Alternativa 1 para desarmar la pluma	4-4
Alternativa 2 para desarmar la pluma	4-5
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	4-6
Armado de la pluma de tres secciones.	4-6
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de tres secciones (pluma armada)	4-9
Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera	4-9
Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera	4-9
Calibración de la almohadilla de desgaste interior	4-10
Funcionamiento de la pluma de cuatro secciones	4-11
Mantenimiento de la pluma de cuatro secciones	4-12
Lubricación de poleas de cables internos	4-12
Tensión de cable de cuatro secciones.	4-12
Servicio de la pluma de cuatro secciones	4-13
Desarmado de la pluma de cuatro secciones.	4-13
Alternativa 1 para desarmar la pluma	4-13
Alternativa 2 para desarmar la pluma	4-15
Armado de la pluma de cuatro secciones.	4-15
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cuatro secciones armada.	4-18
Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera	4-18
Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera	4-19
Reparación del cilindro de elevación	4-19
Desarmado del cilindro de elevación	4-19
Reparación del cilindro de extensión	4-20
Desarmado del cilindro de extensión	4-21
Armado del cilindro de extensión.	4-21
Instalación y ajuste del plumín	4-21
Servicio y mantenimiento del gato del plumín	4-24
Adición de aceite	4-24
Cambio del aceite	4-24
Lubricación.	4-24
Prevención de la oxidación	4-24

SECCIÓN 5 Malacate

Retiro del malacate	5-1
Instalación del malacate	5-1

SECCIÓN 6	Giro
Descripción	6-1
Teoría de funcionamiento	6-1
Mando de giro	6-1
Freno de giro	6-1
Mecanismo y freno de giro	6-1
Instrucciones de desarmado y armado	6-1
Desarmado del mando de giro	6-1
Procedimiento de armado del mecanismo de giro Tulsa	6-5
Topo de rotación mecánico	6-6
Ajuste del topo de rotación	6-6
Mantenimiento	6-7
Generalidades	6-7
Apriete de pernos del cojinete de giro	6-7
Generalidades	6-7
Pernos del cojinete de giro	6-8
Valores de apriete	6-10
Espacio libre del cojinete	6-10
Sustitución del cojinete	6-12
Retiro	6-12
Instalación	6-12
Orientación del potenciómetro de giro	6-14
Pruebas	6-14

SECCIÓN 7	Estabilizadores
Descripción	7-1
Retiro	7-2
Viga del estabilizador	7-2
Cilindro de estabilizador	7-3
Cilindro de extensión	7-3
Instalación	7-4
Cilindro de extensión	7-4
Cilindro de estabilizador	7-4
Viga del estabilizador	7-4
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional—estándar en Norteamérica)	7-5

SECCIÓN 8	Lubricación
Generalidades	8-1
Lubricantes	8-1
Condiciones árticas inferiores a -18°C (0°F)	8-1
Grasa para chasis	8-2
Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL)	8-2
Lubricante para engranajes destapados	8-2
Grasa de chasis para temperaturas bajas	8-2
Aditivos antidesgaste	8-2
Aceite hidráulico	8-2
Aceite hidráulico estándar	8-2
Aceite hidráulico intermedio	8-2
Aceite hidráulico intermedio de gama amplia	8-2
Aceite hidráulico ártico	8-2
Puntos de lubricación	8-3
Protección de la superficie de las varillas de cilindro	8-3
Lubricación de poleas de cables internos	8-5
Lubricación de la pluma	8-6
Aceite de freno de malacate	8-6
Revisión del nivel de aceite del mecanismo del malacate	8-7

Cambio de aceite del mecanismo del malacate	8-7
Nivel de aceite en depósito hidráulico	8-7
Sustitución del filtro hidráulico	8-7
Lubricación del cable	8-8
Inhibidor de oxidación Carwell©	8-9
Protección de las grúas contra la corrosión	8-9
Procedimientos de limpieza	8-10
Inspección y reparación	8-10
Aplicación	8-11
Zonas de aplicación	8-11

SECCIÓN 9 Instalación de la grúa

Generalidades	9-1
Requisitos mínimos del camión	9-2
Requisitos de potencia de la TDF	9-6
Bomba de montaje directo a TDF	9-6
Rotación de la bomba	9-6
Resistencia de chasis del camión	9-7
Tablas de módulo de sección	9-7
Canal (Tabla A)	9-7
Refuerzo de canal (Tabla A)	9-7
Refuerzo de ángulo (Tabla B)	9-7
Refuerzo de pletina (Tabla C)	9-7
Refuerzo de ángulo inferior (Tabla D)	9-7
Ejemplo	9-11
Requisitos para estabilizador delantero opcional	9-12
Tablas de módulo de sección del chasis del camión	9-13
Preparación del camión	9-16
Precauciones para la soldadura	9-16
Posición de la grúa en el camión	9-16
Instalación de la TDF	9-16
Instalación de la bomba hidráulica	9-16
Refuerzo de la extensión del chasis posterior	9-17
Modificación de chasis posterior	9-21
Montaje de la grúa	9-21
Fijación de la caja de torsión	9-21
Instalación del conjunto de chasis de la grúa	9-21
Estabilizadores	9-23
Instalación del sistema hidráulico	9-26
Montaje de plataformas del operador e instalación de pedales aceleradores	9-27
Instalación de la pluma, cilindro de elevación y malacate	9-27
Conexión del potenciómetro de giro	9-27
Conexión de la conexión eléctrica	9-28
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa	9-28
Calibración del LMI	9-29
Prueba de estabilidad	9-29
Especificaciones	9-32
Bomba hidráulica	9-32
Sistema hidráulico	9-32
Depósito	9-32
Sistema del malacate	9-32
Velocidades de funcionamiento de la grúa	9-32

SECCIÓN 10 Diagramas esquemáticos

SECCIÓN 1 INTRODUCCIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades	1-1	Falla por fatiga de estructuras soldadas	1-7
Información suplementaria	1-1	Loctite	1-7
Información de seguridad	1-2	Sujetadores y valores de apriete	1-8
Nomenclatura básica	1-2	Espárragos soldados	1-11
Nomenclatura básica	1-2	Llaves torsiométricas	1-11
Mantenimiento general	1-4	Uso de extensiones en llaves torsiométricas. . .	1-11
Limpieza	1-4	Cable	1-12
Retiro e instalación	1-4	Generalidades	1-12
Desarmado y armado	1-4	Condiciones ambientales	1-12
Montaje de piezas a presión	1-4	Cargas de impactos dinámicos	1-13
Trabas	1-4	Lubricación	1-13
Suplementos	1-5	Recomendaciones de servicio del cable	1-13
Cojinetes	1-5	Inspección del cable	1-14
Empaquetaduras	1-5	Cables de extensión y retracción de la pluma . . .	1-14
Sistemas hidráulicos	1-5	Sustitución de cables (todos los cables)	1-15
Eléctrico	1-6	Sujeción del cable	1-15

GENERALIDADES

Este manual ha sido recopilado para ayudarle a manejar y mantener de modo adecuado su grúa National Crane modelo 800H (montaje detrás de la cabina BC, y montaje trasero).

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 de este manual en cuanto a la **seguridad, funcionamiento y mantenimiento** se refiere. Antes de propulsar un vehículo equipado con la grúa, lea y atégase 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.

La 800H se ha diseñado para brindar un rendimiento máximo con mantenimiento mínimo. Con el cuidado adecuado, se puede esperar años de servicio sin problemas.

Las constantes mejoras y el progreso de la ingeniería nos obligan a reservarnos el derecho de realizar cambios de especificaciones y de equipo sin previo aviso.

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

Información suplementaria

Se incluye información suplementaria en cuanto a la seguridad y el funcionamiento, las especificaciones, el servicio y mantenimiento, la instalación y las piezas para opciones tales como controles remotos, barrenas, configuraciones de controles variables, canastos, tenazas, etc. 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 de National cuenta con las herramientas adecuadas, repuestos necesarios 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 1-1 y la Figura 1-2. Esta nomenclatura se usa a través de todo este manual.

Nomenclatura básica

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

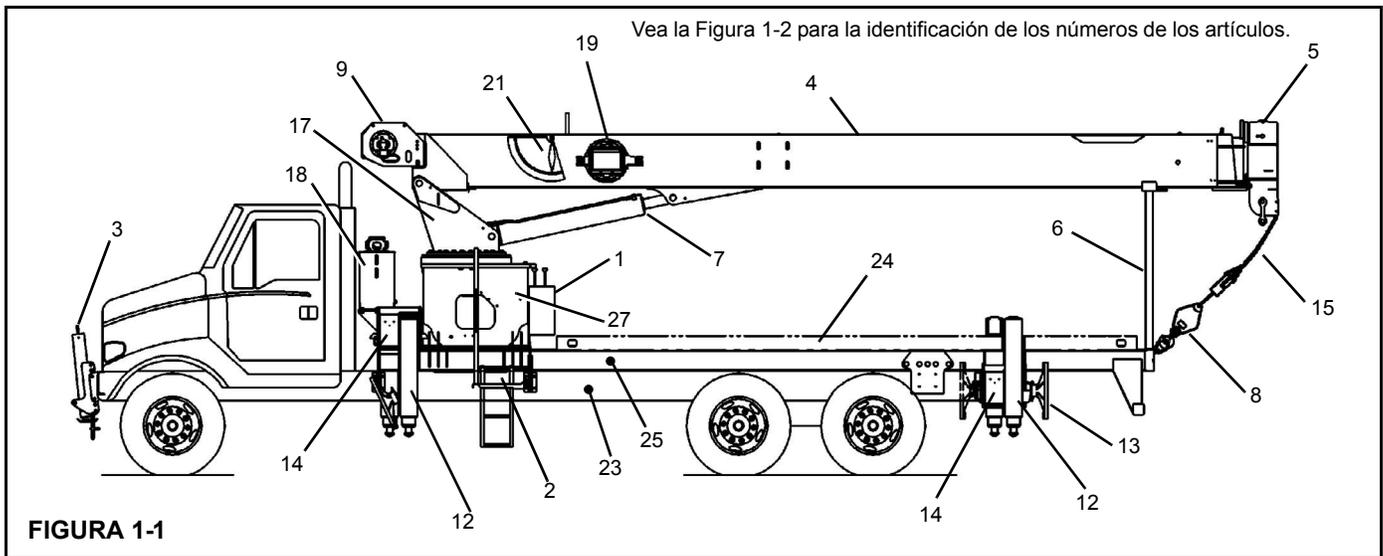
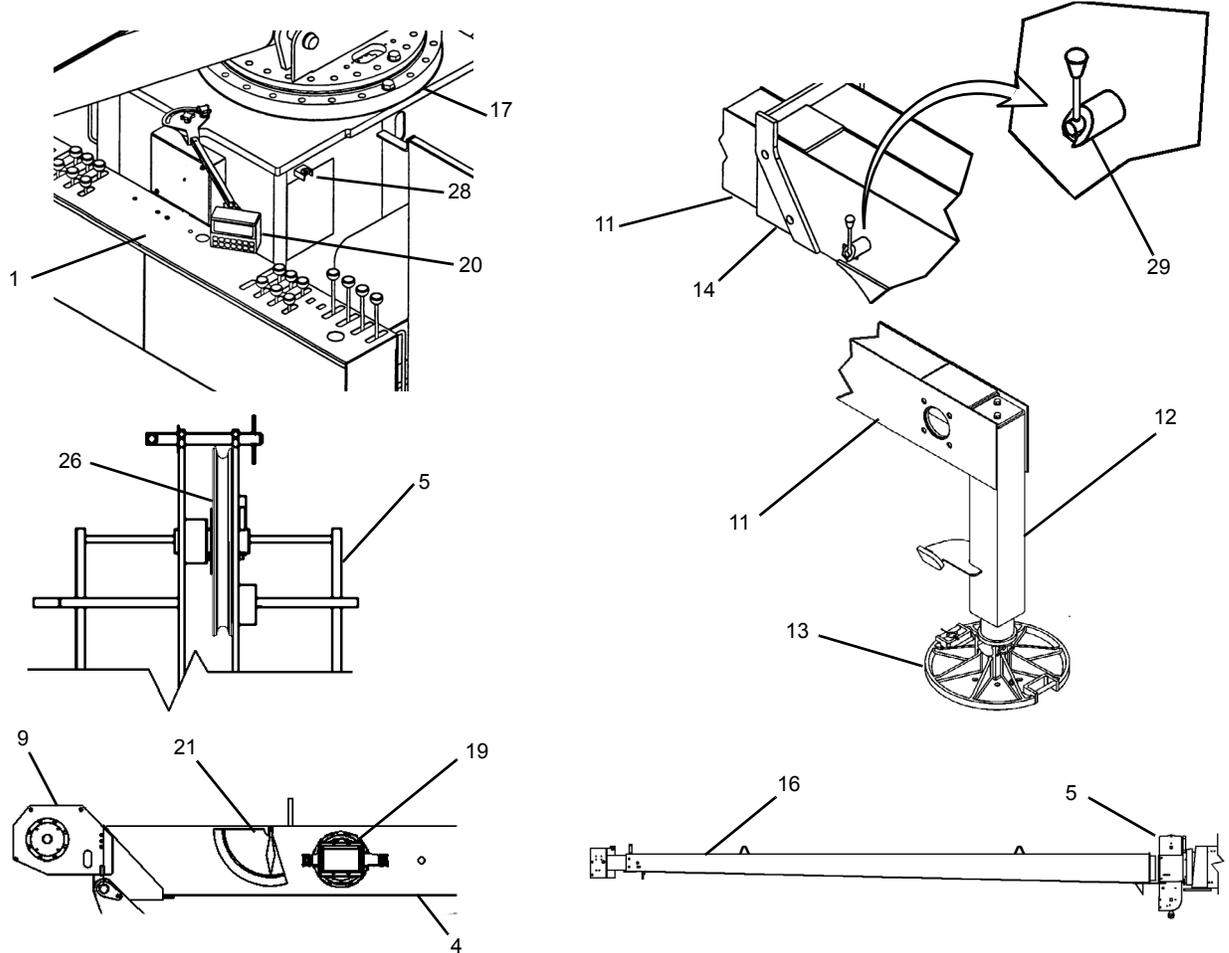


FIGURA 1-2



Artículo	Componente
1	Consola del operador
2	Puesto del operador
3	Estabilizador delantero sencillo (SFO), gato de estabilizador delantero
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
11	Viga del estabilizador
12	Gato de estabilizador
13	Flotador de estabilizador
14	Caja de estabilizador
15	Cable de malacate

Artículo	Componente
16	Plumín
17	Torreta
18	Depósito hidráulico
19	Carrete de LMI
20	Panel de LMI
21	Indicador de ángulo de la pluma
23	Chasis del camión
24	Plataforma del camión
25	Caja de torsión
26	Polea
27	Bastidor de la grúa
28	Nivel de burbuja
29	Pasador de tope de estabilizador

MANTENIMIENTO GENERAL

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

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

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

Limpieza

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

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

Retiro e instalación

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

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

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

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

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

PRECAUCIÓN

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

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

Desarmado y armado

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

Montaje de piezas a presión

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

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

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

Trabas

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

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

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

Suplementos

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

Cojinetes

Cojinetes antifricción

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

Cojinetes de dos hileras de rodillos ahusados

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

Calentamiento de cojinetes

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

Instalación

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

Cuando se montan cojinetes a presión en un retenedor o cavidad, 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 mensual 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 corroidos.
- 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 ésta no será utilizada por un tiempo prolongado. Almacene las baterías en un lugar cálido y seco, preferentemente sobre repisas de madera. Nunca las almacene sobre una superficie de hormigón. Se les debe introducir una carga pequeña de modo periódico para mantener la gravedad específica al nivel recomendado.

PRECAUCIÓN

Desconecte las baterías antes de trabajar en el sistema eléctrico.

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

Conectores, arneses y alambres

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

- Aislamiento dañado, cortado, abultado o agrietado.
- Alambres desnudos expuestos.
- Alambres y cables retorcidos o aplastados.
- Agrietación 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 sólo 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.

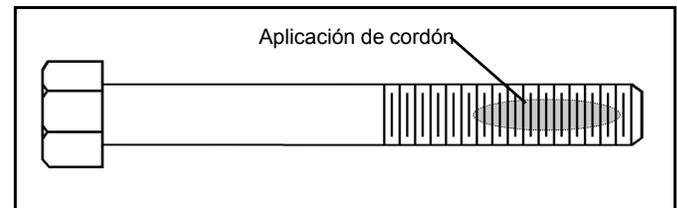
El procedimiento siguiente describe el método adecuado de aplicación y curado de pasta adhesiva/selladora Loctite de resistencia mediana (Loctite N° 242) e imprimador (Locquic Primer T7471).

Aplicación del imprimador

NOTA: No es necesario bañar las roscas con imprimador.

Limpie la tierra y el aceite de las superficies roscadas de los conectores tanto macho como hembra. Aplique una capa delgada rociada de imprimador a ambas superficies para limpiarlas y acelerar el proceso de curado. Permita que la pieza se seque antes de aplicarle la pasta adhesiva/selladora.

Aplicación de pasta adhesiva/selladora



1. Aplique un cordón de varias roscas de ancho en la zona aproximada de contacto de las roscas.
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 sucede en menos de cinco (5) minutos si se aplicó imprimador, o en unos 30 minutos en las piezas sin imprimador.
4. Para adquirir la resistencia máxima de fijación se requieren 24 horas. La resistencia máxima de fijación se logra si no se usa imprimador con esta pasta adhesiva y selladora de roscas específica.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Llaves torsiométricas

Las llaves de vástago flexible, aunque estén provistas de una función de valor predeterminado, deben tirarse en sentido perpendicular y la fuerza debe aplicarse en el punto central del mango. Las mediciones de valores de fuerza deben tomarse cuando la herramienta está en movimiento.

Las herramientas de mango rígido, con dispositivos limitadores de apriete que pueden ajustarse al valor deseado, eliminan la necesidad de cuadrantes y proporcionan aprietes más confiables y menos variables.

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

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

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

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

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

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

Valores de apriete

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

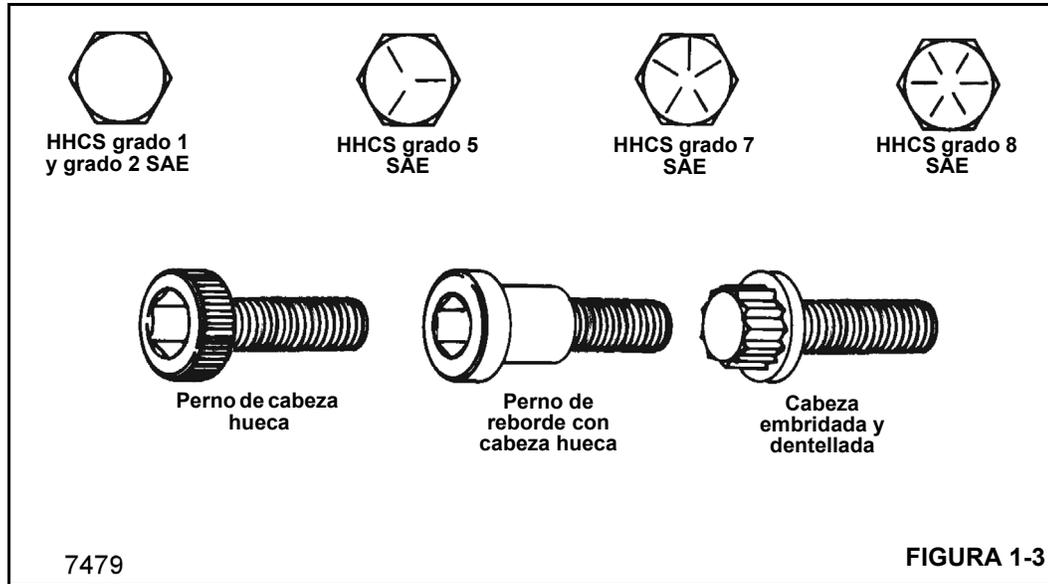


Tabla 1-1: Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores con recubrimiento de zinc y sin acabado

		Diámetro de pernos - pulg													
		Valores de apriete (lb-pie, máximo/mínimo)													
	Grado SAE	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4	1-1/2	
Con recubrimiento de zinc	5	7	14	25	40	61	88	121	213	342	512	636	884	1532	
	8	10	20	36	57	86	124	171	301	483	723	1032	1433	2488	
Sin acabado	5	9.0	19	32	52	78	114	156	270	416	606	813	1141	2028	
		7.7	17	30	48	72	106	144	249	384	560	751	1053	1865	
	8	12.5	26	48	73	120	161	234	385	615	929	1342	2043	3276	
		11.5	24	44	67	110	143	216	355	567	857	1234	1885	3024	

NOTA: Los espárragos deberán apretarse utilizando los valores dados para pernos, si se conoce su grado.

Tabla 1-2: Rosca UNF (fina): Valores de apriete para sujetadores con recubrimiento de zinc y sin acabado

		Diámetro de pernos - pulg													
		Valores de apriete (lb-pie, máximo/mínimo)													
	Grado SAE	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8	1	1-1/8	1-1/4	1-1/2	
Con recubrimiento de zinc	5	8	15	28	44	66	95	132	229	364	543	785	944	1654	
	8	11	22	39	61	94	134	186	323	514	766	1109	1530	2682	
Sin acabado	5	10	21	36	57	88	126	182	312	458	658	882	1251	2288	
		9	19	34	53	81	116	167	287	421	606	814	1155	2105	
	8	14.5	26	53	85	125	177	250	425	672	1009	1500	2092	3640	
		13.5	24	49	79	115	163	230	393	620	931	1380	1925	3360	

NOTA: Los espárragos deberán apretarse utilizando los valores dados para pernos, si se conoce su grado.

Tabla 1-3: Sujetadores métricos, rosca gruesa, recubrimiento de zinc

Diámetro de pernos - métricos																
Valores de apriete (Nm)																
Grado	M4 0,157	M5 0,197	M6 0,236	M8 0,315	M10 0,394	M12 0,472	M14 0,551	M16 0,630	M18 0,709	M20 0,787	M22 0,866	M24 0,945	M27 1,06	M30 1,18	M33 1,18	M36 1,18
8.8	2,6	5,2	9,0	21,6	42,4	73,1	116	178	250	349	467	600	877	1195	1608	2072
10.9	3,7	7,5	12,5	31,5	62,0	110	170	265	365	520	700	900	1325	1800	2450	3150
12.9	4,3	9,0	15,0	36,0	75,0	128	205	315	435	615	830	1060	1550	2125	2850	3700

Tabla 1-4: Sujetadores métricos, rosca gruesa, sin acabado

Diámetro de pernos - métricos															
Valores de apriete (Nm, máximo/mínimo)															
Grado	M4 0,157	M5 0,197	M6 0,236	M7 0,276	M8 0,315	M10 0,394	M12 0,472	M14 0,551	M16 0,630	M18 0,709	M20 0,787	M22 0,866	M24 0,945	M27 1,06	M30 1,18
8.8	3,1	6,5	11	19	27	53	93	148	230	319	447	608	774	1134	1538
	2,8	5,9	10	17	25	49	85	136	212	294	413	562	714	1046	1420
10.9	4,5	9,2	16	26	38	75	130	212	322	455	629	856	1089	1591	2163
	4,1	8,5	14	24	35	69	120	195	298	418	581	790	1005	1469	1997
12.9	5,4	11	19	31	45	89	156	248	387	532	756	1029	1306	1910	2595
	4,9	10	17	28	42	83	144	228	357	490	698	949	1206	1763	2395

Tabla 1-5: Sujetadores métricos, rosca fina, recubrimiento de zinc

Diámetro de pernos - métricos														
Valores de apriete (Nm)														
Grado	M8x1 0,157	M10x1 0,197	M10x1.25 0,236	M12x1.5 0,315	M14x1.5 0,394	M16x1.5 0,472	M18x1.5 0,551	M20x1.5 0,630	M22x1.5 0,709	M24x2 0,787	M27x2 0,866	M30x2 0,945	M33x2 1,06	M36x3 1,18
8.8	23	46	44	75	123	185	270	374	496	635	922	1279	1707	2299
10.9	34	71	66	113	188	285	415	575	770	980	1425	2025	2500	3590
12.9	41	84	79	135	220	335	485	675	900	1145	1675	2375	2900	4200

Tabla 1-6: Sujetadores métricos, rosca fina, sin acabado

Diámetro de pernos - métricos														
Valores de apriete (Nm, máximo/mínimo)														
Grado	M8x1 0,157	M10x1 0,197	M10x1.25 0,236	M12x1.5 0,315	M14x1.5 0,394	M16x1.5 0,472	M18x1.5 0,551	M20x1.5 0,630	M22x1.5 0,709	M24x2 0,787	M27x2 0,866	M30x2 0,945	M33x2 1,06	M36x3 1,18
8.8	29	57	57	100	160	248	345	483	657	836	1225	1661	—	—
	27	53	53	92	147	229	318	446	607	771	1130	1534	—	—
10.9	41	81	81	1140	229	348	491	679	924	1176	1718	2336	—	—
	38	75	75	130	211	322	451	627	853	1085	1587	2157	—	—
12.9	49	96	96	168	268	418	575	816	1111	1410	2063	2800	—	—
	45	90	90	156	246	386	529	754	1025	1302	1904	2590	—	—

Tabla 1-7: Rosca UNC (gruesa): Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

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

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

Tabla 1-8: Rosca métrica gruesa: Valores de apriete para sujetadores de acero inoxidable con lubricación de aceite

Tamaño	Valor de apriete
	Nm
M2.5	0,4
M3	0,9
M4	1,5
M5	3,1
M6	5,3
M8	13,0
M10	27,0
M12	45,0
M14	71,1
M16	109
M18	157
M20	220

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

Espárragos soldados

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

Tabla 1-9: 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

Llaves torsiométricas

Las llaves torsiométricas son instrumentos de precisión y deben manipularse con cuidado para asegurar la precisión de su calibración. Revise la calibración periódicamente. Si la llave ha sido sometida a esfuerzos excesivos o se ha dañado, póngala fuera de servicio inmediatamente hasta volverla a calibrar. Si la llave se mueve de modo errático o súbito, esto fácilmente puede dar por resultado un apriete excesivo. SIEMPRE mueva la llave lentamente y DETÉNGASE al obtener el valor predeterminado.

NOTA: Los valores de apriete se expresan en libras-pie (Nm). Los valores de apriete corresponden a fijadores con acabado sencillo y galvanizado. Los valores de apriete especificados corresponden a fijadores secos, recibidos con residuos de aceite. No se recomienda usar lubricantes especiales.

Los valores de apriete de pernos que se indican arriba no se ven afectados por el uso de pasta selladora Loctite.

La pasta Loctite no debe usarse en los fijadores del cojinete de rotación. Se deben usar arandelas endurecidas con fijadores de grado 8

Uso de extensiones en llaves torsiométricas

1. Las extensiones de llave torsiométrica sirven para extender el alcance o versatilidad de la llave. Las indicaciones de la escala de la llave torsiométrica deben calcularse utilizando las fórmulas siguientes cuando se emplea una manija de extensión. El diagrama que aparece abajo muestra la fórmula que debe utilizarse, sumando "A" o restando "A" para calcular el ajuste de la llave torsiométrica.
2. Si la línea central de la extensión descentrable no está alineada con la línea central de la llave torsiométrica, entonces será necesario medir la distancia de la línea central de la llave torsiométrica a la línea central de la extensión descentrable usando una escuadra. Después utilice esta dimensión en la fórmula de cálculo de valor límite de la llave torsiométrica. Vea el boceto dado abajo.

3. Si la extensión descentrable se encuentra a un ángulo recto respecto a la llave torsiométrica, no se afecta el largo eficaz de la llave. Por lo tanto, el valor TW de

ajuste de la llave y T_a de par de torsión aplicado será igual al valor calculado sin la extensión descentrable.

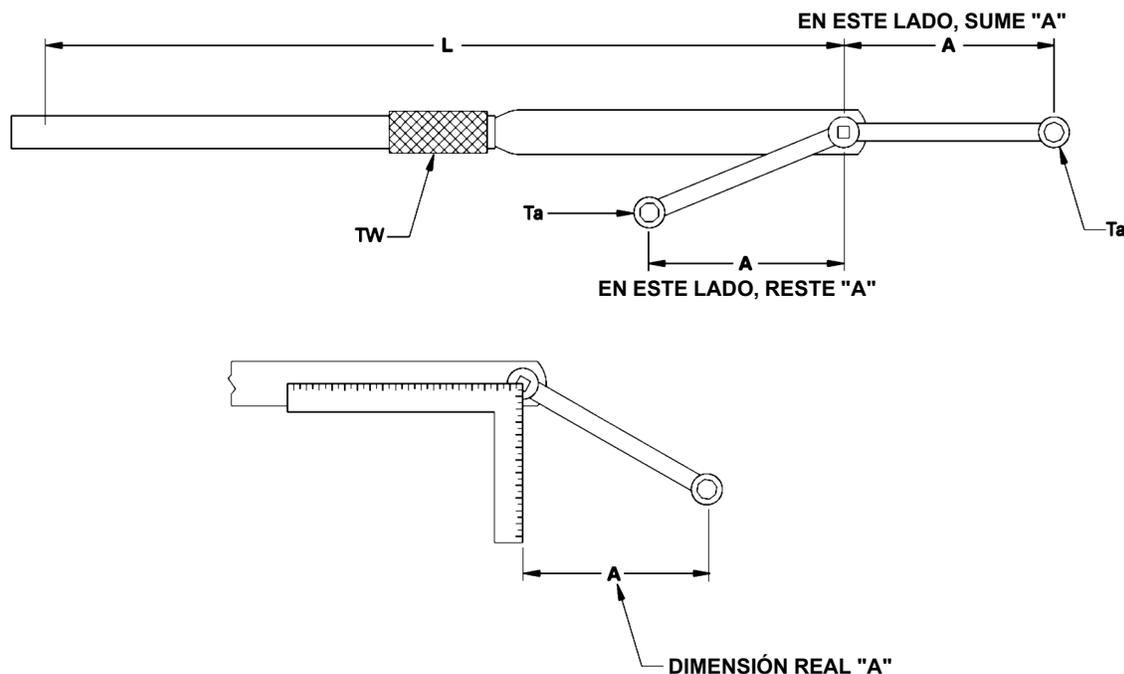
$$TW = \frac{T_a \times L}{L + A} \text{ o } \frac{T_a \times L}{L - A}$$

T_a = Par de torsión requerido (especificado)

L = Largo de la llave torsiométrica en pulgadas (centro de la lengüeta impulsora al pasador de pivote de la manija o centro de la empuñadura - las manijas de extensión se consideran como parte del largo de la llave, si se usan).

TW = Indicación de escala o valor límite de llave torsiométrica

A = Largo de extensiones adaptadoras en pulgadas



CABLE

Generalidades

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

debe efectuar una inspección periódica al menos una vez al año. La información siguiente contiene los procedimientos de inspección y mantenimiento de los cables usados en productos National tales como cables de carga, cables de elevación, cables de extensión y retracción de la pluma, cables fijos y cables de amarre del aparejo de gancho.

Condiciones ambientales

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

Cargas de impactos dinámicos

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

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

Lubricación

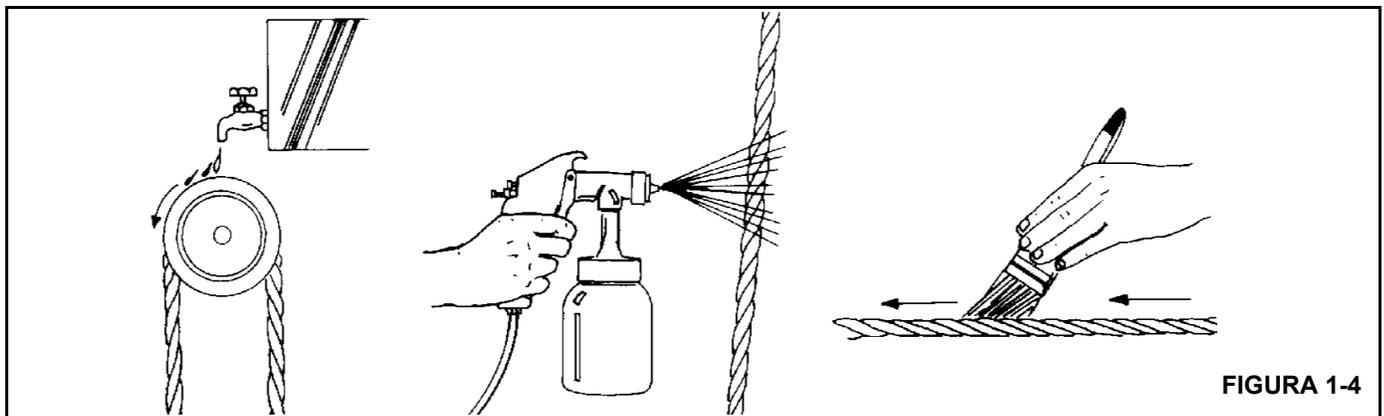
El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión. Es necesario añadirle lubricante nuevo al cable a lo largo de su vida útil. Es importante que el lubricante aplicado sea compatible con el lubricante original. Consulte al fabricante del cable para el lubricante adecuado.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

Durante la fabricación, los cables reciben lubricación que los protege por un tiempo razonable si se los almacena en

condiciones adecuadas. Después de que se ponga el cable en servicio, es necesario aplicarle lubricante de cables adecuado periódicamente. El lubricante del cable deberá tener las características siguientes:

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

Quite la tierra del cable antes de aplicarle lubricante. Utilice un cepillo de alambre con cerdas duras y disolvente, aire comprimido o vapor para limpiar el cable. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Los métodos de lubricación son baño, goteo, vertido, aplicación con trapo, aplicación con brocha o rocío a presión (Figura 1-4). 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 CraneCARE. 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 Concenso 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 CraneCARE.

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

Lleve a cabo inspecciones periódicas del largo total de todos los cables de extensión y retracción de la pluma. Utilice estas inspecciones para evaluar la degradación e identificar daños que requieran sustituir el cable o reparar el equipo. Inspeccione el cable en busca de los elementos siguientes:

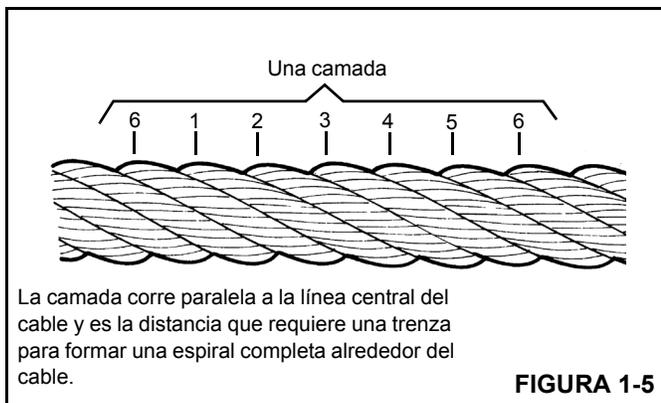
- reducción del diámetro del cable por debajo del diámetro nominal.
- alambres sumamente corroídos o rotos en las fijaciones de los extremos.
- fijaciones de extremo sumamente corroídas, rotas, deformadas, desgastadas o mal colocadas.
- deterioro en zonas tales como:
 - secciones en contacto con los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

Sustitución de cables (todos los cables)

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

La información siguiente se ha tomado de la Norma de Concenso Nacional referida por las Agencias del Gobierno Federal y las recomendaciones de Manitowoc CraneCARE 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 1-5).



- 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 1/4 a 1-1/2 pulg inclusive.
- En cables fijos, cuando tienen mas 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.

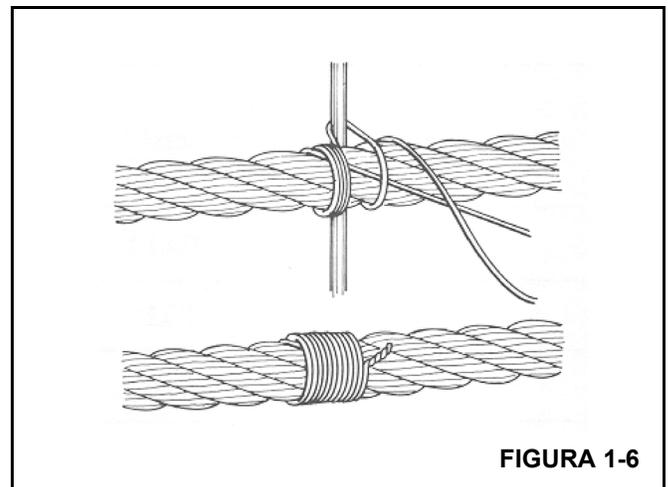
Sujeción del cable

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 1-6).



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 1-7).

NOTA: Los cables no prefabricados deben tener dos sujeciones ubicadas en cada lado del corte (Figura 1-8).

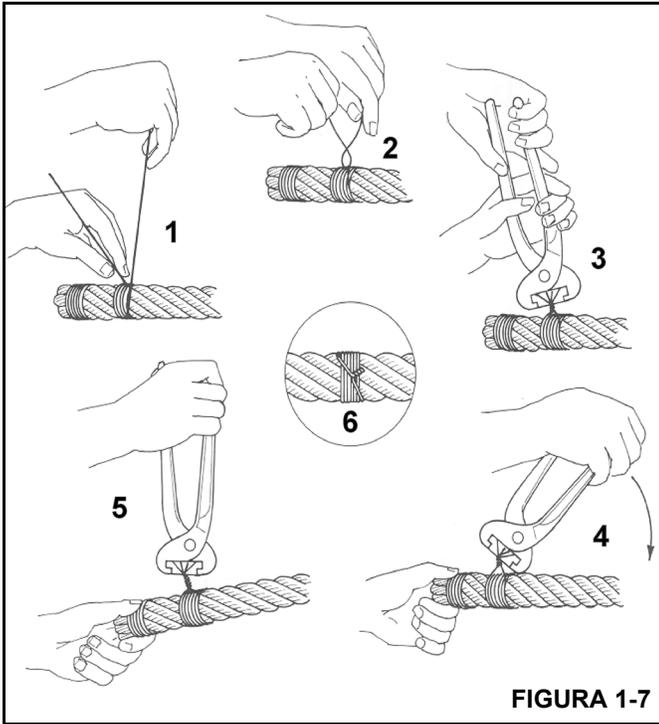


FIGURA 1-7

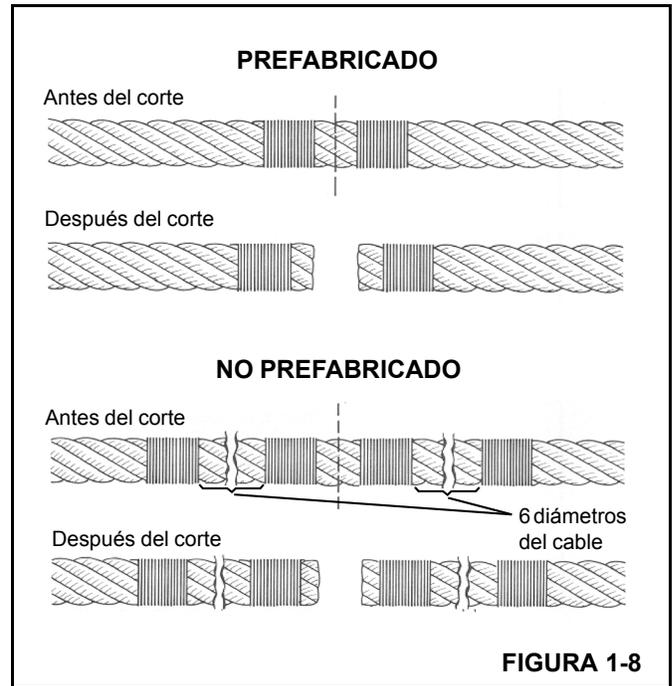


FIGURA 1-8

SECCIÓN 2 SISTEMA HIDRÁULICO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Descripción del sistema hidráulico 2-4</p> <p>Procedimientos generales de ajuste y reparación 2-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Precauciones para el mantenimiento del sistema hidráulico 2-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Rotulación de piezas durante el desarmado. 2-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Precauciones para la soldadura 2-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Depósito hidráulico, filtro y enfriador de aceite. . . 2-5</p> <p style="padding-left: 20px;">Sustitución del filtro hidráulico 2-6</p> <p style="padding-left: 20px;">Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite (opcional) 2-7</p>	<p>Servicio de las válvulas de control 2-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Desarmado y armado de válvulas de control para sustituir sellos 2-8</p> <p style="padding-left: 20px;">Sustitución de sellos de carrete 2-8</p> <p>Ajuste de alivio de la válvula de control 2-9</p> <p>Tabla de localización de averías del sistema hidráulico 2-10</p> <p>Localización de averías del gato del plumín. 2-14</p> <p style="padding-left: 20px;">Procedimiento sistemático de localización de averías 2-15</p>
--	--

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

de los circuitos hidráulicos individuales se discuten en sus secciones individuales según aplica. Una tabla con el título Símbolos hidráulicos 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 energía - Mueve a la bomba hidráulica: (1) motor de combustión; (2) motor eléctrico.	
Motores hidráulicos - (1) unidireccionales; (2) bidireccionales.	
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 LMI de la grúa.	

Descripción	Símbolo
Filtro - Elimina los contaminantes del aceite hidráulico.	
Filtro con válvula de derivación - La válvula de derivación permite que el aceite hidráulico derive al filtro si éste se obstruye.	
Acumulador - Se usa para desarrollar caudal o absorber los choques.	
Válvula de retención - Crea contrapresión.	
Orificio - Restricción fija instalada en línea.	
Orificio ajustable - Restricción instalada en línea usada como dispositivo de control.	
Enfriador de aceite hidráulico - Enfría el aceite hidráulico.	
Interruptor de temperatura - Regula la temperatura del aceite hidráulico.	
Interruptor de presión hidráulica - Detecta la presión hidráulica y activa componentes eléctricos.	
Interruptor de caudal - Ilumina una luz para indicar que hay una falla.	
Válvula de alivio - Protege al sistema contra la presión excesiva.	
Válvula reductora de presión - Regula la presión máxima.	
Válvula de vaivén - Se usa para enviar la presión máxima a ciertos componentes.	

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

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

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO

El sistema hidráulico es de centro abierto y consta de una bomba de presión alta de caudal fijo y tres secciones que suministra aceite a una válvula de control principal y una válvula de control del malacate. La válvula de control principal está provista de una válvula de entrada principal y una válvula de entrada intermedia. La válvula de entrada principal suministra aceite a la función de giro, la válvula de entrada intermedia suministra aceite a las demás funciones de la grúa. Las válvulas de control principal contienen válvulas de alivio de secciones de entrada o de lumbreras que limitan la presión del sistema hidráulico a niveles aceptables y regulan los movimientos de la grúa. Vea la sección Especificaciones para los valores de presión.

La válvula de control de sección sencilla grande suministra el aceite para la elevación y bajada del malacate. La sección de entrada contiene una válvula de alivio principal ajustable por tornillo. La primera sección de trabajo de la válvula de control principal de secciones múltiples regula el giro a izquierda y derecha. Esta sección de trabajo recibe el suministro de aceite de la sección de entrada principal, la cual contiene una válvula de alivio ajustable por tornillo. Las secciones de trabajo restantes son las de telescopización de la pluma, elevación de la pluma y funciones de estabilizadores, en ese orden. El aceite es suministrado a estas secciones por la sección de entrada intermedia, la cual también contiene una válvula de alivio principal. Los circuitos del malacate y principal se conectan a través de válvulas de vaivén a un manómetro ubicado en la consola de control.

El aceite hidráulico es suministrado por un depósito montado en el chasis del camión, el cual dispone de un filtro de aceite de retorno tipo cartucho que puede reemplazarse. La bomba hidráulica es impulsada por la toma de fuerza del camión y tiene capacidad para suministrar 34 gal/min (129 l/min) al circuito del malacate, 18 gal/min (68 l/min) a los circuitos de elevación y telescopización de la pluma, y 10 gal/min (38 l/min) a la función de giro con una velocidad de 2400 rpm en el eje de la bomba. Si la bomba funciona a velocidades más altas se podría generar exceso de calor en el sistema hidráulico. La bomba no es bidireccional y puede usarse únicamente si su eje gira en el sentido correcto. Si es necesario verificar o cambiar el sentido de rotación de la bomba, comuníquese con el distribuidor National o con el Departamento de apoyo a productos de National Crane.

El sistema hidráulico de la grúa incluye un sistema de alarma de capacidad hidráulica. Este sistema es un dispositivo de detección de capacidad máxima accionado hidráulicamente que vigila la presión del cilindro de elevación. A medida que la presión del cilindro de elevación se aproxima a un nivel máximo predeterminado, el cual puede supervisarse en los manómetros de alcance instalados en la consola, un interruptor de presión hidráulica activa un circuito hidráulico integral de descarga en la

válvula de control principal para inhabilitar las funciones de la grúa que aumentan la condición de sobrecapacidad.

Todos los cilindros que llevan cargas en esta máquina están protegidas contra el movimiento inesperado o el desplome a causa de la falla de mangueras por medio de válvulas de retención accionadas por presión piloto o válvulas equilibradoras accionadas por presión piloto si es necesario controlar cargas suspendidas con proyección horizontal.

El mecanismo de giro estándar queda bloqueado en posición por medio de un freno de montaje incorporado y aplicado por resorte y una válvula de retención doble del motor equilibrador. El freno de giro y las válvulas equilibradoras se abren y cierran por presión piloto al accionar la palanca de control de giro a la izquierda o la derecha y se vuelven a aplicar automáticamente al detenerse la función de giro. La velocidad máxima de giro puede limitarse usando la válvula de ajuste de velocidad de giro.

PROCEDIMIENTOS GENERALES DE AJUSTE Y REPARACIÓN

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 asegure todas las funciones motrices para impedir que se muevan inesperadamente con los frenos u otros medios.
- Inhabilite todos los métodos de arranque del motor del camión.
- Detenga el motor o desconecte su toma de fuerza.
- Baje la pluma al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
- Baje el bloque de carga al suelo o coloque medios para impedir que caiga.
- Alivie la presión hidráulica de todos los circuitos antes de soltar o retirar 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 puede causar daños graves a los componentes del sistema. 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. Lubrique todos los componentes para ayudar al armado.

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

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

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

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

Rotulación de piezas durante el desarmado

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

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

Precauciones para la soldadura

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

- Desconecte los cables de la batería del camión (positivo y negativo)

- Conecte la pinza de puesta a tierra de la máquina de soldar lo más cerca posible a la zona soldada.
- Retire el plumín de la grúa antes de soldar en la grúa o quite el conjunto de la caja de poleas del plumín antes de soldar en el plumín.

Depósito hidráulico, filtro y enfriador de aceite

El depósito se monta detrás de la cabina 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 delantera del depósito a la bomba hidráulica. La mayor parte del flujo de retorno pasa a través del filtro en la parte superior del depósito.

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

Hay una mirilla ubicada en el costado del depósito que tiene una etiqueta que indica los niveles de "lleno" y de "añadir aceite". 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.

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 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.

Sustitución del filtro hidráulico

El filtro se monta en el depósito de aceite y tiene un elemento sustituible (Figura 2-1).

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 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 que el nuevo elemento de filtro sea el correcto al comparar su número de pieza con el número de pieza del elemento de filtro viejo.
7. Deseche el elemento de filtro usado.

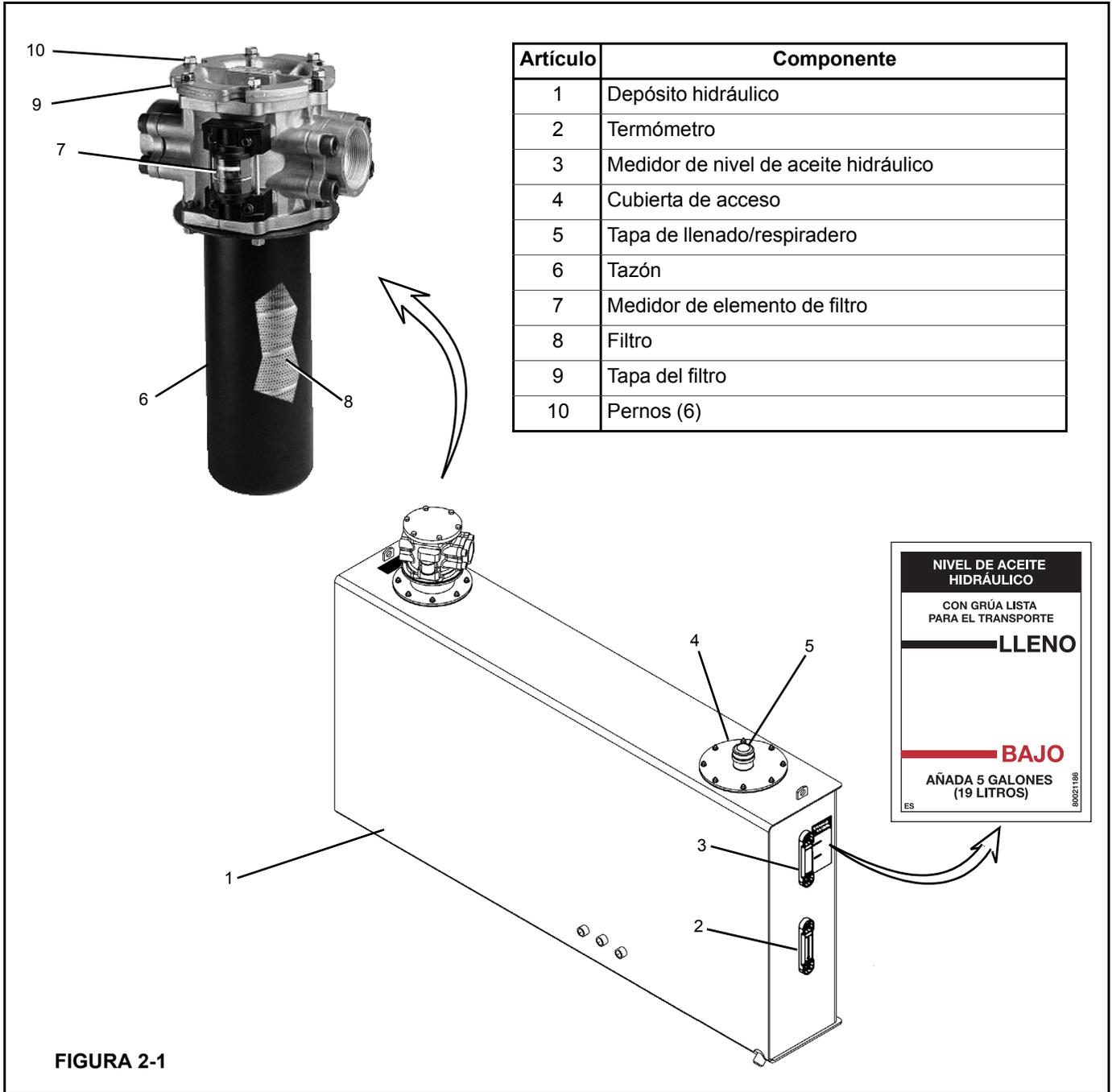


FIGURA 2-1

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.

Servicio y mantenimiento del enfriador de aceite (opcional)

Es necesario mantener el termostato limpio para que el sistema del enfriador funcione de modo eficiente. Si se lava frecuentemente el núcleo del termostato se eliminan las capas de aceite, tierra y otras acumulaciones de materiales en las aletas, las cuales reducen la eficiencia del enfriamiento. Vea la Sección 3 para una descripción detallada de las válvulas de control.

SERVICIO DE LAS VÁLVULAS DE CONTROL

Desarmado y armado de válvulas de control para sustituir sellos

NOTA: Para mayor claridad, denominaremos la cubierta de entrada que contiene la válvula de alivio principal como el lado izquierdo del conjunto de válvulas de control principales.

1. Antes de desarmarlas, marque cada válvula con un número para ayudar a armarlas correctamente.
2. Saque tres tuercas de los espárragos de la sección de extremo.
3. Retire las secciones de válvula deslizándolas de los espárragos de armado.
4. Si se van a añadir o retirar secciones de válvula, utilice espárragos cuyo largo sea el correcto.

NOTA: Utilice tuercas de armado (se requieren tres) en todos los espárragos de armado. ¡No utilice arandelas de seguridad! Todos los espárragos se fabrican con material a prueba de esfuerzos y deben reemplazarse únicamente con repuestos originales.

5. Limpie los agujeros contrataladrados para anillos "O" y las superficies rectificadas de cada sección.
6. Reemplace los cuatro anillos "O" de la válvula de la grúa, los tres anillos "O" de la válvula del malacate y los sellos. Hay dos sellos por cada sección. Se utilizan sellos Buna-N como equipo estándar.
7. Vuelva a colocar las secciones de válvula en los espárragos de armado en el mismo orden en que fueron retiradas.

NOTA: Tenga sumo cuidado al colocar las secciones de válvula para evitar desalojar los anillos "O" de los agujeros contrataladrados.

8. Después de haber colocado todas las secciones de válvula en los espárragos de armado, vuelva a colocar las tuercas en los espárragos y apriételas de modo uniforme a 32 lb-pie (43 Nm) para la válvula de la grúa y a 25 lb-pie (34 Nm) para la válvula del malacate.

NOTA: Si las tuercas de los espárragos no se aprietan al valor correcto, los carretes de válvula podrían agarrotarse o pegarse, o causar la extrusión de los sellos de las secciones.

Sustitución de sellos de carrete

Las secciones de válvula y sus cubiertas se identifican por medio de números grabados en su cuerpo.

1. Retire las piezas del conjunto de la tapa de la parte trasera de las válvulas y manténgalas en el orden que se desarmaron.
2. Retire todas las piezas conectadas al carrete de la parte delantera de la válvula.

NOTA: No retire el carrete, ya que es posible reemplazar los sellos externamente. Para impedir que el carrete gire, inserte un destornillador a través de la ranura de la horquilla. No sujete el carrete con una llave de tuercas. Esto destruirá su acabado.

3. Retire la placa retenedora, las arandelas de la placa retenedora, las arandelas de respaldo y los sellos de carrete.
4. Limpie el agujero contrataladrado a fondo.
5. Lubrique los sellos nuevos levemente con aceite. Deslícelos sobre el carrete de la válvula e insértelos en el agujero contrataladrado para sello.

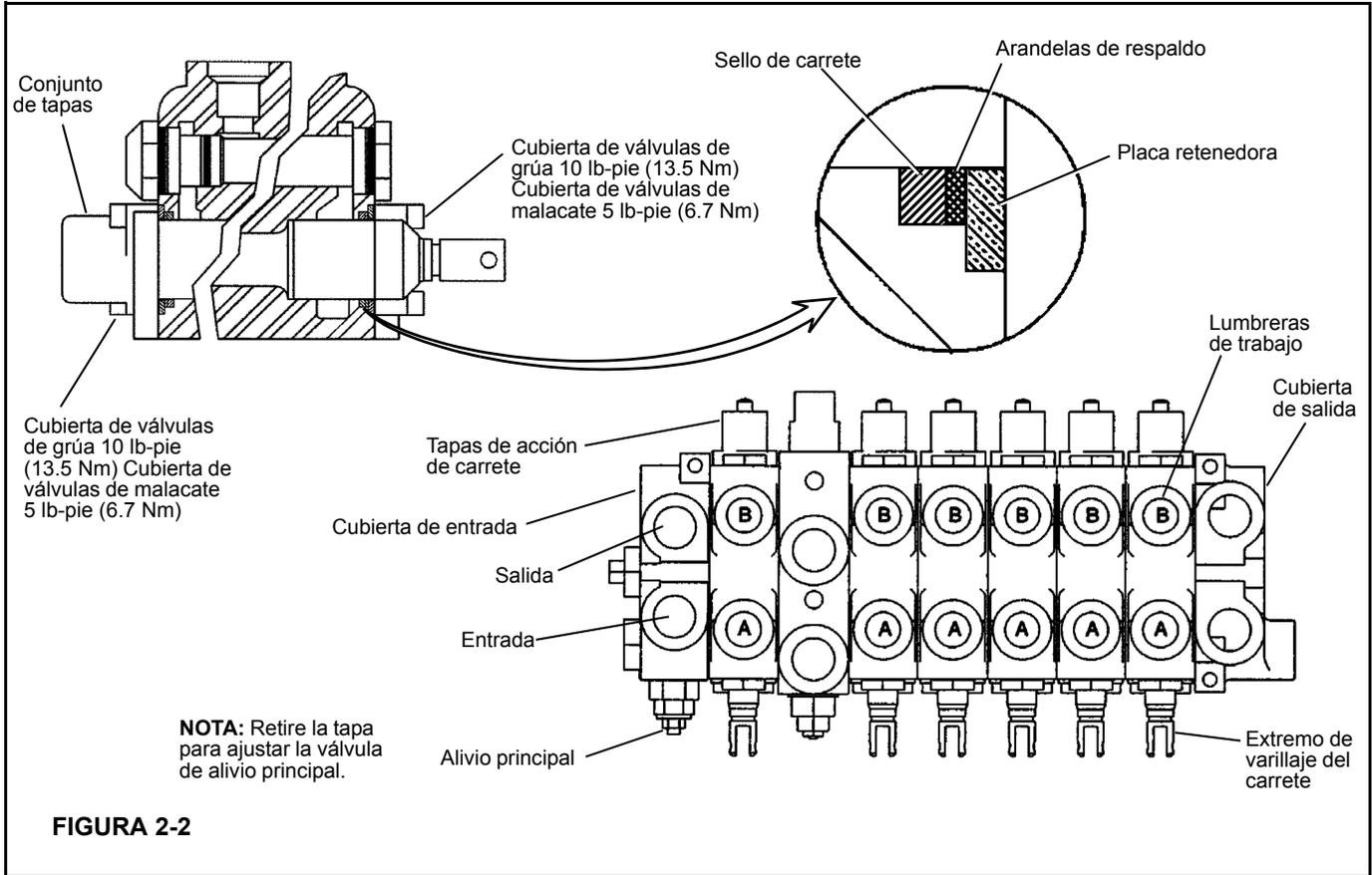


FIGURA 2-2

AJUSTE DE ALIVIO DE LA VÁLVULA DE CONTROL

Las válvulas de control provistas en esta grúa disponen de válvulas de alivio ajustables. Después de cierto tiempo de uso, podría ser necesario hacer ajustar la presión debido al debilitación de los resortes, etc. Las válvulas de alivio sólo pueden ajustarse dentro de una gama específica de presión.

Tanto la válvula de entrada como la válvula de entrada intermedia de la válvula de control principal y la entrada de la válvula del malacate tienen válvulas de alivio principales ajustables por tornillo. Si se enrosca el tornillo de la válvula de alivio, se aumenta el valor de la presión de alivio; si se desenrosca, se reduce el valor de la presión de alivio.

La presión del circuito de giro puede revisarse instalando un manómetro en una lumbrera del motor de giro. La presión del conjunto de válvulas de control principal debe revisarse bajando el cilindro de elevación de la pluma hasta el final de la carrera del cilindro. La presión del circuito del malacate puede revisarse instalando un manómetro en una lumbrera del motor del malacate.

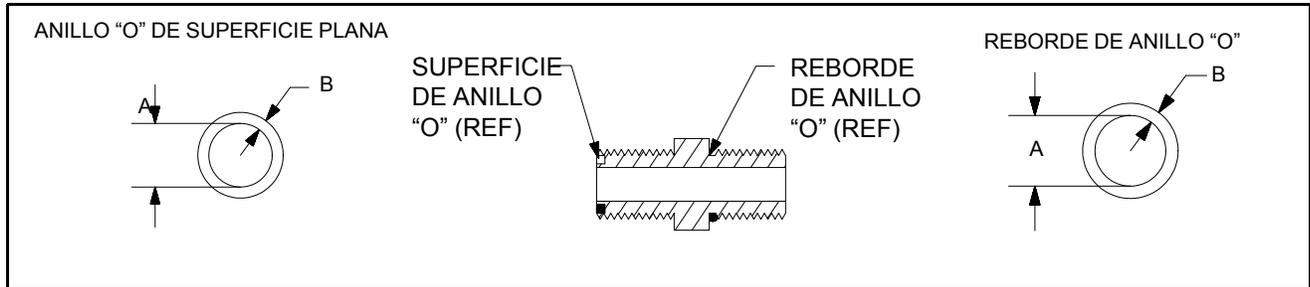
Algunas secciones de válvula incluyen válvulas de alivio de lumbreras de trabajo. Las válvulas de alivio de las lumbreras de trabajo se ajustan con suplementos. El ajuste se efectúa añadiendo o retirando suplementos. Si se añade un suplemento de 0.010 pulg, se aumenta la presión por 100 psi (0.68 mPa). Vea la sección "Especificaciones" para los valores correctos de ajuste de presión.

Nunca ajuste la presión a un valor superior al recomendado.



ADVERTENCIA

Si la máquina no funciona correctamente con estos valores de presión, el problema no se debe a las válvulas de alivio y no se debe intentar ajustar este valor. Si las válvulas de alivio se ajustan a presiones superiores a las recomendadas previamente, se anula la garantía de la máquina. Además la máquina podría funcionar en una manera que pondría en peligro al personal.



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.

TABLA DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Condiciones	Causa posible	Solución posible
Fugas de aceite	Adaptadores de manguera sueltos, desgastados o dañados. Anillos selladores de aceite deteriorados por el calor excesivo.	Revise y reemplace los adaptadores o anillos "O" dañados. Apriételos al valor especificado por el fabricante. Reemplace los anillos selladores de aceite por medio de desarmar la unidad de la bomba.
	Perno suelto o su zona de sellado se ha deteriorado debido a la corrosión.	(a) Suelte y después apriete el perno sencillo al par de apriete especificado. (b) Reemplace el perno.
	Sello del eje desgastado o dañado.	Retire el portador del sello de la bomba. - Retire el sello dañado del portador. Si el eje está desgastado, instale un sello nuevo en la posición interior. Vuelva a instalar el portador de sellos.

TABLA DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Condiciones	Causa posible	Solución posible
No hay flujo de la bomba (si la bomba no se ceba en 30 segundos ¡DETÉNGASE!)	Bomba instalada incorrectamente.	Verifique que el mando gire en el sentido correcto. Compruebe que el eje de la bomba esté girando (es decir, el acoplamiento del mando está engranado). Busque fuentes de fugas de aspiración. ¿Está apretada la brida de entrada? ¿Están estrujados los anillos "O"?
	La bomba no recibe aceite. Imposible generar presión	Verifique que el depósito esté lleno de aceite.
	El flujo tiene una trayectoria sin restricciones.	¿Hay un circuito abierto hacia el depósito?
	Fugas internas en cilindros, válvulas, motores o bombas.	Repare el componente.
No hay respuesta al control	Sistema de sobrecarga inoperante.	Asegúrese que el sistema de sobrecarga esté funcionando correctamente y que el solenoide de prevención del contacto entre bloques/sobrecarga tenga alimentación.
	Carga excesivamente pesada.	Revise la tabla de capacidades.
	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 la válvula de alivio.	



TABLA DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Condiciones	Causa posible	Solución posible
Rendimiento deficiente del sistema hidráulico	La bomba no funciona a la velocidad adecuada.	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.
	Los carretes de la válvula no se abren completamente.	Ajuste el varillaje de modo que la válvula recorra toda su carrera.
	Válvulas de retención de la pluma desajustadas.	Ajuste o limpie según sea necesario.
	Temperatura excesivamente alta del aceite.	Reduzca la velocidad del motor, reduzca la velocidad del ciclo para enfriar el aceite o añada el enfriador de aceite opcional.
	Aceite hidráulico demasiado frío o sucio.	Caliente el aceite o utilice aceite menos viscoso.
	Línea restringida.	Revise las líneas; límpielas y repárelas según sea necesario.
	Rotura interna en válvula de control.	Reemplace la válvula.
Carga excesivamente pesada.	Revise la Tabla de capacidades y reduzca la carga.	
El mecanismo de giro se mueve de modo errático o suelto (sistema estándar)	Soltura en cojinete de la plataforma 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.
	Suciedad o ajuste incorrecto de válvulas equilibradoras del motor.	Limpie o reemplace las válvulas equilibradoras no ajustadas a 600 psi.
	El freno no retiene correctamente.	Reemplace las piezas desgastadas del sistema de frenos o coloque suplementos en el freno para obtener el par de apriete correcto. 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.
Ajuste demasiado bajo de la velocidad de giro.	Ajuste la válvula en el motor de giro.	

TABLA DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Condiciones	Causa posible	Solución posible
El mecanismo de giro no gira (sistema estándar)	Pegadura de las válvulas de alivio del circuito de giro.	Limpie y revise la presión del circuito.
	Resistencia a la rodadura en cojinete de la plataforma 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 200 psi. Limpie la línea piloto o ajuste las válvulas equilibradoras del motor.
		Ajuste o limpie el freno para que se libere correctamente.
	Ajuste demasiado bajo de la velocidad de giro.	Ajuste la válvula en el motor de giro.
La bomba produce ruido excesivo al funcionar	Velocidad excesiva de la bomba.	Ajuste el pedal acelerador o verifique si la relación de la TDF es demasiado alta.
	Temperatura baja del aceite hidráulico.	Permita que la máquina se caliente.
	Bajo suministro de aceite hidráulico.	Revise y llene.
	Línea de aspiración torcida, abollada u obstruida.	Despeje las obstrucciones.
	Cavitación de la bomba	Revise si hay abrazaderas sueltas.
	Aceite hidráulico demasiado viscoso.	Caliente el aceite o utilice un aceite más adecuado para el entorno.
	Castañeteo de la válvula de alivio.	Tierra en válvula de alivio o válvula de alivio averiada.
	Vibración de la tubería hidráulica.	Revise si la tubería está suelta.
	Obstrucción en respiradero del depósito.	Limpie el respiradero.
Caída de cilindros	No se suministra aceite a los cilindros.	Limpie y reemplace según se requiera.
	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.
El malacate no eleva o no retiene la carga	Carga excesivamente pesada.	Revise la carga y cambie el enhebrado a uno de secciones múltiples adecuado.
	Válvula de alivio ajustada a un valor muy bajo.	Revise y ajuste según se requiera.
	Motor excesivamente desgastado.	Reemplace el motor.
	Avería o fugas en válvula equilibradora.	Limpie y reemplace según sea necesario.
	Avería en el sistema de prevención del contacto entre bloques.	Repare el sistema de prevención del contacto entre bloques.
Freno desgastado.	Repare o reemplace el freno.	



TABLA DE LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL SISTEMA HIDRÁULICO

Condiciones	Causa posible	Solución posible
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 malacate.
La pluma castañetea durante la extensión/retracción o no funciona de modo proporcional	Las secciones de la pluma requieren lubricación.	Engrase la pluma.
	Cantidad incorrecta de suplementos en almohadillas de desgaste.	Vuelva a colocar suplementos de la forma descrita en la sección de armado de la pluma.
	Almohadillas de desgaste desgastadas.	Cambie los tacos.
	Cables de extensión desajustados.	Vuelva a ajustar los cables y ténselos de modo adecuado.
La pluma no se extiende	Cables de extensión o retracción rotos.	Desarme, inspeccione y reemplace los cables.
	Cables de proporción no 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.
	Sistema de prevención del contacto entre bloques defectuoso	Revise el sistema de prevención del contacto entre bloques; repárelo si está averiado.

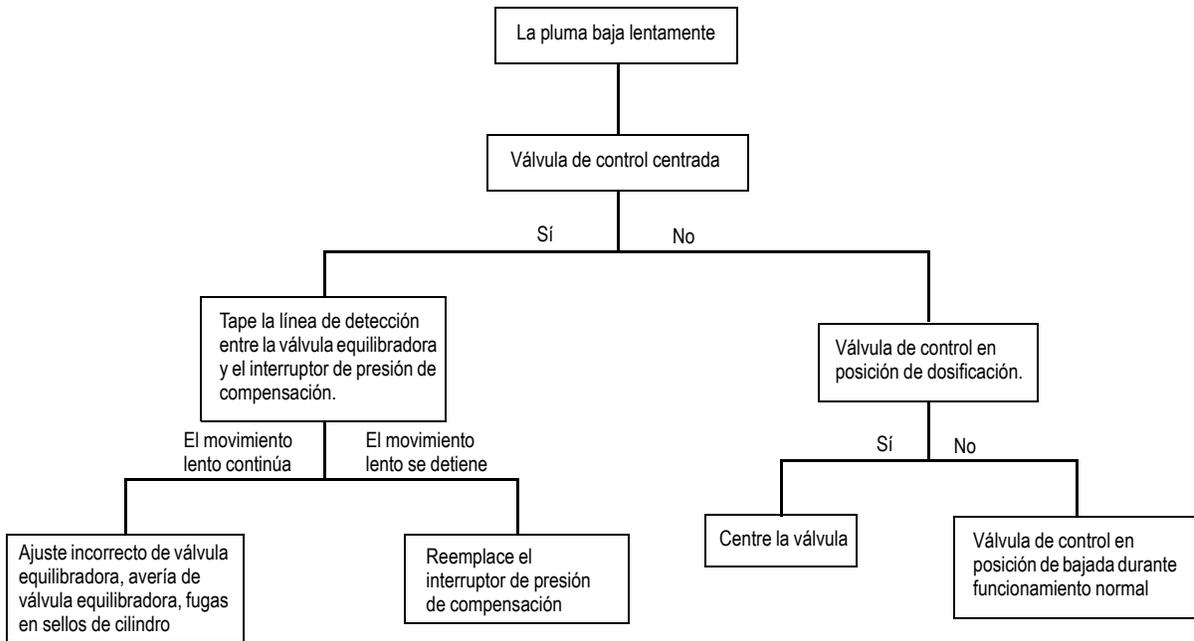
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS DEL GATO DEL PLUMÍN

No es posible elevar cargas	No hay aceite en el sistema La válvula de alivio no se ha cerrado	Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado Gire la manija en sentido horario hasta apretarla ajustadamente
La carga sólo se levanta parcialmente	Bajo nivel de aceite	Añada aceite al depósito a través del agujero de llenado
La máquina levanta una carga pero no la retiene	La(s) válvula(s) siguiente(s) tiene(n) fugas a. Válvula de aspiración b. Válvula de entrega c. Válvula de alivio	Reemplace el gato
	Guarniciones desgastadas o dañadas	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	Aceite sucio Aire en el sistema hidráulico	Cambie el aceite hidráulico Purgue el aire del sistema
Acción de bombeo deficiente	Desgaste o daño del sello de aceite de la unidad de la bomba	Reemplace el gato

Procedimiento sistemático de localización de averías

El análisis paso por paso dado a continuación ayuda a identificar y corregir casi todos los problemas de mantenimiento si se lo lleva a cabo de modo sistemático.

Utilice esta información junto con el Diagrama esquemático hidráulico y el Catálogo ilustrado de repuestos para identificar las piezas y las trayectorias de flujo. Empiece por el cuadro superior y trabaje avanzando paso por paso. No intente empezar por la mitad del procedimiento ni omita pasos.





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;">Localización de averías generales 3-1</p> <p style="padding-left: 20px;">Localización de averías de conectores 3-1</p> <p>Descripción del sistema del LMI 3-1</p>	<p>Descripción del sistema de prevención del contacto entre bloques 3-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Reparación de alambres del dispositivo de prevención del contacto entre bloques 3-2</p> <p>Solenoides de estabilizadores 3-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Enfriador de aceite 3-5</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 el interruptor eléctrico selector 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.

- alimentación. Revise el diagrama eléctrico esquemático para información más precisa acerca del alambrado.
- 3. Sustituya los componentes y alambres averiados.
- 4. Pruebe el circuito reparado y verifique que el mismo funcione correctamente.

Localización de averías 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 arqueado o quemadura, puede ser necesario cambiarlos.



Quando 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.

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. Enganche el conector nuevo en el alambre empalmado.

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

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DEL LMI

El indicador del momento de carga (LMI) supervisa el funcionamiento de la grúa, advierte al operador de una condición de vuelco inminente e inhabilita las funciones de la grúa. Un interruptor de llave del LMI se encuentra detrás de una puerta en el lado del conductor de la consola del operador. Gire el interruptor de llave a la posición conectada y oprima el interruptor de anulación momentánea del LMI en la consola del operador para anular el LMI y accionar la grúa.

El LMI recibe 12 V de alimentación de la batería del camión a través de un fusible de 15 amperios. Un interruptor en la cabina del camión activa el sistema del LMI y una luz junto al interruptor se ilumina para indicar que el LMI está activo. La memoria del LMI siempre recibe alimentación de la batería del camión, aun cuando la llave del camión esté en posición de apagado.

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

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN DEL CONTACTO ENTRE BLOQUES

El sistema de prevención del contacto entre bloques (ATB) de la grúa National ayuda a evitar los daños al cable al detectar cuándo el extremo del cable del malacate se encuentra cerca de la punta de la pluma e inhabilitar las funciones que causan el contacto entre bloques. El funcionamiento normal se restaura al bajar la carga con el malacate (o retraer la pluma) hasta que el peso del ATB quede nuevamente suspendido libremente. El sistema de prevención del contacto entre bloques está incorporado en el sistema del LMI de la grúa.

Reparación de alambres del dispositivo de prevención del contacto entre bloques



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 del dispositivo de prevención del contacto entre bloques parte del carrete, pasa a través de la pluma y llega a la punta de la pluma (Figura 3-1). Para sustituir el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques:

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

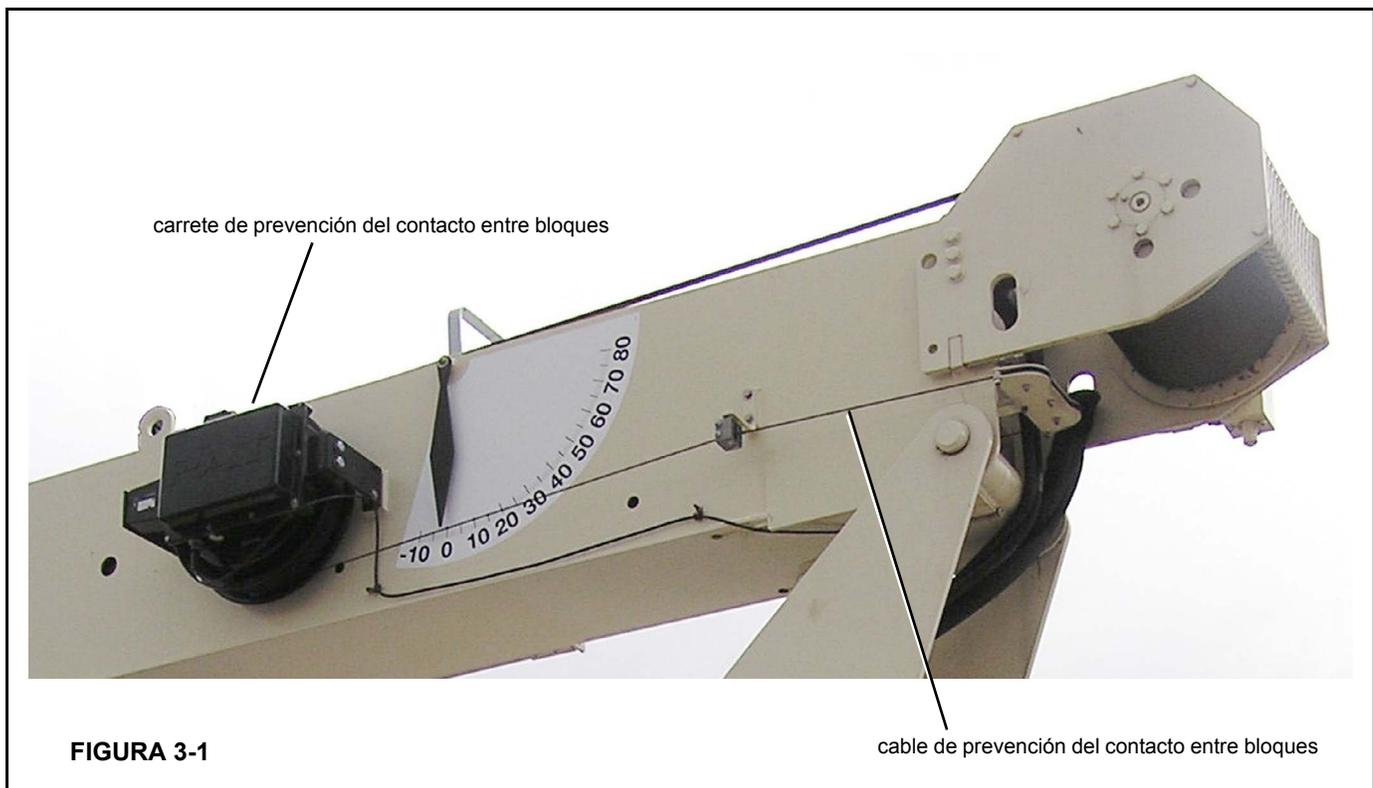


FIGURA 3-1

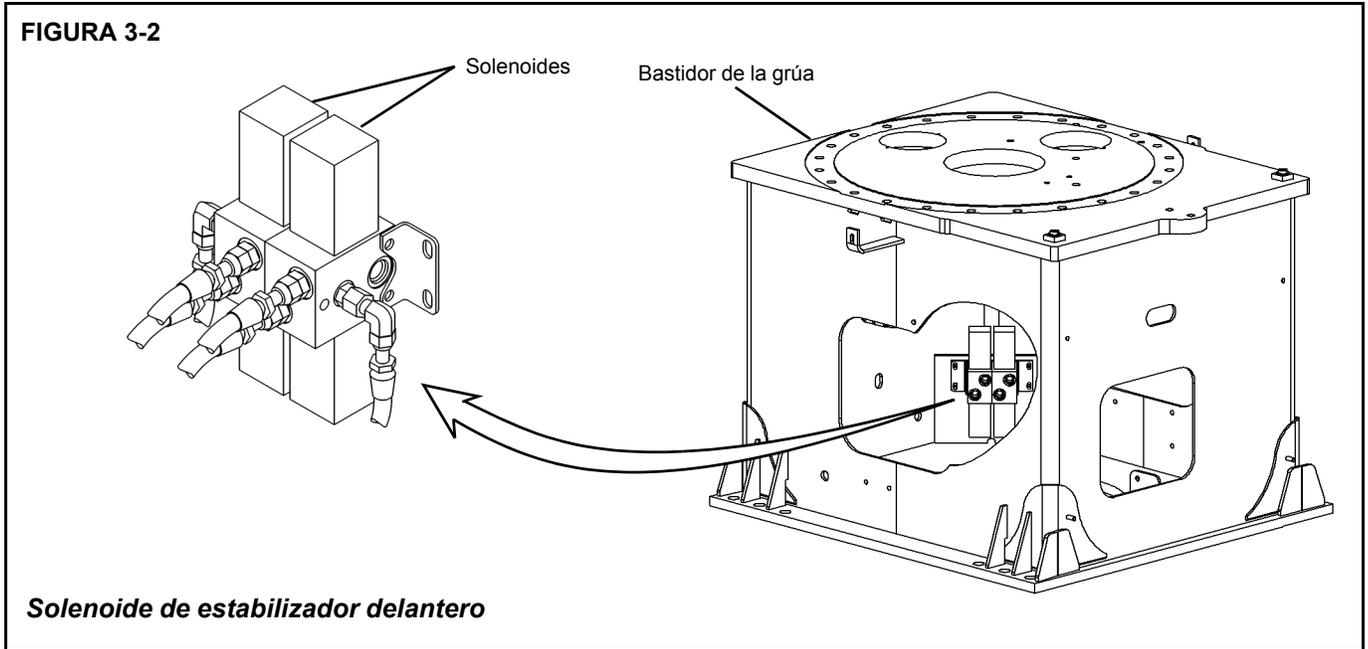
cable de prevención del contacto entre bloques

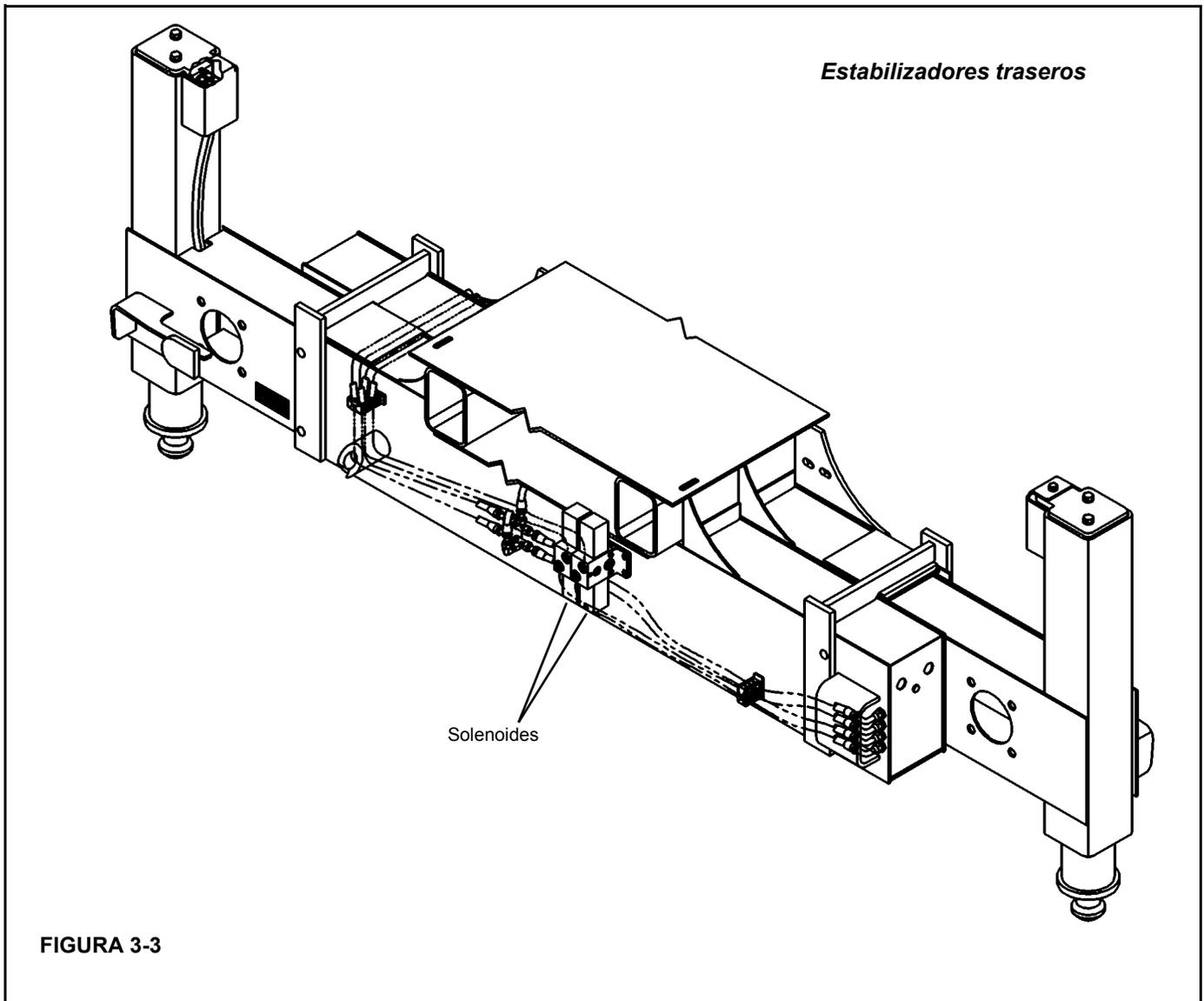
SOLENOIDES DE ESTABILIZADORES

La selección de componentes de estabilizadores se controla por medio de cuatro solenoides (dos en el estabilizador delantero y dos en el trasero). El interruptor de la consola de

control activa el solenoide apropiado para enviar el caudal de aceite a una sola viga o pata de estabilizador.

Los solenoides se encuentran detrás de la cubierta, en los estabilizadores. Retire la cubierta para obtener acceso a los solenoides (Figura 3-2).





Enfriador de aceite

El núcleo del enfriador de aceite debe mantenerse limpio para permitir que el aire fluya a través del mismo. Lave el núcleo frecuentemente para eliminar las capas de aceite y tierra y las acumulaciones de materias extrañas (Figura 3-4).

Una válvula de alivio de 15 psi en el circuito de retorno regula el caudal a través del enfriador. Cuando el aceite está frío, la mayor parte del caudal deriva al enfriador y se dirige directamente al depósito. A medida que el aceite se calienta, una mayor parte del caudal pasa a través del núcleo del enfriador.

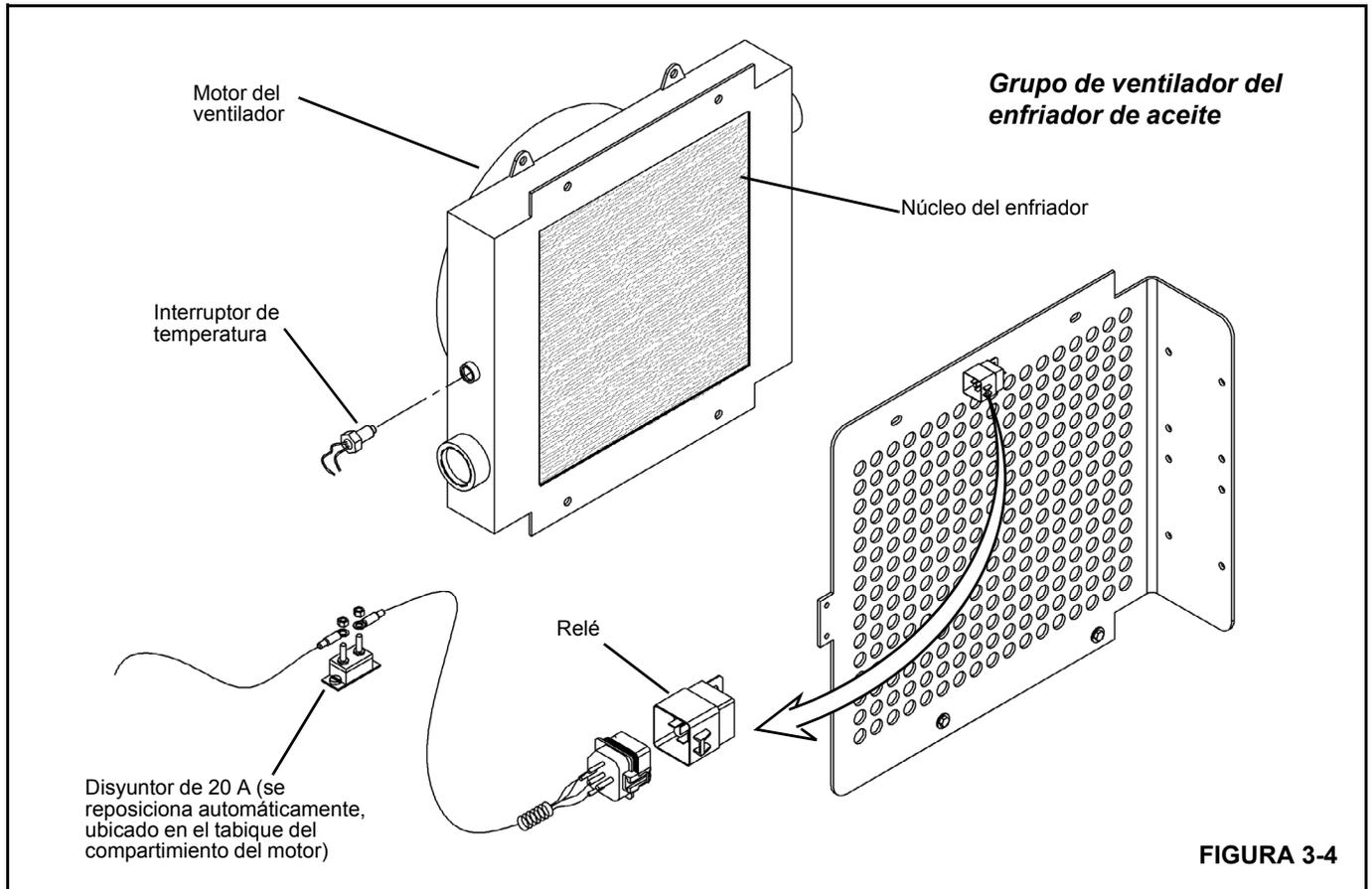
Un sensor de temperatura ubicado en el núcleo del enfriador activa al relé del motor eléctrico del ventilador cuando la temperatura del aceite alcanza los 140°F (60°C). El aceite hidráulico debe estar a una temperatura menor que 210°F (98.8°C).

Para enfriar el aceite rápidamente, accione los cilindros telescópicos o de elevación por un ciclo completo para intercambiar el aceite frío de los cilindros con el aceite caliente del depósito.

Las especificaciones del enfriador son las siguientes:

Velocidad del ventilador (rpm)	2450
Caudal (pies ³ /min)	863
Voltaje	12 VCC
Corriente de calada (A)	20
Corriente de funcionamiento (A).....	16
Interruptor de temperatura	140°F (60°C)
Caudal de aceite a 180°F (82°C)	30-50 gal/min (113-189 l/min)

NOTA: El aceite fluye a través del núcleo enfriador con el motor funcionando al régimen gobernado.



ESTA PÁGINA HA SIDO INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

**SECCIÓN 4
PLUMA**

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Funcionamiento de la pluma de tres secciones	4-2	Tensión de cable de cuatro secciones	4-12
Inspección especial de la pluma	4-2	Servicio de la pluma de cuatro secciones	4-13
Mantenimiento de la pluma de tres secciones	4-3	Desarmado de la pluma de cuatro secciones	4-13
Tensión de cable de tres secciones	4-3	Alternativa 1 para desarmar la pluma	4-13
Retiro del malacate	4-3	Alternativa 2 para desarmar la pluma	4-15
Retiro de la pluma	4-4	Armado de la pluma de cuatro secciones	4-15
Desarmado de la pluma	4-4	Sustitución de almohadillas superiores/ inferiores de la pluma de cuatro secciones armada	4-18
Alternativa 1 para desarmar la pluma	4-4	Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera	4-18
Alternativa 2 para desarmar la pluma	4-5	Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera	4-19
Mantenimiento adicional, pluma desarmada	4-6	Reparación del cilindro de elevación	4-19
Armado de la pluma de tres secciones	4-6	Desarmado del cilindro de elevación	4-19
Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de tres secciones (pluma armada)	4-9	Reparación del cilindro de extensión	4-20
Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera	4-9	Desarmado del cilindro de extensión	4-21
Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera	4-9	Armado del cilindro de extensión	4-21
Calibración de la almohadilla de desgaste interior	4-10	Instalación y ajuste del plumín	4-21
Funcionamiento de la pluma de cuatro secciones	4-11	Servicio y mantenimiento del gato del plumín	4-24
Mantenimiento de la pluma de cuatro secciones	4-12	Adición de aceite	4-24
Lubricación de poleas de cables internos	4-12	Cambio del aceite	4-24
		Lubricación	4-24
		Prevención de la oxidación	4-24



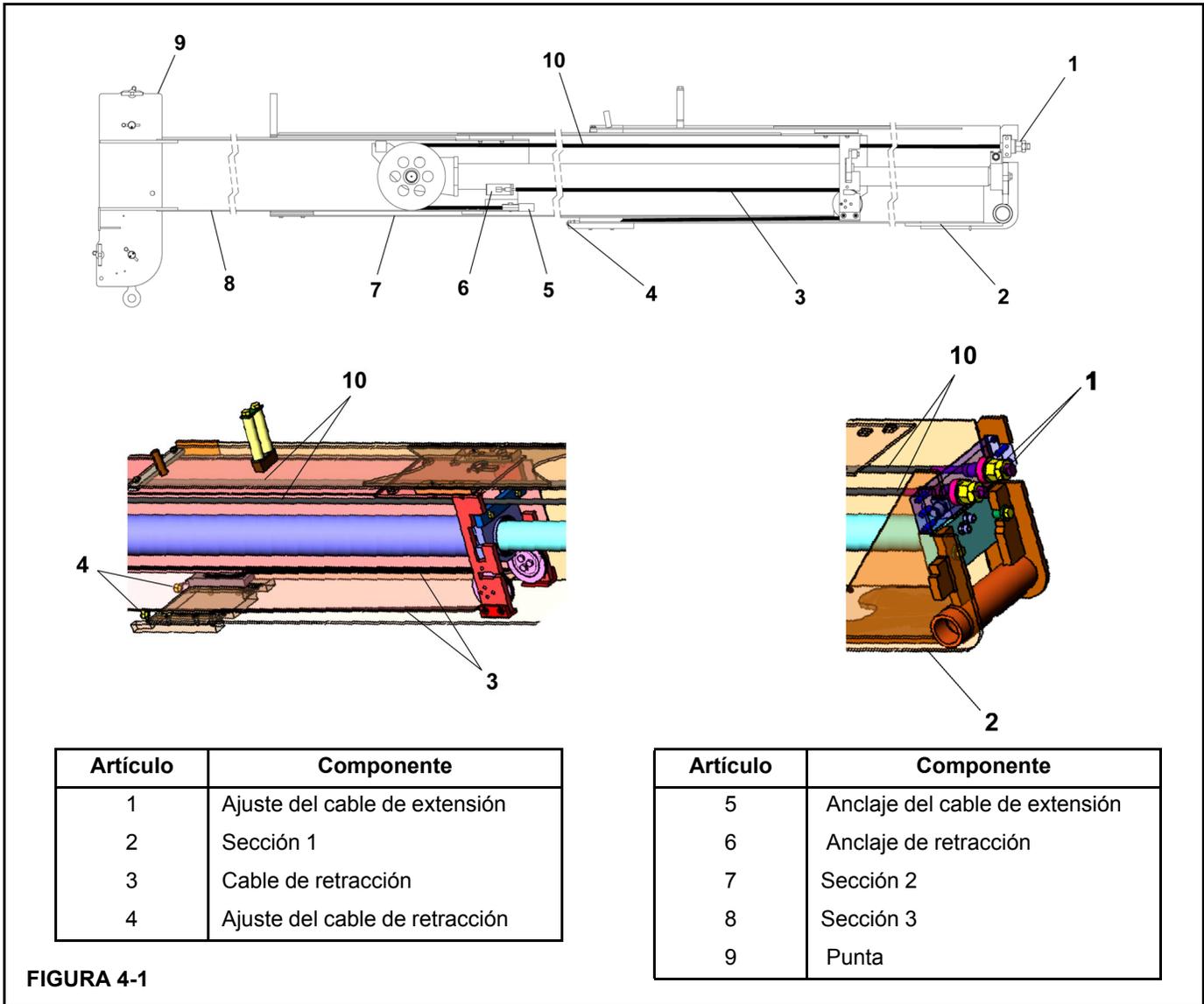


FIGURA 4-1

FUNCIONAMIENTO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

Un cilindro alimentado por varilla y de efecto doble fijado a las secciones 1ª y 2ª soporta e impulsa la 2ª sección de la pluma. Los cables de extensión se fijan al extremo de la base de la 1ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas al cilindro y se fijan al extremo de la base de la 3ª sección, proporcionando así soporte y la función de extensión a la 3ª sección de la pluma.

Los cables de retracción se fijan al extremo de la punta de la 1ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas a la 2ª sección de la pluma y se fijan al extremo de la

base de la 3ª sección de la pluma, proporcionando así medios para retraer la 3ª sección de la pluma. Este tipo de funcionamiento permite que las secciones 2ª y 3ª de la pluma se extiendan y retraigan distancias iguales. Se requiere servicio y mantenimiento adecuados para asegurar un funcionamiento suave y correcto.

Inspección especial de la pluma

Si la pluma no ha sido desarmada e inspeccionada en los últimos cinco años ó 3000 horas de uso, se debe desarmar la pluma completamente para poder llevar a cabo una inspección completa de los cables de extensión y retracción, poleas y pasadores.

MANTENIMIENTO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

Tensión de cable de tres 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. El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal.

1. Apriete todos los cables ligeramente. Después extienda y retraiga la pluma aproximadamente 4 pies (120 cm) varias veces para igualar las posiciones de secuencia de los cables de extensión y retracción/secciones de la pluma.
2. Retraiga completamente la pluma. No induzca ni retenga presión hidráulica alguna. Con la pluma plenamente retraída, mire a través del extremo de montaje del malacate de la pluma. La segunda sección deberá topar contra la placa de tope del cilindro de extensión y la tercera sección deberá topar contra las placas verticales gruesas soldadas al interior de la segunda sección.

NOTA: Es importante colocar las secciones de la pluma en estas posiciones antes de apretar.

3. Si las secciones de la pluma no topan de la forma especificada (la secuencia de accionamiento de la pluma está desajustada), ajuste los cables para obtener las posiciones de secuencia apropiadas.
4. Apriete los cables de retracción a 6 lb-pie (8.13 Nm). El punto de ajuste del cable se encuentra en el extremo de la caja de poleas de la pluma, en la parte inferior de la 1ª sección. Utilice las partes planas de la parte delantera de los extremos de los cables para evitar que éstos giren al apretar las tuercas retenedoras.
5. Apriete los cables de extensión a 20 lb-pie (27.11 Nm). El punto de ajuste de los cables se encuentra en la parte trasera de la pluma, en la barra de anclaje de cables, accesible por el montaje del malacate.
6. Repita los pasos 4 y 5.
7. Apriete los cables de retracción a 12 lb-pie (16.26 Nm).
8. Apriete los cables de extensión a 30 lb-pie (40.67 Nm).
9. Accione la pluma por un ciclo completo y verifique que todos los cables estén debidamente apretados y que todas las secciones se hayan retraído completamente y después añada contratuercas a todos los cables. Todos los extremos roscados de los cables deberán estar provistos de tuercas retenedoras y contratuercas.

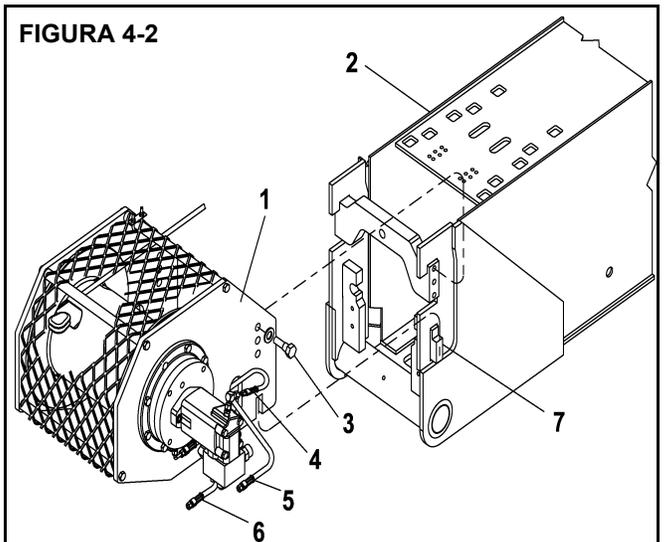
RETIRO DEL MALACATE



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

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.

FIGURA 4-2



Artículo	Componente
1	Malacate
2	Pluma
3	Pernos (6 puntos)
4	Manguera hidr. 1
5	Manguera 2 de desenrollado de malacate
6	Manguera 3 de enrollado de malacate
7	Orejetas de alineación del malacate

3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión. Enrolle el cable en el tambor del malacate y almacene el receptáculo de cuña en las espigas provistas en la 1ª sección. Apague el motor del camión.
4. Marque y desconecte las mangueras hidráulicas (la manguera interior “arriba” y la exterior “abajo”). Tape todas las mangueras.
5. Tire de las mangueras hidráulicas a través del agujero de acceso, hacia la torreta.

 **PRECAUCIÓN**

El peso combinado del malacate y los 325 pies de cable es de 660 lb (300 kg).

6. Retire la malla del protector de cables, fije un dispositivo de levante adecuado al malacate y quite la holgura del cable.
7. Retire los pernos y arandelas (3 en cada lado).
8. Levante el malacate para quitarlo de la pluma y fíjelo a un sujetador adecuado.

RETIRO DE LA PLUMA

Largo de pluma	Peso de pluma	Centro de gravedad de punto de pivote
71 pies (21.6 m)	5583 lb (2832 kg)	140 pulg (3.56 m)
47 pies (14.3 m)	4294 lb (1948 kg)	96 pulg (3.02 m)
38 pies (11.5 m)	3782 lb (1716 kg)	79 pulg (2.01 m)

1. Extienda y emplace los estabilizadores. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma.
2. Si lo tiene, retire el plumín giratorio. Vea la Sección 4 del Manual del operador.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión. Enrolle el cable en el tambor del malacate y almacene el receptáculo de cuña en las espigas provistas en la 1ª sección. Apague el motor del camión.
4. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1ª sección de la pluma. Baje el cilindro de elevación sobre un soporte adecuado.
5. Marque y desconecte las líneas del cilindro de extensión y las líneas hidráulicas del malacate. Tape todas las líneas y lumbreras abiertas.
6. Fije un dispositivo de levante para obtener una distribución uniforme del peso y eleve la pluma hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma. Levante la pluma para soltarla de la torreta.

DESARMADO DE LA PLUMA

Hay dos métodos distintos para desarmar la pluma de la 800H. Con el método alternativo 1 se desarma la pluma de la manera normal. Con el método alternativo 2 se quita el cilindro de extensión de la parte posterior de la pluma, después de quitar el malacate. De esta manera se facilita el

mantenimiento del cilindro sin tener que desarmar completamente la pluma.

Para referencia, la parte delantera de la pluma es el extremo con la caja de poleas, la parte posterior es el extremo que tiene montado el malacate. Los lados izquierdo y derecho se identifican mirando hacia atrás desde la parte delantera.

Si es necesario quitar los pasadores que fijan la pluma a la torreta de la estructura de la grúa, consulte la sección Procedimiento de retiro de la pluma, en este manual. Siga estas instrucciones si el procedimiento de servicio requerido debe efectuarse con la pluma todavía fijada a 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.

Alternativa 1 para desarmar la pluma

1. Obtenga acceso por la parte trasera de la pluma y suelte los pernos que retienen el anclaje de cables de extensión a la parte trasera de la 3ª sección, al igual que el perno de la abrazadera del alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques, en el conjunto de anclaje.
2. Extienda la pluma 24 pulg (60 cm). Suelte y retire las tuercas que fijan los cables de extensión a la placa de anclaje. Quite la tuerca del perno de pala del dispositivo de prevención del contacto entre bloques. Marque y desconecte las líneas hidráulicas que van al cilindro de extensión.
3. Cuelgue los cables de extensión y el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma y deslice la placa de anclaje de cables fuera del costado del montaje del malacate si se ha retirado el malacate.
4. Suelte y saque los dos pernos, arandelas de seguridad y espaciadores que fijan la placa de tope de la varilla del cilindro de extensión a la parte trasera de la 1ª sección.
5. Suelte y retire los dos pernos y arandelas de cierre que fijan la barra espaciadora a la parte superior interior del frente de la 1ª sección. Retire la barra espaciadora.
6. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste a la parte inferior de la 1ª sección. Es opcional quitar las almohadillas de desgaste laterales. Hay suficiente espacio libre entre las almohadillas laterales de las secciones adyacentes para poder desarmar la pluma. Si es necesario quitar las almohadillas laterales, marque todas las almohadillas, suplementos y sus posiciones correspondientes para ayudar al armado correcto.

7. Sostenga el conjunto de secciones 2^a-3^a por la parte delantera usando un método adecuado de levante. Eleve el conjunto de las secciones 2^a-3^a dentro de la 1^a sección para permitir el retiro de la almohadilla delantera inferior. Retire las almohadillas de desgaste inferiores.
8. Con el conjunto de las secciones 2^a y 3^a sostenido, deslice el conjunto para sacarlo de la 1^a sección. Será necesario reubicar el punto de levante del conjunto de las secciones 2^a y 3^a para equilibrarlo correctamente al sacarlo de la 1^a sección. Mantenga los cables de retracción tensados al sacar el conjunto de la 1^a sección para reducir al mínimo la posibilidad de dañar los cables de retracción.
9. Coloque el conjunto de las secciones 2^a y 3^a sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta el conjunto.
10. Quite las almohadillas de desgaste superiores traseras de la 2^a sección. Se levantan fácilmente de las placas de leva. No retire ni suelte los pernos que sujetan las placas de leva a la sección. Esto afecta el espacio libre lateral durante el armado.
11. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste inferiores traseras de la 2^a sección. Esta almohadilla sirve como almohadilla inferior y lateral, así como retenedor de cables de retracción debajo de las poleas de retracción. Esta almohadilla se retira para permitir el retiro los cables de las poleas de retracción. Coloque los extremos de los cables de retracción en una zona que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlos.
12. Suelte y saque los seis pernos que fijan el pasador y las poleas de retracción a la 2^a sección. Retire las poleas y pasadores.
13. Suelte y saque los dos pernos que sirven como retenedores de cables de retracción superiores.
14. Suelte y saque los dos pernos que fijan la barra de bloqueo al collar del cilindro de extensión. Esta barra restringe el movimiento vertical del cilindro de extensión. Retire la barra.
15. Afloje los pernos que retienen el anclaje de cables de extensión a la parte trasera de la 3^a sección. Si se sacan todos los pernos, se puede desarmar completamente el anclaje de cable. Al destornillar los pernos aprox. 0.50 pulg (12 mm) se permite deslizar el conjunto de anclaje hacia atrás para sacarlo de la sección al retirar el cilindro de extensión.
16. Sostenga el cilindro de extensión con un dispositivo de levante adecuado y tire del cilindro de extensión para sacarlo de la pluma mientras se mantienen los cables de extensión y el alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques tensados ligeramente con la mano, para reducir al mínimo la posibilidad de dañarlos. Tire del cilindro hasta que resten menos de 3 pies (91 cm) para sacarlo completamente de las secciones de la pluma.
17. Meta la mano en la parte trasera de la 3^a sección y suelte y retire la abrazadera del cable de prevención del contacto entre bloques del anclaje de cables de extensión. Extraiga el anclaje de cables de extensión de su cavidad retenedora en la parte inferior de la 3^a sección. Si se inclina el anclaje levemente al tirar de él hacia atrás, se facilitará su retiro a través de la 2^a sección.
18. Retire el cilindro de extensión de la pluma.
 - a. No permita que las poleas se caigan del pasador del extremo del cilindro de extensión.
 - b. Retire los cables de extensión. Coloque el cilindro y los cables en una zona adecuada para evitar la posibilidad de dañarlos.
19. Retire los cables de retracción de la parte trasera de la 3^a sección manipulando el extremo de cada cable a través de la ranura en el anclaje. Coloque los cables en un lugar que evite la posibilidad de dañarlos.
20. El alambre de prevención del contacto entre bloques puede retirarse de ser necesario desarmando el conjunto de abrazaderas en la caja de poleas y tirando del alambre a través de la pluma.
21. Suelte y saque los dos pernos, guía de cables, almohadilla de desgaste y barra espaciadora de la parte superior delantera de la segunda sección.
22. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan la placa de almohadillas inferiores a la segunda sección. Levante la tercera sección ligeramente y retire la placa de almohadillas.
23. Deslice la 3^a sección para sacarla de la 2^a sección. Es opcional quitar las almohadillas laterales, ya que las almohadillas laterales tienen suficiente espacio libre para poder desarmar la pluma. Si es necesario quitar las almohadillas laterales, marque todos los suplementos y almohadillas y sus posiciones correspondientes para facilitar el armado correcto.
24. Suelte y saque los pernos y almohadillas de desgaste restantes de las secciones de pluma.

Alternativa 2 para desarmar la pluma

El diseño de la pluma 800H permite quitar el cilindro de extensión de la parte posterior de la pluma sin desarmar completamente las secciones de la pluma. Este procedimiento permite acceder rápidamente al cilindro, los cables de retracción y varios componentes internos de la pluma para servicio o sustitución.


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.

1. Retire el malacate. Consulte la sección de retiro del malacate, en este manual.
2. Obtenga acceso por la parte trasera de la pluma y suelte los pernos que retienen el anclaje de cables de extensión a la parte trasera de la 3ª sección, al igual que la abrazadera del alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques, en el conjunto de anclaje. Suelte y saque los dos pernos que fijan la barra de bloqueo al cilindro de extensión. Retire la barra de bloqueo.
3. Extienda la pluma 24 pulg (61 cm). Suelte y retire las tuercas que fijan los cables de extensión a la placa de anclaje. Quite la tuerca del perno de pala del dispositivo de prevención del contacto entre bloques.
4. Cuelgue los cables de extensión y el alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma y deslice la placa de anclaje hacia afuera por el costado del punto de montaje del malacate.
5. Suelte y saque los dos pernos, arandelas de seguridad y espaciadores que fijan la placa de tope de la varilla del cilindro de extensión a la parte trasera de la 1ª sección.
6. Usando un dispositivo de levante apropiado, eleve el cilindro de extensión y extráigalo de la ranura de retención en la parte posterior de la 2ª sección. Para este paso puede ser necesario retraer el cilindro con una centralita hidráulica externa.
7. Extraiga el cilindro por la parte posterior del conjunto de la pluma en aprox. la mitad del largo total del cilindro. Al girar la placa de tope y la varilla en 90 grados se puede facilitar el deslizamiento del cilindro por la zona de montaje del malacate. Mantenga tensados los cables de extensión para reducir la posibilidad de daños.
8. Eleve el cilindro de extensión hasta que toque la parte interior de la sección de pluma. Extraiga el alambre de prevención del contacto entre bloques del anclaje de los cables de extensión. Retire el anclaje extrayendo el anclaje y los cables por la parte posterior de la pluma. Si se inclina el anclaje levemente al tirar de él hacia atrás, se facilita su retiro.
9. Luego, siga tirando del cilindro de extensión y los cables fuera de la parte posterior de la pluma. Quite los cables de extensión y guárdelos en una zona que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlos.

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. Si el diámetro del cojinete instalado es 0.015 pulg (0.38 mm) mayor que el diámetro del pasador, es necesario sustituir el cojinete. Toda cortadura o acanaladura que haga que el forro del cojinete se deforme 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 las roturas en los alambres ubicadas a menos de 6 pies (180 cm) de sus conexiones de extremo. 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 el largo total del alambre de prevención del contacto entre bloques en busca de daños y revisar si tiene continuidad eléctrica.

ARMADO DE LA PLUMA DE TRES SECCIONES

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

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

Consulte Calibración de la almohadilla de desgaste interior en la página 4-10 de la presente sección para determinar el grosor de los suplementos de la almohadilla de desgaste.

1. Instale las poleas en la caja de poleas de la 3ª sección. La polea superior se instala hacia el lado izquierdo de la pluma, con el espaciador hacia el lado derecho.
2. Instale las almohadillas de desgaste traseras en la parte inferior de la 3ª sección. Aplique pasta selladora de

- roscas Loctite 242 azul a todos los pernos de montaje de las almohadillas de desgaste.
3. Instale la 3ª sección de la pluma en la 2ª sección. Deslícela hasta introducirla aproximadamente 5 pies (150 cm).
 4. Instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la 2ª sección y los tapones de Teflon. Fije las almohadillas a la placa.
 5. Utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar la 3ª sección para permitir la instalación de las almohadillas de desgaste/placa en la parte delantera de la 2ª sección. Instale el conjunto de placa/almohadillas de desgaste. Deslice una sección dentro de la otra hasta llegar a menos de 12 pulg (30 cm) de la retracción completa.
 6. Instale las almohadillas de desgaste laterales delanteras con suplementos adecuados entre las secciones 3ª y 2ª de la pluma. Si se ha desarmado la pluma pero no se ha sustituido ninguna de las secciones, utilice la misma cantidad de suplementos, colocados en las mismas posiciones que ocupaban previamente.
 7. Pase el alambre de prevención del contacto entre bloques a través de la 3ª sección, manteniendo la mayor parte del alambre hacia la parte trasera de las secciones de la pluma. La colocación puede efectuarse usando una herramienta de instalación tal como un aplicador de grasa telescópico, un tramo de conducto para cables eléctricos o tubería hidráulica. Pase el alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques entre las placas laterales de la caja de poleas. Si hay dudas en cuanto a las posiciones, consulte la sección de calibración con suplementos del presente manual.
 8. Desenrolle los cables de retracción e inserte el extremo con botón en los anclajes en la parte trasera de la 3ª sección. Coloque el cable desenrollado en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlo.
 9. Instale las poleas de retracción y sus pasadores en la parte trasera de la 2ª sección. Cubra las superficies de los cojinetes con grasa antes del armado.
 10. Coloque los cables de retracción sobre las poleas de retracción. Instale el perno retenedor encima de la polea para sujetar los cables de retracción en su lugar.
 11. Pase los cables por encima de la polea de retracción e instale el retenedor/almohadilla de desgaste en la parte trasera inferior de la 2ª sección. Esta almohadilla funciona como una almohadilla lateral, almohadilla de fondo y retenedor de cable.
 12. Arme los componentes exteriores del cilindro de extensión. Instale y centre el pasador de polea en la placa de tope del cilindro de extensión. Instale los cojinetes en las poleas de los cables de extensión. Cubra la superficie de los cojinetes con grasa e instale las poleas de extensión en su pasador.
 13. Envuelva aproximadamente 10 pies (300 cm) de cada cable de extensión de 5/8 pulg (15.88 mm) de diámetro alrededor de las poleas de extensión e instale el anclaje de los cables de extensión. No apriete los pernos de sujeción de la abrazadera de anclaje por completo. Al apretarlos completamente estos pernos no permiten la instalación del anclaje de cables en la 3ª sección. Pase el cable de prevención del contacto entre bloques sobre la polea central del cilindro de extensión.
 14. Instale la almohadilla de desgaste sobre las placas laterales de la polea del cilindro de extensión. Ésta sirve como una almohadilla de desgaste para mantener el extremo del cilindro de extensión centrado en la pluma y también como un retenedor del cable de extensión.
 15. Deslice el cilindro/cables de extensión en la 2ª/3ª sección de la pluma lo suficiente como para poder instalar el anclaje del cable de extensión en la parte trasera inferior de la 3ª sección. Pase el cable de prevención del contacto entre bloques sobre el anclaje de cables de extensión a medida que el anclaje se desliza dentro de la 3ª sección. Esté atento a la ubicación de los cables de extensión y de prevención del contacto entre bloques al insertar el cilindro en las secciones de la pluma. Si se aplastan los cables o se les causan otros daños por accidente, será necesario sustituirlos.
 16. Apriete los pernos que unen el anclaje de extensión. Estos pernos saldrán por la placa inferior de la 3ª sección y fijan el anclaje en su lugar.
 17. Forme un lazo con el cable de prevención del contacto entre bloques alrededor del anclaje de cables de extensión en la 3ª sección e instale la abrazadera en este cable. No apriete el perno de la abrazadera por completo.
 18. Instale la abrazadera del cable de prevención del contacto entre bloques en la caja de poleas. Enhebre el cable de prevención del contacto entre bloques alrededor del anclaje y a través de los agujeros de la placa lateral de la caja de poleas. Saque aproximadamente 2 pies (60 cm) del cable por el extremo de la pluma para colocarlo y fijarlo correctamente.
 19. Apriete la abrazadera de prevención del contacto entre bloques en el anclaje de cables de extensión de la parte trasera de la pluma. Apriete el cable de prevención del contacto entre bloques en el extremo de la pluma que tiene la caja de poleas y apriete la abrazadera de este cable ubicada en la caja de poleas.

20. Verifique visualmente que los cables de extensión y de prevención del contacto entre bloques estén debidamente colocados en sus poleas y continúe deslizando el cilindro de extensión y los cables dentro de las secciones de la pluma. Mantenga los cables de extensión y de prevención del contacto entre bloques sostenidos y levemente tensados al insertar el cilindro para mantenerlos debidamente colocados.
21. A medida que la placa retenedora del cilindro de extensión se aproxima a la 2ª sección, ajuste la altura del cilindro para permitir que el mismo llegue a los recortes de retención del cilindro en las placas de refuerzo en los costados de la 2ª sección.
22. Deje caer el cilindro por los recortes verticales de las placas de refuerzo en los costados de la 2ª sección.
23. Instale la barra de bloqueo y los pernos en el cilindro de extensión.
24. Coloque el conjunto de secciones 2ª/3ª/cilindro en posición para insertarlo en la 1ª sección. Extienda los cables de retracción debajo de las secciones 2ª/3ª/cilindro para facilitar su instalación durante el armado de las secciones de la pluma.
25. Deslice el conjunto de secciones 2ª/3ª/cilindro dentro de la 1ª sección de la pluma, aproximadamente 2 pies (60 cm). Tenga sumo cuidado durante este paso de mantener los cables de retracción derechos y en el lado correcto del conjunto de la pluma mientras se arman las secciones.
26. Continúe deslizando el conjunto de las secciones 2ª/3ª/cilindro dentro de la 1ª hasta aproximadamente la mitad de ésta.
27. Arme las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la 1ª sección, atrapando los extremos de los cables de retracción en las ranuras en el fondo de la 1ª sección. Levante el conjunto de las secciones 2ª/3ª/cilindro para facilitar la instalación.
28. Deslice una sección de la pluma dentro de la otra hasta llegar a menos de 12 pulg (30 cm) de la retracción completa. Instale la barra espaciadora delantera superior en la 1ª sección y el conjunto de barra de desgaste y guía de cables delantero superior en la 2ª sección.
29. Retraiga la pluma completamente y utilizar tornillería y espaciadores adecuados para conectar la placa de tope del cilindro de extensión al montaje del malacate. Se puede utilizar una centralita hidráulica en este momento si es necesario ajustar levemente el largo del cilindro.
30. Deslice el anclaje de cables de extensión a su posición en el montaje del malacate. Empuje los extremos roscados de los cables de extensión de 5/8 pulg (15.88 mm) a través de los agujeros del anclaje e instale las tuercas hexagonales en los extremos roscados.
31. Instale las almohadillas de desgaste superiores/traseras en la parte superior de las secciones 2ª y 3ª de la pluma con las placas de leva. Las almohadillas de desgaste pueden instalarse del extremo de la pluma que tiene el malacate. Instale los pernos a través de los agujeros en las secciones exteriores de la pluma.
32. La almohadilla de desgaste a cada lado de las partes superior/trasera de la pluma puede ajustarse en una gama de 3/16 pulg (4.8 mm) girando en 180° la almohadilla de desgaste y placa o girando independientemente las almohadillas de desgaste y la placa. Esto es posible porque los agujeros en estas piezas están descentrados. Los agujeros de la placa están descentrados en 0.06 pulg (1.5 mm) y los de la almohadilla de desgaste en 0.03 pulg (0.8 mm). Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
 - a. Ajuste las almohadillas hasta que se encuentren a menos de 0.03 pulg (0.8 mm) del centro de la almohadilla de desgaste. Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
 - b. Apriete los pernos de retención a 110 lb-pie (149 Nm). Si no se aprietan correctamente los pernos habrá pérdida de precarga que resultará en juego lateral excesivo entre las secciones.
33. Se tiene disponible aproximadamente 10 pies (300 cm) del cable de prevención del contacto entre bloques en el extremo de montaje del malacate de la pluma para colocarlo y conectarlo con el alambrado de la consola de control. Localice el extremo de este cable, coloque un sujetador de cordón/alivio de esfuerzos y deslícelo a lo largo del cable hasta su posición aproximada dentro de la pluma.
34. Instale el resorte de extensión y el perno de pala en el sujetador de cordón. Instale el perno de pala a través del anclaje del cilindro de extensión con una tuerca hexagonal. Ajuste la tensión del cable de prevención del contacto entre bloques deslizando el sujetador de cordón a lo largo del cable y dentro de la pluma. Una extensión de aproximadamente 2 pulg (5 cm) del resorte debiera ser adecuada para el funcionamiento correcto de la pluma.
35. Inspecciones visualmente cada extremo de la pluma para verificar que la disposición y colocación de los cables de extensión, retracción y prevención del contacto entre bloques sean correctas. Verifique que el cable de prevención del contacto entre bloques se encuentre correctamente colocado en la polea. Inspecciónelo desde el extremo de la caja de poleas.
36. Quite la holgura de los cables de extensión y retracción usando las tuercas hexagonales de los puntos de

ajuste. Extienda y retraiga la pluma lentamente varias veces. Apriete los cables siguiendo el procedimiento dado en este manual.

Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de tres secciones (pluma armada)

NOTA: Consulte Calibración de la almohadilla de desgaste interior en la página 4-10 de la presente sección para determinar el grosor de los suplementos de la almohadilla de desgaste.

Inspeccione las almohadillas de desgaste superiores e inferiores periódicamente en busca de señas de abrasión o desgaste excesivo. La condición excesiva se define como:

- Desgaste de 3/16 pulg (4.76 mm) del grosor original de la almohadilla.
- El grosor de la almohadilla superior trasera mide 0.75 pulg (19.05 mm).
- La almohadilla inferior delantera de la 1ª sección mide 1 pulg (25.4 mm).
- La almohadilla inferior delantera de la 2ª sección mide 0.50 pulg (12.7 mm).
- Un desgaste desigual de 3/32 pulg (2.38 mm) entre un lado y otro de la almohadilla de desgaste.

Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores e inferiores pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma.

Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera

NOTA: Consulte Calibración de la almohadilla de desgaste interior en la página 4-10 de la presente sección para determinar el grosor de los suplementos de la almohadilla de desgaste.

1. Retraiga la pluma completamente.
2. Retire los pernos a través de los agujeros de acceso en la parte trasera superior de las secciones.
3. Retire las almohadillas de desgaste y placas de leva de la parte trasera de la pluma a través del extremo abierto del montaje del malacate.
4. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
5. Inspeccione las almohadillas en busca de desgaste utilizando los criterios previamente descritos.
6. Instale las almohadillas de desgaste superiores/traseras en la parte superior de las secciones 2ª/3ª de la pluma con las placas de leva. Las almohadillas de desgaste pueden instalarse del extremo de la pluma que tiene el

malacate. Instale los pernos a través de los agujeros en las secciones exteriores de la pluma.

7. La almohadilla de desgaste a cada lado de las partes superior/trasera de la pluma puede ajustarse en una gama de 3/16 pulg (4.8 mm) girando en 180° la almohadilla de desgaste y placa o girando independientemente las almohadillas de desgaste y la placa. Esto es posible porque los agujeros en estas piezas están descentrados. Los agujeros de la placa están descentrados en 0.06 pulg (1.5 mm) y los de la almohadilla de desgaste en 0.03 pulg (0.8 mm). Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
 - a. Ajuste las almohadillas hasta que se encuentren a menos de 0.03 pulg (0.8 mm) del centro de la almohadilla de desgaste. Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
 - b. Apriete los pernos de retención a 110 lb-pie (149 Nm). Si no se aprietan correctamente los pernos habrá pérdida de precarga que resultará en juego lateral excesivo entre las secciones.

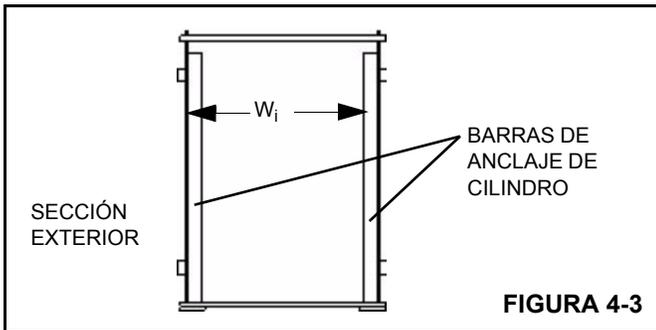
Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera

NOTA: Consulte Calibración de la almohadilla de desgaste interior en la página 4-10 de la presente sección para determinar el grosor de los suplementos de la almohadilla de desgaste.

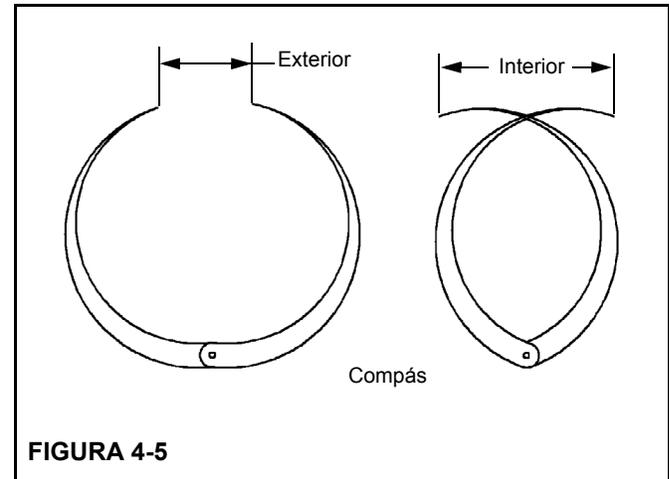
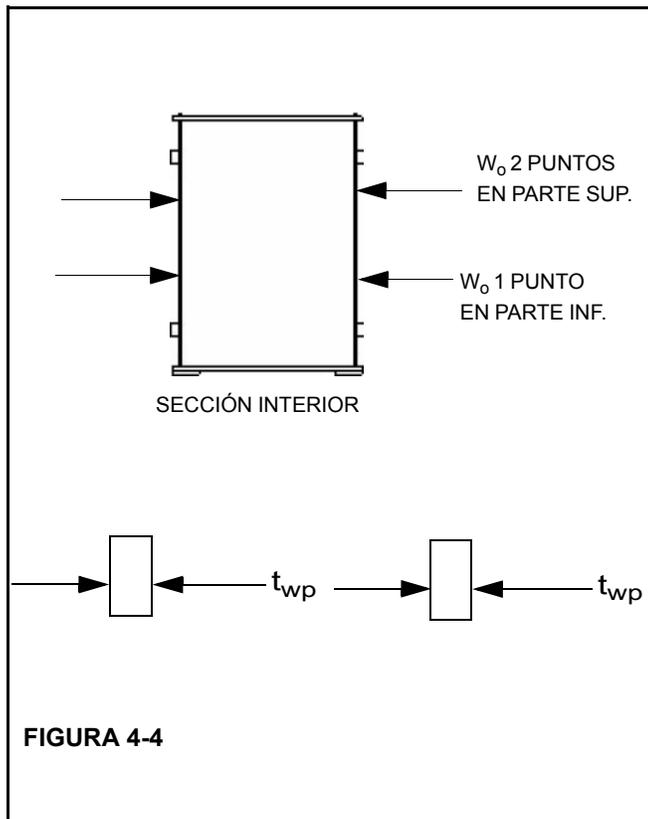
1. Extienda la pluma aproximadamente 4 pies (120 cm).
2. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar una eslinga alrededor de la 3ª sección de la pluma y elévela hasta quitar el peso de las almohadillas inferiores en la parte delantera de las secciones 2ª y 1ª de la pluma.
3. Suelte y retire los seis pernos que sujetan la placa de refuerzo de almohadilla entre las secciones 3ª y 2ª, quite la placa y retire las almohadillas de la placa. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
4. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas inferiores delanteras a la 1ª sección y retire las almohadillas. Puede ser necesario aflojar los extremos de ajuste del cable de retracción durante este paso. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
5. Si fue necesario desarmar los cables:
 - Sustituya todas las almohadillas de desgaste.
 - Placa de almohadilla de desgaste.
 - Vuelva a apretar los cables de retracción.

CALIBRACIÓN DE LA ALMOHADILLA DE DESGASTE INTERIOR

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 y anote la medida más pequeña. Si la sección dispone de barras de anclaje de cilindro, efectúe la medición directamente delante de estas barras.

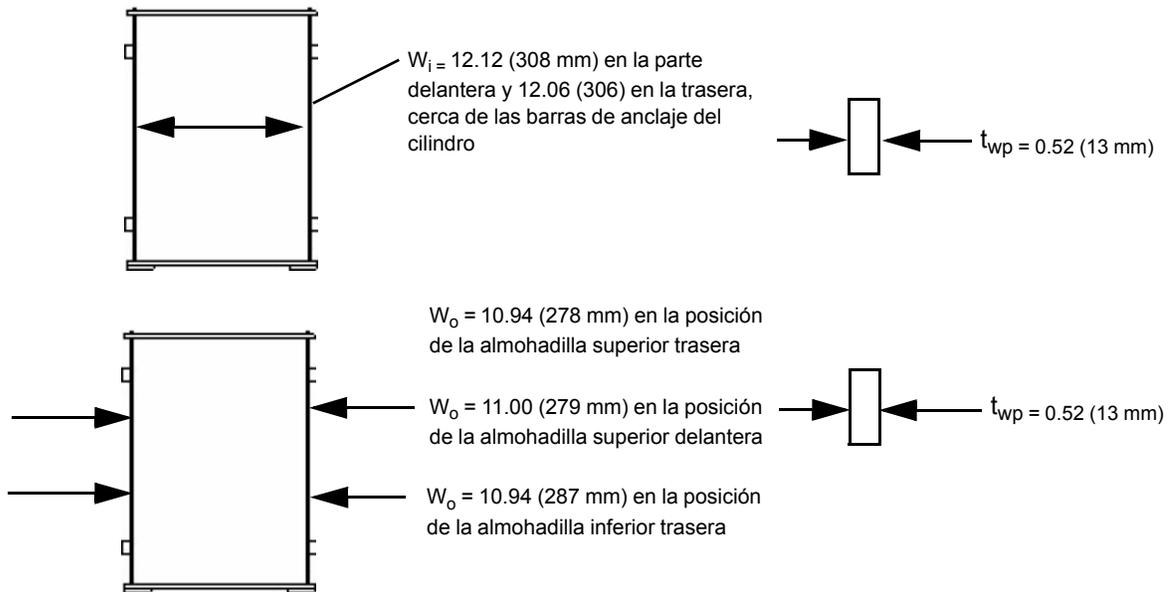


2. Utilice el compás de espesores interiores/exteriores para medir el ancho exterior de la sección interior (W_o) en la posición de cada almohadilla lateral. Anote la medida más grande.



3. Mida el grosor de las almohadillas de desgaste y anótelo (t_{wp}).
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 (0.8 mm) de grosor] para ajustar las almohadillas de modo que haya una separación de 0.03 - 0.09 pulg (0.8 - 2.3 mm) entre la parte más ancha de la pluma interior y la parte más angosta de la pluma exterior con los suplementos y almohadillas instalados. En algunos casos será necesario colocar una cantidad desigual de suplementos detrás de las almohadillas laterales de los lados superior e inferior. Vea el ejemplo.

Cálculo de suplementos para las almohadillas de desgaste (ejemplo)



	Superior trasera	Inferior trasera
$W_i =$	12.06 (306 mm)	12.06 (306 mm)
$-W_o =$	-10.94 (-278 mm)	-10.94 (-278 mm)
$-t_{wp} =$	-0.52 (-13 mm)	-0.52 (-13 mm)
$-t_{wp} =$	-0.52 (-13 mm)	-0.52 (-13 mm)
Espacio antes de colocar suplementos =	0.008 (2 mm)	0.08 (2 mm)
Suplemento del lado izquierdo =	-0.03 (-0.8 mm)	-0.03 (-0.8 mm)
Espacio final =	0.05 (1.2 mm)	0.05 (1.2 mm)

FIGURA 4-6

FUNCIONAMIENTO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES

La sección de servicio y mantenimiento de este manual incluye la información para las plumas de tres y cuatro secciones. Utilice la información apropiada para el largo de la pluma.

Un cilindro de efecto doble alimentado por varilla y con dos etapas que se conecta a las secciones 1ª, 2ª y 3ª de la pluma sostiene e impulsa las secciones 2ª y 3ª de la pluma. Los cables de extensión se fijan al extremo de la base de la 2ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas al cilindro y se fijan al extremo de la base de la 4ª sección, proporcionando así soporte y la función de

extensión a la 4ª sección de la pluma. Los cables de retracción de la 3ª sección se fijan al extremo de la punta de la 1ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas a la 2ª sección de la pluma y se fijan al extremo de la base de la 3ª sección de la pluma, proporcionando así medios para retraer la 3ª sección de la pluma. Los cables de retracción de la 4ª sección se fijan al extremo de la punta de la 2ª sección de la pluma, se enhebran alrededor de las poleas fijadas a la 3ª sección de la pluma y se fijan al extremo de la base de la 4ª sección de la pluma, proporcionando así medios para retraer la 4ª sección de la pluma. Un cable de proporción fijado a la parte posterior de la 1ª sección, enhebrado alrededor de una polea en la punta de la 2ª sección y retenido en la parte

posterior de la 3ª asegura la extensión proporcional del cilindro para mantener el funcionamiento uniforme de telescopización de las secciones de pluma. Se requiere servicio y mantenimiento adecuados para asegurar un funcionamiento suave y correcto.

MANTENIMIENTO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES



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.

Lubricación de poleas de cables internos

Herramientas especiales: Boquilla o adaptador de punta de aguja para pistola engrasadora.

Los puntos de lubricación de las poleas no están provistos de graseras, por lo tanto se requiere el uso de una boquilla de 0.25 pulg (6.35 mm) de diámetro para la pistola engrasadora. Comuníquese con el Departamento de Apoyo a Productos de National Crane para obtener esta boquilla (N° de pieza NCC 955047). También se pueden adquirir versiones alternativas de esta boquilla en ferreterías locales o puestos de venta de repuestos para automóviles.

NOTA: Si se observan las poleas de extensión a través de la caja de poleas y las poleas de retracción a través del montaje del malacate, se puede determinar por medios visuales la cantidad de grasa necesaria para la lubricación adecuada. Si sale una cantidad leve de grasa alrededor de la junta de pasador, la lubricación es adecuada.

La lubricación de las poleas de cables de extensión ubicadas en el extremo del cilindro de extensión que corresponde a la punta de la pluma, las poleas de cables de retracción ubicadas en la parte interior trasera de las secciones 2ª y 3ª y la polea de cables de extensión fijada al fondo de la placa superior de la segunda sección en el extremo de la pluma que tiene la caja de poleas se efectúa de la manera siguiente:

1. Extienda la pluma hasta que el agujero de acceso de engrase esté visible en la placa lateral de la 2ª sección cuando sale de la 1ª sección.
2. Verifique visualmente la alineación de los agujeros de acceso en las secciones 2ª, 3ª y 4ª. Cuando estos agujeros están alineados, el extremo del pasador de la polea de cables de extensión está visible y accesible para la lubricación.
3. Esta posición extendida de la pluma coincide con la alineación correcta de los agujeros de acceso en la

parte posterior de la 1ª sección para lubricar las poleas de retracción fijadas a la parte posterior de las secciones 2ª y 3ª.

4. Es posible acceder a la polea de los cables de extensión ubicada en el fondo de la placa superior de la 2ª sección en el extremo de la pluma que tiene la caja de poleas con la pluma a cualquiera de sus largos.

Tensión de cable de cuatro 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. El tensado debe efectuarse con la pluma en posición horizontal.

1. Apriete todos los cables ligeramente. Después extienda y retraiga la pluma aproximadamente 4 pies (120 cm) varias veces para igualar las posiciones de secuencia de los cables de extensión y retracción de las secciones de la pluma.
2. Retraiga completamente la pluma. No induzca ni retenga presión hidráulica alguna. Con la pluma plenamente retraída, mire a través del extremo de montaje del malacate de la pluma. La segunda sección deberá topar contra la placa de tope del cilindro de extensión, la tercera sección deberá topar contra las placas laterales verticales gruesas soldadas al interior de la segunda sección y la cuarta sección debe topar contra las placas laterales verticales gruesas soldadas al interior de la tercera sección.
3. Es importante colocar las secciones de la pluma en estas posiciones antes de apretar. Si las secciones de la pluma no topan de la forma especificada (la secuencia de accionamiento de la pluma está desajustada), ajuste los cables para obtener las posiciones de secuencia apropiadas. Para facilitar el proceso de tensado, después de posicionar correctamente las secciones, haga una marca en la punta de pluma de cada sección para identificar las posiciones correctas con respecto a las demás secciones.
4. Apriete los cables de retracción 2-3-4 a 6 lb-pie (8 Nm). El punto de ajuste del cable se encuentra en el extremo de la caja de poleas de la pluma, en la parte inferior de la 2ª sección. Utilice las partes planas de la parte delantera de los extremos de los cables para evitar que éstos giren al apretar las tuercas retenedoras.
5. Apriete los cables de extensión grandes a 20 lb-pie (27 Nm). El punto de ajuste de los cables se encuentra en la parte trasera de la pluma, en el anclaje de cables ubicado en la parte posterior de la 2ª sección.
6. Apriete los cables de retracción 1-2-3 a 6 lb-pie (8 Nm). El punto de ajuste del cable se encuentra en el extremo de la caja de poleas de la pluma, en la parte inferior de la 1ª sección. Utilice las partes planas de la parte

delantera de los extremos de los cables para evitar que éstos giren al apretar las tuercas retenedoras.

7. Apriete los cables de extensión 1-2-3 a 6 lb-pie (8 Nm). El punto de ajuste del cable se encuentra en la parte trasera de la pluma, en la traviesa del malacate, atravesando la 1ª sección.
8. Repita los pasos 4, 5, 6 y 7, apretando los cables de retracción 2-3-4 a 12 lb-pie (16 Nm). Apriete los cables de extensión grandes a 30 lb-pie (41 Nm). Apriete los cables de retracción 1-2-3 a 14 lb-pie (20 Nm) y el cable de extensión 1-2-3 a 14 lb-pie (20 Nm).
9. Accione la pluma por un ciclo completo y verifique que todos los cables estén debidamente apretados y que todas las secciones se hayan retraído completamente, usando las marcas o las posiciones de tope de las secciones de pluma y después añada contratueras a todos los cables. Todos los extremos roscados de los cables deberán estar provistos de tuercas retenedoras y contratueras.

Servicio de la pluma de cuatro secciones

Largo de pluma	Peso de pluma	Centro de gravedad de punto de pivote
90 pies	7210 lb (3270 kg)	145 pulg (3.68 m)
80 pies	6395 lb (2901 kg)	124 pulg (3.14 m)

1. Extienda y emplace los estabilizadores. La pluma debe estar completamente retraída y almacenada en el apoyo de la pluma.
2. Si lo tiene, retire el plumín giratorio según los procedimientos descritos en el manual del operador.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión, enrolle el cable en el tambor del malacate y almacene el receptáculo de cuña en las espigas provistas en la 1ª sección. Apague el motor del camión.
4. Fije un dispositivo de levante al extremo de la varilla del cilindro de elevación, retire el retenedor y el pasador del cilindro de elevación de la parte inferior de la 1ª sección de la pluma. Baje el cilindro de elevación sobre un soporte adecuado.
5. Marque y desconecte las líneas del cilindro de extensión y las líneas hidráulicas del malacate. Tape todas las líneas y lumbreras abiertas.
6. Fije un dispositivo de levante para obtener una distribución uniforme del peso y eleve la pluma hasta quitarle el peso del pasador de pivote de la pluma. Retire el retenedor y el pasador de pivote de la pluma. Levante la pluma para soltarla de la torreta.

DESARMADO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES

Hay dos métodos distintos para desarmar la pluma de la 800H. Con el método alternativo 1 se desarma la pluma de la manera normal. Con el método alternativo 2 se quita el cilindro de extensión de la parte posterior de la pluma, después de quitar el malacate. De esta manera se facilita el mantenimiento del cilindro sin tener que desarmar completamente la pluma.

Para referencia, la parte delantera de la pluma es el extremo con la caja de poleas, la parte posterior es el extremo que tiene montado el malacate. Los lados izquierdo y derecho se identifican mirando hacia atrás desde la parte delantera.

Si es necesario quitar los pasadores que fijan la pluma a la torreta de la estructura de la grúa, consulte la sección Procedimiento de retiro de la pluma, en este manual. Siga estas instrucciones si el procedimiento de servicio requerido debe efectuarse con la pluma todavía fijada a la torreta.



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.

1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. El retiro del malacate es opcional.

Alternativa 1 para desarmar la pluma

1. Desde la parte posterior de la pluma, afloje los pernos que retienen las placas de fijación que sujetan el anclaje del cable de extensión y los cables de retracción en la parte trasera de la 3ª sección y retire las placas de fijación. Afloje el perno en la abrazadera del alambre de prevención del contacto entre bloques en el conjunto de anclaje.
2. Extienda la pluma 24 pulg (60 cm). Suelte y retire las tuercas que fijan los cables de extensión a la placa de anclaje. Quite la tuerca del perno de pala del dispositivo de prevención del contacto entre bloques. Marque y desconecte las líneas hidráulicas que van al cilindro de extensión.
3. Cuelgue los cables de extensión y el cable del dispositivo de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma y deslice la placa de anclaje de cables fuera del costado del montaje del malacate si se ha retirado el malacate.

4. Suelte y saque los dos pernos, arandelas de seguridad y espaciadores que fijan la placa de tope de la varilla del cilindro de extensión a la parte trasera de la 1ª sección.
5. Suelte y retire los dos pernos y arandelas de cierre que fijan la barra espaciadora a la parte superior interior del frente de la 1ª sección. Retire la barra espaciadora.
6. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste a la parte inferior de la 1ª sección. Es opcional quitar las almohadillas de desgaste laterales. Hay suficiente espacio libre entre las almohadillas laterales de las secciones adyacentes para poder desarmar la pluma. Si es necesario quitar las almohadillas laterales, marque todas las almohadillas, suplementos y sus posiciones correspondientes para ayudar al armado correcto.
7. Sostenga el conjunto de secciones 2ª-3ª-4ª por la parte delantera usando un método adecuado de levante. Eleve el conjunto de las secciones 2ª-3ª-4ª dentro de la 1ª sección para permitir el retiro de la almohadilla delantera inferior. Retire las almohadillas de desgaste inferiores.
8. Con el conjunto de las secciones 2ª-3ª-4ª soportado, deslice el conjunto para sacarlo de la 1ª sección. Será necesario reubicar el punto de levante del conjunto de las secciones 2ª-3ª-4ª para equilibrarlo correctamente al sacarlo de la 1ª sección. Mantenga los cables de retracción tensados al sacar el conjunto de la 1ª sección para reducir al mínimo la posibilidad de dañar los cables de retracción.
9. Coloque el conjunto de las secciones 2ª-3ª-4ª sobre una superficie horizontal adecuada. Procure no estrujar ni aplastar los cables de retracción mientras se eleva o soporta el conjunto.
10. Quite las almohadillas de desgaste superiores traseras de la 2ª sección. Se levantan fácilmente de las placas de leva. No retire ni suelte los pernos que sujetan las placas de leva a la sección. Esto afecta el espacio libre lateral durante el armado.
11. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan las almohadillas de desgaste inferiores traseras de la 2ª sección. Esta almohadilla sirve como almohadilla inferior y lateral, así como retenedor de cables de retracción debajo de las poleas de retracción. Esta almohadilla se retira para permitir el retiro los cables de las poleas de retracción. Coloque los extremos de los cables de retracción en una zona que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlos.
12. Suelte y saque los seis pernos que fijan el pasador y las poleas de retracción a la 2ª sección. Retire las poleas y pasadores.
13. Suelte y saque los dos pernos que sirven como retenedores de cables de retracción superiores. Retire los cables de retracción.
14. Suelte y saque los dos pernos que fijan la barra de bloqueo al collar del cilindro de extensión. Esta barra restringe el movimiento vertical del cilindro de extensión. Retire la barra.
15. Afloje los pernos que retienen el anclaje de cables de extensión a la parte trasera de la 4ª sección. Si se sacan todos los pernos, se puede desarmar completamente el anclaje de cable. Al destornillar los pernos aprox. 0.50 pulg (12 mm) se permite deslizar el conjunto de anclaje hacia atrás para sacarlo de la sección al retirar el cilindro de extensión.
16. Sostenga el cilindro de extensión con un dispositivo de levante adecuado y tire del cilindro de extensión para sacarlo de la pluma mientras se mantienen los cables de extensión y el alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques tensados ligeramente con la mano, para reducir al mínimo la posibilidad de dañarlos. Tire del cilindro hasta que resten menos de 3 pies (91 cm) para sacarlo completamente de las secciones de la pluma.
17. Meta la mano en la parte trasera de la 4ª sección y suelte y retire la abrazadera del cable de prevención del contacto entre bloques del anclaje de cables de extensión. Extraiga el anclaje de cables de extensión de su cavidad retenedora en la parte inferior de la 4ª sección. Si se inclina el anclaje levemente al tirar de él hacia atrás, se facilitará su retiro a través de las secciones 2ª-3ª.
18. Retire el cilindro de extensión de la pluma. No permita que las poleas se caigan del pasador del extremo del cilindro de extensión. Retire los cables de extensión. Coloque el cilindro y los cables en una zona adecuada para evitar la posibilidad de dañarlos.
19. El alambre de prevención del contacto entre bloques puede retirarse de ser necesario desarmando el conjunto de abrazaderas en la caja de poleas y tirando del alambre a través de la pluma.
20. Suelte y saque los dos pernos, guía de cables, almohadilla de desgaste y barra espaciadora de la parte superior delantera de la segunda sección.
21. Suelte y saque los cuatro pernos que fijan la placa de almohadillas inferiores a la segunda sección. Levante la tercera sección ligeramente y retire la placa de almohadillas.
22. Deslice la 3ª sección para sacarla de la 2ª sección. Es opcional quitar las almohadillas laterales, ya que las almohadillas laterales tienen suficiente espacio libre para poder desarmar la pluma. Si es necesario quitar las almohadillas laterales, marque todos los suplementos y

almohadillas y sus posiciones correspondientes para facilitar el armado correcto.

23. Suelte y saque los pernos y almohadillas de desgaste restantes de las secciones de pluma.

Alternativa 2 para desarmar la pluma

El diseño de la pluma permite quitar el cilindro de extensión de la parte posterior de la pluma sin desarmar completamente las secciones de la pluma. Este procedimiento permite acceder rápidamente al cilindro, los cables de retracción y varios componentes internos de la pluma para servicio o sustitución. Si usa este procedimiento para desarmar, al volver a armar el componente invierta los pasos del procedimiento o busque el paso inicial apropiado en el procedimiento de armado en este manual.

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

1. Retire el malacate.
2. Obtenga acceso por la parte trasera de la pluma y suelte y retire los pernos que retienen el anclaje de cables de extensión a la parte trasera de la 4ª sección, al igual que la abrazadera del alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques, en el conjunto de anclaje. Suelte y saque los dos pernos que fijan la barra de bloqueo al cilindro de extensión. Retire la barra de bloqueo.
3. Afloje y quite las tuercas que fijan los cables de extensión al anclaje en la parte posterior de la segunda sección, quite los pernos de las placas de fijación que sujetan el anclaje de extensión y retire los retenedores. Retire el anclaje. Quite la tuerca del perno de pala del dispositivo de prevención del contacto entre bloques.
4. Cuelgue los cables de extensión y el alambre del dispositivo de prevención del contacto entre bloques dentro de la pluma y deslice la placa de anclaje por el costado del punto de montaje del malacate.
5. Suelte y saque los dos pernos, arandelas de seguridad y espaciadores que fijan la placa de tope de la varilla del cilindro de extensión a la parte trasera de la 1ª sección.
6. Usando un dispositivo de levante apropiado, eleve el cilindro de extensión y extráigalo de las ranuras de retención en la parte posterior de las secciones 2ª y 3ª. Para este paso puede ser necesario retraer el cilindro con una centralita hidráulica externa.
7. Extraiga el cilindro por la parte posterior del conjunto de la pluma en aprox. la mitad del largo total del cilindro. Al girar la placa de tope y la varilla en 90 grados se puede facilitar el deslizamiento del cilindro por la zona de

montaje del malacate. Mantenga tensados los cables de extensión para reducir la posibilidad de daños.

ARMADO DE LA PLUMA DE CUATRO SECCIONES

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

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

1. Instale las poleas en la caja de poleas de la 4ª sección. La polea superior se instala hacia el lado izquierdo de la pluma, con el espaciador hacia el lado derecho.
2. Instale las almohadillas de desgaste traseras en la parte inferior de la 4ª sección. Aplique pasta selladora de roscas Loctite 242 azul a todos los pernos de montaje de las almohadillas de desgaste.
3. Instale la 4ª sección de la pluma en la 3ª sección. Deslícela hasta introducirla aproximadamente 5 pies (150 cm).
4. Instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la 3ª sección y los tapones de Teflon. Fije las almohadillas a la placa.
5. Utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar la 4ª sección para permitir la instalación de las almohadillas de desgaste/placa en la parte delantera de la 3ª sección. Instale el conjunto de placa/almohadillas de desgaste. Deslice una sección dentro de la otra hasta llegar a menos de 12 pulg (30 cm) de la retracción completa.
6. Instale la guía de cables y el espaciador superior en la parte delantera de la 3ª sección.
7. Instale las almohadillas de desgaste laterales delanteras con suplementos adecuados entre las secciones 4ª y 3ª de la pluma. Si se ha desarmado la pluma pero no se ha sustituido ninguna de las secciones, utilice la misma cantidad de suplementos, colocados en las mismas posiciones que ocupaban previamente. Si hay dudas en cuanto a las posiciones, consulte la sección de calibración con suplementos del presente manual. Deslice las secciones de pluma hasta unir las completamente.
8. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la parte superior de la 4ª sección de la pluma. Las almohadillas de desgaste pueden insertarse desde el extremo de montaje de la pluma y las placas de leva se dejan caer a través de los agujeros de las placas superiores de la pluma alineada.

La almohadilla de desgaste a cada lado de las partes superior/trasera de la pluma puede ajustarse en una gama de 3/16 pulg (4.8 mm) girando en 180° la almohadilla de desgaste y placa o girando independientemente las almohadillas de desgaste y la placa. Esto es posible porque los agujeros en estas piezas están descentrados. Los agujeros de la placa están descentrados en 0.06 pulg (1.5 mm) y los de la almohadilla de desgaste en 0.03 pulg (0.8 mm). Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.

- a. Ajuste las almohadillas hasta que se encuentren a menos de 0.03 pulg (0.8 mm) del centro de la almohadilla de desgaste. Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
 - b. Apriete los pernos de retención a 110 lb-pie (149 Nm). Si no se aprietan correctamente los pernos habrá pérdida de precarga que resultará en juego lateral excesivo entre las secciones.
9. Desenrolle los cables de retracción 4/3/2 e inserte el extremo con botón en los anclajes de la parte trasera de la 4ª sección. Coloque el cable desenrollado en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlo.
 10. Desenrolle los cables de retracción 1/2/3 e inserte el extremo con botón en las cavidades de anclaje de cables en la parte posterior de la 3ª sección. Coloque el cable desenrollado en un lugar que reduzca al mínimo la posibilidad de dañarlo. Instale las poleas de retracción y sus pasadores en la parte trasera de la 3ª sección. Cubra las superficies de los cojinetes y placas de fijación con grasa antes del armado.
 11. Coloque los cables de retracción anclados a la 4ª sección sobre la parte superior de las poleas de retracción en la 3ª sección. Instale el perno retenedor encima de la polea para sujetar los cables de retracción en su lugar.
 12. Pase los cables por encima de la polea de retracción e instale el retenedor/almohadilla de desgaste en la parte trasera inferior de la 3ª sección. Esta almohadilla funciona como una almohadilla lateral, almohadilla de fondo y retenedor de cable. Instale la tornillería de las almohadillas de desgaste traseras en la parte inferior de la 3ª sección con pasta Loctite 242 azul. Aplique pasta selladora de roscas Loctite a todos los pernos de montaje de las almohadillas de desgaste.
 13. Forme un lazo en la mitad del cable de extensión 1/2/3 y colóquelo encima de la 3ª sección con el extremo de bucle hacia el extremo de la caja de poleas y el extremo roscado con botón del cable hacia la parte posterior de la sección.
 14. Instale la placa de fijación y los pernos con el extremo del botón del cable instalado en la ranura de anclaje en la parte trasera superior de la 3ª sección.
 15. Coloque la polea y el pasador de polea del cable de extensión 1/2/3 en su lugar en el extremo de la pluma que tiene la caja de poleas, dentro del lazo del cable.
 16. Instale el conjunto de las secciones 3ª y 4ª en la 2ª sección. Deslícela hasta introducirla aproximadamente 5 pies (150 cm). Tenga cuidado para evitar daños o cables cruzados cuando los cables de retracción y el cable de extensión superior fijados al conjunto de las secciones 4a-3ª se desliza en la 2ª sección.
 17. Instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la 2ª sección y los tapones de Teflon. Fije las almohadillas a la placa.
 18. Utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar las secciones 3ª y 4ª para permitir la instalación de las almohadillas de desgaste/placa en la parte delantera de la 2ª sección. Instale el conjunto de placa/almohadillas de desgaste. Deslice una sección dentro de la otra hasta llegar a menos de 12 pulg (30 cm) de la retracción completa.
 19. Instale la guía de cables y el espaciador en la parte superior de la 2ª sección.
 20. Instale las almohadillas de desgaste laterales delanteras con suplementos adecuados entre las secciones 3ª y 2ª de la pluma. Si se ha desarmado la pluma pero no se ha sustituido ninguna de las secciones, utilice la misma cantidad de suplementos, colocados en las mismas posiciones que ocupaban previamente. Si hay dudas en cuanto a las posiciones, consulte la sección de calibración con suplementos del presente manual. Deslice las secciones hasta unir las completamente.
 21. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la parte superior de la 3ª sección de la pluma. Las almohadillas de desgaste pueden insertarse desde el extremo de montaje de la pluma y las placas de leva se dejan caer a través de los agujeros de las placas superiores de la pluma alineada.

La almohadilla de desgaste a cada lado de las partes superior/trasera de la pluma puede ajustarse en una gama de 3/16 pulg (4.8 mm) girando en 180° la almohadilla de desgaste y placa o girando independientemente las almohadillas de desgaste y la placa. Esto es posible porque los agujeros en estas piezas están descentrados. Los agujeros de la placa están descentrados en 0.06 pulg (1.5 mm) y los de la almohadilla de desgaste en 0.03 pulg (0.8 mm). Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.

- a. Ajuste las almohadillas hasta que se encuentren a menos de 0.03 pulg (0.8 mm) del centro de la almohadilla de desgaste. Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.

- b. Apriete los pernos de retención a 110 lb-pie (149 Nm). Si no se aprietan correctamente los pernos habrá pérdida de precarga que resultará en juego lateral excesivo entre las secciones.
22. Coloque la polea y el pasador ubicados en el lazo del cable encima de la 3ª sección para permitir la instalación de los pernos a través de la placa superior de la 2ª sección. Instale los pernos y apriételos al valor especificado para fijar el pasador y la polea al fondo de la placa superior de la 2ª sección.
 23. Instale las poleas de retracción, sus pasadores y las placas de fijación de cables en la parte posterior de la 2ª sección. Cubra las superficies de los cojinetes con grasa antes del armado.
 24. Coloque los cables de retracción anclados a la 3ª sección encima de las poleas de retracción fijadas a la 2ª sección. Instale el perno retenedor encima de la polea para sujetar los cables de retracción en su lugar.
 25. Pase los cables por encima de la polea de retracción e instale el retenedor/almohadilla de desgaste en la parte trasera inferior de la 2ª sección. Esta almohadilla funciona como una almohadilla lateral, almohadilla de fondo y retenedor de cable.
 26. Arme los componentes exteriores del cilindro de extensión. Instale el pasador de la polea central y la polea de prevención del contacto entre bloques en el extremo de la caja de poleas del cilindro de extensión. Instale los cojinetes en las poleas de los cables de extensión. Cubra la superficie de los cojinetes con grasa e instale las poleas de extensión en su pasador.
 27. Envuelva aproximadamente 10 pies (300 cm) de cada cable de extensión 2/3/4 de 5/8 pulg (15.88 mm) de diámetro alrededor de las poleas de extensión e instale el anclaje de los cables de extensión de la 4ª sección alrededor de los cables en el extremo de botón. No apriete los pernos de sujeción de la abrazadera de anclaje por completo. Al apretarlos completamente estos pernos no permiten la instalación del anclaje de cables en la 4ª sección.
 28. Instale la almohadilla de desgaste sobre las placas laterales de la polea del cilindro de extensión. Ésta sirve como una almohadilla de desgaste para mantener el extremo del cilindro de extensión centrado en la pluma y también como un retenedor del cable de extensión.
 29. Deslice el cilindro/cables de extensión en la 2ª/3ª/4ª sección de la pluma lo suficiente como para poder instalar el anclaje del cable de extensión en la parte trasera inferior de la 4ª sección. Esté atento a la ubicación de los cables de extensión al insertar el cilindro en las secciones de la pluma. Si se aplastan los cables o se les causan otros daños por accidente, será necesario sustituirlos.
 30. Apriete los pernos que unen el anclaje de cables de extensión. Esto también fijará el anclaje en su lugar en los recortes de anclaje de la 4ª sección.
 31. Verifique visualmente que los cables de extensión estén debidamente colocados en sus poleas y continúe deslizando el cilindro de extensión y los cables dentro de las secciones de la pluma. Mantenga los cables de extensión sostenidos y levemente tensados al insertar el cilindro para mantenerlos debidamente colocados.
 32. A medida que el cilindro de extensión se aproxima a su inserción completa dentro de las secciones 2ª/3ª/4ª, ajuste la altura del cilindro para permitir que los collares de anclaje del cilindro accedan a los recortes de retención del cilindro en las placas de refuerzo de los costados de las secciones 2ª y 3ª.
 33. Deje caer el cilindro por los recortes verticales de las placas de refuerzo en los costados de las secciones 2ª y 3ª. Puede ser necesario ajustar el largo del cilindro o la posición de las secciones de pluma para permitir que los collares de cilindro caigan en su lugar.
 34. Instale la barra de bloqueo y los pernos en el collar del cilindro de extensión en la 3ª sección.
 35. Pase el segmento del cable de prevención del contacto entre bloques de 2/3/4 a través de las secciones de la pluma (vea la sección Instalación del dispositivo de prevención del contacto entre bloques) y fíjelo de modo correspondiente.
 36. Instale el anclaje de cables de extensión grandes en los recortes de las placas de refuerzo en la parte posterior de la 2ª sección pasando los cables de extensión de 5/8 pulg (15.88 mm) a través del anclaje y el cable pequeño de 3/8 pulg (9.53 mm) sobre el anclaje. Deslice el anclaje completamente en el recorte.
 37. Instale las placas de fijación y la tornillería. Esta placa retenedora sujeta el movimiento horizontal del anclaje de extensión y el movimiento vertical del cilindro de extensión.
 38. Fije el cordón de prevención del contacto entre bloques de 2/3/4 en el anclaje de extensión (vea la sección Instalación del dispositivo de prevención del contacto entre bloques) utilizando la tornillería adecuada.
 39. Pase el segmento de prevención del contacto entre bloques 1/2 en la parte inferior de la 1ª sección de la pluma (vea la sección Sistema de alambre interno de prevención del contacto entre bloques).
 40. Instale el conjunto de las secciones de pluma 2/3/4 en la 1ª sección. Esté atento al juntar las secciones; los cables de retracción de la 3ª sección deben quedar en su lugar para evitar daños. No permita que la pluma se apoye sobre los cables. Ocurrirá daño.

41. Instale las almohadillas de desgaste inferiores delanteras en la 1ª sección y los tapones de Teflon.
42. Utilice un dispositivo de levante adecuado para levantar el conjunto de secciones 2/3/4 para permitir la instalación de la almohadilla de desgaste delante de la 1ª sección. Instale las almohadillas de desgaste. Deslice una sección dentro de la otra hasta llegar a menos de 12 pulg (30 cm) de la retracción completa.
43. Instale el espaciador superior en la parte delantera de la 1ª sección.
44. Instale las almohadillas de desgaste laterales delanteras con suplementos adecuados entre las secciones 2ª y 1ª de la pluma. Si se ha desarmado la pluma pero no se ha sustituido ninguna de las secciones, utilice la misma cantidad de suplementos, colocados en las mismas posiciones que ocupaban previamente. Si hay dudas en cuanto a las posiciones, consulte la sección de calibración con suplementos del presente manual.
45. Empuje la pluma hasta que la placa de tope del cilindro de extensión toque las placas de anclaje traseras del cilindro en la parte posterior de la 1ª sección. Instale los espaciadores, arandelas y pernos que fijan el cilindro a la 1ª sección de la pluma. Si el cilindro no está alineado con los puntos de anclaje, se puede girar la placa de tope del cilindro para obtener la alineación correcta (manteniendo la válvula hacia arriba, paralela con la placa superior de la pluma).
46. Instale las almohadillas de desgaste superiores traseras en la parte superior de la 2ª sección de la pluma. Las almohadillas de desgaste pueden insertarse desde el extremo de montaje de la pluma y las placas de leva se dejan caer a través de los agujeros de las placas superiores de la pluma alineada.

La almohadilla de desgaste a cada lado de las partes superior/trasera de la pluma puede ajustarse en una gama de 3/16 pulg (4.8 mm) girando en 180° la almohadilla de desgaste y placa o girando independientemente las almohadillas de desgaste y la placa. Esto es posible porque los agujeros en estas piezas están descentrados. Los agujeros de la placa están descentrados en 0.06 pulg (1.5 mm) y los de la almohadilla de desgaste en 0.03 pulg (0.8 mm). Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.

- a. Ajuste las almohadillas hasta que se encuentren a menos de 0.03 pulg (0.8 mm) del centro de la almohadilla de desgaste. Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
- b. Apriete los pernos de retención a 110 lb-pie (149 Nm). Si no se aprietan correctamente los pernos habrá pérdida de precarga que resultará en juego lateral excesivo entre las secciones.

47. Instale la barra de fijación gruesa a través del punto de montaje del malacate. Esta barra sujeta el cable de extensión de 3/8 pulg (9.53 mm) y sirve como el punto de fijación superior del malacate. Mantenga esta barra hacia arriba en la ranura con un espaciador a cada lado. Esto facilitará el armado.
48. Instale el extremo roscado del cable de extensión de 3/8 pulg (9.53 mm) a través del agujero en el centro de la barra de fijación del malacate.
49. Apriete todos los cables ligeramente. Accione la pluma lentamente para asegurarse que funciona correctamente antes de tensar los cables. Vea la sección "Tensión de cable de cuatro secciones" para poder tensar correctamente los cables del sistema de extensión. Los cables deben tensarse al valor especificado para que la pluma funcione correctamente.
50. Instale el malacate.

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. La condición excesiva se define de la manera siguiente: Desgaste de más de 3/16 pulg (4.76 mm) del grosor original de la almohadilla; la almohadilla trasera superior tiene un grosor de 0.75 pulg (19 mm), la inferior delantera de la 1ª sección mide 1 pulg (25 mm), la inferior delantera de las secciones 2ª y 3ª mide 0.44 pulg (13 mm). Un desgaste desigual de 3/32 pulg (2 mm) entre un lado y otro de la almohadilla de desgaste también se considera como excesivo. Si se descubre cualquiera de estas condiciones, las almohadillas superiores e inferiores pueden sustituirse sin necesidad de desarmar la pluma.

Sustitución de la almohadilla de desgaste superior trasera

Es más fácil dar servicio a las almohadillas de la pluma de cuatro secciones si se retira el malacate y/o la barra de montaje del malacate que atraviesa el extremo de la 1ª sección. Se puede obtener más espacio libre quitando la tensión de los cables de extensión grandes y quitando el anclaje de cables de extensión ubicado en la 2ª sección.

1. Retraiga la pluma completamente.
2. Retire los pernos a través de los agujeros de acceso en la parte trasera superior de las secciones.
3. Retire las almohadillas de desgaste, suplementos y placas de leva de la parte trasera de la pluma a través del extremo abierto del montaje del malacate.
4. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.

5. Inspeccione las almohadillas en busca de desgaste utilizando los criterios previamente descritos.
6. Arme las almohadillas de desgaste nuevas con las placas de leva e instálelas a través del extremo de la pluma que tiene el montaje del malacate. Instale los pernos a través de los agujeros en las secciones exteriores de la pluma. La almohadilla de desgaste a cada lado de las partes superior/trasera de la pluma puede ajustarse en una gama de 3/16 pulg (4.8 mm) girando en 180° la almohadilla de desgaste y placa o girando independientemente las almohadillas de desgaste y la placa. Esto es posible porque los agujeros en estas piezas están descentrados. Los agujeros de la placa están descentrados en 0.06 pulg (1.5 mm) y los de la almohadilla de desgaste en 0.03 pulg (0.8 mm). Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
 - a. Ajuste las almohadillas hasta que se encuentren a menos de 0.03 pulg (0.8 mm) del centro de la almohadilla de desgaste. Las combinaciones de distintas rotaciones de las piezas permiten el ajuste.
 - b. Apriete los pernos de retención a 110 lb-pie (149 Nm). Si no se aprietan correctamente los pernos habrá pérdida de precarga que resultará en juego lateral excesivo entre las secciones.

Sustitución de la almohadilla de desgaste inferior delantera

1. Extienda la pluma aproximadamente 4 pies (120 cm).
2. Quite las guías de cables y las barras espaciadoras superiores de la parte delantera de las secciones de pluma.
3. Afloje y quite las tuercas hexagonales de los cables de retracción en la parte delantera de las secciones 1a y 2a.
4. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar una eslinga alrededor de la 4a sección de la pluma y elévela hasta quitar el peso de las almohadillas inferiores en la parte delantera de las secciones 3a, 2a y 1a de la pluma.
5. Suelte y retire los cuatro pernos que sujetan la placa de refuerzo de almohadillas entre las secciones 4a y 3a. Retire la placa. Quite las almohadillas de esta placa. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
6. Suelte y retire los cuatro pernos que sujetan la placa de refuerzo de almohadillas entre las secciones 3a y 2a. Retire la placa. Quite las almohadillas de esta placa. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
7. Suelte y retire los cuatro pernos que sujetan las almohadillas entre las secciones 2a y 1a. Retire las almohadillas. Observe la ubicación de todas las almohadillas y márquelas de modo correspondiente.
8. Inspeccione las almohadillas en busca de desgaste utilizando los criterios previamente descritos.
9. Instale las almohadillas nuevas con insertos de Teflon en las placas o secciones de pluma. Vuelva a armar las placas en sus lugares en la pluma.

REPARACIÓN DEL CILINDRO DE ELEVACIÓN

Desarmado del cilindro de elevación

1. Desconecte el extremo del eje del cilindro de la máquina.
2. Retraiga el eje del cilindro usando aceite del sistema hidráulico hasta que esté extendido aproximadamente 12 pulg (30 cm). Es necesario llenar el tubo del cilindro con aceite para evitar la formación de una bolsa de aire comprimido, la cual podría causar lesiones durante el desarmado.
3. Retire el cilindro de la máquina y colóquelo sobre soportes, colocando una bandeja para aceite directamente debajo de la zona de la cabeza del cilindro.
4. Utilice alicates para anillos elásticos externos de tamaño adecuado para expandir el anillo elástico completamente y sacarlo de su ranura. Deslice la arandela grande hacia adelante para obtener acceso al prensaestopas de guarnición.
5. Utilice una herramienta impulsora especial para impulsar el prensaestopas dentro del conjunto del tubo para descubrir el anillo retenedor de sección redonda. Después utilice unos alicates trabables con punta de aguja para sujetar el anillo retenedor de sección redonda para impedir que gire en la ranura. Utilice dos destornilladores planos: uno para sacar el extremo del anillo de la ranura y el otro para sacar el anillo del conjunto del tubo.
6. Conecte una bomba manual portátil o línea hidráulica de la válvula del circuito de la grúa al extremo del eje del cilindro. Elimine las rebabas del borde de la ranura. Si no se hace esto se dañará el tubo o el prensaestopas de guarnición.
7. Accione la bomba manual o la válvula del circuito de la grúa, preferentemente el circuito de telescopización de la pluma, para forzar el prensaestopas de guarnición fuera del tubo.
8. Quite la válvula de retención del cilindro para permitir el retiro del conjunto de eje y émbolo. Retire el conjunto de eje y émbolo a mano.

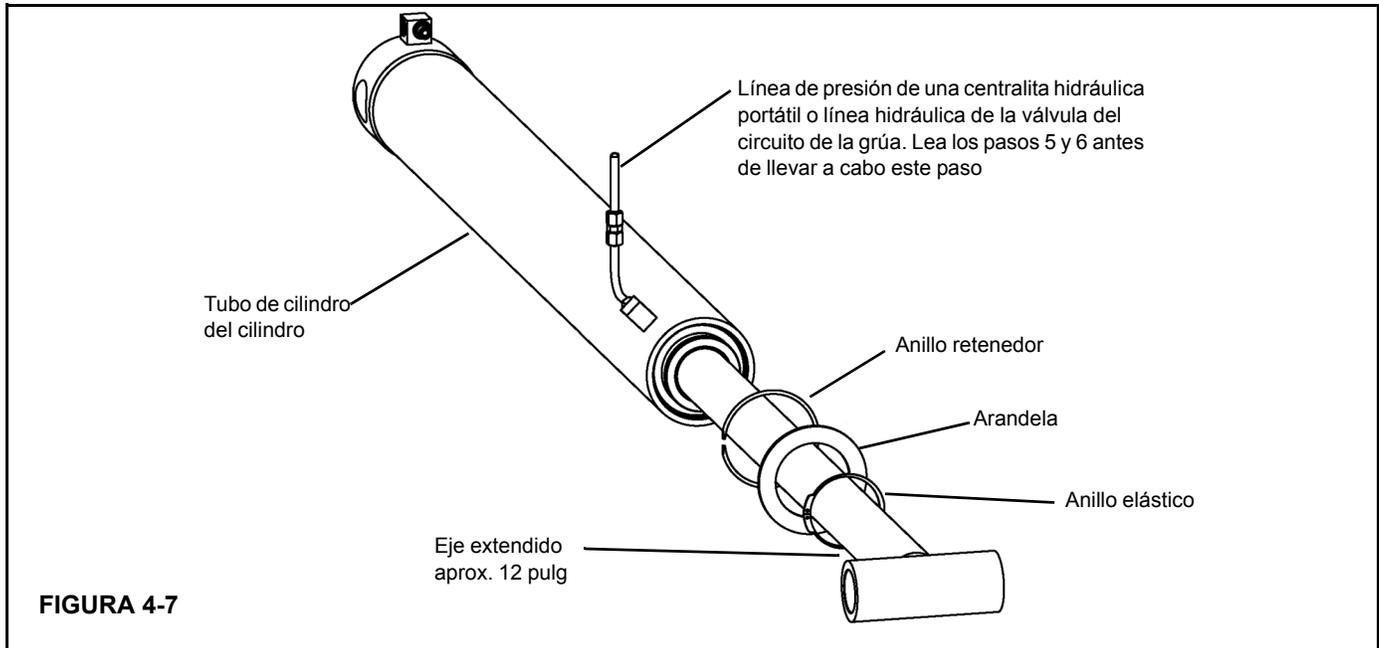


FIGURA 4-7

9. Desarme el conjunto del émbolo retirando la tuerca. Reemplace las piezas desgastadas o dañadas. Nota: Se aplica pasta Loctite 680 durante el armado para asegurar la tuerca al eje. De ser necesario, caliente la tuerca a 400-500°F (204-260°C) para facilitar su retiro. Si es necesario calentar la tuerca para retirarla, bótelas y reemplácela con una tuerca equivalente nueva, al igual que se hace con las piezas desgastadas o dañadas.
10. Limpie e inspeccione todas las superficies internas y externas del cilindro en busca de daños.
11. Retire los sellos y cojinetes del prensaestopas de guarnición y del émbolo. Reemplace todos los sellos y cojinetes.
12. Vuelva a armar el conjunto de vástago y émbolo en el orden correcto con el anillo elástico externo, la arandela grande, el prensaestopas de guarnición, el tubo de tope, el anillo "O" del émbolo al vástago, el émbolo y la contratuerca. Aplique pasta Loctite 680 a la contratuerca para fijarla al eje, siguiendo las recomendaciones de Loctite. Apriete la contratuerca a 600 lb-pie (813 Nm).
13. Engrase el conjunto del émbolo e instale el conjunto del vástago con el émbolo, anillo "O", tubo de tope, prensaestopas, anillo redondo interno, la arandela grande y el anillo elástico externo en el conjunto del tubo.
14. Con una herramienta impulsora especial, empuje el prensaestopas en el conjunto del tubo.

15. Introduzca un extremo del anillo redondo en la ranura en el conjunto del tubo y enrosque el anillo en la ranura con un destornillador plano.
16. Deslice la arandela grande en su posición en el extremo del prensaestopas y reténgala con el anillo elástico externo, comprobando que el anillo elástico se contraiga de modo completo y adecuado en la ranura del prensaestopas.

REPARACIÓN DEL CILINDRO DE EXTENSIÓN

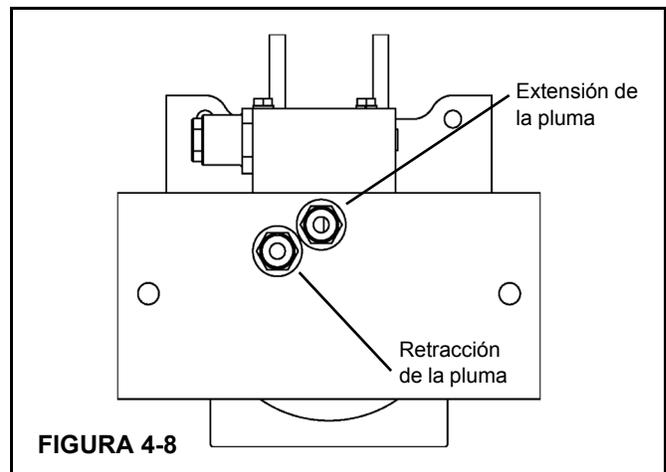


FIGURA 4-8

Desarmado del cilindro de extensión

1. Después de haber retirado el cilindro de la pluma, colóquelo sobre soportes y coloque una bandeja recolectora debajo de la válvula de retención y la zona de la cabeza del cilindro.
2. Retraiga el eje del cilindro usando aceite del sistema hidráulico hasta que esté extendido aproximadamente 12 pulg (30 cm). Es necesario llenar el tubo del cilindro con aceite para evitar la formación de una bolsa de aire comprimido, la cual podría causar lesiones durante el desarmado. Alivie toda la presión hidráulica que permanezca atrapada en el cilindro.
3. Quite el tapón o adaptador instalado en la lumbrera de retracción de la placa de tope del cilindro. Utilice una herramienta impulsora especial para impulsar el prensaestopas dentro del conjunto del tubo para descubrir el anillo retenedor de sección redonda. Después utilice unos alicates trabables con punta de aguja para sujetar el anillo retenedor de sección redonda para impedir que gire en la ranura. Utilice dos destornilladores planos: uno para sacar el extremo del anillo de la ranura y el otro para sacar el anillo del conjunto del tubo.
4. Quite las rebabas del borde de la ranura después de haber sacado el anillo redondo. Si no se hace esto se dañará el prensaestopas y/o el conjunto del tubo al retirar el prensaestopas.
5. Tapone la lumbrera de retracción en la placa de tope del cilindro con un tapón de saliente de anillo "O" SAE 8, y tire del conjunto de la varilla para forzar el prensaestopas fuera del conjunto del tubo.
6. Si el paso 5 no quita el prensaestopas del conjunto del tubo, quite el tapón de la lumbrera de retracción y tapone la lumbrera de extensión en la placa de tope del cilindro (saliente de anillo "O" SAE 8). Aplique presión de retracción al cilindro para soltar el prensaestopas de guarnición. Retire la válvula de retención y los tapones de extensión y de retracción de la placa de tope y saque el prensaestopas con la mano.
7. Tan pronto como el prensaestopas se haya soltado lo suficiente, sostenga el conjunto de la varilla de modo adecuado y retírelo cuidadosamente con la mano. Coloque el conjunto de la varilla sobre soportes. Tenga sumo cuidado al sostener y retirar el conjunto de la varilla, puesto que si se daña su superficie cromada será necesario sustituirlo.
8. Desarme el conjunto del émbolo retirando la tuerca. Reemplace las piezas desgastadas o dañadas.

NOTA: Se aplica pasta Loctite 680 durante el armado para asegurar la tuerca al eje.

9. De ser necesario, caliente la tuerca a 400-500°F (204-260°C) para facilitar su retiro. Si es necesario calentar la tuerca para retirarla, bótela y reemplácela con una tuerca equivalente nueva, al igual que se hace con las piezas desgastadas o dañadas.
10. Limpie e inspeccione todas las superficies internas y externas del cilindro en busca de daños.
11. Retire los sellos y cojinetes del prensaestopas de guarnición y del émbolo. Reemplace todos los sellos y cojinetes.
12. Inspeccione la almohadilla de desgaste en el conjunto del tubo y sustitúyala según se requiera.

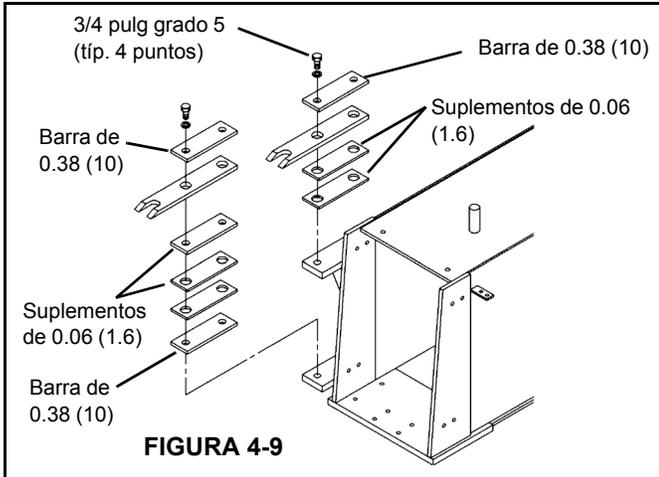
Armado del cilindro de extensión

1. Vuelva a armar el conjunto de eje y émbolo en el orden correcto con el anillo interno de sección redonda, el prensaestopas de guarnición, el tubo de tope, los anillos "O" del émbolo al eje, el émbolo y la contratuerca. Aplique pasta Loctite 680 a la contratuerca para fijarla al eje, siguiendo las recomendaciones de Loctite. Apriete la contratuerca a 300 lb-pie (407 Nm).
2. Quite las rebabas de los bordes de la ranura para el anillo en el conjunto del tubo e inspeccione todas las superficies internas y externas en busca de daños. Si no se hace esto se dañará el prensaestopas y/o el conjunto del tubo al instalar el prensaestopas.
3. Engrase el conjunto del émbolo e instale el conjunto del eje con el émbolo, anillo "O", tubo de tope, prensaestopas y anillo redondo interno en el conjunto del tubo.
4. Con una herramienta impulsora especial, empuje el prensaestopas en el conjunto del tubo.
5. Introduzca un extremo del anillo redondo en la ranura en el conjunto del tubo y enrosque el anillo en la ranura con un destornillador plano.
6. Accione el cilindro por un ciclo completo de trabajo para verificar que no tenga fugas. Sostenga el extremo del cilindro cuando se extiende y se retrae.

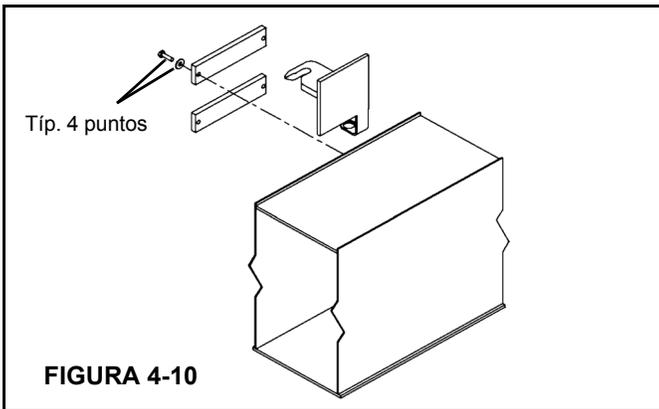
INSTALACIÓN Y AJUSTE DEL PLUMÍN

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

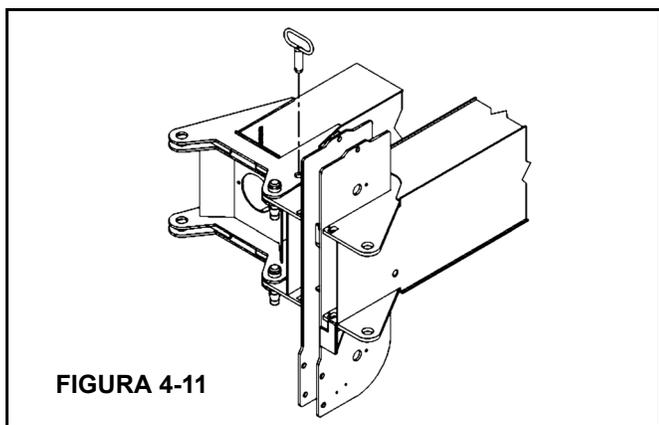
NOTA: Nota: Todas las medidas se expresan en pulg (mm).



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

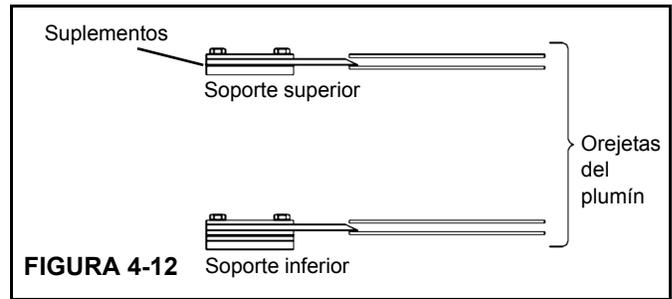


3. Extienda la pluma aproximadamente 1 pie (300 mm).
4. Utilice una eslinga para elevar el conjunto del plumín, alinéelo con la cabeza de poleas de la pluma y fíjelo con pasador en su lugar.

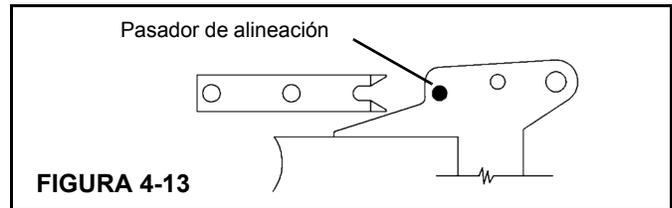


5. Con el plumín fijado por pasador a la cabeza de poleas, gire el plumín para colocarlo paralelo a la pluma e

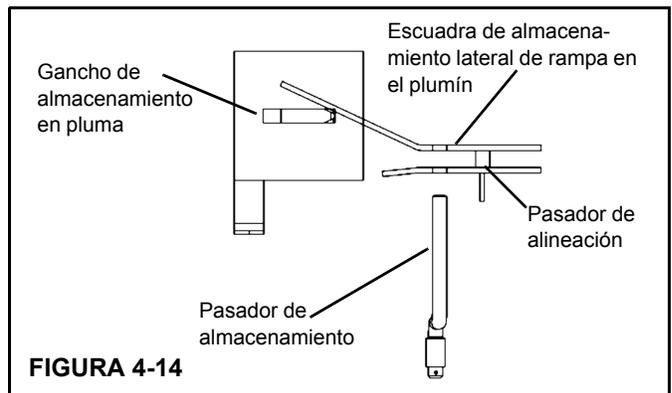
instale el pasador que impide que gire (este pasador está fijado al extremo del plumín con un cable).



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



7. Observe la alineación horizontal de la ranura de los conjuntos de orejetas y el pasador de alineación en el 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.
8. Retraiga la pluma lentamente. Observe la alineación del gancho de almacenamiento y el conjunto de escuadra de almacenamiento lateral mientras se retrae la pluma (vistas AA y BB abajo).



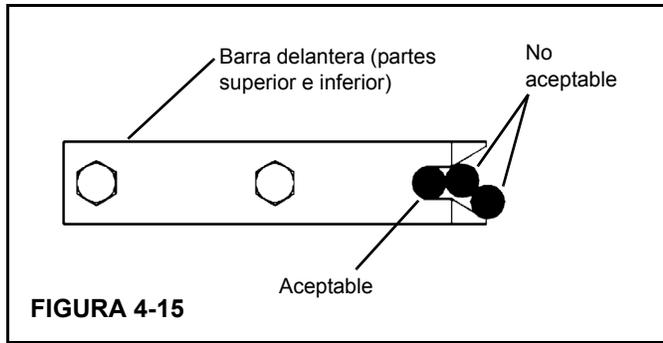


FIGURA 4-15

PRECAUCIÓN

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

9. Cuando la pluma está completamente retraída, el plumín debe tocar fondo de modo seguro en los conjuntos de orejetas. Si los pasadores de alineación 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.

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 de sujetadores y valores de apriete en la Sección 2.). 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

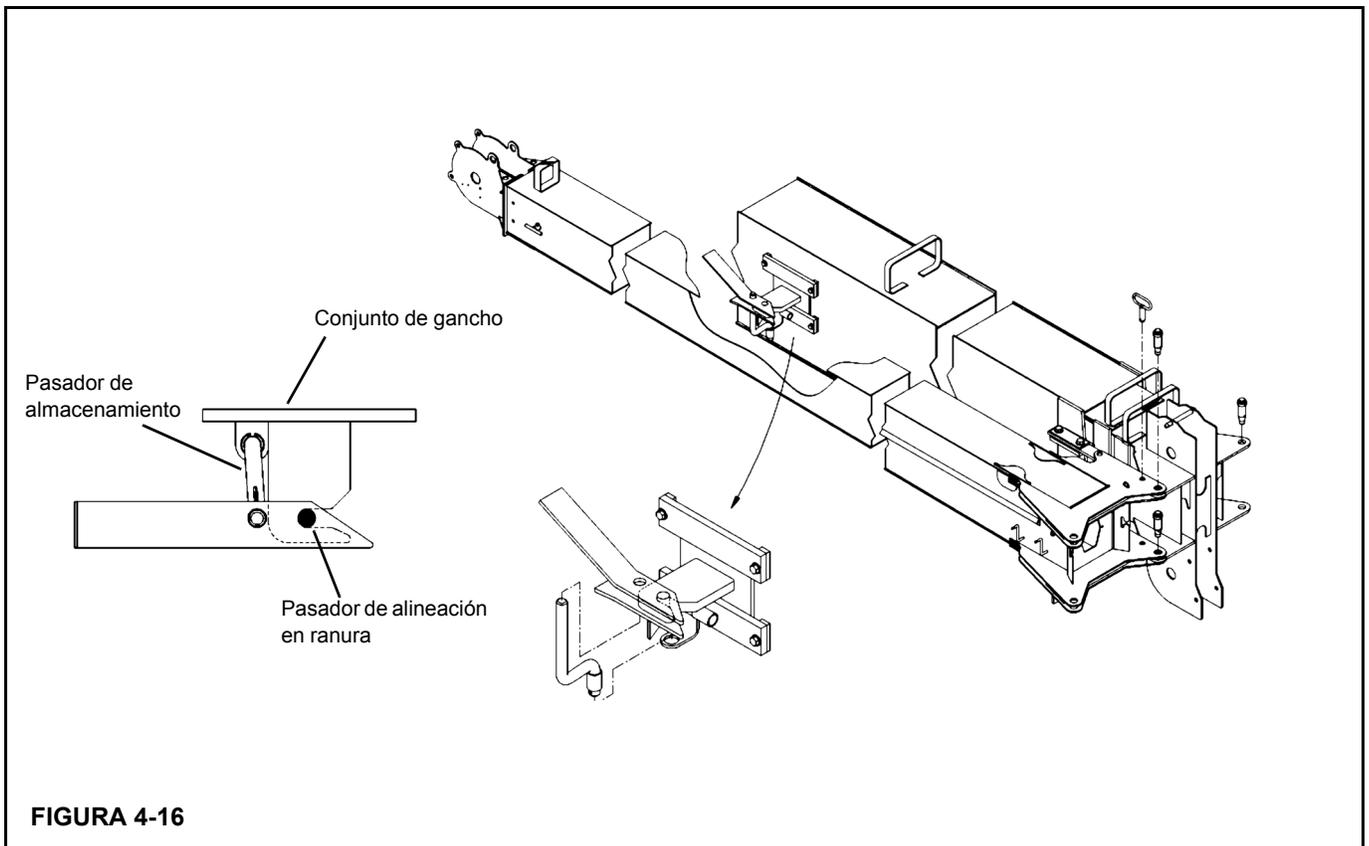


FIGURA 4-16

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.

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.
2. Llene con aceite hasta que el nivel quede a ras con el agujero del tapón de llenado.

Cambio del aceite

1. Para un mejor rendimiento y una vida útil prolongada, cambie todo el suministro de aceite al menos una vez por año.

2. Para vaciar el aceite, retire el tapón de llenado.
3. Coloque el gato sobre un costado y permita que el aceite se vacíe en un recipiente adecuado. El aceite se vaciará lentamente porque el aire debe entrar a medida que se vacía el aceite.
4. Evite que tierra y materias extrañas entren al sistema.
5. Llene con aceite del tipo adecuado, de la manera descrita anteriormente.

Lubricación

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

Prevención de la oxidación

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

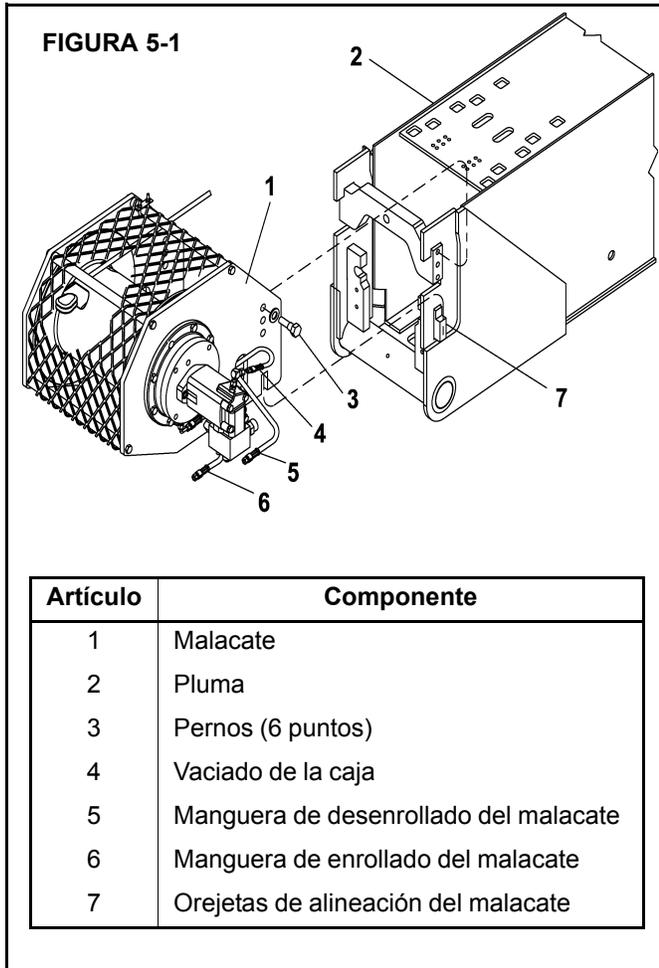
NOTA: Cuando el gato no está en uso, siempre deje el caballete y el ariete completamente bajados.

SECCIÓN 5 MALACATE

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Retiro del malacate..... 5-1	Instalación del malacate..... 5-1
------------------------------	-----------------------------------

RETIRO DEL MALACATE



1. Extienda y ajuste los estabilizadores.
2. Retraiga la pluma completamente y colóquela en posición horizontal.
3. Retire el aparejo de gancho o el peso de la línea de tensión. Apague el motor del camión.
4. Retire y tape las mangueras hidráulicas.

NOTA: Marque las mangueras hidráulicas para evitar las confusiones durante el rearmado (la manguera interior es la de “arriba” y la exterior la de “abajo”).



PRECAUCIÓN

El peso combinado del malacate y los 325 pies de cable es de 660 lb (300 kg).

5. Retire la malla protectora del cable.
6. Fije un dispositivo de levante adecuado al malacate y quite la holgura del cable.
7. Saque los 6 pernos de montaje y arandelas (3 de cada lado).
8. Levante el malacate para quitarlo de la pluma y fíjelo a un sujetador adecuado

INSTALACIÓN DEL MALACATE

1. Quite la malla protectora de cable del malacate.
2. Levante el malacate utilizando un dispositivo adecuado para ello.
3. Baje el malacate sobre las orejetas de alineación.
4. Instale la malla protectora.
5. Instale los 6 pernos y arandelas. Apriete los pernos a 220 ± 20 lb-pie (300 ± 30 Nm).
6. Inspeccione las mangueras hidráulicas y el manguito anti-rozaduras en busca de desgaste y daños. Reemplace según se requiera.
7. Pase las mangueras con el manguito anti-rozaduras instalado a través del agujero de acceso en el conjunto de la torreta.
8. Instale la manguera hidráulica de **enrollado** del malacate en el adaptador inferior **interior** del motor del malacate.
9. Instale la manguera hidráulica de **desenrollado** del malacate en el adaptador **exterior** del motor del malacate.

ESTA PÁGINA HA SIDO INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

SECCIÓN 6 GIRO

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Descripción	6-1	Mantenimiento	6-7
Teoría de funcionamiento	6-1	Generalidades	6-7
Mando de giro	6-1	Apriete de pernos del cojinete de giro	6-7
Freno de giro	6-1	Generalidades	6-7
Mecanismo y freno de giro	6-1	Pernos del cojinete de giro	6-8
Instrucciones de desarmado y armado	6-1	Valores de apriete	6-10
Desarmado del mando de giro	6-1	Espacio libre del cojinete	6-10
Procedimiento de armado del mecanismo de giro Tulsa	6-5	Sustitución del cojinete	6-12
Tope de rotación mecánico	6-6	Retiro	6-12
Ajuste del tope de rotación	6-6	Instalación	6-12
		Orientación del potenciómetro de giro	6-14
		Pruebas	6-14

DESCRIPCIÓN

El sistema de giro sirve para girar la torreta de la grúa sobre el chasis. El sistema de giro de la 800H brinda 375 grados de giro.

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 y el freno de giro. La velocidad máxima de rotación es de 1.8 rpm. El freno de giro se aplica automáticamente cuando se coloca la palanca de control de giro en el punto muerto.

TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

Mando de giro

La potencia hidráulica del mando de giro (Figura 6-1) es suministrada por la sección P3 de la bomba hidráulica. El caudal de aceite de la bomba viaja a la válvula de control principal.

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

Freno de giro

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

MECANISMO Y FRENO DE GIRO

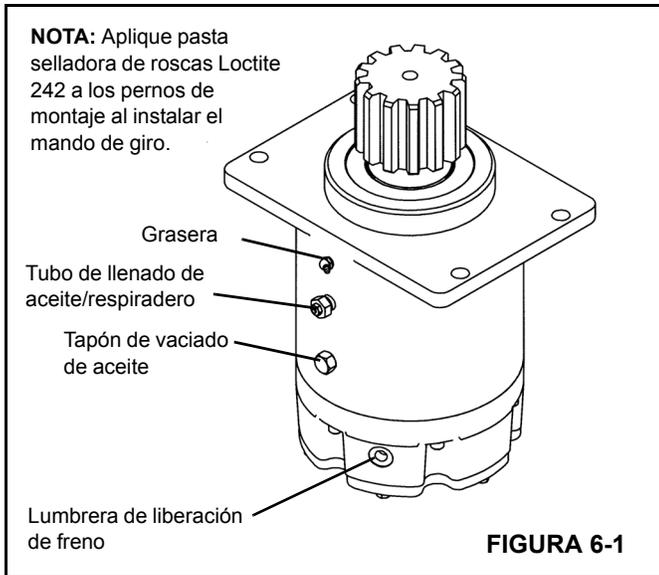
Instrucciones de desarmado y armado

En esta sección se describen los procedimientos de desarmado y de armado del mecanismo de giro. Los números de artículo, indicados entre paréntesis en este procedimiento, corresponden a los diagramas de despiece.

Desarmado del mando de giro

1. Retire el mecanismo del vehículo y vacíe el lubricante del mecanismo sacando el tapón de vaciado (26).
2. Retire el motor de su adaptador (3).
3. Retire el conjunto del freno del conjunto de la caja de engranajes (1) sacando los seis pernos de cabeza hueca (27).





NOTA: Observe la posición de la lumbrera del freno junto con los agujeros de vaciado y llenado de la caja para el armado.

4. Separe el conjunto del adaptador del motor (3) de la caja del freno (2) sacando los seis pernos (28).

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

PRECAUCIÓN

El adaptador del motor se encuentra bajo tensión de resorte, por lo cual hay que soltar los pernos siguiendo una secuencia que permita una distribución uniforme de la tensión sobre el adaptador del motor.

5. Inspeccione el anillo "O" (24) del adaptador del motor en busca de desgaste. Reemplace según sea necesario.
6. Retire los seis resortes (15) y el mando del freno (8) de la caja (2).
7. Retire el anillo retenedor (37) del émbolo de freno (5).
8. Retire los platos del estator (16) y discos de fricción (17) del émbolo (5) del freno. Inspeccione los platos del estator en busca de la formación excesiva de acanaladuras o puntos quemados. También inspeccione los discos de fricción en busca de desgaste. Reemplace según se requiera.
9. Retire el émbolo (5) de la caja del freno (2).

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

Se puede utilizar una centralita hidráulica portátil para facilitar el retiro del émbolo al presurizar la lumbrera de liberación del freno lentamente hasta que el émbolo quede libre de la parte superior de la caja.

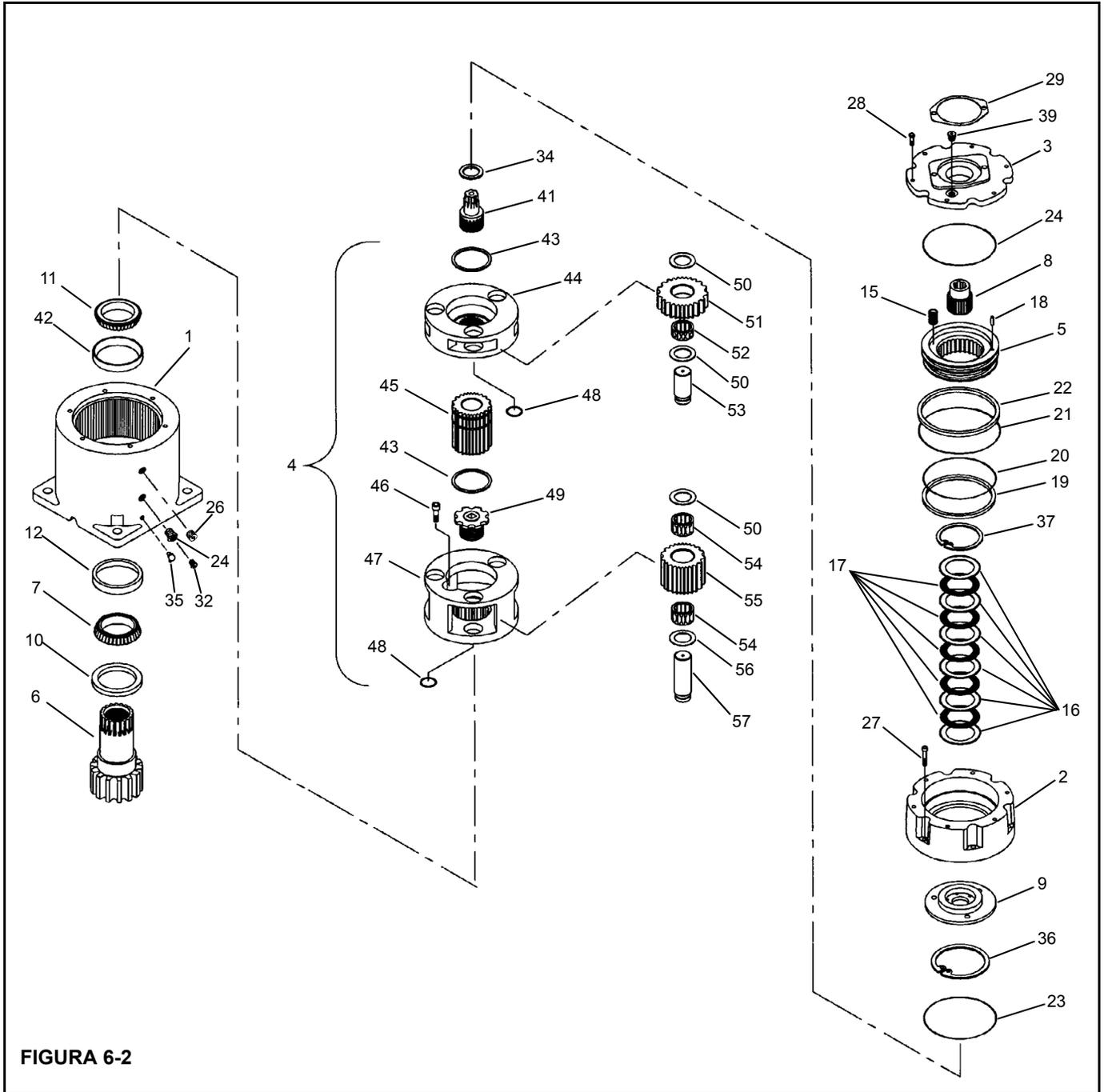
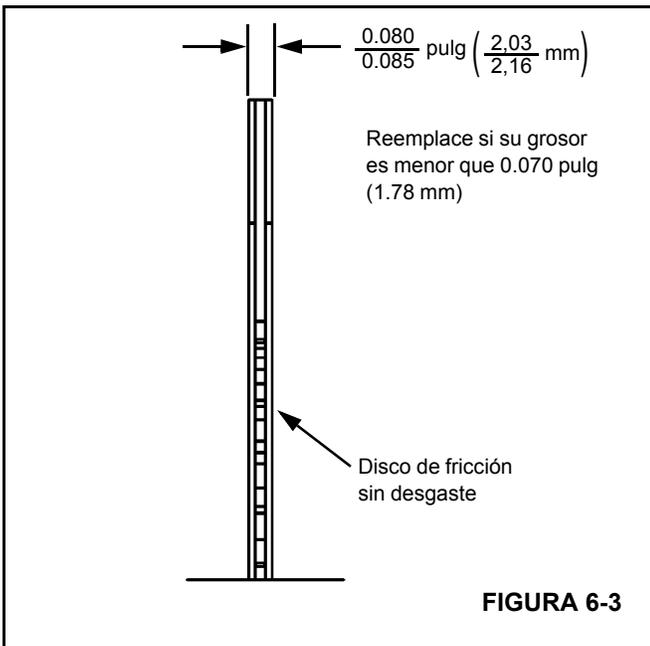


FIGURA 6-2

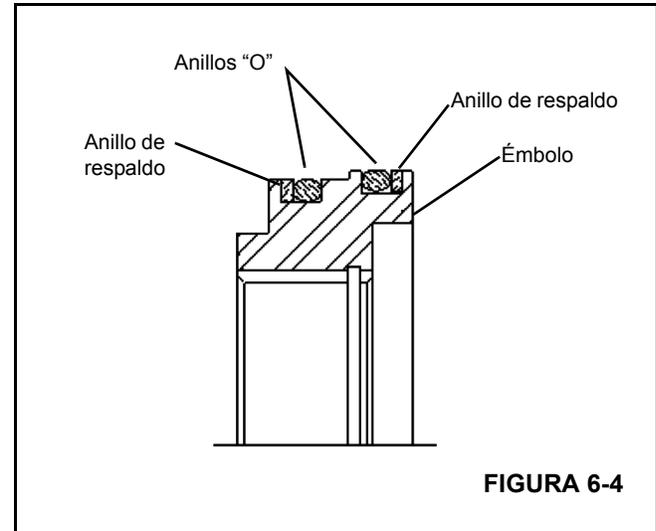
Artículo	Componente	Artículo	Componente	Artículo	Componente
1	Caja de engranajes	17	Platos de fricción	37	Anillo retenedor
2	Caja de freno	19	Anillo de respaldo	41	Engranaje solar
3	Adaptador del motor	20	Anillo "O"	43	Anillo retenedor
4	Juego de engranajes	21	Anillo "O"	44	Portplanetarios de entrada
5	Émbolo de freno	22	Anillo de respaldo	45	Engranaje solar
6	Eje de piñón	23	Anillo "O"	46	Perno de bloqueo
7	Cojinete exterior	24	Tapón de llenado	47	Portplanetarios de salida
8	Impulsor del freno	26	Tapón de vaciado	48	Anillos retenedores
9	Plato de empuje	27	Perno de cabeza hueca	49	Perno de piñón
10	Sello	28	Perno de cabeza hueca	51	Engranaje planetario
11	Cojinete interior	32	Respiradero	52	Cojinetes de agujas
12	Pista de cojinete	34	Arandela de empuje	53	Pasador de planetario
15	Resorte	35	Grasera		
16	Platos de estator	36	Anillo elástico		

FIGURA 6-5 continuación



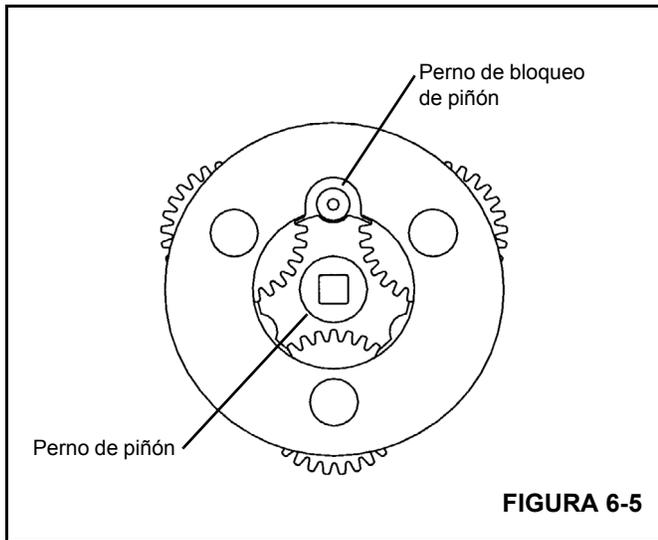
10. Inspeccione los anillos "O" del émbolo (20 y 21) y los anillos de respaldo (19 y 22) en busca de daños, y reemplácelos de ser necesario.
11. Inspeccione el plato de empuje (9) en busca de acanaladuras excesivas y reemplácelo de ser necesario sacando el anillo elástico (36).

12. Quite la arandela de empuje de latón (34) y el engranaje solar (41).



13. Quite el juego de planetarios de entrada (3, parte del juego de engranajes 4) de la caja (1) tirando del mismo directamente hacia arriba para sacarlo de la caja.
14. Retire el anillo retenedor (43) del portplanetarios de entrada (44), retire el engranaje solar de salida (45) e inspecciónelo en busca de desgaste, sustituyéndolo de ser necesario.

15. Retire los anillos retenedores (48), expulse el pasador de planetarios (53), retire el engranaje planetario (51) y los cojinetes de agujas (52). Inspecciónelos en busca de desgaste anormal. Reemplace según se requiera.
16. Retire el perno de bloqueo de piñón (46) del portaplanetarios de salida (47). Suelte el perno de piñón (49).



17. Retire los anillos retenedores (48). Levante el juego de planetarios de salida para sacarlo de la caja (1). Saque el pasador de planetarios (57); retire el engranaje planetario (55) y los cojinetes de agujas (54). Busque desgaste anormal. Reemplace según se requiera.
18. Retire el cojinete interior (11) e inspecciónelo en busca de desgaste.
19. Retire el eje de piñón (6) de la caja (1) e inspeccione el eje de piñón, sello y cojinete en busca de desgaste.
20. Retire el cojinete de salida (7) y el sello (10). Inspeccione en busca de desgaste y reemplace según sea necesario.

Procedimiento de armado del mecanismo de giro Tulsa

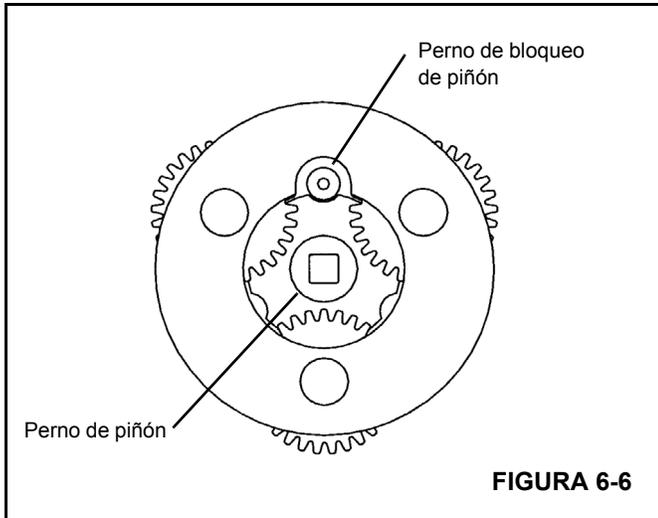
1. Monte las pistas exteriores (12) de los cojinetes interior y exterior en la caja de engranajes (1), si se han reemplazado.
2. Engrase los conos de cojinete (7) con grasa EP 2 antes de instalarlos.
3. Instale el cono del cojinete exterior (7) en la pista exterior (12). Monte el sello (10) a presión en la caja de engranajes (1) por el lado exterior.

4. Deslice el piñón de salida (6) en la caja (1), desde el lado exterior.
5. Instale el cono (11) del cojinete interior.
6. Separe el juego de engranajes (4) en secciones.
7. Aplique pasta selladora Loctite a las roscas del perno del piñón (49). Instale el portaplanetarios de salida (47) en la caja de engranajes (1).
 - a. Apriete el perno del piñón hasta la mitad, revise la alineación del portaplanetarios de salida (47) con la estria del eje de piñón (6) y después apriete el perno del piñón la distancia restante.
 - b. Apriete el perno del piñón a 50 lb-pie (68 Nm), suéltelo y vuélvalo a apretar hasta que el perno de bloqueo del piñón quede alineado con la ranura en la porción de la tuerca del perno del piñón a 25 lb-pie (34 Nm). Si el perno del piñón se encuentra entre dos ranuras, siempre apriételo hasta llevarlo a la ranura siguiente.

NOTA: Instale un perno de 1/2-13 en el extremo del eje de piñón, por el lado exterior, y revise el par de apriete de rodamiento. La precarga del cojinete debe ser de 35-50 lb-pie (47-68 Nm). Aplique pasta selladora Loctite al perno de bloqueo del piñón (46) y apriételo a 20 lb-pie (27 Nm).

8. Instale la sección del portaplanetarios de entrada (44) con el engranaje solar (45) fijado con el anillo retenedor (43).
9. Instale el engranaje solar (41) y la arandela de empuje (34).
10. Arme la sección del freno instalando primero el anillo "O" (23) en la caja del freno (2). Instale los seis pernos (27) en la caja del freno (2) y apriételos a 10 lb-pie (13 Nm). Observe la posición de la lumbrera del freno junto con los agujeros de vaciado y llenado de la caja.
11. Instale el anillo "O" (20) y el anillo de respaldo (19) en el escalón pequeño del émbolo (5).
12. Instale un anillo de respaldo (22) y un anillo "O" (21) en el escalón grande del émbolo (5). Aplique una capa delgada de aceite a los anillos "O" y a los anillos de respaldo antes de instalarlos.
13. Monte a presión el émbolo armado (5) cuidadosamente en la caja del freno (2), procurando no dañar los anillos.

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



14. Inserte el mando del freno (8) en la caja armada (2) y en el émbolo (5).

15. Instale los platos del estator (16) y discos de fricción (17), empezando con un plato de estator y alternando entre un disco de fricción y un plato de estator hasta haber instalado seis platos de estator y cinco discos de fricción.

NOTA: Empape los discos de fricción con aceite EP-90 por 24 horas antes de instalarlos.

16. Vuelva a instalar el anillo retenedor (37) en el émbolo.

17. Instale seis resortes (15) en los agujeros del adaptador del motor (3).

18. Monte el adaptador del motor (3) en la caja del freno (2) con seis pernos (28), comprobando que el pasador hueco (18) quede en línea con el agujero de espiga del émbolo (5).

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

19. Llene el mecanismo al nivel deseado con lubricante para engranajes EP-90.

TOPE DE ROTACIÓN MECÁNICO

El sistema de tope de rotación está diseñado para detener la rotación de la grúa más allá de 375 grados en los sentidos horario o contrahorario. Esto se logra moviendo la válvula de control mecánicamente a la posición central cuando la grúa se acerca a la rotación completa. El operador sentirá el movimiento de la palanca de control en el sentido opuesto al llegar al punto máximo de rotación.

El operador no debe resistir esta fuerza, sino debe permitir que el sistema de tope de rotación retorne la palanca al punto muerto.

Hay que cambiar la posición de la grúa si es imposible alcanzar a una carga o colocar una carga con la cantidad de rotación disponible.



PELIGRO

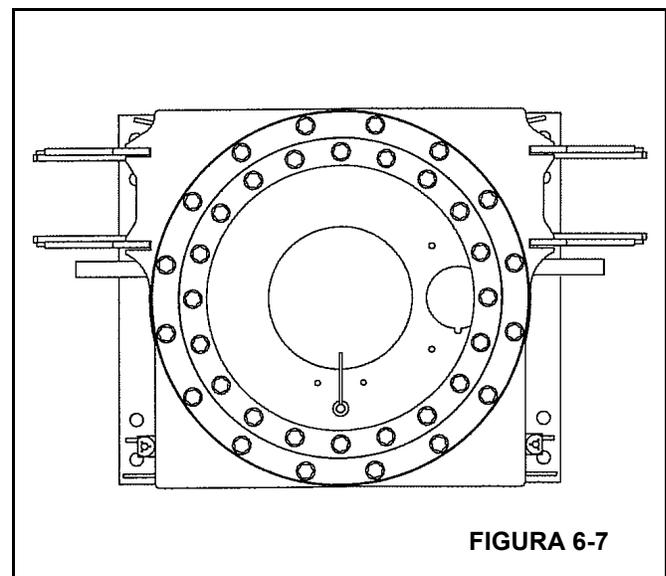
Al intentar anular el sistema de tope de rotación se dañará la grúa y se puede lesionar el operador.

Ajuste del tope de rotación

Hay dos métodos para ajustar el sistema de tope de rotación.

Método 1

1. Desde el interior del chasis, gire la varilla del indicador hasta que esté centrada entre los dos pasadores de tope a ambos lados del indicador.
2. Asegúrese que la palanca de giro esté alineada verticalmente. Si no, ajuste la horquilla que conecta la palanca a la válvula de control.
3. Con la palanca de giro ajustada verticalmente, verifique que el espaciador esté centrado en la lengüeta de la varilla de control de giro.
4. Si no está centrado, afloje las dos tuercas, una a cada lado del espaciador. Gire las tuercas en el mismo sentido hasta que el espaciador esté centrado. Apriete las tuercas contra los extremos del espaciador para fijarlo en su lugar.
5. Verifique que el indicador todavía esté centrado entre los pasadores de tope.



Método 2

1. Siga los procedimientos de emplazamiento de la grúa en este manual para colocar las vigas y los estabilizadores y nivelar la máquina.
2. Con la grúa correctamente emplazada, eleve la pluma casi hasta el ángulo de elevación completa (75 a 80 grados). Esto debe hacerse con la pluma completamente retraída y sin una carga conectada al cable de elevación.
3. Gire la pluma lentamente hasta que esté directamente encima de la parte delantera del camión (detrás del punto de montaje de la cabina). Con la pluma directamente sobre la parte delantera del camión, coloque una marca en la parte superior del bastidor alineada con el centro del cilindro de elevación.

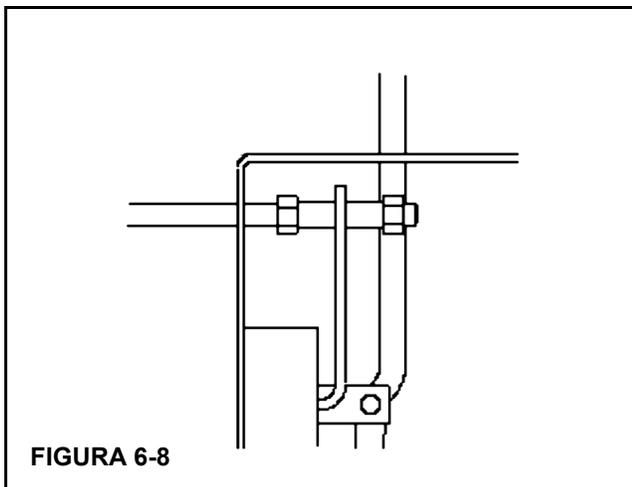


FIGURA 6-8

4. Gire la grúa en sentido horario, o contrahorario, hasta que el sistema de tope de rotación centre la palanca de control.
5. Otra vez, haga una marca en el bastidor de la grúa alineada con el centro del cilindro de elevación.
6. Ahora, gire la grúa en el sentido opuesto hasta que el sistema de tope de rotación centre la palanca de control.
7. Haga otra marca en el bastidor de la grúa alineada con el centro del cilindro de elevación.
8. Si el sistema de tope de rotación está correctamente ajustado la distancia entre la primera marca y la segunda debe ser igual a la distancia entre la primera marca y la tercera marca.
9. Si no, afloje la tuerca en cada lado del espaciador en la varilla accionador de la varilla del indicador y ajuste la posición del espaciador. Apriete las dos tuercas y repita los pasos 3 al 7 de arriba hasta que se logre el ajuste correcto.

MANTENIMIENTO**Generalidades**

El cojinete del giro es el punto de mantenimiento más crítico de la grúa. Es en este punto, en la línea central de rotación, que se concentran los esfuerzos de las cargas. Además, el cojinete es el único punto de conexión entre la torreta y el chasis. Por lo tanto, el cuidado adecuado del cojinete y el mantenimiento periódico de los pernos de fijación de la torreta al cojinete SON IMPRESCINDIBLES para el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

APRIETE DE PERNOS DEL COJINETE DE GIRO**Generalidades****⚠ PELIGRO**

Es obligatorio inspeccionar y volver a apretar los pernos de fijación del cojinete de giro y de la caja de torsión después de las primeras 300 horas de funcionamiento de la grúa y cada 500 horas de allí en adelante. Los pernos podrían soltarse y permitir la separación de la grúa del vehículo, lo cual dañaría la grúa y podría causarle lesiones o la muerte al personal.

El mantenimiento del valor de apriete correcto de los pernos es sumamente importante para conservar la resistencia estructural, el rendimiento y la confiabilidad de la grúa. Las variaciones en el par de apriete pueden causar la deformación, agarrotamiento o separación completa de la torreta y el chasis.

PRECAUCIÓN

El apriete repetido de los pernos puede causar su estiramiento. Si los pernos continúan soltándose, será necesario reemplazarlos con pernos nuevos del grado y tamaño adecuados.

Es importante identificar correctamente el grado de los pernos. Cuando se utilizan pernos de resistencia elevada (grado 8), el técnico deberá ser consciente de la categoría de los pernos y de que está instalando un componente termotratado y templado de alta resistencia, por lo cual es necesario instalar el perno de acuerdo con las especificaciones. Preste atención especial a la presencia de lubricantes y chapado que pudieran hacer necesario usar un valor de apriete diferente del de componentes sin lubricar. 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 incorrecto. SIEMPRE mueva la llave lentamente y DETÉNGASE al obtener el valor predeterminado.

Si el operador de la grúa indica que ésta ha sido sobrecargada, o si se sospecha que se han excedido las capacidades indicadas por encima de la línea gruesa en la tabla de capacidades de la grúa, entonces será necesario inspeccionar todos los pernos del cojinete de giro en busca

de soltura y éstos deberán apretarse según las especificaciones.

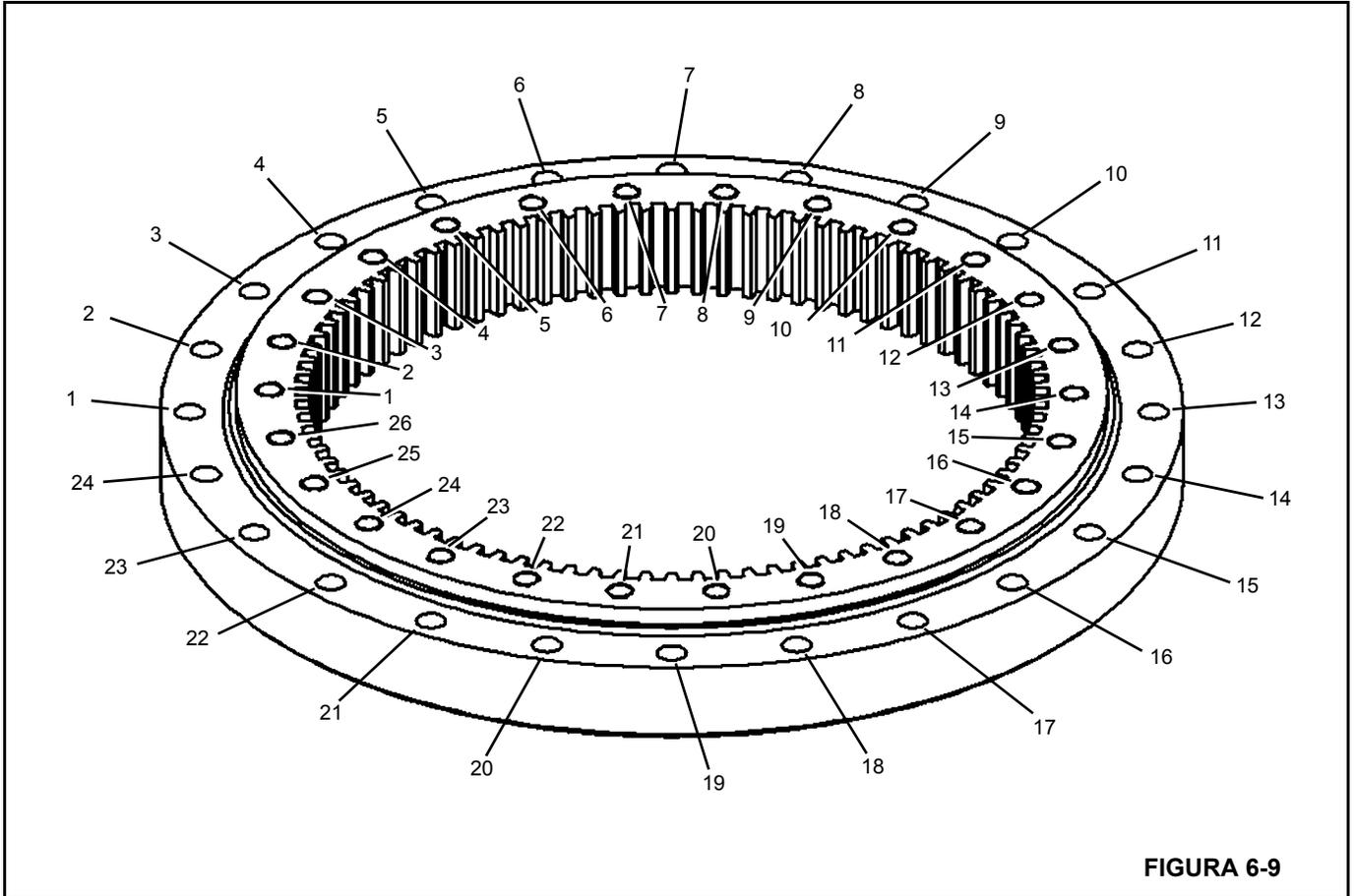
Apriete los pernos del cojinete de giro siguiendo los procedimientos descritos en esta sección.

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

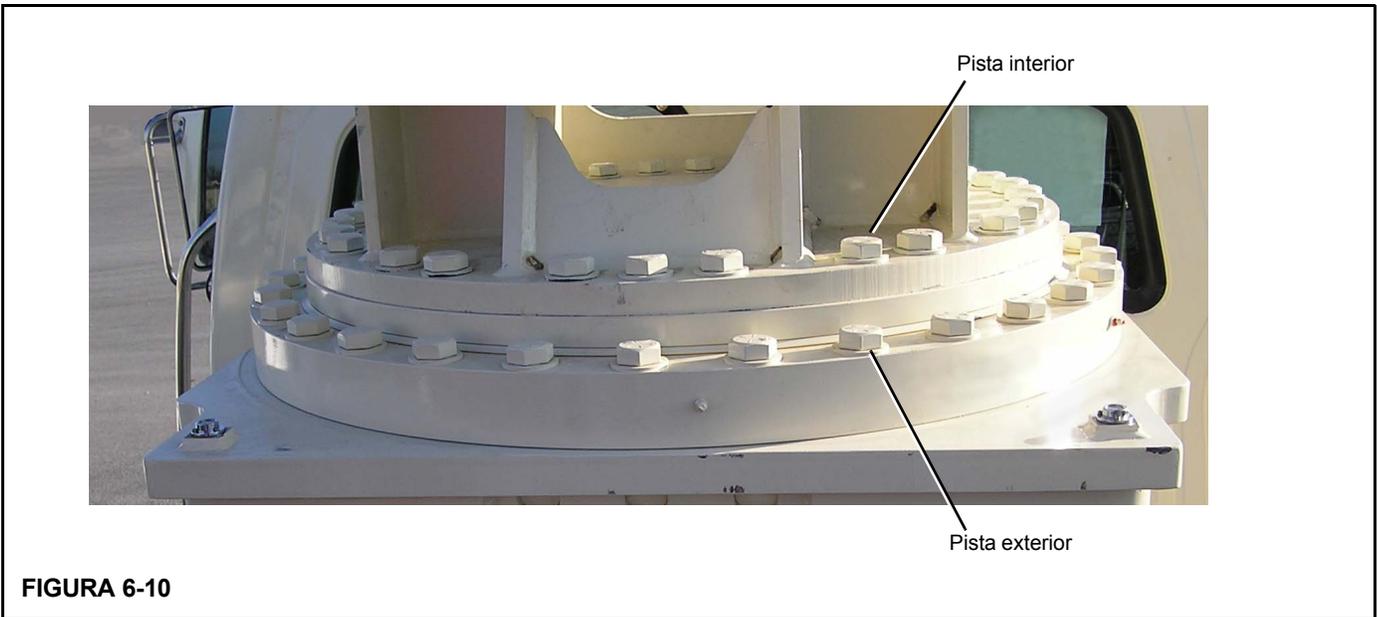
1. Las llaves torsiométricas deben ser las especificadas y las fuerzas deben aplicarse en la empuñadura de la manija. Si se usan extensiones en la manija, se variará el par de apriete aplicado al perno.
2. Todas las manijas deberán quedar paralelas respecto a la llave escalonada durante el apriete final. 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 26 pernos de grado 8 de una pulgada (Figura 6-9). La pista exterior del cojinete se fija al chasis por medio de 24 pernos de grado 8 de una pulgada (Figura 6-9).



6



Valores de apriete

Apriete todos los pernos del cojinete de giro a un par de apriete final de 857 a 929 lb-pie (1161.93 a 1259.55 Nm).

Apriete de la pista interior

Los pernos de la pista interior de cojinete se encuentran en la parte superior de la pista interior (Figura 6-10).

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.
2. Apriete ocho pernos (Figura 6-9) a un valor de 685 lb-pie (928 Nm) usando la secuencia siguiente: 1, 18, 10, 24, 5 y 13. Las herramientas usadas son el casquillo, multiplicador, adaptador de juego entre dientes, las extensiones necesarias y la llave torsiométrica.
3. Regrese al perno N° 1 y apriete todos los pernos en orden en sentido horario al valor de apriete final de 857 a 929 lb-pie (1161.93 a 1259.55 Nm). Se usan las mismas herramientas que en el paso 1.

Apriete de la pista exterior

Los pernos de la pista exterior de cojinete se encuentran en la parte superior de la pista exterior (Figura 6-10).

1. Extienda y ajuste los estabilizadores. Eleve completamente la pluma.

Apriete ocho pernos (Figura 6-9) a un valor de 685 lb-pie (928 Nm) usando la secuencia siguiente: 1, 17, 10, 21, 5 y 14. Las herramientas usadas son el casquillo, multiplicador, adaptador de juego entre dientes, las extensiones necesarias y la llave torsiométrica.
2. Retorne al perno N° 1 y apriete todos los pernos en orden en sentido horario a un valor de apriete de 857 a 929 lb-pie (685 Nm). Se usan las mismas herramientas que en el paso 1.

ESPACIO LIBRE DEL COJINETE

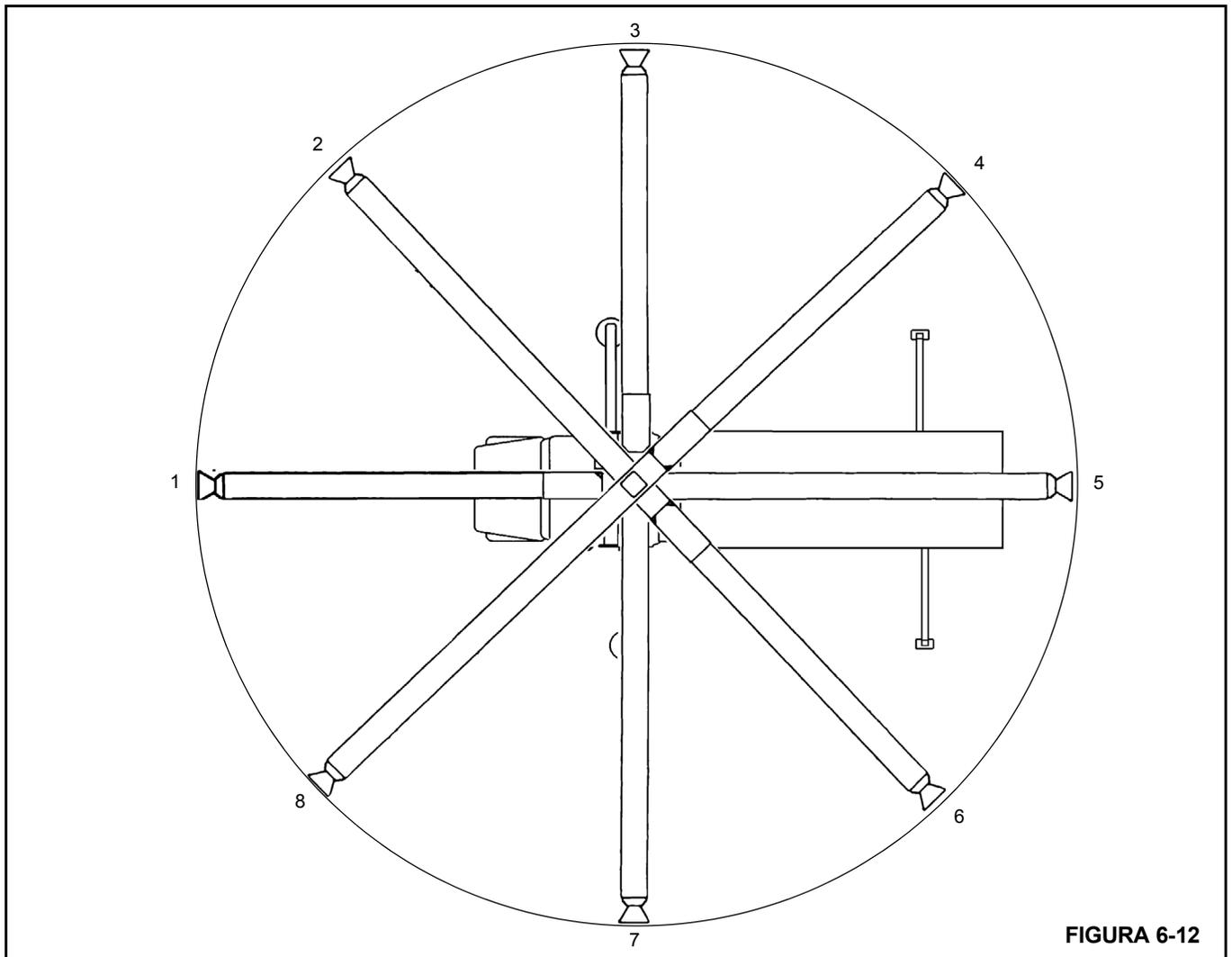
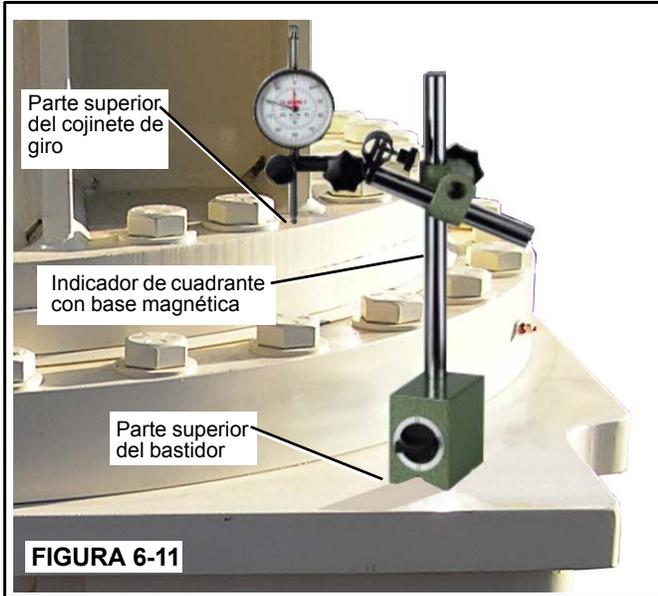
Si un cojinete de giro exhibe alguno de los síntomas siguientes, posiblemente ha llegado al final de su vida útil.

- partículas metálicas en la grasa
- requiere mayor potencia impulsora
- ruidos

- funcionamiento áspero
- aumento acelerado del espacio libre del cojinete

Mida el espacio libre interno del cojinete de giro para determinar si es necesario sustituirlo. (Consulte el boletín de información de apoyo técnico de National Crane TSI N° 10)

1. Coloque la pluma sobre su apoyo y emplace los estabilizadores.
2. Coloque un indicador de cuadrante con base magnética en frente de la pluma, en la parte superior del bastidor (Figura 6-11).
3. Coloque el cuadrante encima del cojinete de giro (Figura 6-11).
4. Baje la pluma sobre el soporte de la pluma.
5. Fije el indicador de cuadrante en cero.
6. Eleve la pluma aproximadamente 3 pulg sobre su soporte.
7. Anote la deflexión medida por el indicador de cuadrante.
8. Repita los pasos 4 al 7 tres veces y calcule el valor promedio de las medidas.
9. Si el valor promedio es mayor que 0.090 pulg, sustituya el cojinete.
10. Si el promedio es de menos de 0.090 pulg, repita la medida cada 45° alrededor de toda la zona de trabajo de la grúa (Figura 6-12).
 - 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 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 el valor promedio es mayor que 0.090 pulg en cualquiera de las posiciones, sustituya el cojinete.



SUSTITUCIÓN DEL COJINETE

Retiro

1. Extienda completamente y emplace los estabilizadores lo suficiente para quitar la holgura de sus bases.

NOTA: No levante la máquina con los estabilizadores.

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

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

3. Eleve la pluma ligeramente y apague el motor.
4. Marque y desconecte los cables de la batería.
5. Retire la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en Retiro de la pluma, en la página 4-4.

NOTA: Si tiene adaptador giratorio, marque y desconecte todas las líneas hidráulicas del adaptador giratorio en el lado del vehículo. Tape todas las líneas y aberturas. El adaptador giratorio se retira junto con la torreta.

6. 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.

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

PELIGRO

Cerciórese que los bloques sean capaces de soportar el peso de la torreta.

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

NOTA: Si se va a volver a instalar el cojinete actual, marque la posición del cojinete en la torreta antes del retiro.

9. Saque todos los pernos de la pista interior del cojinete de giro.

10. Levante la torreta para quitarla del cojinete de giro y colóquela sobre bloques.

NOTA: El cojinete pesa aproximadamente 415 lb (188.2 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 grado 8. Los pernos nuevos aseguran que el apriete y la resistencia de los pernos serán suficientes para asegurar el cojinete de giro y la torreta al chasis.

NOTA: Si se va a reinstalar el cojinete actual, alinee los dientes marcados del eje de piñón del mando de giro con los dientes marcados del cojinete.

1. Utilice un dispositivo de levante adecuado para colocar la torreta en el cojinete de giro. Si se va a utilizar el mismo cojinete, colóquelo en la posición que se marcó antes de retirarlo.
2. Instale pernos y arandelas nuevos para fijar el cojinete a la torreta. Consulte Apriete de la pista interior en la página 6-10.
3. Utilice un dispositivo de levante adecuado para alinear la torreta sobre el chasis en la misma posición que tenía antes de retirarla.
4. Baje cuidadosamente la torreta a su posición en la placa del cojinete.

NOTA: Si lo tiene, tenga cuidado de no dañar el conjunto del adaptador giratorio.

5. Instale todos los pernos y arandelas para fijar la pista exterior del cojinete de giro al bastidor de la caja de torsión. Consulte Apriete de la pista exterior en la página 6-10.

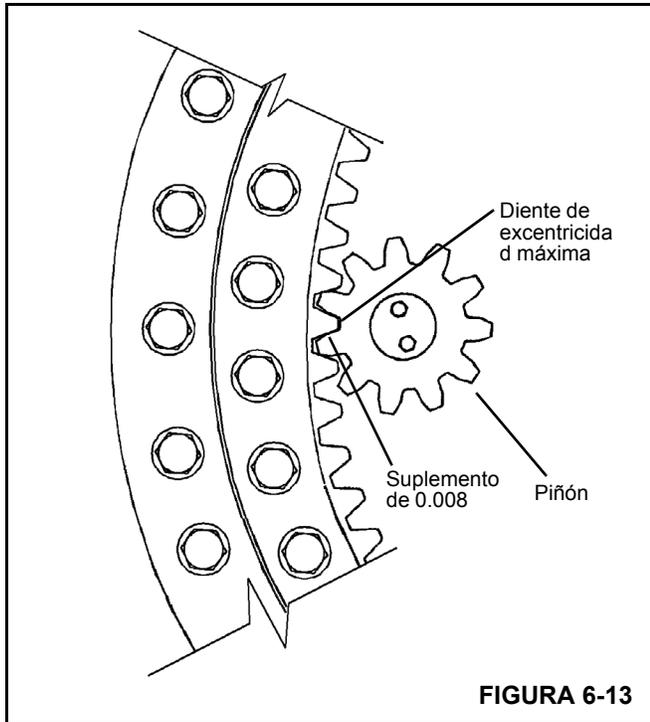


FIGURA 6-13

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

6. Instale el piñón del mando de giro de modo que su punto alto (excentricidad máxima) quede alineado con el punto alto del cojinete de la torreta. Compruebe el juego entre dientes con un suplemento de 0.008 pulg (0.203 mm) de grosor (Figura 6-13). Si es necesario mover el piñón para obtener el juego entre dientes apropiado, consulte con el concesionario local.

NOTA: Si tiene adaptador giratorio, vuélvase a conectar las líneas hidráulicas según los marbetes colocados durante el retiro.

7. Instale la pluma y el cilindro de elevación siguiendo los procedimientos dados en la Sección 4 - PLUMA.
8. Vuelva a conectar las baterías.
9. Verifique que la orientación del potenciómetro de giro sea la correcta, según lo abajo descrito.

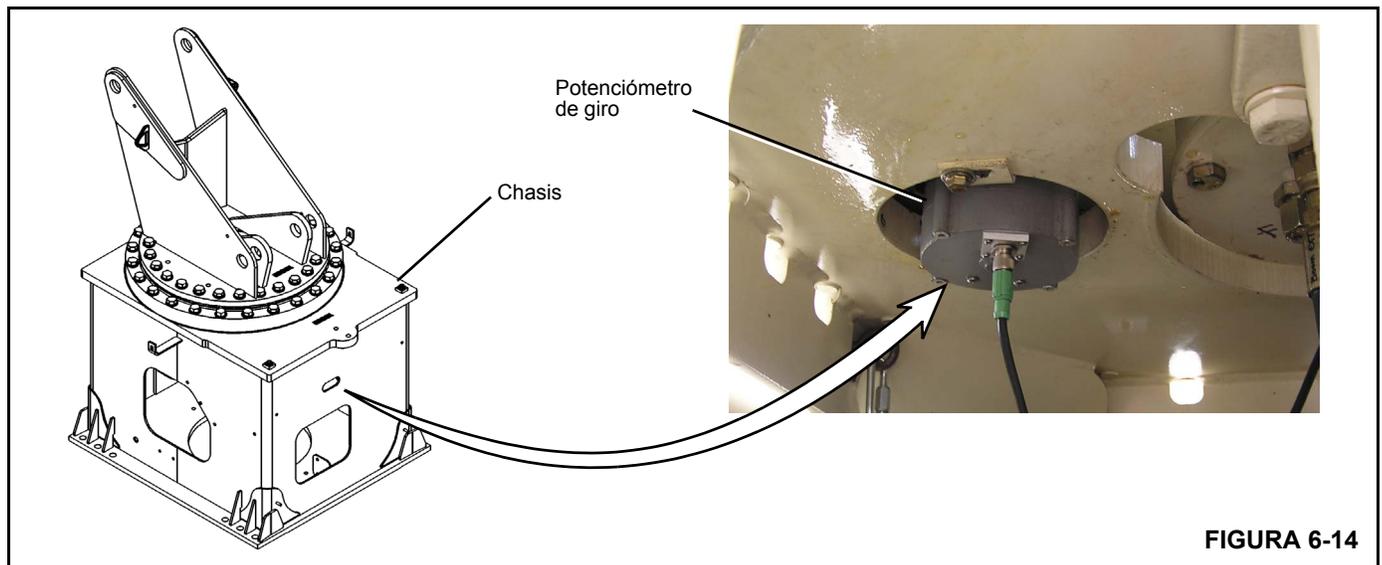
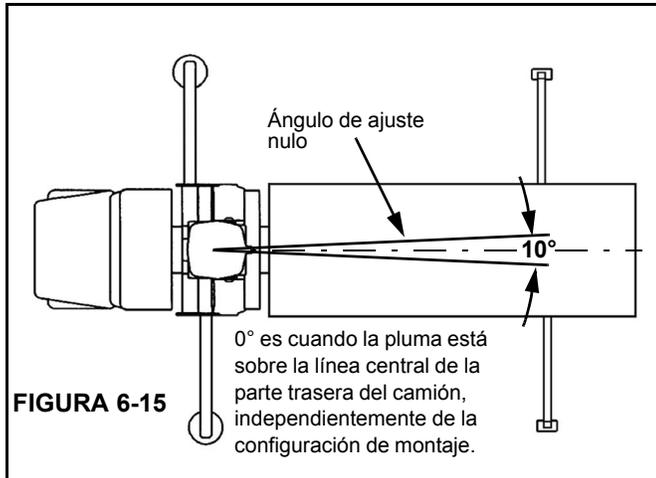


FIGURA 6-14



Orientación del potenciómetro de giro

El potenciómetro de giro se encuentra ubicado dentro de la torreta y limita el giro a 410° (205° a la izquierda y 205° a la derecha). Es necesario que el potenciómetro esté orientado a 0° ($\pm 5^\circ$) antes de calibrar los parámetros de giro en el LMI.

NOTA: Consulte el manual del LMI para la calibración del ángulo de giro y la orientación de 0°.

El siguiente procedimiento es para ajustar mecánicamente el potenciómetro de giro a cero cuando el mismo está fuera de los $\pm 5^\circ$ especificado por el LMI. Este procedimiento también se puede usar para instalar un nuevo potenciómetro de giro.

1. Ponga la pluma en 0° sobre la línea central del camión.
2. Retire el potenciómetro de giro de la torreta.
3. Asegúrese que el potenciómetro de giro está conectado en el conector del LMI y encienda el LMI.
4. Vaya a la pantalla de calibración de ángulo de giro del LMI según se describe en el manual de servicio del LMI.
5. Gire el engranaje del potenciómetro de giro hasta que la indicación en el LMI sea 0° ($\pm 5^\circ$). Esta indicación debe estar dentro de $\pm 5^\circ$ de 0° o el LMI no calibrará la posición de giro correctamente.

6. Vuelva a instalar el potenciómetro de giro en la torreta.
7. Deslice el potenciómetro hacia adelante para asegurarse que el engranaje del potenciómetro está engranado con los dientes del cojinete de giro.
8. Afloje el engranaje del potenciómetro de giro ligeramente, de manera que haya una separación de 0.125 - 0.188 pulg (3.1 - 4.7 mm) entre los dientes del engranaje del potenciómetro de giro y los dientes del engranaje del cojinete de giro.

PRECAUCIÓN

Debe haber una separación de 0.125 - 0.188 pulg (3,1 - 4,7 mm) entre los dientes del engranaje del potenciómetro de giro y los dientes del engranaje del cojinete de giro para impedir dañar el eje del engranaje del potenciómetro de giro.

9. Apriete los pernos en la escuadra del potenciómetro de giro.
 10. Calibre el ángulo de giro con el LMI.
- NOTA:** Cuando verifique la calibración del ángulo de giro en el paso 11, consulte la pantalla de calibración del ángulo de giro.
11. Verifique la calibración del ángulo de giro girando la pluma 180° a la derecha y a la izquierda de acuerdo con las instrucciones en la pantalla de calibración de ángulo de giro.
 12. Para verificar la calibración del ángulo, gire la pluma 180° a la derecha y 180° a la izquierda.
 13. Si las indicaciones no son correctas, vuelva a calibrar el ángulo de giro con el LMI.

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 concesionario local.

SECCIÓN 7 ESTABILIZADORES

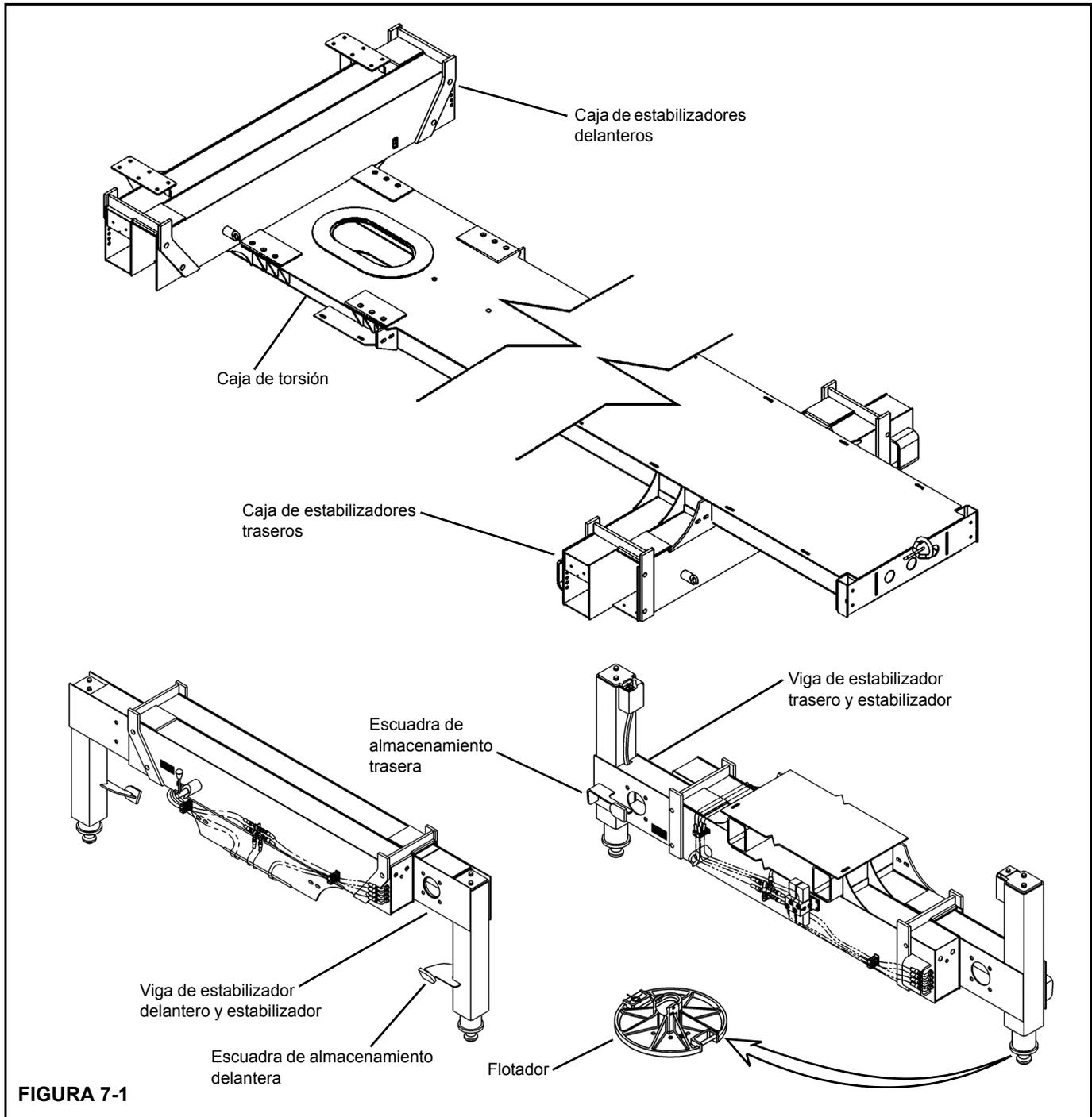
CONTENIDO DE LA SECCIÓN

<p>Descripción 7-1</p> <p>Retiro 7-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Viga del estabilizador 7-2</p> <p style="padding-left: 20px;">Cilindro de estabilizador 7-3</p> <p style="padding-left: 20px;">Cilindro de extensión 7-3</p>	<p>Instalación 7-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Cilindro de extensión 7-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Cilindro de estabilizador 7-4</p> <p style="padding-left: 20px;">Viga del estabilizador 7-4</p> <p>Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional—estándar en Norteamérica) 7-5</p>
--	---

DESCRIPCIÓN

Los estabilizadores delanteros y traseros de la 800H se pueden utilizar en la posición retraída, intermedia o totalmente extendida. Las cajas de tanto los estabilizadores delanteros como los traseros son integrales a la caja de torsión.

Las vigas de los estabilizadores se extienden y los estabilizadores bajan para nivelar la grúa y brindar estabilidad. Hay flotadores retirables conectados a la parte inferior de los estabilizadores. Los flotadores se almacenan en colgadores en el lado de los estabilizadores para transportar la grúa.



RETIRO

Viga del estabilizador

1. Verifique que el estabilizador esté completamente retraído y, si lo tiene, que se haya retirado el flotador.
2. Extienda la viga del estabilizador ligeramente para permitir la fijación de una tira de levante a la viga.

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

3. Retire la placa de extremo de la caja del estabilizador.

NOTA: Tape todas las líneas hidráulicas que se desconecten.

4. Marque y desconecte las líneas hidráulicas de la base de la viga del estabilizador.
5. Saque los pernos que fijan la base del cilindro de extensión a la caja del estabilizador. Baje la base del cilindro hasta la parte inferior de la viga.
6. Saque la viga de estabilizador de su caja usando un dispositivo de levante.

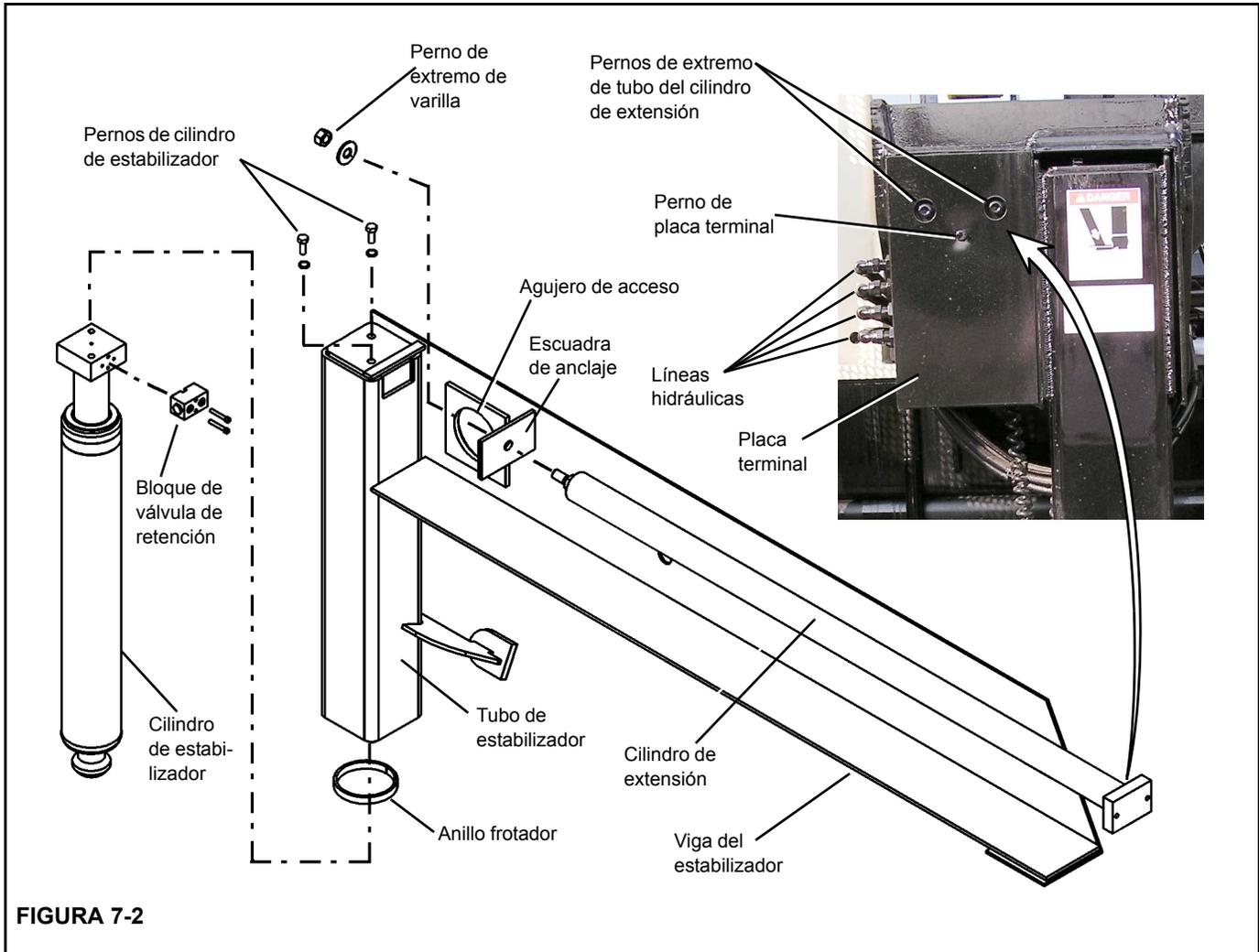


FIGURA 7-2

Cilindro de estabilizador

1. Coloque la viga del estabilizador de modo que haya espacio suficiente para retirar el cilindro del estabilizador.
2. Utilice el agujero de acceso del costado de la viga del estabilizador (delantero) para alcanzar el bloque de válvula de retención.
3. Marque y desconecte las líneas hidráulicas del bloque de válvula de retención del cilindro del estabilizador.
4. Retire el bloque de válvula de retención del cilindro del estabilizador.

5. Saque los pernos que fijan el cilindro a la parte superior del tubo del estabilizador.
6. Deslice el cilindro para sacarlo del tubo del estabilizador.

Cilindro de extensión

1. Utilice el agujero de acceso del costado de la viga del estabilizador para alcanzar el extremo de varilla del cilindro de extensión.
2. Quite el perno que asegura la varilla del cilindro del extensión a la escuadra dentro de la viga del estabilizador.

3. Deslice el cilindro de extensión de la viga del estabilizador junto con las mangueras hidráulicas del cilindro del estabilizador.

NOTA: Tenga cuidado de no dañar las mangueras hidráulicas al quitar el cilindro de extensión.

INSTALACIÓN

Cilindro de extensión

1. Asegure las mangueras hidráulicas del cilindro del estabilizador al tubo del cilindro de extensión con abrazaderas de manguera, como se muestra en la Figura 7-3.
2. Deslice el cilindro de extensión dentro de la viga de estabilizador. Tenga cuidado de no dañar las mangueras hidráulicas.
3. Pase el extremo de la varilla roscada por el agujero en la escuadra de anclaje.
4. Fije el extremo de la varilla con la arandela y tuerca.
5. Vuelva a conectar las mangueras hidráulicas al bloque de válvulas de retención de los estabilizadores.

Cilindro de estabilizador

1. Posicione el estabilizador de manera que haya espacio libre suficiente para insertar el cilindro en el tubo del estabilizador.
2. Aplique grasa (EP-MPG) al diámetro exterior del cilindro del estabilizador.

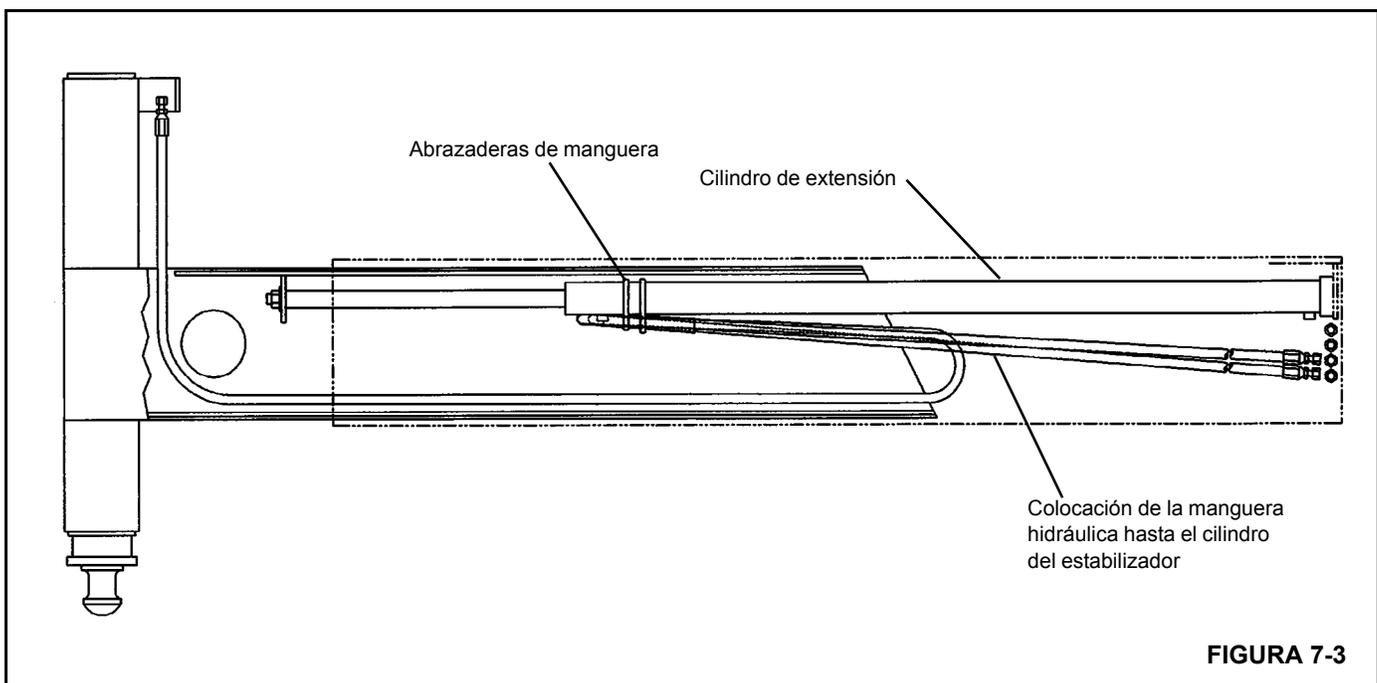
3. Deslice el cilindro dentro del tubo del estabilizador.
4. Instale los pernos que fijan el cilindro a la parte superior del tubo del estabilizador.
5. Utilice el agujero de acceso del costado de la viga del estabilizador (delantero) para alcanzar las lumbreras de la válvula del cilindro.
6. Utilice pernos para fijar el bloque de válvula de retención al cilindro del estabilizador.
7. Conecte las líneas hidráulicas de acuerdo con las etiquetas colocadas durante el retiro.

Viga del estabilizador

1. Aplique grasa (EP-MPG) a la parte inferior y a los costados de la viga de estabilizador.

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

2. Utilice un dispositivo de levante para deslizar la viga dentro de la caja del estabilizador.
3. Fije el extremo del tubo del cilindro de extensión con pernos a la caja del estabilizador.
4. Instale la placa de extremo en la caja del estabilizador.
5. Conecte las líneas hidráulicas de los cilindros del estabilizador y de extensión, según se las marcó durante el retiro.



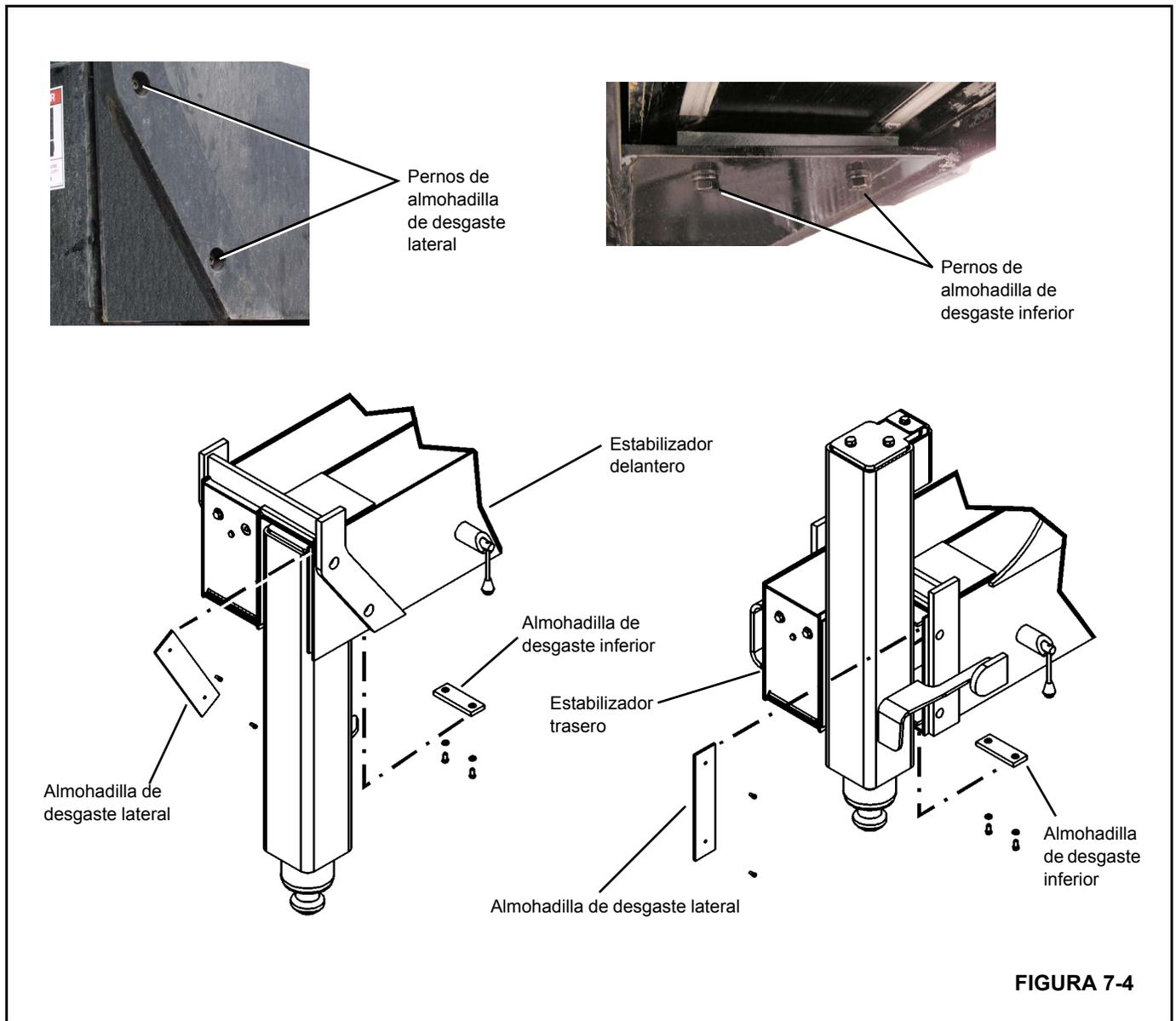


FIGURA 7-4

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

El sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) ayuda al operador a programar con exactitud el indicador del momento de carga (LMI) por medio de identificar automáticamente la posición de cada viga.

POTENCIÓMETRO EN SERIE

Hay un potenciómetro en serie (se utiliza) instalado en el estabilizador o en la caja del estabilizador.

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.



7958-1

FIGURA 7-5

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. Vea 1, Figura 7-5.
5. Monte la cubierta de la caja del estabilizador en la caja del estabilizador.
6. Calibre los potenciómetros en serie; vea “Calibración” en la página 7-6.

Calibración

La calibración del potenciómetro en serie se hace a través del LMI de la grúa. Consulte el *Manual del operador del indicador del momento de carga* para instrucciones más detalladas.

SECCIÓN 8

LUBRICACIÓN

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades	8-1	Lubricación de poleas de cables internos	8-5
Lubricantes	8-1	Lubricación de la pluma.	8-6
Condiciones árticas inferiores a -18°C (0°F)	8-1	Aceite de freno de malacate	8-6
Grasa para chasis.	8-2	Revisión del nivel de aceite del mecanismo del malacate	8-7
Lubricante para engranajes de presión extrema (EPGL)	8-2	Cambio de aceite del mecanismo del malacate	8-7
Lubricante para engranajes destapados	8-2	Nivel de aceite en depósito hidráulico de	8-7
Grasa de chasis para temperaturas bajas	8-2	Sustitución del filtro hidráulico	8-7
Aditivos antidesgaste	8-2	Lubricación del cable	8-8
Aceite hidráulico	8-2	Inhibidor de oxidación Carwell®	8-9
Aceite hidráulico estándar	8-2	Protección de las grúas contra la corrosión.	8-9
Aceite hidráulico intermedio	8-2	Procedimientos de limpieza.	8-10
Aceite hidráulico intermedio de gama amplia	8-2	Inspección y reparación.	8-10
Aceite hidráulico ártico.	8-2	Aplicación	8-11
Puntos de lubricación	8-3	Zonas de aplicación.	8-11
Protección de la superficie de las varillas de cilindro	8-3		

GENERALIDADES

Es importante seguir un procedimiento designado de lubricación para obtener la vida útil máxima de la grúa. Los procedimientos y tablas de lubricación de esta sección incluyen información sobre los tipos de lubricantes utilizados, la ubicación de los puntos de lubricación, la frecuencia de lubricación y otra información. Esta sección no incluye los requisitos de lubricación del chasis del camión. Consulte el manual de servicio del camión para esta información.

Los intervalos de servicio especificados corresponden al funcionamiento normal en donde prevalecen una temperatura, humedad y condiciones atmosféricas moderadas. En áreas de condiciones extremas, se deben cambiar las especificaciones de lubricación y los períodos de servicio para cumplir con las condiciones existentes. Para obtener información sobre lubricación en condiciones extremas, comuníquese con su distribuidor local de National Crane o Manitowoc Crane Care.

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 -18°C (0°F)

En general, los líquidos a base de petróleo desarrollados especialmente para servicio a temperaturas bajas pueden ser utilizados con resultados satisfactorios. Sin embargo, es posible que ciertos líquidos como hidrocarburos halogenados, hidrocarburos de nitrógeno y líquidos hidráulicos de éster de fosfato no sean compatibles con las bandas de desgaste y los sellos del sistema hidráulico. Si tiene alguna duda acerca de la idoneidad de un líquido específico, consulte con su distribuidor autorizado de Manitowoc 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.

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).

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 ó 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 °F (°C)
75W	-40 (-40)
80W	-15 (-26)
85	+10 (-12)
90	+20 (-7)
140	+40 (+5)
250	+50 (+10)

Lubricante para engranajes destapados

Éste es un lubricante adhesivo con alto contenido de grafito que ayuda a eliminar la corrosión por frotamiento, es resistente al agua y forma una película lubricante seca que no atrae polvo. El lubricante satisface las especificaciones de las categorías NLGI 1-2.

Grasa de chasis para temperaturas bajas

Esta grasa especial para temperaturas bajas retiene su plasticidad a -60°F (-51°C) y tiene un punto de derretido de 280°F (138°C). La grasa es un lubricante para presiones extremas y servicio severo (Lubriplate Low Temp o uno equivalente).

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 32°F, 0°C), se puede dañar el cilindro de extensión.

Aceite hidráulico estándar

Más de 10°F (-12°C)

El aceite hidráulico estándar usado para llenado en fábrica es aceite hidráulico grado SAE 10W-20. Este aceite es aceptable para temperaturas de funcionamiento superiores a -12°C (10°F).

Aceite hidráulico intermedio

(-10°F a 80°F) (-23°C a 27°C)

Para entornos de trabajo más fríos, el fluido estándar puede sustituirse por un aceite hidráulico de viscosidad múltiple para temperaturas bajas con un índice alto de viscosidad de 175+.

Aceite hidráulico intermedio de gama amplia

(-30°F a 80°F) (-34°C a 27°C)

Para entornos más fríos aun, el fluido estándar puede sustituirse por uno a base de petróleo desarrollado específicamente para entornos fríos.

Aceite hidráulico ártico.

(-10°F y menos) (-23°C y menos)

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. No se recomienda usar aceite hidráulico ártico para trabajar a temperaturas ambiente superiores a 32°F (0°C).

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.

PUNTOS DE LUBRICACIÓN

Se debe establecer una frecuencia regular de lubricación basada en el tiempo de funcionamiento de los componentes. El método más eficiente para cumplir con los requerimientos de lubricación es mantener un registro de tareas que indique el uso de la grúa.

Se deben revisar todos los niveles de aceite con la grúa estacionada en una superficie nivelada en posición de transporte y mientras el aceite está frío, a menos que se especifique lo contrario. En los puntos de verificación de tipo tapón, los niveles de aceite deben estar en el borde inferior de la lumbrera de llenado.

El exceso de lubricación de las graseras no selladas no dañará las graseras o los componentes, pero una falta de lubricación acorta la vida útil.

Se debe reemplazar las graseras que están desgastadas y no sostienen la pistola de grasa o aquéllas que tienen una bola retenedora atascada.

Cuando se lubrican las almohadillas de desgaste o cojinetes de rotación, accione los componentes y vuelva a lubricar para asegurarse de que toda el área de contacto esté completamente lubricada.

PRECAUCIÓN

Los intervalos de lubricación (página 8-3) 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.

Protección de la superficie de las varillas de cilindro

Las varillas de acero de cilindro incluyen una capa delgada de recubrimiento de cromo en sus superficies para

protegerlas contra la corrosión. Sin embargo, el recubrimiento de cromo tiene inherentemente rajaduras en su estructura, las cuales pueden permitir que la humedad oxide el acero base. A temperaturas ambiente típicas, el aceite hidráulico es muy espeso para penetrar en estas rajaduras. Las temperaturas de funcionamiento normal de la máquina permitirán que el aceite hidráulico se caliente lo suficiente para penetrar en estas rajaduras y, si las máquinas se utilizan diariamente, proteger las varillas. Las varillas expuestas de las máquinas que se almacenan, transportan o utilizan en un ambiente corrosivo (humedad alta, lluvia, nieve o condiciones de costa) se deben proteger con mayor frecuencia aplicando un protector. A menos que la máquina se ponga a funcionar diariamente, las superficies expuestas de las varillas se oxidarán. Algunos cilindros tendrán varillas expuestas incluso cuando se retraen completamente. Suponga que todos los cilindros tienen varillas expuestas, ya que la corrosión en el extremo de la varilla puede dañar de modo permanente el cilindro.

Se recomienda que todas las varillas de cilindro expuestas se protejan con Boeshield® T-9 Premium Metal Protectant. Manitowoc Crane Care tiene disponible Boeshield T-9 Premium Metal Protectant en latas de 12 oz, las cuales se pueden pedir a través del Departamento de repuestos.

NOTA: El funcionamiento del cilindro y condiciones de clima inclemente quitan el protector Boeshield. Inspeccione las máquinas una vez por semana y vuelva a aplicar Boeshield a las varillas desprotegidas.

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

Símbolo	Descripción	Especificaciones de lubricante de Manitowoc	
		Estándar	Clima frío -40°F (-40°C)
EP-MPG	Grasa universal de presión extrema	A6-829-003477	A6-829-104275
GL-5	Lubricante para engranajes para intervalos de servicio prolongados	A6-829-012964	A6-829-014058
HYDO	Aceite hidráulico	A6-829-006444	A6-829-101559
EP-OGL	Lubricante para engranajes destapados, CEPLATTYN 300 Spray, NLGI grado 1-2	A6-829-102971	Estándar
AGMA EP-4	Lubricante para engranajes de presión extrema	A6-829-100213	A6-2829-103636
EO-15W-40	Aceite del motor	A6-829-003483	Estándar
WRL	Lubricante para cable	A6-829-015236	Estándar

NOTA: Los lubricantes para clima frío no ofrecen protección suficiente a temperaturas inferiores a -40°F (-40°C). Utilice calentadores de depósito hidráulico y materiales aislantes según sea necesario.

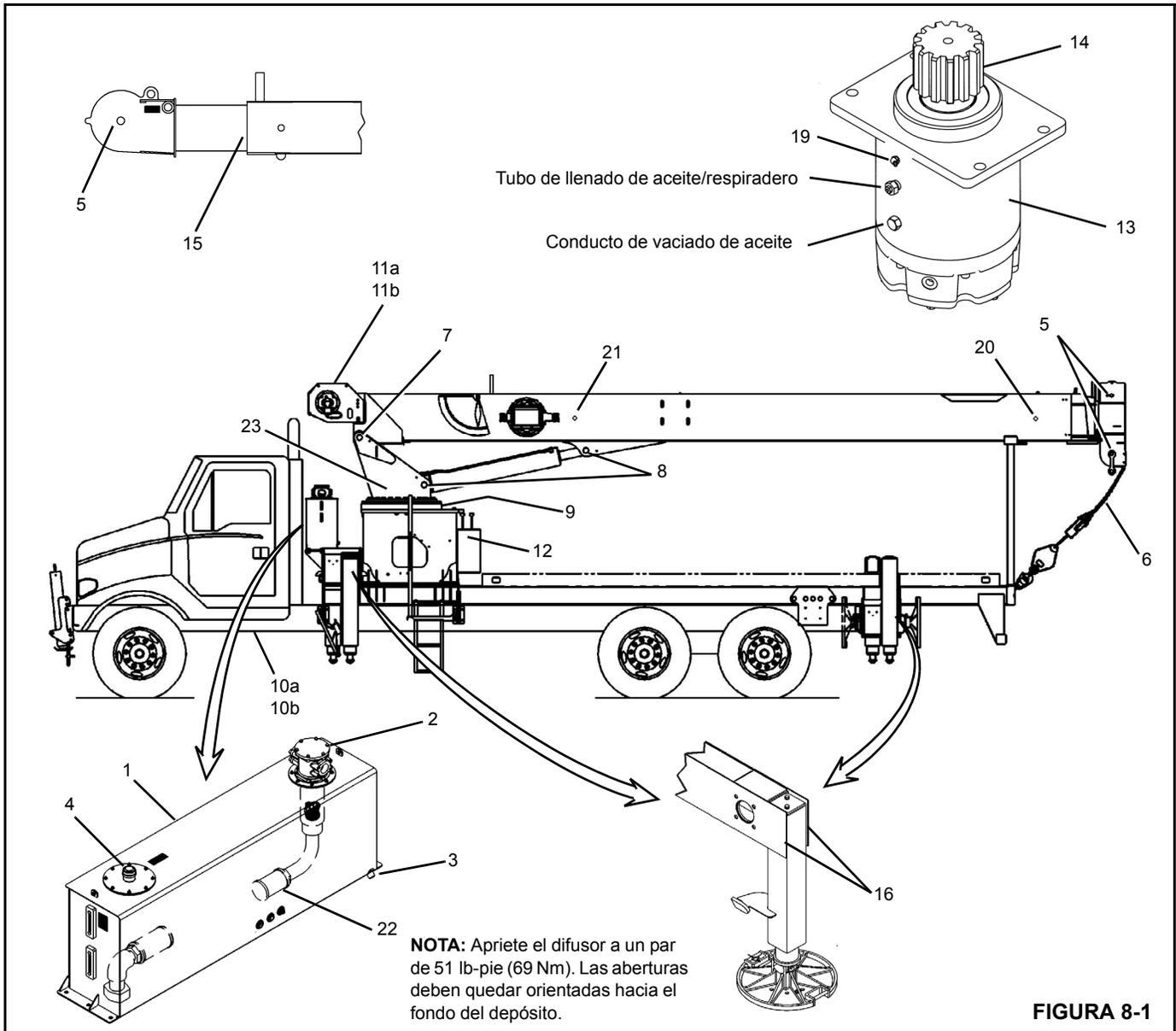


FIGURA 8-1

Artículo	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
1	Depósito de aceite hidráulico	HYDO	Revise, llene, cambie (vea la página 8-7)	Semanalmente, semestralmente, según se requiera
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/llenado, depósito de aceite hidráulico		Limpie	Mensualmente
5	Pasadores de polea: pluma (2 puntos), plumín (1 punto)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente

Artículo	Aplicación	Lubricante recomendado	Procedimiento	Frecuencia
6	Cable (cable de carga)	EP-OGL	Brocha o rocío	Semestralmente
7	Pasador de pivote de la pluma	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
8	Pasadores de cilindro de elevación - 2 c/u	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
9	Cojinete de giro (torreta)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Semanalmente
10a	Juntas universales de mando de bomba, 2 c/u	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente
10b	Eje estriado de bomba (montaje directo)	EP-MPG	Retire la bomba y aplique al eje o utilice una pistola engrasadora	Semestralmente
11a	Mecanismo de malacate (vea la página 8-7)	SAE 90 EP	Cambie/revise y llene	Cada 1000 horas ó 6 meses
11b	Freno de malacate (vea la página 8-6)	HYDO	Cambie/revise y llene	Cada 1000 horas ó 6 meses
12	Varillaje de control	EO-15W/40	Aceitera	Según se requiera
13	Mecanismo del mando de giro	GL-5	Cambie	Después de las primeras 50 horas. Cada 500 horas de allí en adelante. 1.5 pt (0.7 l)
14	Dientes del engranaje de giro	EP-OGL	Lata pulverizadora	Mensualmente
15	Plumín	LTG	Brocha, rodillo o pistola engrasadora	Mensualmente o según se requiera
16	Vigas de estabilizador, parte inferior, costados	LTG	Brocha o rodillo	Mensualmente o según se requiera
17	Cables de extensión (no se ilustran)	WRL	Rocío o brocha	Toda vez que se desarme la pluma o cada 5 años
18	Almohadillas de desgaste de la pluma (no se ilustran)	EP-MPG	Vea la página 8-6	Mensualmente o según se requiera
19	Cojinete de piñón del motor de giro	EP-MPG	Pistola engrasadora	Cantidad leve cada 50 horas
20	Poleas de extensión	EP-3MG	Pistola engrasadora	Semanalmente
21	Poleas de retracción: Extienda la pluma hasta que los agujeros de engrase de las poleas de retracción queden visibles por los agujeros de acceso a lo largo del costado de la pluma.	EP-3MG	Pistola engrasadora	Semanalmente
22	Tamiz de difusor, depósito de aceite hidráulico		Limpie	Semestralmente al cambiar el aceite
23	Adaptador giratorio de rotación continua (opcional)	EP-MPG	Pistola engrasadora	Mensualmente

Lubricación de poleas de cables internos



PELIGRO

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

Los puntos de lubricación de las poleas internas requieren el uso de un adaptador en la pistola engrasadora porque las poleas no tienen graseras.

Herramientas especiales:

Boquilla o adaptador de punta de aguja para pistola engrasadora:

- Punta de pistola engrasadora de 0.25 pulg (6.35 mm) de diámetro (N/P National 955047).
- Comuníquese con Crane Care para obtener esta punta.

NOTA: Para determinar la cantidad de grasa que se requiere, inspeccione las poleas visualmente. Desde la parte delantera de la pluma, mire hacia atrás a las poleas de extensión a través de la caja de poleas. Desde la parte trasera de la pluma, mire

hacia arriba a través del montaje del malacate a las poleas de retracción. Es adecuado que salga una cantidad pequeña de grasa alrededor del pasador.

Las poleas de extensión se encuentran en el extremo de la punta de la pluma del cilindro de extensión y las poleas de retracción se encuentran en el lado trasero interior de la 2ª sección. La lubricación se realiza de la siguiente manera:

1. Extienda la pluma hasta que agujero de acceso de engrase (artículo 20 en el diagrama de puntos de lubricación) quede visible en el costado de la 2ª sección.
2. Verifique que los agujeros de acceso en las secciones 2ª y 3ª estén alineados entre sí. Cuando estos agujeros están alineados, el extremo del pasador de la polea de cables de extensión está visible y accesible para la lubricación.
3. Con la pluma en esta posición, también quedan alineados los agujeros de acceso que están en la parte trasera de la 1ª sección para lubricar las poleas de retracción.

Lubricación de la pluma

Almohadilla de desgaste interior

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Las almohadillas de desgaste interiores en la parte superior de cada sección de la pluma se acceden a través de los agujeros en la parte superior de la pluma.
3. Aplique grasa a las almohadillas de desgaste a través de los agujeros de acceso con una pistola engrasadora.
4. Después de engrasar cada almohadilla de desgaste, extienda la pluma ligeramente y alinee los agujeros de acceso con las almohadillas de desgaste de la siguiente sección.
5. Después que las almohadillas de desgaste se hayan engrasado, eleve la pluma a aproximadamente 75°.
6. Extienda la pluma a aproximadamente 1/3 de su carrera y retráigala para distribuir la grasa.
7. Repita los pasos 3 - 5. Extienda la pluma a aproximadamente 2/3 de su carrera y retráigala para distribuir la grasa.
8. Repita los pasos 3 - 5. Extienda la pluma completamente y retráigala para distribuir la grasa.

Almohadilla de desgaste lateral y de fondo

1. Extienda y ajuste los estabilizadores completamente.
2. Baje la pluma a la posición horizontal.

3. Extienda la pluma completamente y aplique grasa al costado y la parte inferior de las secciones 2ª y 3ª de la pluma con una brocha.
4. Eleve la pluma a aproximadamente 75° y retráigala.
5. Extienda y retraiga la pluma varias veces para esparcir la grasa de modo uniforme.
6. Repita los pasos 1 - 3 según sea necesario para asegurarse que la pluma quede completamente lubricada.

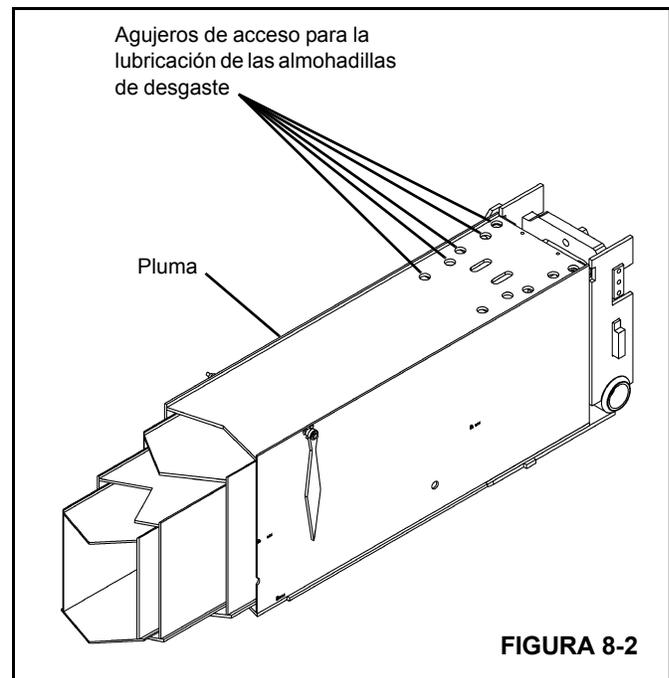


FIGURA 8-2

Aceite de freno de malacate

Para revisar el nivel de aceite del freno del malacate, saque el tapón de ventilación/llenado e inspeccione el nivel visualmente. El fluido deberá estar al nivel del fondo del agujero de ventilación/llenado. Si requiere más fluido, utilice aceite hidráulico National Crane.

PELIGRO

No utilice lubricante tipo EP para engranajes en la sección de freno. Esto podría estorbar el funcionamiento correcto y causar la caída de la carga, lo cual puede dar por resultado lesiones graves o mortales.

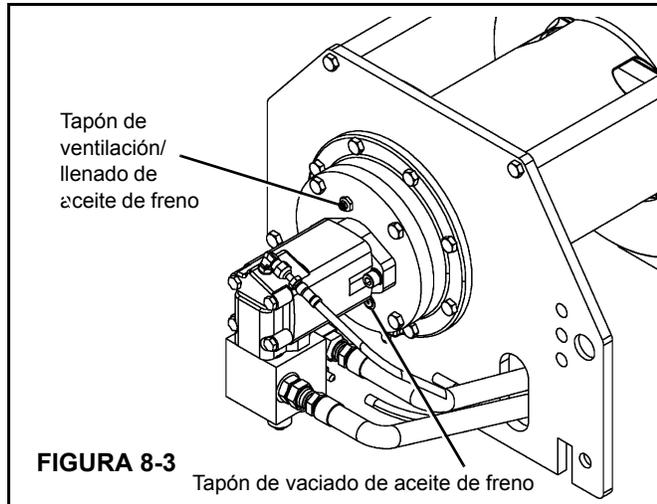


FIGURA 8-3

Revisión del nivel de aceite del mecanismo del malacate

Para revisar el nivel del aceite del mecanismo del malacate:

- Gire el tambor hasta que el tapón de llenado/vaciado de aceite esté a nivel con el agujero de inspección/llenado de aceite.
- Saque el tapón de llenado/vaciado de aceite e inspeccione el nivel visualmente. El aceite deberá estar al nivel del fondo del agujero de inspección. Si necesita aceite, añada lubricante para engranajes SAE 90 EP.

NOTA: Los lubricantes de engranajes y freno del malacate son satisfactorios para trabajos a temperaturas de -10°F a $+110^{\circ}\text{F}$ (-23°C a 43°C). Para trabajar fuera de esta gama, comuníquese con Manitowoc Crane Care para las recomendaciones del caso.

Cambio de aceite del mecanismo del malacate

Conducto de vaciado de aceite

1. Gire el tambor hasta que el tapón de vaciado/llenado de aceite esté al mismo nivel que el agujero de vaciado.
2. Enrosque una boquilla de tubería negra de 1 pulg en el agujero de vaciado de modo que se pueda vaciar el aceite hacia un recipiente aprobado para ello.
3. Saque el tapón de vaciado/llenado con una llave de tuercas hexagonales de 3/8 pulg.
4. Retire el respiradero.

Llenado de aceite

1. Retire la boquilla de tubería de 1 pulg del agujero de vaciado.
2. Gire el tambor hasta que el tapón de vaciado/llenado de aceite esté al mismo nivel que el agujero de llenado.

3. Instale una boquilla de tubería de 1 pulg con codo en el agujero de vaciado/llenado.
4. Llene el mecanismo con 1.5 qt de lubricante para engranajes fresco. El lubricante deberá estar al nivel del fondo del agujero de llenado.
5. Saque el tubo de llenado.
6. Compruebe que el respiradero no esté atorado. Reemplace según sea necesario.
7. Instale el tapón de vaciado/llenado y el respiradero.

Nivel de aceite en depósito hidráulico de

El depósito de aceite hidráulico (Figura 8-5) tiene una mirilla ubicada en el costado del depósito. Esta mirilla tiene una etiqueta adyacente que identifica los puntos "lleno" y "bajo nivel de aceite". Se necesitan 5 galones de aceite para aumentar el nivel de la línea de "bajo nivel" a la línea de "lleno". No llene el depósito sobre la línea de "lleno". Se debe revisar el nivel de aceite con la grúa estacionada en una superficie nivelada en posición de transporte (con todos los cilindros retraídos y la pluma almacenada) y mientras el aceite está frío.

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. Vea la página 2-7 para las instrucciones de sustitución del filtro

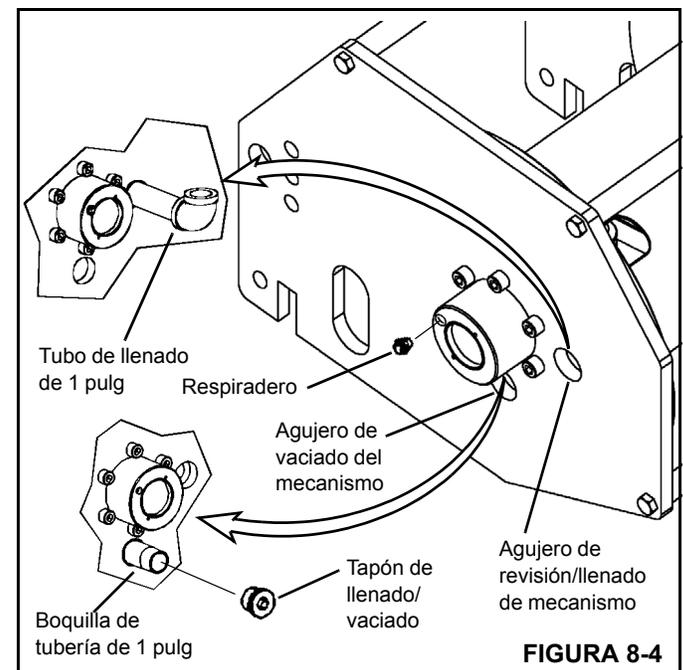


FIGURA 8-4

LUBRICACIÓN DEL CABLE

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

especial al lubricar el cable. El propósito de lubricar el cable es reducir la fricción interna y evitar la corrosión.

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

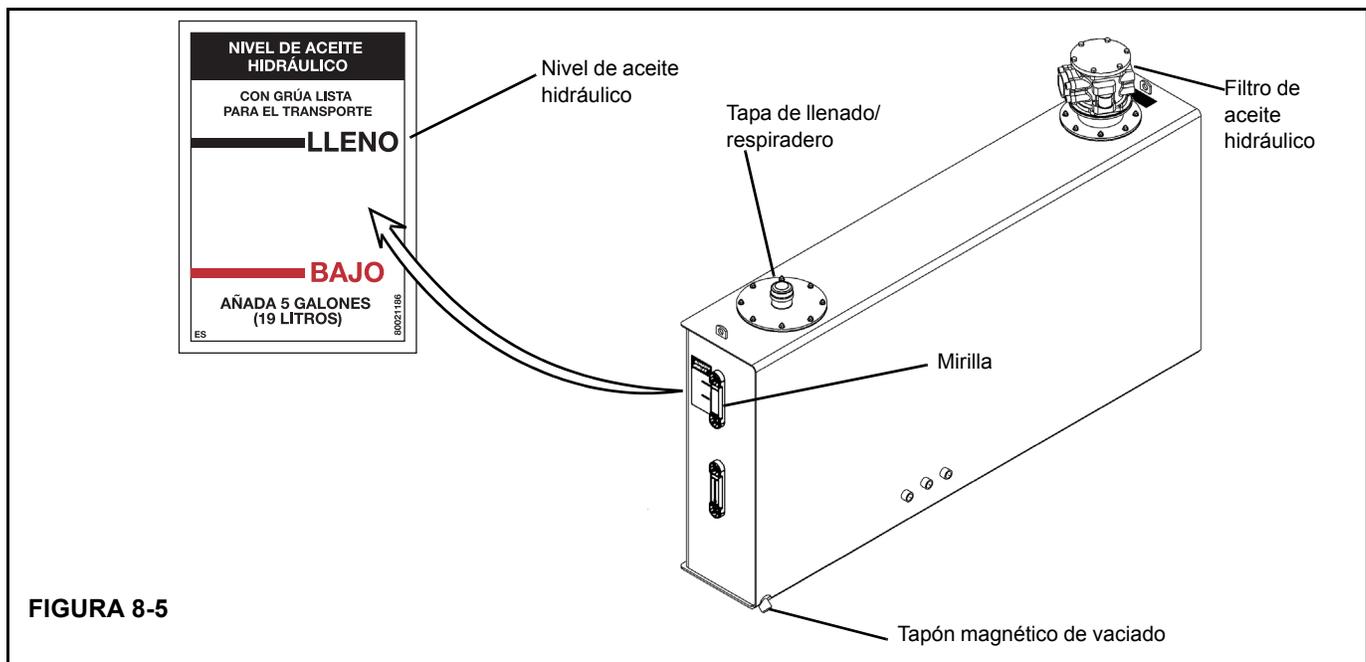


FIGURA 8-5

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

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

Antes de aplicar el lubricante, se debe quitar la tierra acumulada y demás materiales abrasivos del cable. La limpieza puede efectuarse con un cepillo de alambre de cerdas rígidas y un disolvente, con aire comprimido o con vapor. Lubrique el cable inmediatamente después de haberlo limpiado. Se pueden utilizar varias técnicas, incluyendo baño, goteo, vertido, aplicación con trapo o brocha y rocío a presión.

Siempre que sea posible, aplique el lubricante en la parte superior de la curvatura de un cable, porque en ese punto las trenzas del mismo se separan por la curvatura y el lubricante penetra con mayor facilidad. El cable no deberá estar llevando carga alguna al lubricarlo. Obsérvese que la vida útil de un cable es directamente proporcional a la eficacia del método usado para lubricarlo y de la cantidad de lubricante que alcance a los componentes de trabajo del cable.

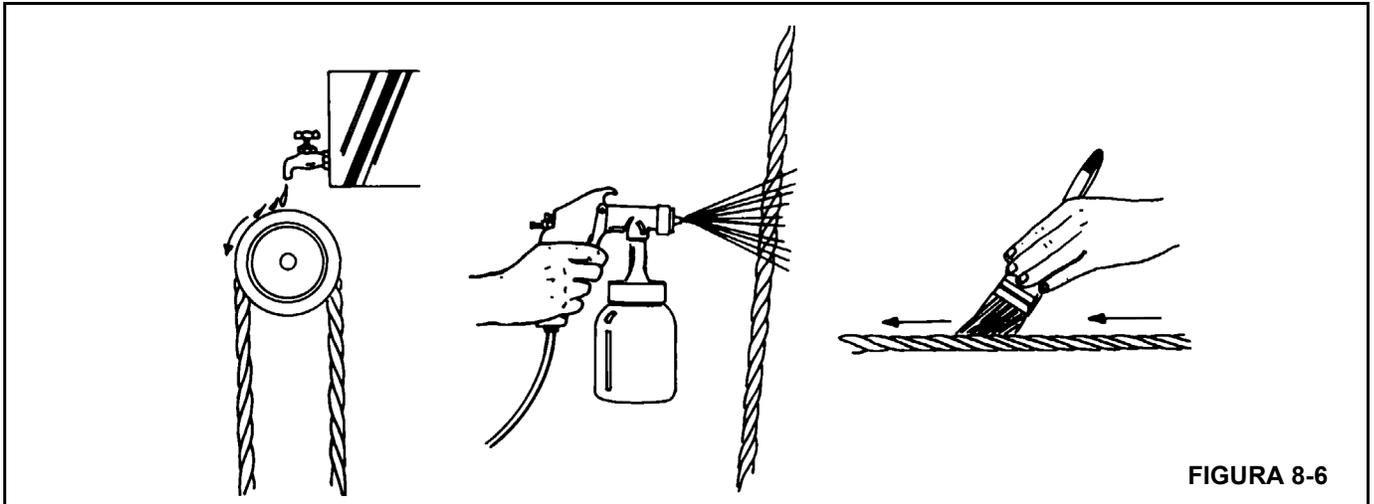


FIGURA 8-6

INHIBIDOR DE OXIDACIÓN CARWELL®

Protección de las grúas contra la corrosión

Las grúas de Manitowoc Crane Group son fabricadas según las más altas normas de calidad, incluyendo el tipo de acabado de pintura exigido por la industria de hoy. En sociedad con nuestro proveedor de pintura, también aportamos nuestra parte para ayudar a impedir la corrosión prematura de las grúas.

La grúa National será tratada con el inhibidor de oxidación Carwell T32-CP-90. A pesar de que un inhibidor de oxidación no puede garantizar que una máquina nunca se oxidará, este producto ayuda a proteger las grúas National tratadas con este producto contra la corrosión.

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

Una vez aplicado el Carwell T32-CP-90, puede parecer que deja un residuo ligeramente "aceitoso" sobre las superficies pintadas, y hasta que el tinte rojo desaparezca, al principio esto podría confundirse erróneamente con una fuga de aceite hidráulico. A pesar de que el producto no hace daño a

las superficies pintadas, al vidrio, plástico o caucho, se debe eliminar utilizando técnicas estándar de limpieza con vapor.

Carwell funciona de varias maneras: (1) elimina la humedad que contiene sal, polvo y otros contaminantes levantándolos y eliminándolos de la superficie de metal; (2) la capa crea una barrera para repeler e impedir todavía más el contacto de la humedad con el metal; y (3) penetra las grietas.

Además del recubrimiento de Carwell aplicado en fábrica, los propietarios de grúas National deben proveer un mantenimiento y servicio adecuados para asegurar una protección a largo plazo de sus grúas contra la corrosión. Este procedimiento provee información y pautas para ayudar a mantener el acabado de la pintura de las grúas National.

Las causas más comunes de corrosión incluyen las siguientes:

- Sal de las carreteras, productos químicos, tierra y humedad atrapada en zonas difíciles de alcanzar.
- Descascarado o desgaste de la pintura, como resultado de incidentes menores o a causa de componentes en movimiento.
- Daño causado por maltrato por parte del personal, por ejemplo, el uso de las plataformas para transportar aparejos, herramientas o bloques de soporte. y
- Exposición a peligros ambientales severos como ambientes alcalinos, ácidos u otros productos químicos que pueden atacar el acabado de la pintura de la grúa.

A pesar de que las superficies de la grúa que son más visibles tienen un mayor impacto en la apariencia de la grúa, se debe poner especial atención al tren de rodaje de la grúa para minimizar los efectos dañinos de la corrosión.

Dé un cuidado especial y aumente la frecuencia de la limpieza si la grúa funciona:

- en carreteras con grandes cantidades de sal o calcio para tratar superficies con hielo o nieve;
- en zonas que utilizan productos químicos para controlar el polvo;
- en cualquier lugar donde haya niveles de humedad, especialmente cerca de agua salada;
- durante períodos prolongados de exposición bajo condiciones de humedad (por ejemplo, la humedad del barro), donde ciertas piezas de la grúa pudieran corroerse a pesar de que otras piezas permanecen secas; o
- en condiciones de alta humedad, o cuando las temperaturas estén apenas sobre el punto de congelación.

Procedimientos de limpieza

Como ayuda para protección contra la corrosión de su grúa National Crane, 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 sólo 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 carrocerero calificado prepare, imprima y pinte cualquier rayadura mayor o daño menor.



PRECAUCIÓN

Si el daño es estructural, se debe contactar y consultar a Manitowoc Crane Care con respecto a qué reparaciones son necesarias.

- Para rayaduras y marcas en zonas altamente visibles:
- Lije para eliminar la raya, de la marca hacia afuera, para mezclar la reparación con la superficie original. Se puede aplicar masilla según sea necesario para ocultar el defecto, luego lije para alisar.
- Cubra todo el metal sin pintar con un imprimador compatible con el acabado de la pintura original
- y deje secar completamente.
- Prepare la superficie antes de aplicar la capa de acabado.
- Aplique una capa de acabado de pintura utilizando técnicas de mezclado aceptables. Se recomienda el uso de los colores de la pintura original para asegurar la mejor igualación de color posible.

Para rayaduras y marcas en zonas de baja visibilidad:

- Considere retocar los puntos con una brocha para cubrir el metal. Esto retardará los efectos de la corrosión y permitirá hacer la reparación más adelante durante un intervalo de mantenimiento normal.
- Las manchas se deben retocar con pintura de buena calidad. Los imprimadores tienden a ser porosos; el uso de una sola capa de imprimador permitirá que el aire y el agua penetren la reparación con el tiempo.

Aplicación

Dependiendo del ambiente en que se usa y/o almacena la grúa, la aplicación inicial de fábrica de Carwell T32-CP-90 debe ayudar a inhibir la corrosión durante unos 12 meses aproximadamente.

Se recomienda al propietario de la grúa que aplique Carwell T32-CP-90 de forma periódica después de ese tiempo para continuar la protección contra la corrosión de la grúa y sus componentes.

Sin embargo, si se usa y/o almacena una grúa bajo condiciones ambientales severas (tales como islas, regiones costeras, zonas industriales, zonas donde en invierno se aplica sal a las carreteras, etc.), se recomienda aplicar Carwell T32-CP-90 antes de los 12 meses, por ejemplo, repetir el tratamiento cada 6-9 meses.

- No aplique a zonas recientemente imprimadas o pintadas por lo menos hasta 48 horas después que la pintura se haya secado completamente. Para zonas de retoques menores se necesita un período de 24 horas de secado antes de aplicar el tratamiento Carwell.

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

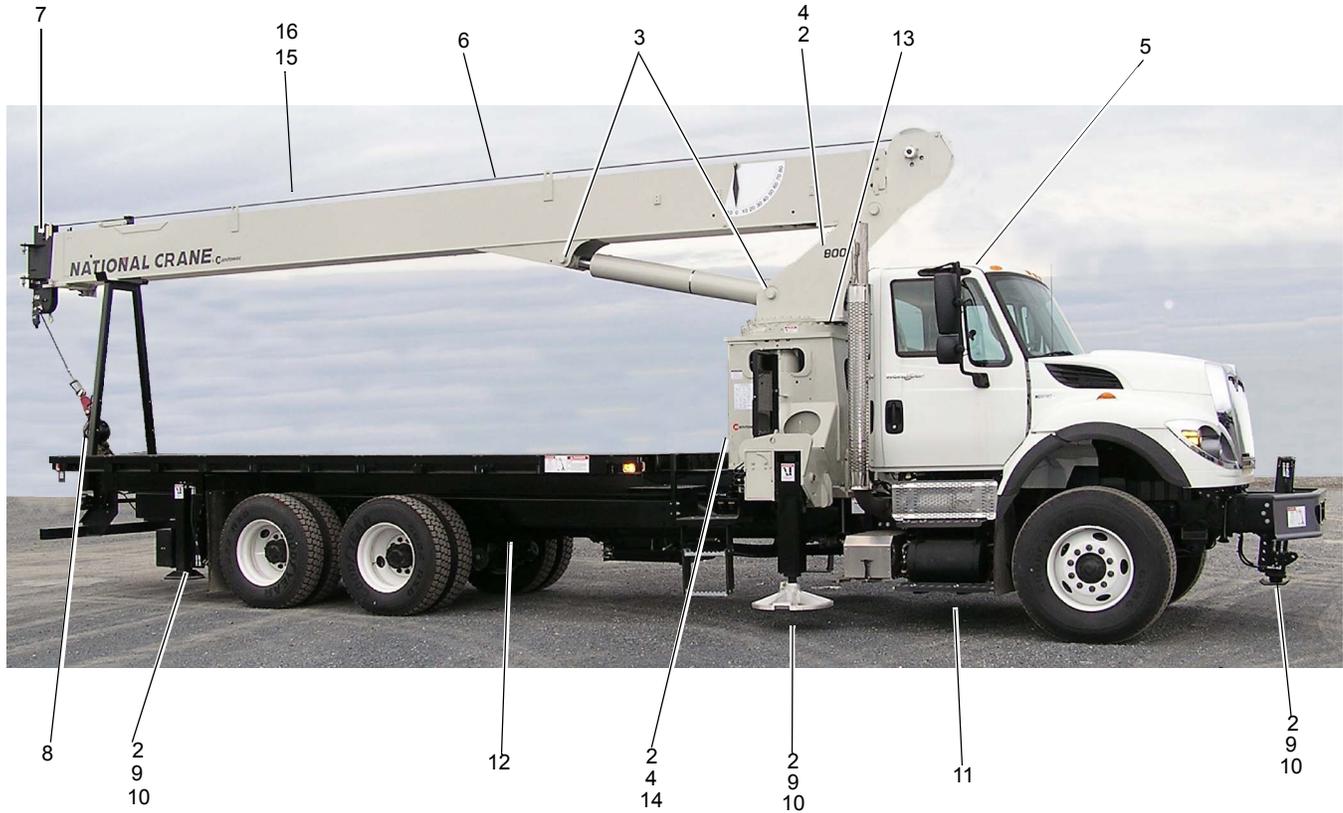
- No deje que el producto se apose o acumule en los burletes, en las empaquetaduras de caucho, etc. La unidad no debe tener charcos o escurrimientos evidentes en ninguna parte.
- Para asegurar una cobertura adecuada de Carwell, el producto necesita ser pulverizado sobre la unidad.

- Se recomienda el uso de tarros a presión para aplicar el Carwell a la unidad tratada.
- El Carwell T32-CP-90 está disponible en envases de aerosol de 16 oz a través de Manitowoc Crane Care (número de pieza 8898904099).
- Después que se completa la aplicación del Carwell, lave y limpie los residuos de las luces, el parabrisas, las agarraderas, las escalerillas/peldaños y todas las zonas de acceso a la grúa, según sea necesario.

Por favor, comuníquese con Manitowoc Crane Care en caso de tener alguna pregunta.

Zonas de aplicación

- La parte de abajo de la unidad tendrá una cobertura completa de inhibidor de oxidación. Éstas son las únicas zonas donde una capa completa de inhibidor de oxidación es aceptable en las superficies pintadas. Las zonas incluyen válvulas, extremos de manguera y adaptadores, conexión giratoria, bombas, ejes, líneas de mando, transmisión, y todas las superficies interiores del chasis
- Las áreas de aplicación del chasis son extremos y adaptadores de mangueras, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, todas las superficies de metal expuesto, bases de estabilizador y alarmas de retroceso.
- Las aplicaciones en la superestructura son extremo de manguera y adaptadores, cable del malacate, resortes tensores de rodillos en malacates, todos los sujetadores y la tornillería sin pintar, válvulas, anillo de giro, todas las superficies metálicas sin pintar.
- Las zonas de aplicación en la pluma son pasadores de pivote, extremo de manguera y adaptadores, pasadores de plumín y ejes, todas las superficies metálicas sin pintar, pasadores y sujetadores de bola/aparejo de gancho.
- Toda la tornillería, pinzas, pasadores, conexiones de manguera no pintados tendrán una aplicación de Carwell.



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

Artículo	Descripción
8	Aparejo de gancho/bola
9	Conexiones de manguera de estabilizadores
10	Pasadores, pinzas de estabilizadores
11	Tornillería de tren de mando
12	Todo el lado inferior de la unidad
13	Pasadores de sujetadores de cojinetes de la plataforma de giro
14	Banco de válvulas, conexiones de manguera
15	Pinzas de plumín opcional
16	Tornillería de colgadores de plumín opcional

SECCIÓN 9

INSTALACIÓN DE LA GRÚA

CONTENIDO DE LA SECCIÓN

Generalidades	9-1	Refuerzo de la extensión del chasis posterior . . .	9-17
Requisitos mínimos del camión	9-2	Modificación de chasis posterior	9-21
Requisitos de potencia de la TDF	9-6	Montaje de la grúa	9-21
Bomba de montaje directo a TDF	9-6	Fijación de la caja de torsión	9-21
Rotación de la bomba	9-6	Instalación del conjunto de chasis de la grúa . . .	9-21
Resistencia de chasis del camión	9-7	Estabilizadores	9-23
Tablas de módulo de sección	9-7	Instalación del sistema hidráulico	9-26
Canal (Tabla A)	9-7	Montaje de plataformas del operador	
Refuerzo de canal (Tabla A)	9-7	e instalación de pedales aceleradores	9-27
Refuerzo de ángulo (Tabla B)	9-7	Instalación de la pluma, cilindro de elevación y	
Refuerzo de pletina (Tabla C)	9-7	malacate	9-27
Refuerzo de ángulo inferior (Tabla D)	9-7	Conexión del potenciómetro de giro	9-27
Ejemplo	9-11	Conexión de la conexión eléctrica	9-28
Requisitos para estabilizador delantero		Procedimiento de rodaje inicial de la grúa	9-28
opcional	9-12	Calibración del LMI	9-29
Tablas de módulo de sección del chasis		Prueba de estabilidad	9-29
del camión	9-13	Especificaciones	9-32
Preparación del camión	9-16	Bomba hidráulica	9-32
Precauciones para la soldadura	9-16	Sistema hidráulico	9-32
Posición de la grúa en el camión	9-16	Depósito	9-32
Instalación de la TDF	9-16	Sistema del malacate	9-32
Instalación de la bomba hidráulica	9-16	Velocidades de funcionamiento de la grúa	9-32

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.

NOTA: Verifique que el número que aparece en las chapas de número de serie de los componentes principales corresponda con el número de serie del chasis de la grúa (Figura 9-1). Si los números de serie no corresponden entre sí, comuníquese con la fábrica antes de continuar. Los números de serie correspondientes sirven para asegurar que se tiene un registro preciso de la información en la fábrica.

REQUISITOS MÍNIMOS DEL CAMIÓN

Los requisitos mínimos del camión para poderle montar una grúa serie 800H son los siguientes:

- **Capacidades de ejes** - Las capacidades de los ejes son determinadas por los ejes, neumáticos, aros, ballestas, frenos, la dirección y la resistencia del chasis del camión. Si alguno de estos componentes está por debajo de la capacidad requerida, la capacidad bruta del eje debe reducirse al valor del componente más débil.
- **Distancia entre ejes (WB), cabina a muñón (CT) y cabina a eje (CA)** - Las distancias WB, CT y CA requeridas se determinan según:
 - Configuración de montaje
 - Largo de pluma
 - Largo de plataforma

Las especificaciones mostradas en la Figura 9-2 y la Figura 9-3 son las que se requieren para que la 800H básica pueda conducirse legalmente en todos los estados de EE.UU. y satisfacer los requisitos de estabilidad. Las dimensiones dadas suponen que la base inferior ha sido instalada correctamente detrás de la cabina del camión. Si los tubos de escape, protuberancias de la transmisión, etc., no permiten

instalarla cerca de la cabina, será necesario aumentar las distancias WB y CT. Consulte el tema Configuración de montaje para información adicional.

- **Chasis de camión** - Seleccione un camión con un chasis tal que se minimice o elimine la necesidad de reforzar ni extender el chasis posterior (AF). Se ofrecen muchos chasis que tienen el módulo de sección (SM) y resistencia al momento de torsión de retorcadura (RBM) tales en su chasis posterior (AF) que no requieren refuerzo. El chasis debajo de la cabina hasta la suspensión delantera deberá tener los valores mínimos de SM y RBM porque frecuentemente es difícil reforzar el chasis hasta la suspensión delantera debido al motor, los montajes del radiador y el mecanismo de la dirección. Consulte Resistencia de chasis del camión en la página 9-7 para los valores necesarios de módulo de sección y resistencia a momentos de torsión.
- **Equipos adicionales** - Las recomendaciones de equipos adicionales son las siguientes:
 - sistema electrónico de control del motor
 - sistema de enfriamiento de capacidad aumentada
 - TDF para servicio severo. Consulte la página 9-6 para ver el tema Requisitos de potencia de la TDF.

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

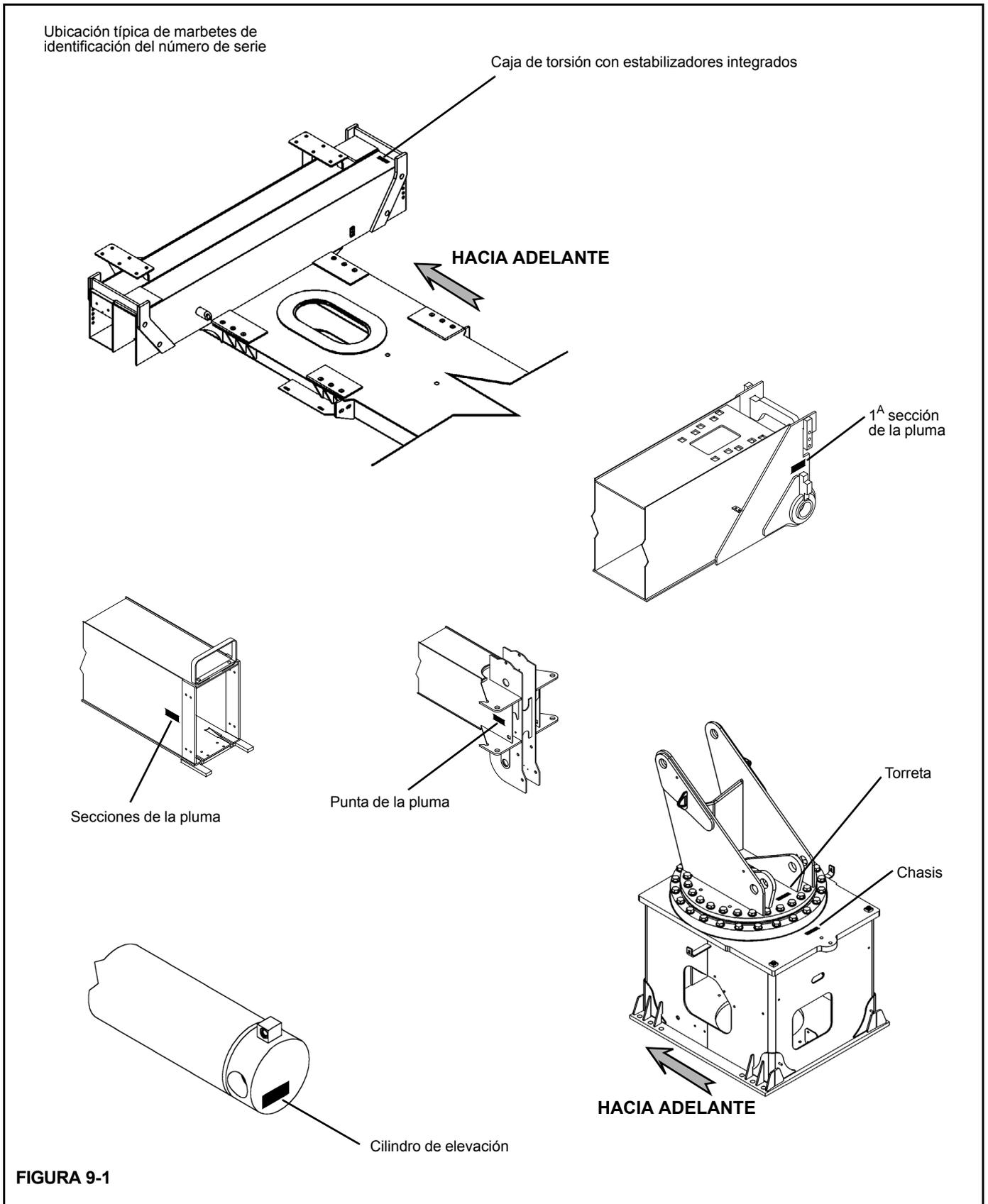
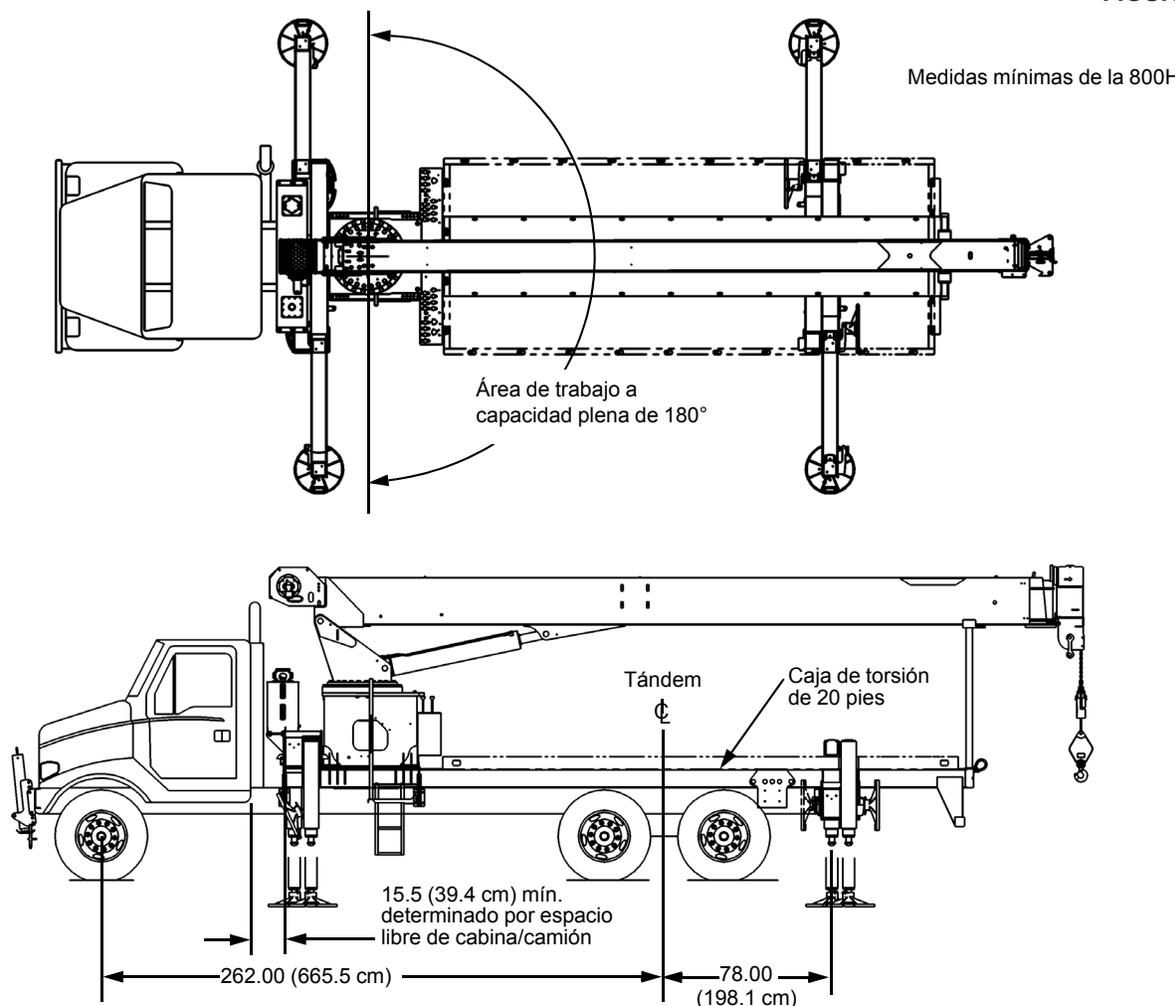


FIGURA 9-1

FIGURA 9-2



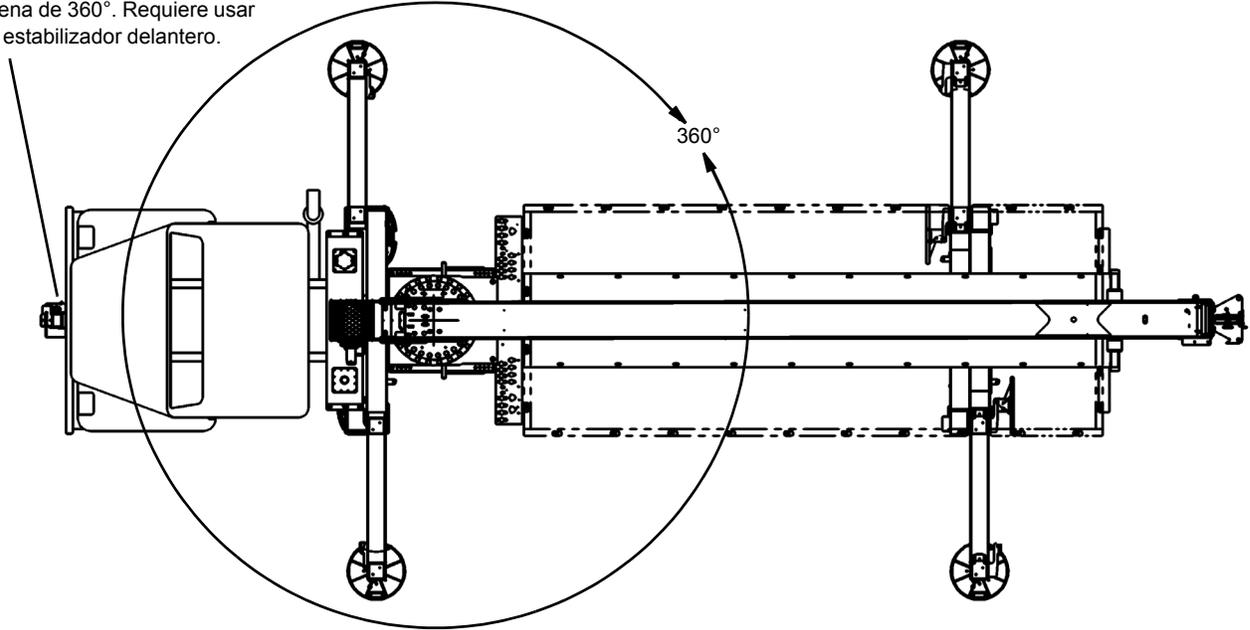
Área de trabajo a capacidad plena de 180° de la 800H (estándar)

Área de trabajo	180°
Peso bruto en eje (GAW) nominal delantero	18 000 lb (8164.6 kg)
Peso bruto en eje (GAW) nominal trasero	34 000 lb (15 422.1 kg)
Peso bruto en eje (GAW) nominal	52 000 lb (23 586.8 kg)
Distancia entre ejes	256 pulg (650.2 cm)
Cabina a muñón de eje (CT)	192 pulg (487.6 cm)
Módulo de sección del chasis bajo grúa (110 000 psi)	26 pulg ³ (472 cm ³)
Módulo de sección del chasis sobre estabilizadores traseros (110 000 psi)	13.3 pulg ³ (217.9 cm ³)
Peso delantero mínimo del camión	11 000 lb (4989.5 kg)*
Peso trasero mínimo del camión	9000 lb (4082.3 kg)*
Peso final teórico (grúa y camión)	30 000 lb (13 607.7 kg)

* Los pesos corresponden al camión solo. El peso de estabilidad final de la grúa debe incluir la grúa, los estabilizadores, la base inferior de 22 pies y una plataforma de madera de 22 pies, o contrapesos adecuados.

FIGURA 9-3

Área de trabajo a capacidad plena de 360°. Requiere usar el estabilizador delantero.



Área de trabajo a capacidad plena de 375° de la 800H (requiere SFO)

Área de trabajo	375° con SFO
Peso bruto en eje (GAW) nominal delantero	18 000 lb (8164.6 kg)
Peso bruto en eje (GAW) nominal trasero	34 000 lb (15 422.1 kg)
Peso bruto en eje (GAW) nominal	52 000 lb (23 586.8 kg)
Distancia entre ejes	256 pulg (650.2 cm)
Cabina a muñón de eje (CT)	192 pulg (487.6 cm)
Módulo de sección del chasis bajo grúa (110 000 psi)	26 pulg ³ (472 cm ³)
Módulo de sección del chasis sobre estabilizadores traseros (110 000 psi)	13.3 pulg ³ (217.9 cm ³)
Peso delantero mínimo del camión	11 000 lb (4989.5 kg)*
Peso trasero mínimo del camión	9000 lb (4082.3 kg)*
Peso final teórico (grúa y camión)	35 000 lb (15 875.7 kg)

* Los pesos corresponden al camión solo. El peso de estabilidad final de la grúa debe incluir la grúa, los estabilizadores, la base inferior de 22 pies y una plataforma de madera de 22 pies, o contrapesos adecuados.

Se deben usar rieles delanteros extendidos con módulo de sección mínimo de 13.3 pulg³ con un estabilizador delantero sencillo.

REQUISITOS DE POTENCIA DE LA TDF

La máquina tiene una bomba de tres secciones que suministra 34 gal/min (129 l/min) al malacate, 18 gal/min (68 l/min) a la pluma y estabilizadores y 10 gal/min (38 l/min) al circuito de giro. Para poder suministrar estos caudales, el eje de la bomba debe girar a 2400 rpm. El requisito de la TDF es una capacidad de par motor de por lo menos 200 lb-pie (271 Nm) ó 40 hp (30 kW) por cada 1000 rpm del eje de la TDF.

El requisito de la TDF es una capacidad de par motor de por lo menos 200 lb-pie (271 Nm) ó 40 hp (30 kW) por cada 1000 rpm del eje de la TDF.

Bomba de montaje directo a 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 debe aplicar lubricante #200S Silver Streak Special Multi-Lube (mediano) al eje durante la instalación original y debe volverse a aplicar al eje o grasera provista en el eje de la caja de la TDF semestralmente de allí en adelante.

Rotación de la bomba

Es imperativo que la bomba hidráulica de tres secciones instalada en una máquina 800H esté configurada con el sentido de rotación correspondiente al del tren de mando/ toma de fuerza del camión. 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

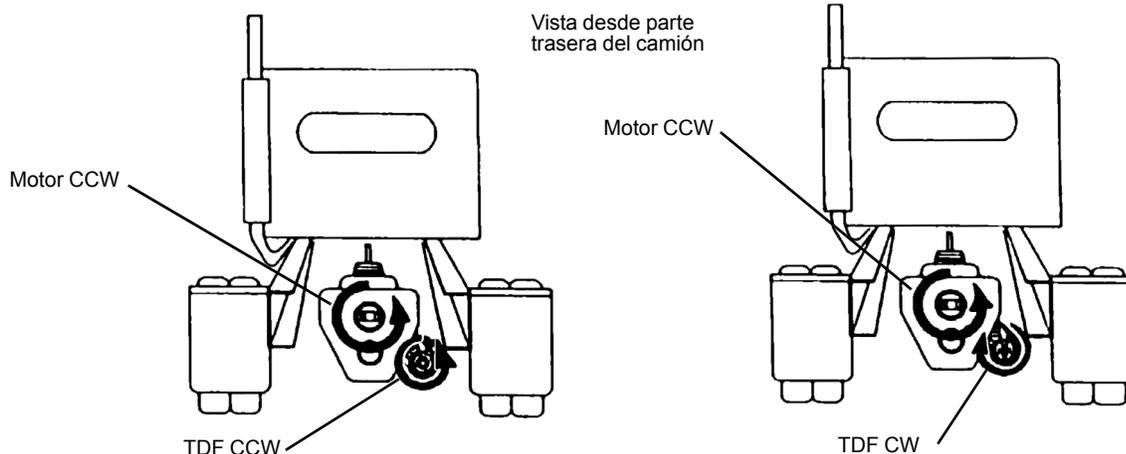
No intente hacer girar la bomba en sentido opuesto al que indica la flecha en la caja. Esto causará la falla de la bomba.

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. Vea la ilustración más abajo.

Las velocidades de funcionamiento y el rendimiento de la grúa se basan en que la bomba entregue caudales adecuados a los circuitos del malacate, elevación, telescopización y giro. Las velocidades que se muestran 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 las bombas bajo presión.

NOTA: La velocidad de rotación de la bomba de la 800H es de 2400 rpm.

VELOCIDAD MOTOR (rpm)	RELACIÓN DE LA TDF BOMBA DE 2400 rpm	
Gama de velocidad óptima para motores de gasolina	2900	82%
	2800	85%
	2600	92%
	2400	100%
Gama de velocidad óptima para motores diesel	2200	109%
	2000	120%
	1800	133%
	1600	150%
	1500	160%



RESISTENCIA DE CHASIS DEL CAMIÓN

Para que el chasis del camión sea adecuado para aceptar una grúa de la serie 800H, el chasis deberá tener un índice de rigidez tal que no permita el movimiento excesivo de la pluma debido a la deflexión del chasis del camión y deberá ser capaz de resistir la carga introducida por la grúa sin combarse ni deformarse de modo permanente. El módulo de sección (SM) es una medida de la superficie del chasis del camión y determina la rigidez del mismo. La resistencia al momento de torsión de retorcadura (RBM) es una medida de la resistencia y se calcula multiplicando el módulo de sección de cada riel del chasis por la resistencia del material del riel.

Para la estabilidad en 180° y 360°, la grúa requiere una RBM mínima de 2 860 000 lb-pulg (323 137 Nm) y un S.M. de 26.0 pulg³ (426 cm³) debajo del chasis de la grúa de la parte trasera de la ballesta delantera hasta la suspensión trasera. Para estabilidad en 360°, el chasis del camión debe tener módulo de sección de 7.5 pulg³ (123 cm³) [RBM de 825 000 lb-pulg (93 212 Nm)] a través de la ballesta delantera y módulo de sección de 2.0 pulg³ (33.0 cm³) [RBM de 220 000 lb-pulg (24 856 Nm)] en el punto de fijación del estabilizador en cada riel del chasis del camión. A continuación se da una tabla que muestra los materiales comúnmente utilizados en chasis de camiones y de refuerzo y el módulo de sección que requiere cada material para los niveles adecuados de resistencia y rigidez. En todos los casos, es necesario satisfacer los requisitos mínimos de módulo de sección y de RBM.

RESISTENCIA REQUERIDA DEL CHASIS

	Material del chasis de camión o de refuerzo	Módulo de sección mínimo debajo de grúa	Módulo de sección mínimo a través de suspensión trasera	RBM bajo la grúa	RBM a través de suspensión
360° de estabilidad	110 000 psi (758 mPa)	26.0 pulg ³ (426 cm ³)	26.0 pulg ³ (426 cm ³)	2 860 000 lb-pulg (323 137 Nm)	2 860 000 lb-pulg (323 137 Nm)
180° de estabilidad	110 000 psi (758 mPa)	26.0 pulg ³ (426 cm ³)	26.0 pulg ³ (426 cm ³)	2 860 000 lb-pulg (323 137 Nm)	2 860 000 lb-pulg (323 137 Nm)

TABLAS DE MÓDULO DE SECCIÓN

Las tablas siguientes determinan el módulo de sección del chasis del camión. Siempre mida el chasis del camión y consulte las tablas para comprobar que el módulo de sección indicado por la fábrica sea correcto.

Canal (Tabla A).

La Tabla A proporciona el módulo de sección de chasis de canal 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 brida y profundidad de nervadura. Cuando se conoce la profundidad del canal del chasis y el ancho de la brida, el punto en el cual las dos líneas se intersecan es el módulo de sección de ese canal en particular.

Si el módulo de sección del canal no satisface los requisitos, el canal deberá reforzarse utilizando el método más apropiado de entre los siguientes.

Refuerzo de canal (Tabla A)

Para proporcionar más resistencia, se puede añadir un canal de grosor adecuado al chasis existente. La profundidad y ancho de brida de este canal deben escogerse de manera que quepa sobre el chasis existente. El módulo de sección del canal necesario se obtiene de la

Tabla A y se debe sumar al módulo de sección calculado para el chasis del camión.

Refuerzo de ángulo (Tabla B)

Si el camión se refuerza usando un ángulo, consulte la Tabla B para obtener los datos de resistencia adicional proporcionada por el ángulo.

Suma este valor al módulo de sección del canal obtenido de la Tabla A.

Refuerzo de pletina (Tabla C)

El chasis puede reforzarse añadiendo una pletina de grosor adecuado y profundidad igual a la del chasis. El módulo de sección de la pletina puede obtenerse de la Tabla C y este valor deberá sumarse al módulo de sección del chasis para calcular el módulo de sección total.

Refuerzo de ángulo inferior (Tabla D)

Esta tabla indica el módulo de sección de un ángulo con la brida bajo el chasis del camión que se añade a un chasis con un ángulo de refuerzo previamente añadido. Suma 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.

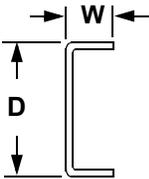


TABLA A
Módulo de sección - pulg³ (cm³)

Grosor 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 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 5/16 pulg (7.94 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 3/8 pulg (9.52 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)

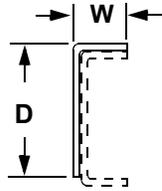


TABLA B
Módulo de sección - pulg³ (cm³)

Grosor 3/16 pulg (4.76 mm)					pulg ³ (cm ³)	Grosor 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 5/16 pulg (7.94 mm)					pulg ³ (cm ³)	Grosor 3/8 pulg (9.52 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)		

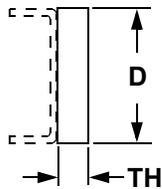


TABLA C
Módulo de sección - pulg³ (cm³)

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)	

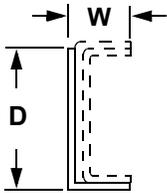


TABLA D
Módulo de sección - pulg³ (cm³)

Grosor 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)	pulg ³ (cm ³)
9.5 (241)	6.7 (110)	7.4 (121)	8.1 (133)	8.9 (146)	
10.5 (267)	7.7 (126)	8.5 (139)	9.3 (152)	10.1 (166)	
11.5 (292)	8.8 (144)	9.7 (159)	10.6 (174)	11.4 (187)	
12.5 (318)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	12.8 (210)	
13.5 (343)	11.2 (184)	12.2 (200)	13.2 (216)	14.3 (234)	
14.5 (368)	12.5 (205)	13.6 (223)	14.6 (239)	15.7 (257)	
15.5 (394)	13.8 (226)	15.0 (246)	16.1 (264)	17.3 (284)	

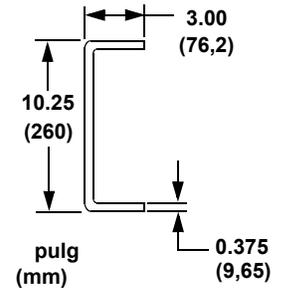
Grosor 1/4 pulg (6.35 mm)					
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)				
	3 (76)	3.5 (89)	4 (102)	4.5 (114)	
8.5 (216)	7.7 (126)	8.6 (141)	9.4 (154)	10.3 (169)	pulg ³ (cm ³)
9.5 (241)	9.1 (149)	10.0 (164)	10.9 (179)	11.9 (195)	
10.5 (267)	10.5 (172)	11.5 (188)	12.5 (205)	13.6 (223)	
11.5 (292)	11.9 (195)	13.1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

Grosor 5/16 pulg (7.94 mm)					
D - pulg (mm)	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)	pulg ³ (cm ³)
9.5 (241)	11.5 (188)	12.6 (206)	13.8 (226)	15.0 (246)	
10.5 (267)	13.3 (218)	14.5 (238)	15.8 (259)	17.1 (280)	
11.5 (292)	15.1 (247)	16.5 (271)	18.0 (295)	19.4 (318)	
12.5 (318)	17.1 (280)	18.6 (305)	20.2 (331)	21.7 (356)	
13.5 (343)	19.2 (315)	20.8 (341)	22.5 (369)	24.2 (397)	
14.5 (368)	21.4 (351)	23.1 (379)	24.9 (408)	26.7 (438)	
15.5 (394)	23.7 (388)	25.5 (418)	27.4 (449)	29.4 (482)	

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

EJEMPLO

Un chasis de camión de acero con índice de resistencia de 110 000 psi (758 mPa) tiene las dimensiones siguientes: 3/8 pulg (9.65 mm) de grosor, bridas de 3 pulg (76.2 mm) y 10.25 pulg (260 mm) de profundidad. Para hallar el módulo de sección del chasis:



- De la Tabla A, grosor de 3/8 pulg (9.65 mm),
 - W (ancho) = 3 pulg (76.2 mm),
 - D (profundidad) = 10 pulg (254 mm)
 - módulo de sección = 15.4 pulg³ (252 cm³).
- De la Tabla A, grosor de 3/8 pulg (9.65 mm),
 - W = 3 pulg (76.2 mm),
 - D = 11 pulg (279 mm),
 - Módulo de sección = 17.7 pulg³ (290 cm³).
- Interpolando entre estos dos valores:
 - Canal de 10 pulg (254 mm) de profundidad = 15.4 pulg³ (252 cm³)
 - Canal de 11 pulg (279 mm) de profundidad = 17.7 pulg³ (290 cm³)
 - Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad

$$= \frac{15.4 \text{ pulg}^3 \div 17.7 \text{ pulg}^3}{2} = 16.55 \text{ pulg}^3$$

$$= \frac{252 \text{ cm}^3 \div 290 \text{ cm}^3}{2} = 271 \text{ cm}^3$$

- Ahora se interpola entre un canal de 10 pulg (254 mm) de profundidad y uno de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad para obtener el módulo de sección de un canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad.
 - Canal de 10 pulg (254 mm) de profundidad = 15.4 pulg³ (252 cm³)
 - Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad = 16.55 pulg³ (271 cm³)
 - Canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad

$$= \frac{15.4 \text{ pulg}^3 \div 16.55 \text{ pulg}^3}{2} = 15.98 \text{ pulg}^3$$

$$= \frac{252 \text{ cm}^3 \div 271 \text{ cm}^3}{2} = 262 \text{ cm}^3$$

- Un chasis de camión de 3/8 pulg (9.65 mm) x 3 pulg (76.2 mm) x 10.25 pulg (260 mm) tiene un módulo de sección de 15.98 pulg³ (262 cm³) y una RBM de 110 000 psi x 15.98 pulg³ = 1 757 800 lb-pulg (758 mPa x 262 cm³ = 198 596 Nm)
 - Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad = 16.55 pulg³ (271 cm³)
 - Canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad

$$= \frac{15.4 \text{ pulg}^3 \div 16.55 \text{ pulg}^3}{2} = 15.98 \text{ pulg}^3$$

$$= \frac{252 \text{ cm}^3 \div 271 \text{ cm}^3}{2} = 262 \text{ cm}^3$$

- Un acero con un módulo de sección de 15.98 pulg³ (262 cm³) y 110 000 psi (758 mPa) de resistencia es adecuado para un montaje estándar con caja de torsión.

REQUISITOS PARA ESTABILIZADOR DELANTERO OPCIONAL

El chasis del camión deberá tener resistencia suficiente desde debajo del chasis de la grúa, a través de la suspensión delantera y hasta el conjunto del parachoques para la instalación del estabilizador. Se requiere un chasis de camión con una resistencia de 110 000 psi (758 mPa).

El diagrama siguiente muestra el módulo de sección que se requiere en varios puntos a lo largo del extremo delantero del chasis del camión para el montaje estándar detrás de la cabina con caja de torsión.

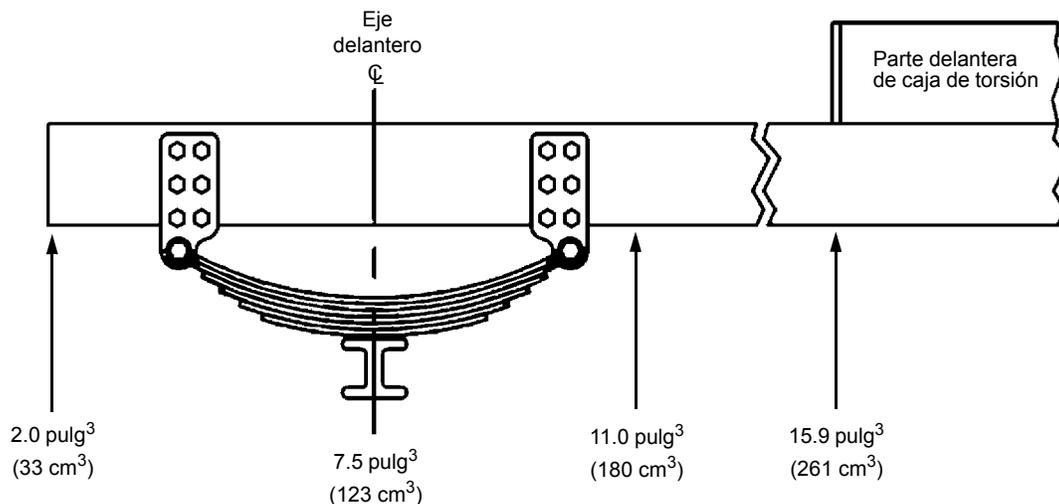
Para poder instalar un estabilizador delantero en forma segura en vez del parachoques delantero normal se requiere como mínimo el patrón de pernos ilustrado. La escuadra debe soportar la carga que resulta de la

resistencia a la rotura nominal de los pernos de grado 8 de 0.50 pulg (12.7 mm) de diámetro. Apriete los pernos de montaje suministrados con el estabilizador delantero a 110 lb-pie (149 Nm).

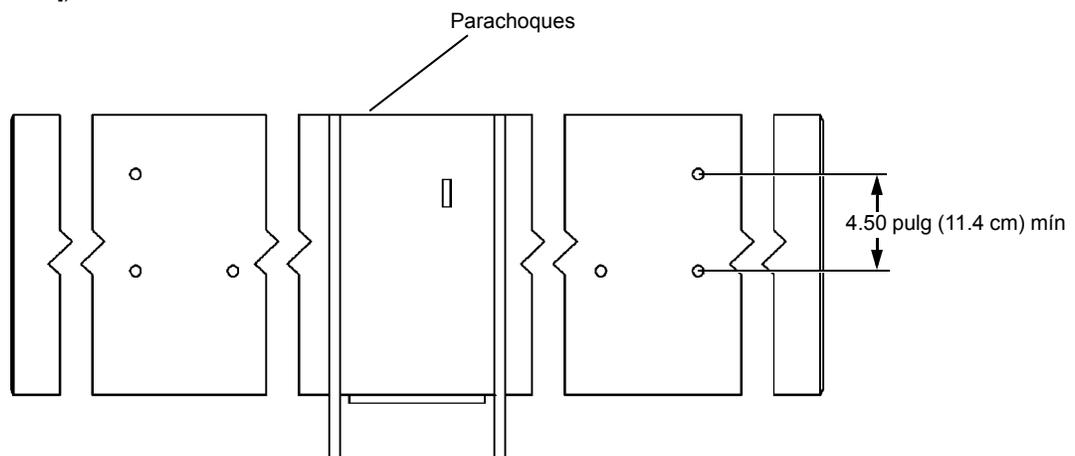
No coloque espaciadores entre la escuadra del parachoques y el conjunto de estabilizador delantero.

Si la escuadra del parachoques y la parte delantera del chasis del camión no satisfacen estas especificaciones, será necesario usar un camión de chasis extendido.

Comuníquese con la fábrica para mayor información. Los detalles de montaje de un estabilizador en un chasis de camión extendido se incluyen en las instrucciones de instalación correspondientes. Sin embargo, los requerimientos de módulo de sección indicados más abajo se aplican.



Módulo de sección por riel de chasis del camión (resistencia de riel = 110 000 psi [785 mPa])



TABLAS DE MÓDULO DE SECCIÓN DEL CHASIS DEL CAMIÓN

Utilice las Tablas E y F a continuación junto con las Tablas A a D en la sección previa de este manual para determinar el módulo de sección del chasis del camión.

Siempre mida el chasis del camión y consulte las tablas para comprobar que el módulo de sección indicado por la fábrica sea correcto. También es necesario medir el chasis y comprobar el módulo de sección en todo punto que la profundidad y/o el ancho de la brida cambie.

Canal (Tabla E). La Tabla E complementa a la Tabla A para chasis de camión con bridas más estrechas. Utilice el ancho de las bridas estrechas como valor "W" para hallar el módulo de sección usando la Tabla E.

Ángulo (Tabla F). Utilice la Tabla F para una sección de ángulo, tal como cuando se retiran una brida y parte de la nervadura del chasis de un camión.

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.

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.

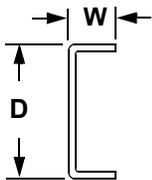


TABLA E
Módulo de sección - pulg³ (cm³)

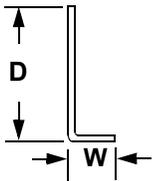
Grosor 3/16 pulg (4.76 mm)			
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)		
	1 (25)	1.53 (38)	2 (51)
8 (203)	3.2 (52)	3.9 (64)	4.6 (75)
9 (229)	3.8 (62)	4.7 (77)	5.5 (90)
10 (254)	4.6 (75)	5.5 (90)	6.4 (105)
11 (279)	5.4 (88)	6.4 (105)	7.4 (121)
12 (305)	6.3 (103)	7.4 (121)	8.5 (139)
13 (330)	7.2 (118)	8.4 (138)	9.6 (157)
14 (356)	8.2 (134)	9.5 (156)	10.8 (177)
15 (381)	9.3 (152)	10.6 (174)	12.0 (197)

Grosor 1/4 pulg (6.35 mm)			
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)		
	1 (25)	1.53 (38)	2 (51)
8 (203)	4.1 (67)	5.0 (82)	5.9 (97)
9 (229)	5.0 (82)	6.0 (98)	7.1 (116)
10 (254)	5.9 (97)	7.1 (116)	8.3 (136)
11 (279)	7.0 (115)	8.3 (136)	9.6 (157)
12 (305)	8.2 (134)	9.6 (157)	11.0 (180)
13 (330)	9.4 (154)	10.9 (179)	12.5 (205)
14 (356)	10.7 (175)	12.4 (203)	14.1 (231)
15 (381)	12.1 (198)	13.9 (228)	15.7 (257)

Grosor 5/16 pulg (7.94 mm)			
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)		
	1 (25)	1.53 (38)	2 (51)
8 (203)	4.9 (80)	6.1 (100)	7.2 (118)
9 (229)	6.0 (98)	7.3 (120)	8.6 (141)
10 (254)	7.2 (118)	8.7 (142)	10.1 (166)
11 (279)	8.5 (139)	10.1 (166)	11.8 (193)
12 (305)	9.9 (162)	11.7 (192)	13.5 (221)
13 (330)	11.5 (188)	13.4 (220)	15.3 (251)
14 (356)	13.1 (215)	15.2 (249)	17.3 (284)
15 (381)	14.8 (242)	17.1 (280)	19.3 (316)

Grosor 3/8 pulg (9.52 mm)			
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)		
	1 (25)	1.53 (38)	2 (51)
8 (203)	5.7 (93)	7.1 (116)	8.4 (138)
9 (229)	7.0 (115)	8.6 (141)	10.1 (166)
10 (254)	8.4 (138)	10.2 (167)	12.0 (197)
11 (279)	10.0 (164)	11.9 (195)	13.8 (226)
12 (305)	11.6 (190)	13.8 (226)	15.9 (261)
13 (330)	13.4 (220)	15.7 (257)	18.0 (295)
14 (356)	15.4 (252)	17.8 (292)	20.3 (333)
15 (381)	17.4 (285)	20.1 (329)	22.8 (374)

TABLA F
Módulo de sección - pulg³ (cm³)



Grosor 3/16 pulg (4.76 mm)				
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
3.5 (89)	0.6 (10)	0.6 (10)	0.6 (10)	0.6 (10)
4.5 (114)	0.9 (15)	1.0 (16)	1.0 (16)	1.0 (16)
5.5 (140)	1.4 (23)	1.4 (23)	1.4 (23)	1.5 (25)
6.5 (165)	1.8 (30)	1.9 (31)	2.0 (33)	2.0 (33)
7.5 (191)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
8.5 (216)	2.8 (46)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.0 (49)
9.5 (241)	3.4 (56)	3.5 (57)	3.6 (59)	3.7 (61)
10.5 (267)	4.1 (67)	4.3 (70)	4.4 (72)	4.5 (74)
11.5 (292)	4.9 (80)	5.1 (84)	5.2 (85)	5.4 (88)
12.5 (318)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.1 (100)	6.3 (103)
13.5 (343)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)	7.3 (120)
14.5 (368)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)

Grosor 1/4 pulg (6.35 mm)				
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
3.5 (89)	0.8 (13)	0.8 (13)	0.8 (13)	0.8 (13)
4.5 (114)	1.2 (20)	1.3 (21)	1.3 (21)	1.3 (21)
5.5 (140)	1.8 (30)	1.8 (30)	1.9 (31)	1.9 (31)
6.5 (165)	2.4 (39)	2.5 (41)	2.6 (43)	2.6 (43)
7.5 (191)	2.9 (48)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)
8.5 (216)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.9 (64)	4.0 (66)
9.5 (241)	4.5 (74)	4.7 (77)	4.8 (79)	5.0 (82)
10.5 (267)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.8 (95)	6.0 (98)
11.5 (292)	6.5 (106)	6.7 (110)	6.9 (113)	7.1 (116)
12.5 (318)	7.6 (124)	7.9 (129)	8.1 (133)	8.3 (136)
13.5 (343)	8.8 (144)	9.1 (149)	9.4 (154)	9.6 (157)
14.5 (368)	10.1 (166)	10.5 (172)	10.7 (175)	11.0 (180)

Grosor 5/16 pulg (7.94 mm)				
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
3.5 (89)	0.9 (15)	1.0 (16)	1.0 (16)	1.0 (16)
4.5 (114)	1.5 (25)	1.5 (25)	1.6 (26)	1.6 (26)
5.5 (140)	2.2 (36)	2.3 (38)	2.3 (38)	2.4 (39)
6.5 (165)	3.0 (49)	3.1 (51)	3.2 (52)	3.2 (52)
7.5 (191)	3.6 (59)	3.7 (61)	3.9 (64)	4.0 (66)
8.5 (216)	4.6 (75)	4.7 (77)	4.9 (80)	5.0 (82)
9.5 (241)	5.6 (92)	5.8 (95)	6.0 (98)	6.2 (102)
10.5 (267)	6.8 (111)	7.1 (116)	7.3 (120)	7.5 (123)
11.5 (292)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.6 (141)	8.9 (146)
12.5 (318)	9.5 (156)	9.8 (161)	10.1 (166)	10.4 (170)
13.5 (343)	11.0 (180)	11.4 (187)	11.7 (192)	12.0 (197)
14.5 (368)	12.6 (206)	13.0 (213)	13.4 (220)	13.7 (224)

Grosor 3/8 pulg (9.52 mm)				
D - pulg (mm)	W - pulg (mm)			
	2.75 (70)	3.25 (83)	3.75 (95)	4.25 (108)
3.5 (89)	1.1 (18)	1.1 (18)	1.1 (18)	1.2 (20)
4.5 (114)	1.8 (30)	1.8 (30)	1.9 (31)	1.9 (31)
5.5 (140)	2.6 (43)	2.7 (44)	2.7 (44)	2.8 (46)
6.5 (165)	3.5 (57)	3.7 (61)	3.8 (62)	3.8 (62)
7.5 (191)	4.3 (70)	4.5 (74)	4.6 (75)	4.8 (79)
8.5 (216)	5.5 (90)	5.7 (93)	5.9 (97)	6.0 (98)
9.5 (241)	6.7 (110)	7.0 (115)	7.2 (118)	7.4 (121)
10.5 (267)	8.1 (133)	8.4 (138)	8.7 (143)	8.9 (146)
11.5 (292)	9.7 (159)	10.0 (164)	10.3 (169)	10.6 (174)
12.5 (318)	11.3 (185)	11.7 (192)	12.1 (198)	12.4 (203)
13.5 (343)	13.1 (215)	13.6 (223)	14.0 (229)	14.3 (234)
14.5 (368)	15.1 (247)	15.5 (254)	16.0 (262)	16.4 (269)

EJEMPLO:

Consulte las secciones de chasis de camión dadas como muestra en la Tabla E. El chasis del camión tiene una resistencia de 110 000 psi (758 mPa) con las dimensiones siguientes en la posición del eje delantero: 3/8 pulg (9.65 mm) de grosor, brida superior de 1.50 pulg (38.1 mm), brida inferior de 3 pulg (76.2 mm) y 10.25 pulg (260 mm) de profundidad. Para hallar el módulo de sección del chasis:

1. Utilice un canal con bridas de 1.50 pulg (38.1 mm), puesto que éste es el más pequeño de los anchos de brida.
2. De la Tabla E, grosor de 3/8 pulg (9.65 mm):
 - W (ancho) = 1.50 pulg (38.1 mm)
 - D (profundidad) = 10.0 pulg (254 mm)
 - Módulo de sección = 10.2 pulg³ (167 cm³)
3. De la Tabla E, grosor de 3/8 pulg (9.65 mm)
 - W = 1.50 pulg (38.1 mm),
 - D = 11.0 pulg (279 mm)
 - Módulo de sección = 11.9 pulg³ (195 cm³)
4. Interpolando entre estos dos valores:
 - Canal de 10.0 pulg (254 mm) de profundidad = 10.2 pulg³ (167 cm³)
 - Canal de 11 pulg (279 mm) de profundidad = 11.9 pulg³ (195 cm³)
 - Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad

$$= \frac{10.2 \text{ pulg}^3 + 11.9 \text{ pulg}^3}{2} = 11.0 \text{ pulg}^3$$

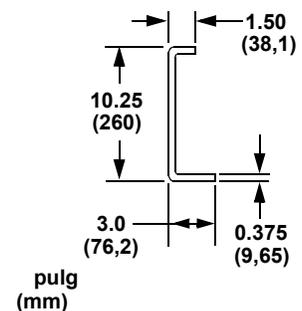
$$= \frac{167 \text{ cm}^3 + 195 \text{ cm}^3}{2} = 181 \text{ cm}^3$$

5. Ahora se interpola entre un canal de 10.0 pulg (254 mm) de profundidad y uno de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad para obtener el módulo de sección de un canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad.
 - Canal de 10.0 pulg (254 mm) de profundidad = 10.2 pulg³ (167 cm³)
 - Canal de 10.5 pulg (267 mm) de profundidad = 11.0 pulg³ (181 cm³)
 - Canal de 10.25 pulg (260 mm) de profundidad

$$= \frac{10.2 \text{ pulg}^3 + 11.0 \text{ pulg}^3}{2} = 10.6 \text{ pulg}^3$$

$$= \frac{167 \text{ cm}^3 + 181 \text{ cm}^3}{2} = 174 \text{ cm}^3$$

El módulo de sección del chasis en la posición del eje delantero mide 10.6 pulg³ (174 cm³). Este valor es mayor que las 7.5 pulg³ (123 cm³) requeridas, de modo que el chasis del camión tiene resistencia suficiente en este punto.



PREPARACIÓN DEL CAMIÓN

Planifique la instalación completamente antes de llevar a cabo trabajo alguno. Planifique la ubicación de la grúa para la proyección de los pesos finales de los ejes delantero y trasero y de la pluma. Revise el peso final. Consulte la sección Contrapesos 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 indicador del momento de carga o dispositivo limitador de carga del plumín de la grúa pueden dañarse cuando se efectúan soldaduras en el camión o grúa. Tome las precauciones dadas a continuación:
- Desconecte los cables de la batería del camión (positivo y negativo).
- Conecte la pinza de puesta a tierra de la máquina de soldar lo más cerca posible a la zona soldada.
- Retire el plumín de la grúa antes de soldar en la grúa o quite el conjunto de la caja de poleas del plumín antes de soldar en el plumín.

POSICIÓN DE LA GRÚA EN EL CAMIÓN

El usuario final de la grúa deberá conocer todas las leyes que regulen los pesos de ejes y largo del camión vigentes en el momento de montar la grúa y colocarla en el camión de modo acorde. A continuación se dan puntos que deben tomarse en consideración:

1. Largo total: La mayoría de los estados limitan el largo máximo derecho de un camión a 40 pies (12.19 m). Si se utiliza un camión con distancia entre ejes demasiado larga, la máquina podría exceder este límite.
2. Pesos en ejes: Todos los estados permiten un peso en eje sencillo de 20 000 lb (9072 kg) y de 34 000 lb (15 422 kg) en ejes tándem en carreteras principales. No obstante, algunos estados restringen el peso en ejes a un valor menor que éste en carreteras secundarias o en ciertas épocas del año. Conozca las leyes vigentes en su estado y las carreteras en las cuales se utilizará la máquina para saber las restricciones en el peso debidas a carreteras secundarias, puentes, condiciones de conducción en invierno, etc.
3. Proyección horizontal: Las leyes que más restringen la proyección exigen una proyección máxima de 3 pies (0.91 m) por la parte delantera del camión. Muchos estados restringen la proyección a un máximo de 4 pies (122 cm) por la parte trasera del camión. Consulte los requisitos de su estado.
4. Ley federal de puentes: La ley federal de puentes vigente en la actualidad indica que para poder transportar 54 000 lb (24 494 kg) en un camión con tres ejes, los extremos de cualquiera de los grupos de ejes deberán estar separados un mínimo de 23.5 pies (7.16 m) entre sí. Esto equivale a un camión con una distancia entre ejes de por lo menos 258 pulg (655 cm) con un largo mínimo de 24 pulg (60.96 cm) desde el centro del eje tándem al centro del eje trasero.

INSTALACIÓN DE LA TDF

Seleccione la TDF según lo indicado en las páginas de Selección de la TDF, previamente en esta sección. La fábrica no suministra las TDF.

1. Instale la TDF y su mecanismo de cambio según las instrucciones del fabricante de la TDF. Si la TDF tiene marcha de retroceso, ésta deberá bloquearse. La bomba no deberá funcionar en sentido inverso.

Instalación de la bomba hidráulica

PRECAUCIÓN

Para evitar la falla de la bomba, no intente hacer girar la bomba en sentido opuesto al que indica la flecha en la caja.

2. Si se van a utilizar bridas de montaje incorporadas en la TDF, la bomba puede montarse directamente en la TDF. Verifique que exista espacio libre suficiente para este tipo de montaje de la bomba. Algunas veces la bomba es impulsada a través de una línea impulsora, con la bomba ubicada a no más de 42 pulg (107 cm) de la TDF. El ángulo de la línea impulsora no deberá exceder de 7°. 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. Vea las páginas "Selección de la TDF". Las líneas impulsoras no son suministradas por la fábrica.
3. Planifique la ubicación de la escuadra de montaje de la bomba y la línea impulsora, si se usa, de modo que se mantenga un espacio libre amplio entre la bomba y el eje impulsor del camión o su sistema de escape. La bomba debe situarse de modo tal que las líneas hidráulicas puedan conectarse sin tener que darles curvas agudas, especialmente la línea de aspiración grande del depósito. Las escuadras de montaje de la bomba pueden fijarse a traviesas existentes del chasis, o se puede fabricar e instalar una traviesa de un canal de 6 pulg (15 cm).
4. Instale la escuadra de montaje de la bomba (solamente bombas impulsadas por la línea impulsora del vehículo) de modo seguro al chasis. Fije la bomba a la placa de

montaje de la bomba o directamente a la TDF utilizando los pernos provistos.

- a. Instale la barra de soporte de la bomba en la parte trasera de la bomba y emperne o suelde su extremo superior a una traviesa, si la bomba es impulsada por una línea impulsora.
 - b. Para una TDF de montaje directo, conéctela a la transmisión con pernos.
 - c. Sin importar el método de montaje, la parte trasera de la bomba debe quedar apoyada.
5. Las estrías del eje de la bomba y el acoplamiento de mando requieren lubricación. Si el mecanismo tiene mando hidráulico entonces no es necesario utilizar grasa porque el aceite del mecanismo lubricará las estrías. Si el acoplamiento del mecanismo está sellado, entonces será necesario engrasar las estrías con grasa espesa a base de litio hasta cubrir todas las estrías
 6. Para un montaje húmedo, es necesario utilizar una empaquetadura entre las superficies de la brida de montaje y del mecanismo de la TDF. En los montajes secos no es necesario utilizar una empaquetadura.
 7. Apriete las tuercas de la brida de montaje a 50 lb-pie (222 Nm).

NOTA: Algunos de los adaptadores de tubería que se utilizan se han sellado por medio de dos secciones roscadas y ahusadas, una macho y la otra hembra. Cuando estas dos partes ahusadas se tocan, se observa un aumento repentino en la fuerza necesaria para enroscar un adaptador en el otro. Esto es cierto con todas las roscas ahusadas de tubería. El apriete adicional no sólo no aumenta el apriete de la junta, sino que puede dañar las conexiones e imposibilitar el armado correcto.

Otros adaptadores son del tipo de anillo "O" con reborde. Éstos se instalan enroscando primero la contratuerca a ras con la superficie de la rosca superior e instalando el adaptador en la lumbrera hasta que su tuerca toque la superficie de la lumbrera. Oriente el adaptador en la dirección deseada. Apriete la contratuerca.

La mayoría de los adaptadores de presión son de tipo de anillo "O" de superficie plana. Un anillo "O" pequeño queda comprimido entre los adaptadores macho y hembra de la junta. Asegúrese que el

anillo "O" esté instalado en el adaptador y debidamente asentado en su ranura antes de apretar los adaptadores.

8. Quite las tapas contra polvo de la entrada y de la salida de la bomba y verifique que los lados de aspiración y de presión de la bomba estén en condiciones correctas.

NOTA: La caja trasera de la bomba tiene una flecha grabada que identifica su sentido de rotación. Verifique que el sentido de rotación sea el correcto.

Gire la bomba en el sentido de rotación 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.

REFUERZO DE LA EXTENSIÓN DEL CHASIS POSTERIOR

PRECAUCIÓN

La caja de la bomba hidráulica de émbolo debe llenarse con aceite antes del arranque. Si no se hace esto, se causará la falla de la bomba.

1. Consulte las tablas de "Resistencia del chasis del camión" y "Módulo de sección". Determine el módulo de sección midiendo el chasis del camión. Si es necesario reforzarlo, siempre utilice acero de por lo menos 100 000 psi (758 mPa) 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, saque los pernos. No intente retirar ninguno de los remaches.
3. Coloque el refuerzo en el chasis del camión y fíjelo en su lugar con una pinza. Marque la posición de los remaches golpeando el exterior del refuerzo sobre la posición de los remaches para que éstos hagan una marca en el lado interior del refuerzo. Marque la posición aproximada de los anclajes de montaje de la grúa de modo que no existan obstrucciones. Quite el refuerzo y abra agujeros con un taladro o soplete para los pernos o remaches. Vea la Figura A.

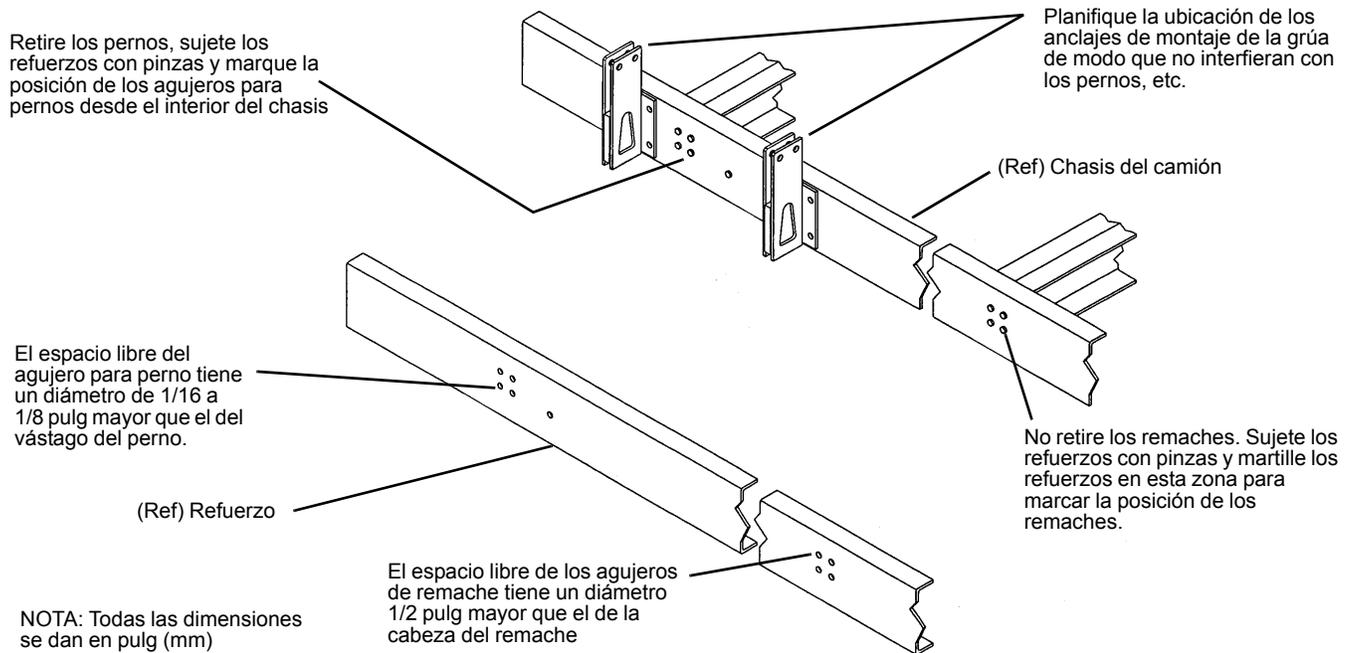


Figura A

- Si el refuerzo se va a soldar, utilice un soplete para cortar el patrón de agujeros en el refuerzo, procurando quedar libre de los anclajes de montaje de la grúa. Instale el refuerzo, sujételo con pinzas en su lugar, instale los pernos de traviesa que se retiraron previamente y suéldelo al chasis del camión como se muestra en la Figura B.

En algunos casos, debido a una estipulación del cliente o a la anulación de la garantía del fabricante del camión, se requiere instalar refuerzos fijados con pernos. En estos

casos, instale el refuerzo, sujételo con pinzas en su lugar, instale los pernos de traviesa que se retiraron previamente y después taladre a través del refuerzo y del chasis del camión, procurando quedar libre de los anclajes de montaje de la grúa, y fije el refuerzo en su lugar con pernos. Vea la Figura C para el procedimiento recomendado de taladrado y empernado. Utilice pernos grado 8 de 5/8 pulg, taladre agujeros de 39/64 pulg de diámetro, instale los pernos y apriételos según la Tabla de valores de apriete de pernos de grado 8 dada en la Sección 2.

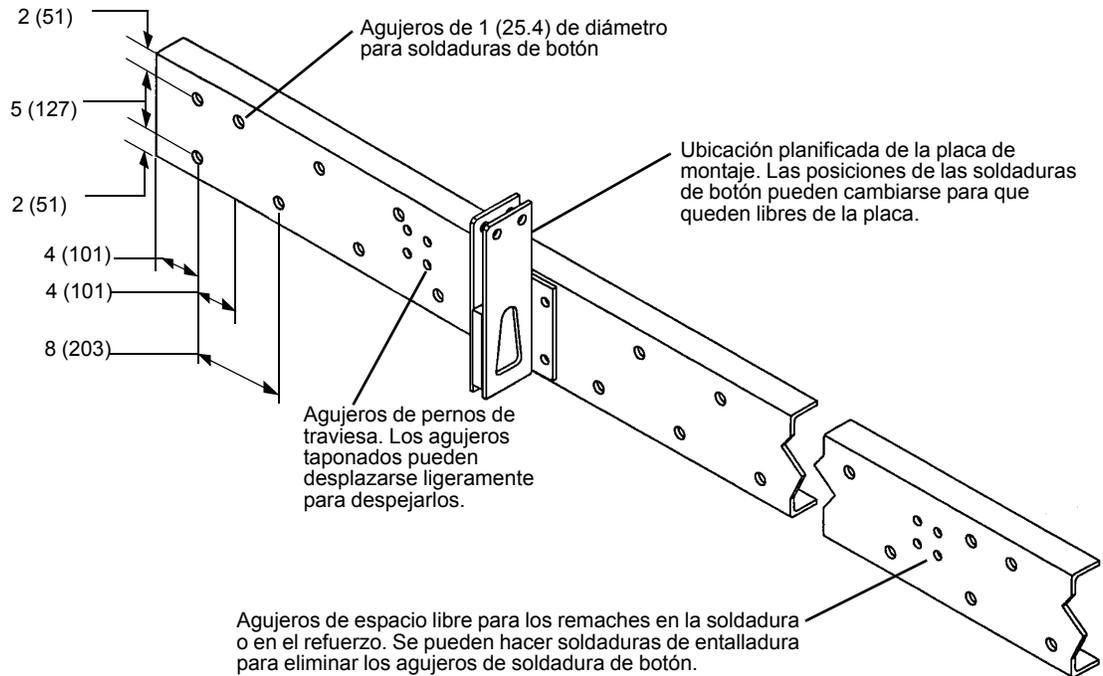
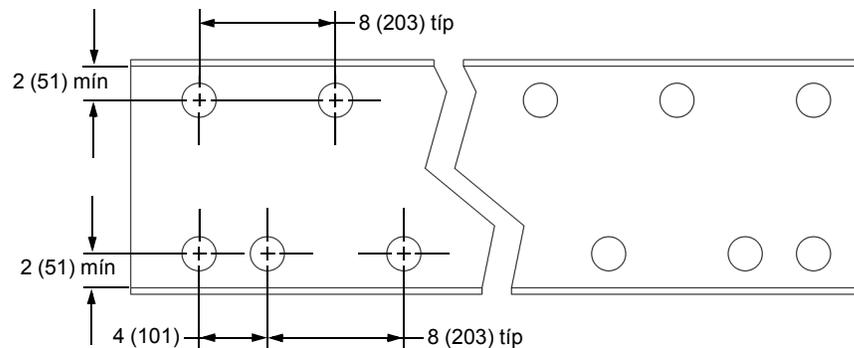


Figura B



NOTA: Todas las dimensiones se dan en pulg (mm)

Figura C

Si el chasis hasta la suspensión trasera no satisface los requisitos mínimos de RBM y módulo de sección mostrados en la tabla de "Resistencia del chasis del camión", se lo puede reforzar añadiendo un refuerzo tipo ángulo (Figura D). Vea las tablas de Módulo de sección, Tabla B, para obtener el tamaño requerido de refuerzo.

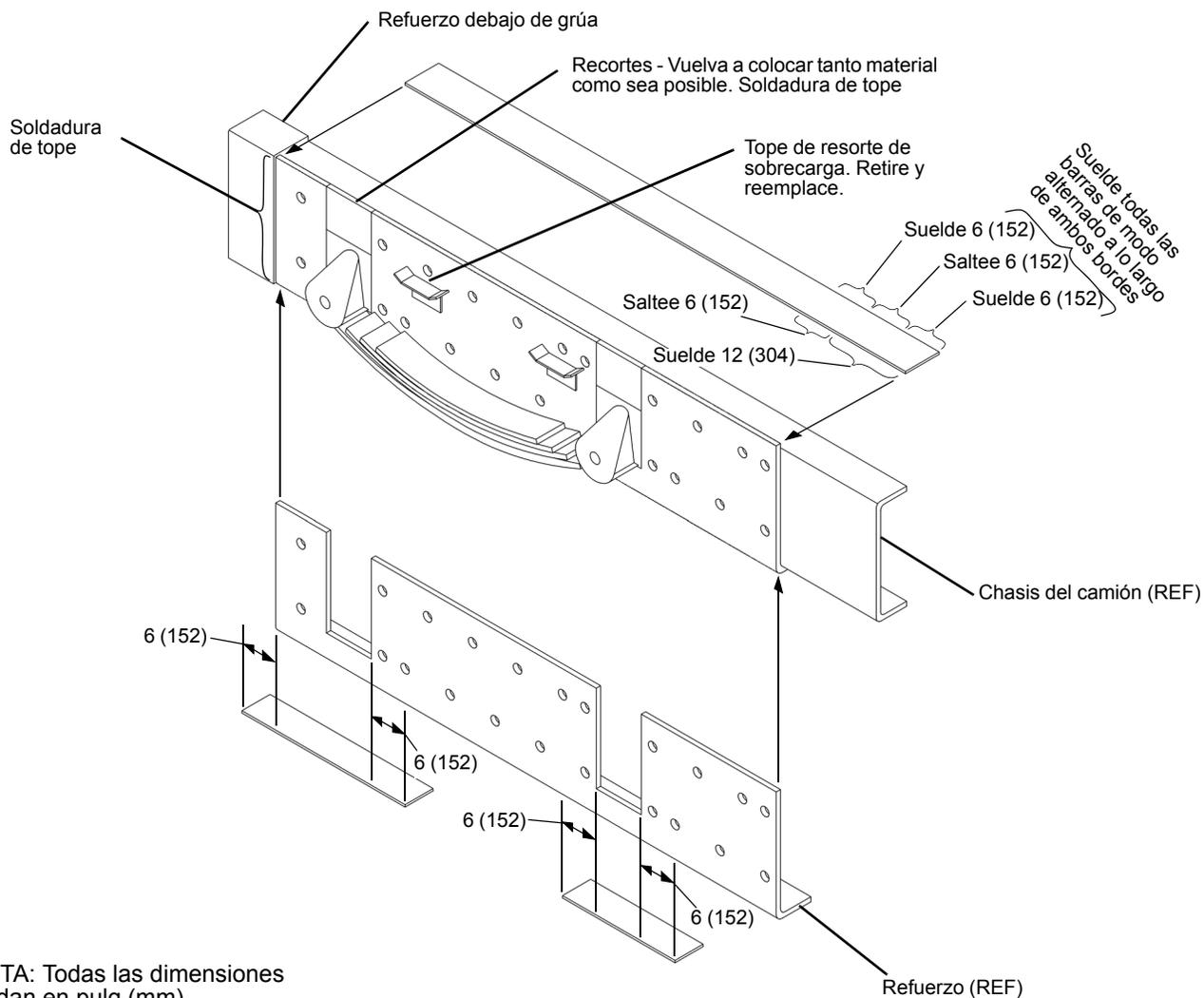
5. Retire todo el equipo de fácil desmontaje del chasis hasta la suspensión, tal como los topes de resorte, etc. Tope el ángulo contra el refuerzo delante de la suspensión y marque las zonas que requerirán corte, de modo que el ángulo se deslice hacia arriba alrededor de

los ganchos colgadores y contra el chasis de camión existente y el refuerzo delantero. Utilice un soplete para recortar las zonas marcadas de la pata larga del ángulo a una profundidad suficiente para que el reborde del ángulo pueda deslizarse hacia arriba desde la parte inferior del chasis para tocar ya sea el chasis del camión existente o las escuadras de los colgadores de ballestas (si éstas sobresalen por debajo del chasis del camión existente). Si el ángulo de refuerzo se va a soldar al chasis del camión, recorte el patrón de agujeros de soldadura de botón de la forma ilustrada en la Figura B.

Deslice el ángulo de refuerzo hacia arriba desde la parte inferior hasta que tope contra el refuerzo delantero existente y suelde el refuerzo trasero de la suspensión al refuerzo delantero. Vuelva a colocar tantas de las zonas recortadas de los colgadores de ballestas como sea posible y fije estas piezas con soldaduras de tope.

Si el ángulo de refuerzo va a empernarse, taladre el patrón de agujeros e instale pernos según se muestra en la Figura C. Refuerce las zonas recortadas de los colgadores de ballestas y la zona soldada, del refuerzo de la suspensión

al refuerzo delantero, añadiendo barras debajo de estas áreas. Las barras deben tener el mismo grosor, ancho y resistencia que el reborde del ángulo de refuerzo y deben ser suficientemente largas para sobresalir por lo menos 6 pulg (152 mm) más allá de ambos lados de las soldaduras o las zonas recortadas. Suelde estas barras de refuerzo al lado inferior del refuerzo usando soldaduras en sentido longitudinal. No suelde a través de las bridas. Vuelva a instalar todos los equipos que se retiraron.



NOTA: Todas las dimensiones se dan en pulg (mm)

Figura D

MODIFICACIÓN DE CHASIS POSTERIOR

Si se requieren refuerzos adicionales en la suspensión, como pudiera suceder si el chasis del camión tiene forma ahusada que se reduce a una profundidad aproximada de 6 pulg (15.24 cm) a través de la suspensión, se puede fabricar un canal a través de la suspensión para proporcionar resistencia adicional. Para hacer esto, instale el ángulo de la manera descrita en el paso anterior, asegurándose que la pata larga del ángulo se extienda hasta la parte superior del chasis del camión. Luego se añade una barra con material de la misma resistencia, grosor, largo y ancho de brida que el ángulo de refuerzo a la parte superior del chasis del camión. La barra se fija con soldadura de tope a la parte superior del refuerzo delantero, y después se suelda de modo salteado con 6 pulg (15.24 cm) de soldadura, 6 pulg (15.24 cm) sin soldadura, etc. a lo largo de ambos bordes de la barra, desde la parte delantera a la trasera. Podría ser necesario modificar el largo del chasis posterior (AF) para la instalación de la grúa. 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 (758 mPa) 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 del cojinete de giro y de anclaje de la grúa después de las primeras 300 horas de funcionamiento de la grúa y cada 500 horas de allí en adelante. Los pernos podrían soltarse y permitir la separación de la grúa del vehículo, lo cual dañaría la grúa y podría causarle lesiones o la muerte al personal.

Compruebe que el camión se haya configurado para satisfacer los requisitos mínimos de resistencia del camión, TDF y chasis, según se indica en la página 9-2 a la página 9-21. La grúa se monta en el camión de la manera siguiente:

- Coloque la caja de torsión en el chasis del camión.
- Monte el conjunto del chasis en la caja de torsión y fíjelo al chasis del camión.
- Monte las cajas de estabilizadores delantero y trasero y asegúrelas al chasis del camión (configuración RM).
- Instale el estabilizador trasero (RSOD) (configuración BC).
- Instale el apoyo de la pluma en la caja de torsión y el parachoques trasero en el chasis del camión.
- Instale los puestos de control del operador y los pedales aceleradores.
- Instale la pluma, cilindro de elevación y malacate.
- Conecte el potenciómetro de giro.
- Conecte la conexión eléctrica.
- Instale el sistema hidráulico.
- Complete el procedimiento de rodaje inicial de la grúa.
- Calibre el LMI y lleve a cabo la prueba de estabilidad.

NOTA: Salvo indicación contraria, utilice las tablas dadas en la sección titulada Llaves torsiométricas en la página 1-11 para apretar todos los pernos.

Fijación de la caja de torsión

Las cajas de tanto los estabilizadores delanteros como los traseros son integrales a la caja de torsión (Figura 9-4).

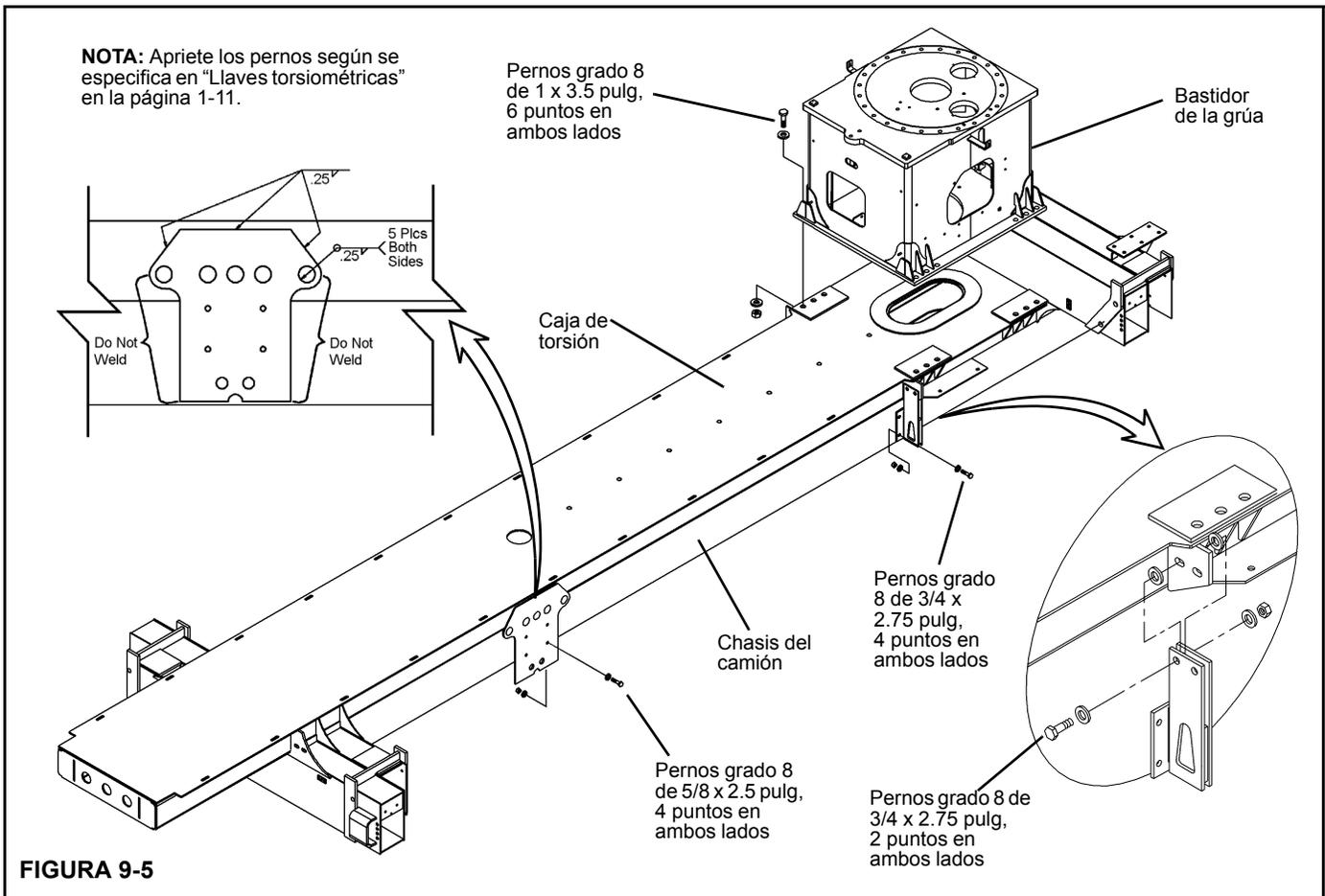
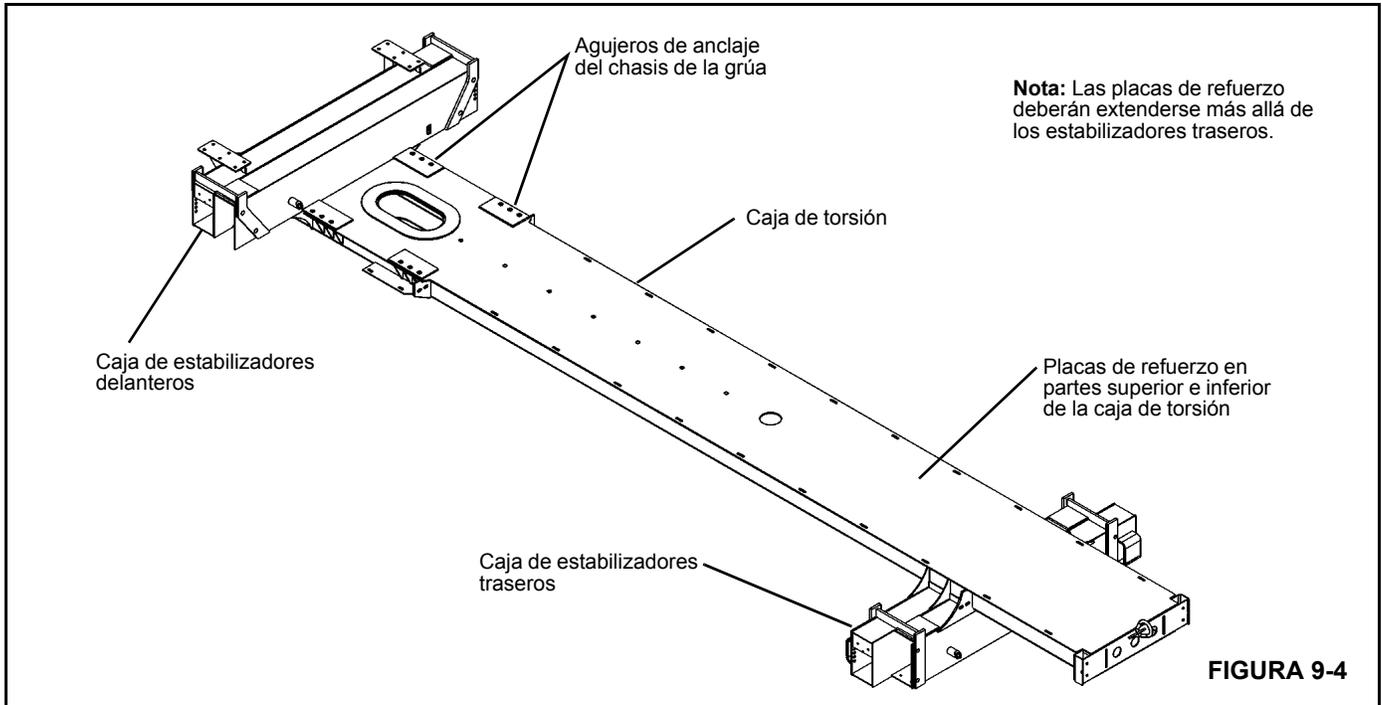
1. Coloque el camión de modo que su chasis esté nivelado.
2. Coloque la caja de torsión en el chasis del camión según lo determine el diagrama de configuración y los requisitos mínimos del camión.

NOTA: Si la caja de torsión no queda ajustada contra el chasis del camión, coloque abrazaderas para unir la caja de torsión al chasis hasta eliminar las separaciones.

3. Emperne la caja de torsión al chasis del camión de la forma mostrada en la Figura 9-5.

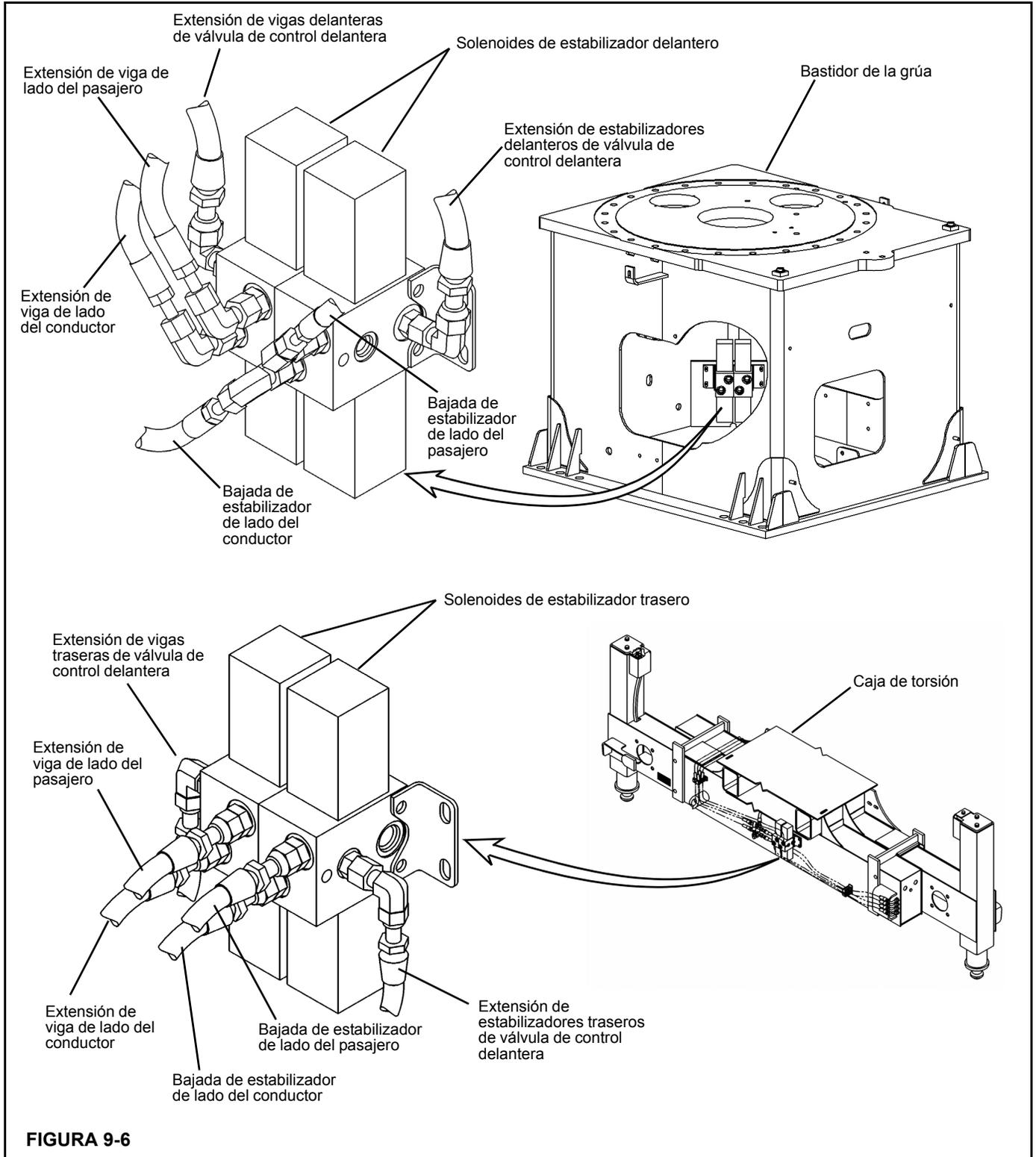
Instalación del conjunto de chasis de la grúa

1. Instale el conjunto de chasis en la caja de torsión de modo que sus pernos de montaje puedan pasarse a través de los agujeros de la caja de torsión.
2. Emperne el chasis a la caja de torsión (Figura 9-5).

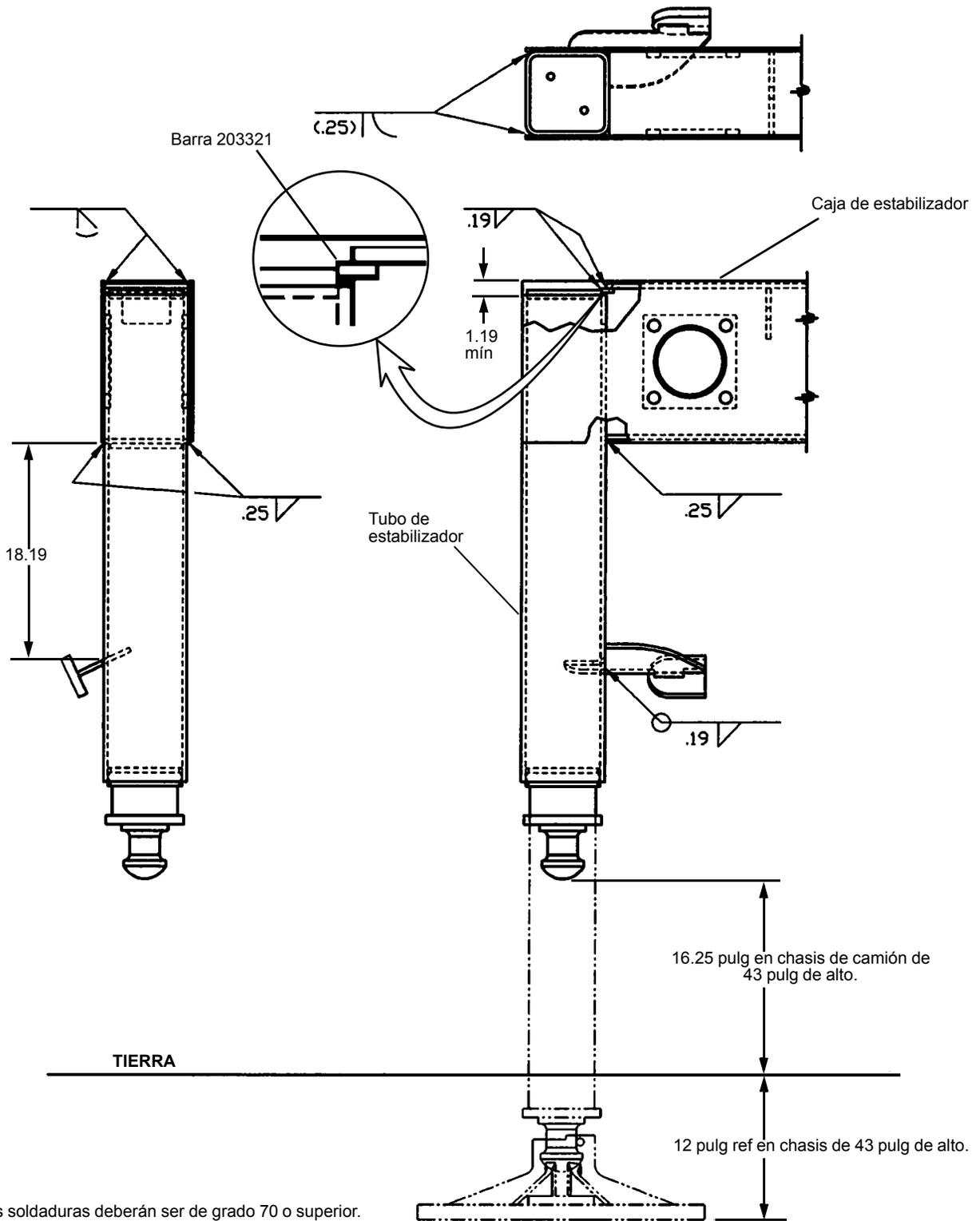


Estabilizadores

Arme los estabilizadores de la forma indicada en la Sección 7. Conecte las mangueras hidráulicas a los solenoides de la forma indicada más abajo.



Miembros soldados de tubo de estabilizador



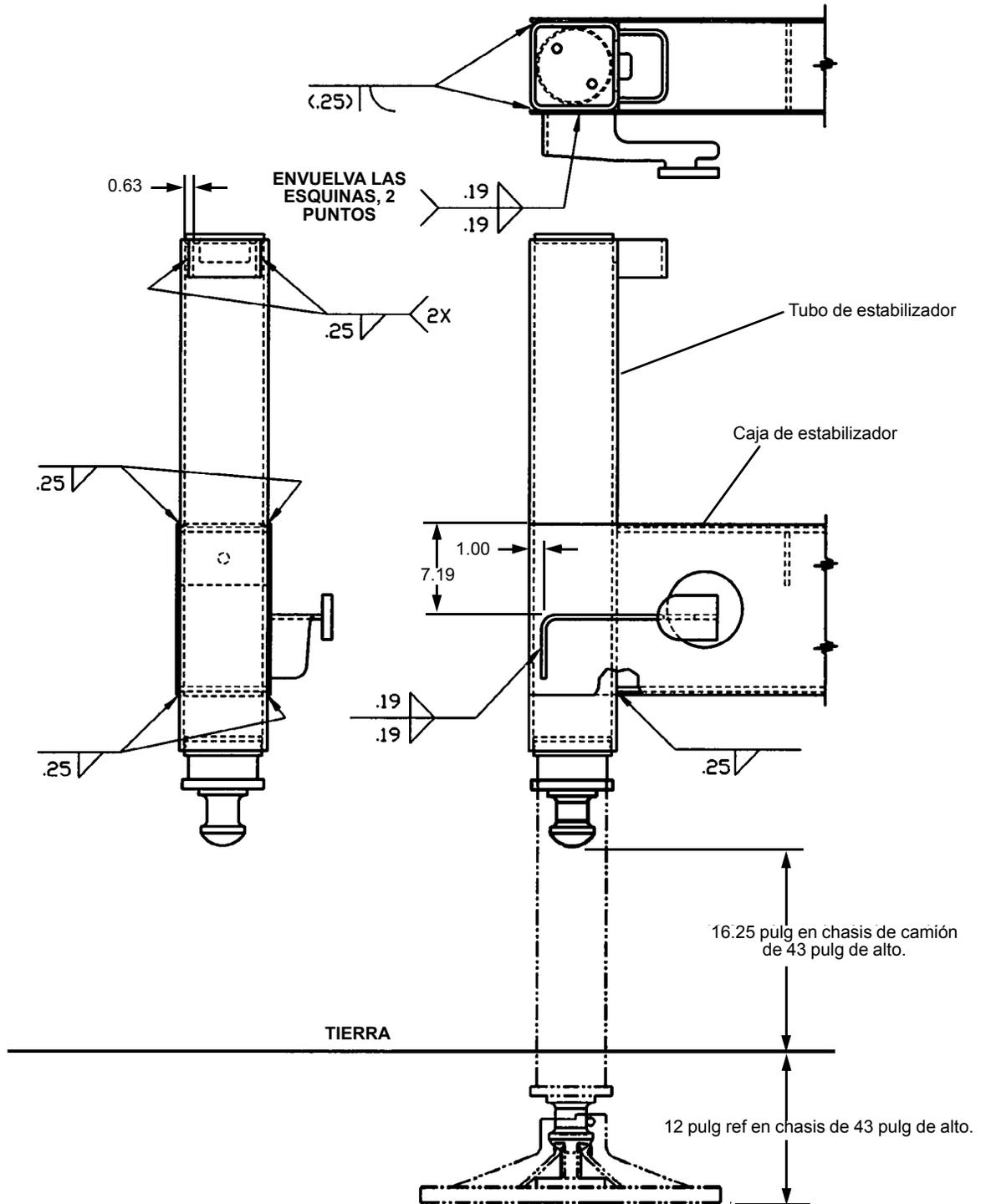
NOTA:

Todas las soldaduras deberán ser de grado 70 o superior.

Con la grúa completa instalada en el camión, coloque el miembro vertical en la dimensión de 1.19 pulg ilustrada. Si se requiere mayor penetración en el suelo, gire la barra 203321

FIGURA 9-7

Miembros soldados de tubo de estabilizador



NOTA:

Todas las soldaduras deberán ser de grado 70 o superior.

Con la grúa completa instalada en el camión, coloque el miembro vertical en la dimensión de 1.19 pulg ilustrada. Si se requiere mayor penetración en el suelo, gire la barra 203321

FIGURA 9-8

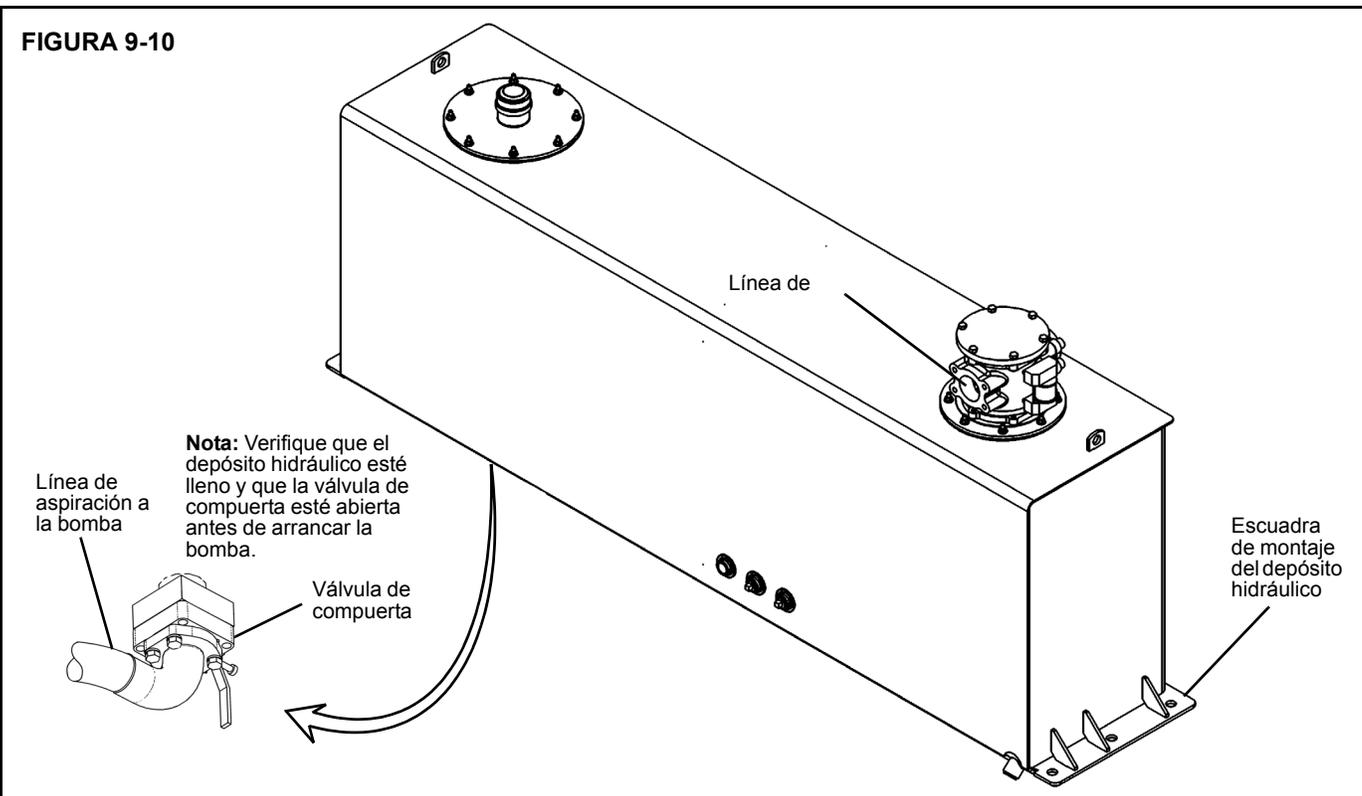
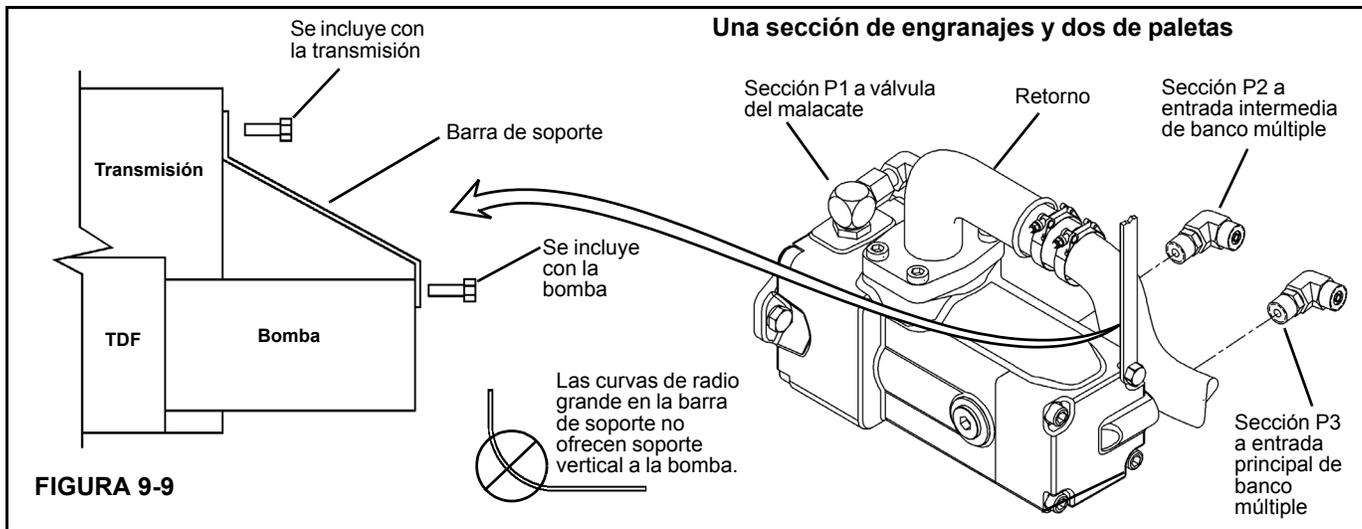
Instalación del sistema hidráulico

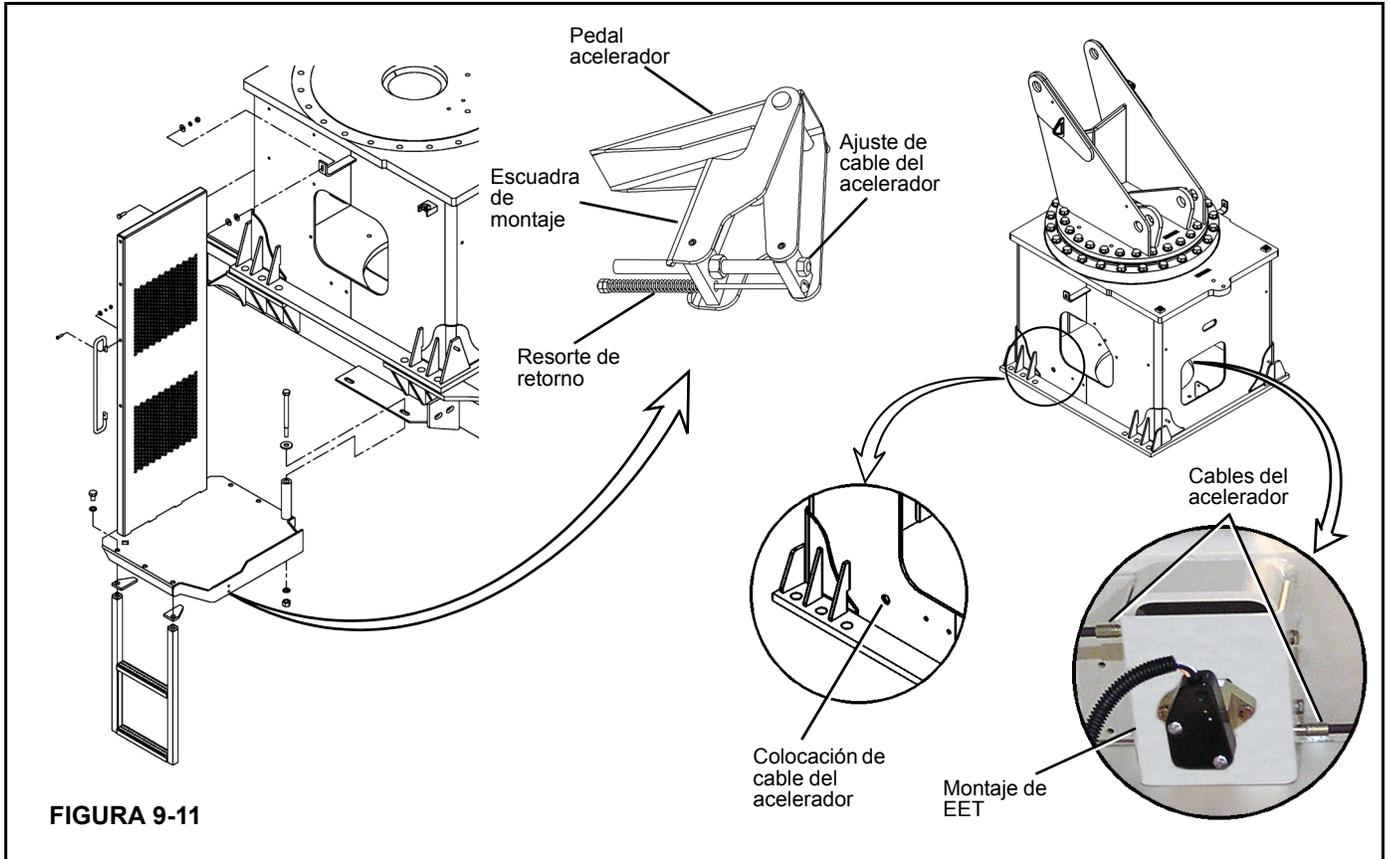
La presión del sistema hidráulico es suministrada por una bomba de tres secciones que se monta en la toma de fuerza (TDF) del camión. Dos secciones son bombas de paletas y la tercera es una bomba de engranajes. La bomba suministra lo siguiente con el motor acelerado a régimen gobernado:

- P1 suministra 34 gal/min (128.7 l/min) a 3300 psi (227.5 bar) para el circuito del malacate. (sección de paletas)

- P2 suministra 18 gal/min (68 l/min) a 3900 psi (268.8 bar) para los circuitos de la pluma y de estabilizadores. (sección de paletas)
- P3 suministra 10 gal/min (37.8 l/min) a 2350 psi (162 bar) para el circuito de giro. (sección de engranajes)

Instale el depósito hidráulico (Figura 9-10) detrás de la cabina. Conecte las mangueras hidráulicas a las secciones de la bomba, según se han marcado.





Montaje de plataformas del operador e instalación de pedales aceleradores

Instale el respaldo y la plataforma del operador en ambos lados del chasis, como se muestra en la Figura 9-11. Arme y monte los pedales aceleradores.

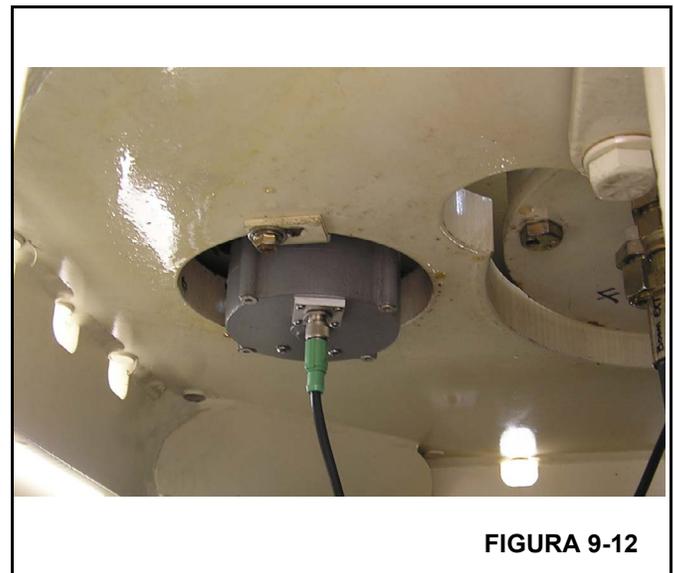
Monte el control de acelerador electrónico del motor (EET) en el chasis (Figura 9-11). Pase los cables del acelerador a través de los agujeros de acceso del chasis hacia el control de acelerador electrónico (EET) de los pedales.

Instalación de la pluma, cilindro de elevación y malacate

Instale la pluma y el cilindro de elevación como se describe en la Sección 4. Instale el malacate como se describe en la Sección 5. Para la instalación del cable del malacate y el receptáculo de cuña, vea la Sección 4 del Manual del operador.

Conexión del potenciómetro de giro

Conecte el potenciómetro de giro ubicado en la torreta (Figura 9-12) al sistema del LMI. Vea la página 6-14 para una descripción detallada del potenciómetro de giro.



Conexión de la conexión eléctrica

Las conexiones al sistema eléctrico del camión son las siguientes:

- Coloque el arnés de conexión de la caja de torsión hacia la cabina del camión y asegúrelo.

NOTA: Mantenga el arnés alejado de la línea impulsora y del sistema de escape.

- Conecte el alambrado del camión como se muestra en la Figura 9-13.

NOTA: El número de alambres que habrá que conectar al EET depende del sistema de EET del camión. Consulte al fabricante del camión para la conexión del EET.

- Coloque el arnés de conexión hacia la batería del camión y conéctelo.

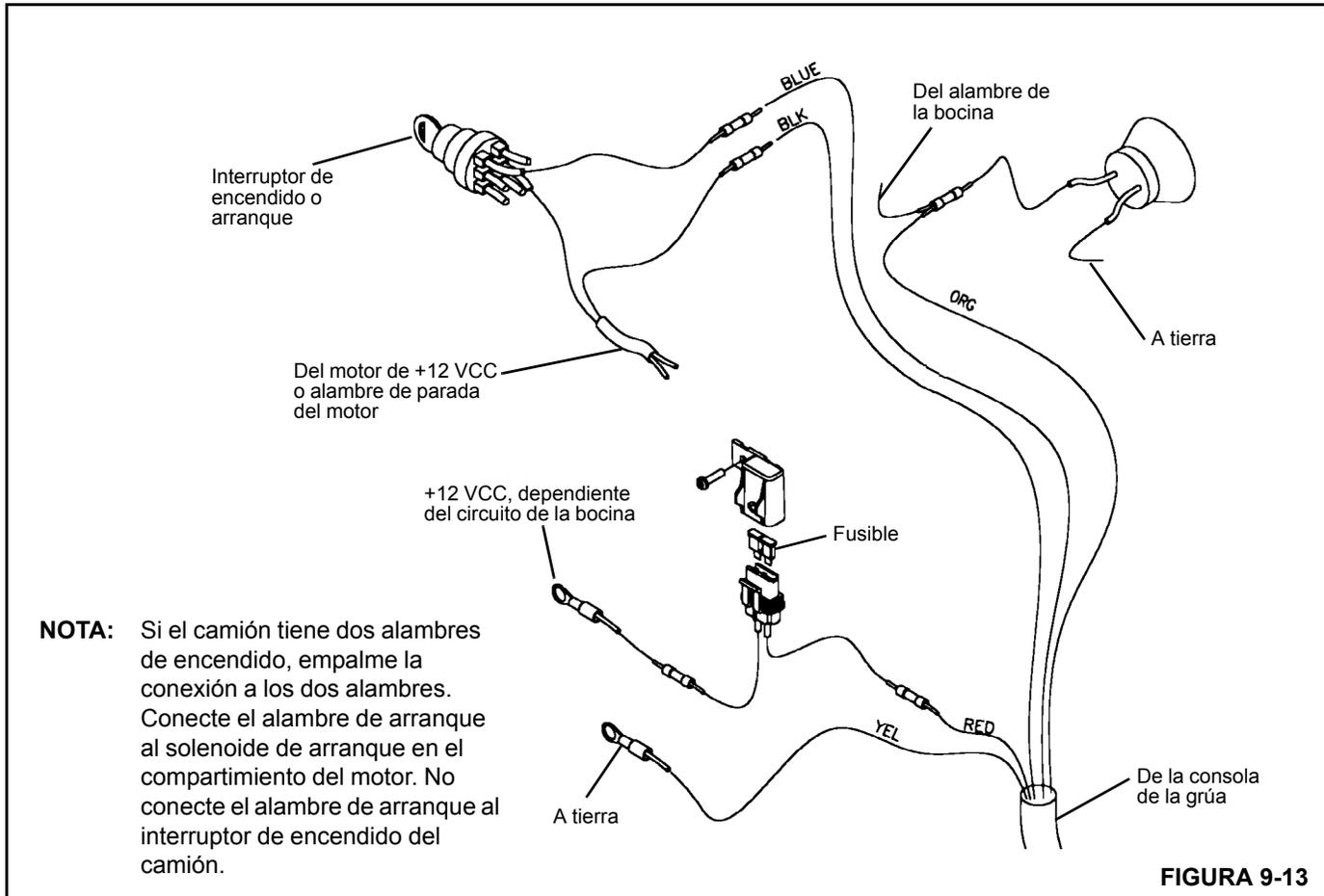


FIGURA 9-13

PROCEDIMIENTO DE RODAJE INICIAL DE LA GRÚA

1. Coloque la grúa en una zona que permita el accionamiento pleno de todas sus funciones.

NOTA: Verifique que el depósito hidráulico esté lleno y que la válvula de compuerta de la línea de aspiración esté abierta.

2. Engrane la TDF y arranque el camión desde la cabina de la grúa.
3. Programe el LMI de la forma descrita en el manual del LMI.

4. Haga funcionar el motor del camión a ralentí y ponga el interruptor de alimentación de la grúa en posición conectada.
5. Accione todas las funciones de la grúa lentamente por lo menos seis (6) veces para expulsar todo el aire de los cilindros. Verifique que el movimiento de los estabilizadores, de la pluma y del malacate correspondan con el sentido indicado en las palancas de control. Consulte las secciones correspondientes de este manual para corregir los problemas.

NOTA: Añada aceite al depósito según se requiera para impedir la entrada de aire al sistema.

6. Ajuste el acelerador para hacer funcionar el motor a la velocidad y la relación de la TDF requeridas para lograr que el eje de la bomba gire a la velocidad adecuada.
 7. Una vez que todos los cilindros hayan funcionado a través de ciclos completos, almacene la grúa y coloque los estabilizadores en la posición elevada. El nivel de aceite deberá estar visible y cerca de la parte superior de la mirilla.
 8. Ahora se deberán efectuar las pruebas de elevación y de estabilidad en la máquina. Efectúe las pruebas del malacate y de la grúa para asegurar que funcionan correctamente.
 9. Después de haber terminado la prueba de estabilidad, revise que los pernos de montaje de la caja de torsión y del chasis estén debidamente apretados.
 10. Mida la altura total de la grúa y del camión. Coloque un aviso que indique la altura total dentro de la cabina del camión para que el conductor esté informado de ella.
3. Cuando se efectúa la prueba de estabilidad, seleccione la carga de la tabla de capacidades que corresponde al radio indicado más abajo con la extensión máxima de la pluma.

Modelo	Largo de pluma	Ángulo de carga	Radio de carga
880H	80 pies (24.38 m)	28°	70 pies (21.34 m)
890H	90 pies (27.43 m)	33.5°	75 pies (22.86 m)
8100H	100 pies (30.48 m)	32°	85 pies (25.91 m)

Ejemplo: 8100H

- Largo de pluma: 100
- Radio de carga: 85 (25.91 m)
- Carga nominal: 1050 (476.27 kg)
- Carga para prueba de estabilidad:
1.18 x 1050 lb (476.27 kg) = 1239 lb (562 kg) Incluye el peso de las eslingas y bloques de la línea de tensión.

Compruebe que el peso usado para la prueba de estabilidad sea preciso. Un aumento de 1% en el peso de prueba de estabilidad requiere un aumento de hasta 10% en el contrapeso. Extienda la pluma a su largo máximo y use el malacate para levantar la carga de estabilidad del suelo. Baje la carga lentamente de modo que la carga gire hacia afuera hasta que se alcance el radio de carga. A medida que se baja la pluma eleve la carga con el malacate para mantenerla a aproximadamente 6 pulg sobre el suelo.

No exceda el radio de carga.

Gire la pluma lentamente a través del área de trabajo. A medida que se gira la pluma, puede ser necesario elevarla y/o bajarla ligeramente para mantener el radio de carga, debido a la flexión de la caja de torsión.

En las grúas con configuración de montaje delantero no provistas de estabilizador delantero central, se produce una inclinación entre el soporte de estabilizadores y el soporte de las ruedas delanteras cuando se gira la carga o la pluma por el frente de la máquina. No intente elevar cargas nominales alrededor de la parte delantera del camión a menos que la máquina disponga de estabilizador delantero central. Esto es válido para las grúas con configuración de montaje delantero solamente. Las grúas con configuración de montaje trasero no son afectadas.

NOTA: Los pesos de los accesorios instalados en la pluma o cable de carga (incluso el peso de la línea de tensión) deben restarse de la carga calculada al revisar la estabilidad.

CALIBRACIÓN DEL LMI

Después de haber instalado la grúa y haber completado todas las conexiones eléctricas e hidráulicas, calibre el LMI. Calibre el LMI según se describe en el manual del LMI titulado Manual de calibración/servicio.

PRUEBA DE ESTABILIDAD



PELIGRO

Las cargas usadas para las pruebas de estabilidad ponen la grúa a punto de volcarse. Mantenga la carga del gancho lo más cerca posible al suelo. El control de la posición de la pluma es crítico. No permita que la carga gire más allá del radio nominal. Si la grúa empieza a volcarse y el ángulo de la pluma es demasiado bajo, la grúa se volcará.

El peso del chasis antes de instalar la grúa está destinado para usarse únicamente como guía para determinar el peso total requerido para que la máquina sea estable con un factor de vuelco de 85% (es decir, cuando se levanta una carga a capacidad, la máquina se encuentra a 85% de volcarse o menos).

Para asegurar la estabilidad de la máquina con un factor de vuelco de 85%, se debe efectuar una prueba de estabilidad con carga activa en cada máquina terminada. Proceda de la siguiente manera:

1. Pruebe la estabilidad de la máquina sobre una superficie firme y nivelada.
2. Instale la unidad sobre una superficie nivelada con los estabilizadores extendidos y fijos. Nivele la unidad con los estabilizadores.

4. Si se produce un movimiento leve de vuelco, pero se puede impedir que la carga toque el suelo al elevarla con el malacate, la máquina es estable. En caso contrario, será necesario añadir contrapesos para poner la máquina en condición estable, o se deberá añadir una etiqueta que defina las áreas de estabilidad plena y las de capacidad reducida por cuestiones de estabilidad. Si la máquina tiene plumín, será necesario repetir la prueba de estabilidad. Utilice la capacidad del plumín completamente extendido multiplicada por 1.18 al ángulo más bajo para el cual se permite usar el plumín completamente extendido.
5. Cuando se añade contrapeso al vehículo, generalmente es más eficaz añadirlo lo más cerca de la grúa posible. Después de haber añadido el contrapeso, el procedimiento anterior deberá repetirse para asegurar que el contrapeso añadido sea adecuado.

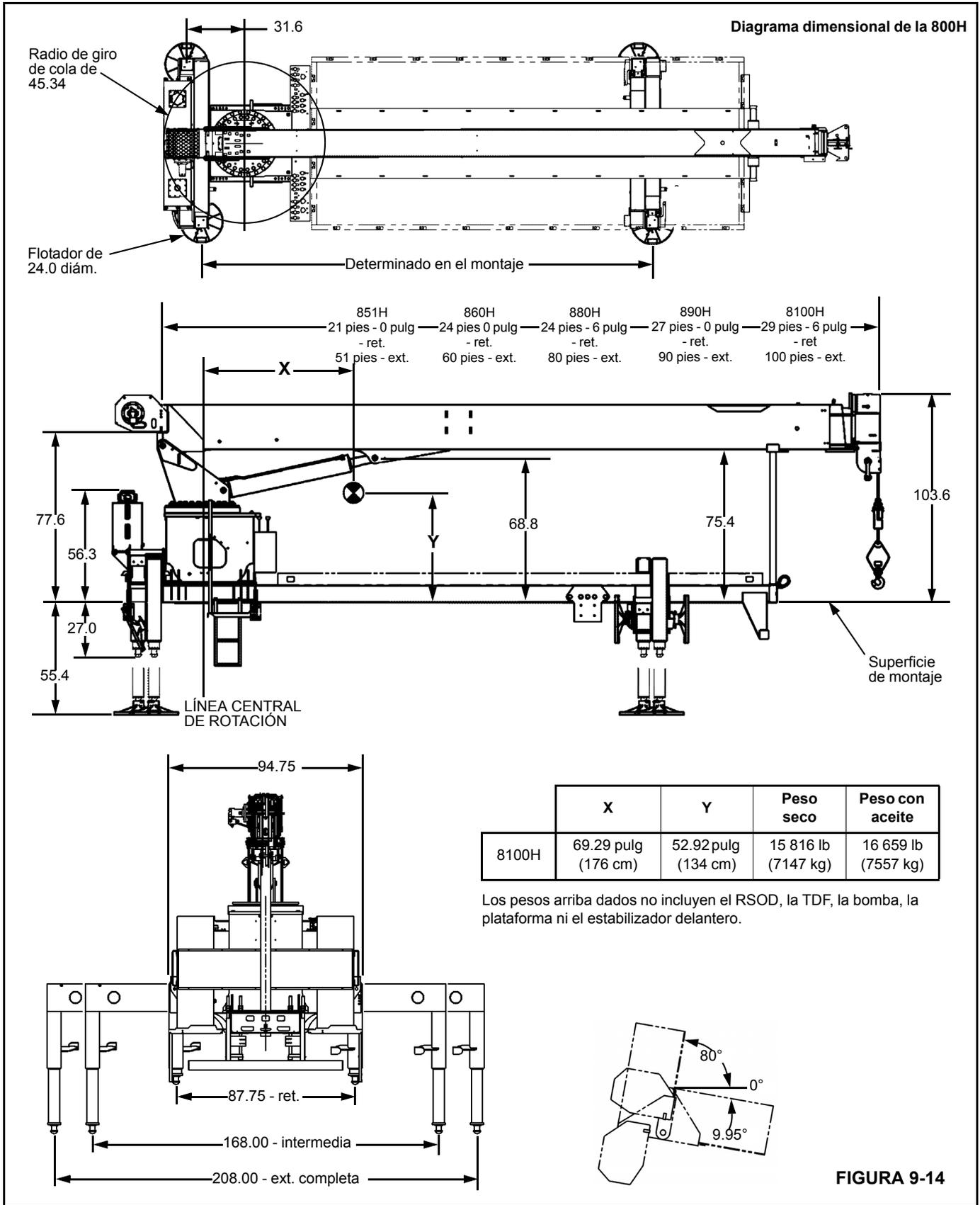


FIGURA 9-14

ESPECIFICACIONES

Bomba hidráulica

Caudales:

- Sección P1 34 gal/min (128.7 l/min) a 2400 rpm
- Sección P2 18 gal/min (68.1 l/min) a 2400 rpm
- Sección P3 10 gal/min (37.8 l/min) a 2400 rpm

Sistema hidráulico

Requisitos:

- Sistema de pluma y estabilizadores 18 gal/min (68 l/min), 3900 psi +100/-000 (26.89 mPa)
- Extensión de la pluma 18 gal/min (68 l/min), 2800 psi +50/50 (19.31 mPa)
- Retracción de la pluma 18 gal/min (68 l/min), 2900 psi +100/-000 (20.00 mPa)
- Sistema del malacate 30 gal/min (128 l/min), 3300 psi +100/-000 (22.75 mPa)
- Giro 10 gal/min (38 l/min), 2350 psi +100/-000 (16.20 mPa)

Depósito

- Capacidad 100 gal (378.5 l) hasta la marca de lleno
- Capacidad del sistema 125 gal (473 l)
- Filtrado 10 micrones, retorno

Sistema del malacate

Cable:

- Longitud 325 pies (99.1 m)
- Diámetro (resistente a rotación) 9/16 pulg (14.3 mm)
- Resistencia nominal a la rotura 38 500 lb (17 463 kg)

Rendimiento del malacate (cable de 1 sección)						
Capa	Tracción del malacate		Velocidad del malacate		Velocidad del malacate con ráfaga de velocidad	
	lb	(kg)	pies/min	(m/min)	pies/min	(m/min)
1	10,200	(4626)	111	(34)	169	(51)
2	9200	(4173)	123	(37)	188	(57)
3	8400	(3810)	135	(41)	206	(63)
4	7700	(3492)	147	(45)	224	(68)
5	7100	(3220)	159	(48)	243	(243)

NOTA: Todas las capacidades suponen 34 gal/min a 3300 psi (128.7 l/min a 22.75 mPa)
Tracción máxima de ráfaga de velocidad = 3000 lb (1361 kg)

Velocidades de funcionamiento de la grúa

- Rotación en 375° 15 ± 5 s (1.8 ± 0.2 rpm) con perilla de ajuste cerrada
- Elevación de pluma de -10° a 80° 25 s ± 5 s
- Bajada de pluma de 80° a -10° 20 s ± 5 s
- Extensión/retracción de pluma de tres secciones (21 pies - 51 pies) (24 pies - 60 pies)
 - Extensión 31 pies/min (9.4 m/min)
 - Retracción 39 pies/min (11.8 m/min)
- Extensión/retracción de pluma de cuatro secciones (24 pies 6 pulg - 80 pies) (27 pies - 90 pies) (29 pies 6 pulg - 100 pies)
 - Extensión 33 pies/min (10 m/min)
 - Retracción 40 pies/min (12.2 m/min)

SECCIÓN 10

DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS

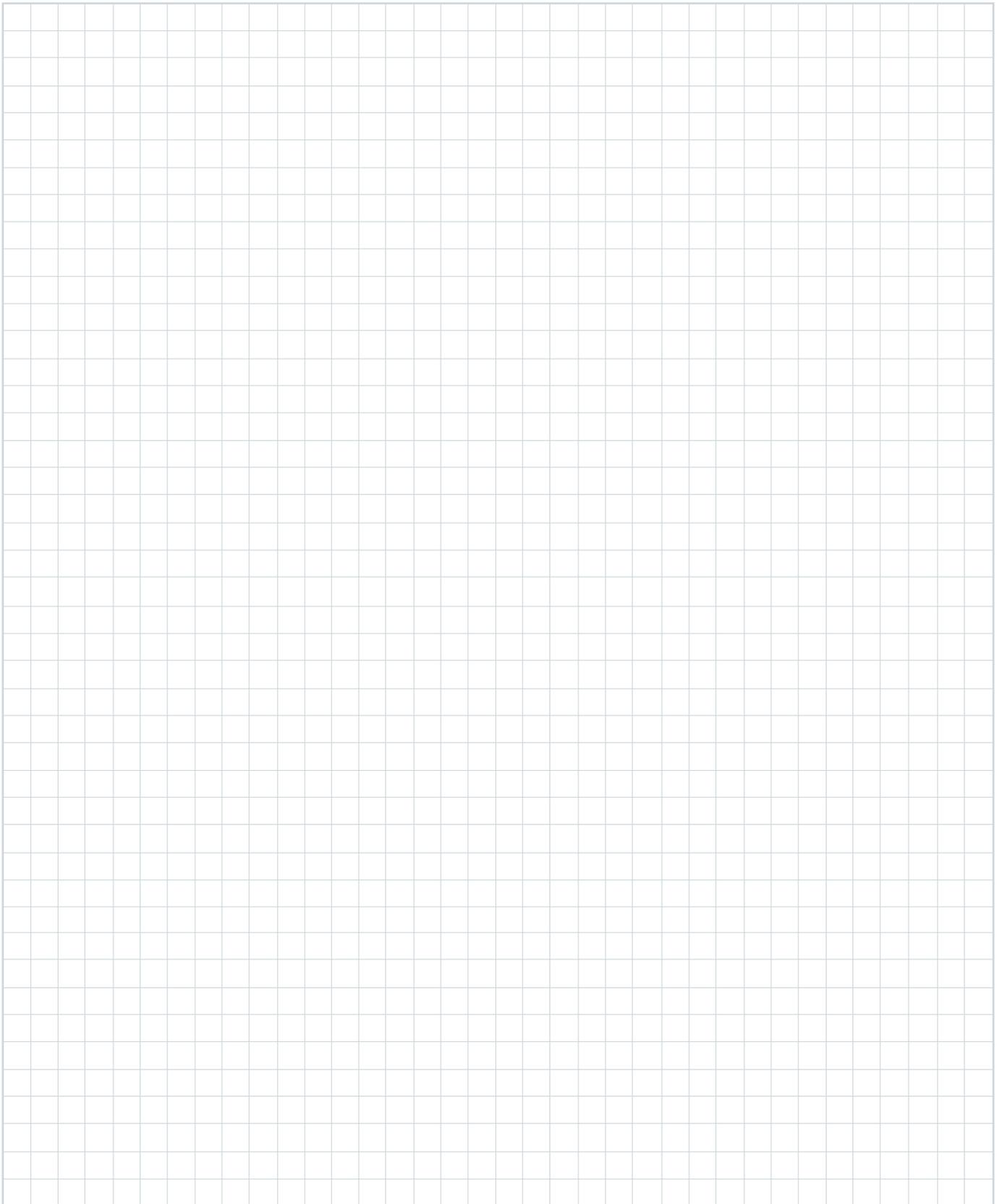
Para su comodidad, esta sección contiene la versión más reciente de los diagramas esquemáticos disponible al momento de la impresión.

ESTA PÁGINA HA SIDO INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO

ÍNDICE ALFABÉTICO

Ajuste de alivio de la válvula de control	2-9
Apriete de pernos del cojinete de giro	6-7
Armado de la pluma de cuatro secciones	4-15
Armado de la pluma de tres secciones	4-6
Cable	1-12
Calibración de la almohadilla de desgaste interior	4-10
Calibración del LMI	9-29
Desarmado de la pluma de cuatro secciones	4-13
Desarmado de la pluma	4-4
Descripción del sistema de prevención del contacto entre bloques	3-2
Descripción del sistema del LMI	3-1
Descripción del sistema hidráulico	2-4
Descripción	3-1
Ejemplo	9-11
Espacio libre del cojinete	6-10
Especificaciones	9-32
Funcionamiento de la pluma de cuatro secciones	4-11
Funcionamiento de la pluma de tres secciones	4-2
Generalidades	1-1
Índice alfabético	1-1
Inhibidor de oxidación Carwell©	8-9
Instalación de la TDF	9-16
Instalación del malacate	5-1
Instalación y ajuste del plumín	4-21
Instalación	7-4
Localización de averías del gato del plumín	2-14
Lubricación del cable	8-8
Mantenimiento de la pluma de cuatro secciones	4-12
Mantenimiento de la pluma de tres secciones	4-3
Mantenimiento general	1-4
Mantenimiento	3-1
Mecanismo y freno de giro	6-1
Modificación de chasis posterior	9-21
Montaje de la grúa	9-21
Posición de la grúa en el camión	9-16
Preparación del camión	9-16
Procedimiento de rodaje inicial de la grúa	9-28
Procedimientos generales de ajuste y reparación	2-4
Prueba de estabilidad	9-29
Puntos de lubricación	8-3
Refuerzo de la extensión del chasis posterior	9-17
Reparación del cilindro de elevación	4-19
Reparación del cilindro de extensión	4-20
Requisitos de potencia de la TDF	9-6
Requisitos mínimos del camión	9-2
Requisitos para estabilizador delantero opcional	9-12
Resistencia de chasis del camión	9-7
Retiro de la pluma	4-4
Retiro del malacate	4-3
Retiro	7-2
Servicio de las válvulas de control	2-8
Servicio y mantenimiento del gato del plumín	4-24
Sistema de monitoreo de estabilizadores (OMS) (opcional—estándar en Norteamérica)	7-5
Solenoides de estabilizadores	3-3

Sustitución de almohadillas superiores/inferiores de la pluma de cuatro secciones armada	4-18
Sustitución del cojinete	6-12
Tabla de localización de averías del sistema hidráulico	2-10
Tablas de módulo de sección del chasis del camión	9-13
Tablas de módulo de sección	9-7
Teoría de funcionamiento	6-1
Tope de rotación mecánico	6-6



Grove

Manitowoc

National Crane

Potain



Grove

Manitowoc

National Crane

Potain

